# PUUVILJANDUS



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

ARH

2/41354

A-21450

I. I. KURÕNDIN, V. V. MALINKOVSKI,
A. N. VENJAMINOV, I. V. BELOHONOV

# PUUVILJANDUS

ARHIIVKOGU

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1957

Originaali tiitel:
И. И. Курындин, В. В. Малинковский, А. Н. Веньяминов, И. В. Белохонов
**Плодоводство**
Государственное издательство сельскохозяйственной литературы
Москва

*Kaane kujundanud R. Roos*
*Tõlkinud G. Hansman, A. Tääger ja K. Vool*

## KIRJASTUSELT

Käesolev eestikeelne väljaanne on tõlgitud venekeelse raamatu neljanda trüki järgi, mis ilmus Moskvas 1954. aastal. Käsikirja täiendati vastavalt kohalikele oludele Eesti NSV teenelise teadlase, Eesti Põllumajanduse Akadeemia dotsendi August Mätliku poolt. Täiendused tekstis on trükitud taandega.

Käsikirja tootmisprotsessis olles jõudis müügile venekeelse raamatu viies trükk, mille alusel käsikirja viidi sisse mõningaid muudatusi.

Raamatu osa „Puuviljaaed" lõppu on lisatud Eesti NSV standardsortimenti kuuluvate viljapuude ja osasse „Marjaaed" standardsortimenti kuuluvate marjakultuuride kirjeldused.

Raamatu lõpus on toodud valik oskussõnu ja puuviljaning marjasortide kirjutamisviis ja hääldamine.

Märkused raamatu kohta palutakse saata aadressil: Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, Pärnu mnt. 10.

2
Tartu Riikl... Ülikooli
Raamatukogu
41354

ARHIIVKOGU

# SISSEJUHATUS

Puuvili ja marjad on vajalikud toiduained. Nad sisaldavad suhkrut, valke, rasvu, happeid, vitamiine, fermente, kiudainet ja teisi inimorganismile vajalikke aineid. Valminud puuviljas ja marjades sisalduvad kergestiomastatavad suhkrud: glükoos ehk viinamarjasuhkur, fruktoos ehk puuviljasuhkur ja sahharoos ehk roosuhkur. Nende hulk on kõikuv: näiteks on suhkruid õuntes 8—20%, maguskirssides 3—12%, hapukirssides 7—10%, ploomides 7—15%, aprikoosides 5—15%, persikutes 13—18%, viinamarjades kuni 15%, karusmarjades 4—6%, maasikates 4—6%. Meenutagem, et suhkrupeedis kõigub suhkrusisaldus 17-st—20%-ni, mõnikord kuni 22%-ni. Mõned viljad on väga rikkad valkude ja rasvade poolest; näiteks paremad kreeka pähkli ja lombardia sarapuu sordid sisaldavad valke enam kui 17%, rasvu aga üle 70%. Suur tähtsus on inimesele puuviljas ja marjades sisalduvatel mineraalsooladel, mis on vajalikud organismi normaalseks arenemiseks ja elutegevuseks. Luukoe normaalseks arenemiseks on näiteks vajalik kaltsiumhapend. Mõnede viljade, eriti marjade (maasikate, vaarikate) tuhas on kuni 18% kaltsiumhapendit, see on enam kui leivas, lihas ja munas. Puuviljahapete, samuti park- ja aromaatsete ainete sisalduse tõttu tõstavad värske puuvili ja marjad söögiisu, suurendavad ainevahetust organismis ja aitavad kaasa toidu paremale omastamisele. Suur tähtsus inimese toitumisel on puuviljal ja marjadel tänu nende vitamiinisisaldusele, mille puudumine või vähesus toidus põhjustab raskeid haigestumisi, pidurdab kasvu ja organismi arenemist.

Tarbimise kõrval kasutatakse värsket puuvilja ja marju ka kui toorainet toiduainete tööstuses. Suur osa puuvilja ja marju kuivatatakse, töödeldakse veiniks, mahlaks, konservideks, keedisteks, želeedeks, marmelaadiks, povidloks, pastilaaks jne.

Pirnipuu, kastanipuu, pähklipuu, maguskirsipuu, õunapuu ja mõningate teiste viljapuuliikide puit on kõrgete tehniliste omadustega ning väga hinnatav puidutööstuses. Mõnede viljapuude (mooruspuu, õunapuu, granaadipuu, kastanipuu) lehti, koort, viljakesti ja muid osasid kasutatakse värvi- ja nahatööstuses.

Sovhooside ja kolhooside tööstuslike puuviljaaedade kõrval on suur tähtsus kolhoosnikute, tööliste ja teenistujate koduaeda-

del, aedadel haiglate, sanatooriumide, puhkekodude, lasteaedade ja koolide juures, mis annavad täiendaval hulgal puuvilja ja marju. Puuviljaaedades töötades laieneb õpilaste silmaring, tekib armastus taimede vastu ja nad õpivad süstemaatiliselt kehalist tööd tegema.

Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei XX kongressi direktiivides (1956. a.) NSV Liidu rahvamajanduse arendamise kuuenda viie aasta plaani kohta on ette nähtud tõsta puuvilja-, marja- ja viinamarjasaak vähemalt 1,5—2-kordseks võrreldes viienda viisaastakuga, laiendada puukoolide ja viinamarjakasvanduste võrku ning tagada nendes viljapuude ja viinamarja parimate sortide istutusmaterjali kasvatamine suures ulatuses, igati arendada tööliste ja teenistujate kollektiivset aiandust ning kolhoosnikute aiandust nende aiamaadel.

Nende ülesannete täitmiseks varustatakse sovhoose ja masina-traktorijaamu spetsialiseeritud masinate ning põhjakohendajatega varustatud atradega mullaharimiseks puukoolides, aedades ja viinamarjaistandikes.

Kuna puuviljanduse arenemine pole mõeldav ilma laialdase, eeskujulikult organiseeritud tööstuslike puukoolide võrguta, seisab ees suur töö olemasolevate puukoolide laiendamise ja uute rajamise alal puuvilja- ja marjaaedade ning viinamarjaistandike varustamiseks. On vaja suurendada istutusmaterjali toodangut ja igaaastast istikute väljalaskmist.

Määratu suured ülesanded on teadusliku uurimise asutustel ja teaduslikel töötajatel, kes mitšuurinliku õpetuse alusel, tihedas seoses mitšuurinlaste-katsetajatega, peavad töötama puuviljataimede uute suuresaagiliste sortide aretamise alal.

Suur töö seisab ees metsikult kasvavate puuvilja- ja marjataimede otstarbekohase kasutamise alal.

Meie maa aianduse ees avanevad avarad arenguvõimalused. Igal sovhoosil ja kolhoosil peab olema oma aed. Aiad peavad olema kõigil kolhoosnikutel, töölistel ja teenistujatel, koolide, haiglate, sanatooriumide ja puhkekodude juures.

---

Praktilised ja teoreetilised teadmised puuvilja- ja marjataimede kasvatamise alal moodustavad õppeaine, mida nimetatakse puuviljanduseks.

Puuviljanduse õppekursust käsitlevad küsimused jagatakse harilikult nelja põhiossa: 1) puuviljanduse bioloogilised alused, 2) puukoolid, 3) puuviljaaiad, 4) marjaaiad.

Puuviljakasvatuse bioloogiliste aluste tundmaõppimine varustab õpilasi teadmistega puuvilja- ja marjataimede elu ja arenemise seaduspärasustest. Need teadmised on vajalikud agronoomidele olemasolevate agrotehniliste võtete täiustamiseks ja uute väljatöötamiseks aias suurte ja püsivate saakide saamise eesmär-

gil, samuti olemasolevate sortide loomuse ümberkujundamiseks ja uute suuresaagiliste sortide aretamiseks.

Õppekursuse osa „Puukoolid" tutvustab õpilasi standardsete puuvilja- ja marjaistikute kasvatamise võtete ja meetoditega. Kursuse kolmas ja neljas osa käsitlevad agrotehnika põhilisi meetodeid ja võtteid, mida kasutatakse aias iga-aastaste suurte puuvilja- ja marjasaakide saamiseks.

---

Raamatu üksikud osad kirjutasid autorid järgmiselt:

I. I. Kurõndin — Puuvilja- ja marjataimede bioloogia alused;
V. V. Malinkovski — Viljapuukool;
A. N. Venjaminov — Puuviljaaed;
I. V. Belohonov — Marjaaed.

# PUUVILJA- JA MARJATAIMEDE BIOLOOGIA ALUSED

# PUUVILJA- JA MARJATAIMEDE LÜHIKE BIOLOOGILINE JA TOOTMISALANE ISELOOMUSTUS

## PUUVILJA- JA MARJATAIMEDE PÄRITOLU

Palju aastatuhandeid tagasi, kui puudusid puuvilja- ja marjataimede kultuursordid ja -vormid, leppisid inimesed metsikult kasvavate taimede viljade ja marjadega. Need taimed kasvasid maakera mitmesugustes kohtades. Muutuvate looduslike tingimuste mõjul omandasid nad uusi omadusi ja tunnuseid, muutudes uuteks puuvilja- ja marjataimede liikideks ja vormideks. Selliste taimede rohkearvulised liigid ja vormid kasvavad ka tänapäeval Euroopas, Aasias ja teistes maailmajagudes. NSV Liidus on üliküllus metsikult kasvavaid puuvilja- ja marjataimede liike ja vorme. Eriti rikkad on nende poolest Kaukaasia, Taga-Kaukaasia ja Kesk-Aasia mägede-eelsed ja mägirajoonid, Kaug-Ida, Siberi ja NSV Liidu Euroopa-osa rajoonid. NSV Liidu metsikult kasvavate puuvilja- ja marjataimede mitmekesisust näitavad järgmised andmed:

| Kasvamise rajoonid | Metsikult kasvavad puuvilja- ja marjataimed |
|---|---|
| Kaukaasia ja Taga-Kaukaasia | Õunapuu, pirnipuu, küdoonia, astelpihlakas, viirpuu, maguskirsipuu, laukapuu, kirss-ploomipuu, kontpuu, sarapuu, kreeka pähklipuu, kastan, viigipuu, granaadipuu, hurma ehk kakipuu, okaspaju, viinapuu, vaarikas, sõstar, karusmari, pampel, kukerpuu, lillakas |
| Kesk-Aasia vabariigid (mägede-eelsed ja mägipoolkõrbed, mägistepid ja -poolstepid, mägimetsad) | Õunapuu, pirnipuu, küdoonia, viirpuu, harilik kirsipuu, kääbuskirsipuu, aprikoosipuu, mandlipuu, toomingas, kontpuu, kreeka pähklipuu, pistaatsia, viinapuu, vaarikas, sõstar, karusmari, pampel, maasikas, muulukas, lillakas, mustikas, viigipuu, granaadipuu |
| Kaug-Ida | Õunapuu, pirnipuu, pihlakas, aprikoosipuu, ploomipuu, okaspaju, sarapuu, mandžuuria pähklipuu, viinapuu, aktiniidia, šisandra, maasikas, vaarikas, pohl, jõhvikas, sinikas |

| Kasvamise rajoonid | Metsikult kasvanud puuvilja- ja marjataimed |
|---|---|
| Siber | Õunapuu, pirnipuu, toomingas, okaspaju, sarapuu, vaarikas, maasikas, mesimurakas, sõstar, jõhvikas, pohl, sinikas, mustikas, rabamurakas |
| Ukraina | Õunapuu, pirnipuu, hapukirsipuu, sarapuu, kontpuu, laukapuu, vaarikas, maasikas, muulukas |
| Kurski ja Voroneži oblast | Õunapuu, pirnipuu, maasikas, pihlakas, vaarikas, sarapuu, laukapuu, pampel |
| Gorki oblast | Sarapuu, vaarikas, maasikas, muulukas, pohl, mustikas, pihlakas |
| Baškiiri ANSV | Pihlakas, sarapuu, vaarikas, sõstar, lillakas |
| Tatari ANSV | Õunapuu, hapukirsipuu, vaarikas, sõstar, pampel |
| Metsatundra- ja tundravöönd | Sõstar, sinikas, jõhvikas, mustikas |

Metsikult kasvavatel taimedel on suur rahvamajanduslik tähtsus: nad annavad toorainet toiduainete tööstusele, materjale puidutöötlemise, tektiili-, laki-värvi- ja lennukitööstusele; sageli kasutatakse neid lähtevormidena uute külmakindlate suuresaagiliste puuvilja- ja marjataimede aretamisel; nad on puuviljaseemnete saamise allikaks, mis on vajalikud pookealuste kasvatamisel. Mõnede metsikult kasvavate taimede all on suured pindalad, mis annavad hinnalist toodangut suures koguses. Näiteks on kreeka pähklipuu all ligi 50 tuhat ha, kastani (söödavate viljadega) all ligi 120 tuhat ha, õunapuu all 600 tuhat ha ja pistaatsia all ligi 300 tuhat ha.

## PUUVILJA- JA MARJATAIMEDE BOTAANILINE KOOSSEIS JA RÜHMITAMINE

Metsikult kasvanud taimed, samuti ka kultuurtaimed tekkisid mitmesugustel ajaloolistel ajajärkudel. Nad arenesid ja kujunesid erinevates mullastiku-, kliima- ja teistes ökoloogilistes tingimustes. Seepärast on puuvilja- ja marjataimed oma kasvu tugevuse ja iseloomu ning viljakandvuse poolest, samuti viljade kvaliteedi, ea pikkuse ja elutingimuste nõuete poolest väga mitmesugused. Nende hulgas on puid, põõsaid ja mitmeaastasi rohttaimi. Suure rühma moodustavad põõsad, s. o. võrdlemisi väikese suurusega taimed, milledel on mitu võrdlemisi ühesuguse jämedusega puitunud tüve (karusmarja-, sõstra- jt. põõsad). Kõrvuti tüüpiliste põõsastega on puuvilja- ja marjataimede hulgas põõsakujulisi vorme (mõned kirsi-, ploomi- ja õunapuud), samuti ka poolpõõ-

said, milledel on puitunud, talvel säilivaks osaks ainult varre alumine osa (mõned vaarika liigid, rabamurakas). Maasikas ja muulukas kuuluvad mitmeaastaste rohttaimede hulka.

Puuvilja- ja marjataimede iga ja suurus on äärmiselt mitmesugune. Maasikas ja muulukas on näiteks suuruselt kõige väiksemad taimed ja elavad 4—5 aastat. Kreeka pähklipuu, kastani, pirnipuu ja teiste liikide puud ulatuvad metsa tingimustes enam kui 20 m kõrgusele, nende tüve läbimõõt on kuni 1 m ja enam ning nad elavad 100—200 aastat ja rohkem.

Puuvilja- ja marjataimed kannavad vilja paljude aastate või isegi mitmete aastakümnete jooksul ja neid nimetatakse polükarpseteks, erinevalt monokarpsetest, s. o. ainult üks kord elus vilja kandvatest (kaer, porgand).

Ühed taimed on ühekojalised, neil on kahesugulised õied (õunapuu, pirnipuu, hapukirsipuu); teised on ühekojalised, kuid lahksuguliste õitega (sarapuu, kreeka pähklipuu, kastan); kolmandad on kahekojalised lahksuguliste õitega (muulukas, aktiniidia, okaspaju). Kahekojalistel taimedel on emakaga õied emaseksemplaridel, tolmukatega õied aga isaseksemplaridel.

Valdav enamus puuvilja- ja marjataimedest tolmleb putukate abil ja ainult vähesed (sarapuu, kreeka pähklipuu, kastan) tolmlevad tuule abil.

Kandeikka jõudmise aja järgi jagatakse puuvilja- ja marjataimed varaviljakateks (marjapõõsad), keskviljakateks (luuviljalised ja mõned õunapuusordid) ja hiljaviljakateks (kreeka pähklipuu, mõned õuna- ja pirnipuusordid).

Viljade ja marjade tüübi, säilivuse, maitseomaduste ja teiste iseärasuste poolest on puuvilja- ja marjataimed väga mitmesugused.

Äärmiselt mitmekesised on puuvilja- ja marjataimed ka selliste bioloogiliste iseärasuste poolest, nagu talve- ja põuakindlus. Ühed neist taluvad karmi talve 40°-ste külmadega (siberi mariõunapuu, ussuuri ploomipuu), teised hukkuvad väikeste külmade juures (õlipuu). Õlipuu, viigipuu ja mandlipuu on kõige põuakindlamad taimed, kuna mulla niiskuse suhtes on kõige nõudlikumaks liigiks küdoonia.

Olenevalt bioloogilistest omadustest on puuvilja- ja marjataimedel erinevad nõuded kliima, mullastiku ja teiste tingimuste suhtes. Nii näiteks kasvavad rabamurakas, sinikas, mustikas, pohl, jõhvikas ja teised peamiselt põhjavööndi karmides tingimustes; vaarikas, karusmari, sõstar, maasikas, õunapuu, hapukirsipuu, ploomipuu, pirnipuu ja sarapuu — paraskliimaga rajoonides; maguskirsipuu, aprikoosipuu, küdoonia, viinapuu, kreeka pähklipuu, lombardia sarapuu, persikupuu ja mandlipuu — lõunarajoonides; tsitrused, söödav kastan, harilik pistaatsia, viigipuu, granaadipuu, hurma ja õlipuu — subtroopilistes rajoonides.

Puuvilja- ja marjataimed kuuluvad mitmesugustesse botaanilistesse sugukondadesse (roosõielised, ruudilised jt.), mitmesugus-

tesse perekondadesse (õunapuu, pirnipuu, kirsipuu jt.) ja mitmesugustesse liikidesse (metsõunapuu, ploomilehine õunapuu, siberi mariõunapuu jt.).

Metsikult kasvavad taimed olid algvormideks puuvilja- ja marjataimeliikide kultuursortidele. Mitmesuguste liikide sorte iseloomustab veel suurem mitmekesisus, kui seda oli metsikult kasvavatel liikidel, millest nad tekkisid. See on inimese tegevuse tulemus: taimede paigutamine teiste looduslike tingimustega uutesse rajoonidesse; toitumistingimuste muutmine; emataimede valik ja pistikute valik paljundamisel; uute sortide aretamine hübridiseerimise teel jm.

Selleks et kergemini orienteeruda määratu suures puuvilja- ja marjataimede mitmekesisuses, jagatakse nad puuviljanduse praktikas viide rühma: seemneviljalised, luuviljalised, marjakultuurid, pähkelviljalised ja subtroopilised.

Seemneviljalised liigid annavad tugevasti arenenud, maitsva mahlaka lihaga vilju. Seemneviljaliste liikide paljude sortide viljad taluvad hästi transportimist, säilivad maitseomadusi kaotamata kaua ning, mis eriti tähtis, neid saab suvi-, sügis- ja talisortide olemasolu tõttu tarvitada toiduks peaaegu aasta läbi.

Luuviljalised liigid annavad vilju, mida nimetatakse luuviljadeks. Neil on mahlakas söödav viljaliha, mille sees on seemet sisaldav viljaluu. Luuviljaliste viljad on vähem transporditavad ja vähem säilivad kui seemneviljaliste viljad; seepärast ei säili nad värskel kujul kaua ja neid kasutatakse peamiselt töötlemiseks. Luuviljaliste hulka kuuluvad järgmised liigid roosõieliste sugukonnast: hapukirsipuu, maguskirsipuu, ploomipuu, kreegipuu, laukapuu, kirss-ploomipuu, aprikoosipuu, persikupuu.

Luuviljalistest on puuviljanduses suurima tähtsusega hapukirsipuu, aprikoosipuu, ploomipuu, persikupuu ja maguskirsipuu.

Marjakultuurid on võrreldes viljapuudega kõige varavalmivamad ja varaviljakamad taimed. Nende hulka kuuluvad taimed, mis annavad (botaaniliselt seisukohalt) vilju: marju (viinapuu, karusmari, sõstar); koguluuvilju (vaarikas, pampel); seemniseid, mis asetsevad mahukaks kasvanud mahlaka õiepõhja pinnal (maasikas, muulukas). Marjataimede viljad riknevad kiiresti ega talu transportimist, mille tõttu neid kasutatakse peamiselt töötlemiseks.

Marjakultuuride hulka kuuluvad: viinapuu — viinapuuliste sugukonnast; karusmari, must- ja punane sõstar — karusmarjaliste sugukonnast; maasikas, muulukas, vaarikas, pampel, lillakas, mesimurakas, rabamurakas — roosõieliste sugukonnast; pohl, jõhvikas, mustikas, sinikas — kanarbikuliste sugukonnast; aktiinidia — dilleeniliste sugukonnast. Loetletud liikidest on käesoleval ajal marjakasvatuses suurima tähtsusega viinapuu, maasikas, vaarikas, sõstar ja karusmari.

Pähkelviljaliste hulka kuuluvad taimed, mille viljade söödavaks osaks on seeme. Neil taimedel on pähklid (sarapuu, kas-

tan) või luuvili (kreeka pähklipuu, pistaatsia, mandlipuu). Pähkelviljaliste viljad taluvad hästi transportimist ja säilivad kaua värskena (pärast kerget kuivatamist). Pähkelviljaliste hulka kuuluvad: sarapuu — kaseliste sugukonnast; kreeka pähklipuu ja hikoripuu — pähkliliste sugukonnast; kastan — pöökpuuliste sugukonnast; pistaatsia — anakardialiste sugukonnast; mandlipuu — roosõieliste sugukonnast.

Subtroopiliste puuviljataimede hulka kuuluvad taimed, mis võivad katmata kasvada ainult pika vegetatsiooniperioodi ja võrdlemisi sooja talvega rajoonides. Siia kuuluvad: apelsinipuu, sidrunipuu, mandlipuu — tsitruseliste sugukonnast; subtroopiline hurma ehk kakipuu — eebenipuuliste sugukonnast; kultuurõlipuu — õlipuuliste sugukonnast; granaadipuu — granaadipuuliste sugukonnast; viigipuu — mooruspuuliste sugukonnast.

Eespool loetletud puuvilja- ja marjataimede rühmad ei võta NSV Liidus enda alla võrdseid pindalasid. Nende osatähtsus üksikutes rajoonides nähtub järgmistest andmetest.

| Vabariigid | Mitmesuguste puuviljakultuuride all olevate pindalade suhe %-des (ligikaudu) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Seemneviljalised | Luuviljalised | Marjapõõsad | Pähkelviljalised | Subtroopilised |
| NSV Liit | 56,8 | 36,8 | 2,2 | 3,5 | 0,7 |
| Vene NFSV | 64,4 | 28,7 | 5,1 | 1,7 | 0,1 |
| Ukraina NSV | 54,4 | 43,5 | 0,9 | 1,2 | — |
| Moldaavia NSV | 29,3 | 54,1 | 0,4 | 16,2 | — |
| Usbeki NSV | 34,4 | 58,0 | 1,1 | 5,0 | 1,5 |
| Tadžiki NSV | 18,8 | 74,3 | 0,5 | 5,3 | 1,1 |
| Kirgiisi NSV | 64,5 | 31,7 | 1,2 | 2,2 | 0,4 |

Üksikute kandeealiste viljapuuliikide arv, mida kasvatatakse NSV Liidu aedades, nähtub järgmistest andmetest (protsentides): õunapuud — 32,8, hapukirsipuud — 24,9, ploomipuud — 14,5, aprikoosipuud — 8,8, pirnipuud — 7, pähkelviljalised — 4,1, maguskirsipuud — 2,5, persikupuud — 2,5, subtroopilised viljapuud — 1,6, küdoonia — 1,6, teised luuviljalised — 0,6.

Üksikute liikide protsendiline suhe ja nende paiknemine eri vabariikide ökonoomiliste rajoonide järgi ei ole ühesugune. Näitena toome Vene NFSV kohta käivad andmed.

Viljapuude hulk, mida kasvatatakse Vene NFSV aedades, nähtub järgmistest andmetest: seemneviljaliste hulgas on õunapuid 87,3%, pirnipuid 12,5% ja küdooniat 0,2%; luuviljaliste hulgas on kirsipuid 64,2%, ploomipuid 24%, aprikoosipuid 9,5%, maguskirsipuid 1,3%, persikupuid 0,7%, teisi luuviljalisi 0,3%. Marjataimedest on suurim pindala sõstral — 42,9%, vaarikal 30,8%, maasikal 14,7%, karusmarjal 11,6%.

| Rajoonid | Kultuurid | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Õunapuu | Pirnipuu | Küdoonia | Haputirsipuu | Pihlakas | Magustirsipuu | Ploomipuu | Aprikoosipuu | Persikupuu | Mandlipuu | Kreeka pähklipuu | Söödav kastan | Lombardia sarapuu | Maasikas | Vaarikas | Sõstar | Karusmari |
| Lõunarajoonid (Rostovi oblast, Stavropoli ja Krasnodari krai, Dagestani ANSV, Ukraina NSV Krimmi oblast) . . . . . | + | + | + | + | – | + | + | + | + | + | + | – | + | + | + | + | + |
| Mittemustmullavööndi keskrajoonid (Brjanski, Smolenski, Moskva ja teised oblastid) | + | + | – | + | + | – | + | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + |
| Mustmullavööndi keskrajoonid (Mordva ANSV, Pensa, Voroneži ja teised oblastid) | + | + | – | + | + | – | + | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + |
| Volgamaa rajoonid (Astrahani, Stalingradi, Saraatovi, Kuibõševi, Uljanovski oblast, Tatari ANSV) . . . . . | + | + | – | + | – | – | + | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + |
| Looderajoonid (Pihkva, Novgorodi ja Leningradi oblast) . . . . . | + | + | – | + | – | – | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + |
| Põhjarajoonid (Vologda ja Kirovi oblast) . | + | + | – | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + |
| Uraali rajoonid (Tškalovi, Tšeljabinski, Sverdlovski ja Molotovi oblast, Baškiiri ja Udmurdi ANSV) . . . . . | + | + | – | + | – | – | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + |
| Lääne-Siberi rajoonid (Krasnojarski krai, Omski, Kemerovo ja teised oblastid) . . | + | + | – | + | – | – | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + |
| Ida-Siberi rajoonid (Irkutski ja Tšita oblast, Burjaat-Mongoli ANSV) . . . . . | + | – | – | + | – | – | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + |
| Kaug-Ida rajoonid (Habarovski ja Primorje krai) . . . . . | + | + | – | + | – | – | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + |

Puuvilja- ja marjakultuuride paiknemine Vene NFSV üksikute rajoonide järgi nähtub lk. 14 toodud tabelist.

Tabelist nähtub, et loetletud 17-st puuvilja- ja marjakultuurist kasvatatakse kõigis Vene NFSV rajoonides ainult 6.

Suurimat puuvilja- ja marjakultuuride mitmekesisust täheldatakse lõuna- ja keskrajoonides. Üldisest pindalast, mis on puuvilja- ja marjaistandike all ja mida arvestatakse umbes poolele miljonile hektarile, langeb enam kui 85% kesk- ja lõunarajoonide arvele. Põhjapoolsemates ja idarajoonides on seemneviljaliste liikide (õunapuu) all suuremad pindalad kui luuviljaliste all. Erandiks on Kaug-Ida rajoonid, kus luuviljalistel liikidel (ploomipuul) on suurem pindala kui seemneviljalistel (õunapuul).

Marjakultuuridel (välja arvatud viinapuu) on põhjarajoonides suurem tähtsus kui lõunarajoonides.

Praegune puuvilja- ja marjakultuuride paiknemine Vene NFSV territooriumil, samuti ka nende all olev pindala ja kogutav saak ei rahulda elanikkonna kasvavaid vajadusi puuvilja ja marjade järele.

Paljudes rajoonides on vaja laiendada liigilist ja sordilist koosseisu uute külma- ja põuakindlate sortide aretamise ja diferentseeritud agrotehnika kasutamise teel, tunduvalt suurendada nende all olevat pindala ja tõsta istandike saagikust.

## PEAMISTE PUUVILJA- JA MARJATAIMEDE TOOTMIS-BIOLOOGILINE ISELOOMUSTUS

**Õunapuu.** Perekond õunapuud (*Malus*) kuulub roosõieliste (*Rosaceae*) sugukonda ja õunapuuliste (*Pomaceae*) alamsugukonda. Tuntud on 31 liiki. Olulise tähtsusega puuviljanduses on 4 õunapuuliiki: metsõunapuu, madalõunapuu, ploomilehine õunapuu ja siberi mariõunapuu.

Metsõunapuu — *Malus silvestris* Mill. 6—18 m kõrgused puud. Võra on lai, paljude peente okstega. Võrsed on paljad või nõrga karvkattega. Tal on rida teisendeid, mis erinevad tunduvalt kasvu tugevuse, ea pikkuse, valmimisaja, suuruse, viljade maitse ja teiste tunnuste poolest. Teda peetakse üheks kesk-vene ja euroopa suureviljaliste kultuursortide algvormiks. Põhjapoolne levikupiir kulgeb läbi Leningradi, Jaroslavli, Gorki, Kaasani; lõunas ulatub see kuni Põhja-Kaukaasiani. Põhjapoolsemates rajoonides (Tatari ANSV, Tšuvaši ANSV, Kuibõševi oblast jt.) esineb metsõunapuu üksikute puudena või väikeste rühmadena. Kurski ja Voroneži oblastis esineb ta koos teiste metsikult kasvavate viljapuudega ja moodustab suuri massiive. Õunapuu keskmine saak Kurski ja Voroneži oblasti metsades on 20—35 ts hektarilt, kui puude asetuseks on 150—250 puud hektaril. Puuvilja kasutatakse töötlemiseks ja seemnete saamiseks. Seemnetest kasvatatakse õunapuu kultuursortide pookealuseid.

Metsõunapuu (*Malus silvestris* Mill.) esineb Eesti NSV-s metsikult Saaremaal ja Muhumaal ning kohati ka mandri lääneranniku1. Mujal mandril ta esineb harva ja ainult metsistunud, mitte aga metsikus olekus. Saaremaal ei esine metsõunapuu mitte selliste tihedate massiividena nagu Kurski ja Voroneži oblastis, vaid üksikult või hõredate rühmadena puisniitudel. Tõenäoliselt on see tingitud meie tunduvalt nõrgematest valgustusoludest ja seega on siin peamine tegur mitte soojus-, vaid valgusrežiim.

Kasvanud pika aja kestel läänesaarte rannikukliimas, on metsõunapuu omadused tunduvalt muutunud. Tema talvekindlus on tublisti langenud, mistõttu näiteks saaremaa metsõunapuu seemikud Eesti NSV keskosas igal karmil talvel tugevasti külmuvad. Ka kannatavad nad meil raskekujuliselt kärntõve all. Saaremaa metsõunapuu ei vääri seetõttu meil tähelepanu pookealusena aedõunapuu kultuursortidele ega ka sordiaretustöödes.

Metsõunapuu on etendanud märkimisväärset osa aedõunapuu kultuursortide tekkimisel. Tema sugemeid, koos teiste liikide omadega, leitakse paljudes kaasaegsetes õunapuu kultuursortides.

M a d a l õ u n a p u u (madalakasvuline õunapuu) — *Malus pumila* Mill. on metsõunapuule suguluse poolest kõige lähem liik. Ta on karvaste võrsetega põõsas või väike kuni keskmise suurusega puu, vähem külmakindel ja nõudlikum soojuse suhtes kui metsõunapuu. Kasvab Kaukaasias, Krimmis ja Kesk-Aasias. Tal on rida teisendeid, milledest puuviljanduses kasutatakse jaaniõunapuud (doucini, loe dussääni) ning paradiisiõunapuud (nõrgakasvuliste alustena) ja nedzvetski õunapuud.

Madalõunapuu (*Malus pumila* Mill.) Eesti NSV-s metsikult ei esine. Ta ei kasva siin mitte tiheda padrikuna nagu Kaukaasias ja Kesk-Aasia mägedes, vaid üksikute puudena ja hõredamate salkadena, mis samuti annab põhjust oletada, et nõrgema valgusrežiimi puhul õunapuu ei ole enam tüüpiline metsataim.

See on polümorfne tüüp järgnevalt toodud rea teisenditega, mida mõned autorid käesoleval ajal peavad eriliikideks. Nii peetakse iseseisvaks liigiks jaaniõunapuu (dussääni) mõiste alla mahtuvaid tüüpe, nimetades neid *Malus praecox* Pall., kuna tugevamakasvulised teisendid niisugusel korral mahuvad sieversi õunapuu (*Malus Sieversii* Ledeb.) mõiste alla. Mõlemad tüübid on etendanud väga tähtsat osa aedõunapuu kultuursortide tekkimisel. Sieversi õunapuu külmakindlus on nõrgem kui jaaniõunapuu tüüpidel. Juba käesoleva sajandi algul avaldas tuntud dendroloog C. K. Schneider oma uurimistööde põhjal arvamust, et nõrgemakasvulise paradiisiõunapuu all tuleb mõista vanu Kaukaasia ja Kesk-Aasia madalõunapuu metsistunud kultuursorte. Nüüd on mõned

uurijad (prof. N. G. Žutškov, V. I. Budagovski jt.) oma töödega seda tõestanud. Madalõunapuu ja tema teisendid on etendanud tähtsat osa, samuti ka õunapuu kääbusalustena.

Jaaniõunapuu (doucin, loe dussään) — *Malus pumila* var. *praecox* Pall. Põõsakujuline puu, kuni 5—6 m kõrge. Annab juurevõsundeid põõsa aluse lähedal. Paljuneb hästi võrsikute ja juurevõsunditega. Lõunarajoonides kasutatakse pookealusena poolkääbuslike viljapuude saamiseks.

Paradiisiõunapuu — *Malus pumila* var. *paradisiaca* Schn. Nõrgakasvuline taim, kuni 2 m kõrge, mittesügavale ulatuva ja hapra juurestikuga. Paljundatakse juurevõsundite, võrsikute ja pistokste abil. Lõunarajoonides kasutatakse kääbusalusena, samuti poti- ja vormikultuuride juures. Käesoleval ajal eristatakse kasvu tugevuse, ea pikkuse ja juurestiku iseloomu poolest erinevaid jaaniõunapuu ja paradiisiõunapuu vorme.

Nedzvetski (punaselihaline) õunapuu[1] — *Malus pumila* var. *Niedzwetzkyana* Dieck. Erineb viljades, lehtedes ja puidus sisalduva punase pigmendi tõttu. Akadeemik V. V. Paškevitš peab seda õunapuud vanade sortide („Punaste kalvilillede", „Vaarikõuna" jt.) algvormiks, milledel on punakas ja punaste soontega viljaliha. I. V. Mitšurin kasutas seda teisendit punaselihaliste sortide „Punane belflöör", „Belflöör-rekord" jt. aretamisel.

Ploomilehine õunapuu (hiina õunapuu, kitaika) — *Malus prunifolia* Borkh. Puud on kuni 10 m kõrged. Õied valged, kuna enamikul teistel liikidel on õied mitmesuguse varjundiga roosad. Lehed on piklik-ovaalsed, pikkade rootsudega. Paistab silma suure talvekindluse poolest. Esineb palju teisendeid. Mõned neist annavad suuri vilju ja kasvatatakse viljapuudena Sverdlovski, Tšeljabinski, Kirovi ja teistes oblastites. Paljud teisendid osutuvad mariõunapuu hübriididekS. Erinevalt päriskitaikast annavad need hübriidid osalt variseva tupega vilju. I. V. Mitšurin kasutas laialt kitaikat sordiaretustöös külmakindlamate sortide („Safran-pepin", „Belflöör-kitaika" jt.) aretamisel. Kitaika seemnetest kasvatatakse väärtuslikumaid talvekindlaid tugevakasvulisi pookealuseid, mida kasutatakse keskoblastites ja Alam-Volgamaal. Metsikul kujul ei ole kitaikat leitud, ta on tuntud ainult kultuurtaimena.

Ploomilehine õunapuu (hiina õunapuu ehk kitaika) (*Malus prunifolia* Borkh.) on kaasaegsete tõekspidamiste järgi mitte liik, vaid mariõunapuu ja kultuursortide hübriid, mis edasi on veel ristanud uuesti aedsortidega ja on seetõttu neile kultuuromadustelt lähedane. See on väga polümorfne tüüp, mis metsikult kusagil ei esine. Tema tunnuseks on jääv tupp ja karikas. I. V. Mitšurin, hinnates kõrgelt aedkitaikat kui suurepärast algmaterjali sordiaretustöödes ja väga head pookealust kultuursortidele, rõhutas, et tema poolt soovitatud aed-

[1] „Eesti NSV floora II", Tallinn 1956, lk. 234, on nimetatud verev õunapuu — *Malus Niedzwetzkyana* Dieck. *Toim.*

kitaikat ei tohi mitte segi ajada metsiku liigiga, mille omadused eriti head ei ole. Seega seisab aedkitaika lähedal ranetkadele ja üksikute tüüpide arv on siin küllalt suur, kusjuures nende omadused samuti võivad olla väga erinevad.

Siberi mariõunapuu (siberi õunapuu) — *Malus baccata* Borkh.[1] Kasvab sagedamini kuni 3—5 m kõrguse põõsa kujul, harvemini kuni 10 m kõrguste puudena. Võrsed on tavaliselt karvadeta, punakaspruunid. Viljapungad arenevad sagedamini külglehtede kaenlas, mis põhjustab viljakandmist üheaastasel puidul. Viljad on väikesed, umbes 1 sm läbimõõduga, mitmesuguse värvuse ja kujuga, variseva tupega. Keskmine saak ühelt puult on umbes 15—20 kg. Suure arvu narmasjuurtega juurestik ei asu sügaval. Tuntud on mitmed siberi õunapuu teisendid, mis erinevad kasvu tugevuse ja iseloomu, ea pikkuse, viljade kvaliteedi ja teiste tunnuste poolest. Üksikutel teisenditel on suur vastupidavus madalatele temperatuuridele, kuna nad taluvad külma kuni 50°. Siberi õunapuu seemneid kasutatakse pookealuste kasvatamiseks. Seemneid saadakse viljade kaalust 3 kuni 5%. Siberi õunapuu, eriti tema suureviljalised teisendid, on olnud lähtevormiks külmakindlate sortide aretamisel. Metsikul kujul kasvab siberi õunapuu Siberis Altaist kuni Primorjeni, eriti Tšita ja Irkutski oblastis.

Mariõunapuu (*Malus baccata* Borkh.) on mitmekesine, võib olla mitmest väiksemast eri liigist koosnev koguliik. Maximowicz eristab kolme põhitüüpi: a) *M. baccata* var. *sibirica*, b) *M. baccata* var. *mandshurica* ja c) *M. baccata* var. *himalaica*. Neist huvitab meid kõige rohkem esimene, mis vene kirjanduses sageli esineb *Malus Pallasiana* Juzepcz., siberi mariõunapuu ehk sibirka nime all. Kuid ka see on veel omakorda küllalt polümorfne, nii kasvu tugevuselt kui viljade suuruselt ja värvuselt. I. V. Mitšurin ei poolda üldiselt siberi mariõunapuud, ei sordiaretustöödeks ega ka pookealusena, kuigi tema paljude eri tüüpide seas võiks vast ka leida selleks rohkem kõlblikke. Siberi mariõunapuu on andnud kultuursortidega arvukaid hübriide. Neist on eriti tuntud Volga ja Uraali vahel ning Siberis esinevad väikeseviljalised ranetkad, mis on suure külma- ja talvekindlusega. Nende tunnuseks on jääv karikas ja tupp, kuna mariõunapuul on tupp varisev ja karikas kaob viljade valmimisel. Aedades leidub sageli ka vahepealseid tüüpe, kus osal viljadest on jääv, teisel osal aga varisev tupp ja kaduv karikas. Kogemused näitavad, et nii ranetkade kui ka vahepealsete tüüpide hulgas leidub niisuguseid, mille seemikud on head pookealused paljudele kultuursortidele, kuid seni ei ole neid veel küllalt

[1] „Eesti NSV floora II", Tallinn 1956, lk. 236, on *Malus baccata* Borkh. nimetatud ida-mariõunapuu, kuna siberi mariõunapuu on lk. 237 nimetatud *Malus Pallasiana* Juzepcz. (*M. baccata* var. *sibirica* Schneid.; *M. sibirica* Komarov). *Toim.*

uuritud. Nende heaks omaduseks on suure külmakindluse kõrval varajane ja väga rikkalik viljakandvus, kusjuures nad neid omadusi annavad edasi ka nendele poogitud kultuursortidele. Mariõunapuu hübriidide hulka kuulub ka tõenäoliselt kirss-õunapuu (*Malus cerasifera* Spach.) nägusate, kirsitaoliste viljadega, mida sageli kasvatatakse aias ilupuuna.

Viljade suure toiteväärtuse ja rohkearvuliste vormide tõttu, mis erinevad külmakindluse, põuakindluse ja teiste majanduslikult väärtuslike tunnuste poolest, on õunapuu levinumaks viljapuuliigiks.

Õunapuu põhjapoolne kasvupiir läbib Karjala ANSV lõunaosa, Nikolski Vologda oblastis, Molotovi, Sverdlovski, Omski, Minussinski, Krasnojarski, Vorošilovi Primorje krais ja Aleksandrovski Sahalinil.

Tööstusliku kultuurina kulgeb õunapuu põhjapoolne piir veidi lõunapoolsemalt: läbi Leningradi, Jaroslavli, Ivanovo, Gorki, Kaasani, Ufaa, Tšeljabinski.

Tööstusliku kultuurina langeb õunapuu lõunapoolne piir kokku NSV Liidu riigipiiriga.

Õunapuukultuur on levinud Vene NFSV-s, Valgevene NSV-s, Ukraina NSV-s ja teistes vabariikides. Tööstusliku kultuurina on õunapuu põhirajoonideks Vene NFSV-s Põhja-Kaukaasia, Voroneži, Kurski, Tambovi ja Rjasani oblast ning Alam-Volgamaa.

NSV Liidus on tuntud mitu tuhat õunapuusorti. Tööstuslikuks kultuuriks soovitatakse üle 400 õunapuusordi, neist Vene NFSV-le ligi 330 sorti. Suur tähtsus on 25 I. V. Mitšurini poolt aretatud sordil.

Olenevalt pookealusest ja sordi iseärasustest on õunapuud tugevakasvulised, poolkääbus- ja kääbuspuud. Tugevakasvulised õunapuud ulatuvad 8—10 m kõrguseni ja kõrgemale, võra läbimõõt on 10—12 m. Üksikud puud elavad 150 ja rohkem aastat vanaks. Toodangulistes õunapuuistandikes on õunapuude iga harilikult 50—70 aastat.

Kääbusõunapuid iseloomustavad nõrk kasv (2—4 m) ja lühike iga (20—25 aastat).

Tugevakasvulised õunapuud jõuavad kandeikka harilikult 7.—10. aastal pärast istutamist. Keskmine saak ühelt täiskasvanud puult on ligi 50—70 kg aastas. Üksikud puud aga annavad keskvööndis kõrge agrotehnika puhul 700—800 kg vilju ning lõunavööndis 1000—1200 kg ja enam. Ühelt kandeealise puuviljaaia hektarilt kogutakse igal aastal keskmiselt 5—20 tonni õunu.

Kääbusõunapuud hakkavad vilja kandma 3.—4. aastal pärast istutamist.

Poolkääbusõunapuud on kasvu tugevuse, ea ja saagikuse poolest vahepealsel kohal.

Valmimisaja ja viljade värskelt säilimise kestuse järgi jagatakse õunapuud suvi-, sügis- ja talisortideks. Suviõunte tarbimisküpsus saabub juulis-augustis, nad ei säili värskelt kaua. Taliõunad

võetakse sügisel maha ja need säilivad mitu kuud, mõnikord kuni uue saagini.

**Pirnipuu.** Perekond pirnipuu (*Pyrus*) kuulub nagu õunapuugi roosõieliste sugukonda ja õunapuuliste alamsugukonda. On teada kuni 30 metsikult kasvavat pirnipuuliiki.

Suurim tähtsus puuviljanduses on kolmel liigil: mets-, hõbepuulehisel ja ussuuri pirnipuul.

Metspirnipuu (harilik pirnipuu) — *Pyrus communis* L. Puu (kuni 20 m kõrge), harvemini põõsas. Mõned puud elavad kuni 200 aastat vanaks. Võra on harilikult väljaveninud, püramidaalse kujuga. Ta on tugevasti varieeruv morfoloogiliste ja bioloogiliste tunnuste poolest. Sellest liigist on tekkinud paljud kultuursordid. Metsikul kujul kasvab ta Kurski ja Voroneži oblastis, Kaukaasias ja Taga-Kaukaasias, Turkmeeni ja Kasahhi NSV-s, Krimmis ja teistes Ukraina oblastites. Metspirnipuu viljad on erinevad suuruselt, kujult ja maitselt; neid kasutatakse töötlemiseks ja seemnete saamiseks. Seemneid saadakse 0,6—0,9% viljade kaalust. Seemnetest kasvatatakse pookealuseid pirnipuu kultuursortidele.

Metspirnipuu (*Pyrus communis* L.) Eesti NSV-s metsikult ei esine. See on väga varieeruv tüüp ja arvatavasti üks pirnipuu aedsortide peaesivanemaid. Metsik tüüp on kaetud tugevate asteldega, väikeste läikivate, pikkadel vartel asetsevate lehtedega ja väikeste piklikkude, peaaegu mittesöödavate viljadega; ta ei ole meie oludes kuigi talvekindel. Seevastu on ilma asteldeta või vähese arvu asteldega, suuremate, mitteläikivate lehelabadega lühikestel rootsudel ja suuremate, enamvähem söödavate ümmarguste bergamotitaoliste viljadega tüübid enamasti külmakindlamad.

Hõbepuulehine pirnipuu — *Pyrus eleagnifolia* Pall. Puu, 10—12 m kõrge, sageli põõsas; asteldega, harva ilma nendeta. Lehed, pungad, noored varred ja õied on tugevasti karvased. Viljad on mitmesuguse kujuga, kuni 3 sm-se läbimõõduga. Metsikul kujul kasvab ta Kaukaasias, Taga-Kaukaasias, Kesk-Aasias ja Krimmis. On silmapaistev suure põua- ja külmakindluse poolest, talub 20—30° külma. Põuastes lõunarajoonides kasvatatakse seemnetest pookealuseid pirnipuu kultuursortidele. Teda võib kasutada istutamiseks põllukaitse metsaribadesse ja uute põuakindlate pirnipuusortide aretamiseks.

Ussuuri pirnipuu — *Pyrus ussuriensis* Maxim. Kõrge puu (10—15 m), laia, püramidaalse võraga. Noores eas on puudel palju astlaid. Viljad erinevad suuruse, kuju, maitse ja teiste tunnuste poolest. Väga külmakindel ja vastupidav haigustele ning kahjuritele. Metsikul kujul kasvab Kaug-Idas. I. V. Mitšurin kasutas seda liiki küllalt külmakindlate sortide aretamiseks („Mitšurini talivõipirn" jt.). Ussuuri pirnipuu seemnetest kasvatatakse pirnipuu kultuursortidele pookealuseid Kaug-Idas, Siberis ja Uraalis.

Tootmisistandikes on pirnipuul suhteliselt väike osatähtsus. Pirnipuu põhjapoolne kasvupiir NSV Liidus kulgeb läbi Leningradi, Jaroslavli, Gorki, Kaasani ja Tškalovi. Tööstusliku kultuuri põhjapoolne piir kesk-vene sortidele läheb läbi Vitebski Smolenski, Tambovi ja Kamõšini suunas. Lääne-Euroopa sortide põhjapoolne piir läbib Kamenets-Podolski, Nikolajevi oblasti keskosa, Rostovi Doni ääres ja Mahatškala. Pirnipuukultuuril on tööstuslik tähtsus ainult üksikutes Kaukaasia ja Kesk-Aasia rajoonides, Krimmis ja teistes Ukraina oblastites. Vene NFSV-s soovitatakse tootmiseks 110 pirnipuusorti, sealhulgas 7 mitšurinlikku sorti. Väärtuslikumaid pirnipuusorte kasvatatakse NSV Liidu lõunarajoonides.

Paljudele pirnipuude sortidele, mis on poogitud tugevakasvulistele pookealustele, on iseloomulik tugev kasv ja pikk iga. Tugevakasvulised puud jõuavad kandeikka 7.—10. aastal pärast istutamist. Saagi suurus kõigub olenevalt sordist, pookealusest, looduslikest tingimustest ja agrotehnikast. Krimmi tingimustes võib pirnipuuaia 1 hektarilt saada 11—15 tonni puuvilja ja enam. Lääne-Euroopa päritoluga sordid, mida kasvatatakse lõunarajoonides, on vähese talvekindlusega. Sordid aga, mis on aretatud siberi viljapuukasvatajate poolt, on väga talvekindlad ja taluvad suuri Siberi külmi.

**Harilik küdoonia** — *Cydonia vulgaris* L., *Cydonia oblonga* Mill. Metsikul kujul kasvab ta Kaukaasias, Taga-Kaukaasias ja Kesk-Aasias. Põõsas või väike puu, kuni 5 m kõrge. Võrsed, õied ja noored viljad on tugevasti karvased. Lehed on terveservalised. Õied üksikult. Viljad on ümmargused või pirnikujulised, sidrunivärvi või tumekollased, tugeva spetsiifilise aroomiga, magusmõru maitsega, raskusega 60—100 g. Metsikult kasvades kannab vilja halvasti. Nõuab sügavaid ja niiskeid muldi.

Küdoonia kui puuviljakultuur on vähe levinud. Teda kasvatatakse Krimmis, Kaukaasias, Alam-Volgamaal põõsastena või väikeste puudena. Hea hooldamise puhul võivad täiskasvanud küdooniapuud anda 150—200 kg puuvilja. Küdoonia viljad on suured, kollase värvusega, tugevasti karvased ja aromaatsed. Värskel kujul on viljad söödavad ainult mõnedel sortidel; peamiselt tarvitatakse vilju tehniliseks töötlemiseks. Küdoonia seemnetest kasvatatakse kääbusaluseid pirnipuule. Peale selle kasutatakse seemneid meditsiinis ja tekstiilitööstuses. Küdoonia suureviljalised sordid annavad häid saake ainult lõunarajoonides rammusatel ja niisketel muldadel.

I. V. Mitšurin aretas küdoonia külmakindla vormi — „Põhjamaa küdoonia", mis sobib pirnipuu kääbusalusena kasvatamiseks NSV Liidu keskvööndis.

Küdoonia viljade kõrge kvaliteet, nende säilivus ja töötlemise võimalus sügis-talvisel ajal on kõrgelt hinnatav konservitehastes, kus on nende järele suur nõudmine.

**Pihlakas.** Perekond pihlakad (*Sorbus*) kuulub roosõieliste sugukonda. Metsikul kujul esineb ligi 80 pihlakaliiki, milledest NSV

Liidus on kõige enam levinud harilik pihlakas (metspihlakas) (*Sorbus aucuparia* L.).

Viljapuuna kasvatatakse pihlakat võrdlemisi vähesel arvul Vladimiri ja selle naaberoblastites. Kultuuris esinevad hariliku pihlaka magusaviljalised vormid, mis on tuntud neveežini pihlaka nimetuse all.

Neveežini pihlakas on väiksekasvuline, 5—6 m kõrge, ümmarguse võraga; elab kuni 60 aastat ja kauem. Lehed on paaritusulgjad. Õied on koondunud õisikusse — kännasesse, mis sisaldab kuni 100 ja rohkem õit. Viljad on väikesed, 0,5—0,7 g raskused, magushapud, ilma tuntava kibeda ja mõru maitseta; sisaldavad 10—13% suhkrut, happeid, pektiini, parkaineid ja vitamiine. Pihlaka seemikud hakkavad vilja kandma 7.—8. aastal pärast seemnete külvamist, juurevõsundilised 5.—7. ja poogitud pihlakad 3.—5. aastal pärast istutamist. Puud õitsevad mai lõpul või juuni algul. Viljad valmivad septembri algul; neid tarvitatakse nii värskelt kui ka töödeldud kujul. Pihlakas on suure külmakindlusega, talub külmi kuni 46°. On nõudlik mulla niiskuse suhtes. Kui viljapuud võib pihlakat kasvatada paljudes NSV Liidu põhja- ja idarajoonides. I. V. Mitšurin tegeles pihlakasortide aretamisega ja aretas mitu magusaviljalist sorti, nagu „Likööri pihlakas", „Burka", „Granaat", „Mitšurini dessert" jt.

**Hapu- ja maguskirsipuu.** Perekond kirsipuud (*Cerasus*) kuulub roosõieliste (*Rosaceae*) sugukonda ja sisaldab üle 100 liigi. NSV Liidus on tootmisalane tähtsus järgmistel liikidel: hapukirsipuu, stepikirsipuu, mahaleb-kirsipuu ja maguskirsipuu.

Hapukirsipuu (harilik kirsipuu) — *Cerasus vulgaris* Mill. Väike puu, annab tihti palju juurevõsundeid. Võrsed on paljad, algul helerohelised, hiljem punakaspruunid. Õisikud on sarikakujulised, vähese arvu õitega (sagedamini 2—4). Vili luuvili, ümmarguse kujuga, sileda nahaga, ilma vahakirmeta, helepunase värvusega. Luu ei eraldu viljalihast. Metsikult ei ole leitud. Metsistunult kasvab ta Krimmis ja teistes Ukraina oblastites, Põhja-Kaukaasias ja Taga-Kaukaasias. Sellest liigist on tekkinud enamik kultuursorte („Vladimiri kirss", „Ljubka" jt.), mis on tugeva kasvu ja maitsvate viljadega. Hapukirsipuu viljaluudest ehk luuseemnetest kasvatatakse pookealuseid hapu- ja maguskirsipuudele.

Hapukirsipuu (*Cerasus vulgaris* Mill.) päritolu ei ole selge. Metsikult ei esine ja arvatakse, et ta on samuti nagu maguskirsipuugi lõunamaise hübriidse päritoluga, kuid juba ammugi meile sisse rännanud. Tehakse vahet kahe põhitüübi: puukujulise hapukirsipuu ja põõsakujulise hapukirsipuu vahel. Omakorda jaguneb kumbki tüüp ka viljade mahla värvuse järgi.

Puukujulisi hapukirsisorte värvilise (punase) viljamahlaga nimetatakse morellideks; meil neid peaaegu ei kasvatata. Värvita mahlaga puukujulised hapukirsisordid kannavad klaaskirsside nime. Meil kasvatatakse sellest rühmast vaid harva väheseid sorte.

Põõsakujulised hapukirsisordid on tunduvalt talvekindlamad. Nad jagunevad olenevalt viljamahla värvusest kahte rühma. Värvita mahlaga moodustavad nn. amarellide alarühma. Meil kasvatatakse harva mõningaid selle rühma sorte. Hoopis suurema tähtsusega on põõsakujulised hapukirsisordid punase viljamahlaga, mida nimetatakse veikselkirssideks ehk griottideks. Kõik tähtsamad meil levinud sordid kuuluvad sellesse rühma.

Stepikirsipuu — *Cerasus fruticosa* Pall. Teine hapukirsside kultuursortide algvorm. Põõsas, 0,5—1,5 m kõrgune, moodustab rikkalikult juurevõsundeid. Erineb harilikust hapukirsipuust väikeste piklikkude lehtede poolest. Viljad varieeruvad tugevasti suuruse (väga väikestest kuni suurteni — 2,5 sm-se läbimõõduga), kuju, värvuse (peaaegu mustadest kuni roosadeni) ja maitse poolest. Viljaluul on mõlemal küljel teravad ribid, mis on peamiseks erinevuseks hariliku hapukirsipuu viljaga võrreldes. Väga põuakindel. Suure külmakindlusega, talub külma kuni 50°. Tal on väärtuslikke teisendeid, mis on kultuuriks kõlblikud. I. V. Mitšurin kasutas stepikirssi külmakindlate sortide („Mitšurini viljakas", „Polžir" jt.) aretamiseks. NSV Liidus on stepikirsipuu levinud peaaegu kogu Euroopa-osas, Lääne-Siberis ja Kesk-Aasias. Metsikult kasvavat kirsivilja kasutatakse elanikkonna poolt. Oma võime tõttu rikkalikult juurevõsundeid anda on stepikirsipuu kõlblik kuivade ovraagide (jäärakute) ja nõlvade kinnistamiseks.

Stepikirsipuu on meil seni vähe tuntud, mistõttu ka tema kasvatamisvõimalused pole selged. Üldiselt on ta suure pakasekindlusega taim, kuid Tartu Riikliku Ülikooli Botaanika-aias siiski hukkus mõne aasta eest. Väärib katsetamist peamiselt sordiaretustöödes.

Mahaleb-kirsipuu (lõhnav kirsipuu) — *Cerasus mahaleb* L. Põõsas, harvemini puu, ulatub 10—13 m kõrguseni, tiheda, sageli rippuva võraga. Puu ei ole pikaealine ega moodusta juurevõsundeid. Puidul, koorel ja lehtedel on iseloomulik spetsiifiline lõhn. Viljad on mustad, väikesed, mõrud, mittesöödavad. Väga varavalmiv. Kasvab metsikult Krimmis ja teistes Ukraina oblastites, Kaukaasias ja Kesk-Aasias. Mahalebi kasutatakse nii hapukirsipuu kui ka maguskirsipuu pookealusena. Ta on vähese külma-, kuid suure põuakindlusega.

Mahaleb-kirsipuu on Eesti NSV oludes rahuldava talvekindlusega, kui just mullaolud ei ole temale väga ebasobivad. Ta on küllalt mitmekesine, nii kasvutugevuselt kui ka lehtede ja viljade värvuselt ja suuruselt. Üksikud tüübid ei näi olevat pookealustena samaväärsed, kuid neid on seni veel vähe uuritud. Mahaleb-kirsipuu annab ennast paljundada rohtsete pistikutega, mistõttu puhtkloonsete alusetüüpide saamine ei tohiks teha raskusi. Pookealusena sobib nii magus-, kui ka hapukirsisortidele. Raskemad ja niiskemad mullad ei ole sobivad.

Hapukirsipuu on kõige levinum luuviljaliste liik. Tema leviku põhjapoolne piir langeb kokku õunapuu põhjapoolse kasvupiiriga. Hapukirsipuu kasvatamise põhirajoonideks on: Kurski, Vladimiri, Moskva, Orjoli, Gorki, Kuibõševi ja Saraatovi oblast ning Ukraina NSV. Vene NFSV-s kasvatamiseks soovitatakse 72 sorti, sealhulgas 6 I. V. Mitšurini poolt aretatud sorti. Ühtesid hapukirsisorte kasvatatakse põõsakujulistena, teisi puudena. Osa annab juurevõsundeid, mida kasutatakse paljundamiseks. Puukujulised hapukirsipuud on 5—7 m kõrged, nende iga on 20—30 aastat. Puukujulisi hapukirsipuid paljundatakse pookimise teel. Ühed hapukirsisordid hakkavad vilja kandma 3—4 aastat pärast istutamist („Ljubka", „Viljakas"), teised — 5—6 aasta järel („Vladimiri kirss", „Subinka"), kolmandad — 7—10 aasta järel („Rastunja"). Hapukirsipuu kannab igal aastal. Mõned sordid annavad suuri saake, kuni 80 kg puult („Ljubka"). Hapukirsipuu vilju kasutatakse nii värskelt kui ka töödeldud kujul.

Maguskirsipuu (linnu kirsipuu) — *Cerasus avium* L. Puu kõrgus kuni 20 ja enam meetrit. Õied asetsevad väheõielistes sarikates. Viljad on ümmarguse kujuga, kollase, punase või musta värvusega. Viljaliha on mahlakas, kibekas, harvemini magusa maitsega. Keskmine saak ühelt täiskasvanud puult on umbes 40—50 kg. Metsikult kasvab ta Krimmis ja teistes Ukraina oblastites ning Kaukaasias. Vilju kasutatakse värskelt või töödeldud kujul. Lõunarajoonides kasvatatakse viljaluudest pookealuseid maguskirsipuu kultuursortidele. Kirjeldatud liigist on tekkinud mitmesugused maguskirsi kultuursordid. I. V. Mitšurin aretas maguskirsisordid, mis sobivad kasvatamiseks Tambovi oblastile, tema järgijad aga sorte, mis kasvavad edukalt Leningradi oblastis.

Maguskirsipuudel on väga pikk iga (80—100 aastat). Kandeikka jõuab maguskirsipuu 5—6 aastat pärast istutamist ja täiskasvanult annab 150—200 kg vilju.

Maguskirsipuu on peamiselt lõunarajoonide kultuur. Tema kultuursortide põhjapoolne kasvupiir kulgeb läbi Minski, Harkovi, Stalingradi. Maguskirsipuu peamised istandikud on koondunud Krimmi, Põhja-Kaukaasiasse, Dagestani, Moldaaviasse ja Ukraina lõunaossa. Maguskirsipuu viljad valmivad varem kui teiste viljapuuliikide omad; lõunarajoonides on viljade kogumine mais. Viljad on magusad. Neid kasutatakse värskelt ja töötlemiseks.

Maguskirsipuu (*Cerasus avium* L.) ei ole Eesti NSV-s küllalt talvekindel. Kuid siiski, 1928/29. a. väga külmal talvel, mil tugevasti kannatasid paljud õunapuusordid, talusid metsiku maguskirsipuu seemikud külma hästi ja kandsid 1929. a. suvel isegi vilja. 1939/40. a. talvel külmusid nad siiski. Kultuursordid on veelgi õrnemad, ehkki nende hulgas leidub ka suhteliselt talvekindlaid.

Liivakirsipuu (*Cerasus Besseyi* Bail.) on Eesti NSV-s tuntud alles lühemat aega. Ta on väga külmakindel ja algul pandi temale kui kultuursortide pookealusele suuri

lootusi. Kuid hiljemini selgus, et liivakirsipuu kannatab meil väga raskekujuliselt haiguste all, mis teeb ta kasutamise küsitavaks. Liivakirsipuud võib kergesti paljundada nii seemnete kui ka võrsikutega. Polümorfne tüüp, mistõttu võib loota, et seemnetega paljundamise teel on võimalik edaspidi saada ka haigustele vastupidavaid tüüpe.

**Ploomipuu.** Perekond ploomipuud (*Prunus*) kuulub roosõieliste sugukonda. Oma botaanilise koosseisu poolest on ta üks kõige mitmekesisematest viljapuudest. Selles perekonnas on tuntud enam kui 27 metsikut liiki. Kõige suurem tähtsus NSV Liidu puuviljanduses on järgmisel 5 liigil: harilik ploomipuu, kreegipuu, laukapuu, kirss-ploomipuu, ussuuri ploomipuu, hiina ploomipuu.

Harilik ploomipuu — *Prunus domestica* L. 6—12 m kõrgune asteldeta või väheste asteldega puu. Sageli annab juurevõsundeid, mida kasutatakse mõnede sortide juures paljundamiseks. Viljade kuju on mitmesugune (piklik-ovaalsetest kuni lapik-ümmargusteni). Viljadel on roheline, kollane, punane, sinkja kirmega violetne värvus ja harilikult selgesti nähtav vaoke.

Metsikul kujul ei ole leitud. Arvatakse, et ta on tekkinud kirss-ploomipuu ristamisest laukapuuga. Harilik ploomipuu on algvormiks paljudele sortidele, mille all on enam kui 90% kõigist NSV Liidu ploomipuuistandikest. Kreegipuu külmakindlate vormide ristamise teel euroopa ploomide paremate lõunasortidega aretas I. V. Mitšurin NSV Liidu keskvööndi jaoks väljapaistvate viljaomadustega sordid („Persikploom", „Reform-renklood" jt.).

Ploomipuu tööstusliku kultuuri põhjapiirjoon kulgeb läbi Valgevene, Kurski ja Voroneži oblasti lõunaosa kuni Stalingradini.

Kreegipuu — *Prunus insititia* L. Väike puu, sageli juurevõsunditega. Võra kaunis tihe, peente okste ja lühikeste teravaotsaliste viljaokstega. Võrsed karvased, lühikeste sõlmevahedega ja väikeste lehtedega. Viljad ümmarguse või ovaalse kujuga, purpurpunase või kollase värvusega, võrdlemisi väikesed, mõrkja (kibeda) maitsega. Suurema külmakindlusega kui harilik ploomipuu. Kasutatakse ploomipuu pookealusena Valgevene keskoblastites ja Ukraina põhjapoolsetes rajoonides. On olnud algvormiks mõnedele ploomipuude kultuursortidele.

Metsikul kujul ei ole kreegipuud leitud. Mõned uurijad arvavad, et kreegipuu ei ole iseseisev botaaniline liik, vaid ta on hariliku ploomipuu vähemkultuursete tunnustega (okstel astlad, peened lehed, väikesed viljad) vormiks.

Harilikku ploomipuud (*Prunus domestica* L.) ja kreegipuud (*Prunus insititia* L.) peetakse nüüd kindlasti kirss-ploomipuu ja laukapuu juba väga ammu tekkinud hübriididekss. V. A. Rõbin tõestas seda oma eksperimentaalsete töödega. Metsikult ei esine käesoleval ajal enam kumbki neist ja Kaukaasias esinevaid ploomipuid peetakse nüüd mitte metsiku-

teks, vaid metsistunuteks. Arvatavasti tekkisid esimesed hübriidid Kaukaasias, kus kasvavad metsikult nii kirss-ploomipuu kui ka laukapuu.

L a u k a p u u — *Prunus spinosa* L. Tugevasti hargnenud, teravate asteldega põõsas või väike puu. Viljad on väikesed, ümmargused, ovaalse või ovaal-koonilise kujuga, mustad sinkja kirmega. Viljaliha on roheline, magushapu, tugevasti mõrkjas. Suure külma- ja põuakindluse, varavalmivuse ja saagikusega (kuni 3—4 kg põõsalt). Moodustab rohkearvuliselt juurevõsundeid. Paljude tunnuste (kasvu iseloomu, viljade suuruse, kuju, maitse jm.) poolest tugevasti varieeruv. Metsikul kujul kasvab ta keskoblastites, Volgamaal, Krimmis ja teistes Ukraina oblastites, Kaukaasias, Taga-Kaukaasias, Lääne-Siberis. Laukapuud kasutatakse kui nõrgakasvulist ja külmakindlat ploomipuu pookealust Volgamaal, Keskvööndis ja stepi lõunarajoonides. Laukapuu ristamisel euroopa ploomisortidega sai I. V. Mitšurin uued külmakindlad sordid („Magus laukapuu", „Dessert-laukapuu", „Laukapuu-renklood").

Laukapuu (*Prunus spinosa* L.) on väga suure külmakindlusega. Meie aedades esinesid kaks erinevat tüüpi, neist üks madalakasvuline, väga palju juurevõsundeid andev ja väga külmakindel, teine aga tunduvalt tugevamakasvulisem, väheste juurevõsunditega ja nõrgema talvekindlusega, ehkki on võimalik, et viimane on mõni hübriid, mis aga enamiku tunnuste poolest sarnaneb laukapuule.

K i r s s - p l o o m i p u u — *Prunus divaricata* Ledeb.[1] Suur põõsas, sageli kuni 10—15 m kõrguseni ulatuv puu, torkivate, tugevasti laiuvate peente okstega. Moodustab palju juurevõsundeid. Õitseb vara ja kannatab sageli kevadiste öökülmade käes. Viljad 3—6 g, harva 11 g raskused, mitmesuguse kujuga, kollase, helekollase või punase värvusega, hapu maitsega. Luu eraldub viljalihast kergesti. Saak on põõsalt ligi 10 kg, üksikutel juhtudel palju suurem. Puud elavad kuni 45—60 aastat vanaks.

Esineb mitu kirss-ploomipuu vormi, mis erinevad paljude tunnuste — õitsemisaja, viljade suuruse, kuju, valmimisaja jt. poolest.

Metsikul kujul kasvab kirss-ploomipuu Kaukaasias, Taga-Kaukaasias ja Kesk-Aasias. Lõunarajoonides kasvatatakse teda viljapuuna, samuti kasutatakse teda kui head pookealust ploomi-, persiku- ja aprikoosipuule viimaste istutamisel hästi niisutatavatele muldadele.

Kirss-ploomipuid on meil kasutatud ploomipuu kultuursortide pookealustena juba pikema ajavahemiku kestel. Ta on meil üldiselt küllalt talvekindel, kuid lumevaesel talvel kül-

[1] Käesoleva raamatu venekeelses originaalis on *Prunus divaricata* Led. nimetatud alõtša. „Eesti NSV floora II", Tallinn 1956, lk. 469 on *Prunus divaricata* Ledeb. nimetatud haraline ploomipuu (ehk kirss-ploomipuu), kuna alõtša (lk. 470) on nimetatud *Prunus Vachuschtii* Bregadze. *Toim.*

muvad mõnikord juured. Tema pookealuste maa-alal on töötamine hulgaliste tüvevõsundite tõttu tüütav. Ka ei kasva kõik kultuursordid temaga hästi kokku.

Ussuuri ploomipuu — *Prunus ussuriensis* K. Põõsakujuline puu, tugevate asteldega. Annab kuni 10 g raskusi, maitselt mitmesuguseid vilju. Mõnede vormide viljad on magusad, maitsvad, mahlakad. Keskmine saak ühelt taimelt on ligi 4—5 kg; üksikutel eksemplaridel kuni 20 kg. Ussuuri ploomipuu on erakordselt külmakindel (talub külma kuni 50°), varavalmiv ja saagikas. Kaug-Idas on ta peamiseks viljapuuks. Ta on hinnatav lähtevormina uute talvekindlate ploomisortide saamisel ristamise teel.

Hiina ploomipuu — *Prunus salicina* Lindl. Väike puu (mõnikord kuni 10 m kõrgune), jõuab vara kandeikka. Õitseb kevadel väga vara, mis piirab tema levikut. Õisik koosneb harilikult kolmest õiest. Viljad väikesed, erineva kujuga, kollase, punase või kirsspunase värvusega, selgesti märgatava külgvaokesega. Viljalihal on spetsiifiline meloni lõhn. Metsistunud kujul kasvab Primorjes. Sellest liigist pärinevatele sortidele on iseloomulik originaalne viljade maitse, varajane kandeikka jõudmine ja vastupidavus viljamädanikule. Nõrga talvekindluse ja väga varajase õitsemise tõttu kasvatatakse neid sorte ainult NSV Liidu soojemates rajoonides (Kaukaasia Musta mere kallas, Taga-Kaukaasia, Kesk-Aasia, Kaug-Ida mereäärne ala).

Ploomipuu kuulub levinumate viljapuude hulka ja võtab NSV Liidus enda alla võrdlemisi suured pindalad. Väärtuslikumate ploomisortide põhilised istandikud paiknevad Krimmis, Kaukaasias ja Moldaavia NSV-s. Vähema tähtsusega on ploomipuukultuur Volgamaal, keskvööndis, Pihkva ja Leningradi oblastis, veel vähem kasvatatakse teda Uraalis ja Siberis. Kaug-Idas on ploomipuu peamiseks viljapuuks. Tööstuslikuks kasvatamiseks NSV Liidus soovitatakse ligi 120 ploomisorti, sealhulgas 6 Mitšurini sorti („Laukapuu-renklood", „Kolhoosi renklood", „Reform-renklood" jt.). Kasvatatavad sordid erinevad tugevasti tootmis-bioloogiliste iseärasuste (kasvutugevuse ja -iseloomu, kandeikka jõudmise, saagikuse, viljade kvaliteedi jt.) poolest. Mõned ploomipuusordid, näiteks „Harilik säilisploom", hakkavad Sotši rajooni tingimustes vilja kandma 4.—5. aastal pärast istutamist ja annavad 20-aastaselt saaki 90 kg ja rohkem puult. Usbeki NSV tingimustes annavad 18-aastased „Rohelise renkloodi" puud saaki 250 kg puult. Ploomipuu vilju kasutatakse nii värskelt kui ka töötlemiseks.

**Aprikoosipuu.** Perekond aprikoosipuud (*Armeniaca*) on roosõieliste sugukonnast ja sisaldab järgmisi liike: harilik aprikoosipuu, siberi aprikoosipuu, mandžuuria aprikoosipuu jt.

Harilik aprikoosipuu — *Armeniaca vulgaris* L. Puu, harvemini põõsas, 8 m ja enam kõrge, tugevasti laiuva, ümmarguse, veidi lameda võraga. Oksad on ilma asteldeta, harva asteldega. Lehed on kaunis suured, harilikult ümmarguse kujuga, järsku aheneva tipuga, sageli läikivad. Leherootsud peened, pikad, tume-

punased, soonilised, lehelaba alusel on 2—3 nääret. Pungad asetsevad lehekaenlas rühmadena. Viljad on tavaliselt ümmargused, külgedelt veidi kokku surutud. Nahk on harilikult kaetud karvastikuga (harvemini paljas), kollane, mitmesuguste varjunditega (kuni oranžini), sageli punane. Viljaliha mahlakas, magus, tihti kibeka kõrvalmaitsega. Viljaluu kas eraldub kergesti viljalihast, või on sellega kokku kasvanud. Seeme on ühtedel vormidel magus, teistel kibe. Suure põua- ja küllalt suure külmakindlusega: talub külma kuni 27°. Kasvab metsikult Kesk-Aasias ja Hiinas, harilikult kuivadel kivistel mäenõlvadel. Sellest liigist on tekkinud peaaegu kõik paremad Kesk-Aasia ja Euroopa aprikooside sordid.

Siberi aprikoosipuu — *Armeniaca sibirica* L. Põõsas või väike puu, kuni 3 m kõrge, hallikaspruunide või punakaspruunide, harilikult karvadeta okstega. Pungad asetsevad lehekaenlas rühmadena (3—4 kaupa); üks neist on vegetatiivne, ülejäänud aga õiepungad. Igast õiepungast areneb üks õis. Viljad on väikesed, ümmargused, kollased, oranžid, punaga või ilma, kaetud karvastikuga. Viljakate õhuke, kuivapoolne, kibekashapu, mõru maitsega, valmimisel lõheneb õmblustpidi, paljastades luu. Viljad ei ole toorelt söödavad.

Siberi aprikoosipuu on kõige põua- ja külmakindlam vorm (talub külma kuni 50°). Kasvab metsikult Taga-Baikalimaal, Mongoolias ja Ussuuri alamjooksul.

Siberi aprikoosipuud võib kasutada sordiaretuses uute põua- ja külmakindlate sortide aretamiseks. Teda peaks katsetatama ka kui kääbusalust aprikoosipuule ja teistele luuviljaliste liikidele. I. V. Mitšurin kasutas seda liiki uute aprikoosisortide saamiseks: („Seltsimees", „Mitšurini parim"), mis sobivad kasvatamiseks Tambovi oblastis.

Mandžuuria aprikoosipuu — *Armeniaca manshurica* Skvortz. Kuni 15 m kõrgune puu, tüve läbimõõt kuni 45 sm. Viljad on väikesed, karvased, kollase värvusega, valguspoolsel küljel mõnikord punase jumega. Viljaliha mahlakas või kuivapoolne, hapu või veidi mõrkjas. Esineb vorme, mis annavad suuremaid vilju söödava, aromaatse, küllalt maitsva viljalihaga. Kasvatatakse Ussuuri jõgikonnas.

Mandžuuria aprikoosipuu on väärtuslik vorm uute külma- ja põuakindlate sortide aretamiseks.

Tööstuslik aprikoosikasvatus on koondunud NSV Liidu lõunarajoonidesse, kus ta võtab enda alla kuni 8% kõigist viljapuuistandikest. Kesk-Aasia vabariikides on aprikoos põhiliseks puuviljaliigiks. Tadžiki, Turkmeeni ja Uzbeki vabariigis on aprikoosi all ligi pool kogu aedade pindalast. Suure tähtsusega on aprikoosikasvatus Moldaavia ja Kasahhi NSV-s, Põhja-Kaukaasias, Taga-Kaukaasias ja Ukraina NSV-s.

Tänu I. V. Mitšurini ja tema õpilaste töödele hakati aprikoosi kasvatama mustmulla keskoblastites, Volgamaal ja teistes rajoonides.

Aprikoosipuid kasvatatakse puudena (3—7 m kõrged). Puude iga on ligi 40 aastat. Olemasolevad sordid õitsevad vara ja nõuavad palju soojust, mistõttu nende kasvatamine õnnestub hästi neis rajoonides, kus ei ole kevadisi öökülmi ja talvine temperatuur ei lange alla —25°. Kandeikka jõuavad 5—6 aasta jooksul pärast istutamist. Viljad valmivad juunis-augustis. Vilja keskmine raskus on 20—50 g, üksikutel sortidel 100—160 g. Aprikoosipuu täisealised istandikud annavad saaki kuni 25 tonni hektarilt ja enam. Vilju kasutatakse toorelt ja töötlemiseks, peamiselt kuivatamiseks, samuti keediste, kompottide jt. valmistamiseks. Seemneid tarvitatakse mandli aseainena ja kõrgekvaliteedilise söögiõli tootmiseks.

**Persikupuu.** Perekond *Persica* kuulub roosõieliste sugukonda. Kuuest persikupuuliigist on suurima tähtsusega harilik persikupuu — *Persica vulgaris* Mill. Mainitud liik esineb tugevasti laieneva võraga 3—5 m kõrguste puudena. Lehed on elliptilis-süstjad või piklik-süstjad. Lehekaenlas on 2—3 punga: keskmisest pungast areneb võrse, külgmistest kummastki üks õis. Viljad varieeruvad kuju, koore ja viljaliha värvuse poolest. Koor on tugevasti karvane, välja arvatud nektariinsed vormid. Viljaliha on mahlakas, magus või magushapu, aromaatne. Viljaluu on väga suur, teravaotsalise tipuga, kaetud sügavate lainjate vagudega.

Harilikku persikupuud ei ole metsikult leitud. Metsistunud olekus kasvab ta Kesk-Aasias ja Kaukaasias. Sellest liigist on tekkinud enamik persikupuu kultuursorte. Persikupuu on vähem talvekindel taim kui aprikoosipuu. Talvekindlamad sordid taluvad ainult lühiajalisi 20—25°-seid külmi. Persikupuu tööstuslik kasvatus on arenenud Usbekistanis, Tadžikistanis, Gruusias, Armeenias, Dagestanis ja Krimmis. Puud hakkavad vilja kandma 3.—4. aastal pärast istutamist. Vilja kannavad puud igal aastal ja rikkalikult. Elavad 18—20 aastat. Varavalmivatel sortidel valmivad viljad juunis, keskvalmivatel — juulis-augustis, hiljavalmivatel — septembris-oktoobris. Kultiveeritavate persikusortide viljad kaaluvad üle 100 g, mõnedel suureviljalistel sortidel kuni 190 g. Persikupuu vilju kasutatakse värskelt, samuti konservide valmistamiseks ja kuivatamiseks.

**Mandlipuu.** Perekond *Amygdalus* L. on roosõieliste sugukonnast, sisaldab 40 liiki. Suurima tähtsusega neist puuviljandusele on harilik mandlipuu — *Amygdalus communis* L. Põõsas, sageli väike puu (4—6 m kõrgusega), laiuva võra ja suure arvu väikeste viljaokstega. Lehed süstjad või kitsas-elliptilised pikkade rootsudega. Õied suured, valged või heleroosad, harilikult kahekaupa. Viljad on viltu-munajad või piklik-munajad, kokkusurutud, ebavõrdsete külgedega luuviljad. Viljakate kuiv. Viljaluude värvus on mitmesugune (peaaegu valgest kuni pruunini. Viljaluude pind on sile, auklik-lohklik, mõnikord vaoline. Viljapuu tuum on kibeda, harvemini magusa maitsega. Metsikul kujul kasvab harilik mandlipuu Kaukaasias, Taga-Kaukaasias, Kesk-Aasias ja Krimmis. Sellest liigist on tekkinud mandlipuu kultuursordid.

Mandlipuu on üheks kõige põuakindlamaks, kuid mitte just väga talvekindlaks viljapuuliigiks. Vähese külmakindluse tõttu kasvatatakse teda ainult lühikese ja sooja talve ning pika vegetatsiooniperioodiga rajoonides (Kesk-Aasia vabariikide lõunarajoonides, Kaukaasias, Taga-Kaukaasias ja Krimmis). Mandlipuu all on väikesed pindalad. Mandlipuid kasvatatakse väikeste puudena (3—6 m ja kõrgemad), mis elavad 40—45 aastat. Õitseb varakevadel. Hakkab vara vilja kandma — 2.—3. aastal pärast istutamist. Üksikud puud annavad saaki 10—15 kg ja enam; saak ühelt hektarilt on ligi 1—1,5 tonni.

Erinevalt teistest luuviljaliste liikidest kasutatakse mandlil mitte viljakatet, mis on kuiv ja mittesöödav, vaid viljaluu tuuma (seemet), mis sisaldab palju rasva ja on hea maitsega. Magusmandlipuu vilju kasutatakse kondiitritööstuses, mõrumandlipuu vilju — persiku- ja mandlipuu pookealuste kasvatamiseks, samuti ka mõrumandliõli saamiseks, mida kasutatakse meditsiinis ja parfümeerias.

**Sarapuu.** Perekond sarapuud (*Corylus*) on kaseliste (*Betulaceae*) sugukonnast. See perekond sisaldab üle 8 liigi. Suurim tähtsus neist NSV Liidus on 2 liigil: harilik sarapuu ja lombardia ehk lamberti sarapuu.

Harilik sarapuu — *Corylus avellana* L. Põõsas, sageli puukujuline, mis ulatub 7—9 m kõrguseni. Paljuneb seemnete juurevõsundite ja võrsikute abil. Elab 60—80 aastat. Taimed on ühekojalised, lahksuguliste õitega. Isasõied on koondunud urbadesse. Emasõied on sarnased lehepungadele, mis sisaldavad 2—3 õit. niidikujuliste punaste emakasuudmetega. Sarapuu seemikud hakkavad vilja kandma 6.—10., juurevõsundid aga 4.—6. aastal. Õitseb vara, ammu enne lehtede puhkemist. Tolmlemine toimub tuule abil. Viljadeks on pähklid, mis on mitmesuguse kuju ja suurusega. Pähklid asetsevad katetes ja paiknevad mitmekaupa koos. Vilja söödavaks osaks on seeme, mis sisaldab palju rasva ja valkaineid. Mõnede sortide põõsad annavad 15—20 aasta vanusena saaki kuni 16 kg. Metsikul kujul kasvab sarapuu Ukrainas ja paljudes NSV Liidu Euroopa-osa rajoonides. Saagirikkal aastal kogutakse ühelt kultuuristandiku hektarilt 0,5—3,3 tonni pähkleid, ühelt metsikult kasvavate sarapuude hektarilt aga 3—4 tsentnerit.

Lombardia sarapuu — *Corylus maxima* Mill. Iseloomustatakse kui vähese külmakindlusega taime. Sellest ja teistest sarapuuliikidest on aretatud mitmed kultuursordid. NSV Liidus kasvatatakse neid sorte tööstuslikul eesmärgil Kaukaasia Musta mere rannikul, Lääne-Gruusias, Aserbaidžanis ja Krimmi mägede-eelsetes ja mägirajoonides. Viljad on kõrge toiteväärtuse ja hea maitsega. Suurel hulgal kasutatakse neid kondiitritööstuses.

Lombardia sarapuu mõned sordid on Eesti NSV oludes küllalt talvekindlad, ehkki 1939/40. a. talvel külmus neid kuni lumekatteni. Kuid nende saagikus on meie oludes madal. Tuleks siiski veel ulatuslikumalt katsetada mitmesuguste sortidega.

**Kreeka pähklipuu** — *Juglans regia* L. kuulub pähklipuude (*Juglans*) perekonda pähkliliste (*Juglandaceae*) sugukonnast. Selle liigi taimed on suured puud, 15—20 m kõrged, tüve läbimõõt 0,8—1 m. Mõned puud ulatuvad 33 m kõrguseni, tüve jämedus kuni 1,5 m. Elu kestus 200 aastat ja rohkem.

Puudel on tihe laiaharuline võra, kuplikujuline — üksikult ja kõrgelesuunduv — tiheda seisu puhul. Lehed on suured, paaritusulgjad, spetsiifilise lõhnaga. Taim on ühekojaline, lahksuguliste õitega. Isasõied on koondunud urbadesse, emasõied on üksikud või koondunud rühmadesse kahe-kolme- ja rohkemakaupa. Õitseb enne lehistumist või üheaegselt lehistumisega. Tolmleb tuule abil. Vili on luuvili. Vilja koor on rohelise värvusega, paljas või karvane. Viljaliha mahlakas, kuid mittesöödav. Viljaluu kest puitunud, tugev, mõnikord õhuke ja kergesti purunev. Vilja söödavaks osaks on seeme, mis on rikas rasvade ja valkainete poolest. Metsikul kujul kasvab kreeka pähklipuu Kaukaasias, Taga-Kaukaasias, Turkmeeni, Tadžiki, Kirgiisi ja Kasahhi NSV-s.

Metsikult kasvava pähklipuu vilju süüakse kuivatatult ja värskelt, samuti kasutatakse keedise, marinaadide ja mitmesuguste kondiitrisaaduste valmistamiseks. Kreeka pähklipuud hinnatakse väga kõrgelt metsapuuna tema kiire kasvu, võimsa arenemise, pikaealisuse ja suurepärase kvaliteediga puidu tõttu. Koort, lehti ja rohelist viljakesta kasutatakse värvi- ja nahatööstuses. Pähkliõli kasutatakse toiduks, värvide valmistamiseks maalikunsti jaoks, lakkide, tindi, tuši ja seebi valmistamiseks.

Kirjeldatud liigist on tekkinud mitu kreeka pähklipuu kultuursorti. Neid sorte kasvatatakse Põhja-Kaukaasias, Taga-Kaukaasias, Kesk-Aasias, Moldaavias, Krimmis ja teistes Ukraina oblastites. Kultuursordid hakkavad vilja kandma 8.—10. aastal pärast istutamist. 25—30 aasta vanuselt annavad nad keskmise saagina ligi 200—300 kg puult. ühelt hektarilt aga 3—5 tonni. Mõnede sortide viljad on kuni 5,5 sm suured ja kuni 15 g rasked. Vaatamata sellele, et kreeka pähklipuu ei ole talvekindel, esineb üksikuid puid Minski, Vitebski, Voroneži, Kamõškini ja Sõsrani lähedal.

NSV Liidu tingimustes on sellel kultuuril suured väljavaated.

**Hikoripuu** (pekaanpähkel) — *Carya olivaeformis* Nutt. kuulub *Carya* perekonda ja pähkliliste (*Juglandaceae* Lindl.) sugukonda. Puu ulatub suurte mõõtmeteni (kõrgus 30—60 m). Lehed suured, paaritusulgjad. Taimed on ühekojalised lahksuguliste õitega. Isasõied on koondunud urbadesse, emasõied esinevad kimpudena 3—4 õie kaupa. Õitseb hilja — mais-juunis. Tolmleb tuule abil. Vili on pikliku kujuga (2,5—6 sm) luuvili. Seeme punakaspruuni värvusega, magus, maitsev, sisaldab süsivesikuid, valke ja eriti palju rasva. Taga-Kaukaasia tingimustes annavad üksikud hikoripuud (35-aastaselt) saaki 80 kg ja enam. Hikoripuu on meie maale sisse toodud käesoleva sajandi algul. Ta kasvab hästi Kaukaasias Musta mere rannikul, Taga-Kaukaasias ja teistes NSV Liidu lõunarajoonides.

**Söödav kastan** (harilik kastan) — *Castanea sativa* Mill. kuulub *Castanea* perekonda pöökpuuliste (*Fagaceae*) sugukonnast.

Suur puu, 15—20 m kõrgune ja kõrgem. Elab 200—300 ja enam aastat. Teada on kastanipuid, mis on ligi 2000 aastat vanad. Ühekojaline ja lahksuguliste õitega taim. Isasõied on koondunud urbadesse, emasõied ühislüdis asetsevaisse rohelistesse nuttidesse. Kõrvuti isasõitega esineb kahesuguliste õitega urbi. Kastan õitseb mais ja juunis. Tolmlemine toimub tuule, osaliselt ka putukate abil. Viljad on üheseemnelised pähklid (kastanid), mis asetsevad torkivate ogadega lüdis, harilikult 3 tükki koos. Viljade valmimisel lõhkeb lüdi neljaks. Kastanite suurus ja kaal on mitmesugune: pikkus kõigub 2—3 sm, laius 2—4 sm vahel, kaal ühel kastanil on 7—20 g ja enam. Viljakandmine algab 15.—20., mõnikord 40. eluaastal, olenevalt päritolust (seemikud, võsundid) ja kasvutingimustest. Saak ühelt metsikult kasvavalt puult kõigub 10—60 kg ja enam, ühelt hektarilt aga 1—3 tonni vahel. Metsikul kujul kasvab kastan Kaukasuse peamäeaheliku lõunapoolsetel (osalt ka põhjapoolsetel) nõlvadel. Suurim kastanipuude arv on koondunud läänepoolsesse Taga-Kaukaasiasse.

Kastanipuud kasutatakse nii viljapuuna kui ka väärtusliku puiduga puuliigina; samuti ka parkaine saamiseks. Kastani viljad sisaldavad suhkrut, valke, rasva ja eriti palju tärklist (ligi 60%). Neid tarvitatakse toiduks küpsetatud, keedetud ja toorel kujul. Puit on tugev, kerge, mädanemisele vastupidav ja teiste heade tehniliste omadustega, seepärast on ta kõrgelt hinnatav. Lehed, koor, puit ja puu teised osad sisaldavad palju parkaineid, mida kasutatakse nahatööstuses.

Kastani metsikutest vormidest on tekkinud kultuursordid, mida kasvatatakse Taga-Kaukaasias ja Põhja-Kaukaasias, vähesel arvul Ukrainas ja Moldaavias. Nagu metsikult kasvavaid, nii iseloomustab ka kastani kultuurpuid võimas kasv ja pikk iga. Nad kannavad vilja ainult pika vegetatsiooniperioodi ning rohke soojuse ja niiskusega rajoonides. Viljakandmine algab 4.—6., mõnikord ka 7.—10. aastal pärast istutamist. Kultuursortide viljad erinevad kujult, suuruselt, raskuselt ja teistelt tunnustelt. Mõnedel sortidel võib lüdi olla ligi 1,2 sm-se läbimõõduga, üksikute kastaniviljade läbimõõt ulatub aga 4,5 sm-ni. Mõnede suureviljaliste kastanite viljad kaaluvad toorelt kuni 50 g, kuivanult kuni 25 g. Kastaneid kasutatakse nii toorelt kui ka töödeldud kujul.

**Harilik pistaatsia** — *Pistacia vera* L. kuulub *Pistacia* perekonda anakardialiste (*Anacardiaceae* Brown) sugukonda. Põõsas või 7—10 m kõrgune tiheda, kerakujulise võraga puu, elab kuni 300 aastat ja kauemgi. Lehed suvihaljad, paaritusulgjad, koosnevad harilikult 5 või 3 lehekesest. Kahekojaline taim. Õitseb märtsi lõpul — aprilli algul enne lehistumist. Tolmleb tuule abil. Vili on kuiva, mittesöödava viljakattega luuvili, mille söödavaks osaks on seeme. Ta sisaldab palju õli, valku ja teisi aineid.

Seemikud jõuavad kandeikka 10. aastal, võsunditest kasvanud

või poogitud puud 5. eluaastal. Metsikult kasvavad pistaatsiad annavad Turkmeeni NSV-s ühelt puult 3 kg vilja (viljaluudes), ühelt hektarilt ligi 1 ts. Pistaatsia kultuursortide täiskasvanud puud annavad Krimmi tingimustes saaki keskmiselt 40—50 kg vilju (viljaluudes), üksikud eksemplarid kuni 80 kg.

Pistaatsia kuulub põuakindlamate viljapuuliikide hulka. Ta vajab pikka külmata perioodi, kõrget suvist temperatuuri ja talub tugevat külma. Ta kasvab edukalt neis rajoonides, kus temperatuur ulatub suvel 42°-ni, talvel aga langeb kuni —32°-ni. Metsikul kujul kasvab pistaatsia Tadžiki, Turkmeeni, Usbeki ja Kirgiisi NSV-s. Pistaatsia istandikke kasutatakse viljade, tanniini ja vaigu saamiseks. Tanniini kasutatakse naha- ja värvitööstuses, vaiku aga laki-värvitööstuses. Pistaatsia kultuur on senini veel vähe levinud.

**Apelsinipuu** — *Citrus sinensis* Osb. kuulub tsitruste (*Citrus*) perekonda ja ruudiliste (*Rutaceae*) sugukonda. Apelsinipuu on väärtuslik tsitruseliste rühma kuuluv subtroopiline viljapuu liik. Puu kasvab kuni 12 ja enam meetrit kõrgeks ning on tiheda, kompaktse võraga. Oksad on harilikult lehtede kaenlas asuvate asteldega. Batuumi rajooni tingimustes kestab puude produktiivne periood ligi 60 aastat. Lehed on keskmise suurusega, harilikult ovaalse kujuga, teritunud tipuga. Rootsud on nõrgalt arenenud tiibadega. Lehtedel asetsevad näärmed on täidetud eeterõliga, mis meenutab apelsini õite aroomi. Õied on valged, keskmise suurusega, iseloomuliku lõhnaga, üksikud või koondunud väikestesse kobaratesse. Viljad on ümmargused, ovaalsed, kergelt kokku surutud, suuruselt kuni 8 sm kõrged ja 9 sm läbimõõduga. Õlinäärmetega viljakoor on kaunis sile, kollase, oranži või punase värvusega, viljalihast halvasti eralduv. Viljaliha on magus või magushapu, ilma kibeduseta, koosneb 9—13 osakesest. Seemneid kas üldse ei ole või on kuni 18 tükki (olenevalt sordist). Seeme on läbilõikes valge. Põhiline õitsemine toimub harilikult aprillis-mais, valmimine aga novembris-jaanuaris. Viljakandmine algab 4—5 aastat pärast istutamist. Olenevalt sordist kõigub täiskasvanud puude keskmine saak 85—340 viljani. Üksikute apelsinipuude maksimaalne saak ulatub 5000—6000 viljani igal aastal. Üksikute viljade keskmine kaal on 90—200 ja enam grammi.

Nõukogude subtroopikas on tootmisalastes sordivõrdluskatsetes käesoleval ajal ligi 200 apelsinisorti ja -vormi. Tööstuslikuks kasvatamiseks soovitatakse neist 13 põhisorti. Apelsini tööstusliku kultuuri põhirajooniks on Gruusia NSV. Apelsini vilju kasutatakse toorelt ja töödeldud kujul.

**Sidrunipuu** — *Citrus limon* Burm. kuulub tsitruste (*Citrus*) perekonda ja ruudiliste sugukonda. Igihaljas asteldega okstega kuni 5 m kõrge puu. Lehed on suured, elliptilis-süstjad, ülevalt teritunud, sidrunile iseloomuliku lõhnaga. Tiivad rootsudel harilikult puuduvad. Õied on valged, aromaatsed, asetsevad lehtede kaenlas ühekaupa, kahekaupa või rühmades. Viljad on ovaalse või munaja kujuga, näsaga tipus, 4—8 sm kõrgused ja 4—7 sm-se läbimõõ-

duga. Vilja koor on helekollase värvusega, kergelt krobeline, tal on palju näärmeid, mis täidetud eeterõliga. Viljaliha on hele, roheliskollase värvusega, hapu, mitte mõrkjas, koosneb 8—12 viilust. Seemneid on vähe või nad puuduvad. Gruusia NSV tingimustes õitsevad sidrunipuud mais, viljade valmimine algab oktoobris-novembris.

Sidrunipuud hakkavad vilja kandma 4—5 aastat pärast istutamist ja annavad saaki igal aastal. Oma täieliku viljakande perioodil annavad sidrunipuud kuni 2000 vilja. Üksikute viljade keskmine kaal, sõltuvalt sordist, on 60—150 g.

Sidrunipuu vilju kasutatakse nii toorelt kui ka töödeldud kujul.

Sidrunipuu vajab mulla suuremat niiskust (ligi 60% selle veemahutavusest). Puude normaalne kasv kulgeb võrdlemisi madalate suviste temperatuuride (18—20°) juures, kõrgemad temperatuurid pidurdavad tema kasvu.

Käesoleval ajal kasvab Kaukaasias Musta mere rannikul ligi 100 sidrunisorti ja -vormi. Tootmiseks soovitatakse neist 5 sorti. Põhilised sidruni tööstuslikud istandikud on koondunud Gruusia NSV-sse.

**Unshiu mandariinipuu** — *Citrus unshiu* Marc. kuulub tsitruste (*Citrus*) perekonda ja ruudiliste sugukonda. Igihaljas, laiuva võraga puu, kuni 3,5 m kõrge. Lehed on tumerohelised, kergelt tiivuliste pikkade rootsudega. Õied on valged, väikesed, asetsevad lehtede kaenlas 2—5-kaupa, harvemini üksikult. Viljad on keskmise suuruse ja mitmesuguse kujuga: kerajad, pirnjad, lapikud. Koor on oranži või tumeoranži värvusega, läikiv, eraldub kergesti viljalihast ja on tugeva omapärase lõhnaga. Paljudel sortidel on vilja südamik tühi. Viljaliha on mahlakas, koosneb 10—12 viilust, mis üksteisest kergesti eralduvad. Mahl on punakaskollane (oranž), magus, meeldiva aroomiga, kergelt hapu või veidi vesine. Seemned tavaliselt puuduvad. Kaukaasias Musta mere ranniku tingimustes on mandariini põhiline õitsemine mais, viljade valmimine algab oktoobri lõpul — novembri algul. Kandeikka jõuab 4.—5. aastal pärast istutamist. Täiskasvanud puud võivad anda 5000—6000 vilja, mis teeb puu kohta ligi 300 kg. Vilja kaal ulatub 150 ja enama grammini.

Mainitud mandariinipuu liik on väga muutlik ja ühendab mitut sorti, mis erinevad nii vegetatiivsete osade kui ka viljade morfoloogiliste ja teiste tunnuste poolest. Unshiu mandariinipuud kasvatatakse samades rajoonides kus apelsini- ja sidrunipuud.

Apelsini-, sidruni- ja mandariinipuu kuuluvad tsitruskultuuride hulka. Neil on suur rahvamajanduslik tähtsus. Tsitruste viljad oma kõrgeväärtuslike maitseomadustega on väärtuslikeks toidu- ja dieetilisteks produktideks. Nad sisaldavad suhkruid, kaltsiumi, fosforit, rauda, orgaanilisi happeid ja suurt hulka vitamiine. Vilju kasutatakse nii toorelt kui ka mahlade, keedise, marmelaadi, tehnilise õli, pektiini ja sidrunhappe valmistamiseks. Õitest, võrsetest ja

viljakoorest valmistatakse aromaatseid eeterõlisid parfümeeria- ja kondiitritööstuse jaoks.

Sellele taimede rühmale on omased järgmised bioloogilised iseärasused. Nad on igihaljad taimed: nende lehed, mis elavad 2—3 aastat, ei varise korraga, vaid järk-järgult. Selle tõttu võib neid kasvatada avamaal ainult pika vegetatsiooniperioodiga ja võrdlemisi lühikese ja sooja talvega piirkondades. Apelsinid ja sidrunid võivad taluda ainult lühiajalist külma, mitte alla —8°, mandariinid aga mitte alla —10—11°. Tsitrused jõuavad vara kandeikka, kannavad igal aastal vilja ja on saagirikkad taimed.

**Hurma** (kakipuu, kakiploomipuu) (subtroopiline, idamaine) — *Diospyros kaki* L. kuulub kaki (*Diospyros*) perekonda ja eebenipuuliste (*Ebenaceae*) sugukonda.

Kerakujulise või püramidaalse võraga puu, 6—8, mõnikord 9—12 m kõrge. Elab 100 ja enam aastat vanaks. Lehed terveservalised, elliptilised või ovaalsed, teritunud tipuga, varisemise eel muutuvad mitmesugustes varjundites punaseks. Õied on lahksugulised, harvemini mõlemasugulised. Emasõied on suuremad, asetsevad ühekaupa lehtede kaenlas. Isasõied on peenemad ja koondunud 3—5-kaupa õisikusse, mõnikord asetsevad ühekaupa. Mõlemasugulisi õisi esineb harva. Enamikul kakipuu sortidel arenevad ainult emasõied. Siiski on sorte, mis moodustavad palju isasõisi. Suurte saakide saamiseks on vaja põhisortide puude vahele istutada tolmeldajaid sorte. Vili on suur, 5—8 sm-se läbimõõduga ja 100—150 g raskune mari. Naha värvus on mitmesugune (helekollasest tumepunaseni). Viljaliha on tarretisetaoline, mahlakas, magus, tumepruuni, kreemika või heleoranži värvusega; sisaldab palju suhkrut, vitamiine, valke ja teisi aineid. Ühtedel sortidel seemned puuduvad, teistel on neid 1 kuni 10 tükki. Kakipuu õitseb mais-juunis. Viljad valmivad oktoobris-novembris ja säilivad värskel kujul märtsini. Poogitud viljapuud hakkavad kandma 3.—4. aastal pärast istutamist, kannavad vilja igal aastal ja annavad rikkalikke saake (kuni 220 ja enam kg ühelt puult). Käesoleval ajal soovitatakse laialdaseks tootmisse juurutamiseks 16 kakipuu sorti. Paljud sordid taluvad lühiajalisi külmi kuni 18—20°. Kakipuu talub õhu kuivust, kuid on väga nõudlik mulla niiskuse suhtes.

Subtroopiliste liikide hulgas on kakipuu oma majandusliku tähtsuse poolest teisel kohal tsitruskultuuride järel. Teda kasvatatakse peamiselt niiskes subtroopikas (Gruusias), kus ta all on mitme tuhande hektariline pindala.

**Õlipuu** — *Olea europaea* L. kuulub õlipuude (*Olea*) perekonda ja õlipuuliste (*Oleaceae* L.) sugukonda ning on väärtuslik subtroopiline liik. Igihaljas, kerakujulise või ovaalse võraga, 5—6, mõnikord 10—12 ja enam m kõrgune puu. Puud elavad 200—300, mõned aga kuni 1000 aastat vanaks. Lehed on vastakud kitsassüstjatest kuni piklik-ovaalseteni, ei varise 2—3 aastat. Õied on mõlemasugulised, väikesed, koondunud 8—40-kaupa pöörisjatesse kobaratesse, tolmlevad tuule abil. Vili on piklik-ovaalne, harvemini

ovaalne või ümmarguse kujuga luuvili. Valmimata vili on roheline, valminud must või punakaslilla, vahakirmega. Vilja pikkus 2—3,5 sm, kaalub 1—15 g. Koore, viljaliha ja seemnete koostisse kuuluvad õli, valgud ja süsivesikud. Valminud viljades kõigub õlisisaldus 30—60 ja enama %-ni vilja kuivaine kaalust. Õlipuu õitseb mais-juunis, viljad valmivad oktoobris-detsembris. Vegetatiivselt paljundatud puud hakkavad vilja kandma 4.—5. aastal, seemikud 8.—10. aastal. Suurimaid saake annavad 30—50 aasta vanused õlipuud; keskmine saak ühelt puult on 18—25 kg, mõnikord 50 kg ja enam. Vilju kasutatakse marinaadide valmistamiseks ja konserveerimiseks, neid töödeldakse ka õlideks: oliivõliks (provanksõliks), mida kasutatakse toiduks; puuõliks, mida kasutatakse seebikeetmiseks, ja masinaõliks (määrdeõliks), mis läheb tehnilisteks ülesanneteks.

Õlipuu normaalseks kasvamiseks ja viljakandmiseks on vaja pikka ja kuuma suve ja sooja sügist järkjärgulise jahenemisega; puud taluvad talvel lühiajalist külma 13—15°, kui sellejuures ei ole tuult ja järske temperatuuri kõikumisi. Õlipuu on kõige põuakindlam viljapuuliik. Tööstuslikeks istandikeks, samuti tootmisalasteks katseteks soovitatakse üle 20 õlipuusordi. Õlipuuistandikke on Krimmis, Krasnodari krais, Gruusia, Aserbaidžani ja Turkmeeni NSV-s. Käesoleval ajal toimuvad suured tööd selle väärtusliku kultuuri pindalade laiendamiseks.

**Granaadipuu** — *Punica granatum* kuulub *Punica* perekonda ja *Punicaceae* sugukonda. Metsikul kujul kasvab granaadipuu Taga-Kaukaasias, Turkmeeni ja Tadžiki vabariigis. Kultuurina on granaadipuu väga ammu tuntud.

Granaadipuu kasvab 2—3 m kõrguse põõsana, mõnedes soojades rajoonides ka väikese puuna. Ta annab palju juurevõsundeid. Elab 50—70 aastat vanaks. Lehed on väikesed, piklikud, süstja või elliptilise kujuga. Õied on purpurpunase värvusega, paiknevad üksikult või 3—5-kaupa koos. Emakaid on üks, sigimik on paljupesaline paljude seemnepungadega. Granaadipuu õitseb maist augustini. Õied on kahte tüüpi: pika- ja lühiemakalised. Pikaemakalised õied moodustuvad kevadel, nende emakas on tolmukatest pikem või nendega võrdne. Nendest õitest tekivad viljad. Lühiemakalistel õitel, mis esinevad hilisel õitsemisel, on emakas tolmukatest lühem, vilju ei teki.

Granaadipuu viljad on kerakujulised, tiheda nahkja koorega, mis on helevalge, kollase, roosa, punakaspruuni või punase värvusega, mitte mahalangeva õietupega. Vilja sees on 6—8 (mõnikord kuni 12) pesa, mis on täidetud „teradega" ja ümbritsetud mahlaka toitva viljalihaga ning sisaldavad seemneid. „Terade" arv viljas kõigub 400—700 vahel, mõnikord ulatub see arv 1200-ni. Mõnede sortide „teradel" ei ole kõva seemet ja neid võib tervikuna toiduks tarvitada. Sõltuvalt sordist on „terad" valge kuni punakastumeda värvusega. Granaadipuu viljad on mitmesuguse suurusega,

kaaludes 200—800 g ja enam. Viljad valmivad septembri lõpul ja oktoobris.

Granaadipuu hakkab vilja kandma 2.—3. aastal pärast istutamist. Täielikku kandeikka jõuab ta 7.—8. aastal ja kannab hästi vilja 30—40 aastat. Üks taim annab keskmiselt 40—50 kg vilju, mõnikord kuni 120 kg. Granaadipuu viljade mahl sisaldab palju suhkrut (14—21%), samuti rasvu, orgaanilisi happeid, proteiini, vitamiine ja muud. Vilja koor on rikas parkainete, seemned aga rasva ja lämmastikainete poolest. Olenevalt viljade suhkru- ja hapete sisaldusest jagatakse granaatõunte sordid tinglikult 3 rühma: magusad, magushapud ja hapud. Tootmisalaseks paljundamiseks soovitatakse käesoleval ajal üle 20 sordi. Granaadipuu talub ilma kahjustusteta lühiajalist külma kuni —15°. Ta on vastupidav põuale ja kõrgetele temperatuuridele.

Granaadipuud kasvatatakse Gruusia, Aserbaidžani, Armeenia, Usbeki, Turkmeeni, Tadžiki ja Kirgiisi NSV-s, samuti Krasnodari krais, Krimmis, Kasahhi NSV-s ja Dagestani ANSV-s. Käesoleval ajal laiendatakse selle kultuuri pindalasid tunduvalt.

Granaadipuu vilju kasutatakse nii toorelt kui ka töötlemiseks mahladeks, siirupiteks jm. Metsikult kasvava granaadipuu viljadest saadakse sidrunhapet.

**Viigipuu** — *Ficus carica* L. kuulub viigipuude (*Ficus*) perekonda, mooruspuuliste (*Moraceae*) sugukonda. Kultuurina tuntud juba kauges minevikus. Viigipuu tööstuslikke istandikke hakati meil rajama alles nõukogude võimu aastail. 1950. aastal oli viigipuukultuuri all ligi 4600 hektarit.

Metsikult kasvab viigipuu Tadžikistani, Usbekistani, Turkmeenia ja Aserbaidžani mägirajoonides. Põhjapoolsemates rajoonides kasvab ta põõsastena, lõunapoolsemates aga mitmesuguse suurusega puudena, mis ulatuvad sageli kuni 15 m kõrguseni ja on laia tiheda võraga. Elavad kuni 100 aastat ja enam vanaks. Lehed on suured, lihtsad, sügavalõhistest kuni terveservalisteni. Viigipuu on kahekojaline taim. Emasõitega taimi nimetatakse fiigideks. Fiigidel on pikaemakalised, normaalselt arenenud õied, mis annavad söödavaid „vilju" — „viigimarju" (liitvilju). Isasõitega (tolmukatega) taimi nimetatakse kaprifiigideks. Kõrvuti isasõitega on kaprifiigidel lühiemakalised, puudulikult arenenud emasõied, mida nimetatakse gallõiteks (poolõiteks). Kaprifiigid söödavaid vilju (liitvilju) ei moodusta.

Viigipuu õied on koondunud originaalsetesse õisikutesse, mis kujutavad endast ümmargusi, peaaegu suletud õõnsaid peatelje tippe väikese avaga („silmaga") tipus; õisiku sisemine õõs on kaetud õitega. Fiigidel need õisikud ei varise, vaid kasvavad ja moodustavad söödavaid mahlakaid liitvilju.

Kaprifiigidel on õisikutes nii tolmukate kui ka gallidega õied. Kaprifiigid moodustavad 3 õisikute rühma: profiigid, mammonid ja mammed. Profiigidel on „silma" ümber isasõied, õisiku põhjal ja külgedel aga gallid. Profiigid arenevad oktoobrist juunini eelmise

aasta juurdekasvul. Mammonitel ja mammedel on gallõied, nad arenevad lehtede kaenlas: mammonid juunist augustini, mammed septembri lõpus — oktoobris. Viigipuu tolmlemine toimub väga väikese putuka — blastofaagi abil.

Viigipuu liitvili koosneb viljavarrest ja viljalihast, mis moodustub mahukaks kasvanud suletud ja seemnetega täidetud õõnega peatelje tipust. Liitvilja tipus on soomustega kaetud silmake. Liitviljad on ümmarguse, laperguse, munaja, väljaveninud või pirnja kujuga. Nahk on karvane, õrn või puine, mitmesuguse värvusega: kollane, roheline, tumelilla, punakas, pronksivärvi, kirju, sageli kollakaspruun.

Viigipuu liitviljad sisaldavad palju suhkrut, samuti valke, pektiinaineid, tärklist, A- ja C-vitamiini, raua- ja kaltsiumisooli. Liitviljad valmivad kahel tähtajal: juulis-augustis ja septembris-oktoobris. Viigipuu jõuab kandeikka 2.—3. aastal pärast istutamist ja kannab vilja 50—60 aastat. Üks taim võib anda 100 ja enam kg liitvilju. Liitvili kaalub 50—100 g (sageli kuni 180 g). Ühelt viigipuuisandiku hektarilt saadakse saaki kuni 10 tonni.

Tööstuslikuks kultuuriks soovitatakse üle 30 viigipuusordi. Taimed taluvad kahjustusteta talviseid külmi kuni 12—15°, mõned kohalikud Krasnodari krai sordid kuni —20°.

Viigipuud kasvatatakse talveks katmata või kaetult Gruusia, Aserbaidžani, Usbeki, Armeenia NSV-s, Krimmi oblastis, Tadžiki ja Kirgiisi NSV-s, Dagestani ANSV-s, Krasnodari krais ja Kasahhi NSV-s.

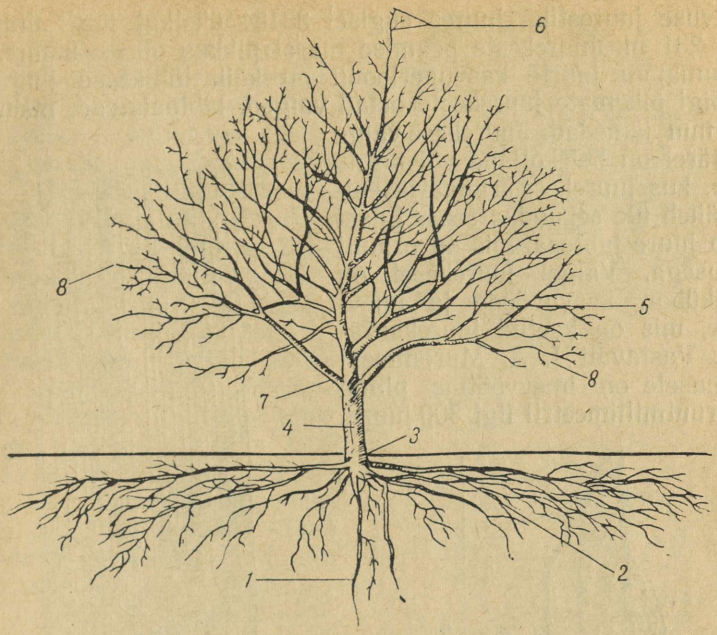
Viigipuu liitvilju kasutatakse toorelt ainult nende kasvatamise rajoonides, kuna nad ei talu transportimist; neist valmistatakse peamiselt hinnalist kuivatatud produkti, mida nimetatakse viigimarjaks, samuti kompotte, džemme, keedist. Paremate sortide viigimarjad sisaldavad kuni 75% suhkrut.

## PUUVILJA- JA MARJATAIMEDE MORFOLOOGILINE ISELOOMUSTUS

Selles peatükis käsitletakse puuvilja- ja marjataimede organite morfoloogilisi ning osalt anatoomilisi ja füsioloogilisi iseärasusi. Organite all mõistetakse taime osi, mis erinevad teistest osadest nii välise kuju kui ka funktsioonide poolest, mida nad täidavad. Taimedel on kolm põhilist vegetatiivset organit: juur, vars ja leht. Kõik teised taime osad — risoomid, pungad, astlad, köitraod — on põhiorganite erikujud. Kuigi õied on samuti lehtede ja varre erikujud, on nende tolmukad ja emakad ette nähtud seemnete moodustamiseks, mispärast õisi nimetatakse reproduktiivseteks organiteks.

Igal taimel võib eristada juurestikku ja maapealset osa (joonis 1).

**Juurestik.** Taimede juurestikus eristatakse toes- (skelett-) ja katteosi. Puude juurestiku toes (skelett) koosneb tavaliselt hori-




Joonis 1. Täiskasvanud viljapuu peaosad:
*1* — vertikaalsed juured; *2* — horisontaalsed juured; *3* — juurekael; *4* — tüvi; *5* — tüvepikendus; *6* — pikendusvõrse; *7* — võraharud (põhioksad); *8* — katteoksad.

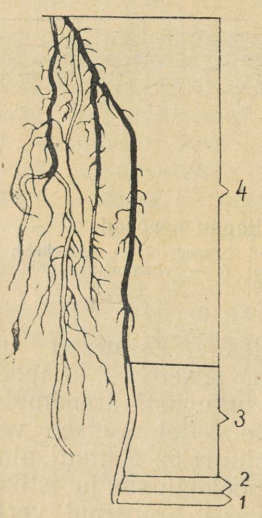
sontaalsetest ja vertikaalsetest juurtest. Esimesed suunduvad enam-vähem paralleelselt maapinnaga, teised — allapoole, aluspinda. Kui vertikaalne juur on väga tugevasti arenenud ja kogu juurestikul on koonuseline kuju, mille teljel asetseb vertikaalne juur, siis nimetatakse viimast sammasjuureks. Samuti nimetatakse sammasjuurestikuks noorte taimede (pookealuste ja istikute) juurestikku, kui ta koosneb ühest tugevasti arenenud vertikaalsest juurest, külgmised toesjuured aga on arenenud suhteliselt nõrgalt või puuduvad täiesti.

Peale selle eristatakse pea- ja lisajuuri. Peajuur on ainult seemikutel: ta areneb seemne idujuurest. Juuri aga, mis moodustuvad vartel ja lehtedel (või nende erikujudel), nimetatakse lisajuurteks. Toesjuuri võib olla mitut järku; neid, mis lähtuvad vahetult pea- või sammasjuurest, nimetatakse esimese järgu juurteks, neist lähtuvaid teise järgu juurteks jne.

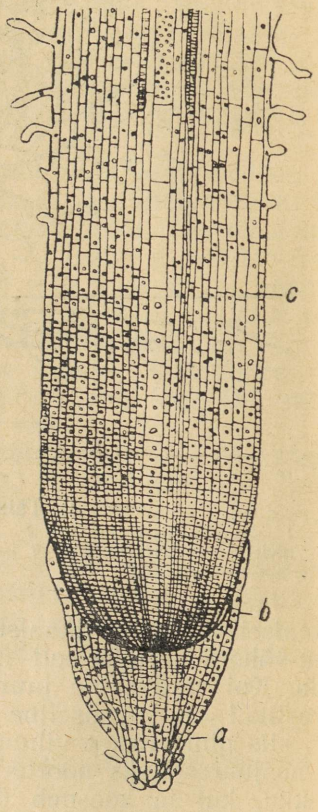
Kõigil toesjuurtel paiknevad kattejuured, mida nimetatakse juurenarmasteks. Juurenarmad on nooremad, lühemad, peened ja lühemaealised kui toesjuured. Kasvuperioodil hargnevad juurenarmad tugevasti, moodustades määratu suure arvu väikesi ja peeni juurekesi. Prof. Kolesnikov tegi oma uurimustes kindlaks, et üheaastasel õunapuuseemikul oli 66 sm kõrguse tüve ja 85 sm

sügavuse juurestiku juures sügisel 38454 üksikut juurt üldpikkusega 231 m. Juurekeste peamise massi pikkus oli 1—8 mm.

Õunapuu juurte kasvuperioodil on kõik lühikesed juurekesed ja kõigi pikemate juurekeste otsad valged, läbipaistvad, mahlakad, 1—3 mm jämedad. Juurekese valge osa järel on helekollane või oranž tsoon, kus juurekese primaarne ehitus läheb üle sekundaarseks. Edasi algab juure juhtosa, mis on pruuni värvusega. Valgel juurekesel on juurekübar, kasvuvööde ja imevvööde, mis on kaetud juurekarvadega. Vastavalt I. A. Muromtsevi uurimusele on imevvöötme pinna ühel ruutmillimeetril ligi 300 juure-




Joonis 2. Õunapuu juure imev osa:
*1* — juurekübar; *2* — juure kasvuvööde; *3* — imev vööde; *4* — juhtvööde (prof. V. A. Kolesnikovi järgi).




Joonis 3. Juure imeva osa pikilõige:
*a* — juurekübar; *b* — kasvukuhik; *c* — imev vööde (tugevasti suurendatud).

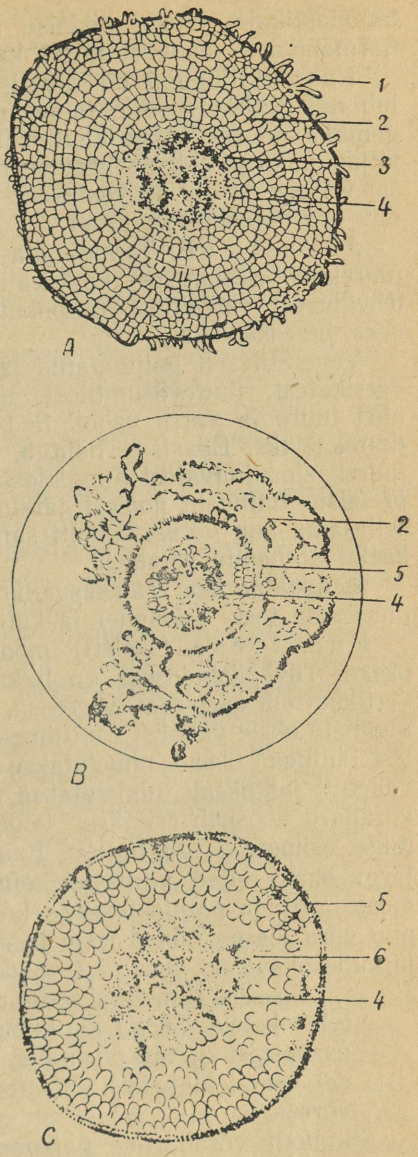
karva, mis on tavaliselt palja silmaga nähtamatud. Suure juurekarvade arvu tõttu suureneb juurestiku imev pind väga tugevasti. Juurekübar, kasvu- ja imevvööde on toodud joonistel 2 ja 3.

Imev ehk aktiivne juureke on kaetud primaarse koorega, mis koosneb epidermisest, kooreparenhüümist ja endodermist. Vastavalt kasvule asendub primaarne koor sekundaarsega, mis on primaarsest õhem, kaetud peridermiga ja on pruuni värvusega. Seejuures langeb primaarne koor järk-järgult ära vöötidena, mis lagu-

nevad ja kaovad (joonis 4). Kreeka pähklipuul, tsitrustel ja maasikatel on aktiivsetel juurtel juurekarvade asemel mükoriisa (seenpõimik). Mükoriisa esinemine osutab puuviljataimede juurte kooselule mullaseene hüüfidega. Hüüfid võivad paikneda kas väljaspool tupena, kusjuures nad tungivad koore sisemusse ainult üksikute niitidena, või juure rakkude sisemuses.

Istiku, hiljem ka täiskasvanud viljapuu juurestik oma pikemate ja jämedamate juurte ning arvukate juurenarmastega, milledel on sajad tuhanded lühikesed juured, viimastel aga kümned miljonid juurekarvad, võtab järk-järgult kasvades enda alla suured mulla ja aluspinna ruumalad. Juurekarvad elavad senikaua, kuni narma primaarne ehitus asendub sekundaarsega.

Mitmesugused juurestiku osad täidavad erinevaid funktsioone. Toesjuurte peamisteks funktsioonideks on: vee ja mullalahuste juhtimine juurenarmastest maapealsesse osasse ja orgaaniliste ainete juhtimine lehtedest kõigi elusate juurerakkude juurde; juurestiku ja osalt ka maapealse osa kasvamiseks ja elutegevuseks vajalikkude orgaaniliste ainete varude ladestamine; taime kinnitamine mullas ning mõnedel taimeliikidel (laukapuu, kirsi- ja ploomipuu jt.) liigi paljundamiseks juurevõsundite moodustamine. Narmaste primaarse ehitusega osade põhifunktsioonid seisavad vee ja selles lahustunud mineraalainete (lämmastiku, fosfori, kaaliumi jt.) neelamises, anorgaanilise lämmastiku muundamises orgaaniliseks




Joonis 4. Juure primaarse ehituse üleminek sekundaarseks:

*A* — õunapuu primaarse ehitusega juur; *B* — primaarse koore väljasuremine; *C* — sekundaarse ehitusega juur: *1* — juurekarvad; *2* — primaarne koor; *3* — peritsükkel; *4* — kesksilinder; *5* — periderm; *6* — sekundaarse puidu kiud (Murimtsevi järgi) (tugevasti suurendatud).

lämmastikuks, juurte pikkuse suurendamises ja massiliselt uute narmasjuurte moodustamises kasvukuhikute tegevuse kaudu.

Kultuurviljapuud on tavaliselt poogitud. Maapealne osa kuulub neil kultuursordile ja seda nimetatakse pookeosaks ehk poogendiks. Juurestik aga kuulub tavaliselt metsikule liigile ja kannab viljapuu aluse ehk pookealuse nimetust. Viljapuude ümberpookimisel võrasse ei ole pookealuseks mitte ainult juurestik, vaid ka tunduv osa maapealsest osast.

J u u r e k a e l. Taime maa-aluse ja maapealse osa vahel on juurekael. Seemnetest kasvatatud taimedel areneb juurekael idulehealusest varrelülist (hüpokotüülist). Seda nimetatakse tüüpiliseks juurekaelaks.

Vegetatiivselt paljundatud taimedel, mis on saadud pistikutest, võrsikutest, juurevõsunditest, nimetatakse juurekaelaks tinglikku piiri juure ja varre vahel. Seda nimetatakse tinglikuks ehk ebajuurekaelaks. Edasiselt nähtub, et võrsed, mis arenevad tüüpilise juurekaela uinuvatest pungadest, erinevad lehtede kuju, roodumise ja teiste tunnuste poolest järsult neist võrsetest, mis kasvavad sellesama puu võras, samuti sama sordi teise puu tinglikul juurekaelal arenenud võrsetest.

**Maapealne osa.** Täiskasvanud viljapuu maapealne osa koosneb omakorda toes- (skelett-) ja katteosadest.

P u u t o e s e (skeleti) moodustavad tüvi, tüvepikendus ja oksad. Tüvepikenduseks on hakatud nimetama taime enam-vähem vertikaalselt asetsevat varreosa, mis kannab oksi. Juurekaela ja alumiste okste vahelist osa nimetatakse tüveks. Tüvepikendust, millest lähtuvad oksad, nimetatakse ka juhtoksaks. Oksi, mis lähtuvad vahetult juhtoksalt, nimetatakse võraharudeks ehk põhioksteks. Iga võraharu koosneb eri järku telgedest. Võraharu kesktelge nimetatakse esimese järgu teljeks. Esimese järgu teljel paiknevad teise järgu okste teljed, viimastel kolmanda järgu okste teljed jne. Esimese järgu ja paljud teise ja kolmanda järgu oksad moodustavad puu võra toese. Mõned teise ja kolmanda järgu ja kõik kõrgemate järkude oksad on võra katteosadeks.

Toeseks nimetatakse ka oksi, mis on toeks neist väljuvatele okstele. Seega kuuluvad toese mõiste alla maapealsetest osadest tüvi, tüvepikendus, võraharud ja kõrvalharud, milledel veel leidub oksi. Katteoksteks on ainult viljaoksad ja võrsed.

Sõltuvalt võraharude paiknemisest juhtoksal eristatakse järgmisi võrasid: rindevõra, kui võraharud on välja kasvanud kõrvuti asetsevatest pungadest, rindeta võra, kui võraharude aluste vahel on küllalt suured vahekaugused, ja kombineeritud võra, mille alumised võraharud on kujundatud rindevõra, ülemised aga rindeta võra põhimõttel.

Tüvepikenduse toesosade põhifunktsioonid seisavad vee ja selles lahustunud mineraalainete edasijuhtimises puidu poorsete,

spiraalsete ja teiste juhtsoonte elementide kaudu juurtest lehtedesse, orgaaniliste ainete juhtimises niinosa sõeltorude kaudu lehtedest kõigisse varre ja juure elusrakkudesse, orgaaniliste ainete ladestamises säsikoe, puidu ja niinosa parenhüümrakkudes, võra katteosade hoidmises vastavas asendis, mehaaniliste kudede olemasolu tõttu, ning niinosa ja puidu uute kudede moodustamises, tänu kambiumi tegevusele. Võraharud on pikemad, jämedamad ja pikema eaga kui katteosad. Võra katteosadel arenevad lehed, õied, viljad ja uued varsosad mitmesuguste pungadega.

Katteoksad koosnevad tavaliselt mitmesuguse vanusega viljaokstest, milledest tähtsamad on üheaastased viljaoksad. Üheaastase viljaoksa alusel on aastarõngas, ladvas — ladvapung, tulevaste võraharude kohtades külgpungad. Need moodustised arenevad võrsetest. Kuna suvihaljastel taimedel lehed elavad ainult ühe aasta, siis mõiste „võrse" käib ainult noore, mitte täielikult diferentseerunud varreosa kohta. Sügiseks, lehtede langemise ajaks, s. o. pärast kudede valmimist ja talvituvate pungade („silmade") diferentseerumise lõppemist, muutub enamik täiskasvanud puu katteosade võrseid üheaastasteks viljaoksteks.

Viljaokste tüübid mitmesugustel liikidel on erisugused, näiteks seemneviljalistel liikidel moodustuvad rõngasoksad, viljaraod, viljapiigikesed ja viljapaunad.

Rõngasoksteks nimetatakse kõige lühemaid moodustisi, millede varsosa pikkus on 2—3 mm-st kuni 2—3 sm-ni. Rõngasoksa tipus on vegetatiivne või reproduktiivne (vilja-) pung. Rõngasoksa külgpungad on puudulikult arenenud. Väga nõrk rõngasoks meenutab uinuvat punga, kuid erinevalt viimasest on tal alusel kaks armi (jälge) mahalangenud lehtedest, uinuval pungal aga üks arm. Keskmised ja tugevad rõngasoksad tekivad lühikestest võrsetest, milledel on 4 kuni 9 lehte. Neid võrseid nimetatakse lehekodarikeks, sest nende sõlmevahed on tugevasti lühenenud. Järgneva aasta sügiseks moodustub vegetatiivsest otsmisest pungast uus rõngasoks ja siis kannab viljaoks kaheaastase rõngasoksa nimetust. Kolmandal aastal võib vegetatiivsest ladvapungast moodustuda uus rõngasoks ja siis on rõngasoks kolmeaastane. Kui aga ühe- või kaheaastane rõngasoks lõpeb viljapungaga, siis muundub järgmise aasta sügiseks niisugune rõngasoks kahe- või kolmeaastaseks viljaoksaks. Sellel rõngasoksa kohal, kus talvel asetses viljapung, moodustub kevadel viljapaun (viljapunga teljest selle kasvamise tulemusena). Iga viljapauna all on koore välimine aastarõngas. Viljapauna tipus asetsevad õied, hiljem viljad. Samaaegselt õite ja viljade moodustumisega arenevad pauna küljelt võrsed (üks, kaks või kolm). Õuna- ja pirnipuul võivad viljaoksad elada 10—15 aastat ja rohkem, neil võib olla mitmesuguse vanusega viljapaunu ja nad võivad koosneda põhiliselt endistest rõngasokstest.

Viljaraagudeks nimetatakse kõige pikemaid (enam kui 15 sm) üheaastasi viljaoksi, mis lõpevad viljapungaga. Sageli on vilja-

raod veidi kõverdunud ja lähtuvad tavaliselt keskteljelt suure nurga all.

Piigikeste hulka kuuluvad keskmise pikkusega (näiteks 5 kuni 15 sm) üheaastased viljaoksad, mis asetsevad tavaliselt kesktelje suhtes täisnurga all ja lõpevad mõnikord astlaga.

Luuviljaliste liikidele on omased järgmised viljaokste tüübid: rõngasoksad, neosoksad, segaoksad ja kannusoksad.

Nii seemneviljalistel kui ka luuviljalistel liikidel on rõngasoksad kõige lühemaiks viljaoksteks, milledel on ainult üks pung, mis asetseb tipus. See vegetatiivne pung muundub järgmise aasta sügiseks kas uueks rõngasoksaks või neosoksaks.

Neosoksteks nimetatakse otsmise kasvupunga ja mõnede üksteise lähedal paiknevate õiepungadega lühikesi viljaoksi. Järgmisel aastal arenevad õiepungadest õied ja viljad, vegetatiivsetest pungadest aga uus neosoks. Hapukirsipuul elavad neosoksad 3—6 aastat, maguskirsipuul 5—10 aastat. Lühikesi ploomipuu viljaoksi, millede lõpus on astel, nimetatakse kannusoksteks.

Segaviljaoksteks nimetatakse üheaastasi viljaoksi, mis on pikemad kui neosoksad. Ühed külgpungad on neil õiepungad, teised vegetatiivsed pungad.

Teravat piiri ülaltähendatud üheaastaste viljaokste vahel ei esine. Sõltuvalt toitumistingimustest võib rõngasoksa otsmine pung muunduda uueks rõngasoksaks, viljapiigikeseks, viljaraoks või isegi kasvuvõrseks.

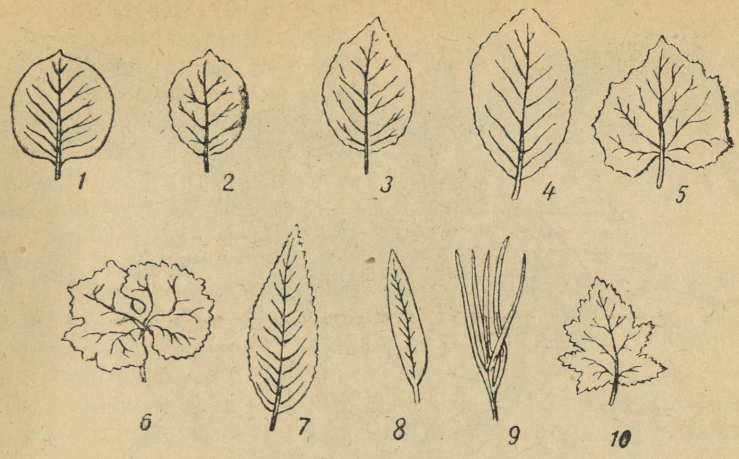
Võrsed. Standardsortide tundmaõppimiseks vegetatiivsete tunnuste järgi, uute aretatud sortide kirjeldamiseks, taimede seisukorra hindamiseks, mõnede agrotehnika võtete kasutamiseks jm. on vaja tunda võrsete ehitust ja nende bioloogilisi iseärasusi.

Võrseteks nimetatakse kasvavaid lehtikandvaid varsi, s. o. uusmoodustisi, mis arenevad vegetatiivsetest või segaviljapungadest. Võrse koosneb varsosast ja lehtedest. Varrel eristatakse koore välist aastarõngast, sõlmi, pungi („silmi"), sõlmevahesid ja lõvesid.

Kuna võrseks nimetame kasvavat vart, mis kannab enesel lehti, koosneb ta kahest osast: varreosast (kauloomist) ja lehtedest (fülloomist). Seega võib võrse olla rohtses, poolpuitunud ja puitunud olekus. Puude ja põõsaste puitunud võrseid nimetatakse ka virvesteks. Võrsetel ja virvestel asetsevaid pungi nimetatakse silmadeks. Kui lehed on varisenud, kaob fülloom ega saa ka enam olla võrset ehk virvest, vaid see muutub nüüd oksaks ja temal asetsevad silmad — pungadeks.

Koorel asetsev aastarõngas koosneb armidest (jälgedest), mis tekivad mahalangenud pungasoomustest ja kõige alumistest lehtedest. Aastarõngas piiritleb jooksva aasta varsosa möödunud aasta varsosast.

Sõlmedeks nimetatakse varre osi, millede külge on kinnitatud lehed ja kaenlapungad, sõlmevahedeks aga vahemaid varrel teineteisele järgneva sõlme vahel. Sõlmevahedel asetsevad peente




Joonis 5. Lehelabade kuju:

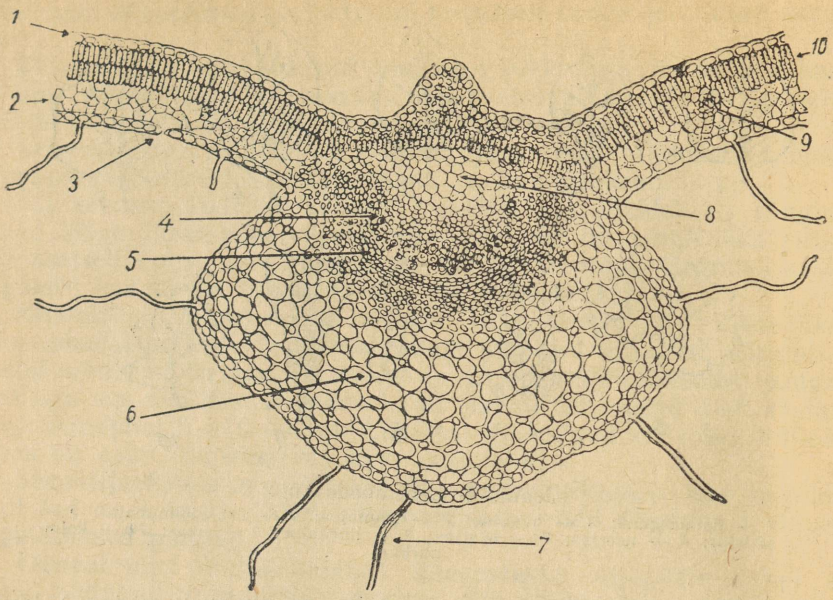
*1* — ümmargune; *2* — ovaalne; *3* — munajas; *4* — äraspidimunajas; *5* — südajas; *6* — neerjas; *7* — süstjas; *8* — lineaalne; *9* — okas; *10* — kolmnurkne.

ümmarguste või pikliku kujuga „täpikestena" (kriipsudena) lõved. Lõvedel ei ole kattekude ja välisõhk võib tungida vabalt rakuvahesid mööda võrse säsini.

Lehed koosnevad lehelabadest, leherootsudest ja abilehtedest. Puuviljataimede lehed on liht- ja liitlehed. Lihtlehel on ainult üks lehelaba, mis võib olla jagunematu, hõlmine, jagune või lõhine. Liitleht koosneb mitmest labast ja võib olla kolmetine, paaritusulgjas, paarissulgjas või sõrmjas. Lehelabad on mitmesuguse kujuga: ümmargused, ovaalsed, munajad, süstjad jt. Nende pind võib olla paljas või karvane, sile või kortsuline, läikiv või matt jne. Lehelabade serva järgi on lehed terveservalised, saagjad, hambulised, täkilised jne. (joonis 5).

Lehed on maapealse osa aktiivseks organiks. Nende põhifunktsioon seisab fotosünteesis ehk orgaaniliste ainete loomises õhu süsihappegaasist ja veest. Fotosüntees toimub taime lehtedes nendes klorofülli terakeste esinemise tõttu, mis on koondunud kloroplastidesse. Kloroplastid asetsevad tohl- ja sammasparenhüümis (joonis 6). Orgaaniliste (plastiliste) ainete loomiseks on vaja klorofülli terakeste olemasolu, süsihappegaasi ja vee juurdevoolu, küllaldast valgustust ja vastavat temperatuuri.

Viljapuude istikute võra kujundamisel tuleb arvestada pungade asetust võrsel. Pungad kujunevad lehtede kaenlas, mis asetsevad järjestikku spiraali mööda. Paljudel viljapuudel mahub kahele spiraalikeermele viis punga (ja lehte), kuues asetseb kohastikku esimesega, seitsmes teisega jne. Sel juhul räägitakse leheasetuse tsüklist, mis võrdub $^2/_5$. Kõrvuti manituga on viljapuudel ka teisi leheasetuse tsükleid ($^3/_8$, $^4/_{11}$, $^5/_{13}$, $^1/_2$ ja $^1/_3$); täheldatud on ka juh-




Joonis 6. Õunapuu lehe ristlõige läbi pearoo:
*1* — lehe epiderm; *2* — tohlkude; *3* — õhulõhe; *4* — ksüleem; *5* — floeem; *6* — rooparenhüüm; *7* — karvake; *8* — säsiparenhüüm; *9* — juhtkimp; *10* — sammaskude (tugevasti suurendatud).

tusid, kus ühe ja sama võrse alumises osas on üks tsükkel, ülemises teine.

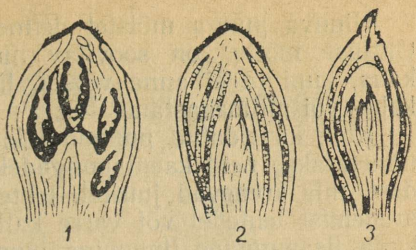
Sõltuvalt leheasetuse tsüklist ei ole hargnemisnurgad puu kõrvuti asetsevate võraharude vahel ühesugused, mida tuleb arvestada võra kujundamisel.

Puu tüve ja võra kujundamisel tuleb arvestada võrse seisundit, mis võib olla rohtne, poolpuitunud või puitunud. Rohtses seisundis on võrsed diferentseerumata ja valmimata rakkudega. Niisugused võrsed deformeeruvad kergesti. Pärast rakkude kasvu, diferentseerumist ja valmimist võrsed puituvad ehk muutuvad virvesteks.

P u n g a d. Tüve pikendus, võraharud, oksad, viljaoksad, õied, viljad ja teised maapealse süsteemi osad arenevad pungadest. Selleks et õigesti üles ehitada puu skeletti, kujundada katteosi, juhtida lehtede, õite ja viljade arenemist, peab iga viljapuukasvataja tundma pungade tüüpe, nende ehitust ja bioloogilisi iseärasusi.

Arenevate uusmoodustiste iseloomu järgi eristatakse vegetatiivseid ja reproduktiivseid ehk viljapungi (joonis 7). Vegetatiivsed pungad jagunevad omakorda kahte rühma: lehepungad, millest sesooni kestel moodustuvad rõngasoksad, ja kasvupungad, mis muutuvad pikkadeks võrseteks.

Reproduktiivsed (vilja-) pungad jagunevad samuti kahte rühma: puhtõiepungad ja segaviljapungad. Puhtõiepungadest arenevad kattelehed, õied, viljaalgmed ja viljad. Pärast viljade valmimist jääb varre sellele kohale, kus kevadel oli puhtõiepung, sügisel järele arm (jälg) varisenud viljavarrest. Sellel kohal ei arene edasiselt mingisuguseid uusmoodustisi. Puhtõiepungad on omased hapukirsi-, maguskirsi-, ploomi-, persiku-, aprikoosi- ja mandlipuule, kreeka pähklipuu ja sarapuu isasurbadele, mustsõstrale, karusmarjale, sidrunipuule ja mõnedele teistele.




Joonis 7. Õunapuu pungad:
*1* — õiepung (viljapung); *2* — kasvupung; *3* — lehepung (prof. V. A. Kolesnikovi järgi) (tugevasti suurendatud).

Segaviljapungadest moodustuvad peale abilehtede, õite ja viljade üks, kaks või kolm võrset, mis võivad lõppeda viljapungadega ja anda saaki järgneval aastal. Pärast viljade valmimist jääb sellele kohale, kus oli segaviljapung, viljapaun ühes külgharudega. Segaviljapungad arenevad õunapuul, pirnipuul, küdoonial, viirpuul, toompihlakal, astelpihlakal, viigipuul, kastanil, pistaatsial, õlipuul, viinapuul, pamplil ja jõhvikal. Tuleb märkida, et sageli võivad mõnedel luuviljaliste liikidel, näiteks kirsipuul, areneda segaviljapungad, seemneviljalistel, näiteks õunapuul, aga puhtõiepungad.

Reproduktiivsed pungad erinevad vegetatiivsetest pungadest ehituse, suuruse, kuju ja asetuse poolest viljaoksal. Nii vegetatiivsetel kui ka reproduktiivsetel pungadel on alus, s. o. laienenud varsosa, pungasoomused ja lehealgmed. Peale selle on aga reproduktiivsetel pungadel õiepungade algmed ühes tupe, õiekrooni, tolmukate ja emakaga (kahesuguliste õitega liikidel). Ühel ja samal puul on viljapungad suuremad ja ümmargusema kujuga kui vegetatiivsed pungad. Eri liikide viljaokstel ei paikne reproduktiivsed pungad ühesuguselt. Nii näiteks asetsevad nad seemneviljaliste viljaokstel otstes ja ainult erandjuhtudel arenevad külglehtede kaenlas; luuviljalistel aga vastupidiselt ei ole viljapungadeks ladvapungad, vaid külgpungad.

Eristatakse normaalseid ja uinuvaid pungi. Normaalsed pungad hakkavad kasvama järgmisel aastal pärast nende moodustumist. Uinuvad pungad aga ei anna paljude aastate jooksul uusmoodustisi, säilitades oma eluvõime. Oma arenemisel moodustavad nad väga tugevaid, harilikult vertikaalselt asetsevaid pikkade sõlmevahedega võrseid, mida nimetatakse vesivõsudeks. Uinuvate pungade elu kestus ei ole eri liikidel ja sortidel ühesugune. Õuna- ja pirnipuul nad ei kaota oma eluvõimet aastakümnete jooksul, maguskirsi-, ploomi- ja aprikoosipuul on nende iga väiksem, persikupuul ning mõnede kirsi- ja ploomipuusortidel aga veelgi väiksem.

Uinuva punga mõistet defineerivad üksikud autorid erinevalt. Ühtluse mõttes on soovitav nimetada uinuvaks iga punga nii kaua, kuni ta ei anna võrset, hoolimata sellest, kas ta on ühe-, kahe- või mitmeaastane.

Kõik kirjeldatud pungad tekivad lehtede kaenlas ja seepärast nimetatakse neid kaenlapungadeks. Neid tuleb eristada lisapungadest, mis arenevad juurtel, lehtedel või varre kallusest. Pungade arenemist lehtedel või varre kallusest täheldatakse erandjuhtudel, kuna lisapungade ilmumine juurtel on küllalt sagedaseks nähtuseks, eriti sellistel liikidel, nagu hapukirsipuu, ploomipuu, õunapuu ja mõned teised.

Alumiste, keskmiste ja ülemiste pungade sugenemise ja kujunemise mitmesuguste tingimuste tõttu ei ole nad ühel ja samal aasta-juurdekasvul vanuse, suuruse ja oma algmete arenemise ja diferentseerumise poolest üheväärsed. Juurdekasvu ülemise poole pungad on nooremad moodustised kui alumise poole pungad. Normaalsetel vegetatiivsetel juurdekasvudel asetsevad kõige enam arenenud pungad ühtedel liikidel (peaaegu kõigil puudel) juurdekasvu keskmisel ja keskmisest kõrgemal osal, teistel (marjapõõsastel) alumisel osal, kolmandatel (poolpõõsastel) juurdekasvu alusel. Nõrkadel lühikestel juurdekasvudel nii puu- kui ka põõsakujulistel puuviljataimedel asetsevad enam arenenud ja suuremad pungad tippudes.

Ühe ja sama juurdekasvu eri pungade kasvama hakkamise võime ei ole ühesugune. Suurim erutuvus on pungadel, mis asetsevad juurdekasvu ülemisel poolel, väikseim aga alumises osas asetsevail. Eri liikidel on pungadel, mis asetsevad juurdekasvul ühesuguselt, erisugune erutuvus. Nii on luuviljalistel ja marjataimedel pungade erutuvus tunduvalt suurem kui seemneviljalistel.

A a s t a - j u u r d e k a s v u d. Vegetatsiooniperioodi kestel arenevad puuviljataimedel mitmesugused aasta-juurdekasvud. Aasta-juurdekasvude all mõistetakse neid vars- (või juur-) uusmoodustisi, mis kujunevad vegetatsiooniperioodi kestel varre (ja juurte) kasvupunktidest ja mis muunduvad edasiselt maapealse süsteemi (ja juurestiku) skelett- ja katteosadeks. Iga puuviljataime võib liigestada üheaastasteks, kaheaastasteks, kolmeaastasteks, nelja-aastasteks jne. juurdekasvudeks. Üheaastaste juurdekasvude rühma kuuluvad kõik varre osad, mis kujunenud jooksval aastal. Teise vegetatsiooniperioodi lõpuks need juurdekasvud saavad kaheaastasteks ja veel aasta pärast juba kolmeaastasteks.

Eri taimede aasta-juurdekasvud on iseloomulike iseärasustega, mida on vaja teada igal puuviljakasvatajal. Näitena vaatleme üheaastasi juurdekasve, mis moodustuvad kandeealisel õunapuul (sordil „Kaneelõun") vegetatiivsetest ja viljapungadest.

Kõiki neid uusmoodustisi (üheaastasi juurdekasve) võib jagada kolme põhirühma: 1) lehepungadest arenenud, 2) kasvupungadest arenenud, 3) viljapungadest arenenud. Esimesse rühma kuuluvad võrsed (lehekodarikud) on tugevasti lühenenud varsosaga ja ainult



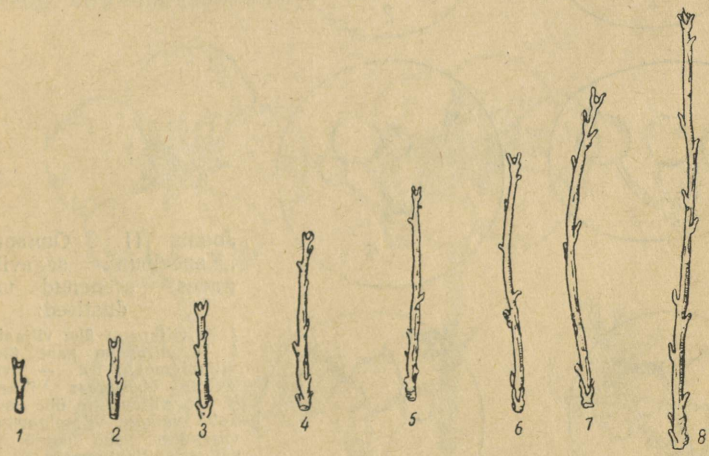
Joonis 8. Õunapuusordi „Kaneelõun" lehepungadest arenenud uusmoodustised: *1* — uinuv pung; *2* — uusmoodustis ühe lehega; *3* — kahe lehega kodarik; *4* — kolme lehega kodarik; *5* — nelja lehega kodarik; *6* — viie lehega kodarik; *7* — kuue lehega kodarik; *8* — seitsme lehega kodarik; *9* — kaheksa lehega kodarik; *10* — üheksa lehega kodarik.

ühe pungaga ning 1 kuni 9 lehega. Neist kodarikest saavad pärast lehtede langemist väga lühikesed juurdekasvud — rõngasoksad (joonis 8).

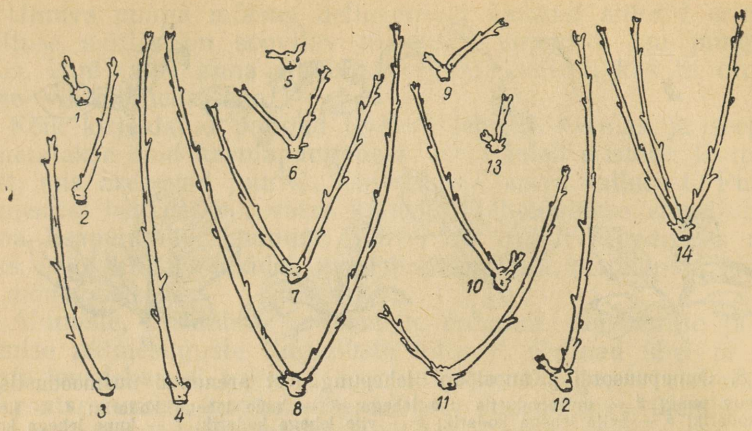
Teise rühma kuuluvad võrsed, mis on kaunis hästi arenenud varsosaga, kuid millede alusel ei ole viljapauna. Siia kuuluvad mitmesuguse pikkusega vilja- ja kasvuvõrsed, alates võrdlemisi lühikestest ja lõppedes pikkade vesivõsudega (joonis 9).

Kolmandasse rühma kuuluvad viljapauna ja külgharudega juurdekasvud. Nende juurdekasvude arv kõigub 1—4-ni, mõõtmed aga on väga mitmesugused (joonised 10 ja 11).

Mainitud tüüpi uusmoodustised ei esine mitte ainult mitmesugustel õunapuusortidel, vaid ka pirnipuul, küdoonial, mõnedel

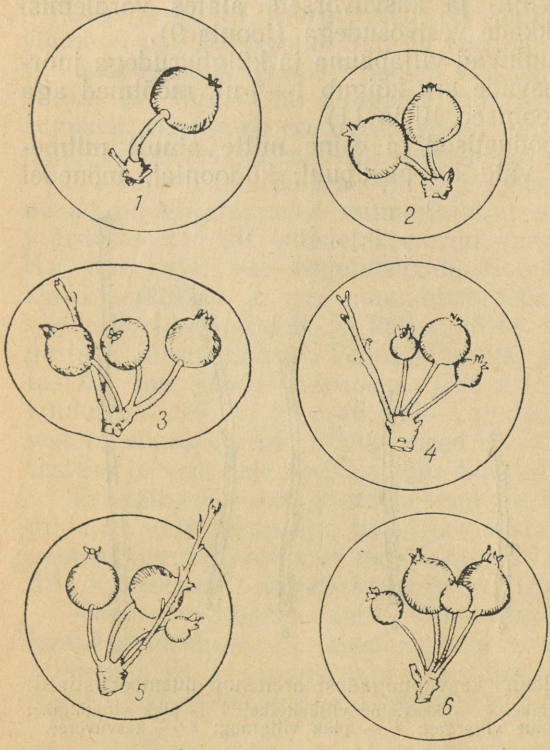


Joonis 9. Õunapuusordi „Kaneelõun" kasvupungadest arenenud uusmoodustised: *1* — rõngasoks; *2* — lühike viljapiigike; *3* — keskmine viljapiigike; *4* — pikk viljapiigike; *5* — lühike viljaraag; *6* — keskmine viljaraag; *7* — pikk viljaraag; *8* — kasvuvõrse.




Joonis 10. Õunapuusordi „Kaneelõun" segaviljapungadest arenenud uusmoodustised:

*1* — viljapaun rõngasoksaga; *2* — viljapaun piigikesega; *3* — viljapaun viljaraoga; *4* — viljapaun vegetatiivse juurdekasvuga; *5* — viljapaun kahe rõngasoksaga; *6* — viljapaun kahe viljapiigikesega; *7* — viljapaun kahe viljaraoga; *8* — viljapaun kahe vegetatiivse juurdekasvuga; *9* — viljapaun ühes rõngasoksa ja viljapiigikesega; *10* — viljapaun ühes rõngasoksa ja viljaraoga; *11* — viljapaun piigikese ja viljaraoga; *12* — viljapaun rõngasoksa ja vegetatiivse juurdekasvuga; *13* ja *14* — kolme haruga viljapaun.

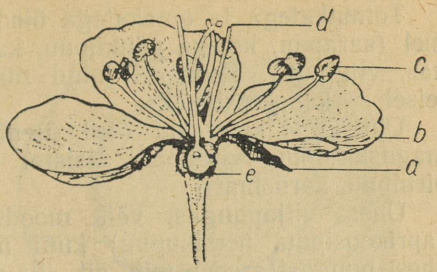



Joonis 11. Õunapuusordi „Kaneelõun" segaviljapungadest arenenud uusmoodustised:

*1* — viljapaun ühe viljaalgmega; *2* — viljapaun kahe ühesuguse viljaalgmega; *3* — viljapaun kolme ühesuguse viljaalgmega; *4* — viljapaun ühe suure ja kahe väikese viljaalgmega; *5* — viljapaun kahe suure ja ühe väikese viljaalgmega; *6* — viljapaun kahe suure ja kahe väikese viljaalgmega (peale viljaalgmete on viljapaunal viljaoksi).

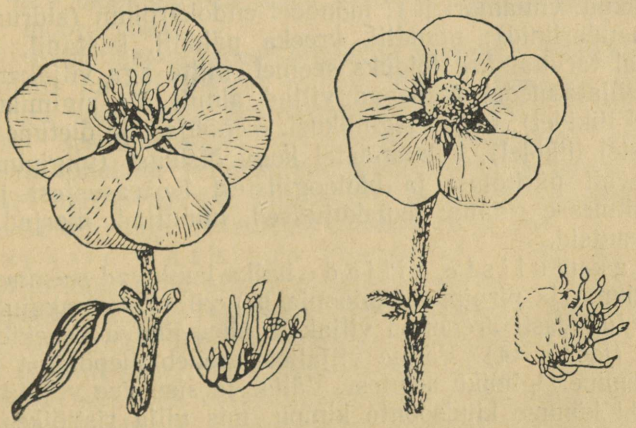
kirsipuu-, karusmarja-, sõstra- jt. sortidel. Nende väliskuju eri liikidel ja isegi sortidel ei ole muidugi ühesugune.

Mitmesuguste uusmoodustiste tüüpide arv ühel ja samal taimel sõltub reast põhjustest: taime vanusest, kasvutingimustest ja kasutatavast agrotehnikast. Reguleerides neid tegureid võib muuta mitmesuguste juurdekasvude suhtelist hulka vastavalt püstitatud ülesannetele. Nende arvulise vahekorra muutmisel on aga suur praktiline tähtsus, sest et üksikute juurdekasvude tüüpide tootmisbioloogiline väärtus ei ole ühesugune. Näiteks õunapuul on ühe, kahe või kolme lehega lehekodarikud harilikult praktiliselt vähema väärtusega kui seitsme, kaheksa või üheksa lehega kodarikud.




Joonis 12. Pirnipuu õie ehitus:
*a* — tupplehed; *b* — kroonlehed; *c* — tolmukad; *d* — emakad; *e* — sigimik.

Õied ja õisikud. Eri puuviljataimede õied ei ole oma ehituselt ühesugused. Ühtede taimede õitel on tolmukad ja emakad. Niisuguseid õisi nimetatakse kahesugulisteks (joonis 12). Teistel on õied ilma tolmukateta (emasõied, emakatega) või emakateta (isasõied, tolmukatega); neid nimetatakse ühesugulisteks (joonis 13). Mõnikord on mõnedel kahesugulistel õitel tolmukad või emakad küll olemas, kuid nad on puudulikult arenenud ega saa täita oma funktsioone. Neid õisi, milledel on puudulikult arenenud tolmukad, nimetatakse funktsionaalselt emasõiteks, neid aga, milledel on puudulikult arenenud emakad, funktsionaalselt isasõiteks (mõnedel viinamarjasortidel).



Joonis 13. Muuluka õied: vasakul — funktsionaalselt isasõied, paremal — funktsionaalselt emasõied.



TRÜ Raamatukogu

Tolmukatega ja emakatega õied võivad asetseda kas ühel taimel (sarapuu, kreeka pähklipuu, kastan) või eri taimedel (maasikas, viigipuu). Esimesel juhul nimetatakse taimi ühekojalisteks, teisel — kahekojalisteks.

Ühtedel liikidel on õied ülemise sigimikuga (hapukirsipuu, maguskirsipuu, viinapuu), teistel alumise sigimikuga (õunapuu, pirnipuu, karusmari).

Ühest viljapungast võib moodustuda erinev arv õisi: ühest (aprikoosipuu, persikupuu) kuni mitmekümneni (viinapuu). Kui ühest pungast areneb mitu õit, siis need kogusummas moodustavad õisiku, näiteks sarika (õunapuu), lihtkobara (mustsõstar), liitkobara (viinapuu), kännase (pirnipuu), urvad (sarapuu ja kreeka pähklipuu isasõied), dihaasiumi (maasikas).

Ühe ja sama õisiku eri õite puhkemisaeg ei ole ühesugune, näiteks kännasel puhkevad esimestena äärmised õied, sarikal keskmised, dihaasiumil kõige alumisem õis. Sageli arenevad nendest õitest kõige paremad viljad (maasikal, sõstral jt.). Neid üksikute õite ja viljade arenemise iseärasusi tuleb arvestada mõnede agrotehniliste võtete rakendamisel (näiteks õite ja viljaalgmete normeerimisel).

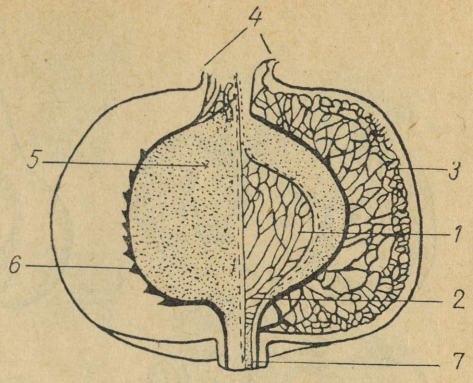
V i l j a d. Viljade kvaliteedi hindamisel, standardsortide määramisel, seemnete külviks õigel ettevalmistamisel ja real teistel juhtudel on vaja tunda viljade ehitust ja bioloogilisi omadusi.

Paljasseemnelistel taimedel, näiteks seedermännil, on mõisted „vili" ja „seeme" sünonüümid. Viljapuuliikidel, mis kuuluvad kateseemneliste taimede rühma, koosnevad viljad seemnetest ja viljakattest. Viljakattel ehk perikarpiumil on harilikult kolm osa: väliskate ehk eksokarpium, vahekate ehk mesokarpium, sisekate ehk endokarpium (näiteks hapukirsil on eksokarpiumiks koor, mesokarpiumiks viljaliha ja endokarpiumiks viljaluu koor). Enamikul liikidel on vilja söödavaks osaks mesokarpium (hapukirss, aprikoosid, persikud, viinamari jt.); mõnedel endokarpium (sidrunid, apelsinid, mandariinid); mandlil, kreeka pähklil, kastanil, sarapuul, pistaatsial tarvitatakse toiduks seemet, mitte aga viljakatet. Ühtedel puuviljataimedel arenevad viljad ainult õie sigimikust (luuviljalistel liikidel), teistel sigimikust, õiepõhjast ja õietupest (seemneviljalistel liikidel), kolmandatel kogu õisikust (viigipuu).

Olenevalt päritolust ja bioloogilistest iseärasustest jagatakse viljad mitmesse rühma: õunakujulised, luuviljad, marjad, pähklid ja pomerantsid.

Õ u n a k u j u l i s t e v i l j a d e hulka kuuluvad seemneviljaliste liikide (õuna- ja pirnipuu, küdoonia jt.) viljad. Õunakujulistel viljadel on tugevasti arenenud viljakate ühes lihava kahekihilise viljalihaga (joonis 14). Väline viljaliha areneb õiepõhjast ja õietupest, sisemine sigimiku seintest. Välise ja sisemise viljaliha vahelt läheb läbi kümme kiudsoonte kimpu, mis vilja ristlõikes, näiteks õunal esinevad kümne ringina asetseva punktina. Sisemist vilja osa, mis on piiratud nende soontega, nimetatakse südamikuks.

Südamiku sisemuses on seemned, mis paiknevad tavaliselt viies kambris (pesas). Kambrite seinad koosnevad pärgamentjaist liistakutest, mis osutuvadki vilja endokarpiumiks (õunal).




Joonis 14. Õuna ehitus:

*1* — seemnekamber; *2* — seemnepunga kiudsoonte kimp; *3* — koore kiudsoonte kimp; *4* — tupplehtede kiudsoonte kimp; *5* — südamik; *6* — üks peamistest kiudsoonte kimpudest, mis toidavad õuna välist viljaliha; *7* — üks viljalehtede peamistest kiudsoonte kimpudest.

Luuviljadeks nimetatakse vilju, millede eksokarpium on pehme, mesokarpium mahlakas, endokarpium kõva. Kõva kest — vilja luu koor, mis katab seemet, kuulub viljakattele, mitte seemnele (hapukirsil, ploomil, persikul, aprikoosil, kreeka pähklil).

Marjadeks nimetatakse vilju, milledel kogu viljakate on mahlakas ja viljad tavaliselt paljuseemnelised. Kõva kest, mis asub seemne ümber, kuulub seemnele, mitte aga viljakattele (viinamari, sõstar, karusmari).

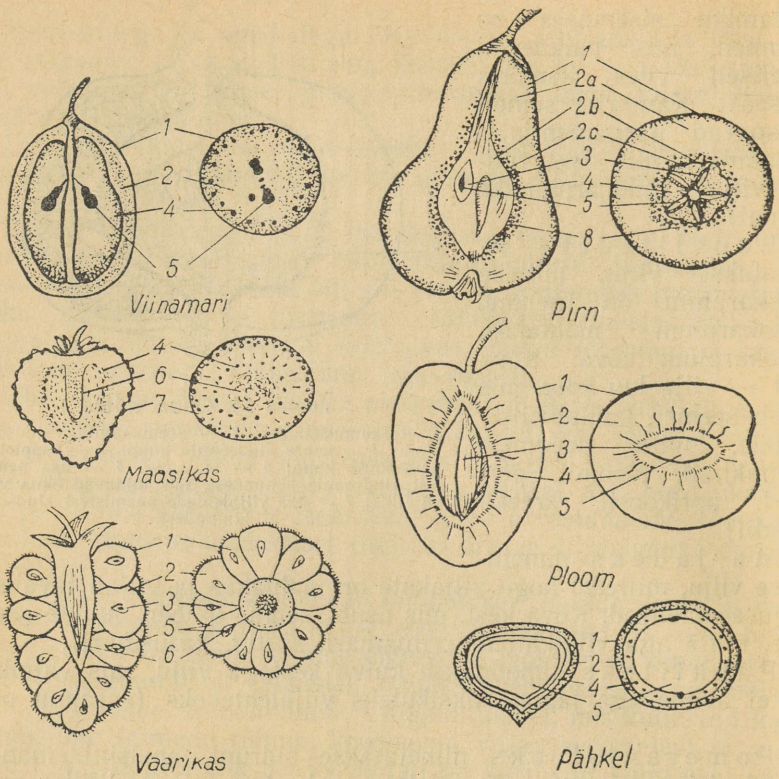
Pähkliteks nimetatakse kuiva kestaga vilju, mis valmimisel ei avane ega jagune üksikuteks viljalehtedeks (sarapuu pähkel).

Pomerantsideks nimetatakse sidruni, apelsini, mandariini ja teiste tsitruste vilju. Neil on paks tugeva spetsiifilise aroomiga eksokarpium. Tohlkoeline mesokarpium jagab vilja mitmeks viiluks, millede sees on mahlakas söödav endokarpium ühes seemnetega või ilma nendeta.

Vilju, mis moodustuvad kogu õisikust, nimetatakse liitviljaks (viigipuu, mooruspuu).

Sigimiku seemnepungadest arenevad seemned. Seemnepungade arv sigimikus on eri liikidel erinev, näiteks kirsipuu õies on 2 seemnepunga, õunapuul 20 seemnepunga. Pärast viljastumist muunduvad seemnepungad seemneteks. Seemnetel eristatakse seemnekesta, toitekude (endosperm, mõnikord ka perisperm) ja idu. Idu koosneb algjuurekesest, algpungast ja kahest idulehest (mõnikord ka mitmest, nagu tsitrustel) (joonis 15 ja 16).

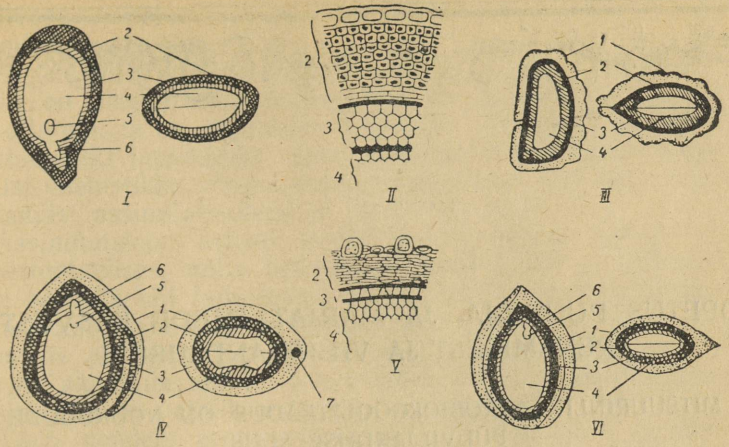
Viljaokste haabitus (väliskuju). Kõik viljapungad sugenevad ja kujunevad ainult võrsetel (virvestel), s. o. üheaastastel varreosadel. Siiski, iseloomustades mõningaid õuna- ja pirnisorte ning teisi liike, ütlevad puuviljakasvatajad-praktikud, et „viljapungad tekivad kahe- või kolmeaastasel puidul". Kui võrse külgsilm muundub sügiseks viljapungaks, millest järgneval aastal tekivad õied ja viljad, siis öeldakse, et „õiepung tekkis üheaastasel puidul". Seesugune pungade tekkimine on reeglina omane luuvil-




Joonis 15. Viljade morfoloogiline ja anatoomiline ehitus:
*1* — eksokarpium; *2* — mesokarpium (*a* — välimine viljaliha, *b* — sisemine viljaliha); *3* — endokarpium; *4* — sooned; *5* — seeme; *6* — laialikasvanud õiepõhi; *7* — viljakesed-pähklikesed; *8* — kivisrakud.

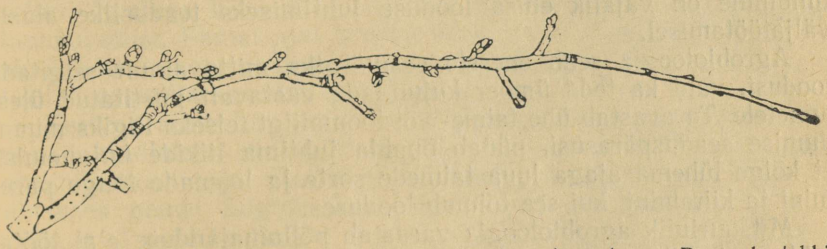
jaliste liikidele ja marjapõõsastele, kuid võrdlemisi harva täheldatav seemneviljaliste liikide juures. Kui külgpung muundub järgmiseks aastaks rõngasoksaks, mis lõpeb viljapungaga, siis öeldakse, et antud viljapung tekkis kaheaastasel puidul. Kui aga rõngasoks oma esimesel eluaastal lõppes vegetatiivse pungaga, millest järgmisel aastal tekkis uus viljapungaga lõppev rõngasoks, siis öeldakse, et viljapung tekkis kolmeaastasel puidul.

Puuviljanduse praktikas eristatakse samuti puidu vanust, millel tekivad viljapungad, ja viljakandva puidu vanust. Vilja arenemine ja valmimine algab alati järgmisel aastal pärast punga tekkimist. Järelikult on viljakandev puit ühe aasta võrra vanem puidust, millel viljapung tekib (joonis 17). Mõnedel puuviljataimedel võib viljade arenemine ja valmimine toimuda viljapungade tekkimise ja kujunemise perioodil. Nende taimede kohta, mida nimetatakse remontantseteks, öeldakse, et nad kannavad vilja jooksva aasta puidul.




Joonis 16. Puuviljataimede seemnete ehitus:

*I* — õunaseeme piki- ja ristlõikes; *II* — õunaseemne ehitus tugeval suurendusel (ristlõige); *III* — vaarika viljaluu (piki- ja ristlõiked); *IV* — hapukirsi viljaluu (piki- ja ristlõiked); *V* — aprikoosiseemne ehitus tugeval suurendusel (ristlõige); *VI* — aprikoosi viljaluu (piki- ja ristlõige); *1* — endokarpium; *2* — seemnekest; *3* — endosperm; *4* — iduleht; *5* — algpung; *6* — algjuur.



Joonis 17. Õunapuusordi „Borovinka" viljakandva oksa skeem. Pungade tekkimine kaheaastasel ja viljakandmine kolmeaastasel oksal.

Viljaokste tüübid, iseloom ja nende paiknemine, viljapungade tüüp ja nende paiknemine juurdekasvul, mis on omased ühele või teisele taimele, moodustavad kogusummas viljaokste haabituse. Ühele või teisele sordile omane haabitus muutub mõnel määral, sõltuvalt taime vanusest, okste kasvutugevusest, ümbritsevatest tingimustest ja rakendatavast agrotehnikast. Viljaokste haabitust ühtedel või teistel liikidel ja sortidel on vaja hästi tunda, et õigesti läbi viia lõikamist, noorendamist, kärpimist ja teisi töid.



# ÕPETUS PUUVILJA- JA MARJATAIMEDE KASVUST, ARENEMISEST JA VILJAKANDMISEST

## MITŠUURINLIK AGROBIOLOOGIATEADUS ON NÕUKOGUDE PUUVILJANDUSE ALUS

I. V. Mitšurini suurimaks saavutuseks on sügavalt teadusliku bioloogilise teooria väljatöötamine, mis pani aluse nõukogude agrobioloogiale. Agrobioloogia on üldbioloogiline teooria, mis uurib taimede ja loomade keerukaid vastastikuseid bioloogilisi seoseid ja nende elu ja arenemise seaduspärasusi. Nende seaduspärasuste tundmine on vajalik elusa looduse juhtimiseks teaduslike aluste väljatöötamisel.

Agrobioloogia seab enesele eesmärgiks mitte ainult selgitada loodust, vaid ka teda ümber kujundada vastavalt püstitatud ülesannetele. Ta avastab ühe taime- või loomaliigi teiseks liigiks muundumise seaduspärasusi, püüab õppida juhtima liikide kujunemist, et kõige lühema ajaga luua taimede sorte ja loomade tõuge paremini ja kiiremini, kui see toimub looduses.

Mitšuurinlik agrobioloogia varustab põllumajanduse alal töötajaid eesrindlike ja tõhusate revolutsiooniliste meetoditega taimede ja loomade loomuse plaanipäraseks ümberkujundamiseks inimese huvides. Ta annab praktikutele efektiivseid meetodeid mullaviljakuse tõstmiseks, saagikuse suurendamiseks, olemasolevate põllumajanduskultuuride sortide ja -loomade tõugude parandamiseks ja uute aretamiseks. Mitšuurinlik agrobioloogia on läbi immutatud marksistlik-leninliku teooria ja praktika ühtsuse printsiibist. Ta areneb ja areneb lahutamatus seoses sotsialismi ülesehitamise praktikaga, selle praktika alusel ning inimese igapäevaste tarvete rahuldamise eesmärgil.

Organismide muutlikkuse ja pärilikkuse küsimuste lahendamisel lähtub mitšuurinlik agrobioloogia sellest, et elutu loodus on elusa algallikaks. Elus keha ehitab end ise väliskeskkonna tingimustest ja ka muudab end sellessamas.

Välistingimused, assimileerituna elusa keha poolt, muutuvad sisemisteks. Välistingimuste all mõistab mitšuurinlik agrobioloogia seda, mida assimileeritakse, sisemiste all seda, mis assimilee-

rib. Nagu eespool tähendatud, moodustavad organism ja elutingimused ühtsuse.

Organismide tekkimis- ja arenemisprotsessi allikaks ja põhisisuks on ainevahetus. Ainevahetus on protsess, ilma milleta ei saa olla elu; ta on organismide elutegevuse aluseks ja elusa valgu lahutamatuks omaduseks. Ainevahetusprotsess väljendub kahes teineteist vastastikku põhjustavas ja samal ajal teineteise üleminevas vastandis: assimilatsioonis ja dissimilatsioonis.

Assimilatsioon seisab taime poolt temasse sattuvate ainete ümbertöötamises, mille tulemusena need ained muunduvad elusa keha osadeks või ladestuvad varude näol. Dissimilatsioon seisab taime poolt assimileeritud (sarnastatud) ainete muundamises lihtsamateks aineteks. Assimilatsiooniprotsessis toimub potentsiaalse energia akumuleerumine, dissimilatsiooni puhul aga energia vabanemine, mis on vajalik organismi elutegevuseks.

Tänu nendele protsessidele toimub organismis alaline elusa organismi keemilise koostise uuendumine toitumise ja eritamise teel. Elusa keha loomiseks ja tema elutegevuseks, s. o. taime kasvuks, arenemiseks ja viljakandmiseks ei ole vajalik mitte ainult keerukate assimilatsiooniprotsessis loodavate orgaaniliste ainete olemasolu, vaid on tarvis ka vastavat energiat, mis vabaneb dissimilatsiooniprotsessis. Vastuolu nende protsesside vahel seisab selles, et elusa keha ülesehitamine eeldab oma vastandina keha lammutumist. Samal ajal tekitab elusa keha ainete ja rakkude dissimilatsioon energiat ning organismi vajadus assimilatsiooni järele tekitab assimilatsiooniprotsessi enese.

Kestvas ajaloolise perioodi protsessis on iga taimevorm kohanenud kindlatele elutingimustele ja välja töötanud endas kindla assimilatsiooni- ja dissimilatsioonitüübi. Seepärast on iga taim ühtsuses nende tingimustega, millede assimileerimisest ta elab; väljaspool neid tingimusi ei ole võimalik mõista tema omadusi ja tunnuseid, samuti ei ole võimalik ka juhtida tema kuju moodustumise protsessi.

Ainevahetusest kui organismi põhilisest elutalitlusprotsessi allikast ja peasisust tulenevad taimede järgmised põhiomadused: muutlikkus, pärilikkus, plastilisus ja kohanduvus (kahanemisvõime).

Organismi, tema organite, funktsioonide, omaduste ja tunnuste m u u t l i k k u s on vajalik elutingimus, mis on omane igale organismile. Muutlikkus tuleneb mõõdapääsematult organismi ja alaliselt muutuvate väliskeskkonna tingimuste lahutamatust ühtsusest.

P ä r i l i k k u s on elusa keha omadus nõuda oma eluks ja arenemiseks kindlaid tingimusi ja kindlalt reageerida ühtedele või teistele tingimustele.

K o h a n d u v u s e all mõistetakse organismi võimet reageerida valikuliselt, s. o. aktiivselt, iseseisvalt välistingimuste mõjutusele. Kohanduvus väljendub alati organismi suuremas või vähemas ümberkujunemises. Ta hõlmab organismi kõik talitlused ja väljendub funktsioonide diferentseerumises ning rakkude, kudede

ja organite moodustumises. Kohanduvus tuleneb elava keha plastilisusest.

Plastilisuse all mõistetakse organismi välistingimuste mõjutusel muutumise ja neile tingimustele kohandumise võime primaarset avaldumist. Organismi assimilatsiooni, dissimilatsiooni ja plastilisuse spetsiifilistest iseärasustest tulenevad tema mitmesugused elutalitlused: kasvamine, arenemine, viljakandmine jt. Nagu nähtub edasisest, ei ole plastilisuse laad ja määr puuviljataimedel, sõltuvalt nende päritolust, vanusest, stadiaalsest seisundist ja välistingimustest, ühesugused.

Mitmesuguste organismide liikide ja vormide muutlikkus on kohanduvuse ja pärilikkuse vahelise vastastikuse mõjutuse tulemus. Seejuures on kohanduvus protsessi see külg, mis tekitab muudatusi, pärilikkus aga see külg, mis neid muudatusi säilitab.

Organismi kohandumine muutuvatele keskkonnatingimustele, hävitades päritud tunnuseid, on nagu arenemise negatiivseks küljeks. Kuid samal ajal etendab kohandumine organismi arenemises positiivset, ülesehitavat osa, sest purustades vanu, uutele elutingimustele mittevastavaid vorme, kutsub ta esile uute täiuslikumate vormide tekkimise.

Muutuvate tingimuste suhtelise püsivuse juures assimileerib organism neid niipalju, et need muutuvad vajalikeks tema järglaskonnale, s. o. muutuvad pärilikeks. Järelikult on pärilikkus organismi kohanduvuse vastaspoolne külg, eluskehade arenemise teine külg. Pärilikkus väljendab püsivust kohaldamisel elusa looduse arenemisele. Selleks et kohandada organism uutele elutingimustele, on vaja muuta tema pärilikkust. Selleks et muuta pärilikkust, on tarvis sundida organismi assimileerima neid väliskeskkonna tingimusi, milledele kohandatust me tahame organismis tekitada. Oskuslikult muutes elutingimusi, arenemistingimusi, võib suunavalt muuta pärilikkust, luua neid vorme ja sorte, mida inimene tahab. I. V. Mitšurin arvas, et inimese vahelesegamisel on võimalik sundida iga loom- ja taimvormi kiiremini muutuma ja seejuures inimesele soovitavas suunas, et pärilikkus etendab iga elusa organismi ehituses ainult sajandiku osa välistegurite mõjuga võrreldes. Välistingimuste assimileerimise ja elutingimustele kohandumise protsessis tekivad ja arenevad mitmesugused vastavate omaduste ja tunnustega organid.

## ONTOGENEESI JA FÜLOGENEESI VASTASTIKUNE SEOS

Taimede evolutsiooni võib juhtida üksikute taimede päriliku loomuse suunava muutmise teel. Selleks on vaja avastada vastastikused seosed ontogeneesi ja fülogeneesi vahel. Ontogeneesi all mõistetakse organismi arenemislugu. Fülogenees on arvukate taime- ja loomavormide arenemise ajalooline protsess kogu selle aja jooksul, mille kestel orgaaniline elu maakeral on olelnud. Kitsamas

mõttes mõistetakse fülogeneesi all liigi, perekonna või muu süstemaatilise ühiku arenemislugu. Ontogeneesi ja fülogeneesi vahel valitseb lahutamatu dialektiline ühtsus.

Ontogeneesi ja fülogeneesi ühtsus evolutsioonis avaldub selles, et organismi areng, alates sügoodist, kujutab endast päriliku aluse realiseerimist, milline alus on nagu kogu fülogeneesilise arenemisloo jäljendiks. See pärilik alus määrab piirid ja dikteerib üldjooned kogu individuaalse arenemise tsüklile. Kuid selle tõttu, et päriliku aluse realiseerimine kulgeb igal isendil väliskeskkonna spetsiifilistes tingimustes, mis põhjustavad individuaalseid erinevusi, ja kuna need individuaalsed erinevused antakse teatavate tingimuste juures järglastele edasi uute bioloogiliste iseärasuste näol, lisab iga isendi arenemine liigi loomusele juurde midagi uut.

Juba ammu oli teada, et erisuguste loomade organismi varajastel arenemisstaadiumidel võib täheldada sarnasust nende ja metsikute eellaste vahel, mis andis aluse formuleerida (möödunud sajandi teisel poolel) nõndanimetatud organismide biogeneetilist arenemisseadust.

Selle seaduse kohaselt kordab rida vorme, mida organism läbib oma arenemises alates munarakust ja lõpetades täieliku arenemisega, lühidalt, kokkuvõtlikult pikka vormide rida, mille selle organismi eellased või selle liigi sugulusvormid on läbinud kõige vanematest aegadest kuni praeguse ajani.

Biogeneetiline seadus pakub juhtivat niiti kogu elusa looduse arenemise analüüsimiseks. Ta kajastab elusvormide evolutsioonis avalduvate liigilise ja individuaalse elemendi kui kahe vastandi — pärilikkuse ja kohanemise — tihedamat seost ja vastuolusid; ta kajastab arvukaid kvaliteedilisi muundusi organismi arengus; ta kinnitab looduse progressiivse, lihtsalt keeruka ja alamalt kõrgema poole arenemise dialektilist printsiipi.

Pika aja jooksul püüdsid õpetlased kasutada biogeneetilist seadust mehaaniliselt taimede evolutsiooni selgitamiseks, kuid kõik nende katsed osutusid ebaõnnestunuks seni, kuni Mitšurin ei olnud viinud sellesse seadusesse olulisi muudatusi ja täiendusi. Mitšurin tõi nähtavale biogeneetilise seaduse avaldumise taimede arenemises, näitas selle esinemist taimede stadiaalses arenemises, kogus arvukaid vaatlusandmeid ja tegi tähtsaid praktilisi järeldusi.

Jälgides seemikute arenemist pani Mitšurin tähele, et oma elu varajastel etappidel on neil väline sarnasus metsikute eellasvormidega.

Noortel hübriidseemikutel on sageli astlad, õhukesed, teravahambulise servaga nõrgalt karvased lehed ja teised tunnused, mis on omased nende taimede metsikutele eellasvormidele. Selliste tunnuste esinemine osutab liigi ajaloo kajastumisele ontogeneesis.

Ontogeneesi iseloomulikuks jooneks on seemiku sarnasus oma eellastega ainult arenemise esimestel etappidel. Mida vanemaks seemik saab, seda kiiremini kulgeb liigiline ja sordiline diferent-

seerumine, seda teravamini kujunevad seemiku tunnused ja omadused, mis tema liik on omandanud fülogeneesi kõige viimasel ajal.

Tunnustades biogeneetilise seaduse teatavat avaldumist seemikute arenemises, eitas Mitšurin kategooriliselt eellaste vormide täieliku kordumise võimalust, sest selleks oleks nõutav kindlate välistingimuste kompleksi täielik kordumine, mida tegelikkuses kunagi ei ole ega saagi olla. Iga seemik on uueks organismiks oma kõigi uute iseärasuste kompleksiga, uue pärilikkusega, mis kujunevad järk-järgult vastavalt arenemisele alati uute, mitte kunagi korduvate välistingimuste kombinatsioonide mõjutusel. Individuaalse arenemise protsessis ei taastooda hübriidseemikud mitte kõigi oma eellaste morfoloogilisi tunnuseid, vaid ainult hilisemate omi, tavaliselt perekonna piirides.

Seemikute põhiline sarnasus oma eellastega seisab selles, et individuaalse arenemise bioloogia kajastab fülogeneesi bioloogiat. Ontogeneesi ja fülogeneesi morfoloogilise seose kõrval peab tähele panema ka nende bioloogilist seost.

Ontogeneesi bioloogiline seos fülogeneesiga kajastub seemnetaimede juures nii mitmesugustele arenemisetappidele omaste kohanemiste vahetuses kui ka üksikute arenemisstaadiumide läbimiseks vajalike tingimuste nõudmise muutustes.

Organismide üksikud omadused ja tunnused tekkisid fülogeneesiprotsessis taimede pärilikkuse muutumise tulemusena, akumuleerusid ja kinnistusid loodusliku ja kunstliku valiku teel. Liikide tekkimise eri etappidel muutus taimede kohanevus väliskeskkonna tingimustele. Need nõuded, mida seemnetaim esitab oma arenemise ajal, on nagu liigi fülogeneesis tekkinud kohanemiste teiseks küljeks, mistõttu need seemiku nõuded keskkonna tingimuste suhtes ei ole tema arenemise eri staadiumides ühesugused.

Sügavalt aru saades ontogeneesi ja fülogeneesi seosest, ei valinud Mitšurin mitte ainult oskuslikult vanemate lähtevorme, vaid suunas ka seemikule tema elu mitmesugustel etappidel teatavate välistingimuste loomisega üksikute omaduste ja tunnuste arenemist ettekavandatud teed mööda.

Kutsudes seemikute juures esile pärilikke muutusi suunava kasvatamise eri meetodite teel, asus Mitšurin evolutsiooni teadliku juhtimise teele.

## PUUVILJATAIMEDE INDIVIDUAALNE (ONTOGENEETILINE) ARENEMINE

### Indiviidi, arenemise ja kasvamise mõisted

Selleks et luua uusi suuresaagilisi ja vastupidavaid puuviljataimede sorte ja ümber kujundada olemasolevate taimede loomust, on tarvis hästi tunda nende elu ja arenemise seaduspärasusi, mis ei ole püsivad taime kogu elu jooksul, vaid muutuvad seoses tema individuaalse (ontogeneetilise) arenemisega.

Enne kui siirduda individuaalse arenemise seaduspärasuste käsitlemisele, on vaja täpsustada mõisted: „indiviid", „arenemine" ja „kasvamine".

Sõna i n d i v i i d all mõistetakse tavaliselt isendit, mida ei saa jagada iseseisvaks olelemiseks võimelisteks osadeks. Kõrgemate loomade puhul on terminil „indiviid" täiesti kindel tähendus. Kuid selle mõiste kindel tähenduslikkus väheneb tunduvalt, kui sõna „indiviid" kasutada madalamate loomade, näiteks lameusside juures, sest paljudel neist on võime regenereeruda (taastuda) äralõigatud tükkidest terveks loomaks. Veel vähem kindel on mõiste „indiviid" puuviljataimede juures, sest viimased on kõik võimelised paljunema organismi üksikute osade abil.

Paljud puuviljakasvatajad nimetavad terminiga „indiviid" mistahes puuvilja- ja marjataime, sõltumata sellest, kas see on tekkinud seemnest, pistikust, võrsikust, juurevõsundist või pookimise teel. Mõiste „indiviid" seesugune lihtsustatud seletamine viib terverea ebaõigete arvamusteni ja ebaõigete järeldusteni nii teoorias kui ka praktikas. Mitšurini, Krenke ja Lõssenko tööd näitavad, et seemikute ja neist saadud vegetatiivsete isendite arenemine toimub erinevalt.

Mitšuurinliku agrobioloogia õigeks mõistmiseks ja taimede individuaalse arenemise efektiivseks juhtimiseks tuleb kasutada terminit „indiviid" ainult lähteseemikute kohta, s. o. taimede kohta, mis on arenenud seemnetest. Taimed aga, mis on saadud nende seemikute üksikutest osadest, ei ole indiviidid, vaid klooni isendid (vt. edasi lk. 75). Ainult seemikud läbivad kõik individuaalse arenemise staadiumid.

Eristatakse seemikuid, mis on aretatud metsikute taimeliikide, näiteks siberi õunapuu, ploomilehise õunapuu, metsõunapuu jt. seemnetest, ja hübriidseemikuid, mis on kasvatatud kahe kultuursordi ristamisest või kultuursordi ja metsiku või hübriidtaime ristamisest saadud seemnetest, näiteks „Slavjanka" („Antoonovka" × „Ananas-renett") jne.

Metsikute liikide seemikuid kasvatatakse puukoolides pookealuste saamiseks. Hübriidseemikud aga (ehk lihtsalt „hübriidid") olid lähtevormiks peaaegu kõigile viljapuuliikide kultiveeritavatele sortidele. Uute hübriidseemikute kasvatamisel ja suunamisel on määratu suur tähtsus nii puuviljanduse edasinihutamisel NSV Liidu põhja- ja idarajoonidesse (väärtuslike talvekindlate sortide aretamise teel) kui ka sortimendi vahetamisel ja täiendamisel vanades puuviljandusrajoonides uute taimevormide loomise teel, mis on väärtuslikumate majanduslik-bioloogiliste tunnustega. Piisab ühe väärtusliku hübriidseemiku kasvatamisest, et seejärel sellest lähteseemikust saada sadu tuhandeid uue sordi eksemplare pistikute, pookimise või juurevõsunditega paljundamise kaudu.

On samuti tarvis õigesti mõista terminit a r e n e m i n e. „Seemnetaimede arenemise all mõistame seda rakkude sisaldise ja organite moodustamise protsesside tarvilike kvalitatiivsete muutuste

teed, mille taim läbib ajavahemikus seemne külvist kuni uute seemnete moodustamiseni."[1] Seega tuleb individuaalse arenemise all mõista sügavaid kvalitatiivseid muutusi ja muundumisi, mis toimuvad seemikutel nende elu mitmesugustes staadiumides. Tänu nendele muutustele ja muundumistele realiseeruvad (arenevad, ilmnevad, kujunevad, kinnistuvad) võimalused, mis on talletatud pärilikkuse alusesse, ühtedeks või teisteks omadusteks ja tunnusteks.

Ei tule ära segada mõistet arenemine mõistega k a s v a m i n e. Kasvamise all mõistame taime massi suurenemist sõltumata sellest, missuguste organite või tunnuste arenemise arvel see toimub. Kasvamisega ei kaasne protoplasma sügavaid kvalitatiivseid muutusi ja ta ei iseloomusta taime või selle organite stadiaalse küpsuse seisukorda.

Taime kasvamine ja arenemine ei ole üks ja sama, nad ei ole taime elus samatähenduslikud. Välistingimuste kompleksid, mis on vajalikud taime arenemiseks ja kasvamiseks, ei ühti sageli. Sellest tingituna toimub taime arenemise ja kasvamise juhtimine erinevate meetoditega.

## S e e m i k u t e a r e n e m i s e v a n u s e t a p i d

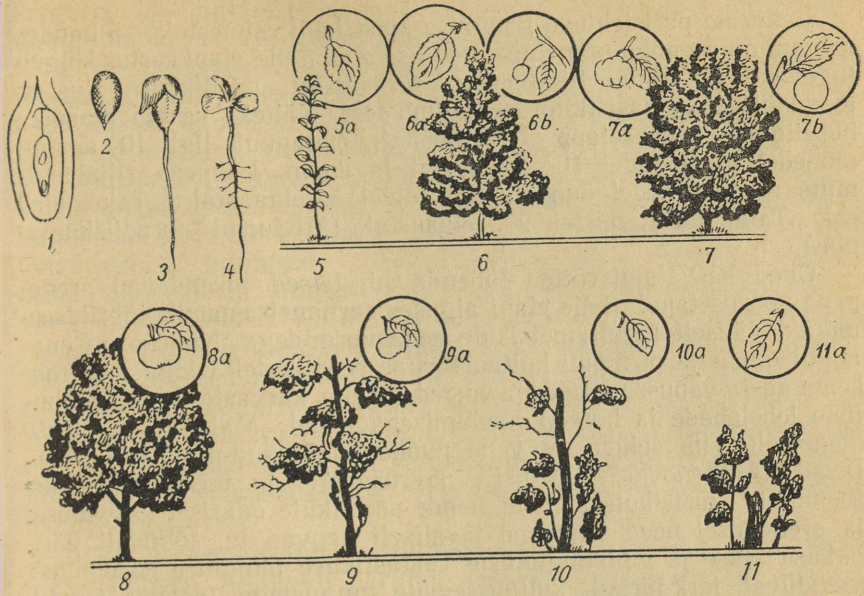
Seemiku individuaalse arenemise algus langeb ühte sügoodi, s. o. sperma (isassuguraku) ühtimisel munarakuga moodustuva ühe ning seejärel mitme raku tekkimise momendiga. Seemiku arenemise lõpp aga langeb ühte kõigi tema osade suremisega (joonis 18). Siiski arenemise iseloom, s. o. rakkude sisaldise ja organite kujunemise protsesside kvalitatiivsete muutuste iseloom ning nende kvalitatiivsete muutuste baasil hübriidseemikute mitmesuguste pärilikkuse aluses esinevate võimaluste realiseerimise iseloom ei ole seemiku elu mitmesugustel perioodidel ühesugune. Tuleb teha vahet seemiku „arenemise" vahel noores eas, täiskasvanuna ja vanas eas.

Noores eas on hübriidseemikul järgmised bioloogilised iseärasused: 1) suured võimalused uute omaduste ja tunnuste arenemiseks; 2) vähene pärilikkuse konservatism, suur plastilisus ja suur võime kohaneda muutuvate välistingimustega; 3) oma omaduste ja tunnuste kujunematus; 4) sugurakkude moodustamise võime puudumine; 5) assimilatsiooni ülekaal dissimilatsiooni üle.

Vanas eas on seemikule omased järgmised bioloogilised iseärasused: 1) suur pärilikkuse konservatism; 2) nõrk uute omaduste ja tunnuste arendamise võime; 3) vähene muutuvaile välistingimustele kohanemise võime; 4) dissimilatsiooni ülekaal assimilatsiooni üle.

Öeldust järeldub, et noore seemiku arenemine on progressiivse iseloomuga, kuna vana seemiku oma on regressiivne. Seepärast

[1] Akad. T. D. Lõssenko, Agrobioloogia, Tartu 1949, lk. 28.




Joonis 18. Seemiku vanusetapid:
*1, 2, 3* — embrüonaalne etapp; *4, 5, 6, 7* — noorusetapp; *8* — produktiivne etapp; *9, 10, 11* — vanadusetapp (Muromtsevi järgi).

kasutab enamik uurijaid mõistet „individuaalne arenemine" ainult noorte ja osalt täiskasvanud seemikute puhul.

Edasises bioloogia osa käsitluses kasutatakse mõistet „individuaalne arenemine" ainult noorte seemikute kohta, alates sügoodi tekkimisest kuni viljakandmiseni, 3—5 aasta jooksul. Täiskasvanud ja vanade seemikute individuaalse elu protsesside iseloomustamiseks kasutatakse termineid: „kasvamine", „viljakandmine", „õiepungade tekkimine ja diferentseerumine", „õitsemine", „tolmlemine", „viljastumine" jne.

Noor hübriidseemik läbib kaks arenemise peaetappi: embrüonaalse ja noorusetapi. *Embrüonaalse arenemise etapp* algab sügoodi tekkimisega ja lõpeb esimeste pärislehtede ilmumisega. Erinevalt järgnevatest eluetappidest areneb idu sellel perioodil alguses emataime lehtede ja viljakatte poolt loodud orgaaniliste ainete arvel, hiljem aga endospermi ja idulehtede varuainete arvel. Embrüonaalses perioodis on organism kõige suurema plastilisuse ja vastuvõtlikkusega mitmesugustele muutustele nii emataime (ja viljakatte) sisemuses kui väliskeskkonna tingimustes. Pookealuse tüüp, millele on emataim poogitud, vilja paiknemine puu võras, idu toitumise iseärasused, ilmastiku tingimused vilja arenemise perioodil, seemnete külvieelse hoidmise tingimused, mulla omadused ja külviala mikrokliima — kõik see, nagu näitas Mitšurin, mõjutab tugevalt tulevase hübriidseemiku kvaliteeti.

Esimeste pärislehtede ilmumise ajast kuni esimeste 3—5 kandeaastani on seemiku arenemise *noorusetapp*. Selle etapi kestus kõigub tugevasti ja sõltub liigilistest iseärasustest, pärilikkuse alusest, looduslikest ja kasvatamise tingimustest. Näiteks kestab maasika hübriididel noorusetapp 1—2 aastat, õunapuul ligi 10 aastat, mõnedel pirnipuudel 10—20 aastat ja enam. Esimene viljakandmine algab ühtedel õunapuuhübriididel 5. eluaastal („Tajožnoje" ehk „Taigaõun"), teistel 27. eluaastal (Mitšurini paradiisiõunapuu).

Ühed kasvatamisvõtted lühendavad, teised pikendavad arenemise noorusetappi. Selle etapi alguses sarnaneb enamik hübriidseemikuid väliselt kujult metsikute eellasvormidega. Näiteks on enamikul õuna- ja pirnipuu kultuursortide seemikutel 1 kuni 4 ja rohkema aasta vanuses asteldega varred, peente, karvaste, teravahambuliste lehelabade ja hõreda roodumisega lehed. Mainitud tunnuste olemasolu viib sellele, et vene puukooliaednikud-praktikud nimetavad „Antoonovka", „Aniisi", „Skrõžapeli" ja teiste üheaastasi seemikuid „metsikuteks". Ent nende seemikute edasisel kasvamisel ja arenemisel need tunnused tavaliselt kaovad ja, sõltuvalt pärilikkuse aluse ja välistingimuste vastastikuse mõjutuse iseloomust, asenduvad järk-järgult kultuursemate tunnustega (astelde puudumine, lehed on paksud, tugevama karvkattega, ümarate hammastega, tihedama roodumisega jm.). Selline noore hübriidseemiku välimuse muutumine toimub sellepärast, et kõiki taime omadusi ja tunnuseid ei anta vanematelt üle valmis kujul, vaid nad arenevad indiviidi elu esimestel etappidel neist võimalustest (algmetest), mis on talletatud tema pärilikkuse alusesse.

Erinevalt järgnevatest eluperioodidest on arenemise noorusetapi iseloomulikuks iseärasuseks seemikul sugurakkude moodustamise võime puudumine. Vaatamata soodsatele välistingimustele ja heale varustamisele plastiliste ning mineraalainetega kogu selle etapi kestel, kujunevad seemikul ainult vegetatiivsed pungad. Kõigil kasvupunktidel on võime ainult karüogeneetiliselt jaguneda ja nad ei ole veel omandanud võimet sugurakkude moodustamiseks reduktsioonilise jagunemise teel. Selle võime omandavad raku kasvupunktid alles pärast seda, kui nad on läbinud kõik individuaalse arenemise staadiumid. Järelikult, esimene õitsemine räägib sellest, et õiepungade tekkimise tsoonis on rakud läbinud kõik oma arenemise staadiumid ja omandanud stadiaalse küpsuse, s. o. võime anda isas- ja emassugurakke.

Viljakandmise esimestel aastatel varieeruvad viljad oma tunnustes tugevasti ja alles 3—5 aasta pärast (või hiljem) kujunevad need tunnused kindlaks, kinnistuvad ega muutu edaspidi peaaegu sugugi.

Sordiaretustöö praktika näitab, et stadiaalselt noor hübriidseemik on kõrge plastilisusega ja võimega kohaneda muutuvatele elutingimustele. Need omadused avalduvad eriti tugevasti arenemise noorusetapi alguses. Sel ajal hübriidid muutuvad suhteliselt

kergesti välistingimuste ja kasvatamisvõtete mõjul ja mõned omandatud tunnustest võivad edasi päranduda.

Vilja (reproduktiivsete organite) tunnuste kujunemise ja kinnistumise ajast peale algab seemiku *täisealisuse etapp*. Selle perioodi jooksul annab seemik palju seemneid, mis tagab suure arvu järglaste saamise. Selle etapi karakteerne iseärasus seisab hübriidi omaduste ja tunnuste suhtelises püsivuses ja organismi plastilisuse tunduvas alanemises. Protoplasma stadiaalse küpsuse baasil kujunevad lõplikult kindlaks ainult antud indiviidile spetsiifilised omadused ja tunnused. Lehtede, varte, õite, viljade ja teiste osade omaduste ja tunnuste muutumist esineb ka seemiku järgnevatel eluperioodidel. Kuid erinevalt arenemise embrüonaalses ja noorusperioodis esinevatest muutustest ei ole nad sügavad, põhilised kvalitatiivsed muutused, vaid ainult ajutised, vastavate välistingimuste muutumisel kergesti kaduvad. Täiskasvanud või vana seemiku tunnuste muutused on seotud füsioloogilise iseloomuga muutustega (assimilatsiooni astme, fermentatiivse tegevuse, transpiratsiooni, kasvuprotsesside, valguse, soojuse ja teiste režiimide muutustega).

Sellel arenemisetapil saavutavad võra ja juurestik oma suurimad mõõtmed. Sõltuvalt päriliku loomuse liigilistest iseärasustest, välistingimustest ja agrotehnika võtetest säilivad need mõõtmed enam-vähem pikema aja jooksul ilma oluliste muutusteta. Kuid hiljem ületab dissimilatsioon assimilatsiooni, vananemine noorenemise ning selle tõttu hakkavad võra ja juurestiku mõõtmed vähenema põhiokste ja -juurte väljasuremise tagajärjel, viljaoksad aga muutuvad järsult nii arvult kui ka asetuse poolest. Umbes sel ajal lõpeb seemiku täisealisuse etapp ja algab tema individuaalse elu viimane periood — *vanadusetapp*.

Ülalmainitud bioloogiliste iseärasuste tõttu (pärilikkuse konservatismi kasv, plastilisuse alanemine, assimilatsiooni vähenemine ja dissimilatsiooni tõusmine jt.) langeb vanal seemikul järsult võime kohaneda muutuvate välistingimustega, nõrgeneb immuunsus haiguste ja kahjurite vastu, väheneb haavade kinnikasvamise võime. Valgu vananemine, selle eluvõimelisuse astme alanemine ja dissimilatsiooni tugevnemine põhjustab elusate rakkude ea pikkuse vähenemise ja nende suhteliselt kiire suremise. Seepärast, vastavalt seemiku vananemisele, väheneb tema maapealses osas ja juurestikus tunduvalt elusate rakkude suhteline arv ja suureneb surnud rakkude arv. Mainitud põhjuste tulemusena on häiritud normaalne ainevahetus organite, kudede ja rakkude vahel ning seemikul algab suurte põhiosade massiline väljasuremine võras ja juurestikus, hiljem aga saabub kogu seemiku täielik väljasuremine.

## Taimede stadiaalne arenemine

Esimeste õite tekkimine seemiku üksikutel võrsetel kõneleb sellest, et nende võrsete rakkude sisu on kõigi arenemisstaadiumide läbimise tulemusena üle läinud uude kvalitatiivsesse olekusse — on stadiaalselt noorest saanud stadiaalselt täiskasvanuks.

Töötades üheaastaste rohtsete seemnetaimedega lõi akadeemik Lõssenko taimede stadiaalse arenemise teooria, mille alusel ta esitas rea võtteid, milledel on põllumajanduses määratu suur praktiline tähtsus.

Iga seemnetaim läbib individuaalse arenemise protsessis rea staadiume (jaroviseerumis-, valgusestaadiumi jt.). Seemnetaime arenemise staadiumide all ei tule mõista mitte taime mitmesuguste organite ja osade tekkimist (arenemist), vaid kvalitatiivselt murrangulisi momente ja etappe, mida iseloomustab ja tingib eelkõige areneva taime poolt väliskeskkonna tingimustele esitatavate nõuete muutumine.

Iga arenemisstaadiumi läbimiseks on nõutav oma tingimuste kompleks, milles on vajalik niisuguste elementide olemasolu, mis teise staadiumi läbimisel ei etenda olulist osa või isegi puuduvad täiesti.

Vastavate välistingimuste puhul algab esimene arenemisstaadium (jaroviseerumine) kohe pärast seda, kui idu hakkab kasvama. Mainitud staadium võib olla erineva kestusega, sõltuvalt taime loomusest ja ümbritseva keskkonna tingimustest, mitte aga taime suurusest ja east.

Üks staadium vahetub teisega kindlas järjekorras. Näiteks on alguses jaroviseerumisstaadium, siis valgusestaadium jne.

Kõik stadiaalsed muutused toimuvad ainult varre kasvupunktides ja antakse jagunemise teel edasi emarakkudelt tütarrakkudele. Seepärast ei ole rakkude (täpsemini rakkude protoplasma) stadiaalne seisund varre pikkusel ühesugune. Stadiaalselt kõige nooremad rakud asetsevad varre alusel, stadiaalselt kõige küpsemad, s. o. rakud, mis on võimelised sugurakke moodustama, varre tipus. Stadiaalsed muutused on tagasipöördumatud, seepärast ei ole võimalik taime osi, mis on valgusestaadiumis, tagasi viia jaroviseerumisstaadiumi.

Võrreldes rohtsete seemnetaimedega on puuvilja- ja marjataimedel olulised iseärasused: mitmekordne viljakandmine, pikk iga, kestev arenemine, paljunemisviisid jne. Nende iseärasuste tõttu ei ole rohtsete taimede stadiaalse arenemise seaduspärasust võimalik puu- ja põõsakujulistele puuvilja- ja marjataimedele mehaaniliselt üle kanda. Nende suhtes on tarvis teha suurt ja keerukat tööd stadiaalse arenemise staadiumide ja viimaste iseloomulike iseärasuste väljaselgitamiseks, välistingimuste kindlaksmääramiseks, mis on vajalikud üksikute staadiumide läbimiseks, stadiaalseid muutusi reguleerivate võtete väljatöötamiseks jne.

Senini ei ole usaldusväärseid andmeid ühegi viljapuuseemiku

arenemisstaadiumi kohta. See aga ei näita sugugi stadiaalsuse puudumist nende arenemises. Taimede stadiaalse arenemise avastamine kuulub Mitšurinile. Mitšurin näitas esimesena, et seemiku üleminekul ühest arenemisetapist teise muutub rakkude protoplasma kvalitatiivne olek. Ta näitas, et varre eri osades paiknevad rakud erinevad oma kvaliteedi ja omaduste poolest. Ta töötas välja meetodid, millede abil on võimalik juhtida rakkude sisu kvalitatiivseid muutumisi.

Eeltoodu kinnitamiseks toome järgmised näited.

1. Ussuuri pirni ja pirnisordi „Dieli võipirn" ristamisest sai I. V. Mitšurin hübriidsed seemned, mis külvati järgmise aasta kevadel. Osa seemneid kihitati liivaga ja säilitati niiskes olekus, teist osa seemneid liivaga ei kihitatud ja neid säilitati õhukuivas olekus. Hiljem selgus, et need seemikud, mis olid kasvatatud liivaga kihitatud seemnetest, sarnanesid oma tunnustelt enam „Dieli võipirniga", kuna kuivatatud seemnetest kasvatatud kaldusid ussuuri pirnipuu suunas. Järelikult muutis seemnete kuivatamine nende kvalitatiivset olekut.

2. Üheaastastelt hübriidseemikutelt lõigatud pookokste täiskasvanud puude võrasse pookimisel külgepoogitud osa (pookeosa ehk poogend) mitte ainult et ei kiirenda viljakandmise alguse saabumist, vaid sageli ei arenda ka kultuurseid tunnuseid, metsikuse tunnused aga säilivad mõnikord poogendil kogu elu kestel.

Teisiti on lugu täiskasvanumatelt hübriididelt lõigatud pookokste pookimisel. Sel juhul mitte ainult ei saabu kiiremini nende viljakandmise algus, vaid kaovad ka kõik metsikuse tunnused. Need faktid näitavad, et üheaastase hübriidseemiku rakkude sisu kvalitatiivne olek on täiesti teistsugune kui täiskasvanumal seemikul.

3. Paljude täiskasvanud hübriidseemikute võrseid iseloomustavad kultuurilised tunnused, kuid kui sundida nende seemikute juurekaela uinuvaid pungi moodustama võrseid, siis esineb viimastel palju metsikuse tunnuseid. Selle kohta kirjutas Mitšurin: „... kui meie juba täiskasvanud, vilja kandma hakanud hübriidse puu kuni juurekaelani maha saeme, siis sellest tekkivad võsundid on jälle metsiku kujuga ja oma edasisel arenemisel kordavad kõik muutuste vormid, mida tegi läbi seemik pärast seemnest tärkamist." [1]

Mitšurin rõhutab korduvalt seda fakti, et võrsed, mis arenevad täiskasvanud hübriidil juurekaelal, samuti võra alumises ja ülemises tsoonis (rindes), ei ole ühesuguses kvalitatiivses seisundis. Pistikute võtmisel lähte-emaseemiku paljundamiseks on tarvis sellele asjaolule omistada suurt tähelepanu.

Võrsete kvalitatiivset erinäärsust, mida tingib erinevus nende stadiaalses ettevalmistuses, tuleb eristada nõndanimetatud pungavariatsioonidest.

Pungavariatsioonide ehk sportide all mõistetakse võrse üksikute kasvupunktide protoplasma kvalitatiivseid muutusi, mis ilm-

[1] И. В. Мичурин, Соч., т. I. «Сельхозгиз», 1948, стр. 551—552.

nevad sellistest kasvupunktidest arenenud võrsete, õite ja viljade uute iseärasuste ilmumises. Need muutunud kasvupunktid tekivad nii stadiaalselt noorte kui ka stadiaalselt täiskasvanud taimede üksikvõrsetel. Pungavariatsioonide tekkimise põhjusi ei ole senini veel tundma õpitud.

Pungavariatsioonidel täheldatakse järske morfoloogiliste, anatoomiliste, füsioloogiliste ja biokeemiliste tunnuste muutusi, võrreldes sama taime ülejäänud analoogiliste osadega. Näiteks võivad pungavariatsioonide ilmumise tulemusena muutuda viljade omadused ja tunnused: suurus, kuju, värvus, valmimisaeg, maitse jt. Võrsetel võib muutuda lehtede kuju, värvus, karvkate jne. Need kord ilmunud uued tunnused ei kao, vaid korduvad igal aastal ilmastiku ja agrotehnika mitmesuguste tingimuste juures ja on seotud rakkude protoplasma pärilikkuse aluse muutusega.

Pungavariatsioone ei esine mitte ainult lähte-emaseemikutel, vaid ka üksikutel puuvilja- ja marjaaedades kultiveeritavatel taimedel. Praegusel ajal on neid leitud enamikul viljapuuliikidel. Mõnedel pungavariatsioonidel on väärtuslikumaid tunnuseid kui emataime ülejäänud samanimelistel osadel, teisi aga, vastupidi, iseloomustavad negatiivsed omadused. Seepärast on vaja taimede vegetatiivsel paljundamisel suhtuda tähelepanelikult pistokste valikusse, et mitte saada vähemväärtuslikkude omadustega taimi kui emapuu või -põõsas.

## Tunnuste arenemine hübriidseemikutel ja nende arenemise juhtimine

„Omaduste" ja „tunnuste" all mõistetakse nii kogu taime kui ka üksikute organite ja nende osade morfoloogilisi, anatoomilisi, füsioloogilisi ja teisi bioloogilisi iseärasusi.

Enamik uurijaid kasutab termineid „omadused" ja „tunnused" kui sünonüüme, tegemata vahet nende mõistete vahel; teised aga annavad neile terminitele erineva sisu, mõistes termini „omadused" all niisuguseid iseärasusi, nagu talvekindlus, põuakindlus, varaviljakus, varavalmivus, kasvujõud, ea pikkus ja teised, „tunnuste" all aga selliseid iseärasusi, nagu võra kuju, viljaokste iseloom, lehtede kuju, hambusus, karvkate ja teised tunnused, viljade kuju, värvus, konsistents, maitse ja teised iseärasused jne. Tunnused on taimorganismis kõige konkreetsemad ja keerukamad moodustised, taime arenemise lõplik tulemus.

Mitmesuguste tunnuste tähtsus ei ole organismi elus ühesugune. Ühtede tunnuste arenemiseta, näiteks suguorganite puudulikul arenemisel õies, ei saa taim olelda kui terviklik organism. Ilma teiste tunnuste arenemiseta, näiteks ogad karusmarjal, võrsetel abilehed, endokarp mõningatel viljadel jne., võib taim elada, areneda ja paljuneda.

Suur tähtsus on tunnustel kultiveeritavate põllumajandustaimede sortide valikul, samuti ka uute väärtuslikumate sortide are-

tamisel. Nagu tähendatud, võib ühest ja samast seemnest saada hübriidseemiku ühel juhul väärtuslike kultuursete tunnustega, teisel juhul vähekultuursete, väheväärtuslike omadustega. Seepärast peab iga sordiaretaja teadma tunnuste arenemise seaduspärasusi ja nende arenemise juhtimise viise.

Tunnuste arenemise suhtes annab mitšuurinlik agrobioloogia järgmised lähtekohad:

1. Sügoodis ei ole tunnused algmetena mitte valmis ja väljaarenenud kujul, vaid võimalused (algmed) vastavate tunnuste arenemiseks.

2. Sügoodi rakud on kõige keerukamad ja kõige suuremate arenemisvõimalustega. Kõik teised organismi arenemisel kudede diferentseerumise käigus moodustuvad rakud aga on bioloogiliselt vähem keerukad, väiksema arenemisvõimaluste hulgaga.

3. „... organite, organite rühmade, nende tunnuste ja omaduste arenemine kulgeb üksikute arenemisstaadiumide alusel." [1] Igale arenemisstaadiumile on omased spetsiifilised tunnused. Ilma ühe või teise staadiumi läbimiseta ei arene vastavad tunnused.

4. Need või teised taime organid ja tunnused, mis arenevad teatavate staadiumide baasil, nõuavad oma arenemiseks spetsiifilist välistingimuste kompleksi. Need kompleksid ei ole erisuguste tunnuste arenemiseks ühesugused.

5. Ükski hübriidseemik ei realiseeri kunagi kõiki oma pärilikke võimalusi tervikuna. Realiseeritakse ainult need, mis leiavad väliskeskkonnas oma arenemiseks vajalikke tingimusi. Võimalused, milledel ei ole edasist arenemist, jäävad peidetud seisundisse või kaovad täielikult.

6. Individuaalse arenemise protsessis võib kerkida täiesti uusi tunnuseid, milledel ei olnud algmeid sügoodis ja mis polnud omased vanem-vormidele ja viimaste eellastele.

7. Vastavate hübriidseemiku kasvatamise võtete kasutamise teel võib kaasa aidata ühtede tunnuste arenemisele ja pidurdada või üldse kõrvaldada teiste arenemist.

8. Paljud omadused ja tunnused ei arene täielikult ja jäävad ühel või teisel määral puudulikult arenenuks.

9. Sellised tunnused, nagu vegetatsiooniperioodi pikkus, talve- ja põuakindlus, regenereerimisvõime, samuti lehtede, varte ja juurte tunnused, ilmuvad, kujunevad ja kinnistuvad varem kui viljaokste, õiepungade, õite, õisikute ja viljade tunnused.

Teades hübriidseemikute pärilikkuse aluses algmetena esinevaid võimalusi ning neist võimalustest tunnuste arenemise tingimusi ja aega, võib juhtida tunnuste arenemist ja saada väärtuslike omaduste ja kvaliteediga seemikuid.

Tunnuste arenemise juhtimiseks töötas Mitšurin hübriidseemikute kasvatamiseks välja tähelepanuväärse süsteemi. Kasutades seda süsteemi võib iga sordiaretaja luua väärtuslikke taimesorte,

---

[1] И. В. Мичурин, Соч., т. I. «Сельхозгиз», 1948, стр. 56.

mis sobivad kasvatamiseks kõige mitmekesisemates mullastiku- ja kliimatingimustes. Hübriidide suunatud kasvatamise mitmesuguste meetodite seas, mis on välja töötatud Mitšurini poolt, on kõige efektiivsemaks mentori ja eelneva vegetatiivse lähendamise meetod.

Sõna „mentor" tähendab „kasvataja". Mentori meetod seisab stadiaalselt noore, kujundamatu hübriidseemiku ja täiskasvanud, lõplikult täisikka jõudnud taime — mentori — kokkukasvatamises pookimise abil. Seejuures poogitakse oksad, mis on valitud taime mentoriks, hübriidseemikule, teistel juhtudel, vastupidi, poogitakse seemikult võetud oksad taimele — mentorile; nii võib mentor olla kas pookeosaks (poogendiks) või pookealuseks. Mentor mitte ainult ei aita kaasa hübriidseemiku vastavate tunnuste täielikumale arenemisele, vaid võib anda hübriidile edasi selles puuduvaid omadusi.

Seemiku kokkukasvatamisel mentor-taimega saadakse üks pookeosa (poogendi) ja pookealuse pärilikkusega organism. Tavaliselt osutuvad sellised organismid vegetatiivseteks hübriididideks. Põhiliselt vegetatiivsed hübriidid ei erine sugulisel teel saadud hübriididest. Vegetatiivsete hübriidide saamine näitab seda, et plastilised ained, mida pookekomponendid omavahel vahetavad, on samasuguste pärilike omaduste ja kvaliteediga nagu sugurakkude kromosoomid. Mistahes tunnust võib üle anda ühelt komponendilt teisele pookimise teel samuti kui sugulisel teel. Mentori meetodit kasutas I. V. Mitšurin talvekindluse tugevdamiseks, viljakandmise alguse saabumise kiirendamiseks, saagikuse suurendamiseks, viljade valmimise tähtaegade muutmiseks, viljade säilivuse pikendamiseks, viljade suuruse, värvuse, suhkrususe ja teiste tunnuste muutmiseks.

Eelneva vegetatiivse lähendamise meetodit kasutatakse suguliste hübriidide saamiseks taimede vahel, mis kuuluvad erinevatesse botaanilistesse perekondadesse, s. o. ristamatuse ületamiseks kaughübridiseerimisel. Mainitud meetod seisab üheaastaste hübriidseemikute või nende pookokste kokkukasvatamises teiste liikide ja perekondade taimedega, näiteks pihlaka seemikute kokkukasvatamises pirnipuuga, pirnipuuseemikute kokkukasvatamises pihlakaga, pirnipuuseemikute kokkukasvatamises õunapuu, küdoonia või toompihlakaga; ploomipuuseemikute kokkukasvatamises aprikoosipuuga, mandlipuuga jne. Eelneva vegetatiivse lähendamise tulemusena „kõigutatakse" stadiaalselt noore hübriidseemiku pärilikkuse alust.

„Vankuva pärilikkusega taimorganismideks nimetatakse säärased, millede konservatiivsus on likvideerunud, millede valikuvõime väliskeskkonna tingimuste suhtes on nõrgenenud. Konservatiivse pärilikkuse asemel säärastel taimedel kas säilib või ilmub uuesti üksnes kalduvus eelistada ühtesid tingimusi teistele." [1]

[1] Akad. T. D Lõssenko, Agrobioloogia, Tartu 1949, lk. 569.

Kõigutatud, mittepüsiva pärilikkusega taimed on plastilisemad ja võimelisemad nii ristamiseks botaanilises suhtes kaugete vormidega kui ka uute pärilike tunnuste omandamises vastavate kasvatamisvõtete kasutamise puhul.

I. V. Mitšurini poolt väljatöötatud hübriidseemikute suunatud kasvatamise süsteem näitab sordiaretajatele kätte õiged teed ja annab neile efektiivsed viisid taimede loomuse ümberkujundamiseks. T. D. Lõssenko kirjutab selle kohta: „Peaasi seisab siin selles, et, mõistes mitšuurinlikult taimede arenemist, mõistes välistingimuste osa ja paika taimevormide evolutsioonis, teha teadlikult seda, mis looduses on toimunud ja toimub juhuslikult. Looduses võisid tekkida ja tekib muutlikkuse ja loodusliku valiku teel suurepäraseid loom- ja taimvorme. Inimene, kui ta on selle tee valitsejaks saanud, suudab, esiteks, luua samasuguseid suurepäraseid vorme võrratult lühema aja jooksul, teiseks suudab luua ka niisuguseid vorme, missuguseid ei ole olnud ega ole võinud tekkida looduses miljonite aastate vältel."

## Taimede tsüklilise vananemise ja noorenemise teooria

T. D. Lõssenko poolt väljatöötatud taimede stadiaalse arenemise teooria on üldbioloogiline teooria. Ta näitab kätte teid ja meetodeid nii uute väärtuslike sortide loomiseks kui ka viljeldavate põllumajandustaimede saagikuse tõstmiseks. Mainitud teooria aga ei käsitle peaaegu üldse seaduspärasusi, mis on seotud organismide vanusepäraste muutustega, vananemis- ja noorenemisprotsessiga. Puuviljataimede kasvatamisel aga on neil küsimustel suur tähtsus. Vanusepäraste muutustega seotud seaduspärasused organismis toob nähtavale teooria, mille töötas välja nõukogude teadlane prof. N. P. Krenke ja mille ta nimetas „taimede tsüklilise vananemise ja noorenemise teooriaks". See teooria on täienduseks taimede stadiaalse arenemise teooriale.

Vaatleme taimede tsüklilise vananemise ja noorenemise teooria seisukohti. Eelkõige peatume selle teooria põhimõistete — „vanus", „eluvõime potentsiaal", „vananemine" ja „noorenemine" — sisul.

„Vanuse" all mõistetakse aega, mis on möödunud taime või tema osa tekkimise momendist kuni vaadeldava momendini. Iga klooni-isendi, iga võrse, lehe, õie puhul on tarvis eristada kaht vanuse mõistet — isiklikku ja üldist vanust.

Klooni-isendi isikliku vanuse all mõistetakse aega, mis on möödunud isendi pistikust, võrsikust, juurevõsundist või silmastatud pungast saamise momendist kuni vaadeldava momendini. Selleşama klooni-isendi üldist vanust ei määra aga mitte ainult tema vanus, vaid ka lähte-emaseemiku vanus, millest kloon on

tekkinud. Näiteks õunapuu „Belflöör-kitaika" emaeksemplari kloon, s. o. vegetatiivselt paljundatud järglaskond, koosneb praegusel ajal mitmesuguse isikliku vanusega puudest (üheaastased, kaheaastased ja täiskasvanumad puud), mistahes nende isendite üldist vanust aga arvatakse 1908. aastast, s. o. kitaika ja „Kollase belflööri" ristamise tulemusel hübriidseemne saamise ajast.

Võrse, lehe või punga isikliku vanuse all mõistetakse aega, mis on möödunud nende tekkimise momendist kuni antud ajani. Nende uusmoodustiste üldist vanust ei määra aga mitte ainult nende isiklik vanus, vaid ka emaorganismi vanus tervikuna nende moodustiste tekkimise momendil. Näiteks võtame „Antoonovka" võrse ülemised ja alumised lehed. Kui alumine leht kujundus mai algul, ülemine aga augusti algul, siis on sügiseseks lehtede varisemise ajaks alumise lehe isiklikuks vanuseks ligi viis kuud, kuna ülemisel lehel on see kaks kuud. Siiski rakkudel, milledest kujunes alumine leht, oli üldine vanus väiksem kui neil rakkudel, mis andsid alguse ülemisele lehele. Alumine leht tekkis juba võrsel, kui see oli väga noores eas, kuna ülemine arenes kolmekuisel võrsel. Alumise ja ülemise lehe erinevus üldises vanuses on selle põhjuseks, et alumisel lehel on sageli noorema seisundi tunnused kui ülemisel lehel, vaatamata sellele, et alumise lehe isiklik vanus on suurem kui ülemisel lehel.

Et vanuslikke muutusi ei määra mitte ainult kalendaarne vanus, vaid ka nende muutuste läbimise kiirus, siis tuleb paljudel juhtudel sõna „vanus" asemel kasutada terminit „vanuslikkus" või „vanuslik seisund" (vanadus).

„Vanuslikkuse" all mõistab prof. N. P. Krenke taime või tema osade eluvõimet vaadeldaval momendil. Nii näiteks võib „Belflöör-kitaika" sorti kaheksa-aastane õunapuu, sõltuvalt pookealuse tüübist, välistingimustest ja agrotehnikast, olla kas noores vanuslikus seisundis (kasvab tugevasti, ei anna õiepungi ega kanna vilja) või täiskasvanumas seisundis (kasvab suhteliselt halvemini, annab rohkem õiepungi ja kannab hästi vilja).

Taimede ja nende üksikute osade kasvu kiiruse ja võimsuse võrdlemiseks loob prof. N. P. Krenke lähte- ja isikliku eluvõime potentsiaali mõiste. Lähtepotentsiaal on taime elu keskmine normaalne kestus. Isiklik potentsiaal aga võrdub lähtepotentsiaaliga, millest on maha arvatud taimeosa poolt tema möödunud isikliku elu jooksul ärakasutatud aeg. Eluvõime potentsiaal ei ole eri taimedel ühesugune. Ta sõltub mitte ainult organismi pärilikkuse alusest, vaid ka väliskeskkonna tingimustest. Suurim eluvõime potentsiaal on sügoodil. Organismi eluprotsessis eluvõime potentsiaal väheneb ja lõpuks lõpeb, mis põhjustab organismi surma. Organismi elu keskmine kestus sõltub suurel määral välistingimustest.

„Vananemise" all sõna laiemas mõttes mõistab prof. N. P. Krenke kõiki organismi vanuslikke muutusi, alates viljastatud

munaraku esimestest jagunemistest ja lõpetades vana, sureva taime rakkude viimaste jagunemistega. Organismi vananemine kulgeb mitte ainult tema elu teisel poolel (vananemine sõna kitsamas mõttes), vaid ka embrüonaalses ja noorusperioodis. Nii nagu kogu organism tervikuna, nii ka kõik tema osad — organid, koed ja rakud — elavad üle rea vanuslikke seisundeid: nooruse, täisealisuse ja vanaduse seisundi. Ühest vanuslikust seisundist teise ülemineku toimuvad organismi igas osas morfoloogilised, anatoomilised, füsioloogilised ja biokeemilised muutused. Nende muutuste kogusumma järgi võib kindlaks määrata, kas teatav rakk, leht, vars jne. on antud momendil noores, täisealises või vanas seisundis.

„Noorenemise" all mõistetakse uute rakkude, kudede ja organite moodustumist või plasmas selliste ainete tekkimist, mis vastavad tema nooremale seisundile. Näiteks kambiumi või kasvupunkti emarakust eraldunud tütarrakk on noorenenum, võrreldes emarakuga; varre ladva- või külgpungast arenenud võrse on noorenenum kui ema-varsosa. Taimede paljundamisel vegetatiivsete viisidega on uued tekkinud klooni-isendid noorenenumad, võrreldes emataimedega, milledelt olid võetud vastavad osad; näiteks ühe- või kaheaastased marjapõõsaste ja viljapuude istikud on noorenenumad kui emataimed, millest nad põlvnevad.

Vanusliku tsüklilisuse teooria kohaselt käsitatakse iga organismi arenemist kui kahe teineteist vastastikku eitava protsessi — vananemise ja noorenemise — ühtsust ja võitlust.

Taime vananemisprotsess kulgeb pidevalt, kuid mitte sirgjooneliselt; teda katkestavad noorenemisprotsessid.

Kui noorenemisprotsessid katkestavad vananemist, toimub ajutine eluvõime potentsiaali tõus; siiski ei saavuta eluvõime potentsiaal kunagi seda maksimaalset suurust, mis tal oli viljastatud munarakus. Näiteks vana emaseemiku silmastatud pungast saadakse istik (kaheaastane), mis on kõrgema eluvõime potentsiaaliga, kui seda oli emaseemiku isiklik eluvõime potentsiaal pistoksa lõikamise ajal. Siiski on see potentsiaal pisem kui eluvõime lähtepotentsiaal, mis oli samal seemikul embrüonaalsel arenemisetapil.

Eluvõime potentsiaali kuni lähtesuuruseni taastamise võimatus näitab seda, et noorenemine ei kutsu kunagi esile organismi või tema osade täielikku tagasipöördumist möödunu juurde ja et bioloogiline vananemine on tagasipöördumatu protsess.

Kõik organismi eluprotsessid on ühel või teisel kujul seotud tema vanusliku seisundiga ja muutuvad seaduspäraselt ühes tema vananemise või noorenemisega. Nii näiteks avalduvad noortel viljapuuistikutel kasvuprotsessid tugevamini, viljakandmisprotsessid aga nõrgemini kui emataimedel, millest nad põlvnevad.

Jälgides võrsete, lehtede, õite ja teiste uusmoodustiste arenemist ei ole raske täheldada erinevust nende uusmoodustiste võimsuses ja jõus, sõltuvalt organismi või selle osade vanuslikust seisundist. See organismi või tema osa elu moment, mil arene-

vad kõige võimsamad ja eluvõimelisemad uusmoodustised, kannab taime, võrse, õisiku või mõne teise osa optimaalse vanuslikkuse nimetust. Näiteks ei anna õunapuu võrse kõige tugevamaid ja hästi „arenenud" pungi mitte oma kasvu esimestes ja viimastes, vaid mõnedes vahepealsetes faasides. Võrse keskosalt võetud ja pookealustele silmastatud pungadest saadakse võimsamaid ja eluvõimelisemaid üheaastasi istikuid kui sellesama pookoksa alumistest või ülemistest pungadest. Teada on samuti, et kõige tugevamateks ja pikema eaga külgharudeks ei ole mitte kõik võraharu oksad, vaid ainult need, mis paiknevad võraharu teatavatel aasta-juurdekasvudel.

Vananemis- ja noorenemisprotsessi kulgemise intensiivsus ja iseloom on mitmesugused, sõltuvalt liigilistest ja sordilistest iseärasustest, vanuslikkusest, looduslikest tingimustest ja agrotehnikast. On teada, et varase viljakusega mari- ja luuviljalistel liikidel kulgeb vananemine kiirema tempoga kui hilise viljakusega liikidel (õunapuu, pirnipuu, kreeka pähklipuu). Varavalmivad õunapuu, pirnipuu, hapukirsi ja teiste liikide sordid vananevad kiiremini kui nendesamade liikide hiljavalmivad sordid.

Ühe ja sama sordi puudel on erinev eluiga ja ka erinev vananemistempo, sõltuvalt pookealuse tüübist, millele nad on poogitud. Näiteks elab „Valge rosmariin" nõrgakasvulisel paradiisi õunapuul umbes 20 aastat ja vananeb tunduvalt kiiremini kui metsõunapuust pookealusel, millel ta elab ligi 40 aastat.

Noorel taimel domineerib noorenemine vananemise ja ümberpöördult, vanal taimel vananemine noorenemise üle.

Lühikestel viljaokstel (rõngasoksad, neosoksad) kulgeb, seoses nende kasvu kiirema lõpetamisega, vananemine kiiremini kui pikkadel okstel (viljaraod, segaoksad). Ühe ja sama võrse ülemiste lehtede kasvuprotsessid on nõrgemad kui alumistel lehtedel, mille tõttu ülemised lehed vananevad kiiremini kui alumised. Alumiste lehtede iga on suurem kui ülemistel. Vananemise intensiivsus on järsult erinev puhkavates ja jagunevates rakkudes. Kõige aeglasemalt vananevad puhkavad meristeemirakud, mis säilitavad võime energiliseks jagunemiseks (näiteks uinuvate pungade kasvupunktid).

Väga suur on välistingimuste osatähtsus vananemis- ja noorenemisprotsessides. Üks välistingimuste kompleks pidurdab vananemist, teine kiirendab seda. Nii näiteks soodustavad noorenemisprotsesse ja pidurdavad vananemist hea taimede hooldamine, lämmastikväetised ja normaalne varustamine veega. Vastupidi, halb agrotehnika, mitteküllaldane varustamine veega ja fosforväetiste kasutamine kiirendavad vananemisprotsesse ja takistavad noorenemist. Mõjutades taimi mitmesuguste välistingimuste kompleksidega võib muuta nende vananemis- ja noorenemisprotsesside kiirust ja intensiivsust.

Juhtides vananemis- ja noorenemisprotsesse võib suurel määral muuta selliseid taime tunnuseid, nagu üldise elu ja tema üksi-

kute perioodide kestus, maapealse osa ja juurestiku mõõtmed, kandeikka jõudmine ja teised.

Kuigi prof. N. P. Krenke teooria ei selgita vananemise ja noorenemise olemust ja mõned selle teooria seisukohad on vaieldavad ega ole küllaldaselt läbi töötatud, annab ta siiski väärtuslikke juhiseid paljude praktiliste ülesannete lahendamiseks puuviljanduses: varaviljakuse ja varavalmivuse määramine vegetatiivsete tunnuste järgi ühe- ja kaheaastases vanuses, emapuude ja pistikute valik paljundamiseks, võrsete ja pungade valik võra kujundamisel, eemaldamisele kuuluvate okste valik lõikamisel ja noorendamisel jm.

## Kloon ja ta iseärasused

**Klooni-isendid, nende sarnasus lähte-emaseemikutega ja erinevus viimastest.** Klooni all mõistetakse puuviljanduses ühe eksemplari vegetatiivselt paljundatud järglaskonda. Ühed klooni-isendid kasvavad oma juurtel ja neid nimetatakse omajuurseteks taimedeks, teisi, mis arenevad pookealuse juurtel, nimetatakse poogitud taimedeks.

Eeltoodust järeldub, et taimede bioloogilised iseärasused ei ole isegi sordi piirides ühesugused, sõltudes sellest, kas nad on seemikud või klooni-isendid.

Vajalik on meeles pidada, et ainult seemikud läbivad kõik individuaalse arenemise etapid. Kandeikka jõudmiseni on nad stadiaalselt noored ja sel ajal võib nende pärilikku loomust mitmesuguste kasvatamismeetoditega võrdlemisi kergesti ümber kujundada.

Omajuursed klooni-isendid kasvavad nagu seemikudki oma juurtel. Kuid erinevalt seemikutest ei ole nad tekkinud mitte seemnest, vaid pistokstest, võrsikutest või juurevõsunditest. Mitmesugused viinapuu-, sõstra-, viigipuu- ja teiste liikide sordid saadakse näiteks pistokstest; karusmarja-, maasika-, pampli- ja sarapuusorte paljundatakse võrsikutega (s. o. emataime varrest mitteeraldatud varsosade juurutamisega muldamise teel); vaarikaid, mõningaid hapukirsipuu-, ploomipuu- ja õunapuusorte paljundatakse juurevõsunditega.

Omajuursete klooni-isendite bioloogiliste iseärasuste uurimisel tuleb silmas pidada nende isendite lähteseemikutega sarnasuse tunnuseid ja nendevahelisi erinevusi.

Sarnasus seisab eelkõige selles, et niihästi emaseemikul kui ka sellest saadud klooni-isendil on ühesugune pärilikkuse alus. Selletõttu esitavad nad välistingimuste kompleksile ühesuguseid nõudeid. Subtroopiliste liikide taimed nõuavad näiteks subtroopilise kliima tingimusi, parasvööndi taimed paraskliima tingimusi jne.

Niihästi seemik kui ka klooni-isendid on sarnased raku elusaine võime poolest arendada neid või teisi omadusi ja tunnuseid (talvekindlust, põuakindlust, haigustele vastuvõtlikkust, viljade

säilivust, nende teatavat kuju, värvust jm.). Protoplasma stadiaalse küpsuse aste ja vanuslik seisund emaseemiku võra nendel osadel, kust olid võetud paljundamiseks pistoksad (või võrsikud), ja klooni üheaastastel isenditel on praktiliselt ühesugused. Siit on ka arusaadav, mispärast kõigil klooni-isenditel ja emaseemikul on ühesugune sordinimetus.

Kuid sarnasuse kõrval on klooni-isenditel ka väga olulisi erinevusi. Seemik alustab oma elu sügoodist. Sügoodi rakud on kõrge eluvõime potentsiaaliga ja suurte võimalustega mitmesuguste omaduste ja tunnuste arendamiseks. Kuna stadiaalsed muutused arenevad piki vart, siis seemiku juurekaelas säilivad stadiaalselt noore protoplasmaga kasvupunktide rakud. Seepärast võsundid, mis tekivad tüüpilisel juurekaelal, on samasuguste bioloogiliste iseärasustega nagu üheaastase seemiku võrsedki.

Teistsugused iseärasused on klooni-isenditel. Mistahes klooni-isend tekib emaseemiku osast siis, kui ta on üle läinud täisealisse seisundisse. Juba pistokstest paljundamise, pookimise või võrsikute juurutamise momendil on kõigil nende rakkudel stadiaalselt küps protoplasma, millel on võime vilja kanda. Seemiku selle osa rakkudes on pärilikud võimalused realiseerunud vastavateks omadusteks ja tunnusteks ning täielikult ette valmistatud viljakandmiseks. Juba oma tekkimise momendil on noorel isendil tunduvalt väiksem eluvõime potentsiaal, võrreldes emaseemiku lähtepotentsiaaliga. Tõsi küll, pookimine ja pistoksa või võrsiku juurutamine, paranades toitumist, tugevdavad noorenemisprotsesse ja tõstavad mõnevõrra eluvõime potentsiaali. See potentsiaal ei jõua siiski kunagi lähtepotentsiaalini. Et stadiaalsed muutused on tagasipöördumatud, ei talu lehtede, pungade, varre ja teiste osade tunnused sügavaid kvalitatiivseid muutusi isendi kogu elu jooksul. Stadiaalselt noorte rakkude puudumine selgitab fakti, et võsunditel, mis on arenenud ebajuurekaelast, on täiskasvanud emaseemikule omased tunnused.

Igal klooni-isendil on kaks vanust — isiklik ja üldine vanus. Selgitame seda näitega. 1910. aastal sai I. V. Mitšurin külvatud hübriidsest seemnest viinapuuseemiku, mis nimetati hiljem „Vene konkordiks". Kui seemik oli jõudnud täisealisse seisundisse, hakati temalt võtma pistoksi, juurutama neid ja saama klooni-isendeid. Kui see seemik oleks säilinud, võiks tema vanust arvata 1910. aastast peale (isiklik ja üldine vanus langevad tal ühte). Arvukad klooni-isendid aga, mis saadi seemikust, oleksid seemikuga ühesuguse üldise vanusega, nende isiklik vanus aga oleks kõikunud ühest kuni mitmekümne aastani, sõltuvalt pistokstega paljundamise ajast.

Nagu edasisest nähtub, läbib iga klooni-isend rea eluperioode, millega seoses muutuvad mõned nende bioloogilised iseärasused.

Peaaegu kõiki õuna-, pirni-, hapukirsi-, ploomi- ja teiste viljapuude sorte kasvatatakse poogitud puudena. Sarnaselt eelmise rühma taimedega ei ole poogitud klooni-isenditel lähte-emaseemikuga mitte ainult sarnasusi (ühesugune pärilikkuse alus, ühesugu-

sed nõuded elutingimuste suhtes ja ühesugune reageerimine nendele), vaid ka erinevusi: stadiaalselt noorte kudede puudumine, väiksem (võrreldes lähtepotentsiaaliga) eluvõime potentsiaal ja erisuguse isikliku vanusega isendite esinemine. Peale selle erinevad poogitud taimed emaseemikutest ka teiste iseärasuste poolest, mis on iseloomulikud ainult sellele rühmale. Need eristavad iseärasused on tingitud pookealuse mõjust pookoksale (poogendile). Ühe ja sama sordi puudel muutuvad erisuguste pookealuste mõjul paljud tunnused: eluvõime potentsiaali suurus, kasvu tugevus, ea pikkus, kandeikka jõudmise aeg, viljade suurus, nende värvus, maitse jt. Näiteks Krimmi tingimustes ulatuvad õunasordi „Valge rosmariin" keskmisekasvulised puud tugevakasvulisel alusel 6—7 m, poolkääbuslikul alusel 4—5 m, kääbuslikul alusel 2—3 m kõrguseni. Selle sordi puude iga on mitmesugune: tugevakasvulisel alusel elab puu ligi 45—50 aastat vanaks, poolkääbuslikul ligi 35—40, kääbuslikul alusel ligi 20—25 aastat. Erisugustel alustel hakkavad „Valge rosmariini" puud vilja kandma erineval ajal: tugevakasvulisel alusel 12.—15. aastal, poolkääbuslikul 9.—10. aastal, kääbuslikul 6.—7. aastal. Kahekümneaastane „Valge rosmariini" puu annab tugevakasvulisel alusel aastas keskmiselt 127 kg vilju, poolkääbuslikul ligi 60 kg ja kääbuslikul 17 kg.

Kui pookida seemikut enne täisküpsuse perioodi jõudmist, siis (nagu eespool tähendatud) võib pookealus kutsuda pookeosas (poogendis) esile veel sügavamaid muutusi. Viljade ja marjade saamiseks ei istutata puuvilja- ja marjaaedadesse ning viinamarjaistandikesse mitte seemikuid, vaid istikuid (omajuurseid või poogitud klooni-isendeid). Kõik kultuursortide istikud saadakse harilikult stadiaalselt küpsetest rakkudest, mis on läbinud kõik arenemisstaadiumid ja omandanud võime avaldada püsivalt oma täiesti kindlakskujunenud tunnuseid. Vaatamata mitmesugustele keskkonna tingimustele, milles klooni-isendeid kasvatatakse, jäävad sordilised tunnused paljude aastakümnete jooksul ilma oluliste muutusteta. Tänu tunnuste suhtelisele püsivusele kirjeldatakse puuvilja- ja marjataimede standardsorti üksikasjaliselt pomoloogilises kirjanduses ja nende kirjelduste õigsus jääb püsima pikemaks ajaks.

Stadiaalsete muutuste puudumise tõttu ei tule klooni-isendi suhtes mõistet „stadiaalne arenemine" kas üldse mitte tarvitada või peab ta tähendama rakkude plasma mitte sügavaid, kvalitatiivselt murrangulisi stadiaalseid muutusi, ainult füsioloogilise iseloomuga muutusi.

Sellest on ka arusaadav, et kui iga sordiaretaja juhib seemiku individuaalset arenemist tema stadiaalsete muutuste reguleerimise teel, siis agrotehnik juhib klooni-isendite füsioloogilisi protsesse ning esijoones vegetatiivse kasvu ja viljakandeprotsessi. Selleks et õigesti läheneda kasvamise ja viljakandmise juhtimise küsimuste lahendamisele, on vaja silmas pidada järgmist.

Kõrgematel taimedel on evolutsiooniprotsessis välja kujunenud

omadus säilitada oma liiki seemnete moodustamise teel. Seemnete moodustamiseks on vaja isas- ja emassugurakkude liitumist. Erinevalt somaatilistest rakkudest ei ole sugurakud võimelised karüokineetiliseks jagunemiseks ja on somaatiliste rakkude jagunemise lõpp-produktiks.

Sugurakkude moodustumine on võimalik ainult täiskasvanud taimel. Kuna täiskasvanud taim kujuneb noorest, siis on arusaadav, et viljakandeprotsessid peavad järgnema kasvuprotsessidele. Nende protsesside vahel ei ole antagonismi. Ongi tõsi, et kuni kasvuprotsesside intensiivsus ei saavuta kindlat suurust, ei ole taim võimeline seemneid moodustama. Siiski, niihästi tugevnenud vegetatiivne kasv kui ka tema liigne nõrgenemine ei soodusta sugurakkude tekkimist.

Kasvuprotsesside iseloomulikuks jooneks on keerukate orgaaniliste ainete sünteesi domineerimine nende lagunemise üle. Noorel taimel on põhilised eluprotsessid suunatud plastiliste materjalide moodustamisele ja neist elusa aine loomisele, millest ehitatakse uued rakud, koed ja organid.

Noore taime füsioloogilised protsessid on suunatud maapealse osa ja juurestiku moodustamisele, s. o. isendi elu alalhoidmisele, järgnevatel perioodidel aga seemnete moodustamisele, protsessidele, mis tagavad paljundamist ja liigi püsimajäämist.

Seemnete moodustamine (viljakandmine) mõjutab emaorganismi väga sügavasti, millest on juttu allpool.

**Klooni-isendite tunnuste vanuslikud muutused.** Kultiveeritava taime elu jooksul muutuvad kasvu- ja viljakandeprotsesside intensiivsus, vananemise ja noorenemise iseloom, maapealse ja maaaluse osa mõõtmed, võra ja tüve kuju, võraharude ja katteokste vahekord, viljaokste paiknemine võras, võraharude kasvamise iseloom, saagi kvantiteet ja kvaliteet ning teised tunnused. On arusaadav, et need muutused ei ole eri liikidel ja sortidel erinevate kasvutingimuste ja erinevate agrotehniliste abinõude puhul ühesugused. Näiteks vaatleme vanuslikke muutusi õunapuul.

Istutamise ajast kuni teatava vanuseni kulgevad noortel õunapuudel intensiivselt vegetatiivse massi kogunemise protsessid; juured ja maapealne osa suurenevad tugevasti mõõtmetelt.

Väga noortel õunapuudel puuduvad reproduktiivsed organid. Hiljem hakkavad nad ilmuma põhiokste üksikutel osadel. Reproduktiivsete organite ilmumine avaldab pidurdavat mõju võra vastavate osade kasvule. See mõju suureneb vastavalt reproduktiivsete organite arvu suurenemisele. Algab periood, kus okste ja juurte edasikasvamine pikkusse lõpeb ning võra ja juurestiku maht jääb enam-vähem püsivaks. Reproduktiivsete organite arv aga järjest kasvab. Nende allasuruv mõju vegetatiivsele kasvule suureneb sedavõrd, et algab intensiivne võra ja juurestiku osade suremine.

Ühes puu mõõtmete muutumisega muutub võra, tüve ja juurestiku kuju. Noorel õunapuul on võra enam-vähem kompaktne, see-

järel ta muutub haruliseks ja vanaduses muutub ta märgatavalt võraharude suremise ja „vesivõsude" tugevnenud kasvu tõttu.

Võras kulgevad muutused on tingitud võraharude (põhiokste) muutustest. Noores eas on võraharudel tugev edasikasvamine pikkusse. Nad pikenevad kiiresti ja võtavad lähtudes tüvelt suurema või väiksema nurga all vertikaalsele lähedase asendi. Seejärel laskuvad nende otsad järk-järgult alla, lähenedes alguses horisontaalsele asendile, hiljem ripuvad. Sellist muutust võraharude asendis kutsuvad esile valgustustingimuste muutumine, vegetatiivse kasvu allasurumine viljakandeprotsesside poolt, viljakandetsooni ümberasetumine võraharudelt nende otste poole, võraharude raskuspunkti ümberasetumine vastavalt nende kasvamisele pikkusse.

Noortel puudel moodustuvad kasvuokste ladvapungadest ja neile lähedalolevatest külgpungadest võrdlemisi tugevad vegetatiivsed võrsed. Oma domineeriva asendi tõttu avaldavad nad pidurdavat mõju sama juurdekasvu allpool asetsevate külgpungade kasvule. Nendest pungadest arenevad lühivõrsed, mis aja jooksul muutuvad viljaoksteks. Vastavalt võraharude progressiivsele kasvule suureneb neil asetsevate viljaokste arv järk-järgult, kusjuures uued viljaoksad kujunevad oksa noorematel juurdekasvudel. Kasvuprotsesside nõrgenemise tõttu aga on viljaokste kasvujõud piiratud ja nad vananevad võrdlemisi kiiresti. Sellega seletub fakt, et viljaokste mõõtmed (suurus) ja ea pikkus on tunduvalt väiksemad kui samasuguse vanusega emaoksal (võraharul). Näiteks „Antoonovka" puu viieteistkümneaastase viljaoksa pikkus ei ole üle 20 sm, samal ajal kui samasuguse vanusega emaoks ulatub 3 ja rohkema meetri pikkuseni; viljaoksa elukestus on 10—15 aastat, emaoks aga võib elada 30—40 aastat.

Viljaokste suhteliselt lühikese ea tõttu lähevad võraharude vanemad osad vastavalt nende kasvule paljaks ja viljakandetsoon paigutub võra keskusest ümber tema perifeeriasse. Sel ajal surub viljakandmine vegetatiivse kasvu peaaegu täielikult alla. Tugevate kasvuvõrsete asemele ilmuvad lehekodarikud. Nende kodarikkude lehed ei kindlusta elusa aine loomist, mis on tarvilik uute kasvu- ja viljaorganite moodustamiseks, samuti teenindavad vaevu olemasolevate viljakandeorganite suurenenud vajadusi.

Vegetatiivse kasvu allajäämine ja elusa aine loomise nõrgenemine suurendavad vananemist ja kiirendavad suremisprotsesse.

Mainitud põhjuste koostegevuse tulemusena kuivavad võraharude otsad ja nende alumistel osadel asetsevatest uinuvatest pungadest ilmuvad vesivõsud. Kuna uinuvate pungade kasvupunktid vananevad tunduvalt aeglasemalt kui normaalsete pungade omad, siis on neil võrdlemisi kõrge eluvõime potentsiaal. Tänu sellele kui ka paremale mineraalainetega varustamisele kasvavad uinuvatest pungadest tekkivad vesivõsud kiiresti, kattuvad viljaokstega ja moodustavad uue võra, mis asendab vana. Alguses on vesivõsude asend vertikaalne, hiljem, vastavalt kasvule, kalduvad nad sellest kõrvale, lähenedes horisontaalsele seisule, ja lõpuks

kallutuvad nende otsad allapoole. Sellega üheaegselt asetuvad katteosad, surres vesivõsude alusel, ümber keskpaiga poole, hiljem aga koonduvad nende otstele. Seega kulgeb vesivõsudel võraharude ja katteosade vahetumine peaaegu samaaegselt kui alalistel võraharudel.

Mõnikord võivad vanade vesivõsude alusel ilmuda uued vesivõsud, korrates samu seaduspärasusi. Seesugune sureva võra vahetumine uue võraga võib toimuda 2—3 korda, iga kord tekkivate okste mõõtmete ja ea pikkuse vähenemisega.

Üheaegselt puu võra muutustega toimuvad tüve muutused. Muutuvad tema mõõtmed, kuju, kattekudede iseloom, elusate ja surnud rakkude vahekord puidus jm. Tüve jämedus suureneb koos vanusega uute rakkude pealekasvamise tõttu puidus ja niines. Ei ole harulduseks juhud, kus noores eas ümmargune tüvi muutub vanas eas ribiliseks, sageli liigestub üksikuteks osadeks. Noores eas sile kattekude aegamööda lõheneb ja kujutab endast täiskasvanud puudel karedat, sageli väga paksu koort. Säsi ja seda ümbritseva puidu elusad rakud surevad järk-järgult ja moodustavad paljudel liikidel nõndanimetatud lülipuidu. Lülipuidu ja kambiumi vahel paikneb puidu tegev osa, mida nimetatakse maltspuiduks. Surnud puit laguneb sageli ja tüve keskele tekib õõs.

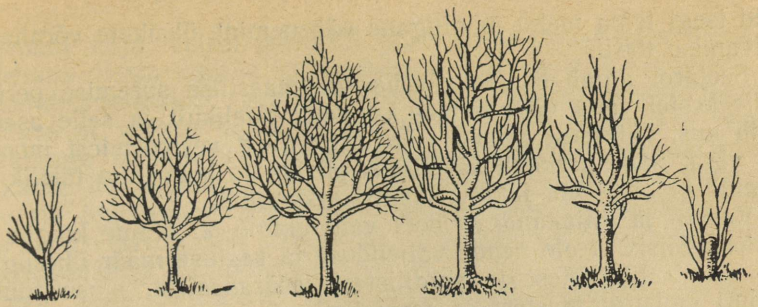
Juurestik teeb samuti läbi muutusi. Alguses suureneb juurestik oma mõõtmetes, võttes enda alla ikka uusi ja uusi mulla ja aluspõhja kihte. Hiljem jääb ta maht enam-vähem püsivaks ja lõpuks hakkab vähenema üksikute toesjuurte suremise tagajärjed.

Toesjuurtel tekkivad juurenarmad elavad võrdlemisi lühikest aega, asendudes alaliselt uutega.

Kõrvuti põhi- ja katteokste ning juurte muutustega täheldatakse puu vanuse suurenemisel muutusi ka saagi hulgas ja kvaliteedis. Puu esimestel eluaastatel kujunevad tavaliselt ainult vegetatiivsed pungad; saaki ei moodustu. Hiljem hakkavad ilmuma viljapungad ja puu jõuab kandeikka. Keskmises vanuses vegetatiivsete pungade suhteline arv tunduvalt väheneb, viljapungade arv aga suureneb, mis on iseloomustav täielikule viljakandeperioodile. Hiljem, seoses normaalse võra suremisega ja tema asendumisega uuega, mis kujuneb vesivõsudel, vahetub see periood vaibuva viljakandeperioodiga.

Ühe ja sama puu viljade kvaliteet ei jää tema elu eri perioodidel konstantseks. Noorte puude viljad on sageli suuremad, vähem värvunud, sageli vähem säilivad, kuna vanade puude viljad on väiksemad, paremini värvunud ja säilivamad.

Ülalkirjeldatud võra ja juurestiku põhi- ja katteosade vahetuse seaduspärasusi ei täheldata mitte ainult õunapuul, vaid ka teistel viljapuude liikidel: pirni- ja aprikoosipuul, mõnedel ploomi- ja mandlipuudel. Tunduvalt nõrgemini avalduvad need protsessid puukujulistel hapukirssidel, veel nõrgemini põõsakujulistel hapukirssidel. Viimastel ilmuvad kuivavate okste asendamiseks juurevõsundid. Marjapõõsastel (vaarikal, sõstral, karusmarjal) täheldatakse



Joonis 19. Viljapuude kasvu- ja viljakandeperioodid (prof. P. G. Šitti järgi).

samu vanuslikke muutusi, kuid vähemulatuslikke ja lühiajalisemaid. Need taimed saavutavad võrdlemisi kiiresti oma mõõtmete piirid ega hoia neid kaua alal. Karusmarja ja sõstra varte alusel ilmuvad vesivõsud, mis tugevasti kasvades asendavad kiiresti endise vananenud võra. Vaarikal tekivad igal aastal juurevõsundid, mis tavaliselt kannavad vilja järgmisel aastal ja surevad seejärel.

**Puuvilja- ja marjataimede kasvamise ja viljakandmise vanuseperioodid.** Õeldust nähtub, et analoogiliselt seemikutega läbivad üksikud klooni-isendid oma elu kestel mitu staadiumi, mis (eeltoodud põhjustel) ei ole identsed emaseemiku arenemisperioodidega ja seepärast nimetatakse neid kasvu- ja viljakandeperioodideks.

Iga klooni-isendi elus (prof. P. G. Šitti järgi) tuleb eristada kolme perioodi: 1) vegetatiivsete osade jõulise kasvu periood, 2) täieliku viljakande periood, 3) suurte võraharude massilise suremise periood (joonis 19).

Vegetatiivsete osade jõulise kasvu perioodi alguses kujuneb puu toes (tüvi ja võraharud), samuti juurestiku toesosa ühes vastavate juurenarmastega. Selle perioodi lõpuks kasvuvõrsete keskmine pikkus väheneb, peente katteokste hulk aga suhteliselt suureneb. Tekivad esimesed viljapungad ja algab viljakandmine. Esimesed saagid on võrdlemisi väikesed ning mõnedel liikidel, näiteks õuna- ja pirnipuul, on esimesed viljad oma kujult sellele sordile vähe tüüpilised.

Teisel perioodil toimub viljapungade massiline perioodiline moodustumine ja tugev viljakandmine. Selle perioodi alguses nõrgeneb võraharude kasv, mille tõttu võra maht suureneb nõrgalt.

Tugevasti väheneb uute kasvuvõrsete hulk, kuna võra perifeerias paiknevate lühiokste hulk suureneb. Sel ajal lähevad vanad võraharud tugevasti paljaks ja viljakandetsoon nihkub võra perifeeria poole. Selle perioodi lõpul hakkavad üksikud, tavaliselt väikesed võraharud kuivama. Võraharude vanadel osadel tekivad uinuvatest pungadest vesivõsud. Perioodi seda osa ei iseloomusta mitte ainult võra edasise suuremaks kasvamise täielik lõppemine,

vaid isegi tema mahu mõningane vähenemine üksikute võraharude kuivamise tõttu.

Seejärel algab suurte võraharude massilise suremise periood, mille kestel vana võra kuivab peaaegu täielikult ja selle asemele tekib uus, väikesest arvust väga tugevatest vesivõsudest moodustuv võra. Selle perioodi äärmiseks piiriks on kogu puu täielik kuivamine ja tüve- või juurevõsundite tekkimine.

Kasvu- ja viljakandeperioodi vahetumine on üldine kõigile taimedele. Siiski ei ole nende väljenduse ja kestuse määr ühesugune, see sõltub liigilistest ja sordilistest iseärasustest, aluse tüübist, samuti välistingimustest ja agrotehnikast.

Puu vanuseperioodide sõltuvus välistingimustest (ja agrotehnikast) nähtub järgmistest faktidest. Kesk-Aasias algab õuna- ja pirnipuudel kolmas periood umbes 25—35 aasta vanuselt, persikupuudel 8—10 aasta vanuselt, kuna Krimmis saavutavad persikupuud samadel alustel selle perioodi 20—25-aastaselt, õuna- ja pirnipuud aga 40—50 aasta vanuselt ja hiljem. Prof. N. G. Žutškovi andmeil jõuavad õunapuud „Kandil-sinap", „Sarõ-sinap" ja „Valge rosmariin" Krimmis kandeikka umbes 15-aastaselt, Kesk-Aasias hakkavad nad vilja kandma 7.—8. eluaastal.

**Kasvu- ja viljakandeperioodide juhtimine.** Kuna kultiveeritavad taimed on stadiaalselt arenenud, väljakujunenud omaduste ja tunnustega organismid, siis nende vanusejärkude juhtimine seisab peamiselt kasvu- ja viljakandeprotsesside kui peamiste füsioloogiliste protsesside reguleerimises.

Nende protsesside reguleerimine toimub peamiselt kahes suunas. Ühest küljest, tundes selle või teise taime bioloogilisi iseärasusi ja nende nõudeid väliskeskkonna suhtes, loob puuviljakasvataja optimaalsed tingimused kasvu- ja viljakandeprotsessi jaoks (väetamine kasvu tugevdamiseks, viljapungade tekkimiseks, viljade kujunemiseks; kahjurite ja haiguste tõrje; öökülmade tõrje õitsemise ajal jm.). Teisest küljest muudab puuviljakasvataja teatavate tingimuste loomisega sageli suurel määral taime füsioloogilisi talitlusi (vastavate pookealuste valik, mitmesuguste kujundamis- ja lõikamissüsteemide kasutamine, viljakandmise kiirendamine kirurgiliste võtetega jm.).

Puuviljataimede mõjutamise viisid ei ole eri vanusejärkudel ühesugused. Ei ole haruldased juhud, kus teatava võtte kasutamine annab ühel perioodil positiivseid tulemusi, teisel aga negatiivseid. Näiteks tuleb õunapuul esimesel perioodil ilmuvad vesivõsud eemaldada, kuna kolmandas perioodis on tarvis need järele jätta, lõigates maha võraharude kuivanud osad ülaltpoolt tekkinud vesivõsusid.

Agrotehnika ülesanded taime eri vanusejärkudel ei ole samuti ühesugused. Agrotehnika peamiseks eesmärgiks esimesel perioodil on võimalikult tugevamate ja võimsamate taimede saamine, mis on hästi kujunenud toesega ja õigesti paiknevate katteosadega. Seesugused taimed elavad kauem ning kannavad paremini ja regu-

laarsemalt vilja. Teisel perioodil peab puuviljakasvataja peamine tähelepanu olema juhitud iga-aastaste suurte saakide saamisele nii viljakandeprotsesside (pungade tekkimise, õitsemise, viljaalgmete tekkimise ja viljade kujunemise) kui ka kasvuprotsesside (suure lehepinnaga normaalsete juurdekasvude ilmumise, juurenarmaste hea kasvu jt.) mõjutamisega. Kolmandas perioodis peab puuviljakasvataja õigeaegselt hoolitsema kuivava võra uuendamise eest, luues seda vesivõsudest väetamise, võra noorendamise, vesivõsude harvendamise ja kujundamise teel jne.

Peale selle reguleerib puuviljakasvataja vastavate abinõude kasutamise teel (pookealuse valik, kujundamis- ja lõikamissüsteemid, mulla hooldamine jt.) selle või teise vanusejärgu kestust, ühel juhul seda lühendades (näiteks esimene periood), teisel juhul, vastupidi, pikendades (näiteks täielik viljakandeperiood).

## Vegetatsiooni- ja puhkefenofaasid

Puuviljataime, nii seemiku kui ka klooni-isendi elutegevus ei jää aasta kestel ühesuguseks, vaid muutub ühes välistingimuste kompleksi muutumisega.

Kõigepealt eristatakse teravalt vegetatsiooni- ja suhtelist puhkeperioodi. Vegetatsiooniperiood algab kevadel pungade puhkemisega ja lõpeb sügisese lehtede varisemisega. Ülejäänud aasta jooksul on taimed suhtelises puhkeperioodis.

Vegetatsiooniperioodil taim kasvab, õitseb, tal tekivad pungad ja ta kannab vilja. Suhtelisel puhkeperioodil ühed funktsioonid lõpevad täiesti (kasv, assimilatsioon, mineraalsoolade neelamine jne.), teised aga nõrgenevad tugevasti (hingamine, ainevahetus ja muud).

Vegetatsiooni ja puhkuse kestus on taimedel pärilikud. Nad on tekkinud taimede evolutsiooniprotsessis. Subtroopilistel ja lõunapoolsetel liikidel ja sortidel, mis on tekkinud sooja kliima tingimustes, on vegetatsiooniperiood suurema kestusega kui paras- ja põhjavööndi liikidel ja sortidel. Näiteks kestab vegetatsiooniperiood persikupuul ligi 8 kuud, harilikul pihlakal umbes 5 kuud. Ühe ja sama liigi eri sordid ei ole ühesuguse vegetatsiooniperioodi kestusega. Õunasordil „Valge rosmariin" on see periood näiteks poolteist kuud pikem kui „Antoonovkal". Puude vegetatsiooni kestus ei ole ühel ja samal sordil samuti ühesugune. See sõltub vanusest, füsioloogilisest seisundist, looduslikest tingimustest ja agrotehnikast. Noored viljapuud vegeteerivad tavaliselt kauemini kui vanemad, terved kauemini kui haiged. Toidupuuduse või veega halva varustamise korral varisevad puudel lehed varem kui väetatud, veega hästi varustatud muldadel. Üldust nähtub, et kuigi vegetatsiooniperiood on taimede pärilikuks omaduseks, võib ta muutuda (nihkuda) selles või teises suunas, sõltuvalt mitmesugustest tingimustest.

Meie laiuskraadidel langeb taimede vegetatsiooniperiood ühte

kõige soojema aastaajaga, suhteline puhkeperiood aga külmaga. Vegetatsiooniperioodi vahetus puhkeperioodiga on tähtis kohanemisel ebasoodsate tingimustega taimede elutegevuseks külmal aastaajal (madalad temperatuurid, talvised sulad, puudulik valgustus jm.).

Vegetatsiooniperioodi lõpul varisevad peaaegu kõigil puuviljataimedel lehed. Selle tunnuse järgi jagunevad taimed kahte rühma: suvihaljad ja igihaljad.

Parasvööndi puuviljataimedel varisevad vegetatsiooni lõpul kõik lehed ja neid nimetatakse seepärast suvihaljasteks taimedeks. Taimed aga, mis on kujunenud troopilistes ja subtroopilistes vööndites, on kaetud lehtedega kogu aasta läbi ja neid nimetatakse igihaljasteks taimedeks.

Jälgides aasta jooksul täiskasvanud taime elutegevust parasvööndi tingimustes, on kerge täheldada rida järjestikulisi nähtusi: pungade puhkemine ja õitsemine, vegetatiivne kasvamine, viljapungade tekkimine ja diferentseerumine, viljade arenemine ja valmimine, lehtede varisemine, puhkeperiood. Need igal aastal korduvad nähtused, mis on tingitud teatavatest välistingimustest ühel või teisel aastaajal ja on omased kogu taimele tervikuna, on saanud *fenoloogiliste faaside* ehk fenofaaside nimetuse, näiteks pungade puhkemine, vegetatiivne kasvamine.

Kogu taime fenoloogiliste perioodide kõrval tuleb eristada tema üksikute organite, kudede ja rakkude fenoloogilisi perioode. Seesuguseid nähtusi taime üksikutel osadel nimetatakse *faasideks*. Näiteks maapealse osa vegetatiivse kasvu fenofaas koosneb järgmistest faasidest: võrsete kasvu algusest, nende jõulisest kasvust, vaibuvast kasvust ja ladvapungade (silmade) moodustamisest.

Ühe ja sama taime eri organite samanimelised faasid, näiteks võrsete ja juurte kasvu alg- ja lõppfaasid, ei lange sageli ajaliselt ühte. Vastupidi, ühel ja samal organil võivad üheaegselt kulgeda mitmesugused faasid, näiteks ühtedel võrsetel õitsemine, teistel võrsetel on noored viljaalgmed, kolmandatel valminud viljad (sidrunil troopilistes tingimustes). Mistahes taimeosa kõik faasid kulgevad kindlas järjekorras. Seejuures iga faas valmistatakse ette eelmise poolt ja ta omakorda määrab järgneva. Teravaid piire faaside vahel tavaliselt ei esine ja sõltuvalt agrotehnika konkreetsetest ülesannetest võib nende detailisatsiooni aste olla mitmesugune. Eri organid ja nende osad (näiteks juurenarmad, kasvuvõrsed, vesivõsud, lehed, viljaalgmed jt.), mis on nimeliselt ühesugustes vegetatsiooni- ja puhkefaasides (näiteks jõulise kasvu faasis), ei ole muidugi ühesuguste morfoloogiliste, anatoomiliste, füsioloogiliste ja biokeemiliste tunnustega. Kuna erisuguste agrotehniliste võtete õigeks kasutamiseks on need tunnused sageli otsustavad, siis on vaja omada selget ettekujutust nende muutlikkusest seoses vegetatsiooni- ja puhkefaasidega.

Nii nagu kogu taime üleminekul ühest fenofaasist teise, nii ka selle taime üksikute osade ühest faasist teise üleminekul muutu-

vad morfoloogilised, anatoomilised, füsioloogilised ja biokeemilised tunnused.

Kogu taime tunnuste muutumist seoses fenofaasidega vaatleme hiljem. Siin aga vaatleme näitena õunapuu kasvuvõrse tunnuste muutumist, alates tema vegetatiivse punga tekkimise momendist kuni tema muundumiseni kaheaastaseks juurdekasvuks (oksaks) järgmise aasta kevadel. Kasvuvõrse läbib aasta jooksul järgmised faasid: lehekodarik, algkasv pikkusse, jõuline kasv, vaibuv kasv, ladvapunga kujunemine, kudede valmimine ja varuainete ladestumine, lehtede varisemine, looduslik (sügav) puhkus ja sunnitud puhkus. On arusaadav, et ka võrse (virve) üksikud osad läbivad vastavad faasid.

Võrse (virve) üleminekuga ühest faasist teise kaasneb mitmesuguste tunnuste muutumine. Kodariku lehed, mis on arenenud pungas möödunud aastal tekkinud lehealgmetest, on väikeste mõõtmetega ja erinevad kujult tunduvalt võrse ülejäänud lehtedest. Need lehed ei ela kaua, nad vananevad kiiresti ja surevad. Võrse alumised lehed, mis kujunevad tema algkasvu faasis, on juba suuremate mõõtmetega, suuremate rakkude ja võrdlemisi hõreda roodude võrguga, sest nad kujunesid kevadel suhteliselt suure õhuniiskuse ja madalama temperatuuri juures kui ülemised lehed. Lehed, mis kujunevad võrse jõulise kasvu faasis, s. o. tema optimaalse vanusliku seisundi perioodil, on tunnustega, mis on sellele sordile kõige tüüpilisemad. Tavaliselt on nad suurte mõõtmetega, pikima eaga ja suure süsihappegaasi assimileerimise võimega. Ülemisi lehti, mis kujunevad vaibuva kasvu faasis, iseloomustavad lühem eluiga ja kiire vananemistempo. Tavaliselt kujunevad nad kõige kuumemal ja kuivemal aastaajal ja on seepärast tihedama roodumisega, rikkama karvkattega ja pisemate rakkude ja rakuvahedega kui allpool asetsevad lehed. Ülemised lehed sisaldavad kudedes tunduvalt vähem vett kui alumised lehed.

Kuid mitte ainult ühe ja sama võrse eri lehed ei erine mitmesuguste tunnuste poolest, vaid ka ühel ja samal lehel, sõltuvalt tema vanuslikust seisundist, ei ole mitmed tunnused ühesugused. Nii on noorelt leht vastuvõtlikum fotoperioodilistele reaktsioonidele (valgustuse kestusele ja intensiivsusele) ja sisaldab suurimal hulgal vett ja tuhka. Täiskasvanud leht sisaldab suurel hulgal klorofülli, tal on suur süsihappegaasi assimileerimise võime, kõrge fermentatiivse tegevuse ja hingamise intensiivsus.

Erinevus eri lehtede füsioloogilistes talitlustes avaldub vastavate lehtede kaenlas arenevate pungade tunnustes. Tavaliselt on kõige suuremad külgpungad, mis kujunevad kõige töövõimelisemate, s. o. võrse jõulise kasvu perioodil tekkinud lehtede kaenlas. Neid pungi ei iseloomusta mitte ainult suurus, vaid ka suur diferentseerumisaste ja suurim eluvõimelisus.

Jälgime võrse varsosa muutuste dünaamikat. Vars, nagu lehed, pungad ja teised võrse osadki, areneb kasvavast kasvupunktist. Kasvavas kasvupunktis toimub meristeemirakkude jagunemine. Tütar-

rakud, mis on alguses ühesugused, suurenevad mõõtmetelt ja diferentseeruvad vastavate kudede ja organite rakkudeks. Ühtedest arenevad pungad, teistest — abilehed, rootsud, lehelabad, kolmandatest— säsi, puidu, kambiumi, niine, koore ja säsikiirte rakud.

Võrse kasvu algfaasis on sõlmevahed lühikesed. Hiljem nende pikkus suureneb, saavutades suurima ulatuse võrse jõulise kasvu faasis, mille järel nende pikkus uuesti väheneb ning viimase sõlmevahe lõpul kujuneb ladvapung. Mõnikord, eriti lõunas, ei peatu võrse kasv pikkusse mitte ainult ühel, vaid mitmel korral, kusjuures mõnedel taimedel (eriti luuviljalistel) võivad külgpungadest areneda suvised ehk (enneaegsed) ennakvõrsed.

Võrse iga sõlmevahe teeb läbi rea muutusi. Alguses on sõlmevahed rohtsed, hiljem muutuvad nad poolpuitunuks ja lõpuks puitunuks. Rohtne sõlmevahe on kaetud õrna epidermisega, mis on sageli väga karvane, suletud lõvedega. Selliste sõlmevahede koed ja rakud on alles nõrgalt diferentseerunud ega sisalda varuaineid. Poolpuitunud sõlmevahedel muutuvad lõved poolavatuks, kudede rakud saavutavad lõpliku diferentseerumise, varukudedes algab plastiliste ainete ladestumine. Puitunud sõlmevahed on kaetud avatud lõvedega korkkoega. Mehaaniliste kudede rakuseinad imbuvad läbi puitainega (ligniiniga). Varukudedes jätkub plastiliste ainete kogunemine.

Kuna plastiliste ainete kogunemise protsessidel on määratu suur tähtsus mitmeaastastele taimedele, siis tuleb nende ainete dünaamikal veidi lähemalt peatuda. Põhilised plastilised materjalid, mis kogunevad puuviljataimede varukudedesse, on süsivesikud (monosahhariidid, disahhariidid ja polüsahhariidid) ja lämmastik. Monosahhariidide, s. o. lihtsamate süsivesikute hulka kuuluvad glükoos, fruktoos jt., disahhariidide hulka — maltoos ja sahharoos ning polüsahhariidide hulka kuuluvad tärklis, tselluloos jt.

Ühes võrse vegetatsioonifaaside muutumisega muutuvad ka temas sisalduvate süsivesikute vormid ja hulgad. Glükoosi, fruktoosi ja maltoosi maksimumi täheldatakse puhkefaasis; nende süsivesikute esimene miinimum on pungade puhkemise ja lehekodarike moodustamise faasis, teine miinimum sügisel lehtede langemise ajal. Sahharoosi maksimumi täheldatakse võrse jõulise ja vaibuva kasvu faasis; esimene miinimum on kevadel pungade puhkemise ja lehekodarike moodustamise faasis (sel ajal kaob sahharoos täielikult), teine miinimum on sügisel lehtede langemise ajal. Sahharoosil on eriline tähtsus hingamisprotsessis ja ta on suhkru selleks vormiks, millena süsivesikud transporditakse lehest taime teistesse organitesse.

Varutärklise hulk kõigub samuti järsult võrse eri vegetatsioonifaasides. Aasta jooksul täheldatakse võrse tärklisesisalduses kaht maksimumi ja kaht miinimumi. Tärklise ladestumise algus langeb ühte võrse vaibuva kasvu faasiga, hiljem tugevneb järk-järgult ning suurima määra saavutab tärklisesisaldus lehtede langemise ajal (sügisene tärklise maksimum). Üheaegselt tärklise kogunemisega

ühtedes võrse kudedes algab tema hüdrolüüs (lagunemine) teistes kudedes. Tärklise hüdrolüüs, mis kulgeb alguses aeglaselt, kiireneb lehtede langemise lõppemisega ja kestab sügise lõpuni, väikeste parajate külmadeni. Talvekuudel on tärklisesisaldus kudedes väike (talvine tärklise miinimum). Kevade algul algab tärklise süntees sügisese hüdrolüüsi saadustest ja pungade paisumise ajaks ulatub tärklisehulk suurima koguseni (kevadine tärklise maksimum). Pungade paisumise faasis algab tärklise hüdrolüüs. Hüdrolüüsi saadusi kasutab taim pungade puhkemisel ja lehtede ning õite arendamiseks, mille algmed kujunesid möödunud aastal, samuti võrsete ja noorte viljaalgmete moodustamiseks. Kasvu algfaasis saabub kevadine tärklise miinimum. Varutärklis ladestub alguses säsis ja säsikiirtes, hiljem puuparenhüümis ja lõpuks mitmesugustes kooserakkudes (rakud, mis ümbritsevad niinkiudude kimpe, kooreparenhüüm, kolenhüüm, säsikiired). Tärklise hüdrolüüs aga kulgeb vastupidiselt, s. o. ta kaob alguses koores, hiljem puidus ja lõpuks säsikiirtes ning säsis.

Vaatleme lämmastikainete sisalduse dünaamikat taimes aasta jooksul. Taime rakkudes toimub nii lämmastikainete süntees (mineraalse lämmastiku muundumine orgaaniliseks, mittevalguliste lämmastikainete muundumine valgulisteks) kui ka nende hüdrolüüs (valguliste ja teiste lämmastikainete lagunemine lihtsamateks). Suur tähtsus on nii lämmastiku üldsisalduse kui ka, ja seda eriti, tema valkühendite sisalduse dünaamikal. Üldine lämmastiku sisaldus väheneb kevadel pungade puhkemise faasis ja jõuab selle faasi lõpuks kuni miinimumini. Alates võrse kasvu algusest suureneb üldine lämmastiku sisaldus ja jõuab maksimumini jõulise kasvu faasis. Seejärel hakkab ta vähenema ja jõuab miinimumini sügisese lehtede langemise alguseks. Lehtede langemise ajal siirdub lämmastik lehtedest varresse, järgneva puhkeperioodi kestel tema üldhulk suureneb, jõudes pungade puhkemise ajaks märkimisväärse tasemeni.

Lämmastikainete varud ladestuvad valkude näol ja peamiselt võrsete niinkudedes. Rakkude jagunemise ja uute organite moodustumise faasis hüdrolüseeruvad valgud ja lähevad üle lihtsamateks orgaanilisteks ühenditeks (amiinhapeteks). Valgulämmastiku sisalduse dünaamika võrses on väga sarnane lämmastiku üldise sisalduse dünaamikaga.

Peale ülaltähendatud muutuste täheldatakse võrse juures aasta jooksul ka teisi bioloogilisi muutusi, näiteks haavade paranemise intensiivsuse ja määra muutumist, talve- ja põuakindluse muutumist, külghargnemise võime muutumist kärpimisel jne.

Peale kasvuvõrsete on taimedel ka teised osad: viljaoksad, juurenarmad, õisikud, viljad jm. Oma elu jooksul läbivad need osad samuti kindlad faasid, milledega kaasnevad mitmesuguste tunnuste vastavad muutused. Taime mistahes osa tunnuste muutused on lahutamatult seotud tema ülejäänud osade muutustega, sest iga

taim on ühtne organism, kus kõik osad on vastastikku üksteisega seoses ja üksteisest sõltuvad (vaata järgnevalt lk. 113).

Läheme üle seaduspärasuste vaatlemisele, mis on seotud puuviljataimede vegetatsiooni- ja puhkefenofaasidega. Täiskasvanud, kandeealine viljapuu läbib aasta jooksul järgmised fenofaasid: 1) puhkemine ja õitsemine, 2) vegetatiivne kasvamine, 3) viljapungade tekkimine ja diferentseerumine, 4) viljade arenemine ja valmimine, 5) kudede valmimine ja plastiliste ainete kogunemine, 6) looduslik ja sunnitud puhkus.

Üksikute faaside läbimise intensiivsus ja kestus, samuti nendele fenofaasidele omaste tunnuste iseloom on erisugustel taimedel erisugused ja sõltuvad pärilikest omadustest, liigilistest ja sordilistest iseärasustest, vanusest, füsioloogilisest seisukorrast, välistingimustest ja agrotehnikast.

Vaatleme vegetatsiooni- ja puhkefenofaaside karakteerseid iseärasusi.

**Puhkemine ja õitsemine.** Puhkemisfenofaas algab pungade paisumisega ja lõpeb lehekodarike tekkimise ja õitsemisega (täiskasvanud taimedel). Sel ajal avanevad vegetatiivsed pungad ja muunduvad lehekodarikeks. Lehekodarikud arenevad neist algmetest, mis tekkisid ja kujunesid vegetatiivsetes pungades möödunud aastal.

Viljapungad aga läbivad sellel perioodil järgmised faasid:

1) pungade paisumine (pungasoomuste laialinihkumine ja lehekeste otste nähtavale ilmumine);

2) pungade puhkemine (lehekeste väljanihkumine ja puhkevate õiepungade õisikute ilmumise algus);

3) õisiku eraldumine (lehekodarike eraldumine ja moodustumine);

4) õisiku väljanihkumine (rühma koondunud puhkevate õiepungade väljanihkumine kodarikust);

5) puhkevate õiepungade eraldumine (puhkevate õiepungade eraldumine üksteisest, kroonlehtede nähtavale ilmumine tupplehtede alt);

6) puhkevate õiepungade värvuse muutumine (tupplehtede laialinihkumine ja valge õiekrooni ilmumine külgmistel õiepungadel);

7) õiekroonide väljanihkumine kokkukeeratud kroonlehtede kujul (suletud kroonlehtede kasv);

8) kroonlehtede avanemine (eri õiepungadel eriaegselt);

9) kroonlehtede varisemine (eri õitel eriaegselt).

Lehtede hulk kodarikes ja puhkevate õiepungade arv õisikutes on ette määratud algmete arvuga vastavates vegetatiivsetes ja viljapungades, mis kujunesid möödunud aastal. Lehtede ja õite mõõtmed ning üksikute puhkemisfaaside läbimise tempo sõltuvad aga suurel määral taime rakkudes möödunud aasta sügis-suvisel perioodil ladestunud varuainete hulgast: mida enam on varu-

aineid, seda ühtlasemalt ja jõulisemalt arenevad lehed ja õied, seda suurem on nende eluvõimelisus.

Puhkemisfenofaaside algus ja kestus, vegetatiivsete ja õiepungade puhkemise aeg ja järjestus, õitsemise kestus ja ühe õie elu kestus, samuti teised selle fenofaasi bioloogilised iseärasused ei ole puuvilja- ja marjataimede eri liikidel ja sortidel ühesugused. Kuid ka ühel ja samal sordil on need iseärasused erisugused, sõltudes taime vanusest ja seisukorrast, looduslikest tingimustest ja agrotehnikast.

Puhkemisfenofaasi kestus sõltub välistingimuste kompleksist ning esijoones õhu temperatuurist ja niiskusest. Andmed näitavad, et umbes 8—10°-se keskmise ööpäevase temperatuuri juures kestab paljude puuliikide puhkemisfenofaas Ukraina ja tema naabruses asetsevate oblastite tingimustes 15—20 päeva. Seejuures ei mõjuta ööpäevased temperatuuri kõikumised märgatavalt mainitud ajavahemiku kestust. Siiski võib see ajavahemik muutuda 5—10 päeva võrra ühes või teises suunas, sõltuvalt õhu niiskusest: kuiva ilmaga lüheneb, niiskega aga pikeneb.

Eriti tugevasti mõjutavad välistingimused õitsemisfaasi ja õite eluiga. Näiteks palaval ja kuival kevadel võib õunapuude õitsemine lõppeda nädala jooksul, kuna külmade ja niiskete ilmade puhul kestab õitsemine rohkem kui kaks nädalat. Vastavalt sellele võib ühe õunapuu õie ea pikkus kõikuda kahest kuni kuue päevani.

Taimede elu seaduspärasusi puhkemis- ja õitsemisfenofaasis arvestavad puuviljakasvatajad mitmesuguste agrotehniliste abinõude rakendamise juures: pungade ja õite kaitsmisel haiguste ja kahjurite eest, õite hoidmisel öökülmade eest, sortide asetamisel puuviljaaia rajamise puhul, arvestades risttolmlemise võimalust, mesilasperede paigutamisel puuviljaaeda jne.

**Vegetatiivne kasvamine.** Vegetatiivse kasvu fenofaas hõlmab seda taime vegetatsiooniperioodi, mil tema meristeemkude loob määratu suuri uute rakkude hulki, milledest moodustuvad nii uued maapealse osa kui ka juurestiku koed ja organid.

Peatume maapealse osa vegetatiivse kasvu iseärasustel (juurestiku kasvu seaduspärasusi vaadeldakse lk. 102).

See fenofaas algab noorte võrsete moodustumisega ja lõpeb pungade tekkimisega nende otstel. Lühikese või keskmise vegetatsiooniperioodiga rajoonides ei hakka võrsete otstel tekkinud pungad kasvama enne järgmise aasta kevadet. Kuid pika vegetatsiooniperioodiga rajoonides algab paljudel eri liiki taimedel võrsete kasv, mis lõpeb kuiva ja kuuma ilmaga, uuesti pärast kastmist või vihmaperioodi (eriti aprikoosi-, persiku- ja hapukirsipuul). Neil juhtudel märgivad piiri sekundaarse ja primaarse kasvu vahel pungasoomuste armid, mis ei paikne siiski nii tihedalt kui armid, mis eraldavad üksteisest aasta-juurdekasve. Peale selle asetsevad esimesel juhul hästi nähtavad külgpungad nii madalamal kui ka kõrgemal sekundaarse kasvu armidest, kuna teisel juhul paiknevad nad tavaliselt ainult allpool aastarõngast.

Üksikutel liikidel on omad võrsete pikkusse kasvamise iseärasused. Näiteks õli- ja sidrunipuul ei kattu võrse ots pungasoomustega ei talvel ega suviste kasvuperioodide vaheajal. Aastarõngaste puudumisel, samuti lehtede esinemisel kaheaastasel puidul ei ole kerge eraldada jooksva aasta juurdekasve möödunud aasta juurdekasvudest. Neil juhtudel võetakse arvesse lehtede iseärasusi ja koore värvust ühe- ja kaheaastastel juurdekasvudel. Aprikoosipuul kaob kasvu lõppemise iga faasi lõpul, missuguseid faase on suve jooksul mõnikord mitu, ladva kasvupunkt ja sekundaarne kasv algab kõige ülemisest külgpungast.

Taimed, mis on kujunenud lühikese vegetatsiooniperioodiga rajoonides, lõpetavad vegetatiivse kasvu fenofaasi 3—4 korda kiiremini kui lõunavööndi taimed.

Nagu juba tähendatud, koosneb võrsete kasv pikkusse (s. o. vegetatiivse kasvu fenofaas) kolmest põhifaasist: alg-, tugeva ja vaibuva kasvu faasist. Vaadeldava fenofaasi ühesuguse kestuse puhul võib erisuguste taimede üksikute kasvufaaside kestus olla tunduvalt erinev. Näiteks on nii tugeva kui ka vaibuva kasvu faas mustsõstral lühem kui punasel sõstral. Mõnedel ühe ja sama liigi sortidel ei ole võrsete kasvutempod samuti ühesugused. Õunapuusordil „Babuškino" on näiteks võrdlemisi pikk tugeva kasvu faas ja lühike vaibuva kasvu faas, kuna „Safran-kitaikal" on jõulise kasvu periood lühem, vaibuva kasvu oma aga pikem.

Ühel ja samal taimel sõltub vegetatiivse kasvu kestus suurel määral tema vanusest ja füsioloogilisest seisukorrast. Täiskasvanud taimede võrsete kasv pikkusse lõpeb umbes vegetatsiooniperioodi keskel, kuna noores eas needsamad taimed kujundavad talvitavaid ladvapungi vegetatsiooniperioodi lõpul või üldse ei lõpeta oma kasvu (üheaastased pookistikud puukoolis). Haiged taimed lõpetavad vegetatiivse kasvu tunduvalt varem kui terved.

Ühe ja sama taime eri võrsed lõpetavad oma kasvu eriaegselt, sõltuvalt toitmistingimustest. Näiteks rõngasokstel ja neosokstel tekib ladvapung tunduvalt varem kui viljapiigikestel ja viljaraagudel; kasvuvõrsed võra perifeerias lõpetavad kasvu pikkusse varem kui kasvuvõrsed võra sees. Erandiks on vesivõsud, millede kasv venib kuni suve lõpuni.

Vegetatiivse kasvu kestus sõltub suurel määral välistingimustest. Mineraalainete, vee ja õhu puudus mullas, põuane ilmastik, vähene valgustus, kahjurid ja haigused kiirendavad vegetatiivse kasvu fenofaasi lõppemist sageli ühe-kahe ja rohkemgi kuu võrra. Vastupidi, lämmastikväetiste ülikülllus, mitteõigeaegne kastmine või vihmane suvi võivad tunduvalt pidurdada vegetatiivse kasvu lõppemist, eriti noortel taimedel, millede juurestik ei asu suhteliselt sügaval.

Mida kiiremini luuakse uued lehed, seda enam moodustub neis klorofülli, seda enam tekib uusi rakke, kudesid ja organeid. Üheks tähtsamaks fotosünteesi tingimuseks on valgustuse intensiivsus ja kestus.

Keskrajoonides on näiteks päeva pikkus sel ajal kõige suurem (15—17 tundi). Teist tähtsat fotosünteesi tingimust — mineraalainete juurdevoolu lehtedesse — kindlustab juurestiku tegevus. Mida suurem on aktiivse (imeva) juurestiku pind, seda enam võib ta neelata ja suunata lehtedesse mineraalaineid (ja lihtsamaid orgaanilisi aineid).

Vegetatiivse kasvu fenofaasiga on seotud paljud agrotehnilised abinõud: väetamine ja pealtväetamine lämmastik- ja teiste mineraalsooladega, kastmine, mullaharimine, haiguste ja kahjurite tõrje, kärpimine jt.

**Viljapungade tekkimine ja diferentseerumine.** Viljapungade tekkimise ja diferentseerumise fenofaas algab vastavate pungade ilmumisega ja lõpeb tolmukate ja emakate tekkimisega pungades.

Selle perioodi kestel eristatakse järgmisi viljapungade diferentseerumise faase: 1) kattesoomuste, lehealgmete ja kattelehtede arenemine; 2) kasvupunktis omaette eralduvate õiepunga-algmete ilmumine; 3) tupe moodustumine; 4) õiekrooni moodustumine; 5) tolmukate moodustumine; 6) emaka moodustumine (joonis 20).

Esimeses ettevalmistavas faasis ei ole mingisuguseid nähtavaid tunnuseid, mis lubavad usutavalt otsustada, kas antud pungast tekib vegetatiivne või viljapung. Alles teises faasis ilmuvad need tunnused kühmukeste näol kasvupunktil. Kühmukeste ilmumisega algab nähtav viljapunga diferentseerumine. Viljapungade diferentseerumise viimase faasi lõppemise tunnused ei ole eri liikidel ühesugused; seemneviljalistel näiteks esineb küllalt selge tolmukate väljakujunemine, ploomipuul viljalehtede ilmumine koonuse kujul õiepunga keskel, hapu- ja maguskirsipuul emaka osade kujunemine, aprikoosi- ja persikupuul veel suurem emaka osade diferentseerumine.

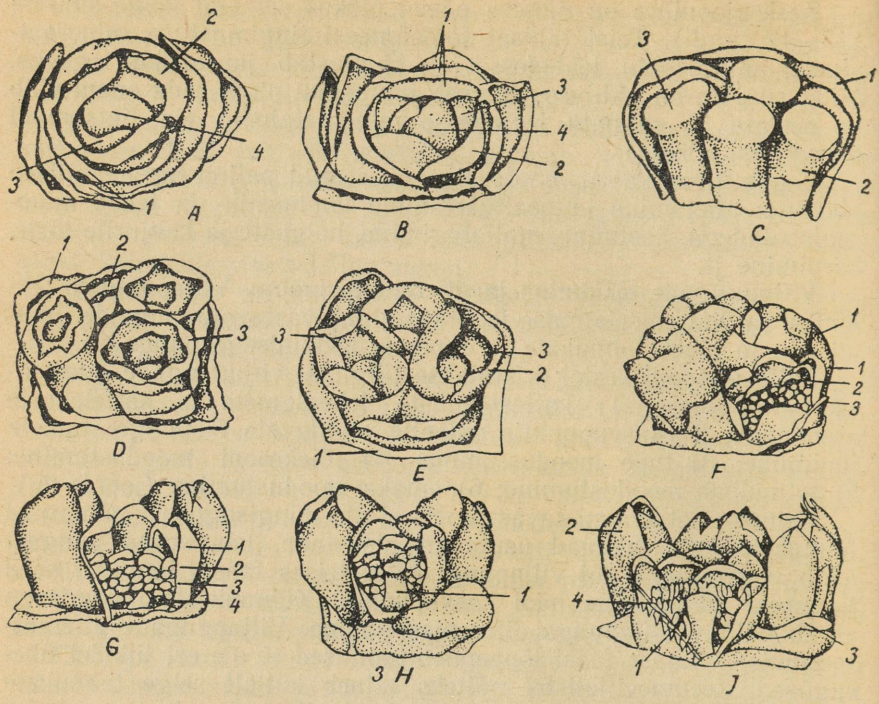
Viljapungade tekkimise aeg sõltub liigist, sordist, viljaokste tüübist, välistingimustest ja agrotehnikast. Õuna-, pirni-, hapukirsi-, maguskirsi-, ploomi- ja persikupuul ilmuvad õiealgmed kasvupunktis (teine diferentseerumisfaas) varem kui aprikoosi- ja mandlipuul, viimastel aga varem kui vaarikal ja viinapuul.

Ühe ja sama liigi eri sortide õiepungad ei teki üheaegselt. Õunapuu varaõitsvatel sortidel algab näiteks õiepungade tekkimine varem kui kesk- või hiljavalmivatel sortidel.

Ühel ja samal sordil algab õiepungade tekkimine erineval ajal, sõltuvalt võrsete vaibuva kasvu faasi kättejõudmise ajast. Selles faasis nõrgenevad kasvuprotsessid, väheneb valkühendite süntees, suureneb nende hüdrolüüs ja algab varusüsivesikute kogunemine. Need seesmised tingimused otsustavad arenevate noorte silmade edasise saatuse.

Kuna vaibuva kasvu faas algab lühikestel võrsetel (rõngasokstel, neosokstel) tunduvalt varem kui pikkadel võrsetel (viljaraagudel), siis ka õiepungade tekkimine lühikestel võrsetel algab varem kui pikkadel.

Välistingimused (põud, lämmastikainete puudus) ja agrotehni-




Joonis 20. Hapukirsipuu õiepunga diferentseerumise faasid:
esimene faas ei ole näidatud selle kujutamise raskuse tõttu; teine faas: *A* — kumeruse ilmumine kasvupunktis (*1* — pungasoomused; *2* — sisemised katvad lehed; *3* — katteleht; *4* — kumerus kasvupunktis); *B* — erinevate õiealgmete ilmumine (*1* — pungasoomused; *2* — sisemised katvad lehed; *3* — katteleht; *4* — õiealgmed); *C* — algmete kujunemine silindrite näol (*1* — katteleht; *2* — õiealge; *3* — õietupe diferentseerumise algus); kolmas faas: *D* — õietupe moodustumise algus (*1* — pungasoomused; *2* — katteleht; *3* — tupplehtede algmed); *E* — tupplehtede diferentseerumine ja kroonlehtede ilmumise algus (*1* — katteleht; *2* — tuppleht; *3* — kroonlehtede alge); neljas faas: *F* — kroonlehtede diferentseerumine ja tolmukottide kühmukeste ilmumine (*1* — tuppleht; *2* — kroonlehed; *3* — punga tolmukottide kühmukesed); viies faas: *G* — viljalehtede diferentseerumine ja ilmumine (*1* — tuppleht; *2—3* — kroonleht ja tolmukapead; *4* — viljaleht); kuues faas: *H* — emaka osade diferentseerumine (1); *I* — sügisene punga seisund (*1* — hambuline katteleht; *2* — suletud õis; *3* — katteleht; *4* — tolmupesad) (prof. L. M. Ro järgi; tugevasti suurendatud).

lised võtted (võrsete kärpimine ja rõngastamine), mis lühendavad vegetatiivse kasvu kestust, kiirendavad õiepungade tekkimist ja, vastupidi, kõrgendatud lämmastikväetus, rikkalik kastmine, vihmane ilm ja teised tingimused, mis pikendavad vegetatiivset kasvu, lükkavad õiepungade tekkimise alguse (2—3 nädala võrra, sageli aga isegi 4—6 nädala võrra) edasi.

Üldist nähtub, et viljapungade tekkimine sõltub paljudest tingimustest ja võib nihkuda ühes või teises suunas. Praktikas võib arvestada, et NSV Liidu Euroopa-osa keskvööndis algab enamikul puuviljataimedel õiealgmete ilmumine kasvupunktides juuni lõpul — juuli algul.

Üksikute faaside kestus, järelikult ka kogu õiepungade tekkimise ja diferentseerumise fenofaasi kestus sõltub taime pärilikest iseärasustest, tema füsioloogilisest seisukorrast, välistingimustest ja agrotehnikast ning kõigub suurtes piirides. Nii kõikus Ukraina NSV tingimustes vaadeldava fenofaasi kestus üksikutel liikidel eri aastatel järgmistes piirides (päevades): hapukirsipuul 23 kuni 58, maguskirsipuul — 12 kuni 49, ploomipuul 15 kuni 71 ja õunapuul 21 kuni 89. Tavalistel aastatel kestis vaadeldav fenofaas luuviljalistel 2,5 kuni 3 kuud, seemneviljalistel aga 3 kuni 3,5 kuud.

Külmade saabumise ajaks lõpetavad kõik õie osad oma kujunemise ja õiepungad astuvad sellises olekus talvisesse puhkeperioodi.

Järgmise aasta varakevadisel perioodil toimub edasine pungade diferentseerumine ühes sugurakkude moodustumisega.

Õiepungade moodustumist ja üksikute diferentseerumisfaaside läbimist soodustavate tingimuste loomiseks kasutatakse rida agrotehnilisi abinõusid: kärpimist ja rõngastamist noortel puudel, pikkuse kasvu stimuleerimist täiskasvanud puude võrsetel õige mulla hooldamisega, võra lõikamist ja kärpimist, viljaokste noorendamist jm.

**Viljade arenemine ja valmimine** algab sügoodi moodustumise momendist ja lõpeb seemnete valmimisega. Valminud seemned on täiesti diferentseerunud osadega: idu algjuurekese, esmase pungakese ja kahe idulehega, endospermi ja seemnekattega, mis on vastavalt värvunud. Pärast viljastumist algab kõigepealt seemnete arenemine, seejärel viljakatte kasvamine. Seemned ja viljakate ei valmi alati üheaegselt, mõnikord valmib viljakate hiljem kui seemned.

Kuna puuviljataimede kasvatamise eesmärgiks on hästi arenenud ja valminud viljakattega viljade saamine, siis eristatakse puuviljanduse praktikas viljade „koristusküpsus" ja „tarbimisküpsus" mõisteid. Koristusküpsus on niisugune viljade seisukord, kus nad pärast taimelt koristamist on võimelised järelvalmima ja omandama oma sordile normaalse maitse, värvuse ja aroomi. Tarbimisküpsus (tehniline, söögiküpsus) algab siis, kui viljad on omandanud sordile omase normaalse maitse, aroomi ja värvuse. Enamikul puuvilja- ja marjataimedel langeb tarbimisküpsus ühte (või peaaegu ühte) koristusküpsusega. Kuid õuna- ja pirnipuu talisortidel, samuti hurmal (kakipuul), küdoonial ja mõnedel teistel algab viljade tarbimisküpsus tunduvalt hiljem kui koristusküpsus.

Viljade arenemise ja valmimise protsessis toimuvad morfoloogilised, anatoomilised, füsioloogilised ja biokeemilised muutused. Vilja vanuse suurenemisega suurenevad ka ta mõõtmed ja muutub kuju. Noorte viljade koore roheline värvus kaob ja koor omandab tarbimisküpsuse ajaks kollase, punase, pruuni või teise sordile tüüpilise värvuse (peale mõnede sortide, millede valminud viljad säilitavad rohelise värvuse).

Arenemise algfaasis erineb noore vilja anatoomiline ehitus võrse

ehitusest võrdlemisi vähe. Järgnevates faasides muundub kogu meristeem püsivateks kudedeks, milledest eriti tugevasti areneb parenhüüm.

Fermentide mõjutusel toimuvad vilja parenhüümis mitmesugused biokeemilised protsessid, mille tulemusena muutub süsivesikute, hapete, parkainete ja pektiinühendite, aromaatsete ja teiste ainete sisaldus.

Näitena vaatleme keemiliste ühendite sisalduse dünaamikat õuntes, vastavalt nende valmimisele. Noortes viljaalgmetes akumuleeruvad süsivesikud tärklise kujul. Edasi, vastavalt viljade valmimisele, tärklise hulk väheneb ning valmimise ajaks kaob tärklis täielikult. Lahustuvate suhkrute hulk aga suureneb ja ulatub tarbimisküpsuse ajaks suurima koguseni. Tärklise muundumine suhkruks fermendi diastaasi mõjul toimub alguses viljaliha seesmises, seejärel aga välimises kihis.

Vastavalt suhkrute kogunemisele väheneb orgaaniliste hapete suhteline hulk, kuigi nende absoluutne hulk mõnevõrra suureneb. Viimast täheldatakse eriti siis, kui õunte valmimine toimub võrdlemisi külmade ilmadega. Hingamisprotsessiks kulutatakse nii suhkruid kui ka orgaanilisi happeid, kuid hapete lagunemine toimub külma ilmaga tunduvalt väiksemas ulatuses kui suhkrute lagunemine.

Õunte valmimise ajaks väheneb parkainete hulk ja viljad kaotavad mõrkja maitse, mis on neile omane noores eas. Õunte maitse muutub veel sellepärast, et pisut enne nende valmimist kogunevad neisse mitmesugused eetrid ja aldehüüdid, mis annavad paljudele sortidele neile omase spetsiifilise aroomi. Vastavalt õunte arenemisele ja valmimisele suureneb absoluutne tuha ja üldlämmastiku hulk, nende suhteline hulk aga väheneb.

Viljade arenemine ja valmimine kestab viljapuudel ja marjataimedel erinevatel aegadel. Selle fenofaasi kestus sõltub liigi ja sordi iseärasustest, taimede vanusest, vilja asetusest võras või õisikus, toitainete, vee, soojuse ja teiste tingimuste olemasolust. Sidrunid nõuavad näiteks oma arenemiseks ja valmimiseks rohkem aega kui õunad, viimased rohkem kui karusmarjad või sõstrad. Õunapuu või pirnipuu suvisortidel valmivad viljad märksa varem kui nende talisortidel. Maasikal, vaarikal, sõstral ja viinapuul, milledel on paljuõielised õisikud, ei valmi eri õitest arenevad viljad üheaegselt. Vee või lämmastikainete puudus mullas, palav ja põuane ilm kiirendavad viljade valmimist ja, vastupidi, nende valmimine pidurdub lämmastikainete üliküllluse või külmade ja niiskete ilmade puhul.

Viljade suurus, värvus, maitse ja teised tunnused sõltuvad paljudest tingimustest: toitainete ja vee juurdevoolust viljaalgmetesse, valgustuse intensiivsusest, mulla ja õhu temperatuurist jne. Kõik need tingimused muutuvad suurel määral nende või teiste agrotehniliste abinõude täitmise tagajärjel. Seepärast kasutatakse viljade kvaliteedi parandamiseks rida võtteid: juurestiku tegevuse

parandamiseks mulla väetamist, kobestamist ja kastmist; valgusereziimi parandamiseks tihedate võrade harvendamist; võrsete kasvu tugevdamiseks nõrgenenud kasvuga puude okste kärpimist; õite ja viljaalgmete normeerimist (liigsete eemaldamist) järelejäänud viljade kasvu tugevdamiseks jne.

**Kudede valmimine ja varuainete kogunemine.** Pärast maapealse osa vegetatiivse kasvu lõppemist saabub kudede valmimise ja varuainete kogunemise fenofaas. Sellel fenofaasil on otsustav tähtsus nii taime normaalseks talvitamiseks kui ka järgmisel aastal puhkemise fenofaasi läbimiseks.

Vaadeldava fenofaasi saabumise ajaks nõrgenevad kasvuprotsessid ja hiljem lõpevad täiesti. Meristeemist eraldunud noored rakud diferentseeruvad püsikudede rakkudeks, puituvad ja muutuvad täiskasvanuks. Varukudedes toimub hoogne plastiliste ainete kogunemine tärklise ja osalt rasva näol.

Selle fenofaasi lõppemise väliseks avalduseks on suvihaljastel taimedel sügisene lehtede varisemine. Selleks ajaks väheneb klorofülli hulk, ränihappe ning süsi- ja oblikhapukaltsiumi hulk aga suureneb. Mitmesuguste ainete lagunemise protsessid hakkavad ületama nende sünteesi ja lehed murduvad eralduskihi kohalt, mille fellogeen moodustab rootsu alusel. Enne lehtede varisemist läheb osa nende lämmastikust, kaaliumist ja teistest elementidest üle okstesse.

Lehtede varisemine on tekkinud taimedel evolutsiooniprotsessis. Sõltuvalt nendest tingimustest, missugustes taimede loomus kujunes, iseloomustavad nende lehtede varisemist mitmesugused iseärasused. Näiteks sõltub lehtede varisemise aeg liigi ja sordi iseärasustest, taime vanusest, võrsete tüübist, võrsete asetusest võras ja teistest tingimustest. Nii varisevad lehed siberi mariõunapuul varem kui kultuurõunapuudel, „Moskva pirnõunal" varem kui „Safran-pepinil" (mõnikord terve kuu võrra). Noortel poogitud istikutel, näiteks ühe- ja kaheaastastel, algab lehtede varisemine hiljem kui sama sordi täiskasvanud puudel. Lõunapoolse päritoluga taimedel ja sortidel algab lehtede varisemine hiljem. Kasvuvõrsetelt lõpeb lehtede varisemine tavaliselt hiljem kui rõngasokstelt, viljapiigikestelt ja neosokstelt.

Võrsete asetus võras avaldab tugevat mõju lehtede varisemise ajale. Nii varisevad lehed neilt võrsetelt, mis asetsevad võra sees, kiiremini kui perifeerias asetsevatelt. Ühel ja samal võrsel paljastub alus varem kui ülemine osa.

Suur mõju lehtede varisemise aja saabumisele on välistingimustel. Taimede rikkalik varustamine lämmastiku ja veega vegetatsiooniperioodi teisel poolel koos suhteliselt kõrge temperatuuriga (üle 15°) pidurdab lehtede varisemise algust, kuna fosforväetis ja niiskuse puudus koos temperatuuriga alla 15° seda kiirendavad.

Pärast lehtede varisemist bioloogilised protsessid taimes mitte ainult ei lõpe, vaid mõned neist isegi tugevnevad. Sel ajal intensiivistub tärklise hüdrolüüs ja ta üleminek süsivesikute lahustuva-

tesse vormidesse (maltoos, glükoos). Andmed näitavad, et „Safran-pepini" puudel kestab Tambovi oblasti Mitšurinski rajooni tingimustes tärklise hüdrolüüs kuni detsembri keskpaigani. Koos lahustuvate süsivesikute hulga suurenemisega suureneb ka lahustuvate lämmastik-, rasv-, park- ja teiste ainete hulk. Üheaegselt mainitud ainete hulga suurenemisega tõuseb nende kontsentratsioon, tänu suure hulga vee auramisele.

Väikesed ja mõõdukad öökülmad koos soojade päevadega mõjuvad soodsalt süsivesikute, rasvade ja teiste kaitseainete kontsentratsiooni suurenemisele, järelikult ka taime karastatavuse tõusmisele.

Mainitud biokeemiliste muundumiste tagajärjel muutuvad protoplasma kolloidsed omadused ja langeb tugevasti tema aktiivsus. Protoplasma läheb üle loodusliku (sügava) puhkuse seisundisse.

Kudede valmimise ja plastiliste ainete kogunemise fenofaasiga on seotud rida agrotehnilisi võtteid: kattetaimede külv kasvuprotsesside lõpetamiseks, et seega vähendada vee- ja lämmastikuhulka mullas, istikute edasikasvamise lõpetamine puukoolis kärpimise teel, sügisene puuviljaaia kastmine aktiivsete juurte elutegevuse parandamiseks jm.

**Suhteline puhkus.** Mõne aja järel pärast lehtede varisemist jõuavad taimed suhtelise puhkuse fenofaasi. Sel ajal ühed taimede talitlused (kasv, viljapungade tekkimine, õitsemine, viljade arenemine) puuduvad täiesti, teised (hingamine, transpiratsioon, ainevahetus) nõrgenevad tugevasti. Mainitud fenofaas koosneb kahest perioodist: looduslikust ja sunnitud puhkusest.

Loodusliku ehk sügava puhkuse perioodil ei hakka taim või selle osa kasvama isegi soodsate välistingimuste puhul. Kasvu pidurdumist sellel perioodil põhjustavad mõned seni veel vähe uuritud sisemised põhjused. Sunnitud puhkuse perioodil aga pidurdavad kasvuprotsesse välistingimused (talvised külmad, veepuudus jt.).

Suhteline puhkus, mis on kujunenud välja taimede evolutsioonilises protsessis, on vajalik kohanemiseks ebasoodsa aastaajaga. Puhkuse algus ja lõpp, samuti selle läbimise iseärasused ei ole eri taimedel ja nende taimede eri osadel ühesugused. Näiteks algab sõstral puhkeperiood varem kui õunapuul, siberi õunapuu jõuab varem puhkeperioodi kui metsõunapuu, „Kuld-kitaikal" lõpeb sügav puhkus kaks kuud varem kui „Safran-pepinil".

Ühe ja sama taime eri osades ei alga ega lõpe puhkus üheaegselt. Uinuvad pungad näiteks ei arene paljude aastate jooksul võrseteks. Pungad, mis tekivad suve alguses võrse lehtede kaenlas, jäävad tavaliselt puhkavasse olekusse järgmise aasta kevadeni, kuna selle võrse latv kasvab energiliselt kuni suve keskpaigani, mõnikord kuni selle lõpuni. Juurestik jõuab puhkeperioodi tunduvalt hiljem ja sageli lõpetab selle varem kui sama taime maapealsed osad. Lõunarajoonides võib juurte kasv toimuda ka talvel.

Ühe ja sama taime mitmesuguste osade puhkuse kestus ei ole samuti ühesugune. Suurt mõju puhkeperioodile avaldavad välistingimused: madalam temperatuur, mulla niiskus, kasvuained jt. Kui muuta taime soojus-, vee-, valgus- ja toiterežiimi, saab tugevasti mõjutada tema puhkefenofaasi, muutes selle fenofaasi saabumisaega ja kestust.

**Vegetatsiooni- ja puhkefenofaaside juhtimine.** Puhkemise, vegetatiivse kasvu, kudede valmimise ja varuainete kogunemise ning suhtelise puhkefenofaasi läbib iga taim igal aastal oma elu kõikide perioodide kestel. Täiskasvanud regulaarselt vilja kandvad taimed läbivad peale loetletute veel viljakande-, õiepungade tekkimise ja diferentseerumise, viljade arenemise ja valmimise fenofaasi.

Maapealse osa fenofaasid mõjutavad tugevasti vastastikku nii üksteist kui ka juurestiku faase. Kõik taime vegetatsiooni- ja puhkefaasid on omakorda lahutamatult seotud aastases tsüklis perioodiliselt muutuvate välistingimuste kompleksiga. Muutes välistingimusi juhib puuviljakasvataja taime fenofaase.

Iga abinõu, mida kasutatakse puuviljaaias, puukoolis, marjaistandikus, annab ainult siis suurimat tootlikku efekti, kui ta seotakse taime teatava vegetatsioonifaasiga ja kui teda rakendatakse õigesti ja õigeaegselt. Sageli võib üks ja sama abinõu olla ühel juhul kasulik, teisel juhul aga kahjulik. Näiteks avaldab noorte kandeealiste õunapuude väetamine lämmastikuga vegetatsiooni alguses positiivset mõju vegetatiivsele kasvule, õiepungade tekkimisele, viljade arenemisele ja valmimisele. Kuid sama väetis antuna puude vaibuva kasvu faasis võib esile kutsuda jõulise vegetatiivse kasvu suvel ja luua ebasoodsad tingimused varuainete kogunemiseks ja puude ettevalmistumiseks talvitamiseks. Pärast sellist mitteõigeaegset lämmastikuga väetamist kahjustavad puid tugevasti talvekülmad ja -sulad.

Kasutades igal vegetatsioonifaasil vastavaid agrotehnilisi abinõusid lahendab puuviljakasvataja rea praktilisi ülesandeid: 1) juhib nii kogu vegetatsiooni- ja puhkeperioodi kui ka üksikute faaside läbimise kestust ja aega; 2) reguleerib nii taime kui terviku kui ka tema üksikute osade füsioloogiliste protsesside intensiivsust; 3) kutsub esile organite ja nende osade kunstliku metamorfoosi; 4) juhib üksikute organite ja nende osade lõplikku kujunemist.

Mainitud ülesanded lahendatakse mitmesuguste agrotehniliste võtetega, sõltuvalt taimede pärilikest iseärasustest, vanusest, vegetatsiooni- või puhkefaasidest, füsioloogilisest seisundist, mullastiku- ja kliimatingimustest. Ühtedel juhtudel püüab puuviljakasvataja luua parimaid tingimusi nende või teiste vegetatsiooni- ja puhkefaaside normaalseks läbimiseks vastavate ümbritsevate kasvutingimuste sobivamaks tegemise teel: öökülmade tõrje õitsemise ajal, taimede pritsimine ja tolmutamine mürkidega haiguste ja kahjurite hävitamiseks, puuviljaaedade niisutamine vegetatiivse kasvu õigeaegse lõpetamise eesmärgil jne.

Teistel juhtudel muudab puuviljakasvataja teatavatele vegetatsiooni- ja puhkefaasidele omaste füsioloogiliste protsesside käiku nii taime kui ka keskkonna vastava mõjutamisega. Sellisteks mõjutamisviisideks on näiteks okste rõngastamine viljapungade tekkimise kiirendamiseks, võrsete kärpimine nende kasvu pidurdamiseks, kaheaastastel istikutel juurte kärpimine lehtede varisemise kiirendamiseks jt.

Üheks kõige eredamaks näiteks, mis illustreerib vegetatsiooni- ja puhkefaasi juhtimise võimalust, on taimede ajatamine. Taimede ajatamist kasutatakse lillekasvatuses ja selle sihiks on saada õitsvaid taimi kogu talve jooksul. Õitsvate taimede saamiseks külmal ja kõige pimedamal aastaajal muudetakse vegetatsiooni- ja puhkefaasi saabumise aega ja selle läbimise kestust.

Sügava puhkuse katkestamiseks kasutatakse mitmesuguseid võtteid: taimede asetamist sooja vanni, nende mõjutamist kasvuainete, eetriaurude ja suitsuga jm.

Mitmesuguste fenofaaside tähtaegu ja kestust saab reguleerida mitmete abinõudega: külma ja soojuse vahelduva toimega, valgustustingimuste muutmisega, taimede aeglase veest vabastamisega, kasvuainete kasutamisega.

Puuviljanduses kasutatakse taimede ajatamist harva, kuid ka siin võib tal olla mõnesugune praktiline tähtsus, näiteks maasikamarjade varajasemaks saamiseks, õietolmu varajasemaks saamiseks taimede ristamise jaoks jne.

## VILJAPUUDE TOES- JA KATTEOSADE KASVU NING EHITUSE SEADUSPÄRASUSED

### Maapealse osa kujunemine

Viljapuudel on võime luua tugevat maapealset osa ja juurestikku, mis ulatub sageli suurte mõõtmeteni. Eriti suured on need puudel, mis kasvavad metsas. Näiteks Kaukaasia metsades ulatuvad üksikud kakipuud 30 ja rohkema m kõrguseni, pirnipuu 22 m, kreeka pähklipuu 20 m, õunapuu 16 m, aprikoosipuu 13 m, sarapuu 8 m, küdoonia 5 m ja mandlipuu 3 m kõrguseni. Metsa tingimustes ei osutu mainitud viljapuude kõrgus maksimaalseks, aia tingimustes on see aga palju väiksem.

Taime maapealne kui ka maa-alune osa ulatub suurte mõõtmeteni iga-aastaste juurdekasvude tõttu. Iga viljapuukasvataja peab õppima eristama ja õigesti analüüsima aasta-juurdekasve. Niisugune analüüs on vajalik üksikute okste või terve puu vanuse, võraharude pikkusse kasvamise, eelmiste aastate viljakandmise iseloomu, samuti järgmise aasta õitsemise, taime nendele või teistele looduslikele tingimustele ja agrotehnilistele abinõudele reageerimise kindlaksmääramiseks.

Juurestiku aasta-juurdekasve ei ole küllaldaselt uuritud; tunduvalt rohkem on andmeid maapealse osa aasta-juurdekasvude kohta.

Vaatleme puu maapealse osa toes- ja katteosade moodustumise peamisi seaduspärasusi.

Puu toes ehk skelett koosneb tüvest ja võraharudest ehk põhiokstest. Need puu osad hakkavad kujunema silmastatud pungast arenenud üheaastasest istikust. Üheaastane istik koosneb ühest aasta-juurdekasvust ja tal ei ole tavaliselt külgharusid. Järgmise aasta kevadel hakkavad ta külgpungadest arenema võrsed. Ülemine võrse kasvab (sidumise järel) vertikaalselt ja kujuneb tüve pikendusvõrseks; ülemised külgvõrsed on alguseks võraharudele. Sügiseks kujuneb kaheaastane istik, mis koosneb ühest kaheaastasest aasta-juurdekasvust (tüvest ja tüvepikendusest) ja mõnedest üheaastastest aasta-juurdekasvudest (tüve pikendusest ja külgharudest). Järgmise aasta kevadel arenevad tüvepikenduse ja külgharude ladva- ja külgpungadest uued võrsed. Sügiseks saab kaheaastane istik kolmeaastaseks. Kolmeaastane istik koosneb kolmeaastasest aasta-juurdekasvust (tüvest ja tüvepikendusest), mõnedest kaheaastastest aasta-juurdekasvudest, mis lähtuvad tüvepikendusest, ja mõnedest jooksval aastal moodustunud üheaastastest aasta-juurdekasvudest. Igal järgneval aastal suureneb olemasolevate juurdekasvude vanus, üheaastasel puidul aga ilmub uusi harusid. Moodustuvad võraharud (põhioksad).

**Võraharu moodustumine.** Vaatleme võraharu ehk põhioksa moodustumise seaduspärasusi noorel õunapuul.

Peamisi neist seaduspärasustest on kerge välja selgitada võraharude otstel asetsevate kaheaastaste okste aasta-juurdekasvude analüüsimise teel. Kaheaastane oks on sügisel oma kujult järgmine. Kõige tugevam üheaastane juurdekasv moodustub ladvapungast ja on kaheaastase juurdekasvu jätkuks. Külgpungadest juurdekasvud on ladvapungadest nõrgemad ega ole omavahel kasvujõult ühesugused. Kõige tugevamad on ülemised, kõige nõrgemad alumised juurdekasvud. Mõned alumised pungad ei arene ja jäävad uinuvateks. Uinuvateks jäävate pungade protsent on ühtedel sortidel („Antoonovka") tähtsusetu, teistel („Kaneelõun") kaunis suur. Külgharude kasvujõu nõrgenemise, olenevalt nende asetusest kaheaastasel oksal, kutsub esile kasvuainete toime. Need ained tekivad kasvavate võrsete tippudes. Liikudes koort mööda emajuurdekasvu morfoloogiliselt alumise otsa poole, nõrgendavad nad allpool asetsevate külgharude vegetatiivset kasvu.

Külgharude ja emajuurdekasvu vahelised nurgad ei ole samuti ühesugused. Kõige väiksem nurk on kõige ülemisel külgharul, kõige suurem kõige alumisel. Hargnemisnurkade erineva suuruse peapõhjuseks on külgvõrsete valgustuse erisugune intensiivsus. Alamal asetsevate võrsete ladvad kalduvad varjutatuna ülemistest lehtedest külgede poole, mis suurendab hargnemisnurka. Kirjeldatud seaduspärasused ei ole tavalised enamikule kaheaastastele põhiokstele mitte ainult õunapuul, vaid ka teistel viljapuuliikidel. Kuid võrsete väga intensiivse kasvu puhul pikkusesse toimub külgharude moodustumine veidi teisiti. Sel juhul annab võrse oma

moodustumisaastal külgharud. Niisugused juhud leiavad aset luuviljaliste (hapukirsi-, maguskirsi-, persiku-, aprikoosipuu) ja märksa harvemini õuna- ja pirnipuu juures. Eriti sageli täheldatakse selliseid juhtusid okulaatidel, s. o. pookealustele silmastatud pungadest arenevatel võrsetel. Võrse külgpungadest arenevad harud on tuntud ennakvõrsete nime all.

Lõunapiirkondade puukoolides muutuvad aprikoosi- ja persikupuu okulaadid kolmejärguliste harudega taimedeks. Neil juhtudel asetsevad kõige tugevamad külgharud tüvepikenduse keskmisel osal, selle ülemise ja alumise otsa suunas aga külgharude pikkus väheneb. Ennakvõrsed lähtuvad emateljelt peaaegu täisnurga all ja neil ei ole alusel aastarõngast.

Jälgides puu põhiosade (tüvepikenduse, võraharude ja suurte okste juhtokste) hargnemise iseloomu, pole raske näha üht iseärasust tugevasti kasvavate külgmiste juurdekasvude paigutuses. See iseärasus seisab selles, et juurdekasvud ei paikne varre peateljel ühtlaselt, vaid üksikute rühmade või rinnetena. Rinnete vahel asetsevad varreosad on kaetud nõrkade okstega (viljaokstega) või on täiesti oksteta, eriti alumises osas. Okste arv rindes, nende suhtelised mõõtmed, rinnetevaheliste intervallide pikkus, nende intervallide paljasuse aste või kattumise iseloom on eri taimedel erisugused ja sõltuvad liigilistest ja sordilistest iseärasustest, taime vanusest, rinde asetusest võras, kasvutingimustest ja agrotehnikast. Õunapuul, pirnipuul ja maguskirsipuul näiteks avaldub rindelisus tugevamini kui hapukirsi- ja laukapuul, rinnetevahelised intervallid on õunapuul „Antoonovka" suures ulatuses kaetud viljaokstega; õunapuul „Kaneelõun" on nad aga kaunis paljad. Noortel tugevasti kasvavatel ja nõrgalt lõigatavatel puudel avaldub okste rindeviisiline paigutus selgemini kui täiskasvanumatel, nõrgemini kasvavatel ja süstemaatiliselt lõigatud puudel.

Mõnevõrra teisiti toimub nende viljaokste kujunemine, mis on võraharude katteosadeks. Näitena vaatleme õunapuu viljaokste ja hapukirsipuu neosokste tekkimist. Õunapuu viljaoks kujuneb tavaliselt rõngasoksast. Kui rõngasoksal on viljapung, saab temast aasta pärast kaheaastane viljaoks. Viljapunga kohale moodustub ühe või kahe rõngasoksaga viljapaun. Need rõngasoksad lõpevad tavaliselt lehepungadega, milledest järgmisel aastal tekivad uued rõngasoksad. Sel ajal esineb vilja kandev oks kolmeaastase viljaoksa näol, mida võib aastarõngaste järgi jagada järgmisteks aastajuurdekasvudeks: üheaastane — kaks rõngasoksa, kaheaastane — viljapaun ühes kahe endise rõngasoksaga, ja kolmeaastane juurdekasv — esimene endine rõngasoks. Kui mõlemad rõngasoksad (või üks neist) kujundavad viljapungi, siis aasta pärast on viljapungade kohal viljapaunad ühe või kahe uue rõngasoksaga. Sel ajal saab viljaoks nelja-aastaseks. Järgnevatel aastatel võib viljaoks anda mitu korda saaki, moodustades iga kord viljapaunu uute rõngasokstega. Õunapuul võivad viljaoksad elada 10—15 aastat ja rohkem.

Hapukirsipuu neosoks (vastavatel sortidel) tekib lehepungast

(harvemini rõngasoksast). Üheaastasel neosoksal on tipus lehepungad, külgedel aga õiepungad. Aasta pärast muundub lehepung uueks neosoksaks, oksa kaheaastasele osale aga jäävad varisenud viljavartest armid (jäljed). Aasta pärast saab kaheaastane neosoks kolmeaastaseks. Tema üheaastasel osal on lehepung ja mitu õiepunga. Oksa kaheaastasele osale jäävad armid jooksva aasta viljavartest, kolmeaastasele osale aga eelmise aasta omadest. Hapukirsipuu neosoksad elavad tavaliselt 3—4 aastat ning surevad seejärel.

Erinevus rindelisuse iseloomus koos teiste iseärasustega (võraharude lähtumisnurkade, katteokste paiknemise ja ea pikkuse ning teistega) määrab erineva võrade tiheduse, samuti puude haabituse (kuju) ja nõuab nende diferentseeritud lõikamist ning hooldamist.

**Kasvamine jämedusse.** Kui uued organid moodustuvad peamiselt kasvupunktide tegevuse tulemusena, siis toimub uute koemasside moodustumine kambiumi arvel. Kambium koosneb ühest reast õhukeste seinte, suure tuuma ja suure hulga protoplasmaga meristeemirakkudest. Ta paikneb niine ja puidu vahel. Kasvu ajal asetsevad mõlemal pool kambiumi rakud, mis on temast hiljuti eraldunud ja on veel diferentseerumata. Ühes kambiumiga moodustavad need rakud kambiaalse tsooni.

Kambiumirakud, nagu kasvupunktidki, jagunevad, suurenevad mahus ja diferentseeruvad koore või puidu elementideks.

Kambiumi tegevuse aeg ja intensiivsus sõltuvad taime liigilistest ja sordilistest iseärasustest, vanusest ja füsioloogilisest seisukorrast, temperatuurist, vee ja toitainete juurdevoolust ja teistest tingimustest. Vanematel puudel lõpeb kambiumirakkude kasv varem kui noortel. Nooremate juurdekasvudel algab ja lõpeb kambiumi tegevus varem kui vanematel juurdekasvudel. Kui aga puudel esineb tugevasti kasvavaid vesivõsusid, kestab viimaste kambiaalne tegevus väga kaua. Tervetel puudel kestab kambiumi tegevus kauem kui haigetel.

Välistingimused avaldavad suurt mõju kambiumirakkude jagunemise algusele, lõpule ja intensiivsusele. Mõjutades neid tingimusi ja muutes nende pingust ja omavahelist suhet võib puuviljakasvataja tugevasti mõjutada kambiumirakkude tegevust. Näiteks ei ole haruldased juhud, kus suvise põua tagajärjel pookealuste koor puukooli esimesel väljal eraldub halvasti puidust ja pookealuste silmastamine on raskendatud. Selleks et tugevdada kambiumi tegevust ja parandada koore eraldumist, kastetakse pookealuseid mõni päev enne silmastamist rikkalikult. Teiste võtete hulka, mis on seotud kambiumi tegevusega, kuulub pookimine, koore viretamine, haavade ravimine jne.

Kambiumirakkude jagunemise intensiivsus ja temast eraldunud rakkude iseloom ei jää taime eri vegetatsioonifaasides püsivaks. Võrsete jõulise kasvu faasis moodustab kambium suuremaid puidurakke, järgnevais suvistes faasides aga pisemaid. Erinevused keva-

dise ja suvise puidu rakkude suuruses ja ehituses põhjustavad tema liigendamist üksikuteks kihtideks. Igal aastal kasvades moodustavad need kihid nõndanimetatud puidu-aastarõngad ehk -ringid.

Tüve aastarõngaste arv vastab tavaliselt puu vanusele, lõunapoolsetes tingimustes aga, kus suve jooksul on sageli mitu kambiumi kasvuperioodi, ületab aastarõngaste arv puu vanuse. Kuid ka neis tingimustes ei ole tüve või oksa vanust raske määrata, lugedes ära pärisrõngad, arvestamata nõndanimetatud ebarõngaid. Ebarõngad ei moodusta täisringi ja nad on nõrgemini välja kujunenud kui pärisrõngad.

Ühel ja samal puul muutub aastarõngaste laius sõltuvalt tema vanusest, füsioloogilisest seisundist, aasta-juurdekasvude paiknemisest, vee ja toitainete juurdevoolust ja teistest tingimustest. Aastarõngaste laiust analüüsides võib kindlaks määrata puu kasvuks kõige soodsamad ja vähem soodsad aastad. Põuad, madal agrotehnika, haigused ja kahjurid ning liiga suured saagid kutsuvad esile kitsaste aastarõngaste tekkimise ja, vastupidi, kõrge agrotehnika ja hea ilmastik soodustavad laiemate aastarõngaste tekkimist.

Varsosade jämenemine ei jää seisma kambiumi tegevuse lõppemisega. Need osad jätkavad jämenemist ka suve teisel poolel, tänu varem kambiumist eraldunud noorte rakkude mahu suurenemisele. Mõõtmete suurenemise kõrval diferentseeruvad need rakud nendeks või teisteks koore- või puiduelementideks, kusjuures rakkude kestad ja sisu teevad läbi rea muutusi (puitumine, varuainete kogunemine ja rakumahla kontsentratsiooni muutumine). Mõnikord ei jõua need protsessid normaalselt lõppeda enne külmade tulekut. Neil juhtudel täheldatakse taimedel madalate temperatuuride toime tagajärjel haiglasi nähtusi: säsi, puidu, niine või isegi kambiumi suremist. Säsi ja puidu elusrakud (säsikiired, puuparenhüüm) elavad mitu aastat, vananevad ja lõpuks surevad. Nende rakkude eluiga on tunduvalt väiksem kui aasta-juurdekasvul, kus nad tekkisid. Seepärast osutub aasta-juurdekasvu (tüve või võraharu) säsi teatavas vanuses ühes teda ümbritsevate puidu aastarõngastega surnuks ja muutub lülipuiduks. Puidu elusrakud aga asetsevad maltspuidus. Paljudel viljapuudel on lülipuit tumedama värvusega kui maltspuit. Lülipuidu kiudsooned on täidetud orgaaniliste ja mineraalainetega. Võrreldes maltspuiduga on tal suurem erikaal ja suurem vastupidavus mädanemisele, sest et ta ei lase peaaegu üldse endast läbi vett ja õhku. Maltspuidu suhteline laius seemneviljalistel liikidel on tunduvalt suurem kui luuviljalistel, mida tuleb arvestada lõikamisel, haavade määrimisel, koore rõngastamisel jm.

### Juurestiku kujunemine

Puuviljataimede maapealse osa kasvu ja viljakandmise juhtimine ei ole võimalik ilma juurestiku elutegevuse juhtimiseta.

Juurte elutegevuse juhtimiseks on vaja teada horisontaalsete ja vertikaalsete toesjuurte kasvu faase, aega, kestust ja tingimusi ning paiknemist mullas ja aluspinnas, juurenarmaste põhimassi asukohta ja teisi juurestiku bioloogilisi iseärasusi.

Juurestiku bioloogilised iseärasused ei ole puuviljataimede eri liikidel ja sortidel ühesugused. Ühe ja sama sordi puudel erinevad nad tunduvalt, sõltuvalt pookealuste liigist, taimede vanusest ja füsioloogilisest seisundist, mullastiku ja kliima tingimustest ning agrotehnikast.

Juurestiku kasvu seaduspärasusi vaadeldakse järgnevalt peamiselt õunapuu juures.

Juurte kasvamine pikkuses toimub tänu juurekübarate all asetsevate kasvukuhikute tegevusele. Kasvava juure kasvukuhiku rakud jagunevad hoogsalt, suurenevad mahus ja hiljem diferentseeruvad vastavateks kudedeks.

Vastavalt pikkusse kasvamisele nihkuvad toesjuure ots või juurenarmaste otsad ettepoole ja imev tsoon paigutub üle uutesse mulla ja aluspinna osadesse.

Primaarse ehitusega on juurekesed umbes kolm nädalat, täites mullast vee ja mineraalainete imemise funktsiooni, seejärel omandavad nad sekundaarse ehituse. Primaarne koor ühes epidermi ja juurekarvakestega asendub sekundaarse koorega, mis on kaetud peridermiga. Peridermi moodustumise tõttu lõpeb mineraallahuste neelamine koore selle osa poolt.

Sõltuvalt välistingimustest võib juurte kasv alata kevadel varem või hiljem pungade puhkemisest ja kesta pärast sügisest lehtede varisemist kuni hilissügiseni, lõunapoolsetes tingimustes ka talvel. Juurte kasvuperioodi kestus sõltub nii taime iseärasustest kui ka välistingimustest. Noortel taimedel kasvavad aktiivsed juured kauem kui vanadel. Mida tugevam on võrsete kasvamine pikkuses ja mida suurem on taime lehtede pindala, seda tugevamini ja kauemini kasvavad aktiivsed juured. Aktiivsete juurte kasv on intensiivsem ja kestvam hea vee-, õhu- ja soojusrežiimiga muldadel ja, vastupidi, õhupuudus, vee ülikülllus või puudus, madalad või liiga kõrged temperatuurid, samuti rohke viljakandmine vähendavad juurestiku kasvuperioodi.

Viimasel ajal omistavad uurijad tähelepanu rohkearvulistele elusolenditele, kes elunevad mulla ja aluspinna kihtides, kus asetsevad juured, ja juurestiku vastastikustele suhetele nende organismidega. Nende organismide hulka kuuluvad vihmaussid, seened, vetikad, bakterid jt. Vihmaussid ja teised maad urgitsevate loomade liigid lasevad maad uuristades oma seedetraktist läbi määratu suure hulga mulda, kobestavad seda ja soodustavad sellega juurte tungimist väga sügavale. Vertikaalsed toesjuured suunduvad sügavale vihmausside käikude ja mullalõhede kaudu. Need juured arendavad tavaliselt arvuka peente aktiivsete juurte võrgu igasse külge käikudes, mis maad urgitsevad loomad on teinud mulda ja aluspinda.

Veel suurema tähtsusega juurte elutegevusele on arvukad mikroorganismid: aeroobsed ja anaeroobsed bakterid, seened, amööbid, infusoorid. Mikroorganismide mõjul toimub keerukate orgaaniliste ainete lagunemine ja üleminek mineraalseteks ühenditeks kui ka lihtainete süntees keerukamateks mineraalseteks ja orgaanilisteks aineteks. Eriti suure tähtsusega on lämmastikainete muundumise (lämmastik ammoniaagiks, ammoniaak lämmastikus- ja seejärel lämmastikhappeks) protsessid.

Mikroorganismide tegevuse tulemusena muutub mulla struktuur: ühtedel juhtudel see paraneb, teistel juhtudel halveneb.

Mikrobioloogiline tegevus mullas kutsub esile seal toimuvate protsesside kõrge dünaamilisuse vegetatsiooniperioodi kestel, muutes mitte ainult lämmastikühendite ja fosfaatide, vaid ka taimede mineraalse toitumise teiste elementide (kaaliumi, kaltsiumi, magneesiumi) režiimi.

Mikroorganismide tegevuse ja juurestiku elutegevuse vastastikuse seose tundmine on vajalik mulla mikroorganismide koosseisu reguleerimiseks, kasulike mikroorganismide tegevuse tugevdamiseks ja kahjulike mikroorganismide töö nõrgendamiseks. Parandades mulla struktuuri, kasutades orgaanilisi väetisi, rakendades ühtesid või teisi mullaharimisvõtteid, saab reguleerida mitmesuguste mulla-mikroorganismide tegevust.

Vegetatsiooniperioodi kestel ei ole juurte kasvu tempo ühesugune. Eriti tugevasti kasvavad juured kevadperioodil (kevadine kasvumaksimum). Pungade puhkemise fenofaasi lõpuks kujuneb suur hulk uusi aktiivseid juuri. Südasuveks nõrgeneb juurte kasv pikkuses tunduvalt, mis on eriti märgatav viljade valmimise perioodil ja 2—3 nädala vältel pärast nende koristamist. Seejärel hoogustub juurte kasvamine uuesti ja saavutab sügisese maksimumi enne lehtede varisemist. Pärast lehtede varisemist ja mullatemperatuuri alanemist (mitte alla 0°) jätkavad aktiivsed juured lämmastiku neelamist, mis läheb üle orgaanilisse vormi, kogunedes varudena juurestikku.

Üheaegselt toesjuurte tungimisega mulla ja aluspinna uutesse kihtidesse ja uute juurenarmaste moodustumisega toimub juurestiku seaduspärane iseharvendumine. Üksikud suured juured ja väiksemate juurte kogud surevad. Toesjuured, vabanedes tunduvast hulgast külgharudest, paljastuvad. Mida kiirem on toesjuure kasv pikkuses, seda tugevamini toimub külgharude iseharvendus ja, vastupidi, juure nõrga kasvamise puhul pikkuses iseharvendusprotsess aeglustub. Juurte iseharvendus toimub eriti tugevasti suve teisel poolel, mil juurestikku siseneb tunduv hulk plastilisi aineid.

Juurte kasvavad osad reageerivad järsult välistingimuste muutustele ja eriti niiskuse ja aeratsiooni muutumisele. Aktiivsed juured kasvavad ja funktsioneerivad normaalselt ainult siis, kui mulla relatiivne niiskus on lähedane 100%-le. Juba niiskuse tühise alanemise puhul (umbes kuni 86%-ni ja vähem) korgistuvad pri-

maarse ehitusega juurekesed ja lakkavad normaalselt sisse imemast mineraalsoolade lahuseid.

Tähtsaks tingimuseks juurekeste elutegevusele on mulla aeratsioon. Kui kasvava juurekese ajutiselt ujutab üle vesi, mis surub mullast õhu välja, siis kaotab see juureke kiiresti juurekarvad, mis nõrgendab tugevasti tema imemisvõimet. Juurte kestev veega üleujutamine, millega kaasuvad soostumisprotsessid, põhjustab juurte suremist, mille tulemusena sageli kuivab puu latv, hiljem aga hukkub ka võra ülejäänud osa.

Juurte kasv algab kevadel suhteliselt madala temperatuuri juures. Siberi mariõunapuu juured näiteks hakkavad kasvama +2 kuni 3°, õunapuu teiste pookealuste juured +4 kuni 5° juures. On andmeid, et umbes 18—23°-ne temperatuur on optimaalne paljude puuviljataimede juurte kasvule, üle 25—30°-se temperatuuri juures aga jääb juurte kasv seisma.

Juurte kasv toimub kõige intensiivsemalt neis kohtades, kus on olemas vajalike välistingimuste (mullaniiskuse, õhu, mineraalainete) soodus kombinatsioon. Kui need tingimused on teatud mullahorisontides jaotunud suhteliselt ühtlaselt, siis arenevad ka horisontaalselt asetsevad juured enam-vähem sümmeetriliselt ja vastupidi. Tee või kaevu kõrval paiknevail puudel näiteks ei ole juurestik sümmeetriline: esimesel juhul ei kasva juured tee suunas, teisel juhul nad arenevad tugevamini kaevupoolsel küljel.

Uurimused näitavad, et mida tugevamini on arenenud juurestiku toes, mida sügavamal paiknevad horisontaalsed ja vertikaalsed toesjuured, seda kestvam on juurte kasvamine, seda suuremad on taime mõõtmed, seda kauemini ta elab ning seda korrapärasemalt ja rikkalikumalt kannab ta vilja. Seepärast peab juurestiku ulatusele pöörama suurt tähelepanu.

Juurestiku mõõtmed olenevad liigi ja sordi iseärasustest, vanusest, füsioloogilisest seisukorrast, looduslikest tingimustest ja agrotehnikast. Eri liigid arendavad erinevate mõõtmetega juurestikke; Kiievi oblasti tingimustes näiteks asetseb ploomipuu juurestik 15—30 sm sügavuses ja ainult tühine osa toesjuurtest ulatub 60 sm sügavusse, õunapuu juurte peamass paikneb 30—100 sm sügavuses, pirnipuul on nad 0,5—2 m sügavuses ning üksikud juured ulatuvad 3 m sügavuseni.

Õunapuu juurestiku mõõtmete kohta Krimmi tingimustes on järgmised andmed. Täiskasvanud puudel võivad horisontaalsed toesjuured olla 11 ja enam meetrit pikad ning nende ulatuse sügavus kõigub 3 kuni 125 sm vahel, vertikaalsed toesjuured ulatuvad 5,5 m sügavuseni (hästi läbitavais pinnastes), mõnikord aga lõpeb nende kasv 0,75 m sügavuses (lähedaste põhjavete või tihedate vahekihtidega pinnaste puhul, prof. V. A. Kolesnikovi andmeil).

Vertikaalsete ja horisontaalsete juurte suhe ei ole eri õunapuudel ühesugune ja kõigub tunduvais piirides. Soodsate pinnaste puhul on vertikaalsete juurte hulk umbes kaks korda väiksem kui

horisontaalsete oma. Teistel juhtudel moodustavad vertikaalsed juured ainult ühe kümnendiku toesjuurtest; mõnikord aga puuduvad nad täiesti.

Kasv pikkuses toimub horisontaalseil toesjuurtel kiiremini kui põhiokstel, seepärast on õunapuu täieliku viljakande perioodiks juurestiku läbimõõt keskmiselt umbes 2,5 korda, pindala aga 5—9 korda võra omast suurem. Kuna juurenarmad on rohkem nooremail, peenemail toesjuurtel, siis paikneb tunduv osa aktiivseist juurtest väljaspool võra piire.

Uurijad tähendavad, et puu juured väldivad tungimist sama liigi teiste puude poolt hõivatud alasse ning põimuvad vabalt teistesse liikidesse kuuluvate puude juurtega.

Juurestiku kasvu ja elutegevuse seaduspärasuste tundmine on vajalik paljude agrotehniliste abinõude rakendamiseks. Mulla sügava harimise, väetamise ja kastmisega saab muuta ulatuslikult juurestiku üldmõõtmeid, toes- ja katteosade suhet, aktiivsete juurte kasvu algust ja lõppu, nende elutegevuse iseloomu ja teisi iseärasusi. Toome selgituseks mõned näited: halbade mullastikutingimuste ja ebaõige agrotehnika puhul paiknevad Krimmi tingimustes õunapuu juurenarmad pinna lähedal, alates 5—10 sm, paremais tingimustes aga alates 15—20 sm; juurte põhimass asetseb esimesel juhul 15—55 ning teisel 20—80 sm sügavuses. Hästi valitud maatükkidel ja õige agrotehnika puhul tungisid tugevakasvulisele alusele poogitud nelja-aastase õunapuu juured kuni 3 m sügavuseni, halvemal maatükil ja halva agrotehnika puhul aga ei tunginud 30-aastase õunapuu juured sügavamale kui 1—1,5 m.

## PUUVILJA- JA MARJATAIMEDE VILJAKANDMISE SEADUSPÄRASUSED

### Kandeea saabumine ja kestus

Lähte-emaseemikute ja nendelt saadud klooni-isendite esimese viljakandmise saabumist tuleb vaadelda lahus.

Nagu juba tähendatud, algab seemikute esimene viljakandmine pärast nende jõudmist stadiaalsesse küpsusse. Stadiaalne küpsus saabub eri viljapuu- ja marjapõõsaseemikuil eri ajal, nagu nähtub tabelist lk. 107.

Emaseemikuilt saadud klooni-isendid jõuavad kandeikka varem kui seemikud. Eri tingimustes kasvatatavail eri liikidel ja sortidel algab esimene viljakandmine eri ajal.

On märgata teatud sõltuvust taimede kandeikka jõudmise ja nende elu kestuse vahel. Hiljaviljuvad taimed elavad harilikult kauemini kui varaviljuvad (vt. tabel).

Nagu tabeli andmeist nähtub, hakkavad ühed puuvilja- ja marjataimed (maasikas, vaarikas, sõstar, karusmari, persikupuu jt.) vilja kandma võrdlemisi vara (2.—3. aastal), teised (maguskirsipuud, ploomipuud, mõned õunapuusordid) on keskviljuvad, mis hak-

**Puuvilja- ja marjataimede kandeikka jõudmine ja eluiga**

| Liigid | Viljakandmise algus | | Istandiku või aia eluiga (aastates) |
|---|---|---|---|
| | seemikuil (aasta pärast külvi) | klooni-isenditel (aasta pärast istutamist) | |
| Maasikas | 1—2 | 2 | 4—5 |
| Vaarikas | — | 2 | 10—15 |
| Sõstar | — | 3 | 12—15 |
| Karusmari | 3—4 | 3—4 | 15—20 |
| Persikupuu | — | 3—4 | 15—20 |
| Aprikoosipuu | 6—9 | 3—6 | 20—30 |
| Hapukirsipuu | 4—9 | 3—8 | 20—30 |
| Maguskirsipuu | 6—15 | 4—6 | 25—40 |
| Ploomipuu | 6—11 | 4—6 | 20—30 |
| Õunapuu | 8—10 | 5—15 | 30—70 |
| Pirnipuu | 10—20 | 7—10 | 50—80 |
| Sarapuu | 6—10 | 4—6 | 60—80 |
| Kreeka pähklipuu | — | 8—15 | ligi 100 |
| Kastan | 15—20 | 4—10 | 200—300 |

kavad vilja kandma pisut hiljem (4.—8. aastal), kolmandad (pirnipuud, kreeka pähklipuu, kastan) hakkavad kandma veel hiljem (8.—12. aastal), olles seega hiljaviljuvateks liikideks. Esimese viljakandmise algus ei olene mitte ainult taime pärilikest iseärasustest, vaid ka looduslikest tingimustest ja agrotehnikast. Selgitame seda õunapuu juures. Mõned õunapuusordid („Safran-pepin") jõuavad kandeikka 4.—5. aastal pärast silmastamist, kuna teised („Kandil-sinap") 12.—18. aastal.

Üks ja sama sort hakkab kuivema ja palavama suvega rajoonides kandma 2—3 aastat varem kui niiskema ja jahedama kliimaga rajoonides.

Puu viljakandmise algus sõltub väga suurel määral pookealusest; näiteks õunapuu sort „Kandil-sinap" jõuab kandeikka nõrgakasvulisel paradiisi õunapuul 5.—8. aastal pärast silmastamist, tugevakasvulisel alusel aga 12.—18. aastal.

Viljakandmise algust saab kiirendada, kui kasutada erilisi mõjutamisvõtteid (kärpimine ja võrsete koorele ümberringi sisselõikamine, koore rõngastamine või võrude pealeasetamine võraharude alusele jms.).

## Vanusepärase saagikuse dünaamika. Igaaastane ja vahelduv viljakandmine

Kultiveeritavad taimed ei kanna oma elu jooksul vilja ühtlaselt. Koos taime suuremaks kasvamisega noores eas suureneb ka tema viljakandmine. Teisel eluperioodil, mil võra suurus jääb enam-vähem püsivaks, annab taim suurimat saaki. Kolmandal

eluperioodil, mil tugevnevad vananemisprotsessid, viljakandmine pikkamööda väheneb. Tambovi oblasti tingimustes näiteks kestab „Antoonovka" kasvav viljakandeperiood umbes 7-ndast 25-nda eluaastani, täisviljakandeperiood 25-ndast 50-nda ja vaibuv viljakandeperiood 50-ndast 70-nda eluaastani. Esimese perioodi alguses annab üks hektar „Antoonovkat" saaki 0,6 tonni, keskel 4,3 t ja lõpul — 8,4 t; teisel perioodil ulatub saagikus 12 ja enam tonnini, kolmandal perioodil saagikus väheneb: perioodi algul saadakse umbes 8,4, seejärel 7,2 ja lõpul 6 tonni.

Jälgides aastast aastasse ühtede ja samade taimede viljakandmist, on kerge tähele panna, et ühed liigid (ja sordid) kannavad vilja igal aastal, teised üle ühe või kahe aasta. Marjataimed näiteks, sealhulgas ka viinapuu, annavad saaki igal aastal. Luuviljalised kannavad vilja samuti regulaarselt, kuid saagi hulk kõigub neil aastate järgi tunduvalt. Seemneviljalistel kannavad ühed sordid („Safran-pepin", „Kuld-kitaika") peaaegu igal aastal, teised („Antoonovka", „Kandil-sinap") üle ühe või kahe aasta.

Viljakandmise perioodilisust, s. o. saagikate ja saagivaeste aastate vaheldust õunapuul, pirnipuul ja teistel liikidel peeti vanasti täiesti seaduspäraseks ja vältimatuks nähtuseks. Ent katseasutuste, samuti eesrindlike puuviljamajandite ja aiandusamatööride praktika näitab, et viljakandmise perioodilisus ei peitu puuviljataimede loomuses ja et aia õige hooldamisega võib saada iga-aastast saaki kõigilt õunapuu-, pirnipuu- ja teiste liikide sortidelt.

Kultiveeritavate taimede iga-aastaste saakide saamiseks on vaja tunda viljapungade tekkimise tingimusi, õitsemise, viljastumise ja viljade arenemise seaduspärasusi ning teisi nendele taimedele omaseid bioloogilisi iseärasusi, samuti ka välistingimuste ja agrotehnika mõju viljakandeprotsessidele. Võrreldes täiskasvanud, igal aastal vilja kandvaid õuna- ja pirnipuid sama sorti, kuid korrapäratult vilja kandvate puudega, pole raske tähele panna esimeste juures rida eristavaid iseärasusi. Regulaarselt vilja kandvate puude tähtsamad iseärasused on järgmised: 1) tugevate kasvuvõrsete iga-aastane moodustumine nii võraharude kui ka viimaste suurte okste otstel; 2) suure hulga hästi väljakujunenud lehtedega tugevate rõngasokste ja noorte viljaokste iga-aastane moodustumine; 3) mõõdukas õitsemine; 4) suhteliselt väike varisevate õite ja noorte viljaalgmete protsent; 5) võrdlemisi palju lehti ühe vilja kohta; 6) suure hulga aktiivsete juurte moodustumine igal aastal.

Need välised näitajad on tihedalt seotud igal aastal viljakandvate puude seesmiste iseärasustega. Nende puude lehed mitte ainult ei paista välja oma suuruse poolest, vaid nad on ka tänu suurehulgalisele klorofüllisisaldusele ja heale lämmastiku ja mineraalsooladega varustatusele fotosünteesi poolest kõrge aktiivsusega. Intensiivse fotosünteesi tõttu koguneb taime rakkudesse palju süsivesikuid, mida ei kulutata mitte ainult kasvuprotsessideks, viljade moodustamiseks ja varude ladestamiseks talveperioodiks, vaid ka viljapungade kujundamiseks.

Tänu juurestiku ohtrale varustatusele süsivesikutega kasvavad kiiresti aktiivsed peened juured, imedes intensiivselt mineraalsoolasid ja lämmastikku ning muundades viimast orgaanilisteks ühenditeks. Nagu uurimused näitavad, on viljapungade tekkimise tähtsaimaks tingimuseks süsivesikute ja lämmastikainete kindel suhe viljaokstes. Juba ammu on täheldatud, et süsivesikute ülekaalu ning lämmastik- ja mineraalühendite samaaegse küllaldase koguse puhul algab õitsemine; vastupidi, lämmastiku ja mineraalühendite üliküllluse puhul jäävad taimed viljatuks. Sõltuvalt süsivesikute ja lämmastiku ühest või teisest suhtest taimes kulgevad kasvu- ja viljakandeprotsessid erineva intensiivsusega. Uurimused näitavad, et nii süsivesikute üliküllus koos lämmastiku puuduliku hulgaga kui ka lämmastiku üliküllus koos puuduliku süsivesikute hulgaga mõjuvad taimede kasvule ja viljakandmisele ebasoodsalt.

Peab siiski tähendama, et lämmastiku ja süsivesikute suhte suuruse ning viljapungade tekkimise vahel otsest sõltuvust alati ei ole. Lugu on selles, et süsivesikute ja lämmastiku suhet moodustavaid elemente võetakse uurimustes sageli nende summaarses väljenduses, liigistamata süsivesikuid mono-, di- ja polüsahhariidideks ning lämmastikühendeid valguliste ja mittevalguliste ühendite (amiinhapete, amiidide jt.) lämmastikuks. Niisugune absoluutsetes või suhtelistes suurustes võetud toitainete summaarne sisaldus ei suuda peegeldada biokeemiliste protsesside suunda taimes täpselt, sest et iga biokeemiline protsess on eelkõige ainevahetusprotsess.

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi töö näitab, et kui ainevahetus nihkub valkude sünteesi poole, siis kujunevad tingimused, mis stimuleerivad viljapungade tekkimist ja diferentseerumist. Kui aga see protsess nihkub valkude lagunemise poole, siis on viljapungade tekkimine raskendatud ja diferentseerumisprotsess läheb vegetatiivsete pungade kujunemise suunas.

Suunates agrotehniliste abinõude rakendamisega ainevahetust ühele või teisele poole, saab reguleerida viljapungade diferentseerumise protsesse. Agrotehniliste abinõude ülesandeks on parimate kasvu- ja elutegevuse tingimuste loomine nii juurestikule (väetamine mineraal- ja orgaaniliste ainetega, kobestamine, kastmine, haljasväetiskultuuride külvamine) kui ka maapealsele süsteemile (lõikamine, haiguste ja kahjurite tõrje, õite ja viljaalgmete normeerimine jne.).

### Õitsemine, tolmlemine, viljastumine ja viljaalgmete varisemine

Õitsemis-, tolmlemis- ja viljastamisprotsesside normaalne kulg on tarvilik tingimus suurte saakide saamiseks. Nende protsessidega seotud küsimused on väga keerukad ja arvukad, mistõttu peatume ainult tähtsamatel.

**Õitsemine.** Kõigepealt käsitleme puuviljataimede õitsemisaja küsimust, sest sellega on seotud terve rida agrotehnilisi abinõusid. Sõltuvalt liigilistest ja sordilistest iseärasustest, ilmastikutingimustest ja agrotehnikast algavad ja lõpevad õitsemise eri faasid erineval ajal. On teada, et ühed liigid (sarapuu) hakkavad õitsema üsna kevade alguses, teised (enamik liike) pisut hiljem, kolmandad (pihlakas, küdoonia) veel hiljem ja neljandad (sidruni-, mandariinipuu) õitsevad peaaegu kogu vegetatsiooniperioodi kestel. Õitsemisaja järgi võib eri viljapuuliigid järjestada umbes järgmiselt: sarapuu, mandlipuu, aprikoosipuu, maguskirsipuu, ploomipuu, hapukirsipuu, pirnipuu, õunapuu, küdoonia, pihlakas, astelpihlakas. Sõltuvalt kliima- ja muudest tingimustest see järjekord siiski veidi muutub; näiteks mandlipuu võib hakata õitsema pärast persikupuud, hapukirsi- ja õunapuu samaaegselt jne.

Õunapuu, pirnipuu ja teiste liikide eri sordid ei õitse samuti samaaegselt. Õitsemisaja järgi liigituvad nad vara-, kesk- ja hiljaõitsvateks.

Ühe ja sama puu (õuna- või pirnipuu) viljapungad puhkevad erineval ajal, sõltuvalt nende paiknemisest võras. Harilikult hakkavad õitsema algul vanemate, seejärel nooremate viljaokste ning lõpuks rõngasokste, viljapiigikeste ja viljaraagude pungad. Alumiste võraharude viljaoksad hakkavad õitsema tavaliselt varem kui ülemiste harude viljaoksad, lõunapoolsel küljel paiknevad oksad varem kui põhjapoolsel.

Ühes ja samas õisikus puhkevad ühed õiepungad varem, teised hiljem. Õunapuu sarikas puhkeb näiteks esimesena keskmine ülemine pung, pirnipuu kännases kõige alumisem.

Nagu juba tähendatud, moodustub eri liikidel ühest viljapungast erinev arv õisi: üks (küdoonia-, persiku-, aprikoosi-, mandlipuu), kaks (ploomi-, laukapuu), kolm kuni kaheksa (õunapuu), kolm kuni üksteist (pirnipuu), mõnikümmend, vahel aga ka mõnisada (viinapuu).

Kuna õiepungad puhkevad ühel ja samal puul eriaegselt, siis on otstarbekohane jagada kogu õitsemisperiood nelja ossa: 1) õitsemise algus (esimeste puhkenud õite ilmumine), 2) täisõitsemise algus (kui taimel on puhkenud umbes 25% kõigist õiepungadest), 3) täisõitsemise lõpp (kui taimel on 75% õitest kroonlehed varisenud), 4) õitsemise lõpp (kroonlehtede varisemine viimastelt normaalselt arenenud õitelt). Oli juba tähendatud, et paljude puuviljataimede liikide õitsemisperiood võib sõltuvalt soojusrežiimist ja õhuniiskusest kesta 7—14 päeva, ühe õie eluperiood aga 2—6 päeva.

**Õitsemine ja viljastumine.** Õitsemise ajal kantakse tolmukate tolmukottides moodustunud tolmuterad emakate suudmeile. Seda protsessi nimetatakse t o l m l e m i s e k s. Kui õis on tolmlemiseks valmis, eritab emakasuue suhkrut sisaldava kleepuva aine tilku. Sattunud sellesse vedelikku, hakkavad tolmuterad idanema,

moodustades tolmutoru. Kasvades tungib see toru emakakaela juhtkoesse ja satub sigimiku seemnekambri õõnde ning seejärel seemnepunga munaaparaati. Siin vabastab tolmutoruke kaks isassugurakku (spermatozoidi), mis tungivad lootekotti ja ühtivad üks munarakuga ja teine tuumaga.

Isassuguraku munarakuga ühtimise protsessi nimetatakse *viljastamiseks*. Viljastumisel toimub sugurakkude sisaldise vastastikune assimileerimine, seejärel sügoodi ja hiljem seemne eo moodustumine. Seemnepung muutub seemneks.

Kõik puuviljataimede sordid jagunevad kahte rühma: isetolmlejaiks ja risttolmlejaiks. Isetolmlemise all mõistetakse puuviljanduses mõne sordi õite emakate tolmeldamist sellesama sordi õite õietolmuga, olenemata sellest, kas see õietolm kuulub sellelesamale õiele, kuhu kuulub ka emakas, või on ta üle kantud sellesama või mõne teise puu õitelt. Risttolmlemise all mõistetakse ühe sordi emakate tolmeldamist teise sordi õite õietolmuga.

Vaatlused näitavad, et ainult vähesed puuvilja- ja marjataimede sordid on võimelised andma saaki isetolmlemisel. Selliseid sorte nimetatakse isefertiilseiks (iseviljastuvaiks). Isefertiilsete hulka kuuluvad enamik persikupuusorte, paljud küdoonia- ja aprikoosipuu- ning mõned ploomipuusordid. Enamik puuvilja- ja marjataimede sorte aga annab saaki ainult risttolmlemisel ja neid nimetatakse isesteriilseteks (iseviljastumatuiks) sortideks. Isesteriilsete hulka kuuluvad kõik maguskirsi- ja peaaegu kõik õuna- ja pirnipuusordid, enamik hapukirsipuu- ja astelpihlaka sorte, paljud ploomi- ja viinapuu- ning mõned aprikoosipuu- ja mustsõstrasordid.

Risttolmlejate sortide taimed annavad vilja ainult siis, kui nende läheduses on teistest sortidest (tolmuandjad sordid) taimi. Risttolmlemisel on taimel võimalus kasutada oma valikviljastamise võimet. Eri sortide tolmuteradest valib ta välja kõige kasulikuma õietolmu. Valiktolmlemise tulemusena saadakse rikkama pärilikkuse alusega idu. Niisugusel eol on suurem eluvõimelisus ja suurem võime kohanemiseks varieeruvate välistingimustega. Ta kasutab endasse sisenevat toitu aktiivsemalt, mis omakorda soodustab viljakatte paremat arenemist. Just sellepärast annavadki risttolmlemisel isegi isefertiilsed sordid suuremat saaki. Seepärast tuleb valida tolmuandjaid sorte ka isefertiilsete sortide jaoks.

Peale ühele või teisele sordile omaste sisemiste iseärasuste mõjutavad viljastamise tulemusi suurel määral välistingimused (temperatuur, õhuniiskus, toitumistingimused), seetõttu esineb juhtumeid, kus üks ja sama taim osutub ühtedes tingimustes isefertiilseks, teistes isesteriilseks.

Ühtede või teiste sortide tolmlemisprotsessis ilmnevate vastastikuste suhete tundmine on väga tähtis uute istandike rajamisel. Tolmuandjate sortide õige valiku ja paigutamise kõrval peab puuviljakasvataja hoolitsema ka putukate eest, kes õietolmu ühelt

õielt teisele üle kannavad. Niisugusteks putukateks on mesilased, kimalased, kärbsed, sipelgad, mardikad ja teised, ent kõige suurema tähtsusega nendest on mesilased. Seepärast ei ole puuviljanduse ja mesinduse ühendamine mitte ainult soovitav, vaid ka vajalik.

Õitsemise ja tolmlemise iseärasuste tundmine on vajalik paljude agrotehniliste abinõude rakendamiseks (sortide valikuks ja paigutamiseks aia rajamisel, õite kaitsmiseks kevadiste öökülmade eest, õite normeerimiseks jm.).

**Viljaalgmete varisemine.** Jälgides sigimike arenemist ja nendest viljade moodustumist, pole raske märgata, et paljudel liikidel muutub valminud viljadeks ainult tühine osa õitest, ülejäänud õied aga varisevad enneaegu (õunapuul näiteks variseb mõnikord kuni 90% ja enam õisi).

Enamikul viljapuudel toimub viljaalgmete varisemine kolmes järgus. Õuna-, pirni-, hapukirsi-, maguskirsi-, ploomi-, persiku- ja teistel puudel toimub esimene varisemine varsti pärast õitsemist, teine paari nädala ja kolmas umbes ühe kuu möödumisel õitsemisest (viimane viljaalgmete varisemine on tuntud juunivarisemise nimetuse all).

Viljaalgmete enneaegset varisemist kutsuvad esile paljud põhjused: defektid õite ehituses, tolmlemise ja viljastamise ebanormaalsused, puudulik varustamine plastiliste ja mineraalainetega, ebasoodsad kliimatingimused, kahjurite ja haiguste esinemine jt.

Viljaalgmete esimest ja teist varisemist põhjustavad põhiliselt mitmesugused tolmlemise ja viljastamise ebanormaalsused, kolmandat aga peamiselt puudulik toitumine lämmastikainetega.

Viljaalgmete juunivarisemisel tuleb peatuda pisut üksikasjalisemalt, kuna see on kriitiliseks perioodiks järgneva saagi suhtes.

Viljaalgmete juunivarisemine on tihedalt seotud seemnepungadest arenevate seemnete hulga ja suurusega. Mida rohkem seemnepungi muutub seemneiks ja mida suuremad seemned on, seda väiksem protsent viljaalgmeid variseb ja seda paremini nad arenevad. Kuid kuna seemned sisaldavad võrdlemisi palju valke, siis on nende arnemiseks vaja küllaldast hulka lämmastik- ja teisi toitaineid. Viimase asjaoluga seletubki suurel määral see soodne mõju arenema hakkavate viljaalgmete arvu suurenemisele, mida täheldatakse lämmastiku andmisel veidi aega enne õitsemist.

Eriti suurt efekti väetamisel saadakse nende puude juures, mis soodsate viljastamistingimuste puhul igal aastal väga rikkalikult õitsevad, kuid ei moodusta vilju üldse või moodustavad neid tühisel hulgal.

Tuleb märkida ka tihedat seost viljaalgmete juunivarisemise ja mulla veerežiimi vahel. Kui suve esimesel poolel valitsevad põuased ilmad ja mullas on niiskust puudulikult, siis varisevad viljaalgmed märksa suuremal hulgal kui mõõdukalt niiskete ilmade ja mullavee küllaldaste varude puhul. Kui aga juurtele kättesaadava

vee hulk läheneb miinimumile, siis tõmbuvad viljaalgmed sageli kortsu ja kuivavad, jäädes mõnikord puu otsa.

Õigeaegse ja nõuetekohase kastmise ning lämmastik- ja teiste mineraalväetistega pealtväetamise abil saab kasulike viljaalgmete protsenti tunduvalt tõsta ning viia juunivarisemisest järelejäänud viljaalgmed, rakendades haiguste ja kahjurite tõrjet ning teisi agrotehnilisi abinõusid, koristusküpsuseni.

## VILJAPUUTAIME ORGANITE JA OSADE OMAVAHELISE SÕLTUVUSE NING VASTASTIKUSE MÕJUTAMISE SEADUSPÄRASUSED

Eelnevais peatükkides käsitleti taime maapealse osa ja juurestiku vegetatiivse kasvu, õiepungade tekkimise ning viljade arenemise ja valmimise küsimusi lahus, ilma nendevaheliste vastastikuste seoste küllaldase arvestamiseta. Kuid kuna kõik eluprotsessid on üksteisega seotud, siis peab tähtsamaid kasvu ja viljakandmise küsimusi käsitlema kui üksteisest sõltuvaid ja üksteisest vastastikku tingituid.

Puuviljataime organid ja osad on kindlas omavahelises sõltuvuses ja mõjutavad üksteist vastastikku. Puuviljakasvatajale on taime osade omavahelise sõltuvuse ja vastastikuse mõjutamise aluseks olevate seaduspärasuste tundmine suure tähtsusega. Ilma nende tundmiseta ei saa õigesti läbi viia taime kujundamist, lõikamist, kärpimist ja pookimist, samuti õite ja viljaalgmete normeerimist ning teisi kasvu- ja viljakandeprotsesside reguleerimise eesmärgil kasutatavaid agrotehnilisi võtteid.

Peab tähendama, et taime eri osade omavaheliste korelatsioonisuhete seaduspärasusi on äärmiselt puudulikult uuritud. Seepärast esineb puuviljanduses tänini ebaõigeid arvamusi ja järeldusi niisugustes küsimustes, nagu organite autonoomsus, „võitlus" toidu pärast taime eri osade vahel, „antagonism" vegetatiivse kasvu ja viljakandmise vahel jne.

On teada, et paljud puuvilja- ja marjataimed paljunevad hästi pistikute, võrsikute ja juurevõsundite abil. On teada ka, et pärast võra üksikute osade mahalõikamist kasvavad ülejäänud oksad mõnikord jõulisemalt kui enne lõikamist. Need faktid osutavad sellele, et taime üksikud organid on ebasoodsatele välistingimustele kohanemise protsessis omandanud omaduse olla võrdlemisi iseseisvad ja suudavad vajalikel juhtudel taastada kaotatud osi. Need ja teised sama laadi faktid on viinud mõned puuviljakasvatajad järeldusele, nagu oleks taim üksteisest väga nõrgalt sõltuvate autonoomsete osade ühing. Nende puuviljakasvatajate arvates toimub autonoomsete osade vahel võitlus toidu pärast, mis omandab küllalt terava iseloomu ja lõpeb ühtede osade võidu ja teiste hukkumisega.

Taime niisugune käsitus on täiesti ekslik. Hoolimata üksikosade tunduvast iseseisvusest on taim ühtne terviklik organism,

mille kõik organid ja osad on vastastikku tihedalt seotud ja üksteisest vastastikku sõltuvad. Mingit „võitlust" toitumistingimuste pärast organite ja nende osade vahel olemas ei ole.

On teada, et monokarpsed taimed moodustavad algul juurestiku ja maapealse osa, seejärel kujundavad õied ja annavad seemned, mille järel surevad tervikuna. Noored puuvilja- ja marjataimed kasvavad algul jõuliselt ega kanna vilja. Seejärel nõrgeneb vähehaaval nende kasv ja algab viljakandeperiood. Täiskasvanud taim kasvab veel aeglasemalt, kuid annab see-eest suuri saake. Toetudes nendele faktidele teevad mõned puuviljakasvatajad järelduse, nagu valitseks vegetatiivse kasvu ja viljakandmise vahel antagonism. Tegelikult aga ei ole mainitud protsesside vahel vastuolu, vaid ainult nähtuste teatud järjestikkus.

Iga taim on evolutsioonilise arengu protsessis välja töötanud omaduse moodustada seemneid. Seemned arenevad taimel kindlaksmääratud toesel ja nõuavad oma arenemiseks teatavaid plastilisi aineid, mida toodavad lehed. Mida võimsam on taime toes, seda rohkem on tal lehti ja seda rohkem suudab ta moodustada seemneid.

Noortel taimedel on ülekaalus vegetatiivse kasvu protsessid. Toimub juurte, võrsete, okste, võraharude ja tüve hoogne kasv. Täiskasvanud ja vanadel taimedel arenevad jõuliselt viljaoksad, õiepungad, õied ja viljad.

Seemnete moodustumiseks taimes peab mööduma terve tsükkel ülikeerukaid eluprotsesse, mis on ajaliselt kindlas korras järjestatud.

Eluprotsesside ajalist järjestust reguleerivad taime organite ja osade omavahelise sõltuvuse ja vastastikuse mõjutuse seaduspärasused.

Tänu organite omavahelisele sõltuvusele ja vastastikusele mõjutusele toimub taimes:

a) eri osade vastastikune teenindamine,

b) nende või teiste protsesside järjestikkuse, intensiivsuse ja kestuse reguleerimine,

c) eluliselt vähem tähtsate protsesside allasurumine eluliselt tähtsamate protsesside poolt.

Toome selgituseks mõned näited.

1. Igal taimel teenindavad lehestik ja aktiivsed juured vastastikku üksteist. Vee neelamise aktiivsete juurte poolt määrab esmajoones vett auravate lehtede imev tegevus, vastupidi, aurava vee hulk on otseses vastavuses selle vee hulgaga, mis juurte kaudu taimesse tuleb.

Lämmastiku ja mineraalsoolade juurdevool juurtesse on seda suurem, mida intensiivsem on lehtede assimileeriv tegevus. Orgaaniliste ainete tekkimine lehtedes ja eriti nende ainete kasutamine kasvamisel sõltuvad omakorda tugevasti lämmastiku ja mineraalsoolade juurdevoolust juurtesse.

2. Vegetatsiooni alguses kasvavad puuviljataimedel intensiiv-

selt juured, hiljem nende kasv veidi nõrgeneb ja jõuliselt hakkavad kasvama maapealsed osad. Suve keskel maapealse osa edasikasvamine lõpeb ja tavaliselt enam ei taastu, juurte kasv aga jätkub, kuid väga aeglase tempoga. Vegetatsiooniperioodi lõpul tugevneb juurte kasv uuesti.

3. Õiepungade tekkimine õunapuul on teatavas sõltuvuses võrsete kasvu intensiivsusest ja kestusest. Intensiivsed kasvuprotsessid takistavad õiepungade tekkimist. Nad hakkavad tekkima alles pärast võrsete vegetatiivse kasvu nõrgenemist.

4. Täiskasvanud taimedel on protsessid, mis viivad seemnete moodustamisele, eluliselt tähtsamad kui vegetatiivsete osade kasvuprotsessid. Seepärast pidurdavad kasvavad viljad reeglipäraselt võrsete kasvu.

Ühed organid või nende osad on elu teatavatel perioodidel valitsevad (domineerivad) teiste taimeosade üle. Domineerivad organid kutsuvad teiste nende mõjusfääris olevate osade juures esile kasvuprotsesside pidurduse, nõrgenemise või lõppemise, üksikutel juhtudel ka allasurutavate osade täieliku suremise. Näitena võib tuua järgmist.

1. Kasvava võrse latv avaldab pidurdavat mõju külgmiste pungade puhkemisele. Kui kärpida kasvav latv, hakkavad kaenlasilmad kasvama.

2. Otsmise ja külgmiste võrsete kasvavad tipud pidurdavad uinuvate pungade kasvu, mis asetsevad kaheaastase juurdekasvu alusel. Kasvavate võrsete kõrvaldamisel hakkavad uinuvad pungad kasvama.

3. Juure kasvav tipp pidurdab külgmiste juurte moodustumist oma vahetus läheduses. Kui juure tipp kõrvaldada, siis algab külgmiste juurte arenemine.

4. Arenevad viljad suruvad alla vastavate vegetatiivsete võrsete kasvu, sest neil on võime juhtida toitainete juurdevoolu enda poole tugevam kui võrsetel.

5. Arenevad viljad takistavad õiepungade tekkimist. Kasvavad viljad võivad mõnikord esile kutsuda lehtede suuruse vähenemise lehekodarikus, samuti pungas tekkivate õienuppude hulga vähenemise, tolmukate ja emaka osade puuduliku arenemise ja teisi defekte õite ehituses. Intensiivselt arenev vili pidurdab nõrgemini kasvavate viljaalgmete kasvu.

Mõne organi või selle osa domineerimine teise üle kestab teatava aja, mille möödumisel selle organi ülekaalus olek asendub teise organi ülekaaluva mõjuga. Näiteks noorte viljaokste ülekaaluv mõju asendub vastavalt nende vananemisele äsjatekkinud nooremate viljaokste domineerimisega. Kasvava ladva tipmise võrse vigastumisel omandab ülekaaluva mõju temale lähima külgharu tipp.

Ühe või teise organi domineerimise nähtust seletatakse käesoleval ajal kasvuainete (auksiini, heteroauksiini) toimega. Selle teooria seisukohalt eritavad kasvavate võrsete ja juurte tipud, samuti

kasvavad viljad kasvuaineid (hormoone), mis koort mööda edasi liikudes avaldavad pidurdavat toimet nendega vastastikuses sõltuvuses olevatele osadele.

Kasvavate võrsete ja juuretippude või kasvavate viljade domineeriv mõju ei levi kogu taimele, vaid ainult tema üksikutele osadele. Teiste sõnadega, ühe või teise organi domineerimine on lokaliseeritud. Näiteks tugeva üheaastase istiku kasvav latv pidurdab kaenlapungade puhkemist, mis asetsevad istiku ülemises osas. Pungad aga, mis asetsevad tema keskmises osas, võivad hakata kasvama ja moodustada enneaegseid võrseid.

Kasvav vili takistab õiepungade tekkimist ainult neil viljaokstel, millede lehed teda toidavad, s. o. domineerimine levib nii oma viljaoksa rõngasokstele kui ka mõnede kõrvuti asetsevate viljaokste rõngasokstele.

Organi tegevussfäär, samuti tema domineerimise aste ja iseloom, sõltudes organi aktiivsuse muutumisest, tema vegetatsioonifaasist ja välistingimustest, ei jää ühesuguseks. Näiteks noortel tugevasti kasvavatel õunapuudel nõrgendab viljakandmine võrdlemisi vähe vegetatiivse kasvu protsesse. Kui aga õunapuu on nõrgestatud võra tugeva lõikamisega või juurte vigastumise tõttu, siis saab vegetatiivse kasvu nõrgenemine märgatavaks ka võrdlemisi vähese viljakandmise puhul. On teada, et muldadel, kuhu on antud suur hulk lämmastikväetisi, kasvavad noored õunapuud tugevasti ega jõua niipea kandeikka.

Organite vastastikune teenindamine ja vastastikune kasvuprotsesside reguleerimine üksikute osade domineeriva seisukoha tekkimise ja kadumise teel on omane kõigile puuviljataimedele. Need omadused tekkisid taime kohanemisel mitmesugustele välistingimustele üldse ja ebasoodsatele eriti. Kaenlasilmade puhkemise pidurdus ladvavõrse kasvamise mõjul ongi noore puidu kohandamiseks külmumise vastu. Ilma niisuguse mõjuta hakkaksid noored silmad kasvama ja muutuksid ennakvõrseteks. Need võrsed ei saaks alati õigeaegselt lõpetada kasvu ja omandada vajalikku karastust. Järgmisel talvel võivad nad ära külmuda.

Uinuvate pungade olemasolu mitmeaastastel taimedel on üheks ebasoodsatele välistingimustele kohanemise abinõuks. Okste murdumisel tuule käes, noore puidu külmumisel ja koore vigastamisel näriliste poolt hakkavad uinuvad pungad kasvama ja asendavad kaotatud organeid.

Tänu ladvavõrse pidurdavale toimele muutuvad allpool asetsevad külgharud võrdlemisi lühikesteks juurdekasvudeks (rõngasoksteks), mis kiiresti kujundavad otsmise silma ja on võimelised õiepungi tekitama. Uinuvate pungade ja lühikeste külgharude moodustumine on taimele soodus veel sellepärast, et see kaitseb teda võra liigse tihenemise eest. Tänu noorte viljaokste domineerimisele vananevad kiiresti vanemad viljaoksad, mis on täitnud oma funktsioonid ja sattunud ebasoodsaisse toitumistingimustesse. Neil nõrgenevad sünteesi ja tugevnevad hüdrolüüsi protsessid. Lämmastik

ja mõned tuhaelemendid voolavad domineerivate organite juurde, kus neid saadakse korduvalt kasutada uusmoodustiste juures.

Puuviljanduse praktikas on rohkearvulisi agrotehnilisi võtteid, mis põhinevad taime organite ja nende osade omavahelise sõltuvuse ja vastastikuse mõjutuse seaduspärasuste kasutamisel. Ühed neist võtetest (pikeerimine, pintseerimine, kärpimine, harvendamine, noorendamine, rõngastamine, täkestamine jne.) mõjuvad taime organitele vahetult, teised välistingimuste kompleksi (väetamine, niisutamine, mullaharimine, tuulekaitse jm.) muutmise teel. Nende võtete rakendamise efekt osutub seda suuremaks, mida paremini kasutatakse organite vastastikuse reguleerimise seaduspärasusi.



# VÄLISKESKKONNA OSA PUUVILJA- JA MARJATAIMEDE ELUS

## TAIMEDE JA VÄLISKESKKONNA VASTASTIKUNE SEOS

Agrobioloogia üheks peamiseks ülesandeks on organismide ja väliskeskkonna vahelise vastastikuse seose avastamine ja sügav tundmaõppimine. Nende vastastikuste seoste tunnetamisel on põllumajanduse praktikas määratu suur tähtsus.

Organismide ja väliskeskkonna vahelised vastastikused suhted alluvad kindlatele seaduspärasustele. Väliskeskkonna mõju täielik ja põhjalik tundmaõppimine lubab juhtida organismide arenemist väliskeskkonna teatavate tingimuste muutmise ja loomise teel.

Niihästi looduslikes tingimustes kui ka põllumajanduse praktikas on kõik taimede ja loomade liigid ja vormid loodud ja luuakse loodusliku ja kunstliku valiku teel. „Ällikaks aga, selleks materjaliks, millest organismid end loovad, ehitavad, on väliskeskkonna tingimused — toit sõna laiemas mõttes. Oma loomuse kohaselt valivad elavad kehad neid ümbritsevast väliskeskkonnast välja eri tingimused ja assimileerivad need, ehitavad oma keha vastavalt nende eneste individuaalse arenemise seaduspärasustele, s. o. vastavalt nende pärilikkusele". [1]

## TINGIMUSED, MIS MÄÄRAVAD VÄLISTEGURITE MÕJU TAIMEDE KASVULE JA VILJAKANDMISELE

Taimede (ja loomade) eri liigid ja perekonnad nõuavad oma eluks ja arenemiseks erinevaid väliskeskkonna tingimusi. Taimorganism nõuab ühel ja samal ajal eri organite eluks ja arenemiseks, eri protsesside läbitegemiseks samuti eri tingimusi.

Missugune on siis välistingimuste ja pärilikkuse tähtsus hübriidseemiku mitmesuguste omaduste ja tunnuste tekkimisel ja arenemisel? Selle küsimuse kohta kirjutab I. V. Mitšurin: „... ma kinnitan, et iga uue hübriidseemiku struktuuri kujundamisest tema

[1] Akad. T. D. Lõssenko, Agrobioloogia, Tartu, 1949, lk. 532.

noores eas võtavad võrdse tugevusega osa nii välistegurite mõju kui ka taimvanemate — niihästi lähimate, isa ja ema, kui ka nende kaugemate sugulaste — omaduste üksikasjade päriliku edasiandmise mõju", „... niisugust väliskeskkonna mõju võrdsust ma tunnistan ainult tema (hübriidi) arenemise kõige varasemal (postembrüonaalsel) ajajärgul; hiljem selle mõju tugevus nõrgeneb aegamööda ja hübriidi täisealiseks saamisel kaob täiesti". [1]

Eespool oli juba juttu välistingimuste osatähtsusest hübriidseemikute üksikute omaduste ja tunnuste arenemisel ja kujunemisel ning viimaste arenemise juhtimisest nende tingimuste muutmise teel. Edasiselt peatume välistingimuste osatähtsusel kultiveeritavate puuvilja- ja marjataimede, s. o. stadiaalselt valminud taimede elus.

Kõik need muutused (morfoloogilised, anatoomilised, füsioloogilised jt.), mida täheldatakse puuviljataimede mitmesugustes perioodides ja faasides, kulgevad tänu nende taimede bioloogiliste omaduste ja füüsikalis-geograafiliste tingimuste alalisele vastastikusele üksteise mõjutamisele.

Need välistingimused on tuntud ökoloogiliste ehk keskkonna tegurite nimetuse all.

Kõiki ökoloogilisi tegureid võib omakorda jagada kahte rühma: kasvukoha (ehk keskkonna) tingimused ja olelustingimused. Kõigi ökoloogiliste tegurite kogum, mis avaldab mõju antud taimele, moodustab tema kasvukoha (elukoha tingimused) ehk keskkonna. Neid tegureid aga, mis on vajalikud taimede elutegevuseks (valgus, soojus, niiskus, õhk, mineraalsed toiteelemendid jt.), nimetatakse olelustingimusteks.

Rööbiti olelustingimustega tuleb arvestada ka paljusid kasvukoha tingimusi, mis ei osutu tingimata vajalikeks taime elule, kuid mis mõjuvad sageli tugevaimal määral puuviljaistandike seisukorrale. Nende hulka tuleb arvata selliseid tegureid, nagu kallaku suund, tuul, rahe, haigused, kahjurid jm.

Ökoloogilised tegurid ei mõju puuviljataimedele ühesuguselt, sõltudes paljudest tingimustest. Kõigepealt tuleb silmas pidada, et peaaegu kõigi nende tegurite iseloom ja intensiivsus ei jää püsivaks, vaid muutuvad aja jooksul, mille tagajärjel ka ühe või teise teguri mõju taimele on mitmesugune. Sellepärast, kui tahetakse kindlaks teha, missugusel määral antud tegur taime mõjutab, on vaja arvestada tema toimet kogu aasta või mitme aasta jooksul. Sellest tuleneb nimetatud tegurite tundmaõppimise vajadus.

On tarvis silmas pidada, et ühed tegurid (valgus-, soojus- ja õhurežiim) mõjuvad vahetult taimele. Need on nõndanimetatud otseselt mõjuvad tegurid. Teised tegurid (nõlva järskus, kõrgus merepinnast, eksposítsioon jt.) ei mõju taimele otseselt, vaid kaudselt, teiste kaudu, määrates või muutes viimaseid. Nii näiteks muu-

[1] I. V. Mitšurin, Valitud teosed, Tallinn, 1949, lk. 561.

tub nõlva või muu järskuse juures mulla vee-, õhu- ja toiterežiim, mis mõjub juurestiku tegevusele. Selliseid tegureid nimetatakse kaudselt mõjuvateks.

Teravaid piirjooni mainitud tegurite rühmade vahel ei ole ja väga sageli võib üks ja sama tegur avaldada taimele ühtedel juhtudel otsest, teistel aga kaudset mõju. Soojus näiteks on otseselt mõjuv tegur, kuid võib samaaegselt olla ka kaudselt mõjuvaks, sest ta mõjub mullaniiskuse auramisele ja muudab seega mulla veerežiimi tingimusi.

Peaaegu kõik otseselt mõjuvad tegurid võivad teatavatel tingimustel muutuda kaudselt mõjuvateks, viimased aga ei lähe kaugeltki mitte alati üle otseselt mõjuvateks (näiteks reljeef, kallaku suund jt.).

Kõigi nende tegurite tegevust ei tule vaadelda mitte isoleeritult, vaid kompleksselt. Mitmesugused tegurite kombinatsioonid kutsuvad esile erisuguse taimede kasvu- ja viljakandeprotsesside käigu. Näiteks võib üks ja sama veerežiim mõjuda taimele erinevalt, sõltuvalt mulla temperatuurist ja õhust. Sageli võib üks või teine tegur avaldada oma mõju ainult teiste tegurite olemasolu puhul. Näiteks võib taim kasutada toitaineid täielikult ainult vastava temperatuuri, niiskuse ja mullareaktsiooni esinemisel. Neelatud kaltsiumi hulk on tihedas seoses mullas esinevate magneesiumivarudega. Raua neeldumine võib olla tunduvalt raskendatud kaltsiumi ja magneesiumi ülikülluse puhul. Ühe teguri pinguse aste võib muuta taime vajadust teise järele, suurendades või vähendades seda. Näiteks on puud külmades rajoonides valguse suhtes nõudlikumad kui soojades rajoonides.

Üksikuid otseselt mõjuvaid tegureid ei saa asendada teistega. Ühe puudumist ei saa kompenseerida teise ülikküllusega, näiteks valguse puudujääki soojusega, soojuse puudumist täiendava toitmisega jne. Veidi teisiti on lugu kaudselt mõjuvate teguritega, mis sageli võivad üksteist tervikuna asendada. Näiteks valguse puudujääki taimel võib esile kutsuda kas varjutamine naabruses asuvate puude poolt või võra tihenemine või asukoht põhjapoolsel nõlval jt. Nende põhjuste kõrvaldamisel likvideerub ka valguse-puudus.

Tuleb märkida, et need puud ja põõsad, mis on asetatud kindla korra järgi territooriumil ja moodustavad puuvilja- ja marjaaiad, on kogusummas kaudselt mõjuvaks teguriks. Neis istandikes erinevad kliima-, mullastiku- ja teised tingimused tunduvalt samadest tingimustest väljaspool istandikke. Seega puud ja põõsad, muutudes välistegurite kompleksi alalise toime mõjul, muudavad omakorda neid tunduval määral. Sellele asjaolule tuleb omistada suurt tähelepanu karmi kontinentaalse kliimaga rajoonides. Neis rajoonides on vaja kasutada erilisi puuviljaaedade kaitseistandikke, puude tihendamist ridades, erilisi võrakujundamise süsteeme jne.

Öeldust nähtub, kui keerukas on taimele mõjuvate välistegurite kogum. Neist küsimustest on eriti tähtis tunda, kuidas mõjutab

puuviljataime otseselt mõjuvate tegurite kompleks. Nendele teguritele reageerib taim kindlakskujunenud viisil. Kuid tema ühele või teisele tegurite kompleksile reageerimise laad on tingitud ka sisemistest põhjustest: kasvu- ja viljakandeperioodist, vegetatsiooni- ja puhkefaasist, üksikute organite ja nende osade bioloogilistest iseärasustest.

Nagu eespool juba tähendatud, ei reageeri eri puuviljataimed ühesuguselt soojuse, niiskuse, valguse jt. puudumisele või ülikülllusele. Peale selle, ühe ja sama taime reaktsioon teatavale tegurite kompleksile muutub sõltuvalt tema kasvu- ja viljakandeperioodist sageli tunduvalt. Näiteks kannatavad taimed kevad-suvise põua käes tugevamini esimesel eluperioodil, mil neil on väike juurestik, kui järgnevatel eluperioodidel.

Olles teatavas kasvu- ja viljakandeperioodis, ei suhtu üks ja sama taim sõltuvalt vegetatsiooni- või puhkefaasist ühesuguselt ökoloogilistesse teguritesse. Puhkeperioodil on taimed valguse, soojuse, õhu, vee ja mineraalainete suhtes vähenõudlikumad kui vegetatsiooniperioodil. Taime eri osade suhtumine üksikutesse teguritesse ühes ja samas vegetatsiooni- ja puhkefaasis ei ole ühesugune. Talvel näiteks kahjustab külm viljapungi sagedamini kui kambiumi ja kasvupunktide rakke. Suvel põua ajal kannatavad tugevamini viljad, seejärel võrsete kasvavad tipud ja väljakujunenud lehed. Erinevatel aastaperioodidel mõjuvad taimele erinevad välistingimuste kompleksid, kusjuures üksikud tegurid on neist juhtivateks. Nii on kevadel pungade puhkemise faasis juhtivaks teguriks soojus, võrsete tugevama kasvu faasis niiskus ja lämmastikained, kasvavate varte rakkude diferentseerumise faasis valgus jne.

Nii üksikute kasvu- ja arenemistegurite puudus kui ka ülikülllus avaldab mõju puuviljataimele. Puuviljakasvataja peab alatasa taimi jälgides õigeaegselt mõjutama tegurit, mis antud ajal on miinimumis (või maksimumis), selleks et luua parimaid tingimusi taime elutegevuseks.

## Valgusrežiim

Valgus on rohelistele taimedele vajalik orgaaniliste ainete loomiseks (fotosünteesiks).

Nagu nimetus „fotosüntees" (kreekakeelsetest sõnadest „fotos" — valgus ja „süntees" — ühendus) ise näitab, toimub süsihappegaasi assimilatsioon lehtedes ainult küllaldase valguse juures. Assimilatsioon toimub nii otsese kui ka hajutatud päikesevalguse juures.

Puuviljataime nende või teiste lehtedeni ulatuva valguse hulk ja kvaliteet sõltub paljudest tingimustest: paikkonna geograafilisest laiusest ja pikkusest, kõrgusest merepinnast, reljeefist, aastaajast, ööpäeva ajast, istandiku tihedusest, võra tihedusest jne.

Vaadeldes puu mitmesuguste osade valgustuse iseloomu võib

täheldada, et ühed neist kasutavad peamiselt ülemist valgust, teised alumist, kolmandad eesmist ja neljandad tagumist valgust. Ülemiseks nimetatakse valgust, mis langeb horisontaalsele pinnale. Vabalt seisvate puude juures koosneb ülemine valgus otsestest päikesekiirtest ja taevalaotuse poolt peegeldatud kiirtest. Puude juures, mis kasvavad istandikes, on ülemist valgust seda vähem, mida suuremat osa taevalaotusest naabruses olevad puud katavad. Puuviljaaia rajamisel arvestatakse eelkõige taimede varustamist ülemise valgusega, sest see on puude normaalse kasvu ja viljakandmise üks peamisi tingimusi.

Alumiseks nimetatakse valgust, mis peegeldub mullapinnalt, rohult, teelt, veepinnalt jne. Alumisest valgusest sõltub võra alumiste osade okste ja lehtede elutegevus, sageli aga ka nende saagi kvaliteet.

Alumise valguse intensiivsus on mitmesugune, sõltudes taimede vahekaugusest, mullastiku iseärasustest (heledad ja tumedad mullad, mustkesa, kattetaimed), maapinna iseloomust jne. Seda tuleb meeles pidada puuviljaaia rajamisel, vahe- ja kattekultuuride valikul, mullaharimise süsteemi valikul jne.

Eesmiseks nimetatakse valgust, mis langeb vertikaalsele pinnale. Selle intensiivsus sõltub ilmakaartest, näiteks päikesepaistelise ilmaga langeb päeval lõunapoolsest küljest enam valgust kui põhjapoolsest.

Tagumiseks nimetatakse valgust, mis peegeldub peamiselt puude taga asetsevatelt asjadelt (taimedelt, taradelt, hoonetelt jm.). Mõnedel juhtudel, näiteks viljapuude juures, mis asetsevad piki seina, on tagumisel valgusel suur tähtsus. Selle valguse tugevdamiseks värvitakse seinad valgeks.

Peaaegu kõik puuviljataimed on valguslembesed liigid; puuduliku valgustuse juures nende saagikus langeb.

Taimede reageerimine valguspuudusele sõltub paljudest tingimustest: liigilistest ja sordilistest omadustest, vegetatsioonifaasist, üksikute organite ja nende osade bioloogilistest iseärasustest, teiste tingimuste kompleksist osavõtvate tegurite režiimist jm. Maguskirsipuud näiteks on väga valguslembesed, aktiniidiad aga varjulembesed taimed. Õunasort „Moskva pirnõun" on veidi valguslembesem kui „Sügisjoonik". Taime vajadus valguse järele on õitsemisfaasis palju suurem kui pungade puhkemise faasis (rääkimata juba looduslikust puhkefaasist). Ühel ja samal taimel on reproduktiivsed organid valgustuse suhtes nõudlikumad kui vegetatiivsed organid.

Kui puuviljataimed ei saa küllaldaselt intensiivset valgustust, siis on nende kasvu- ja viljakandeprotsessid häiritud, mille üle võib otsustada paljude tunnuste järgi. Näitena võtame kaks ühesuguse sordi ja vanusega kandeealist õunapuud, mis on kasvanud erinevates varjutustingimustes: üks tihedalt, teine hõredalt istutatud aias.

Nende õunapuude juures täheldatakse järgmisi iseärasusi.

| Kasvu ja viljakandmise näitajad | Tihedal istutamisel | Hõredal istutamisel |
|---|---|---|
| Puu kõrgus | Suurem | Väiksem |
| Võra kõrgus | „ | „ |
| Võra laius | Väiksem | Suurem |
| Võraharude paljasus ja viljaokste suremine | Suurem | Väiksem |
| Lehtede suurus ja värvus | Väikesed, õhukesed, heleda värvusega | Suured, paksud, intensiivsemalt värvunud |
| Võrsed | Peenemad, etioolunud | Paksemad, lühemate sõlmevahedega |
| Viljad | Väiksem arv, väiksemad ja nõrgemini värvunud | Suurem arv, suuremad, intensiivsemalt värvunud |

Mida suurem on valguse puudujääk, seda teravamad on erinevused. Need ei käi mitte ainult morfoloogiliste tunnuste kohta, vaid hõlmavad ka taimede kõiki teisi tunnuseid: anatoomilisi, füsioloogilisi ja bioloogilisi.

Teadmine, kuidas puuviljataim reageerib valgustustingimustele, on vajalik mitmesuguste agrotehniliste võtete õigeks kasutamiseks (koha valik üksikute taimede istutamiseks, nende vahekauguse kindlaksmääramine ja paigutamisviisid, võra kujundamine ja lõikamine, vahekultuuride paigutamine jt.).

## Soojusrežiim

Soojusrežiimil on määratu suur tähtsus taimede elus. Kõik elulised protsessid — kasvamine, mineraallahuste neelamine, ainevahetus, hingamine, assimilatsioon jt. kulgevad normaalselt ainult teatava soojusrežiimi juures.

Ebasoodsad soojustingimused (käredad külmad, talvised sulad, kevadised ja sügisesed öökülmad jne.) tekitavad puuviljandusele väga suurt kahju.

Ebasoodsate soojustingimuste tõttu mitte ainult ei lange taimede saagikus, vaid sageli hävivad taimed tervenisti. On küllalt, kui tuletame meelde viljapuude massilist külmumist 1938/39. ja 1939/40. aasta talvel.

Selleks et ära hoida või vähemalt vähendada kahju, mida põhjustavad puuviljataimedele ebasoodsad soojustingimused, peab puuviljakasvataja hästi tundma nende taimede reageerimist soojuse puudusele (sageli ka ülikülmusele).

Pikaajalises (aastatuhandeid kestnud) olelusprotsessis kohanesid puuviljataimed nende paikkondade soojustingimustega, kus nad kujunesid.

Soojuse nõudluse suhtes ei ole puuvilja- ja marjataimed ühesugused: ühed neist on rahul põhjavööndi soojusehulgaga, teised kasvavad keskmises parasvööndis, kolmandad lõunavööndis, neljandad aga on tüüpilisteks subtroopika taimedeks.

Nagu juba tähendati, on viljapuuliikide leviku põhjapoolsed piirid tinglikud ja aklimatisatsiooni teel võib üksikuid liike nihutada põhja ja ida poole. Aklimatiseerida taime tähendab teha antud kliimatingimused organismile omasteks ja nõutavateks. Aklimatisatsiooni protsessis toimub organismide ehituse muutumine muutuvate tingimuste toimel.

Katsed aklimatiseerida taime lõppesid sageli ebaõnnestumisega ainult sellepärast, et ei osatud sundida organismi muutuma vajalikus suunas. Aklimatisatsiooni teooria töötas esimesena välja ja viis suurepäraselt praktikasse I. V. Mitšurin. Nii loodusliku tolmlemise kui ka kunstliku ristamisega saadud seemnete külvi ning hübriidseemikute suunatud kasvatamise ja nende valiku teel nihutas ta lõunapoolsete liikide kultuuri põhjapoolsematesse rajoonidesse. I. V. Mitšurin aklimatiseeris esimesena Tambovi oblasti tingimustes aprikoosipuu, viinapuu, maguskirsipuu jt.

Taimede aklimatisatsiooni ei tule segada taimede naturalisatsiooniga. Naturalisatsiooni all mõistetakse taimede ülekandmist ühtedest rajoonidest teistesse, mis on enam-vähem samasuguste kliimatingimustega. Esineb juhtumeid, kus mõni lõunasort, mis on üle viidud täiskasvanud taimena, pistikuna, võrsikuna jms. karmide tingimustega maakohta, osutub vastupidavaks. Niisugustel juhtudel, nagu näitas I. V. Mitšurin, on antud sortidel oma kodumaal suur talvekindlus.

Ühe ja sama liigi piirides on sorte, mis ei suhtu ühesuguselt soojusrežiimisse. Näiteks „Antoonovka" normaalseks kasvamiseks ja viljakandmiseks on vaja keskmise ööpäevase temperatuuriga üle 15° ligi 85 päeva, kuna „Šampanja renett" vajab umbes 120 päeva. Erisuguselt suhtuvad need sordid ka talvekülmadesse: „Antoonovka" on talvekindlam kui „Šampanja renett".

Eri vegetatsioonifaasides nõuab üks ja sama taim erisugust temperatuurirežiimi. Pungade puhkemiseks on vaja näiteks ligi +8°-st keskmist ööpäevast temperatuuri, viljapungade diferentseerumiseks aga mitte vähem kui +15°. Taime vastupidavus madalatele temperatuuridele eri vegetatsioonifaasides ei ole ühesugune. Nii avaldab jõulise vegetatiivse kasvu faasis —3°-ne temperatuur „Antoonovkale" hävitavat mõju, kuna looduslikul puhkeperioodil võib ta taluda kahjustuseta —40°-st külma.

Ühel ja samal vegetatsioonifaasil esitavad taime mitmesugused osad soojusele erisuguseid nõudeid. Näiteks viljade arenemiseks on vaja tunduvalt kõrgemat temperatuuri kui juurte kasvamiseks. Juurte kasvamist täheldatakse sageli umbes 2—4°-se temperatuuri juures.

Ühe ja sama taime eri osadel ei ole ühesugune vastupidavus madalatele temperatuuridele. Madalate temperatuuride tõttu näiteks hävivad talvel viljapungad sagedamini kui vegetatiivsed pungad, säsi sagedamini kui puit või niinosa, puit ja niinosa sagedamini kui kambium ja kasvupunktid.

Juurestik, kuigi ta on kaetud mullaga, võib samuti kannatada

madalate temperatuuride tõttu karmidel talvedel. Üksikute liikide juured taluvad temperatuuri alanemist umbes järgmiselt: karusmari kuni —18°, sõstar kuni —15,5°, mahaleb-kirsipuu kuni —14,5°, vaarikas ja pampel kuni —11°, õunapuu kuni —15,5°, persikupuu kuni —10,5°, pirnipuu kuni —9°.

Vigastumise aste sõltub liigist, pookealusest, sordist, juurte asetuse sügavusest ja jämedusest, puu seisukorrast ja agrotehnikast.

Taime ja tema osade vastupidavus madalatele temperatuuridele sõltub tema karastumise astmest. Nagu juba märgitud, sõltub taimede karastumine kudede normaalsest valmimisest, plastiliste ainete kogunemisest, tärklise muundumisest suhkruks, protoplasma ja rakumahla veest vabanemisest ja protoplasma üleminekust puhkeseisundisse.

Karastumisprotsessis rakumahla kontsentratsioon suureneb. Peale selle osutuvad suhkrud ja rida teisi aineid, näiteks õlid, parkained ja teised, protoplasma kolloidide suhtes kaitseaineteks ja hoiavad neid kalgendumise eest. Samal ajal omandavad kolloidid võime vett tugevamini kinni pidada ja lähevad üle vastupidavamasse vormi.

Kevadel, samuti talvel pikaajaliste sulade ajal toimub vastupidine, suhkru tärkliseks muundumise protsess, kusjuures kudede talvekindlus väheneb.

Taimede karastumise suurenemine sügisel toimub samuti kudede aeglase veest vabanemise teel vastavalt soodsatele ilmadele.

Puuviljataimede talvekindluse tähtsaks tingimuseks on loodusliku puhkeperioodi sügavus ja kestus. Mida sügavam ja kestvam on puhkus, seda talvekindlam on taim.

See, mis on öeldud karastumise kohta, käib nii maapealse osa kui ka juurestiku kohta. Mida rohkem ladestub juurtes varuaineid, seda kontsentreeritumaks muutub nende rakumahl, seda sügavam on protoplasma puhkus, seda talvekindlamad nad on ja seda vähem kahjustavad neid talvekülmad.

Peale sisemiste tingimuste oleneb puuviljataimede reageerimine madalatele temperatuuridele soojusrežiimist. Temperatuuri järsud kõikumised vegetatsiooniperioodi alguses võivad hävitada kõik õied, järelikult ka antud aasta saagi. Soojuse kiire vahetumine külmaga vegetatsiooniperioodi lõpul alandab taime karastumise astet ja suurendab talvekülmade poolt tehtavate kahjustuste hulka.

Jää tekkimise, samuti selle sulamise intensiivsus taime kudedes kajastub tugevasti rakkude protoplasma elutegevuses. Mida kiiremini kulgevad need protsessid, seda tugevamini kahjustavad nad protoplasma elutegevust. Seepärast hoitakse vegetatsiooni alguses külmunud taimi kiire sulamise eest, milleks varjatakse neid päikese eest, piserdatakse veega jne.

Puuviljataimedele talvekülmade poolt tekitatava kahjustuse aste sõltub ka teistest külmadega kaasnevatest välistingimustest: mulla niiskusest, lumikatte sügavusest jt. Nii näiteks kahjustuvad tai-

mede juured külmade tõttu kuivades muldades tugevamini kui niisketes; sügava lumikattega, turba, sõnniku ja teiste materjalidega kaetud muldadel juured ei kahjustu või kahjustuvad tunduvalt nõrgemini kui muldadel, mis on multseerimata või kaetud õhukese lumekihiga.

Rääkides puuviljataimede suhtumisest madalatesse temperatuuridesse, tuleb eristada mõisteid „külmakindlus" ja „talvekindlus". Nagu nimi ise näitab, mõistetakse külmakindluse all taime võimet taluda temperatuuri langemist (külmi) mitte ainult talvel, vaid ka vegetatsiooniperioodi alguses ja lõpul (kevadised ja sügisesed öökülmad). Talvekindluse all aga mõistetakse taime võimet taluda ebasoodsaid talvetingimusi: suuri külmi, järske temperatuuri kõikumisi, talviseid sulasid.

Tunduvalt harvem esineb juhtusid, kus puuviljataimed kannatavad kõrgete temperatuuride käes. Krimmis näiteks täheldatakse sageli puu lõunapoolsel küljel koorepõletikke tüvel ja võraharudel, samuti viljadel. Need põletikud tekivad kudede kohaliku ülekuumendamise tagajärjel päikesekiirte poolt.

Puuviljataimede kasvatamisel omistatakse alati suurt tähtsust soojusrežiimile. Ühtedel juhtudel püütakse luua soodsamaid soojustingimusi vastavate abinõude rakendamise teel (puuviljaaedades suitsukatte tekitamine ja soojendamine õitsemise ajal, sügisene kastmine, mullapinna katmine talveks mulla, turba ja sõnnikuga, tüvede ja okste valgendamine lubjaga jm.); teistel juhtudel püütakse kohandada taime olemasolevale temperatuurirežiimile (viljapuude lamavvõralised vormid NSV Liidu põhja- ja idarajoonides, võrsete kärpimine ja mulla kuivatamine kasvu pidurdamiseks suve keskel, et tugevdada taime karastust jt.).

## Veerežiim

Taimed vajavad oma elutegevuseks rohkesti vett. Vee peamine osatähtsus taime elus seisab järgmises: 1) mullast saadavate mineraalainete lahustamises ja edasikandmises; 2) taime sisemuses moodustuvate orgaaniliste ainete (suhkrute, amiinhapete, parkainete jt.) lahustamises ja edasikandmises; 3) kudede hoidmises turgori seisundis (s. o. pingutatud olekus); 4) vajalike tingimuste loomises rakkudes kulgevatele keemilistele muundumistele; 5) osavõtus tuuma, plasma, plastiidide ja teiste rakuosade ehitusest.

Vee hulk ei ole taime eri osades ühesugune. Lehtedes ja okstes on vett 50 kuni 75% üldisest kaalust, juurtes 60 kuni 85% ja viljalihas 85% ja rohkem.

Määratu palju vett kulutab taim transpiratsiooni (auramise) puhul lehepinna kaudu. Mõnedel andmetel aurab 1 m kõrgusel noorel pirnipuul päevas ligi 6 liitrit vett, vanal 16 m kõrgusel pirnipuul ligi 273 liitrit.

Vee auramist lehtede kaudu reguleerivad õhulõhed, mis on varustatud eriliste sulgrakkudega. Kui nende rakkude turgor ala-

neb, sulguvad õhulõhed ja vee auramine väheneb tugevasti ning, vastupidi, turgori tõusmisel õhulõhed avanevad ja transpiratsioon tugevneb.

Ainult väike osa neelatavast veest läheb orgaaniliste ainete loomiseks fotosünteesi teel.

Transpiratsioonivee kaaluühikute hulka, mis kulutatakse ühes ajaühikus, jagatuna kuivaine juurdekasvu kaaluühikute hulgaga sama aja eest, nimetatakse transpiratsiooni-koefitsiendiks.

Transpiratsiooni-koefitsient kõigub enamikul taimedel suurtes piirides — 125-st kuni 1000-ni, s. o. ühe kilogrammi orgaanilise kuivaine loomiseks peab taim kulutama transpiratsiooni teel 125 kuni 1000 kg vett. Ühe ja sama taime transpiratsiooni-koefitsiendi suurus muutub sõltuvalt taime seisukorrast, lehtede vanusest, mulla mineraalainete kontsentratsioonist, mulla ja õhu niiskusest, valgustuse intensiivsusest jm.

Kõige rohkem kulutavad taimed vett vegetatsiooniperioodil, mil toimuvad õitsemine, tugev võrsete ja juurte kasv, viljade kasv ja valmimine. Viljapuud, mis kannavad saaki, nõuavad palju rohkem vett kui need, mis vilja ei kanna.

Vett, mis siseneb taimesse, neelavad mullast aktiivsed juured. Vee neelamiseks peavad viimased ületama selle jõu, millega muld vett kinni peab. Mulla vee kinnipidamise võime sõltub tema omadustest ja temas leiduva vee hulgast.

Aktiivsete juurte imeva jõu ja selle jõu vahel, millega muld peab vett kinni, kujuneb teatav vahekord, mis on alati muutuv, sõltudes paljudest tingimustest (mulla veebilansi seisukorrast, temperatuurist, õhustatavusest jt.).

Juurekarvade poolt neelatud vesi siseneb alguses juurte juhtsüsteemi, seejärel aga jaguneb laiali kogu taime mööda. Vee liikumine ülespoole toimub puidu sooni mööda peamiselt noortes maltspuidu kihtides. Seemneviljalistel liikidel on nende maltspuidu kihtide arv, mis võtavad osa vee juhtimisest, suurem kui luuviljalistel. Mainitud asjaolu tuleb tähele panna mõnede agrotehniliste võtete kasutamisel, näiteks viljakandmise kiirendamiseks tehtava tüve või võraharude rõngaslõike juures.

Nii vee puudus kui ka ülikõllus avaldavad tugevat mõju puuviljataimede elutegevusele.

Vee puuduse määrab taimel vee lehtede (ja teiste osade) kaudu auramise ja vee tegeliku mullast tuleku vahe. Vee puudus võib taimel tulla siis, kui selle tagavara mullas on väike ja läheneb närbumiskoefitsiendile. Närbumiskoefitsiendiks nimetatakse mulla niiskuse protsenti, mille juures algab taime pidev närbumine. Esineb aga juhtusid (näiteks suhhoveide[1] puhul), kus veevarud

[1] Suhhoveid ehk põuatuuled on eriti Kagu-Venemaal viljapuudele nende õitsemise ajal väga kahjulikud. Need on kuivad ja palavad tuuled, mis, läbinud suured poolkõrbe maa-alad, on muutunud väga kuivaks ja toovad kaasa pikaajalisi põuaperioode. *A. M.*

mullas on küllaldased, kuid üleliigse õhukuivuse tõttu transpiratsioon niivõrd suureneb, et juured ei ole võimelised küllaldast hulka vett andma.

Veepuudus kutsub taimede juures esile mitmesuguseid vigastusi, mis sõltuvad taime põuakindluse astmest, tema vegetatsioonifaasist, mulla omadustest jt.

Katsed näitavad, et viljapuude liigid ei ole põuakindluse astmelt ühesugused. Neid järjestatakse järgmiselt (alates väiksema põuakindlusega liikidest põuakindlamateni): küdoonia, õunapuu, ploomipuu, pirnipuu, kreeka pähklipuu, maguskirsipuu, hapukirsipuu, persikupuu, aprikoosipuu, mandlipuu, harilik pistaatsia ja õlipuu.

Põua puhul tekib sünteetilise fermentatiivse aparaadi töö rikkeid, mis viib hüdrolüüsiprotsessid ülekaalu sünteesiprotsesside suhtes.

Viljapuude põuakindlus on tihedalt seotud orgaanilise aine edasiliikumisega. Tugev lehe roodumine, suur õhulõhede arv, kõrge valgu- ja sahharoosisisaldus ning sahharoosi suur vahekord monoosiga puu ülemise rinde lehtedes võivad olla taime põuakindluse headeks näitajateks.

Veepuuduse puhul vegetatsiooniperioodi algul väheneb taime üldine juurdekasv tugevasti, lehestik areneb nõrgalt, õitsemine nõrgeneb, noored viljaalgmed varisevad. Kui veepuudus kestab kaua, siis kaotavad võrsete rohtsed osad turgori, närtsivad ja kuivavad ära.

Niiskuse puudumise tõttu mullas arenevad aktiivsed juurekesed nõrgalt ja saavad võrdlemisi kiiresti sekundaarse ehituse; juurte kasvu sügisene maksimum võib puududa.

Vee puudusel vegetatsiooniperioodi teisel poolel valmivad viljad enneaegselt ja varisevad, lehtede assimilatsioon on häiritud, varuainete kogumine väheneb, karastumine toimub ebanormaalselt ja taimed vigastuvad talvel tugevasti.

Vee suure ülikülluse puhul mullas rikutakse tugevasti juurestiku tegevust. Kuna vesi tõrjub õhku mullast välja, siis ei toimu juurte hingamine normaalselt. Mineraalsoolade neelamine väheneb ja taimel on neist puudus. Juurte varustamine orgaaniliste ainetega väheneb samuti, mis võib teiste põhjuste kõrval viia juurte hävimiseni. Juurte hävimine kutsub esile maapealse osa kasvamise lõpetamise, lehtede varisemise, üksikute võraharude, hiljem aga kogu taime suremise. Seepärast on iga-aastaste suurte saakide saamiseks vaja reguleerida mulla veerežiimi.

Õigete külvikordade sisseviimise, orgaaniliste väetiste andmise ja vastava mullaharimise teel püütakse teha mulda struktuursemaks. Struktuursetesse muldadesse imbub hästi vihma- ja lumevett ja nad peavad seda paremini kinni. Mulla hoidmiseks liigse kuivamise eest kasutatakse süstemaatilist kobestamist, sageli ka multseerimist (turba, õlgse sõnniku ja teiste materjalidega katmist). Puuduliku niiskusega rajoonides (põua puhul ka teistes rajooni-

des) niisutatakse puuviljaistandikke. Tähtsaks abinõuks õhuniiskuse reguleerimisel on puuviljaaedade kaitseistandike, tuulekaitseribade, tiikide ja vesistute rajamine.

## PUUVILJATAIMEDE SUHTUMINE MULLASTIKUSSE

Taimede tähtsamaiks toiteelementideks on süsinik, vesinik, hapnik, lämmastik, fosfor, kaalium, kaltsium, väävel, magneesium, raud, samuti boor, mangaan ja teised mikroelemendid.

Süsinik satub taimesse õhust lehtede õhulõhede kaudu, kõik teised ülejäänud ained aga mullast imevate juurte kaudu.

Mineraalainete põhiline tähtsus taimedele nähtub järgmisest: 1) ülalloetletud elemendid (peale kaaliumi) kuuluvad elusa raku orgaanilise aine koostisse; 2) nad aitavad kaasa ainevahetusele rakkudes, kiirendades mõnede nende elementide biokeemilisi reaktsioone; 3) aitavad kaasa orgaaniliste ainete edasiliikumisele taime sisemuses (näiteks kaalium). Vajalike mineraalelementide puudumisel kasvu- ja viljakandeprotsessid lõpevad.

Üldine mineraalelementide hulk taimes on võrdlemisi väike, umbes 5% kogu puu kuivainest.

Lämmastiku- ja tuhaelementide sisaldus ühe ja sama taime mitmesugustes osades ei ole ühesugune. Õunapuul näiteks on nende ainete sisaldus (protsentides kuivainest) järgmine.

| Elemendi nimetus | Sisaldus õunapuu organites (%-des kuivaine kaalust) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Viljades | Lehtedes | Kasvuokstes | Viljaokstes | Tüves ja võraharudes | Juurtes |
| Lämmastik | 0,40 — 0,80 | 2,30 | 0,50 | 0,80 | 0,50 | 0,30 |
| Fosfor | 0,09 — 0,20 | 0,45 | 0,14 | 0,28 | 0,12 | 0,11 |
| Kaalium | 1,20 | 1,60 | 0,30 | 0,50 | 0,27 | 0,23 |
| Kaltsium | 0,10 | 3,0 | 1,40 | 2,70 | 1,30 | 0,50 |

Tabelist nähtub, et rohkem lämmastikku sisaldavad lehed, viljad ja viljaoksad, vähem kasvuoksad ja veel vähem tüvi, vanad võraharud ja juured. Fosforit on kõige enam lehtedes, viljaokstes ja viljades. Tüves, okstes, samuti jämedates juurtes on fosforit vähe. Kõige enam kaaliumi on lehtedes ja viljades. Viljaokstes on kaaliumisisaldus kõrgem kui kasvuokstes. Kaltsiumisisaldus on kõige väiksem viljades. Küllalt palju koguneb seda elementi aga lehtedesse ja viljaokstesse. Juurtes on kaltsiumi suhteliselt vähe, vähem kui tüves ja vanades okstes.

Vaatamata sellele, et viljad sisaldavad lämmastikku ja tuhaelemente suhteliselt vähe, viivad nad neid suurte saakidega mullast ära määratu hulga.

Lämmastiku- ja mineraalelementide sisaldus on teiste liikide puude mitmesugustes osades peaaegu samasugune nagu õunapuul.

Taimed kasvavad ja kannavad vilja normaalselt ainult siis, kui kõiki toiteelemente esineb küllaldasel hulgal. Üksikute elementide puudus või üliküllus kutsub mitmesugusel määral esile korratust taimede elutalitlustes. Lämmastikupuudusel näiteks jääb seisma valkude süntees taimes, kusjuures lehed omandavad kollaka varjundi, vananevad ja varisevad kiiremini; võrsed arenevad nõrgalt ja lõpetavad oma kasvu võrdlemisi kiiresti; õied viljastuvad halvasti ja varisevad suurel hulgal; noored viljaalgmed varisevad, ja kui nad jäävadki taimele, siis arenevad neist väikesed viljad; juured kasvavad halvasti. Teraval lämmastikupuudusel paigutuvad lämmastikained ümber noortesse kasvavatesse osadesse vanematest osadest, mis surevad selle tõttu enneaegselt.

Lämmastiku üliküllusel kasvavad lehed tugevasti, jäädes kaua õrnaks; neid kahjustavad kergesti haigused ja kahjurid; võrsed arenevad hoogsalt, nende kasv venib pikale, nad valmivad halvasti ja vigastuvad tugevasti talvekülmade käes; viljad värvuvad nõrgalt, ei omanda normaalset suhkrusust ja säilivad halvasti.

Fosforipuudus nõrgendab võrsete ja juurte kasvu, kutsub esile violetsete ja punakate täppide tekkimise lehtedel. Eriti kahjulikult mõjub fosforinälg viljapungade tekkimisele ja taimede viljakandmisele: viljaalgmed varisevad suurel hulgal; seemned arenevad puudulikult; viljad omandavad ebanormaalse, läiketa värvuse.

Kaaliumipuudusel nõrgenevad taimedel sünteetilised protsessid, järsult langeb süsivesikute, eriti sahharoosi ja tärklise hulk, aeglustub plastiliste ainete äravool lehtedest ja tugevneb süsivesikute kulutus hingamiseks. Kaaliumipuudusel jämenevad nõrgalt tüvi, oksad ja võrsed, terav kaaliuminälg aga põhjustab lehelabade kuivamise, mis kulgeb äärtelt keskkoha poole. Viljaalgmed varisevad kergesti, viljad arenevad puudulikult ja omandavad rohu maitse.

Kaltsiumipuudusel nõrgeneb lämmastikuvahetus ja plastiliste ainete edasiliikumine; juured ei kasva normaalselt ja omastavad halvasti ammooniumi lämmastikku. Kaltsiumipuudusel muutuvad lehtede ja varte rakukestad vähe vastupidavaks; oblikhape, mis tekib valkude lagunemisel, ei neutraliseeru täielikult. Luuviljaliste liikide varred kannatavad tugevasti kummivooluse käes, sageli haigestuvad vähki.

Rauapuudusel ei kulge klorofülli moodustamine ja taime kasvamine normaalselt; lehed haigestuvad kloroosi, omandades helekollase ja isegi valkja värvuse.

Peatume ainetel, mis on vajalikud taimedele väga väikestes kogustes ja on saanud mikroelementide nimetuse. Nende hulka kuuluvad boor, mangaan, vask, tsink ja mõned teised.

Booripuudusel täheldatakse mõnedel taimedel haigusnähtusi: võrsete kasvupunkti suremist, juhtsüsteemi ebanormaalset arenemist, õite ebanormaalset viljastumist ja juurte kasvu nõrgenemist. Kõige rikkamad boori poolest on õied.

Mangaan on vajalik klorofülli normaalseks moodustamiseks.

Nagu raudki avaldab mangaan nähtavasti mõju hapendumis-taastumisprotsessidele taimes.

Mõnede viljapuude pika ea puhul võib esineda juhtusid, kus mikroelemente tuleb mulda viia.

Mikroelemente leidub sõnnikus, kompostis, linnusõnnikus ja tuhas. Seepärast rahuldatakse kohalike väetiste õigel muldaviimisel taimede vajadus mikroelementide järele tavaliselt täielikult.

Taimede vajadus vee, lämmastiku ja tuhaelementide järele ei püsi aasta kestel ühesugusena, vaid see muutub seoses taime vegetatsioonifaasidega. Ühtedes faasides neelab taim suhteliselt rohkem vett ja võrdlemisi vähem toiteelemente, kuna teistes, vastupidi, vähem vett ja suhteliselt rohkem lämmastikku ning tuhkaineid. Vegetatsiooni algul nõuab taim võrdlemisi vähe vett. Hiljem suureneb nõudlus vee järele ja ulatub maksimumini võrsete jõulise ja vaibuva kasvu faasis. Kudede valmimise ja plastiliste ainete kogunemise faasis taimede vajadus vee järele väheneb. Taimel, mis moodustab suurt saaki, jääb veevajadus viljade jõulise kasvu faasis küllalt suureks.

Normaalseks kasvamiseks ja viljakandmiseks vajab taim suuri lämmastiku-, fosfori- ja kaaliumikoguseid kogu vegetatsiooniperioodi kestel. Eriti palju lämmastikku peab saama taim õitsemise ajal ning võrsete jõulise ja vaibuva kasvu faasis, veidi vähem suve teisel poolel. Sügisesel juurte kasvamise perioodil taime nõudlus lämmastiku järele uuesti suureneb.

Pungade puhkemise fenofaasis neelab taim kaaliumi suhteliselt rohkem kui lämmastikku; võrsete jõulise kasvu faasis neelatakse lämmastikku rohkem kui kaaliumi; vaibuva kasvu faasis kaaliumi neelamine uuesti suureneb ja ulatub maksimumini kudede valmimise ja plastiliste ainete kogunemise faasis.

Küllaldase lämmastiktoitumise juures soodustab kaalium võrsete kasvu tugevnemist ja pikkuses kasvu õigeaegset lõpetamist.

Väga suure tähtsusega on taimede varustamine kaaliumiga täismineraalväetise koostises kasvu tugevdamiseks saagikal aastal ja viljapungade tekkimiseks tulevase aasta saagi jaoks.

Fosforit neelab taim võrsete alg- ja jõulise kasvu faasis suures koguses; vaibuva kasvu faasis fosfori juurdevool langeb järsult, järgmistes faasides aga suureneb uuesti. Fosfori küllaldane juurdevool, kui taimele on kindlustatud lämmastiku ja kaaliumi saamine, soodustab õiepungade tekkimist ja nende normaalset diferentseerumist. Nii fosfor kui ka eriti kaalium täismineraalväetise koostises tõstavad taimede külmakindlust.

Puuvilja- ja marjataimed jätkavad sügisestes vegetatsioonifaasides suurtes kogustes toitainete neelamist, mille varusid kasutavad nad järgmise aasta kevadel pungade puhkemise fenofaasis.

Puuvilja- ja marjataimede nõudlus toiteelementide järele eri kasvu- ja viljakandeperioodidel ei ole ühesugune. Kuna puuvilja- ja marjaaia rajamise eel toimub mulla (ja aluskihi) sügav varustamine orgaaniliste ja mineraalväetiste andmisega, siis esimestel

aastatel pärast istutamist, s. o. vegetatiivsete osade jõulise kasvu perioodi alguses, reageerivad taimed mineraalväetistele nõrgalt. Puude vanuse suurenemisega, vastavalt lähenemisele kandeeale ja eriti täielikul viljakandeperioodil, kasvab väetiste toime ikka enam ja enam. Sel ajal, kõrvuti kasvuprotsessidega, toimuvad taimes viljapungade tekkimine, õitsemine ja viljastamine, viljade arenemine ja valmimine. Nende protsesside normaalseks läbimiseks on tarvis suurt hulka toiteelemente. Seepärast täismineraalväetise õige andmine koos orgaaniliste väetistega soodustab taime normaalset kasvu kui ka regulaarset viljakandmist.

Mullad, milledel kasvavad puuvilja- ja marjataimed, on happelise, neutraalse või leelisese reaktsiooniga. Näiteks mõned leetmullad on happelised. Mineraalväetised seesugustel muldadel vajalikku efekti ei anna. Liigse happesusega muldadel puuvilja- ja marjataimede saagid langevad. Saagi langemise põhjused nendel muldadel võivad olla mitmesugused. Kõrge happesuse tõttu kaltsiumkarbonaadid lahustuvad vees ja nad uhutakse mullast välja. Selle tulemusena hävineb mulla struktuur ja halvenevad tema füüsikalised omadused. Niisugustel muldadel pidurdub nii juurte kasv kui ka vee ja mineraalainete neelamine. Happelistel muldadel kujunevad ebasoodsad tingimused kasulike mullabakterite (nitrifikaatorite, azotobakteri jt.) aktiivseks elutegevuseks ja, vastupidi, tugevneb seenekeste tegevus, mis sageli on mitmesuguste juurestiku haiguste tekitajateks.

Must-, kastan- ja hallmullad on neutraalse reaktsiooniga. Solonetsjad ja solontšakjad mullad on leelisese reaktsiooniga. Seesugustel muldadel kannatavad taimed sageli omastatavate rauasoolade puuduse käes ja haigestuvad kloroosi.

Eri puuvilja- ja marjataimed ei suhtu mulla happesusse ühesuguselt. Maasikas ja vaarikas näiteks kasvavad ja kannavad vilja normaalselt sellistel muldadel, mis on suure happesusega; leelisese reaktsiooniga muldadel haigestub vaarikas kloroosi; luuviljaliste liigid (hapukirsi-, maguskirsi-, aprikoosi-, persiku- ja ploomipuu) eelistavad neutraalseid muldi; õuna- ja pirnipuu, karusmari ja sõstar kasvavad ja kannavad hästi vilja nii neutraalsetel kui ka nõrgalt happelistel muldadel.

Andmed näitavad, et ühe ja sama liigi eri sordid ei suhtu ühesuguselt mulla happesusse. „Antoonovka" näiteks, mis kasvab edukalt leetmuldade vööndis, lepib kergemini nõrgenenud mulla happesusega kui lõunapoolsed sordid („Valge rosmariin", „Sarõ-sinap").

Erisugused õuna- ja pirnipuu ning teiste liikide pookealused esitavad erinevaid nõudeid mulla omaduste suhtes. Pirnipuu, mis poogitakse küdooniale, on näiteks tundlikum mulla happesuse suhtes kui metsikule metspirnipuule poogitu.

Taime suhtumine mullalahuse reaktsiooni sõltub mulla puhversusest (s. o. tema võimest kiiresti muuta reaktsiooni), kaltsiumi, kaaliumi ja teiste ioonide esinemisest mullalahuses, lämmastikväetiste normist, samuti soojus-, valgus-, vee- ja toiterežiimist. Nende

või teiste taimede suhtumist mulla happesusse on tarvis arvestada nii puuvilja- või marjaaia rajamisel kui ka juba olemasolevate puuvilja- ja marjaaedade hooldamisel. Kasutades mullaharimisel seda või teist abinõude süsteemi, võib suures ulatuses reguleerida mulla happesust vastavalt taimede nõuetele. Vastupidi, füsioloogiliselt happeliste väetiste mitmeaastase kasutamisega võib rikkuda häid muldi ja teha need kõlbmatuks taimede normaalseks kasvamiseks ja viljakandmiseks.

Väetamisel ei tule silmas pidada mitte ainult taimede vajadust toitainete järele, vaid ka mulla reaktsiooni reguleerimist, arvestades seejuures mulla omadusi ja üksikute puuvilja- ja marjakultuuride iseärasusi.

Tundmata kasvatatavate taimede suhtumist mulla happesusse ja leelisusse, ei ole võimalik õigesti arvestada väetisenorme ega lahendada õigesti mulla lupjamise vajaduse küsimust.

## RELJEEF JA SELLE TÄHTSUS METEOROLOOGILISTE TEGURITE ÜMBERJAOTAMISEL JA MULLASTIKULISTE TINGIMUSTE MUUTMISEL

Koha valimisel puuviljaaia, puukooli või marjaistandiku rajamiseks tuleb arvestada reljeefi mitmesuguste elementide iseärasusi. Reljeefi all mõistetakse maa-ala pinna kuju. Eristatakse makro-, meso- ja mikroreljeefi.

Kui peetakse silmas enam-vähem suure ala iseärasusi, mida näiteks haarab silm, siis on juttu makroreljeefist. Mikroreljeefi all mõistetakse tasase pinna väikesi kõikumisi, mis viivad „reljeefielementide" moodustamisele, mida mõõdetakse mõnede meetritega horisontaalses ja detsimeetritega vertikaalses suunas. Mikroreljeefi elementide hulka kuuluvad näiteks stepi lohud — „liud-lohud", kühmud, mättad, väikesed astmed ja mättad mägisel maal jne. Igas puuviljanduse vööndis eristatakse mitut tüüpi makroreljeefe. Leetmuldadega vööndis eristatakse näiteks järgmisi tüüpe: 1) madalakühmuline või mättaline — kühmude ja lohkude kombinatsioon, 2) pisilaineline — väikeste vallide vaheldumine suuremate lohkudega ja 3) madalakünkaline (künkakesed ja lohukesed).

Mesoreljeefiks nimetatakse vorme, mis on sarnased mikroreljeefiga reljeefi positiivsete ja negatiivsete elementide sagedase vaheldumise poolest, kuid erinevad neist järsumate pinna kõikumiste amplituudide poolest. Mesoreljeefi hulka kuuluvad näiteks moreenreljeefi väikesed künkad või väikesed lohud tasandiku reljeefi veerjatel nõlvakutel või teise või kolmanda järgu nõlvad mägisel maa-alal.

Missuguses valdkonnas üks või teine maatükk ka ei paikneks, ei ole tema reljeefi üksikutel elementidel ühesugused vee-, soojus-, valgus- ja teised kliimatingimused. Mida teravamini reljeefi elemendid ühel ja samal territooriumil erinevad, seda suurem on eri-

nevus tema üksikute punktide (lohkude, kõrgendike ja nõlvade) meteoroloogilistes elementides. Isegi mikroreljeefi üksikud elemendid erinevad tunduvalt meteoroloogiliste tingimuste poolest. Seesuguse erinevuse tulemusena ei ole mikroreljeefi üksikute elementide muldkate ühesugune. Poltaava oblastis (Ukraina NSV) näiteks esineb tasasel stepiplatool väikesi lohke — ümmarguse või ovaalse kujuga „liud-lohud" — ja nende vahel paiknevaid kühme. Seoses niiskus-, leostumis- ja valgustingimustega ning taimestiku iseloomu muutumisega ei ole muldkate mikroreljeefi eri elementidel ühesugune. Tasastel kohtadel esineb „mägi-mustmuld"; madalates lohkudes on tumedavärvilised, tugevasti degradeerunud mullad, sügavamates liud-lohkudes aga leetmullad.

Leetmuldade vööndi mikroreljeefi madalamatel elementidel on tugevasti leetunud või isegi poolsoomullad, kõrgematel elementidel aga nõrgalt leetunud ja kamarmullad.

See, mis on öeldud mikroreljeefi kohta mustmulla- ja leetmullavööndis, käib samuti ka mistahes teise mullastikuvööndi kohta.

Veel suurem erinevus meteoroloogilistes tingimustes ja muldkattes on mesoreljeefi ja makroreljeefi üksikute elementide vahel. See erinevus ulatub suurima astmeni mägistel maakohtadel, kus esineb ekspositsioonilt, kaldelt ja mõõtmetelt erisuguseid nõlvu, samuti ka nõlvade suhtes mitmesuguse orientatsiooniga terrasse.

Mägireljeefi erisugustel elementidel võivad meteoroloogiliste tingimuste kompleksid ja muldkate ulatuda suurte erinevusteni. Nende erinevuste tõttu ei avalda reljeefi üksikud elemendid ühesugust mõju liigile ja sordile. Krimmi oblastis näiteks kannatavad oru põhja istutatud aprikoosi- ja mandlipuud väga sageli kevadiste öökülmade käes ja kannavad vilja äärmiselt korratult. Neid liike tuleb istutada nõlvadele, veel parem aga kõrgetele tasastele maatükkidele. Õli-, viigi- ja persikupuu kasvavad ja kannavad vilja lõunapoolsetel nõlvadel, kuna õuna-, pirni- ja ploomipuu kasvavad edukalt põhja-, loode- ja läänepoolsetel nõlvadel. Krimmis ei ole soovitav puuviljaaedade rajamine ida- ja kirdenõlvadele, sest siin puhuvad suvel tugevad suhhoveid ja talve lõpul on järsud temperatuuri kõikumised. Peale ekspositsiooni on tarvis arvestada nõlvade kallet ja mõõtmeid, samuti võimalust puuviljaaedade niisutamiseks ja tööde mehhaniseerimiseks.

Analüüsides reljeefi mitmesuguste elementide osa ja tähtsust puuviljanduses paljudes NSV Liidu Euroopa-osa oblastites, tuleb prof. P. G. Šitt järgmisele järeldusele: kõik viljapuud reageerivad suuremal või vähemal määral reljeefi tingimustele. See reageerimine on nõrgem nendes rajoonides, kus kliima on soodsam antud liikide ja sortide kasvamiseks, ja vastupidi, halvema meteoroloogiliste tingimuste kompleksiga rajoonides reageerivad puuviljaistandikud tugevamini mikroreljeefi elementide muutumisele. Veerjad või väikesed nõlvad on puuviljanduses parematéks reljeefielementideks mitmesugustes puuviljanduse vööndites. Küllaldase või liigse sademete hulgaga rajoonides (näiteks puuviljanduse põhja-

poolsetes rajoonides) on väärtuslikumad maatükid nõlvade ülemistel kolmandikel ja, vastupidi, põuastes rajoonides on suhteliselt väärtuslikumad alumised kolmandikud. On tõsi, et nõlva alumistes osades on õite vigastumine kevadiste öökülmade käes tõenäolisem; neil juhtudel kerkib vajadus eri meetodite rakendamise järele öökülmade tõrjeks.

Kontinentaalse kliimaga rajoonides tuleb puuviljaistandikeks valida nõlvade kõrgemad osad, organiseerides neil niisutamist ja drenaaži.

Paljudes NSV Liidu rajoonides tuleb puuviljakasvatajatel sageli arvestada tugevate tuulte kahjuliku mõju võimalust puuviljataimedele. Talvel puhuvad tugevad tuuled ära lumikatte puuviljaaia või puukooli territooriumilt, mis suurendab juurte külmumise ohtu; kuivade külmade ajal võib tuul tekitada pungade ja noorte võrsete kuivamist viljapuudel. Kevadel raskendab tugev tuul mesilaste tööd ja sellega takistab taimede tolmlemist. Suvel, viljade valmimise ajal, võib tugev tuul muuta suure osa saagist enneaegselt varisenud viljadeks, üksikutel juhtudel aga põhjustada puude murdumist. Mõnedes rajoonides teevad puuviljandusele suurt kahju suhhoveid. Juurestik ei ole mõnikord võimeline kompenseerima vee kaotust, mis aurub taimedest suhhoveide ajal. Selle tulemusena suureneb õite ja noorte viljaalgmete varisemine, sageli närtsivad ka lehed.

Paremateks abinõudeks tugevate või põuatuulte vastu on aiakaitseribad, tiigid ja vesistud. Õigesti ehitatud aiakaitseribad mitte ainult ei nõrgenda tuule tugevust ega muuda tema suunda, vaid teevad tuule ka külmemaks ja niiskemaks. Viimane asjaolu seletub sellega, et vee transpiratsiooni tagajärjel lehtede kaudu ja vee auramise tõttu tiikide ja vesistute pinnalt suureneb tunduvalt õhu niiskus, tema temperatuur aga langeb.



# VILJAPUUKOOL

# VILJAPUUKOOLIDE ORGANISEERIMINE

## VILJAPUUKOOLIDE ÜLESANDED

Nõukogude võimu aastatel suurenesid puuviljaaedade all olevad pindalad rohkem kui 3 korda. Eriti intensiivselt rajati puuviljaaedu esimeste viisaastakute ajal. NSV Liidus rajati ainult 12 sõjaeelse aasta (1929—1940) jooksul umbes üks miljon hektarit puuviljaaedu, s. o. peaaegu $1^1/_2$ korda rohkem, kui oli revolutsioonieelsel Venemaal. Puuviljaaedade pindalade laienemine on lahutamatult seotud viljapuukoolide organiseerimise ja tootmistööga.

Viljapuukoolide ülesandeks on taimede paljundamine ja esialgne kujundamine, samuti nende valik ja istutamiseks ettevalmistamine.

NSV Liidus on puukoolid puuviljanduse arendamise abinõude süsteemis üheks juhtivaks lüliks. Puukoolide organiseeriv osa on seotud nende viljapuuliikide ja -sortide paljundamisega, mis pikemaks ajaks määravad aianduse iseloomu ühes või teises rajoonis.

I. V. Mitšurin andis puukoolide võrgu organiseerimisele suure tähtsuse. „Aianduse arendamine," kirjutas I. V. Mitšurin, „on kujutlematu ilma laialdase, eeskujulikult korraldatud tööstusliku puukoolide võrguta."

Nõukogude puukoolide töö spetsiifiliseks iseärasuseks on varustamise rajoonitud iseloom. Võrreldes möödunud ajaga on puukoolide paigutuses toimunud suured muudatused, mis on seotud istikute kasvatamise punktide lähendamisega puuviljaaedade rajamise kohtadele.

Puukoolide võrgu rajoonimine hoiab ära istutusmaterjali veo suurtesse kaugustesse, mis omakorda tagab istikute kasvatamise koha ning hiljem puuviljaaias taimede alatise kasvukoha vastavuse mullastiku- ja kliimatingimustele.

Varustamise rajoonitud iseloom kohustab puukoole paljundama ainult neid liike ja sorte, mis on kindlaks määratud üksikute puukoolide poolt teenindavatele rajoonidele. Puukoolide töö selline organiseerimine kõrvaldab juhuslike sortide kasutamise võimaluse puuviljaaedade rajamisel.

Istutusmaterjali kasvatamisel on praegusel ajal saavutatud

suuri edusamme. Puuviljandusalased teadusliku uurimise asutused töötasid välja kõigi puuvilja- ja marjakultuuride seemnete, pookealuste, pookeokste ning istikute jaoks rajoonitud standardid. Standardites on ette nähtud mitšuurinlike ja teiste kõrgeväärtuslike külmakindlate uute sortide plaaniline tootmisse juurutamine, varavalmivate sortide istikute tootmine ja nõrgakasvulistele alustele poogitud istutusmaterjali ettevalmistamine. Reas rajoonides on eraldatud istandikud seemnete kogumiseks ja loodud emaaiad pookokste varumiseks. Olenevalt rajoonide konkreetsetest tingimustest on rakendatud agrotehnikat ja sisse viidud vastavad külvikorrad.

Selleks et edukalt täita puuviljanduse edasiarendamise ülesandeid, tuleb kasvatada suurel arvul istikuid. Viljapuuliikide istutusmaterjali suure hulga kasvatamine lühikese ajaga peab olema hoolikalt rajoonitud vastavalt üksikute vabariikide, kraide ja oblastite istikute vajadusele ning jaotatud riiklike ja kolhooside puukoolide vahel.

Samaaegselt istutusmaterjali kasvatamise laiendamisega tuleb puukoolides parandada agrotehnikat ja järsult tõsta standardsete istikute tootmist ühelt hektarilt, mis võimaldab istikute kasvatamist kontsentreerida võrdlemisi väikestele pindaladele ja tagada puukoolile vajalikku hooldamist.

NSV Liidu mõned puukoolid saavad hektari kohta poogitud istikute suuri toodanguid. Näitena võib tuua trusti „Rosglavkonserv" Brjanski oblastis asuvat sovhoosi „Starodubski", kus saadi 29,8 tuhat istikut ühelt hektarilt; Rjasani oblastis asuvaid Kaganovitši-nimelist ja „Rjažski" sovhoose, kus saadi 28 tuhat istikut ühelt hektarilt; trusti „Gosplodopitomnik" Krasnodari krais asuvas sovhoosis „Krasnoje" ja Voroneži oblastis asuvas sovhoosis „Ostrogožki" saadi 22 tuhat seemneviljaliste istikut ühelt hektarilt; Rjasani oblasti Stalini-nimelises kolhoosis — 19,1 tuhat istikut ühelt hektarilt.

Eesrindlikud puukoolid tagavad poogitud istikute suuri toodanguid:

1) agrotehniliste abinõude kompleksi õige kasutamisega (õiged külvikorrad, kaitseistandikud, niisutamine, sügavkünd, väetamine enne puukooli rajamist, pealtväetamine jne.);

2) pikeeritud pookealuste kõrgemate valikute kasutamisega istutamiseks;

3) järgneva valikuga istutusmaterjali ettevalmistamise kõikidel etappidel, mis tagab standardsete istikute tootmise;

4) õigeaegse remondiga (asemele istutamisega), millega kõrvaldatakse istikute ebaühtlus ja hõredus puukooli väljadel;

5) kõrge kvalifikatsiooniga kaadri ettevalmistamisega, üksikute tööde õigeaegse sooritamise ja töö õige organiseerimisega;

6) palju tööjõudu nõudvate tööde (seemikute pikeerimine, pookealuste istutamine, taimede väljakaevamine jne.) mehhaniseerimisega.

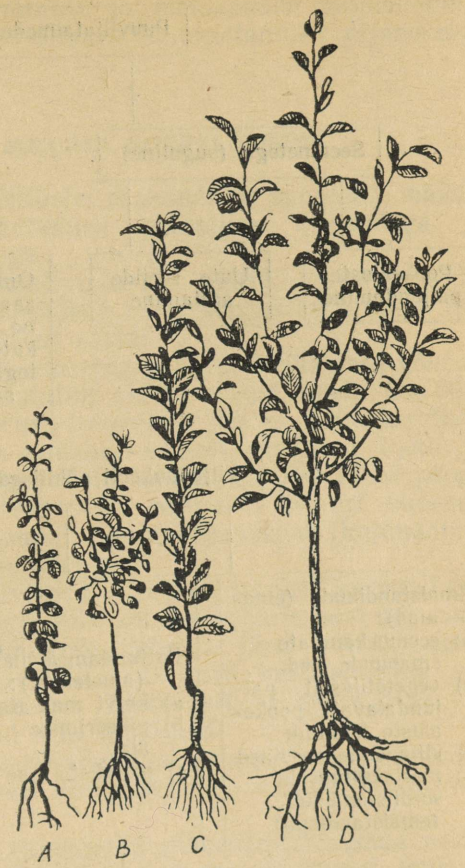
Teaduse uusimate saavutuste ja eesrindlike kogemuste rakendamine puukoolialases tootmises tagab istutusmaterjali suuri toodanguid ja tõstab selle kvaliteeti.

## VILJAPUUKOOLIDE STRUKTUUR

Viljapuukool töötab edukalt siis, kui ta on mitmekülgse majandi koostisosaks, kus üksikud tootmisharud on õigesti kooskõlastatud.

Peale majandi üksikute harude koordineerimise peab olema õigesti organiseeritud ka puukool ise, mis haarab istikute kasvatamise kõiki protsesse.

Puukoolides kasvatatakse istutusmaterjali uute puuvilja- ning marjaaedade rajamiseks ja olemasolevate remontimiseks. See töö koosneb taimede paljundamisest ja esialgsest kujundamisest (joonis 21).




Joonis 21. Poogitud istutusmaterjali saamise järjestus:

*A* — alustekoolis kasvatatud pookealus; *B* — sama pookealus silmastatult; *C* — silmastatud pungast arenenud üheaastane võrse (pookealuse maapealne osa on kõrvaldatud); *D* — puuviljaaeda istutamiseks kõlblik kaheaastane istik.

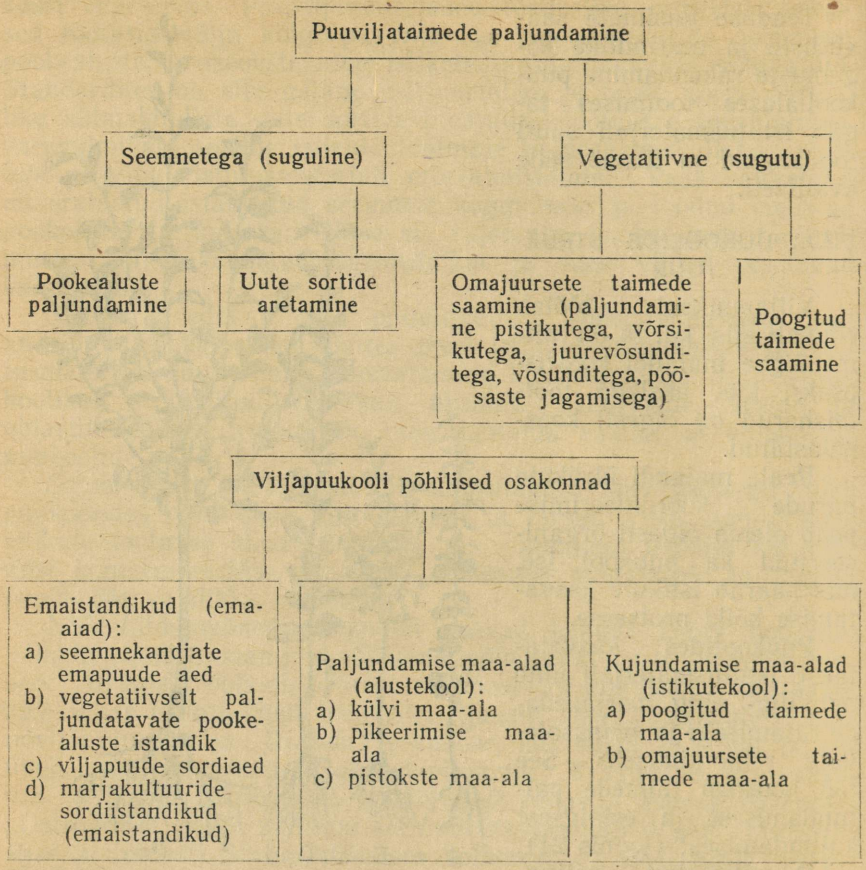
Puuviljataimi paljundatakse seemnetega või vegetatiivselt. Seemnetega ehk sugulist paljundamist kasutatakse pookealuste kasvatamisel ja uute sortide aretamisel. Vegetatiivsel ehk sugutul paljundamisel saadakse kas omajuursed või poogitud taimed (vt. skeemi lk. 142).

Istutusmaterjali ettevalmistamine toimub puukooli vastavates osakondades.

Viljapuukooli põhilisteks koostisosadeks on: 1) emaistandikud ehk emaaiad, 2) paljundamise maa-alad ehk alustekool ja 3) kujundamise maa-alad ehk istikutekool.

Eelloetletud osakonnad peavad olema igas õigesti organiseeritud puukoolis. See võimaldab istikute kasvatamisel pidevat valikut kõigil etappidel vahetult majandis endas.

Igas osakonnas sooritatakse vastav töö istutusmaterjali etteval-




mistamisel. Seemnekandjate emapuude aed tagab seemnete saamise pookealuste kasvatamiseks. Vegetatiivselt paljundatavate aluste[1] istandik annab paradiisiõunapuu, jaaniõunapuu (doucini, loe dussääni) ja küdoonia tüüpide nõrgakasvulisi aluseid. Marjakultuuride emaistandikud annavad omajuurset istutusmaterjali maasikavõsundite, vaarika juurevõsundite, sõstra- ja karusmarjapistikute (pistokste) ning -võrsikute näol. Viljapuude sordiaed on aluste vääristamiseks kasutatavate pookokste saamise lähtekohaks. Külvi- ja pikeerimisväljadel (alustekoolis) kasvatatakse tugevakasvulisi aluseid istikutekooli (kujundamise osakonna) juurdetuleva välja rajamiseks. Kujundamise osakonnas poogitakse aluseid ja kasvatatakse istikuid puuviljaaedade rajamiseks.

Peale eelloetletud põhiliste osakondade peavad viljapuukooli

[1] Nimetust „pookealus" tarvitatakse järgnevalt lühendatult ka „alus". *Toim.*

koosseisus olema dekoratiivtaimede ja metsapuude paljundamise osakonnad, kus kasvatatakse istikuid kaitseistandike rajamiseks, korvipajuistandikud jt.

## VILJAPUUKOOLI MAA-ALA KORRALDAMINE

Viljapuukooli ja tema põhiliste osakondade suurused määratakse istutusmaterjali kasvatamise plaanilise ülesandega ja majandi agrotehnilise tasemega.

Allpool tuuakse viljapuukooli maa-ala näitlik arvestus, mille igal aastal rajatava ehk juurdetuleva välja suurus on 5 ha ja mis toodab 100 tuhat poogitud istikut aastas.

Eesrindlike viljapuukoolide kaasaegne agrotehnika tase võimaldab juurdetulevale väljale istutatud aluste arvust saada üle 80% poogitud istikuid. 0,4 m² suuruse toitepinna juures, istutades ühele hektarile 25 tuhat alust, võib puukool samalt pindalalt toota 20 tuhat poogitud istikut. Kui iga aasta toodetakse 100 tuhat poogitud istikut, siis peab juurdetulev väli olema 5 hektari suurune. Kaheksaväljalise külvikorra puhul võtab istikutekool (kujundamisväljad) enda alla 40-hektarise maa-ala.

Kaheksaväljaline külvikord, kus pookealuseid kasvatatakse kolmel väljal, ei ole Eesti NSV oludes kohane, sest siis satuvad pookealused liiga lühikese vaheaja järel uuesti samale väljale. See võib lubatav olla ainult eriti heades, mitte aga meie keskmistes mullaoludes. Teatavasti on selles osas just noored viljapuuseemikud eriti tundlikud.

Alustekooli (paljundamisväljade) ja emaaia (emaistandike) suurus määratakse istikutekooli juurdetulevale väljale istutatavate aluste hulga järgi.

Istikutekooli ühe hektari rajamiseks pikeeritud kõrgema valiku pookealustega peab olema 0,2 hektari suurune alustekool. Istikutekooli 5 hektari suuruse juurdetuleva välja rajamiseks kasvatatakse aluseid 1 hektari suurusel pindalal.

Viieväljalise külvikorra puhul, kusjuures ühel väljal kasvatatakse aluseid, on alustekooli külvikorra maa-ala kogu suurus 5 hektarit; kaheksaväljalise külvikorra puhul, kusjuures aluseid kasvatatakse kolmel väljal — 2,6 hektarit. Alustekooli pikeerimisvälja arvestus on tehtud kaherealise ribaspikeerimise kohta, võttes ühe seemiku toitepindalaks 450 sm² ja arvestades aluste kõrgemate valikute saamiseks 60%. Majandites, kus kasvatatakse luuviljaliste aluseid vahetult alustekooli külvamise teel ja kus nõrgakasvulisi aluseid kasvatatakse emaistandikus, tehakse arvestusse vastavad parandused.

Arvestus on tehtud pookealuste üheaastase kasvatamisviisi järgi, mis aga Eesti NSV oludes alati võimalik ei ole. Heades kasvutingimustes on üheaastane kasvatusviis küll väga hea, kuid ta on mõeldav ainult väga heades mullaoludes

ja kui aluseid kasvatatakse väljadel, kus viimaste 8—10 a. jooksul viljapuid ei ole kasvatatud. Meie üldiselt lühikesel suveperioodil, kui sealjuures veel esinevad halvad ilmastikuolud, ei suuda seemneviljaliste seemikud sageli esimesel aastal nii tugevateks kasvada, et nad rahuldaksid standardi nõudeid. Luuviljaliste juures seda juhtub harvemini. Seepärast tuleb sageli osa seemikutest jätta veel täiendavalt üheks aastaks alustekooli ja vastavalt sellele teha ümberarvestus puukooli üldsuuruse kohta.

Seemnekandjate emapuude aeda arvestatakse 0,5 hektarit istikutekooli juurdetuleva välja ühe hektari kohta, mis tagab (arvestades õunapuuga) 5—5,5 kg seemnete saamise ja 6 tuhande kõrgema valiku pookealuse tootmise 1 kg seemnetest. Igas puukoolis tuleb ülemineva seemnetevaru saamiseks 50% ulatuses aasta tarvidusest rajada seemnekandjate emapuude aeda iga juurdetuleva välja 1 hektari kohta 0,75 hektari ulatuses. Istikutekooli 5 hektari suuruse juurdetuleva välja korral peab seemnekandjate emapuude aed olema 3,75 hektari suurune.

Seemnekandjate emapuude aia liigiline koostis määratakse kindlaks vastavalt kohalikele tingimustele. NSV Liidu keskvööndis peab õunapuu seemnekandjate emapuude aed koosnema põhiliselt ploomilehelise õunapuu kontrollitud vormidest.

Viljapuude sordiaia suurus määratakse vastavalt aluste vääristamiseks kasutatavate pookokste vajadusele. Istikutekooli juurdetuleva välja iga hektari kohta peab olema üks hektar standardsortidest koosnevat viljapuude sordiaeda. Lõigates igalt viljapuult 25 pookoksa (5 tuhat tükki ühelt hektarilt) ja kasutades igalt pookoksalt 6 punga, on tagatud põhiline silmastamine ja istutatud pookealuste üldarvust 10%-line järelsilmastamine. Osa emaaeda rajatakse nõrgakasvulistel alustel.

Peale viljapuude sordiaia tuleb puukoolis rajada uudisaretiste ja perspektiivsortide kollektsioonaed. Samaaegselt sordivõrdluskatsetega luuakse puukoolides eelnimetatud sortide pookokste baas, mis tagab nende kiiret paljundamist standardsortimenti võtmisel.

Marjapõõsastekooli erikaal ja maasika, vaarika, sõstarde ja karusmarja emaistandike suurus oleneb majandi asukohast ja teenindava rajooni vajadusest nende liikide istutusmaterjali järele. Põhja- ja keskvööndi puukoolides paljundatakse marjakultuure palju laialdasemalt ja palju suuremal hulgal kui lõunas. Lõunavööndi puukoolide koostisosaks on sageli viinamarja istikutekool.

Sõstra pistokste juurdetuleva välja suuruseks võib tingimuslikult võtta 0,5 hektarit. Kuueväljalise külvikorra puhul on vajalik 3 hektari suurune maa-ala, kusjuures 1 hektaril (kahel väljal) kasvatatakse sõstraistikuid. Iga-aastane marjapõõsaste istutusmaterjali toodang on 40 tuhat kaheaastast istikut. Üksikutel juhtudel ei rajata iseseisvat marjapõõsastekooli. Sel juhul organi-

seeritakse sõstraistikute kasvatamist ja karusmarjavõrsikute järelkasvatamist ühes külvikorras viljapuualustega.

Maasikaistikuid saadakse maasikate emaistandikust (sordiistandikust). Kui igal aastal rajatakse emaistandikku 0,5 hektarit ja kui maasikaid kasvatatakse kaheksaväljalises külvikorras, siis on vaja 4 hektari suurust maa-ala, millest 2 hektarit on maasikate all.

Vaarika emaistandiku (juurevõsundite saamiseks), sõstra ja karusmarja emaistandiku (pistokste ja võrsikute saamiseks) suuruseks võib võtta 2 hektarit iga kultuuri kohta.

Seega võib keskvööndi viljapuukooli maa-ala jaotust kujutada järgmiselt, juhul kui istikutekooli juurdetuleva välja suurus on 5 hektarit:

| | | |
|---|---|---|
| Istikutekooli külvikord | 40 | hektarit |
| Alustekooli „ | 5 | „ |
| Nõrgakasvuliste aluste emaistandik | 0,5 | „ |
| Seemnekandjate emapuude aed | 3,75 | „ |
| Ema- ja kollektsioonaed | 10 | „ |
| Marjapõõsastekooli külvikord | 3 | „ |
| Maasikaistandiku „ | 4 | „ |
| Marjapõõsaste emaistandikud | 6 | „ |
| Ilu- ja metspuukooli külvikord | 10 | „ |
| Korvipajuistandik | 1 | „ |
| Alatine maa-ala istikute ajutiseks muldakaevamiseks | 0,5 | „ |
| Kaitseistandikud | 8 | „ |
| Teed | 8,25 | „ |
| | Kokku 100 | hektarit |

## VILJAPUUKOOLI KOHA VALIK

Viljapuukool peab asuma võimalikult tema poolt teenindatava rajooni keskel ja olema heade maanteede, raudteede või veeteede kaudu ühendatud põhiliste rajatavate puuviljaaedade massiividega. See kergendab viljapuukoolide tööd, lühendab istutusmaterjali väljaandmise ja sihtkohta transportimise aega ning vähendab transportimise kulusid ja kadusid.

Istikute kasvatamine nõuab suurel hulgal vett, seepärast tuleb puukoolid rajada sellistele maadele, mis on sobivad niisutuse organiseerimiseks ja kus on kastmiseks looduslikke veekogusid või teisi vee saamise võimalusi.

Puukooli osakonnad peavad olema valitsevate tuulte eest kaitstud loodusliku kaitsega või kunstlike kaitseistandikega.

Puukooli maa-alad peavad olema puhtad orasheinast ja teistest mitmeaastastest umbrohtudest ning traatussidest, maipõrnika tõukudest, kaerasorist, nematoodidest ja juurevähist; ümbritsevad istandikud — kilptäist ja veretäist.

Eesti NSV-s kaerasori ja veretäi ohtlikud ei ole.

Koha valikul tuleb lõpuks arvestada ka puukooli põhiliste tööde mehhaniseerimise võimalusi.

Maa-alade hindamist ja valikut teostatakse vastavalt puukooli üksikute osakondade ülesannetele. Valitud maa-alad peavad kindlustama taimede kasvu ja arenemise suunamise võimalusi ja nende ettevalmistamist ümberistutamiseks. Tunduval määral on see ühenduses mulla vee- ja toiterežiimi reguleerimisega.

Parimaks istutusmaterjali kasvatamise kohaks on tasane väikese kallakuga maa-ala, kus ei esine nõgusid, milledesse võiksid koguneda kevadised või vihmaveed, mis põhjustaksid taimede lämbumist ning hukkumist. Sellised maa-alad tagavad puukoolis istikute ühtlast kasvu, nende mehhaniseeritud väljakaevamist ja välja üheaegset vabanemist.

Puukoolile on kõige sobivamad 2—5°-se kallakuga maa-alad. Need vabanevad kiiremini liigsest veest, alluvad vähem suviste vihmade ja kevadiste vete uhtumisele ning samuti ka madalate temperatuuride ebasoodsale tegevusele. Ühtlasi on nad sobivad niisutamiseks ja võimaldavad luua soodsaid tingimusi vegetatsiooni normaalseks lõpetamiseks ja taimede valmimiseks.

Järsud kallakud ja veelahkmed on oma kuivuse, tugevatele tuultele allumise ja mulla uhtumise tõttu vihma- ning sulavete poolt puukoolile ebasobivad. Ebasobivad on samuti madalikud ja liigniisked, märgade muldadega ning kõrge põhjaveeseisuga maa-alad. Sellistel maa-aladel venib istikute kasv hilissügiseni ja taimed valmivad halvasti, jäädes vähevastupidavaks madalatele temperatuuridele ega kõlba aeda istutamiseks. Liiga märjad mullad pidurdavad samuti põhiliste tööde läbiviimist varakevadel (külvamist, pikeerimist, istutamist) ja hilissügisel (väljakaevamist jt.), samuti on märgade muldade puhul istikute juurestik halvasti hargnenud ja rohkem nakatatud juurevähist ning nn. punkttõvest.

Puukooli alla võetavatel maa-aladel peab põhjavesi olema 1,5—2,5 m sügavuses. Maa-alasid, kus põhjavesi on maapinnale lähemal, võib puukooli rajamiseks kasutada ainult pärast kuivendustööde läbiviimist.

Puukooli maa-ala muld peab olema sügav, struktuurne ja viljakas, aluspõhi aga vett ja õhku läbilaskev ja küllaldase niiskussisaldusega.

Muld ja aluspõhi peavad vastama viljapuualustena kasutatavate põhiliste viljapuuliikide nõuetele, tagama taimede normaalset kasvu, selle õigeaegset lõpetamist ja kudede valmimist. Ainult sellistes tingimustes on võimalik pookealuste ja poogitud istutusmaterjali tootmine ilma liigsete aastate kaota istikute kasvatamisel. Vastasel korral on vältimatu külvikorra rikkumine, plaani täitmatajäämine ja majandi sattumine rahalistesse raskustesse.

Sõltuvalt rajoonist osutuvad rajatavate puukoolide jaoks parimaks sügavad kamarmullad, kamarmullad, nõrgalt leetunud, tumehallid ja hallid metsastepimullad, samuti ka kergelt ja keskmiselt saviseguse mehaanilise koostisega degradeerunud mustmullad, mis asuvad lössitaolisel ja struktuursel liivsavil.

Puukooli üksikutel osakondadel ei ole nõuded mulla viljakuse

ja niiskuse astme suhtes ühesugused. Eriti suuri nõudeid esitatakse alustekooli maa-alale. Alustekooli maa-alad peavad tagama kõrgemate valikute pookealuste kõige suuremat saamist. Seemneviljaliste viljapuuliikide aluste kasvatamisel püütakse saada üheaastasi esimese ja teise valiku aluseid, mis vastaksid kõige rohkem istikutekooli esimese välja nõuetele. Selliste aluste kasutamine tagab poogitud istikute tootmist ilma liigsete aastate kaota nende kasvatamisel.

Istikutekooli alla võetakse hästi ettevalmistatud tasased maa-alad, viljakate, struktuursete, küllaldase niiskusega ja dreenitud muldadega. Reljeefi suhtes on kõige sobivamad jõeluhtade niisugused osad, milliseid ei ujutata üle [1], orud ja loodusliku drenaažiga veerjate kallakute alumised osad, mille aluspõhi on vett hästi läbilaskev. Puuduliku niiskusega rajoonides rajatakse istikutekool palju madalamatele maadele, küllaldase niiskusega rajoonides ja samuti kunstliku niisutamise korral veidi kõrgematele.

Istikutekooli rajamiseks võib praktiliselt kasutada kõiki muldasid, mis vastavates rajoonides loetakse puuviljaaia rajamisel kõlblikuks. Kuid koha valikul tuleb eelistada küllaldase viljakusega, mõõdukalt niiskeid, mehaanilise koostise poolest rohkem kergemaid, struktuurseid ja hästi dreenitud muldasid.

---

[1] Eesti NSV jõed kulgevad enamasti madalate kallaste vahel ja jõeluhad on kevadel sageli üle ujutatud, mistõttu jõeäärsed madalikud puukoolide asupaikadeks ei kõlba. *A. M.*



## ISTUTUSMATERJALI KASVATAMISE AGROTEHNIKA

Istutusmaterjali kasvatamise agrotehnika ülesandeks on puukoolides, nagu taimekasvatuse igas teises haruski, tagada standardsete istikute suuri ja püsivaid toodanguid, progressiivselt tõsta mulla viljakust ja suurendada süstemaatiliselt tööjõudlust. Need ülesanded lahendatakse nõukogude eesrindliku agrobioloogia teaduse saavutuste ja eesrindlaste kogemuste ning laialdase mehhaniseerimise kasutamise alusel.

Järgnevalt vaadeldakse viljapuukoolide agrotehnika iseärasusi, mis tagavad istutusmaterjali ja puukooli külvikorra kõikide teiste kultuuride suuri ja püsivaid toodanguid.

### KAITSEISTANDIKUD

Kaitseistandikel on puukoolides eriti suur tähtsus. Kaitsmata maa-aladel lakkab tugevate suhhoveide perioodil enneaegselt taimede kasv. Niisutuse puudumisel eraldub pookealuste koor halvasti, see raskendab nende silmastamist ja üheaastased puud ei saavuta kõrgust, mis on vajalik võra kujundamiseks järgmisel aastal; selle tõttu tuleb istikuid kasvatada veel üks liigne aasta. Kaitsmata maa-aladel põhjustavad tuuled üheaastaste puude tüvede tunduvaid kõverdumisi ja mõnikord murravad maha ka hästiarenenud taimed. Sellistele maa-aladele koguneb lumi halvasti, muld kuivab ja suureneb taimede külmumise oht. Kontinentaalsetes rajoonides on tuuled talvel vähese niiskuse puhul sagedasti taimede kuivamise põhjustajateks. Lahtistel ja eriti kõrgetel kohtadel puhub tuul lume ära, see võib talvel madalate temperatuuride puhul põhjustada noortel taimedel silmade ja juurestiku külmumist. Kaitsmata maa-aladel esineb mulla uhtumist ja ärapuhumist.

Eesti NSV-s suhhoveid (kuivad, kõrvetavad põuatuuled) ei puhu, kuid kõik teised nimetatud pahed esinevad siingi. Tugevate ida- ja kirdetuulte toimel kuivab külmal talvel noorte puude koor, nagu seda võis kõikjal märgata 1928/29. a. külmal talvel. Ometi 1939/40. a. veelgi külmemal talvel seda märgata ei olnud, mis näitab, et viljapuude külmakahjustuste probleem on väga komplitseeritud. Korralik tuulekaitse on Eesti NSV-s tingimata tarvilik.

Kaitseistandikud tõstavad mulla viljakust ja külvikorra kõikide kultuuride saagikust, sealhulgas ka standardse istutusmaterjali toodangut.

Kaitseistandikud jaotavad majandi territooriumi reaks tootmismaa-aladeks ja määravad pikemaks ajaks nende piirid. Seepärast tuleb kaitseistandikud projekteerida samaaegselt majandisisese maakorraldusega. Projekteerimisel määratakse kaitseistandike paigutus ja konstruktsioon ning samuti puude ja põõsaste liigiline koosseis. Seejuures arvestatakse rajooni, reljeefi ja maa-ala kuju iseärasusi, külvikorraväljade paigutust ja suurust, kvartalite asetust ja istutusridade suunda, samuti nähakse ette teede võrk ja põhiliste tööprotsesside mehhaniseerimise võimalused.

Kaitseistandikud rajatakse kahes teineteisele risti olevas suunas. Põhilised ribad rajatakse risti valitsevatele tuultele. Põhilistele kaitseistandikele rajatakse täisnurga all tuulekaitse abiribad, mis võtavad vastu teisesuunaliste tuulte löögid.

Puukooli kaitseistandikud tuleb rajada ažuur-tüüpi, mis on ülevalt alla tuult läbilaskvad. Läbides sellist kaitset nõrgeneb tuul tunduvalt ja seega on kaitstavas ruumis kõrvaldatud tema kahjulik mõju. Tuule jõu kahanemisega väheneb vee auramine taimedest ja mullast. Ülemiste õhuvoolude arvel taastub tuule kiirus järk-järgult, vastavalt kaitsevööndist kaugenemisele. Tuult läbilaskev kaitseistandik tagab palju ühtlasemat lume kogunemist kaitstaval maa-alal, kuna tuult mitteläbilaskva kaitseistandiku lähedale kuhjuvad suured lumehanged. Lumikatte ühtlane jaotamine saavutatakse liikide valikuga ja puude vastava raiumisega, mille tagajärjel kaitseistandikud lasevad tuult läbi vajalikul määral.

Kaitseistandike ja tuulekaitseribade rajamiseks kasutatakse ka viljapuid. Krasnodari krai sovhoosis „Krasnoje" on kaitseistandikus aprikoosipuud ja mahaleb-kirsipuud, mis võimaldab majandil kindlustada ennast nimetatud puuliikide seemnetega.

Selleks et vältida kaitseistandiku kahjulikku mõju kasvatatavatele taimedele ja võimaldada töötamist traktoriga ning väljakaevamismasinatega, jäetakse kaitseistandiku sisemisest reast kuni puukooli puude esimese reani 15—20 m laiune vaba riba.

Kõiki kaitsetöid, mis tehakse puukoolis kahjurite ja haiguste tõrjeks, tuleb samal määral teha ka kaitseistandike taimedel.

Mulda haritakse sügavalt piki kaitseistandikku. Kasvu- ja arenemistingimuste soodustamise kõrval kahjustab selline harimine puukooli poole suunduvaid juuri, vähendades sellega kaitseistandiku puude kuivatavat mõju.

Eesti NSV-s on kliimatingimused teistsugused kui NSV Liidu keskvööndis, mida tuleb arvestada ka tuulekaitseistandike rajamisel. Kui keskvööndi mustmullarajoonides meie harilik kuusk hästi ei kasva, on loomulik, et seal rajatakse kaitseistandikud lehtpuudest, mis seal hästi kasvavad.

Eesti NSV-s domineerivad lääne- ja edelapoolsed meretuuled. Põhja- ja ida-, eriti aga kirdetuuled on talvel külmad ja

kuivatava toimega. Seepärast on meie oludes õigem rajada kaitseistandikud harilikust kuusest ka läänepoolsele küljele.

Kuna lääne- ja edelapoolsed tuuled on Eesti NSV-s meretuuled, mis tugevat kuivatavat toimet ei avalda, ei ole meil tarvis ka pidada kinni põhimõttest, et tuulekaitseistandikke peab rajama tingimata ristsuunas domineerivate tuulte vastu. Hõredalt istutatud, kuid 3—4-realised tuulekaitseistandikud meie harilikust kuusest tohiksid seetõttu olla kõige otstarbekohasemad. Viljapuud tuulekaitseistandikus peavad seisma alatiselt taimekaitse kontrolli all, mis on küllalt tülikas. Pealegi ei paku viljapuud kaugeltki nii tõhusat tuulekaitset kui harilik kuusk.

Eesti NSV oludes ei avalda hariliku kuuse juured, kui istandik on viljapuudest vähemalt 10 m kaugusel, enam silmapaistvalt kahjulikku toimet viljapuude juurtele.

## VILJAPUUKOOLIDE KÜLVIKORRAD

Nagu kogemused näitavad, põhjustab istutusmaterjali vaheldumiseta kasvatamine ühel ja samal kohal istikute kvaliteedi järsku halvenemist ja standardsete istikute toodangu vähenemist. Puuviljataimede kasvu ja arenemise halvenemist seletatakse mulla ühekülgse kurnamisega, selle struktuuri rikkumisega, mulla vaesumisega huumuse ja kergelt omastatavate toitainete suhtes, tema veerežiimi ja aeratsiooni halvenemisega.

Mulla kõrge viljakuse oluliseks tingimuseks on tema struktuursus. Mullaharimise, vihmade ja bakterite poolt huumuse hävitamise tõttu kaotab muld oma peenesõmeralise struktuuri. Eriti tuleb seda arvestada viljapuukoolides, sest noorte puuviljataimede all olevatel maa-aladel peab mulda rea aastate jooksul sagedasti kobestama.

Kõrgeväärtusliku istutusmaterjali iga-aastaste toodangute kindlustamiseks rakendatakse puukoolides külvikorrad kindla kultuuride valiku ja vaheldumisega, mullaharimissüsteemi ja taimede väetamisega.

Külvikordades on vaja ette näha põhiliste puuviljakultuuride tagasitulek samale kohale alustekoolis 2—3 aasta ja istikutekoolis 4—5 aasta järel. Külvikorda võib puuviljakultuuridega tihendada ainult sel juhul, kui seemneviljalised vahelduvad luuviljalistega või marjakultuuridega. Külvikorra põhilistele puuviljakultuuridele peavad olema head eelviljad. Külvikordade kindlaksmääramisel puukoolides tuleb lähtuda üksikute sovhooside ja kolhooside konkreetsetest majanduslikest ja looduslikest tingimustest.

Puukoolidesse sisseseatavad külvikorrad peavad tagama istutusmaterjali kasvatamise plaaniliste ülesannete täitmist, looma ja säilitama mulla püsivat struktuuri, milleta on võimatu mullaviljakuse tõstmine, rikastama mulda orgaaniliste ja mineraalaine-

tega ja puhastama teda umbrohuseemnetest ja -juurtest. Külvikord on samuti kahjurite ja haiguste vastu võitlemise abinõuks, sest kultuuride vaheldumise tõttu jäävad kahjurid toidust ilma.

Mulla struktuuri taastamine ja viljakuse tõstmine saavutatakse orgaaniliste ja mineraalväetiste kooskõlastatud andmisega külvikorras.

Küllaldase niiskusega rajoonides või niisutamise puhul on puukoolide külvikordades mitmeaastastel heintaimedel suur tähtsus mulla sõmeralise struktuuri loomisel, sellesse huumuse kogumisel ja mulla viljakuse taastamisel. See kohustab looma mitmeaastastele heintaimedele optimaalsed kasvu- ja arenemistingimused. Ainult siis on mitmeaastased heintaimed võimelised arendama tihedat taimikut, võimsat juurestikku ja aktiivselt osa võtma mulla püsiva struktuuri loomisest.

Mitmeaastased heintaimed on küllaldase niiskusega rajoonides või niisutamise puhul puuviljataimedele parimaks eelviljaks, eriti siis, kui heintaimed küntakse sisse hilissügisel. Selleks et tagada viljapuualuste istutamist juba vajunud mulda, küntakse aluste sügisese istutamise puhul heintaimed sisse juba suvel.

Stepi niisutamata rajoonides istutatakse puuviljataimed rühvelkultuuride järel, üksikutel juhtudel aga mustkesa järel. Rühvelkultuuridena kasutatakse köögivilja ja kõrvitsalisi, kartulit ja juurvilja. Vastaval hooldamisel ja väetamisel soodustavad need kultuurid umbrohtude hävitamist, niiskuse paremat säilimist ja mullaviljakuse tõstmist. Vahetult puuviljataimedele eelviljana ei kasutata kapsast, peeti, päevalille ja maisi.

Kui pookealuste kohaleistutamine toimub sügisel, on tugeva sõnnikuväetise saanud varajane peakapsas pookealustele paremaks eelviljaks.

Õigesti koostatud külvikorrad avaldavad suurt mõju majandi tootmisnäitajatele, viljapuualuste ja poogitud istutusmaterjali toodangule.

## MULLAHARIMINE

Peale kultuuride järjestuse tagatakse nende maksimaalne saagikus külvikorras samuti otstarbekohase mullaharimise ja väetamise süsteemi rakendamisega.

Enne istikutekooli juurdetuleva välja rajamist küntakse maa sügavalt, et luua kõige paremad tingimused juurestiku arenemiseks.

Sügav kündmine: 1) parandab mulla vee- ja õhurežiimi, sest sügavalt haritud muld neelab niiskust rohkem ja peab seda paremini kinni ning omab head õhu läbilaske võimet;

2) soodustab toitainete mobilisatsiooni ja nende üleminekut taimedele kergesti omastatavasse olekusse;

3) on üheks umbrohtude ja samuti põllumajanduslike taimede kahjurite ning haiguste vastu võitlemise abinõuks;

4) tagab väljakaevamismasinate normaalset tööd ja tõstab isti-

Tabel 1

**Põhilise kündmise sügavus puukoolis (sm) NSV Liidu eri vööndites**

| Vöönd | Seemnete külvamise või seemikute pikeerimise maa-alal | Viljapuualuste istutamise maa-alal |
|---|---|---|
| Põhjavöönd . . . . . | 27 — 30 | 35 — 40 |
| Keskvöönd . . . . . | 30 — 35 | 40 — 45 |
| Lõunavöönd . . . . . | 35 — 40 | 45 — 50 |

kute käsitsi valik-väljakaevamisel tööjõudlust, kuna madal mullaharimine raskendab taimede väljakaevamist ja põhjustab juurte rebenemist.

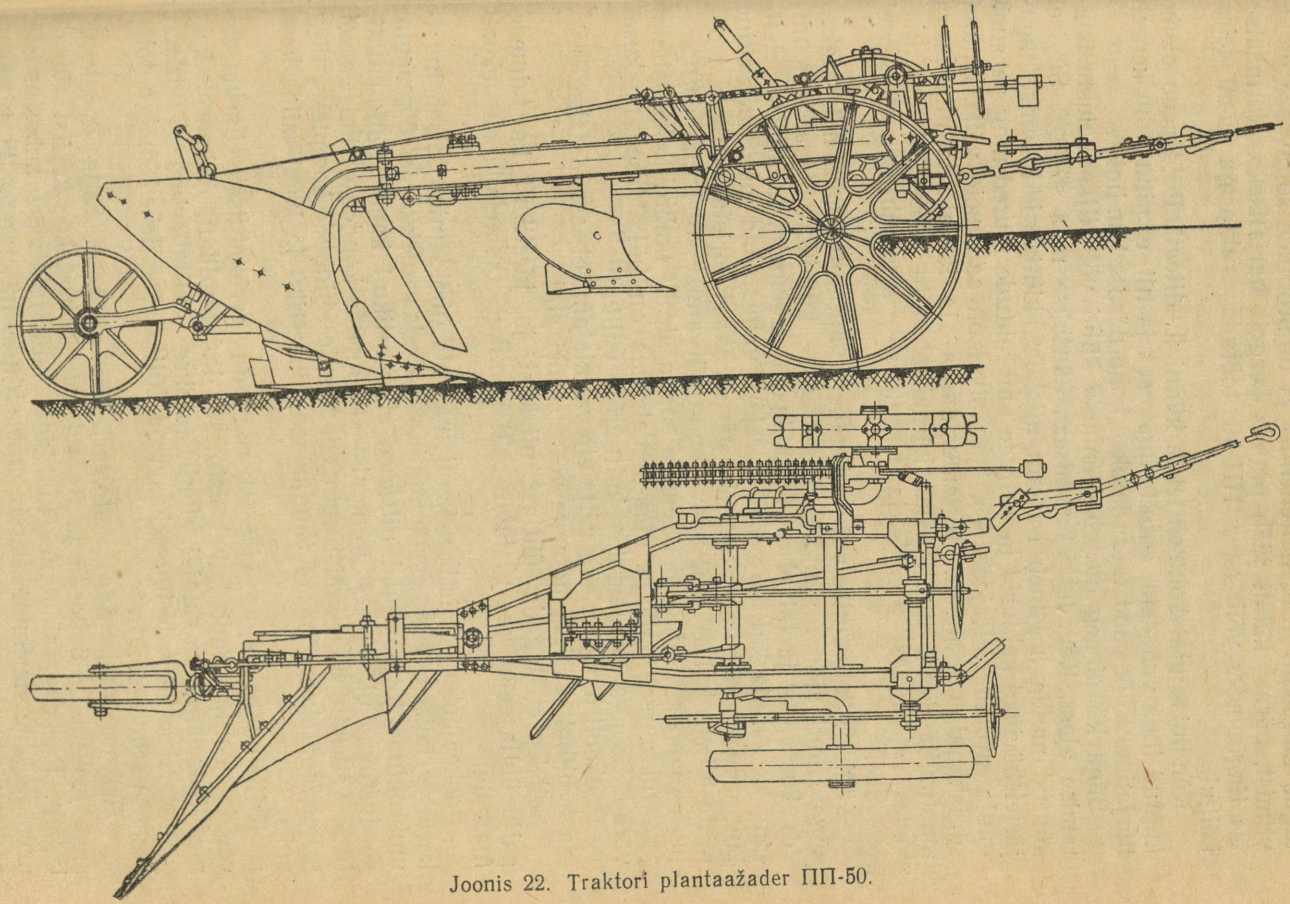
Õigeaegselt ettevalmistatud ja hästi haritud muld tagab puukoolis taimede jõulist kasvu ja võimsa, sügavale tungiva juurestiku moodustamist, mis suurendab standardse istutusmaterjali toodangut ühelt pindühikult. Koos valikuga on sügav mullaharimine üheks istutusmaterjali kao vastu võitlemise abinõuks.

Samaaegselt künniga viiakse mulda orgaanilised ja mineraalväetised. Mullaharimine ja väetamine toimub diferentseeritult, olenevalt rajoonist, mulla tüübist, tema kultuursuse astmest, eelviljadest ja maa-ala kasutamise otstarbest.

Leetmuldade ja tugevasti degradeerunud mustmuldade vööndis tuleb künnikihti järk-järgult süvendada ning mulda rikastada orgaaniliste ainetega. Puukooli külvikorra tingimustes võib sellist mulla kultuuristamist praktiliselt teostada: 1) kündmisega rühvelviljade eel kuni 25 sm sügavuselt, juur- ja mugulviljade eel kuni 28—30 sm, põldheinte eel kuni 30—35 sm, puukooli eel kuni 35—40 sm sügavuselt; 2) orgaaniliste väetiste suurendatud annuste andmisega.

Sügavatel muldadel küntakse kohe vajalikus sügavuses, kasutamata künnikihi järkjärgulist süvendamist.

Puuviljanduse põhjavööndis leetunud metsamuldadel ja mustmullataolistel metsamuldadel, kus huumushorisont on õhuke, küntakse põhjakohendajaga varustatud adraga. Kündmisel pööratakse ülemine kiht ümber kultuurmullakihi sügavuselt, kobestades samaaegselt 12—15 sm sügavuselt künni aluskihti, ilma seda üles pööramata. Sügavalt küntakse (60 sm ja rohkem) traktori plantaažatradega П-70-50 ja ПУ-70-50, mida meie tööstus tootis enne sõda, ja adraga ПП-50, mida toodetakse käesoleval ajal. Traktori plantaažader ПП-50 harib mulda kuni 75 sm sügavuselt. Haardelaius on 50 sm. Ader ПП-50 on ühekorpuseline, varustatud eelkoorija ning pidenoaga, kusjuures kündmine toimub kahekihiliselt. Eelkoorija lõikab ära ülemise mullakihi, pöörab selle ümber ja asetab vao põhja. Adra põhikorpus tõstab alumise mullakihi üles, pöörab selle ümber ja asetab endisele ülemisele kihile. Olenevalt seadmisest



Joonis 22. Traktori plantaažader ПП-50.

lõikab eelkoorija 15, 20 või 25 sm paksuse mullakihi. Ader ПП-50 tagab mullakihi head murenemist ja umbrohtude sügavasse mulda viimist, pärast kündi jääb pinnas kergelt harjaliseks. Normaalsetes tingimustes võib ader ПП-50 töötada traktoriga C-80 teisel käigul.

Kündmise ajal kontrollitakse künni kvaliteeti. Põld peab olema küntud ilma vahedeta, antud sügavuses ja nii, et pinnas on kergelt harjaline. Kõik vaod tasandatakse kohe pärast kündmist.

Sügavkünni aeg oleneb seemnete külvi või viljapuualuste istutamise ajast. Kevadel istutamiseks küntakse maa sügisel. Sügisel küntud mulda koguneb rohkem niiskust, kihtide külmumise tagajärjel hävivad kahjurid ja paljude umbrohtude juured ning paraneb mulla struktuur. Rajoonides, kus talvel on sademeid vähe, ei tohi sügiskünniga hilineda. Mittemustmulla- ja küllaldase niiskusega mustmullavööndi tingimustes küntakse muld septembrikuus, kuivades rajoonides, Siberis ja Uraalis — septembrikuu esimestel päevadel.

Sügisese külvamise või pookealuste istutamise puhul määratakse sügavkünni ajad majandites sisseseatud külvikordadega. Rajoonides, kus suvel ja talvel on küllaldaselt sademeid, lubatakse eelviljana kasvatada kultuure, mis varakult vabastavad maa-ala. Selline kultuuridega väli küntakse kohe pärast saagi koristamist, igal juhul mitte hiljem kui 40—50 päeva enne külvamist või istutamist. Seejuures võib rahuldavaid tulemusi saada ainult umbrohtudest puhtal ja struktuurse mullaga maa-aladel, kus on küllaldased niiskusevarud. Sellega arvestatakse kultuuride valikul.

Puukooli juurdetuleva välja ettevalmistamisel tasandatakse maa-ala hoolikalt käsitsi, hobuste või traktori abil.

Selleks et tagada ühtlast niiskust ja järelikult ka taimede palju ühtlasemat kasvu, tuleb eriti hoolikalt tasandada alustekooli maa-ala.

Pookealuste- või istikutekooli maa-ala hooldamine seisab mustkesa harimises. Pinnase hoidmine kobedas olekus ja õigeaegne umbrohtude tõrje viivad niiskuse ebatootlikud kaod miinimumini, soodustavad niiskuse suurenemist õhuaurude kondenseerimise arvel ja loovad häid õhustamistingimusi. Nende abinõude kompleksi täitmisel tagatakse soodsad tingimused juurestiku ja kogu taime kasvuks.

Erilist tähelepanu osutatakse mulla perioodilisele harimisele vegetatsiooniperioodi kahel esimesel kolmandikul. Viimasel kolmandikul aga, vastupidi, katkestatakse mullaharimine, millega pidurdatakse taimede juurdekasvu ja lülitatakse lehed ümber toitainete varude loomisele.

Üksikutes majandites kultiveeritakse puukooli välju kevade ja suve jooksul 5—6 korda ja 3—4 korda kõblatakse käsitsi ridade kohalt. Rasketel, siduvatel muldadel suurendatakse kobestamiste arvu. Selline harimine tagab umbrohtude hävitamist ja niiskuse säilitamist, mis on vajalikud taimede normaalseks kasvuks. Kobe-

datel muldadel ja vähese umbrohu esinemisel kasutatakse nugakultivaatoreid.

Sügavalt kobestatakse ainult vegetatsiooniperioodi lõpul, kui ei ole enam karta taimede kasvu uuestialgamist. Sügisene sügav harimine võimaldab kasutada hilissügisesi ja talviseid sademeid niiskusvarude kogumiseks uue vegetatsiooniperioodi alguseks.

Istutusmaterjali kasvatamise maa-ala mullaharimise ja hooldamise tähtsus nähtub Rjasani oblasti Konobejevo rajooni Stalininimelise kolhoosi eesrindliku brigadiiri sm. Bulekovi töötulemustest, kes sai 25 500 kaheaastast istikut hektarilt, s. o. 85% istutatud pookealuste arvust.

## VÄETAMINE

Puukoolides kasutatakse nii orgaanilisi kui ka mineraalväetisi. Erilise väärtusega on orgaanilised väetised, mis rikastavad mulda toitainetega ning parandavad tema struktuuri. Näiteks muutuvad selle toimel rasked savimullad palju kergemaks ja liivmullad palju siduvamaks. Orgaaniliste ainete andmine rikastab mulda mikroorganismidega, suurendab mulla mikrobioloogilist tegevust ja tõstab tunduvalt mineraalväetiste efektiivsust.

Happelistel muldadel viiakse läbi lupjamine. Leetmuldadega rajoonides, samuti nõrgalt leetunud ja leetunud mustmuldadel on lupjamine mullaviljakuse tõstmise põhiliseks abinõuks.

Lupjamiseks kasutatakse jahvatatud lubjakivi, kriiti, merglit, lubjatuffe, peedisuhkrutööstuse jäätmeid. Lubjakogused määratakse kindlaks vastavalt mulla hüdrolüütilisele happesusele. Kergetel saviliivmuldadel antakse 2—3 tonni jahvatatud lubjakivi ühele hektarile (hüdrolüütilise happesuse neutraliseerimise pool normi) ja liivsavi- ning rasketel savimuldadel 4—5 ja rohkem tonni ühele hektarile (hüdrolüütilise happesuse neutraliseerimise terve norm). Solonetsjatele muldadele antakse kipsi.

Muldi lubjatakse üks kord 6—8—10 aasta jooksul, andes lupja 2—3 aastat enne seemnete külvamist või viljapuualuste istutamist. Puukooli külvikordades antakse lupja vahetult enne põldheinte külvamist, need reageerivad lupjamisele palju jõulisema kasvu ja juurestiku parema arenemisega. Nelja-viieväljalises külvikorras toimub lupjamine üks kord kahe rotatsiooni kestel.

Mineraalväetised tuleb anda koos orgaanilistega, mis võimaldab taimede palju otstarbekamat toitmist. Orgaaniliste ja mineraalväetiste kooskasutamine tagab nende kõige soodsamat mõju mullale. Viimast rikastatakse mitte ainult toitainetega, vaid ka rea lihtsate orgaaniliste ainetega, mis on vajalikud mulla mikroorganismide normaalseks elutegevuseks. Ainult mineraalväetiste andmisel tarvitavad ja samaaegselt purustavad mikroorganismid mulla huumusaineid, mis kutsub esile struktuursuse kiire kao ja mullaviljakuse järsu langemise.

Väetiste vastastikune suhe ja kogused olenevad mulla seisukor-

rast. Eriti tugevasti ilmneb sõnniku mõju taimedele esimesel 2—3 aastal pärast väetamist. Puukooli külvikordades antakse sõnnik viljapuuseemnete külvi või pookealuste istutamise eelkultuurile. Hästikõdunenud sõnnik (kõdusõnnik), turbafekaalid ja teised kompostiliigid, fosfor- ja kaaliväetised, samuti ka lämmastik ammooniumi kujul antakse vahetult puuviljakultuuridele maa-ala sügavkünniga sügisel. Väetised viiakse puuviljataimede juurtele lähendamise eesmärgil sügavale mulda. Eriti tuleb seda arvestada fosfor- ja kaaliväetistega väetamisel. Nitraatide väljauhtumise vältimiseks antakse lämmastikväetist kevadel.

Seemneviljaliste liikide pookealuste väetamiseks antakse mittemustmullavööndis orgaanilist väetist kõdusõnniku näol kuni 60—80 tonni, mustmullavööndis ja lõunarajoonides kuni 40—50 tonni ning mineraalväetisi (N, $P_2O_5$ ja $K_2O$) 60—90 kg 1 hektarile. Osa nitraat-lämmastikväetistest viiakse mulda kevadel külvieelse mullaharimisega, osa aga kasutatakse vedel-pealtväetisena vegetatsiooniperioodi kestel. Pikeeritud taimed saavad täiendava orgaanilise väetise koguse multsina. Istikutekooli juurdetuleva välja rajamise eel antakse orgaanilist väetist mittemustmullavööndis kuni 50—80 tonni, mustmullavööndis ja lõunarajoonides kuni 40—50 tonni ja mineraalväetisi (N, $P_2O_5$ ja $K_2O$) 60—90 kg 1 hektarile.

Peale sügiskünniga antava põhiväetise kasutatakse puukoolides taimede täiendavat pealtväetamist vegetatsiooniperioodil. Teadlik ja õigeaegne pealtväetamine võimaldab suunata taimede kasvu ja arenemist.

Pealtväetamine tagab taimedele toitaineid nende kõige suurema vajaduse momendil. Sel eesmärgil kasutatakse kergestilahustuvaid ja kiirestimõjuvaid väetisi. Kõige sagedamini kasutatakse salpeetreid, kohalikest väetistest aga virtsa, fekaale ja linnusõnnikut. Lämmastikväetised õigustavad end siis, kui neid antakse taimedele vegetatsiooni algul. Lämmastikväetiste andmine suvel võib pikendada taimede kasvu lõppemise faasi. Lämmastiku andmine suve teisel poolel võib põhjustada taimedel uue kasvulaine ja puidu mittevalmimist, seda eriti küllaldaste sademete puhul sügisperioodil.

Taimedele antakse pealtväetisi siis, kui nad elustuvad ja hakkavad intensiivselt kasvama. Pealtväetamine on eriti vajalik istikutekooli selles osas, mis on rajatud teise valiku viljapuualustega. Varakevadine lämmastiku andmine on samuti efektiivne istikutekooli teisel ja kolmandal väljal. See on seletatav taimede suure lämmastikunõudlusega ja nitraatlämmastiku vähese olemasoluga mullas sel perioodil. Neil väljadel pealtväetatakse kasvus mahajäänud taimi teistkordselt.

## NIISUTAMINE

Vegetatsiooniperioodi kestel ei ole taimede veevajadus ühesugune. Algul, kui toimub võrsete intensiivne kasv ja lehestiku moo-

dustumine, on veevajadus kõige suurem. Toitainete kogumise perioodil on veevajadus väiksem ja taimede ettevalmistumisel talvitumiseks veel väiksem. Niiskuse eest hoolitsemine peab olema mulla hooldamise abinõude kompleksis juhtival kohal.

Mulla veerežiim oleneb selle struktuursuse seisukorrast. Struktuursete muldade püsiv niiskus on seoses sademete täiuslikuma kasutamisega.

Istutusmaterjali kasvatamisel luuakse mulla püsiv niiskus umbes vegetatsiooniperioodi kahe kolmandiku kestel. Vegetatsiooniperioodi lõpul väheneb niiskusevajadus. Mullaharimise katkestamisega ja mulla kuivamisega väheneb selle niiskus ja halvenevad nitrifikatsioonitingimused, aeglustub ja lõpeb kasv, millega tagatakse puuviljataimede puitaine parem valmimine.

Puuduliku ja ebaühtlase niiskusega rajoonides, kus ei ole mullaharimise teel võimalik taimi kindlustada veega, kasutatakse kõige kriitilisemal perioodil niisutamist.

Niisutamise organiseerimine kuulub ühte drenaaži ehitamisega. Viimane on eriti tähtis kontinentaalse kliimaga rajoonide puukoolides.

Puuduliku niiskusega rajoonides otsustab niisutamine standardsete istikute saamise küsimuse. Silmastamiseelne niisutamine tõstab kambiumirakkude jagunemise intensiivsust, parandab koore lahtitulekut ja suurendab silmastatud pungade külgekasvamist. Hilissügisene (talve-eelne) niisutamine lehtede langemise algul on kaitseabinõuks, mis hoiab ära juurestiku külmumise ja maapealse osa kuivamise talvel. Sügisene niisutamine on kohustuslik kontinentaalse kliimaga rajoonide majanditele, samuti ka puuduliku niiskuse või kuivade muldadega maa-aladel.

## VILJAPUUKOOLIDE AGROTEHNIKA ISEÄRASUSI

Istikute kasvatamise ja ümberistutamiseks ettevalmistamise agrotehnika peab põhinema paljundatavate liikide ja sortide bioloogiliste iseärasuste tundmisel ja kohalikel ökonoomilistel, mullastiku- ning kliimatingimustel.

Puuviljataimede elu esimest perioodi iseloomustab intensiivne kasv. Sel perioodil toimub põhiline toesjuurte ja maapealse osa moodustumine. Vegetatiivse kasvu protsessid kulgevad eriti aktiivselt selle perioodi algul.

Noortel taimedel esineb tavaliselt vegetatsiooniaja pikenemine, samuti suure hulga toitainete kulutamine uute organite ehitamisele ja suhteliselt vähene plastiliste materjalide kogumine järgneva aasta varudena. Viimane asjaolu on üheks põhjuseks, miks madalad temperatuurid kahjustavad noori taimi palju rohkem. Seepärast on puukooli agrotehnika üheks ülesandeks noorte taimede kasvu ja arenemise suunamine.

Eelnimetatud viljapuukoolide agrotehnika iseärasusele tuleb

pöörata tähelepanu veel sellepärast, et taimed on noores eas kõige plastilisemad. Luues kindla tingimuste kompleksi, kasutades taimede mõjutamise vastavat agrotehnikat, võime suunavalt mõjutada taimede juurestiku moodustamist, kutsudes esile juurestiku hargnemise ja narmasjuurte rohkuse, mis soodustab taimede kasvamaminekut ümberistutamisel.

Kasvatamisel luuakse optimaalsed kasvu- ja juurte ning lehtede tegevuse tingimused, nõrgendatakse kahjulike ja tugevdatakse kasulike mullastiku- ning kliimategurite mõju.

Puukoolide agrotehnika rajatakse taimede arengu faaside läbimise (kasv pikkuses ja jämeduses, toitainete varude kogumine) teadlikule suunamisele ja ta ülesanneteks on taimede kasvu forsseerimine vegetatsiooniperioodi esimesel poolel, assimilatsiooniaparaadi kiirem kujundamine ja kaitsmine, lehtede ja juurestiku täisväärtuslikku tööd tagavate tingimuste loomine, plastiliste materjalide varude kogumine taimedes vegetatsiooniperioodi teisel poolel, kaasaaitamine taimede puitosa õigeaegsele valmimisele ja karastumisele ning taimede ettevalmistamine ümberistutamiseks.

Selline agrotehnika soodustab taimede talveks ettevalmistamist, seega nende head talvitumist, ja loob samaaegselt soodsa olukorra taimede uueks edukaks kasvamiseks järgneval aastal.

Täiesti mõistetav on, et istutusmaterjali kasvatamise agrotehnika peab olema rajoonitud ja diferentseeritud vastavalt paljundatavate liikide ja sortide iseärasustele ning konkreetsetele oludele. Agrotehniliste komplekside õigeaegne teostamine aga on tihedas seoses taimede vegetatsioonifaasidega.

Taimede vegetatsioonifaaside läbimise juhtimine saavutatakse põhiliselt istikute kasvatamise maa-ala vastava valikuga ja mulla õhu-, vee- ja toiterežiimi oskusliku reguleerimisega vegetatsiooniperioodi kestel.

Viljapuuistikuid väljastatakse puukoolidest poogitud taimedena, mis koosnevad kultuurosast ja pookealusest. Seetõttu tuleb arvestada pookealuse ja kultuurosa (poogendi) vastastikust mõju, pidevalt hoolitseda kultiveeritavate sortide parandamise eest ja paljundada ainult väärtuslikke kloone.

Puukoolides toimub taimede esialgne kujundamine (juurestiku, tüve, esimeste võraharude (põhiokste) kujundamine). Taimede kujundamise ja nende väljastamise vajadus puukoolidest vanemaealistena on tingitud paljude uute individuaal-puuviljaaedade rajamisest kolhoosnikute, tööliste ja teenistujate poolt. Peale selle annab kujundatud istutusmaterjali väljalaskmine palju hoolikama valiku võimaluse.

**Taimede ettevalmistamine ümberistutamiseks.** Viljapuukoolides kasvatatavad taimed on ette nähtud puuvilja- ja marjaaedade rajamiseks. Istikute ümberistutamine puukoolist puuviljaaeda on taimedele vägivaldseks võtteks, millega kaasneb tunduva osa juurestiku kaotamine.

Ümberistutamine põhineb taimede kaotatud osade taastamise

võimel. Et see taastamine toimuks võimalikult kiiresti ja et taimede kasvamaminek uuel kohal oleks kergendatud, on puukoolid kohustatud taimi õigeaegselt ette valmistama ümberistutamiseks.

Istutusmaterjalile esitatavad nõuded kohustavad puukoole kasvatama kompaktse juurestikuga ja kasvu lõpetanud istikuid, milledel on pärast nende ümberistutamist taastamiseks ja esialgseteks kasvuprotsessideks küllaldased toitainete varud. Ümberistutatavate taimede juurestikus peab olema toes- ja peeni hargnevaid juuri. Selliste taimede kompaktne juurestik tagab pikki juuri, milledel on suurel hulgal punkte, kust toimub puukoolist istikute väljakaevamisel vigastatud juurte taastamine. Eriti väärtuslikud on peened juured, mis suurendavad juurte kokkupuutepinda mullaga ja kindlustavad ümberistutatud taimedele vajalikul hulgal vett.

Juurestiku kujundamine tagatakse puukoolides kasvatamistingimuste loomisega ja samuti taimede mitmekordse ümberistutamisega. Narmasjuurte rohkus oleneb mullastikust, samuti ka pookealuste valikust. Juurestiku hea hargnemine saavutatakse ümberistutamistega ja juurte kärpimisega.

Seemneviljalisi puuviljataimi istutatakse puukoolis ümber kaks korda (pikeerimisel ja istikutekooli juurdetuleva välja rajamisel), luuviljalisi aga üks kord (istikutekooli juurdetuleva välja rajamisel). Standardsete poogitud istikute toodangu suurendamiseks rajatakse seemneviljaliste liikide juurdetulev väli samas puukoolis kasvatatud pikeeritud alustega. Pikeerimine on kohustuslik pookealuste kasvatamisel metsõunapuu ja metspirnipuu seemnetest. Pikeerimata ei moodusta need alused hargnenud juurestikku.

Eesrindlike majandite kogemused tõendavad, et pikeeritud kõrgemate valikute aluste istutamine puukooli võimaldab järsult tõsta standardsete poogitud istikute toodangut. Peale selle on sellistele alustele poogitud istikutel palju paremini hargnenud juurestik, mis suurendab nende kasvamaminekut puuviljaaeda istutamisel.

Taimede ümberistutamiseks ettevalmistamist tagavate abinõude hulgas tuleb mainida väljakaevamiseks ettenähtud istikute juurte eelnevat läbilõikamist. Olemasolevad väljakaevamismasinad võimaldavad eelnimetatud töö mehhaniseerimist.

## ISTIKUTE VALIK JA SELLE TÄHTSUS

Puukoolid ei või piirduda ainult kindlate pookealuste ja sortide paljundamisega ning poogitud taimede kasvatamisega. Puukoolides kasvatatavad istikud peavad tagama rajatavate istandike ühtlust nii kasvu kui ka taimede üksikute sortide viljakandvuse suhtes. See ühtlus saavutatakse istutusmaterjali pideva valikuga selle puukoolis kasvatamise üksikutel etappidel. Valikut teostatakse kõrgel agrotehnilisel foonil ja see on üheks põhiliseks ning otsustavaks osaks viljapuukoolide töös, sest ta tagab istutusmaterjali standardiseerimist. Teostatuna taimede ettevalmistamise kõikides etappides

lahendab valik järelikult standardsete istikute saamise probleemi ja võimaldab organiseerida õigesti võitlust istutusmaterjali toodangu tõstmise eest.

Valik peab haarama kogu istutusmaterjali tootmist ja seda peab teostatama istikute kasvatamise kõigi protsesside jooksul, alates seemnete saamisest kuni istutusmaterjali väljastamiseni puukoolist. Valikut tuleb organiseerida selliselt, et põhilised kaod langeksid vanuselt taimede noorematele rühmadele. Mida varem toimub valik, seda efektiivsemad on selle tulemused ja seda väiksemad on puukoolis kulutused istutusmaterjali kasvatamisel.

Valiku tähtsamad etapid:

1) seemnete saamise ja nende külviks ettevalmistamise protsessis teostatav seemnematerjali valik, mis on omakorda ühenduses seemnekandjate emapuude valikuga ja samuti viljade ja seemnete sorteerimisega;

2) pookealuste valik, mis toimub seemikute sorteerimisel enne pikeerimist, vegetatsiooniperioodil ja pärast sügisest väljakaevamist;

3) vegetatiivselt paljundatavate pookealuste valik seoses emataimede valikuga emaistandikus, pistokste valik enne istutamist, juurdunud pistokste ja võrsikute valik;

4) pookokste valik seoses emataimede valikuga sortide parandamise ja kõige väärtuslikumate kloonide paljundamise eesmärgil, pookokste valikuga nende üldise arengu ja valmimise suhtes ning paljundamiseks kasutatavate pungade valikuga vastavalt nende kujunemisele ja valmimisele;

5) puuviljaaedade rajamiseks kasutatavate poogitud istikute valik enne nende puukoolist väljastamist.

Valik kui agrotehniline võte põhineb puuviljataimede kasvu ja arenemise ning nende välistingimuste kompleksile reageerimise tundmisel. Koos suunava kasvatamisega osutab valik parandavat mõju tulevase puu pärilikkusele.

Pidev hoolikas sorteerimine, mitmekordne valik istikute ettevalmistamise kõigis etappides ja istandike õigeaegne remont tõstavad standardsete istikute kaubatoodangut ja tagavad istikutekooli välja üheaegset vabanemist.

Õigesti organiseeritud valik võimaldab kiiresti välja selgitada kadude põhjused ja võtta kasutusele vastavad abinõud nende kõrvaldamiseks. Valiku kasutamine vähendab tunduvalt tööjõukulu, mis on eriti tähtis puukooli üksikutel tööperioodidel esinevate suurte tööpingete puhul. Lõpuks on valikul suur kasvatav tähtsus, sest ta soodustab tootmiskultuuri tõstmist viljapuukoolides. Valik sunnib uuesti läbi vaatama ja üksikutel juhtudel ümber korraldama kehtiva istutusmaterjali saamise tehnika. Kõige täiuslikumalt ja igakülgsemalt võib valikut organiseerida sellistes puukoolides, kus on seemnekandjate emapuude aed ja pookokste saamise baasid.

Valiku suurt väärtust kinnitavad eesrindlike majandite kogemused. Need majandid saavutasid puukoolides häid tootmisnäitajaid

töö kõrge agrotehnilise taseme ja süstemaatilise valiku tõttu. Kõrge agrotehnika ja valiku rakendamine istutusmaterjali kasvatamise kõikides etappides tagab puukoolides materjali ühtsust, mis kergendab hooldamist, tõstab tööjõudlust ja võimaldab mehhaniseerida üksikuid tootmisprotsesse. Kõik see tagab puukoolist väljastatavate istikute kõrget standardsust, rajatavate istandike varajast viljakandvust, püsivat saaki ja pikka iga.

Seega algab võitlus puuviljaaedade saagikuse eest juba puukoolides. Seepärast on valik kui puukoolide agrotehnika üks võte puuviljaaedade saagikuse tõstmise kompleksse töö koostisosa.

## TÖÖDE MEHHANISEERIMINE VILJAPUUKOOLIDES

Istikute kasvatamine nõuab suurt tööjõukulu. Üksikutel juhtudel võib see olla istutusmaterjali tootmise laiendamise takistuseks. Esmajärjekorras mehhaniseeritakse järgmised tööd: sügavkünd, seemikute pikeerimine, pookealuste istutamine, istikute väljakaevamine ja pakkimine.

Esimeste viisaastakute jooksul loodi laialdane puukoolide võrk, millede organiseerimine oli võimalik põhiliste tootmisprotsesside mehhaniseerimise tõttu. Puukoolides on sügavkünniks plantaažadrad, istutusmaterjali väljakaevamise masinad, eri masinad istikute pakkimiseks jne. Nende masinate efektiivsuse näitena võib tuua Krasnodari krai sovhoosi „Krasnoje" saavutust. Kasutades väljakaevamis- ja pakkimismasinaid hoiab sovhoos istutusmaterjali realiseerimise töödel igal aastal kokku 1,5—2 tuhat inimtööpäeva.



## VILJAPUUDE POOKEALUSED

### POOKEALUSE JA POOKEOSA (KULTUUROSA) VASTASTIKUNE MÕJU

Nagu juba eespool on öeldud, paljundatakse puuviljataimi seemnetega (sugulisel) ja vegetatiivsel (sugutul) teel. Seemnetega paljundamine ei taga paljundatavate kultuursortide iseärasuste säilimist. Seemnetega paljundamist kasutatakse laialdaselt tugevakasvuliste viljapuualuste kasvatamisel ja samuti uute sortide aretamisel.

Puuviljataimede kultuursortide järglaste ebaühtlus seemnetega paljundamisel sunnib kasutama vegetatiivset viisi. Tegelikult toimub see omajuursete taimede kasvatamise või pookimise teel.

Üksikute liikide juures kasutatakse erinevaid vegetatiivse paljundamise võtteid. Kõige kergemini ja lihtsamalt paljundatakse marjakultuure, luuviljaliste liikide juurevõsundilisi vorme (kirsipuu, ploomipuu) ja nõrgakasvuliste pookealustena kasutatavate seemneviljaliste liikide üksikuid vorme (õunapuu, küdoonia). Neid liike kultiveeritakse omadel juurtel.

Juurdumiseks kasutatakse emataimede eri osi. Olenevalt paljundamise objektist saadakse omajuurseid taimi pistokstest, võrsikutest, juurevõsunditest, võsunditest või põõsaste jagamisega.

Palju keerulisem on nende viljapuuliikide paljundamine, mis tavalistes tingimustes omajuurseid taimi kergesti ei anna. Kultuursorte paljundatakse pookimise teel vastupidavatele metsikutele ja kultuurvormide seemikutele või vegetatiivselt paljundatud pookealustele.

Puukoolides on pookimine põhiliseks ja kõige kergemaks paljundamise ja viljapuude istikute saamise viisiks. Pookimine võimaldab paremini säilitada paljundatavate kultuursortide iseärasusi ja saada kaubastatavat saaki, samuti kasutada ära pookealuste head kohanemist nende kasvamise rajooni looduslikes tingimustes.

Pookealuste puhul võib viljapuude kasvatamiseks kasutada mitmesuguseid muldi ja seega laiendada nende üksikute liikide ning sortide viljelemise piire.

Poogitud taime elus on pookealusel eriti oluline tähtsus. I. V. Mitšurini piltliku määratluse järgi on pookealus viljapuu vundament. Aluse juurestiku kaudu toimub poogitud taimel side mul-

laga ja mineraalne toitumine ning puu varustamine veega. Pookeosa (poogend) varustab pookealust omakorda assimilaatidega. Poogitud taime eeltoodud toitumise iseärasus kutsub esile pookekomponentide — aluse ja pookeosa vastastikust mõjutamist.

Pookekomponentide vastastikusele mõjutamisele osutas tähelepanu juba Ch. Darwin. Ta nägi pookealuse mõju poogitud taimedelt saadud seemnete paljundamisel kultuurvormide väikeses väljatulekus. Praktikas pandi samuti ammugi tähele, et sordiehtsate omajuursete kirsside seemnetest saadakse palju rohkem kultuurseid vorme kui poogitud taimede seemnetest. Armeenia omajuursete persikusortide „Zafrani" ja „Narindži" seemnetest saadakse lähtesortidele lähedasi vorme.

I. V. Mitšurini töödega on kindlaks tehtud, et pookealuste ja pookeosade vastastikuse mõjutamise sügavus oleneb suurel määral pookekomponentide stadiaalsest olukorrast. I. V. Mitšurin tegi kindlaks taimede suure plastilisuse ja vastuvõtlikkuse välistele mõjudele nende arengu varajastes staadiumides. Ta näitas esimesena, et noorte hübriidseemikute pookimisel varajases arenemisstaadiumis muutub nende loomus palju tugevamalt pookealuse või pookeosa mõjutusel kui vanade pärilikult väljakujunenud sortide loomus. Muutes stadiaalselt noorte taimede toitumistingimusi, põhjustab pookimine sügavaid kvalitatiivseid muutusi, mis kujunevad päritavaiks ja mida võib kinnistada järgneva vegetatiivse paljundamisega.

Erinevas stadiaalses olekus oleva pookealuse ja pookeosa vastastikuse mõjutamise sihiteadliku kasutamise abil aretas I. V. Mitšurin rea väärtuslikke sorte. Tema poolt väljatöötatud taimede suunava kasvatamise meetodit pookimise teel („mentori meetodit") kasutatakse laialdaselt sordiaretajate poolt uute sortide aretamise töös.

Ch. Darwini ja I. V. Mitšurini õpetust pookealuse ja pookeosa vastastikusest mõjust jätkasid oma töödes T. D. Lõssenko ja teised nõukogude teadlased, kasutades laialdaselt vegetatiivse hübriidiseerimise meetodit uute väärtuslike taimevormide saamiseks.

Puuviljataimede vanade kultuursortide pookimisega paljundamisel mõjutab alus pookeosa kasvujõudu ja viljakandvuse algust, tema iga, saagi suurust, kasvu lõpetamise aega, lehtede langemist ja puidu valmimist ning järelikult külmakindlust, samuti ka vastupidavust kahjuritele ja haigustele ning ebasoodsate mullastiku- ja kliimatingimuste suhtes.

Tuleb meenutada, et kultuursordid võtavad pookimisest osa stadiaalselt vanadena, kui taimedel on välja kujunenud põhiliste tunnuste tunduv kindlus. Erinevalt kultuursortide noortest seemikutest ei allu nad aluse mõjutusel nii kergesti põhilistele muudatustele. Seepärast säilivad pookimisega paljundamisel vanade kultuursortide spetsiifilised iseärasused suuremal määral kui seemnetega paljundamisel.

Omakorda mõjutab pookeosa samuti alust, kusjuures mõju suu-

rus oleneb pookealuste päritolust. Sageli ilmneb pookeosa kui „mentori" mõju alustena kasutatavate noorte seemikute juurestiku kujunemisele, mis on eriti märgatav istikute väljakaevamisel puukoolis (näiteks õunapuusordi „Sügisjoonik" toesjuurte hargnevus, mis raskendab nende käsitsi väljakaevamist ja pakkimist; õunasordi „Kaneelõun" juurte kokkusurutus, mis vastab selle sordi võra kokkusurutud kujule antud perioodis jne.). Üksikutel juhtudel kasutatakse seda täiendava tunnusena puukoolist väljalastavate istikute sordilise koostise kontrollimisel.

## POOKEALUSTELE ESITATAVAD NÕUDED

Tootmistähtsust võib olla ainult neil pookealustel, mis on hästi kohanenud nende kasutamise rajooni looduslike tingimustega ja on täiesti vastupidavad rajatavate puuviljaaedade tingimustes, on kõrge füsioloogilise sobivusega ja annavad hea kokkukasvamise nendele poogitud sortidega, tagavad poogitud taimede pikaealisust, varavalmivust, kõrget produktiivsust ja püsivat saagikust.

Enamikule rajoonidele on otsustava tähtsusega pookealuste külmakindlus ja nende vastupidavus antud rajooni looduslikele tingimustele.

Kontintentaalse kliimaga rajoonides, kus viljapuude tüvesid sagedasti kahjustavad koorepõletikud, võib istikute ettevalmistamisel kasutada üksikute pookealuste külmakindlaid vorme (näiteks ploomilehelist ja siberi õunapuud), pookides nende võrasse kultuursordid. Selline pookimine tagab viljeldavate sortide vastupidavust ja võimaldab rea sortide kasvatamise nihutamist põhja- ja idarajoonidesse, kus nad on istutusmaterjali tavalisel ettevalmistamisel mitteküllaldaselt vastupidavad.

Olenevalt kohalikest tingimustest, on mõningates rajoonides pookealuste kõige väärtuslikumateks omadusteks põuakindlus, vastupidavus liigsele niiskusele, sobivus sooldunud ja lubjarikastele muldadele ning immuunsus haiguste ja kahjurite nakatusele (näiteks juurevähile, veretäile, füllokseerale jne.).

Pookealuste väärtuslikud omadused võivad ilmneda ainult teatud mullastiku- ja kliimatingimuste ning reljeefi juures. Näitena võib tuua persiku kasvatamise ajalugu Sotši rajoonis, kus see osutus võimalikuks ainult persiku pookimisega kirss-ploomipuule, mis oli rohkem kohanenud rajooni raskete ja niiskete muldadega kui mulla õhustamise tingimustele suuri nõudeid esitavad persiku seemikud.

Enamik viljapuuliikide pookealuseid on laialdaselt levinud ja nad on esitatud rea vormidega, millede arenemine ja valik on toimunud erineva mullastiku ja kliima kompleksiga rajoonides.

Pookealuste saamiseks tuleb esmajoones kasutada kohalikku seemnematerjali, eelnevalt tunnustatud taimedelt. Emataimedena on sobivad kõige väärtuslikumad ja hästi kasvavad eksemplarid, mis

oma arenemise ajalooga on tõendanud vastupidavust ja kohanemisvõimet.

Antud seisukohast mittekinnipidamine võib põhjustada taimedele raskeid kahjustusi puukoolis ja puuviljaaedades.

Pookealuste lõunavormide nihutamine põhja ebasobivatesse kliima- ja mullastikutingimustesse põhjustab taimede üksikute kasvufaaside kõrvalekaldumist ja hilinemist ning taimede külmumist valmimata kudede tõttu. Pookealuste põhjavormide nihutamine lõunasse võib põhjustada taimede kahjustamisi seoses puhkeperioodi muutmisega ja madalate temperatuuride tõttu varakevadel. Seepärast on teistest rajoonidest toodud pookealuste kasutamisel alati tarvis täiendavaid agrotehnilisi abinõusid, mis on suunatud olukorra loomiseks, kus sissetoodud alustel oleks võimalik ilmutada omi tootmise seisukohalt väärtuslikke omadusi.

Pookekomponendid peavad tagama kindlat kokkukasvamist üksteisega. Kokkukasvamise tugevus oleneb komponentide juhtkimpude süsteemi ühinemise täiuslikkusest ja pookeosa ning aluse mehaanilise ühinemise taastumisest. Mida täiuslikum on see ühendus, seda parem on kokkukasvamine ja pookekomponentide vaheline takistamatu ainetevahetus — pookeosa varustamine veega ja mineraalsete toiteelementidega ning juurestiku varustamine plastiliste ainetega.

Pookekomponentide edukas kokkukasvamine oleneb mitte ainult botaanilisest sugulusest. On vajalik veel niinimetatud füsioloogiline ühendatavus (adaptatsioon), s. o. aluse ja pookeosa kokkukasvamise võime. Näiteks ei poogita ploome kirssidele, vaatamata nende botaanilisele lähedusele. Ümberpöördult aga, küdoonia ja viirpuu, olles pirnipuust süstemaatiliste tunnuste järgi palju kaugemad, võivad viimasele olla pookealusteks. Oluline on samuti see, mis on pookeosaks ja mis aluseks. Näiteks õnnestub hästi maguskirsi pookimine mahaleb-kirsipuule, ümberpöördult aga pookimine ei õnnestu.

Viljeldav pookealus peab olema ühetüübiline. See tagab edaspidi materjali ühtlust aluste- ja istikutekoolis, kergendab valikut, kindlustab tööde üheaegset sooritamist, nende mehhaniseerimist ja välja üheaegset vabastamist.

Peale ühtluse ja kohanemise rajooni mullastiku- ja kliimatingimustega on väga oluline, et pookealused oleksid kergesti ja kiiresti paljundatavad seemnetega või vegetatiivsel teel, arendaksid hargnenud juurestikku, läheksid istutamisel hästi kasvama, kõlbaksid silmastamiseks istutamise aastal ja et pookimise ajal oleks hõlbus töötada (oleksid ilma asteldeta, õhukese ja kergesti eraldatava koorega ja pika pookimise perioodiga), annaksid poogitavate sortidega hea kokkukasvamise, tagaksid taimede normaalset kasvu puukoolis ja standardsete istikute suurt toodangut ning samuti seda, et puuviljaaias oleksid kultuursortide puud terved, pikaealised ja suure saagikusega.

Kasutatavaid pookealuseid eristatakse juurestiku hargnemise ja narmasjuurte rohkuse, juurte pikkuse ja nende mullastiku eri horisontidesse tungimise järgi, juurte valikuvõime järgi mullastiku

üksikute toiteelementide suhtes ja pookekomponendiga kokkukasvamise iseloomu järgi.

Puuviljanduses kasutatavaid pookealuseid eristatakse päritolu (metsikult kasvavad ja kultuursed vormid), kasvujõu (tugevakasvulised ja nõrgakasvulised) ja paljundamise viisi (seemnetega ja vegetatiivselt) järgi.

Seemnete saamiseks valitakse välja ainult täiesti vastupidavad kohalikud metsik- ja kultuurvormid. Seemneviljaliste liikide juures on soovitav kasutada viljade suvise ja sügisese valmimisajaga vorme (suvi-, sügissorte). Viljade hilise valmimisajaga (talisortide) seemnetest kasvatatud alused võivad pikendada pookeosa (poogendi) kasvu.

Luuviljalistel liikidel püütakse ümberpöördult vältida varajase valmimisajaga viljade seemnete kasutamist, sest neil ilmneb (peale aprikoosi) eo arenemises anomaalia, mis põhjustab seemnete nõrka elujõudu.

Poogitud istutusmaterjali kasvatatakse tugevakasvulistel ja nõrgakasvulistel alustel. Õunapuu nõrgakasvulistest pookealustest tuleb märkida madalõunapuud ja selle järglasi — aedõunapuu madalakasvulisi sorte („Tšulanovka" jt.), sargendi (saržendi) õunapuud, mis osutub ka soolakaid muldasid taluvaks aluseks.

Pirnipuude nõrgakasvulisteks alusteks on harilik küdoonia ja I. V. Mitšurini põhjaküdoonia. Ploomi- ja persikupuu nõrgakasvulise alusena kasutatakse laukapuud. Aprikoosi kultuursortide kääbus- ja külmakindla alusena võib kasutada siberi aprikoosipuud.

Eesti NSV oludes kasvavad mõned aprikoosipuu sordid väga hästi „Liivi kollase munaploomi" seemikutel või juurevõsunditel ja on siis ka vastupidavamad raskepoolsetel ja niiskematel muldadel, kus aprikoosipuu oma seemikalustel hästi ei edene.

Viljapuude tugevakasvulisi aluseid paljundatakse peamiselt seemnetega, nõrgakasvulisi — vegetatiivselt. Nii nagu seemnetega, on ka vegetatiivselt paljundatud alused võrdlemisi ebaühtlased nii koostiselt kui ka spetsiifilistelt omadustelt. Tootmises kasutatavad jaaniõunapuu, paradiisiõunapuu ja küdoonia alused kujutavad endast eri väärtusega kloonide segu, mis nõuavad valikut järgnevaks paljundamiseks. Nende aluste hulgas väärivad tähelepanu kääbustüübid, mis tagavad nendele vääristatud sortide varajast viljakandvust ja viljade kõrget kvaliteeti.

Eesti NSV-s kasutatakse juba pikemat aega selekteeritud õunapuu, pirnipuu ja ploomipuu kloonaluseid, mis on tüübilt ja omadustelt küllalt ühtlased. Neist on meil seni enam levinud professor Hattoni poolt East-Mallingi (loe: iist-mollingi) katsejaamas Inglismaal kogutud ja selekteeritud tüübid, nimelt õunapuutüüpidest EM-I, EM-IV, EM-IX ja EM-XVI ja küdoonia tüüpidest EM-A ja EM-C, kuna ploomipuud on tuntud nende nimede all, nagu „Ackermanni ploomipuu", „Saint-Julien", „Brüsseli ploomipuu", „Crosje" jt. Neist õunapuud ja

küdooniad annavad ennast võrdlemisi hästi paljundada nii kuhje- kui ka rennvõrsikutega, ploomipuud aga väga raskelt.

Nende alusetüüpide juures, mis ennast võrsikutega hästi paljundada ei lase, võiks tulla kõne alla paljundamine kasvuhoones märtsikuus rohtsete pistikutega, mis on lõigatud kahe aasta jooksul ümberistutamata, pottides või kastides kasvatatud ja viimasel aastal tugevasti vedelväetisega (vaheldumisi orgaaniliste ja mineraalväetistega) suve jooksul väetatud taimedelt.

Seemneviljaliste ja luuviljaliste liikide poogitud istikute kasvatamisel kasutatakse NSV Liidu puukoolides umbes 40 erinevat pookealuse tüüpi. Igal liigil on põhi- ja täiendavad pookealused, kusjuures ühe liigi alus võib olla pookealuseks ka teisele liigile. Näitena võib tuua harilikku küdooniat, mida kasutatakse aluseks küdooniale ja pirnipuule; harilikku kirsipuud ja mahaleb-kirsipuud — kasutatakse aluseks hapukirsipuule ja maguskirsipuule; metsikut maguskirsipuud — kasutatakse aluseks maguskirsipuule ja hapukirsipuule; kirss-ploomipuud — kasutatakse aluseks ploomi-, persiku- ja aprikoosipuule; harilikku aprikoosipuud — kasutatakse aluseks aprikoosi-, ploomi- ja persikupuule; persikupuud — kasutatakse aluseks aprikoosi- ja persikupuule; mandlipuud — kasutatakse aluseks mandli-, ploomi-, persiku- ja aprikoosipuule jne.

Pookealuste õigeks hindamiseks ja tootmises kasutamiseks peab teadma üksikute alusetüüpide looduslikku levikut, bioloogilisi iseärasusi ja morfoloogilisi tunnuseid, nende paljunemise iseärasusi ja samuti ühele või teisele alusele poogitud sümbiondi käitumist puukoolis ja puuviljaaias. See võimaldab pookealuseid rajoneerida (kindlaks määrata üksikute pookealuste liikide kasutamise tsoonid ja rajoonid), diferentseerida kasvatamise agrotehnikat vastavalt rajoonide mullastiku ja kliima iseärasustele ning paljundatavatele liikidele ja sortidele.

Paljundatavad pookealused peavad vastama mullastiku- ja kliimatingimustele, samuti tulevase puuviljaaia asukoha reljeefi elementidele.

Prof. P. G. Šitt näitas oma töödega (Dnepropetrovski oblastis) õunapuude pookealuste kultuuri alal, et erineva reljeefi (platoo, kallak, madalik) tingimustes selgusid vormid, mis olid kindlalt kohanenud antud asukohaga ja mis kannatasid nende üleviimisel teistesse kasvutingimustesse. Sama on maksev ka teiste liikide, eriti aga õunapuu suhtes. Krasnodari puukoolide töödest selgus jõgede orgudes kasvava kaukaasia õunapuu väiksem põuakindlus, võrreldes platoolt kogutud vormidega. Sama kinnitasid ka Krasnodari puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama tööd. Järelikult on vaja kindlaks määrata vastavalt igale üksikule rajoonile ja rajatavate aiamassiivide konkreetsetele tingimustele omad pookealuste tüübid (jõemadalike pookealused, kõrgete platoode pookealused jt.).

Olenevalt pookealuste erinevusest, tuleb pidevalt teostada parimate liikide ja vormide valikut, alates seemnekandjate emataimede

valikust ning lõpetades viljade ja seemnete valikuga, kõrvaldades kultuurist need vormid, mis ei taga head kokkukasvamist poogitavate sortidega.

## POOKEALUSTE RAJONEERIMINE

Vene NFSV Põllumajanduse Ministeerium kinnitas järgmise I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi poolt 1953. a. väljatöötatud viljapuualuste rajoneerimise.

**Õunapuu pookealused.** P õ h j a - K a u k a a s i a. Põhilised pookealused: 1) kaukaasia õunapuuga sobivatele (kokkukasvavatele) sortidele („Suislepp", „Kubani aniis", „Valge aport", „Kandilsinap" jt.) — kaukaasia õunapuu seemikud põhja eelmäestiku ja tasandiku osast; 2) kaukaasia õunapuuga mitte hästi sobivatele sortidele („Londoni pepin", „Tali-kuldparmeen", „Lumekalvill", „Wagner" jt.) — õunapuu vastupidavate kultuursortide „Tšelebi", „Borovinka", „Doktor Fisch", „Grotsi lemmik", „Stolbovka", „Tšerkessi rosmariin", „Suislepp", „Astrahani valge", „Kubani pirnõun" seemikud. Lubatavad pookealused: stepi osale — Voroneži oblastist pärineva metsõunapuu seemikud. Vegetatiivselt paljundatavad pookealused: jaaniõunapuu (II ja V tüüp; niiskematele kohtadele ja niisutamise puhul — III tüüp) ja paradiisiõunapuu (VIII ja IX tüüp).

R o s t o v i o b l a s t. Põhilised pookealused: kohalik metsõunapuu, metsõunapuu Voroneži oblastist; kultuursortide — „Aniis", „Antoonovka" ja „Borovinka" seemikud. Vegetatiivselt paljundatavad pookealused: jaaniõunapuu (II ja V tüüp; niiskematele kohtadele ja niisutamise puhul — III tüüp) ja paradiisiõunapuu (VIII ja IX tüüp). Tootmiskatseteks: Budagovski punaselehine õunapuu.

A s t r a h a n i j a S t a l i n g r a d i o b l a s t. Põhilised pookealused: ploomilehine õunapuu (kitaika) (mitte varisevate tupplehtedega kohalikud valikvormid) kultuursortide „Joonik aniis" ja „Punane aniis" seemikud, kohalik metsõunapuu. Lubatavad pookealused: kohalike vastupidavate õunapuude „zernovkade" seemikud; sortide „Jandõkovski" ja „Mamutovski" seemikud. Vegetatiivselt paljundatavad pookealused: jaaniõunapuu (II ja V tüüp; niiskematele kohtadele ja niisutamise puhul — III tüüp) ja paradiisiõunapuu (VIII ja IX tüüp).

S a r a a t o v i o b l a s t. Põhilised pookealused: „Kollane suur kitaika" ja „Pruun kitaika". Lubatavad pookealused: sortide „Joonik aniis", „Roosa joonik aniis", „Kosmatka" seemikud; kohalike vastupidavate õunapuude „zernovkade" seemikud; kohalik metsõunapuu.

K u i b õ š e v i, U l j a n o v s k i j a P e n s a o b l a s t n i n g M o r d v a ANSV. Põhilised pookealused: kitaika (kohalikud valikvormid, Kuibõševi oblastile — „Nr. 1"). Lubatavad pookealused: „Joonik aniisi" seemikud, kohalike vastupidavate õunapuude „zernovkade" seemikud, kohalik metsõunapuu.

T a t a r i ANSV. Põhilised pookealused: kollaseviljaline kitaika

ja kitaika teised mittevarisevate tupplehtedega valikvormid. Lubatavad pookealused: sortide „Punane aniis" ja „Moskva pirnõun" seemikud.

Voroneži, Kurski ja Orjoli oblast. Põhilised pookealused: kitaika (mittevarisevate tupplehtedega kohalikud valikvormid); kohalik metsõunapuu (varajase ja keskmise valmimisajaga valikvormid). Lubatavad alused: sortide „Joonik aniis" ja „Antoonovka" seemikud. Vegetatiivselt paljundatavad pookealused tootmiskatseteks: jaaniõunapuu tüüp III ja Budagovski punaselehine õunapuu.

Tambovi oblast. Põhilised pookealused: „Sanini-kitaika", „Emakitaika", „Hiline talikitaika", „Kitaika nr. 168", kitaika teised mittevarisevate tupplehtedega valikvormid. Lubatavad pookealused: sortide „Joonik aniis" ja „Antoonovka" seemikud (eriti sortidele „Antoonovka", „Borovinka", „Kaneelõun" ja „Moskva pirnõun"), kohalik metsõunapuu. Vegetatiivselt paljundatavad pookealused tootmiskatseteks: jaaniõunapuu tüüp III ja Budagovski punaselehine õunapuu.

Rjasani, Moskva ja Tuula oblast. Põhilised pookealused: kitaika (kohalikud, mittevarisevate tupplehtedega valikvormid), sordi „Joonik aniis" seemikud. Lubatavad pookealused: sortide „Antoonovka" ja „Joonik aniis" seemikud (eriti sortidele „Antoonovka", „Borovinka", „Kaneelõun" ja „Moskva pirnõun"). Vegetatiivselt paljundatavad alused (tootmiskatseteks): jaaniõunapuu tüüp III ja Budagovski punaselehine õunapuu.

Vladimiri, Gorki, Ivanovo, Jaroslavli, Kalinini ja Kostroma oblast, Tšuvaši ja Mari ANSV. Põhilised pookealused: kitaika (kohalikud, mittevarisevate tupplehtedega valikvormid). Lubatavad pookealused: sortide „Punane aniis" ja „Antoonovka" seemikud, väikeseviljalistele sortidele kohalike vastupidavate väikeseviljaliste sortide seemikud ja ajutiselt „Purpur-ranetka" (kitaikast pärinevatele mitšuurinlikele sortidele ja sordile „Sügisjoonik").

Brjanski, Kaluuga, Smolenski, Velikije Luki, Pihkva, Novgorodi ja Leningradi oblast. Põhilised pookealused: kitaika (mittevarisevate tupplehtedega kohalikud valikvormid); „Sanini-kitaika". Lubatavad pookealused: sortide „Aniis" ja „Antoonovka", kohaliku metsõunapuu ja kohalike vastupidavate vormide seemikud.

Kaliningradi oblast. Põhilised pookealused: kohalike vastupidavate sortide „Antoonovka" ja „Aniis" seemikud. Lubatavad pookealused: Vene NFSV keskrajoonide metsõunapuu.

Arhangelski, Vologda ja Kirovi oblast ning Komi ANSV. Põhilised pookealused: kohalike vastupidavate väikeseviljaliste sortide, kitaika, „Purpur-ranetka" seemikud. Lubatav pookealus: siberi mariõunapuu (tugevakasvulised valikvormid).

Baškiiri ANSV ja Tškalovi oblast. Põhiline pooke-

alus: kitaika (kohalikud valikvormid). Lubatavad pookealused: ranetkad.

Tšeljabinski ja Kurgani oblast. Põhilised pookealused: „Punane ranetka", „Kollane ranetka". Lubatav pookealus: „Purpur-ranetka".

Sverdlovski ja Molotovi oblast ning Udmurdi ANSV. Põhilised pookealused: „Purpur-ranetka" ja kohalikud tugevakasvulised, suureviljalised siberi mariõunapuu valikvormid. Lubatavad pookealused: ranetkade vastupidavate sortide („Punane raika", „Kopõlovi raika", „Pensa raika") seemikud.

Siber ja Kaug-Ida. Põhilised pookealused: „Purpur-ranetka" ja siberi mariõunapuu kohalikud valikvormid. Lubatavad pookealused: kõige vastupidavamate ranetkade („Laletino", „Uvažajemaja", „Bagrjanka", „Punane raika" jt.) seemikud.

Ukraina NSV Krimmi oblast. Põhilised pookealused: põhjapoolsete eelmägede kohalik metsik õunapuu, sortide „Sarõsinap" ja „Tšelebi" seemikud. Vegetatiivselt paljundatavad pookealused: jaaniõunapuu (II ja V tüüp; niisutamisel — III tüüp) ja paradiisiõunapuu (VIII ja IX tüüp).

**Pirnipuu pookealused.** Põhja-Kaukaasia. Põhiline pookealus: kohaliku metspirnipuu vormid. Vegetatiivselt paljundatav pookealus: küdoonia (kloontüübid A ja C). Dagestanis on täiendavaks pookealuseks — süstjalehine pirnipuu.

Rostovi oblast. Põhilised pookealused: kohalik metspirnipuu ja Voroneži oblastist pärinev metspirnipuu. Vegetatiivselt paljundatav pookealus: küdoonia (kloontüübid A ja C).

Kesk-, loode- ja Volga-äärsed (kesk- ja lõuna-osa) rajoonid. Põhilised pookealused: kohalike vastupidavate sortide („Limonka", „Belolistka", „Tonkovetka" ja „Krasnobotška") ja pirnipuu „zernovkade" seemikud. Täiendav pookealus: Vene NFSV keskrajoonide metspirnipuud.

Uljanovski ja Gorki oblast, Tatari ANSV. Põhiline pookealus: kohalikud vastupidavad pirnipuu vormid.

Põhja-, Uraali, Siberi ja Kaug-Ida rajoonid. Põhiline pookealus: ussuuri pirnipuu. Lubatav pookealus: Lukašovi sortide (lukašovkade) seemikud (vähem karmi kliimaga rajoonides).

Ukraina NSV Krimmi oblast. Põhiline pookealus: kohalikud metspirnipuu vormid. Täiendav pookealus: süstjalehine pirnipuu; vegetatiivselt paljundatav pookealus: küdoonia (kloontüübid A ja C).

**Küdoonia pookealused.** Põhiline pookealus: küdoonia vastupidavate vormide seemikud.

**Hapukirsipuu pookealused.** Lõunavöönd. Põhilised pookealused: mahaleb-kirsipuu (soostumata muldadel), kohalike vastupidavate kirsisortide ja samuti sortide „Vladimiri kirss" ning „Anadooli kirss" seemikud. Lubatavad pookealused: metsik magus-

kirsipuu (niiskematele rajoonidele, niisutamisel peamiselt nõrgakasvulistele sortidele — „Ljubka" jt.).

Kesk-mustmullavöönd. Põhilised pookealused: „Vladimiri kirsi" ja kohalike hapukirsipuu-sortide („Gremjatšenski", „Graivoroni", „Uvarovi" jt.) seemikud.

Kesk-mittemustmullavöönd. Põhilised pookealused: sortide „Šubinka" ja „Vladimiri kirss" seemikud. Lubatavad pookealused: sortide „Skljanka" ja „Ljubka" kohaliku päritoluga ja paljusordilistest puuviljaaedadest korjatud viljade seemnetest kasvatatud seemikud.

Looderajoonid. Põhilised pookealused: sortide „Vladimiri kirss", „Levinka", „Pulkovo", „Korostõni" ja teiste kohaliku päritoluga vastupidavate sortide seemikud.

Kaliningradi oblast. Põhilised pookealused: kohaliku päritoluga mahaleb-kirsipuu. Lubatavad pookealused: kohaliku päritoluga vastupidavate hapukirsipuu-sortide seemikud.

Alam-Volgamaa. Põhilised pookealused: kohaliku päritoluga mahaleb-kirsipuu, kohaliku päritoluga vastupidavate hapukirsipuu-sortide seemikud.

Saraatovi oblast. Põhilised pookealused: kohalike vastupidavate sortide „Rastunja" ja „Raspletka" seemikud. Lubatavad pookealused: sordi „Vladimiri kirss" seemikud.

Kuibõševi, Uljanovski ja Pensa oblast ning Mordva ANSV. Põhilised pookealused: sortide „Kostõtševka nr. 1" ja „Kostõtševka nr. 2" ning „Rastunja" seemikud. Volgatagustes rajoonides: stepikirsipuu tugevakasvuliste valikvormide seemikud. Lubatavad pookealused: sordi „Vladimiri kirss" seemikud.

Tatari ANSV. Põhilised pookealused: sortide „Hiline roosa" ja „Kostõtševka nr. 2" seemikud. Lubatavad pookealused: sordi „Vladimiri kirss" seemikud.

Uraal. Põhilised pookealused: stepikirsipuu kohalike tugevakasvuliste valikvormide seemikud.

Siber. Põhilised pookealused: Uraali stepikirsipuu tugevakasvuliste vormide seemikud. Lamavvõra-vormis sortidele (tootmiskatsete korras) — samade sortide seemikud.

**Maguskirsipuu pookealused.** Lõunavöönd. Põhilised pookealused: keskmise ja hilise valmimisajaga viljadega metsik-maguskirss (niiskematele rajoonidele), mahaleb-kirsipuu (põuastele rajoonidele, mitte sooldunud muldadele). Lubatavad pookealused (Dagestanis põhilised pookealused): kohalike vastupidavate hapukirsipuu-sortide ja samuti sortide „Vladimiri kirss" ja „Anadooli kirss" seemikud.

Kesk- ja looderajoonid. Põhilised pookealused: hapukirsipuu-sordi „Vladimiri kirss" seemikud.

**Ploomipuu pookealused.** Lõunavöönd. Põhilised pookealused: kirss-ploomipuu. Lubatavad pookealused: põuastele rajooni-

dele vastupidavate tugevakasvuliste ploomipuusortide ja kreegipuu seemikud.

Kesk-mustmullavöönd. Põhilised pookealused: kreegipuu kohalikud vormid, vastupidavate sortide „Varajane punane", „Kolhoosi renklood", „Kurski säilisploom" jt. seemikud nende leviku rajoonides. Lubatavad pookealused: kohaliku päritoluga vastupidavate ploomipuusortide juurevõsundid. Voroneži oblasti lõunaosas — kohaliku päritoluga kirss-ploomipuu.

Kesk-mittemustmullavöönd. Põhilised pookealused: kohalike vastupidavate sortide „Varavalmiv punane ploom" ja „Kolhoosi renklood" seemikud.

Looderajoonid. Põhilised pookealused: kohaliku päritoluga kreegipuu, kohalike vastupidavate ploomipuusortide seemikud. Leningradi oblastile on täiendavaks pookealuseks Üleliidulise Taimekasvatuse Instituudi poolt väljavalitud külmakindlad kirss-ploomipuude vormid.

Alam-Volgamaa. Põhilised pookealused: kohalikud kirss-ploomipuu, kreegipuu ja laukapuu aedvormid.

Kesk-Volgamaa. Põhilised pookealused: kohalike kreegi- ja laukapuu aedvormid („Suureviljaline laukapuu" jt.) vormide seemikud. Lubatavad pookealused: sortide „Varavalmiv punane ploom" ja „Tsaregradski laukapuu" seemikud; kohalike vastupidavate ploomipuusortide juurevõsundid.

Baškiiri ANSV ja Tškalovi oblast. Põhilised pookealused: kohalike laukapuu aedvormide seemikud.

Tšeljabinski ja Kurgani oblast. Põhilised pookealused: sordile „Kollane hoptõ" — karsini ploomipuu; sortidele „Mandžuuria säilisploom" ja „Primorje" — ussuuri ploomipuu; sortidele „Sapa" ja „Opata" — liivakirsipuu. Lubatavad pookealused: sortidele „Kollane hoptõ", „Sapa" ja „Opata" — ussuuri ploomipuu; sortidele „Mandžuuria säilisploom" ja „Primorje" — liivakirsipuu.

Kesk-Uraali oblastid. Põhilised pookealused: ussuuri ploomipuu ja liivakirsipuu.

Siber, Kaug-Ida. Põhilised pookealused: ussuuri ploomipuu, karsini ploomipuu, liivakirsipuu (vastavatele sordirühmadele, mis on täpsustatud oblastite järgi).

**Aprikoosipuu pookealused.** Lõunavöönd ja Alam-Volgamaa. Põhilised pookealused: aprikoosipuu kohalike vastupidavate poolkultuurvormide (žerdeelide) seemikud. Lubatavad pookealused: kirss-ploomipuu (niisketele kohtadele ja kokkukasvavatele sortidele — „Krasnoštšeki" jt.).

Keskvöönd. Tootmiskatsete korras: aprikoosipuu kõige vastupidavamate kohalike sortide ja vormide ning kohaliku päritoluga kirss-ploomipuu seemikud.

**Persikupuu pookealused.** Põhilised pookealused: persikupuu vastupidavate sortide ja kohalike poolkultuurvormide seemikud. Lubatavad pookealused: mandlipuu (kõige soojematele ja kuivematele

rajoonidele) ja kirss-ploomipuu (rasketele, niisketele muldadele). Krimmi oblastile — aprikoosipuu (ajutiselt).

**Mandlipuu pookealused.** Põhilised pookealused: mõru mandlipuu.

## VILJAPUUDE PEAMISTE POOKEALUSTE ISELOOMUSTUS[1]

### Õunapuu pookealused

NSV Liidus on õunapuu pookealusteks: ploomilehine õunapuu, (hiina õunapuu, kitaika) (*Malus prunifolia* Borkh.), metsõunapuu (*Malus silvestris* Mill.), viltlehine õunapuu (*Malus dasyphylla* Borkh.), madalõunapuu (*Malus pumila* Mill.), siberi mariõunapuu (siberi õunapuu, sibirka) (*Malus baccata* Borkh.)[2], kultuur- ja poolkultuursortide seemikud.

Ploomilehine õunapuu (hiina õunapuu, kitaika) on põhiline ja parem tugevakasvuline pookealus õunapuule NSV Liidu Euroopa-osa kesk-, loode-, põhja- ja idarajoonides. Paljundatakse seemnetega ja kasutatakse keskmise tüvekõrgusega viljapuude kasvatamiseks.

Ploomilehised õunapuud paistavad silma oma varajase viljakandvusega ja suure saagikusega. Saaki saadakse peaaegu iga aasta, mis kergendab tunduvalt seemnete varumist (joonis 23).

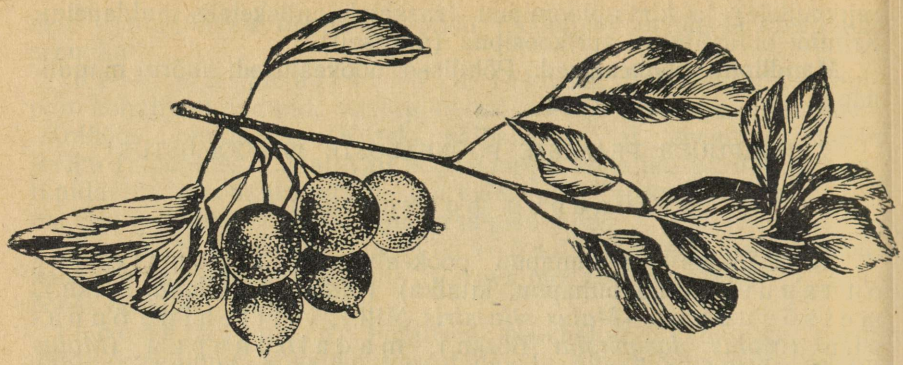
Ploomilehise õunapuu juurestik on rohkem hargnenud kui metsõunapuul ja tal on rohkesti peeni narmasjuuri. Samaaegselt on ta juurestikus, võrreldes siberi õunapuuga, tunduvalt rohkem toesjuuri (skelettjuuri). Kõik see võimaldab pookealusel palju paremini kohaneda mitmesuguste kasvutingimustega. Pookealus on vähenõudlik mullastiku suhtes. Ta omab laialdast kohanemise amplituudi niiskuse tingimustele ja on põuakindel, mille tõenduseks võib esitada ploomilehiste õunapuude edukat kasvu Volgamaa niisutamata puuviljaaedades. Samaaegselt talub ploomilehine õunapuu kergemini kui õunapuu teised vormid liigset mulla niiskust, ületades selles suhtes metsõunapuud. Nagu näitasid prof. P. G. Šitti uurimused Volga-Ahtuba madalikus, olid ploomilehisele õunapuule poogitud viljapuud vastupidavad isegi üleujutustele.

Ploomilehise õunapuu bioloogiliste iseärasuste hulka tuleb arvata suurt külmakindlust ja küllaldast vastupidavust temperatuuri järskudele kõikumistele. Isegi temperatuuri järskude kõikumistega, puuduliku lumikattega, varajaste, ilma lumeta, kuid tuge-

---

[1] Üksikute liikide laiendatud iseloomustamiseks on kasutatud prof. P. G. Šitti ja dots. Z. A. Metlitski raamatu „Плодоводство" (1940) materjale.

[2] „Eesti NSV floora II", lk. 236, on *Malus baccata* Borkh. nimetatud idamariõunapuu ja lk. 237 on siberi mariõunapuu nimetatud *Malus Pallasiana* Juzcepcz. (*M. baccata* var. *sibirica*, Schneider, *M. sibirica*, Komarov). *Toim.*



Joonis 23. Ploomilehine õunapuu (*Malus prunifolia* Borkh.). Viljakande tüüp (P. G. Šitti järgi).

vate külmadega ja mulla tunduva külmumisega ida- ja kirderajoonide karmides kliimatingimustes on ploomilehise õunapuu üksikud vormid katmata kultuuridena avamaal küllaldaselt vastupidavad ja pikaealised.

Ploomilehist õunapuud loetakse kõige külmakindlamaks õunapuualuseks keskvööndis ja Volgamaal. Külmakindluse poolest jääb ploomilehine õunapuu maha ainult siberi õunapuust. Võrreldes metsõunapuuga, alustab ploomilehine õunapuu varem vegetatsiooni ja sügisel lõpetab varem kasvu, mis tagab kudede valmimist ja pookeosa säilivust talvel. Ploomilehise õunapuu seemnetel on varajane ja ühtlane idanevus, ületades selles suhtes metsõunapuu ja õunapuu kultuursortide seemned.

Ploomilehise õunapuu seemikud paistavad silma rohke narmasjuurte ja hargnenud juurestikuga (ilma pikeerimiseta). Hästi arenenud imev juurestik stimuleerib poogitud viljapuude tugevat kasvu vegetatsiooniperioodil, teeb aluse hinnatavaks niisutatavates ja kontinentaalsetes rajoonides, tagab puuviljaaias kasutatavate väetiste suurt efektiivsust.

Puukoolides hinnatakse ploomilehist õunapuud kui sileda tüvega tugevakasvulist pookealust, millel on õhuke ja silmastamise ajal hästi eralduv koor, mis tagab poogitavate pungade (kilpide) head külgekasvamist.

Taimede vääristamise tähtaegade ja korra kindlaksmääramisel tuleb puukoolis arvestada ploomilehise õunapuu vegetatsiooni iseärasusega — lõpetada kasv sügisel vara. Seda õunapuu alust silmastatakse varem kui metsõunapuud, kuid hiljem siberi õunapuu alusest.

Ploomilehise õunapuu alus kasvab hästi kokku õunapuu kultuursortidega ja tagab standardsete istikute suurt toodangut pindühikult.

Ploomilehistel õunapuudel on mitte ainult noores eas, vaid ka

hiljem sile ja terve koor, mis ei ole vastuvõtlik päikesepõletikele ja külmavigastustele (vähemalt kõige vastupidavamatel vormidel). See võimaldab istikuid ette valmistada kultuursordi pookimisega vahetult aluse võrasse.

Ploomilehisele õunapuule poogitud puudel saabub suhteliselt vara viljakandvuse periood, puud saavutavad suuri mõõtmeid ja on pikaealised, saak on rikkalik ja hea kvaliteediga.

Ploomilehine õunapuu on polümorfne. Ploomilehise õunapuu üldise nimetuse alla ühendatakse suur hulk vorme, mis erinevad üksteisest rea tunnuste järgi ja mis ei ole ühesuguse tootmisväärtusega. Võrdlemisi laialdaselt levinud on ploomilehise õunapuu ja siberi mariõunapuu hübriidsed vormid, millede viljadelt tupplehed langevad maha. Nimetatud vormide seemikutel võib esineda mitterahuldav kokkukasvamine rea keskvööndi standardsortidega, mis põhjustab tunduvaid lahtimurdumisi puukoolides. Seepärast ei tohi varisevate tupplehtedega vilju kasutada seemnete varumiseks.

Ploomilehise õunapuu üksikuid teisendeid võib paljundada mitte ainult seemnetega, vaid ka vegetatiivselt (juuretükkidega, muldamisega ja võrsikutega), mis võimaldab saada kloonaluseid.

Ploomilehise õunapuuga töötamisel seisab järjekordne ülesanne tüüpiliste vormide väljavalimises, mis kõige rohkem vastavad üksikutes rajoonides alustele esitatavatele nõuetele. Valikvorme tuleb puukoolides paljundada ja kasutada seemnekandjate emaistandike rajamiseks.

Metsõunapuu on kõige rohkem levinud õunapuu alus puuviljanduse kesk- ja osaliselt ka lõunavööndi puukoolides. Loodustingimustes paljuneb metsõunapuu seemnetega ja juurevõsunditega. Pookealuste kasvatamise sihiga paljundatakse teda seemnetega.

Metsõunapuu juurestik paistab silma toesjuurte suure pikkusega, mis laialdaselt levivad kõrvale ja sügavusse ning haaravad mahuliselt suurt mullakogust.

Metsõunapuu tagab puukoolides silmade head külgekasvamist ja noorte puude edasist head kasvu enamike temale poogitud õunapuu kultuursortidega. Metsiku metsõunapuu leviku rajoonide mullastiku- ja kliimatingimuste mitmekesisus kohustab tootmise eesmärgil kasutama esmajoones kohalike vastupidavate vormide seemet (joonis 24).

Metsõunapuu seemne varumisel tuleb hoolega valida emataimi, andes põhja- ja keskvööndis eelise suvise ja varasügisese valmimisajaga ja lõunavööndis sügisese valmimisajaga viljadega eksemplaridele. Metsõunapuu suur polümorfism üksikute rajoonide massiivides ja samuti seemikute tugev varieerumine kohustab välja valima metsõunapuu kõige perspektiivsemad teisendid ja nende baasil organiseerima puukoolides spetsiaalsed seemnekandjate emapuude istandikud.

Metsõunapuu seemikute juurestik teravalt eralduva keskmise



Joonis 24. Metsõunapuu (*Malus silvestris* Mill.) Voroneži oblasti Ostrogožski puukoolisovhoosi metsa massiivis (M. P. Belova ja L. V. Jelissejeva järgi).

sammasjuurega ja vähese arvu külg-hargnevuse ning narmasjuurtega on arenenud tunduvalt nõrgemini kui ploomilehise õunapuu või siberi mariõunapuu seemikutel. Sellised paljaste juurtega taimed lähevad istutamisel halvasti kasvama ja arenevad ka edaspidi ebarahuldavalt. Seepärast tootmistingimustes tavaliselt metsõunapuu seemikuid pikeeritakse (ümberistutamine noores eas ühes peajuure kärpimisega), et esile kutsuda peajuure hargnemist.

I d a õ u n a p u u on levinud Kaukaasias, eriti Kaukasuse mäeaheliku põhjapoolsel küljel. Kasutatakse puukoolides tugevakasvulise alusena. Vajab uurimist ja „punkttõve" kindlate vormide valikut, mis ilmneb mõningate lõunasortide („Tali-kuldparmen", „Wagner", „Londoni pepin" jt.) pookimisel temale.

Viltlehist õunapuud kasutatakse tugevakasvulise alusena lõunavööndi puukoolides.

Viltlehise õunapuu seemikud paistavad puukoolis silma tugeva kasvuga, seenhaigused kahjustavad neid vähe ja nad kasvavad hästi kokku nendele poogitud kultuursortidega.

Madalõunapuud kasutatakse lõunavööndis laialdaselt nõrgakasvulise alusena.

Madalõunapuu paljude teisendite hulgas, mida kasutatakse nõrgakasvuliste alustena, eraldatakse tootmistingimustes kaks põhilist rühma: paradiisiõunapuu (*Malus pumila* var. *paradisiaca* Schn.) — kääbusalus ja jaaniõunapuu ehk dussään (doucin) (*Malus pumila* var. *praecox* Pall.) — poolkääbusalus. Nendele alustele poogitud õunapuusordid erinevad samadest, kuid tavalisele metsõunapuule poogitud sortidest järgmiste omaduste poolest: palju varajasema viljakandvuse algusega; täieliku viljakandvuse kiirema saabumisega; püsiva ja iga-aastase viljakandvusega; mõõduka või tunduvalt nõrgema kasvuga; suure saagiga pindühikult, mis on seoses palju tihedama poogitud istikute paigutusega; hõlpsa kasutamisega vorm- ja kääbuspuude kasvatamisel.

Kõige väärtuslikumate nõrgakasvuliste pookealuste kodumaaks on NSV Liit. Esmajärjekorras käib see madalõunapuu kääbusteisendite — Armeenia ja Gruusia paradiisiõunapuude [1] kohta.

Paradiisiõunapuu juurestik levib mullas võrdlemisi väikeses sügavuses, seetõttu on ta tundlik külma ja puuduliku niiskuse suhtes. Paradiisiõunapuu rohkearvuliste peenikeste ja rikkalikult juurenarmaga kaetud juured on väga haprad.

Paradiisiõunapuule poogitud puud ei ole pikaealised, kuid nad hakkavad varakult vilja kandma ja on suure ning püsiva saagikusega. Kõige paremaid ja suuremaid vilju saadakse paradiisiõunapuule poogitud puudelt. Enamik kultuursorte kasvab pookimisel ta alusega hästi kokku.

Paradiisiõunapuud paljundatakse aluste saamiseks võrsikutega, pistokste ja juurpistikutega. Paradiisiõunapuu seemikutele poogitud puud on ebaühtlase kasvuga ja seepärast ei paljundata teda seemnetega. Paradiisiõunapuu võime vegetatiivselt kergelt paljuneda võimaldab küllalt kiiresti saada kloon-pookealuseid.

Jaaniõunapuu (dussään) kuulub nõrgakasvuliste (poolkääbus-) aluste hulka. Ta on vahepealsel kohal paradiisiõunapuu ja metsõunapuu vahel. Jaaniõunapuud kasutatakse laialdaselt, peamiselt lõunarajoonides, madalatüveliste õunapuude (põõsas- ja poolpõõsasvormide) ning samuti püramiid- ja palmett-vormipuude saamiseks.

Jaaniõunapuu juurestiku skelettosa on palju tugevam kui paradiisiõunapuul. Juured on tugevad ja vähem kaetud kattejuurtega

---

[1] Armeenia ja Gruusia paradiisiõunapuude ja samuti jaaniõunapuu erisuguste tüüpide nimetused on esitatud V. F. Smirnovi poolt.

ning nad asuvad palju sügavamates mullakihtides kui paradiisiõunapuul.

Jaaniõunapuu on mullastiku suhtes vähenõudlikum kui paradiisiõunapuu, leppides palju kehvemate ja suhteliselt kuivemate pinnastega. Ta on nõudlik soojuse suhtes, kuid palju külmakindlam kui paradiisiõunapuu, mistõttu tema tööstusliku kasutamise piir pookealusena, võrreldes paradiisiõunapuuga, on tunduvalt enam põhja pool.

Jaaniõunapuud paljundatakse võrsikutega ja pistokstega. Jaaniõunapuule poogitud mitmesuguste sortide puud on suuremad kui paradiisiõunapuule poogitult ja viljakande algus saabub neil ka hiljem. Sellele alusele poogitud puud alustavad viljakandvust tavaliselt 4—5 aasta vanuselt, produktiivne elutegevus aga piirdub 20—30 aastaga.

Madalõunapuu poolkääbus-teisenditest on NSV Liidus levinud järgmised aluste tüübid: Lipetski jaaniõunapuu, Mlejevi jaaniõunapuu, Lõuna jaaniõunapuu.

Lipetski jaaniõunapuu on üks kõige levinumaid poolkääbusaluseid. Puukoolides võtab ta enda alla üle poole emaistandike pindalast. Külmakindluse poolest seisab ta pärast Mitšurini paradiisiõunapuud esimesel kohal. Hea külmakindluse tõttu, võrreldes teiste nõrgakasvuliste pookealustega, leidub Lipetski jaaniõunapuud keskvööndi individuaalaedades. Pookealusena on ta hinnatud neis rajoonides, mis on kindlustatud sademetega või kus toimub kunstlik niisutamine.

Lipetski jaaniõunapuu alustab varakult kasvu ja lõpetab selle ka varakult. Ta moodustab rohkel arvul võrseid ja paljuneb muldamisel kergesti. Ühelt põõsalt võib saada 15—20 võrsikut, kusjuures viimased juurduvad kiiresti. Puukooli ümberistutamisel kindlustab võrsikute hea juurestik nende 100%-lise kasvamamineku. Puud on tuulele vastupidavad ja moodustavad rohkesti juurevõsundeid.

Siberi mariõunapuud ehk sibirkat[1] loetakse üheks kõige külmakindlamaks õunapuuliigiks ja ta on põhiliseks pookealuseks Uraalis, Siberis ja Kaug-Idas ning täiendavaks pookealuseks NSV Liidu Euroopa-osa põhjarajoonides.

Siberi mariõunapuu[2] juurestik asetseb mulla ülemistes kihtides. Puudel esineb tavaliselt põhiliste skelettjuurte nõrk areng, kuna narmasjuurestik on hästi arenenud. Siberi õunapuu juurestiku pinnaselähedase asetuse tõttu võib teda alusena kasutada õhukestel ja niisketel muldadel. Ta ei karda kõrgel asuvat põhjavett ega isegi ajutist üleujutamist.

Siberi õunapuu enamiku teisendite põuakindlus pole suur ja seepärast reageerib ta kiiresti niiskuse puudusele. Viimane ei ole tingitud ainult juurestiku asetuse sügavusest, vaid ka selle arengu iseloomust.

---

[1] Vaata eespool lk. 18 ja 173 joone all. *Toim.*

[2] Nimetatakse ka siberi õunapuu. *Toim.*



Joonis 25. Siberi mariõunapuu (*Malus baccata* Borkh.) oks. Suureviljalise vormi (var. *macrocarpa*) viljakande tüüp (P. G. Šitti järgi).

Siberi õunapuu üksikute vormide juured külmuvad mõnikord lumeta talvedel kontinentaalrajoonides.

Siberi õunapuu viljakus on püsiv ja suur ning see on seletatav tema õitsemise ja viljakandvuse iseärasustega (joonis 25). Suur assimileerimisaparaat viljakatete väikeste mõõtmete juures võimaldab siberi õunapuul hoida saaki kindlalt puu küljes ja tagab seemnete head valmimist. Selle õunapuu seemned on kõige väiksemad, võrreldes õunapuu kõigi tuntud liikidega (1 kilos on üle 190 tuhande seemne).

Siberi õunapuu seeme on suure idanemisenergiaga, seda juba sügisel kohe pärast saagi koristamist (mis reeglina ei ole teiste puude liikide omaduseks). Seemned on võimelised idanema palju madalama temperatuuri juures kui õunapuu teiste liikide seemned. Siberi õunapuud on võrdlemisi kerge paljundada vegetatiivselt (juuretükkidega), mis võimaldab saada palju ühtlasema kloonaluste materjali.

Võrreldes metsõunapuuga on siberi õunapuul palju nõrgem kasv. Selleks et kindlustada silmastamist pookealuste istutamise aastal, kasutatakse juurdetuleva välja rajamisel sagedasti kaheaastasi pookealuseid.

Siberi õunapuud hinnatakse kui lühikese vegetatsiooniperioodiga pookealust. Lehtede varajane varisemine esineb sügisel isegi alustekooli külvi ja pikeerimise maa-aladel. Rida õunasorte, poogituna siberi õunapuu alusele, lõpetab vegetatsiooni varem, võrreldes metsõunapuu alustele poogitud samade sortide õunapuudega. Viljapuukoolides alustatakse silmastamist siberi õunapuu pookealustega.

Siberi õunapuu kui aluse negatiivseks omaduseks on tunduv füsioloogiline sobimatus rea õunapuu kultuursortidega („Aniis",

„Antoonovka", „Borovinka" jt.). Siberi õunapuu ei õigustanud end samuti ka õunapuu kääbusalusena NSV Liidu keskvööndi tingimustes, mille kohta on vastavad juhtnöörid I. V. Mitšurinilt.

Siberi õunapuu kui pookealuse nõrga küljena tuleb samuti märkida varajast vegetatsiooni algust kevadel, põhjustades poogitud osa kasvu, mis alati ei vasta kasvutingimustele ja millega kaasneb taimede külmumine varakevadel. Peale selle lõpetab siberi õunapuu, võrreldes õunapuu teiste teisenditega, varem oma arenemise täieliku tsükli ja on seetõttu lühiealisem, mis samuti põhjustab poogitud osa palju varajasema hääbumise.

Siberi õunapuu on polümorfne. Tuleb uurida ta üksikuid vorme, välja valides neist paremad, suurema põuakindluse ja karmides tingimustes lamavvõra kultuurina kasutatavate keskvene sortidega kokkukasvamise tulemuste järgi. Väljavalitud vorme tuleb kasutada eri seemnekandjate emapuude istandiku rajamiseks. See võimaldab meie põhjavööndi jaoks saada vastupidavate pookealuste täieliku valiku nõrgakasvulistest kuni tugevakasvulisteni.

Õunapuu poolkultuur- ja kultuursortide seemikud on oma leviku rajoonides vastupidavad ja pikaealised ning neid võib kasutada õunapuu alustena. Sellised seemikud annavad: hargnenud juurestikuga pookealuseid, millest enamik läheb sorteerimisel kõrgemasse valikusse; pookealuste hea kasvamamineku pärast istutamist ja nende massilise silmastamiskõlblikkuse esimesel istikutekoolis olemise aastal; normaalse kokkukasvamise põhisortide pookokstega; suhteliselt suure ühtluse üheaastaste istikute arenemisjõus ja standardsete kaheaastaste istikute suure toodangu; viljapuude hea kasvu ja viljakandvuse puuviljaaias.

Olenevalt rajoonist väärivad erilist tähelepanu õunapuu varajase, keskmise ja keskhilise valmimisajaga kohalikud vastupidavad sordid, mis on kõige külmakindlamad. Viimaste hulgas on eriti väärtuslikud need sordid, millede viljades on rohkesti seemneid, sest see kergendab suuremate külvisekoguste saamist. Selliste sortide hulka võib arvata: Volgamaal — aniisid, Krimmis — „Sarõsinap", „Tšelebi" ja „Gul-pembe", Krasnodari krais — „Tšerkessi rosmariin", „Kubani aniis", „Stolbovka" jt. I. V. Mitšurin soovitas vastupidava alusena keskvene sordi „Skrõžapel" seemikuid, mis tema katsetes andis suurepäraseid tulemusi.

Kääbusalusena soovitas I. V. Mitšurin enda poolt aretatud sorti „Tajožnoje" („Taigaõun"), mis paistab silma kõrge külmakindluse, varavalmivuse ja samuti võimega põhjustada temale poogitud sortidel varajast viljakandvust. Paljundatakse vegetatiivselt — juurdunud võrsikutega.

### Pirnipuu pookealused

Pirnipuu tööstuslikeks pookealusteks on: metspirnipuu (harilik pirnipuu) (*Pyrus communis* L.), ussuuri pirnipuu (*Pyrus ussuriensis* Max.), harilik küdoonia (*Cydonia vulga-*

*ris* L., *Cydonia oblonga* Mill.), kultuur- ja poolkultuursortide seemikud.

Metspirnipuu (harilik pirnipuu) on pirnipuu kultuursortide põhiliseks pookealuseks lõuna- ja keskrajoonides. Puukoolides kasutatakse teda tugevakasvulise alusena keskmise tüvekõrgusega viljapuude kasvatamiseks. Metspirnipuud paljundatakse seemnetega ja juurevõsunditega.

Metspirnipuu on vähem külmakindel ja palju soojusenõudlikum kui metsõunapuu. Seda tuleb võtta arvesse seemnekandjate emapuude istandiku rajamisel põhjapoolsemates rajoonides, kus pirnipuud talvel külmuvad.

Samuti kui õunapuul, on ka metspirnipuul palju vorme, mis erinevad üksteisest vastupidavuse määra, kasvujõu, võra haabituse, viljakandmise iseloomu, vilja kuju ja suuruse ning samuti viljade valmimise aja järgi (joonis 26). Enamik vorme kasvab hästi kokku pirnipuu kultuursortidega, soodustades poogitud puude tugevat kasvu, pikka iga ja saagikust.

Metspirnipuud Eesti NSV-s metsikult ei esine. Tema vormid jagunevad põhiliselt kahte suurde rühma: a) väikeste viljadega, tugevate teravate asteldega ja väikeste läikivate lehtedega, rohkem metsikute tunnustega sordid, mis reeglipäraselt ei talu meie karme talvi kuigi hästi; b) ümmarguste bergamotikujuliste suuremate, enamasti poolsöödavate viljadega, väikeste asteldega ja suuremate mitteläikivate lehtedega. Nende poolkultuursete bergamottide hulgas leidub mõningaid vorme, mis meie oludes on rahuldava talvekindlusega ja kõlbavad pookealusteks pirnipuu kultuursortidele.

Seemikud varieeruvad tugevasti tootmiskülvides. Seemikute ühetüübilisuse saavutamiseks tuleb välja valida emataimed ja rajada puukoolides kontrollitud teisenditest seemnekandjate emapuude aiad.

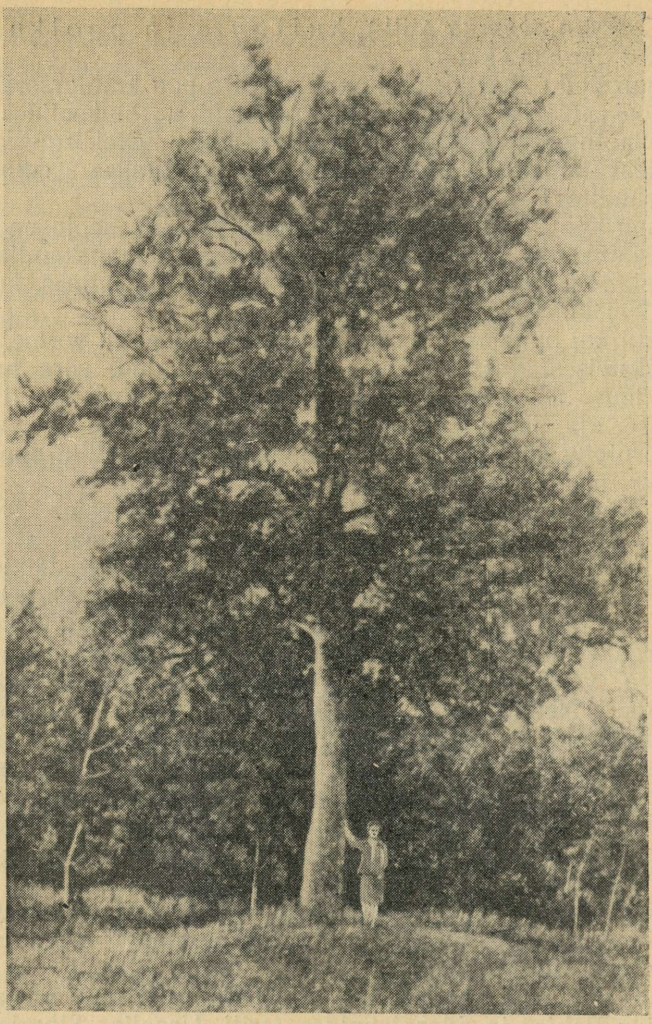
Pirnipuu seemikutel on sammasjuur tugevasti välja kujunenud ja seepärast on juurestiku parandamise eesmärgil tingimata vajalik seemikute pikeerimine.

Ussuuri pirnipuu on põhiliseks pirnipuu pookealuseks NSV Liidu Põhja- ja idarajoonides (eriti Uraalis, Siberis, Habarovski ja Primorje krais).

Ussuuri pirnipuu on külmakindel, tugevakasvuline pookealus rikkalikult narmasjuurtega kaetud hargnenud juurestikuga, mis asub maapinnale lähemal kui metspirnipuul. Ussuuri pirnipuu seemikud ei vaja pikeerimist, kuid nad on niiskuse suhtes palju nõudlikumad kui metspirnipuu seemikud. Euroopa kultuursortidega kasvab ussuuri pirnipuu kokku halvasti.

Ussuuri pirnipuu istandikud kujutavad endast mitmesuguste vormide kogumikku, mis vajavad uurimist ja pookealusteks sobivate väärtuslikumate teisendite väljavalimist.

Pirnipuu poolkultuur- ja kultuursortide seemikud. Pirnipuu poolkultuur- ja kultuursortide seemikute



Joonis 26. Üle 200 aasta vanune metspirnipuu (*Pyrus communis* L.), mis annab saagirikastel aastatel kuni 1 tonn pirne. Puu kõrgus 18—20 m, tüve ümbermõõt 2,2 m. Puu kasvab Voroneži oblasti Ostrogožski puukoolisovhoosis (M. P. Belova ja L. V. Jelissejeva järgi).

pookealusteks kasutamise küsimus nõuab täpsustamist vastavalt üksikute rajoonide tingimustele. Pirnipuu alusteks sobivad täiesti vastupidavate, suvel ja sügisel valmivate pirnipuu poolkultuur- ja kultuursortide seemikud. Oma leviku rajoonides annavad nad võrdlemisi ühtlased pookealused, mis kasvavad hästi kokku kultuursortidega ja kindlustavad maapealse osa jõulise kasvu.

Suvel ja varasügisel valmivate pirnisortide väärtus seisab selles, et nad lõpetavad vara kasvu ja tagavad kultuurosa paremat valmimist. Sellistest sortidest võib nimetada: „Bozdurgan" (Krimmis), „Dulka", „Poddulka", „Iljinka" ja „Panna" („Rooma rasvapirn") (Ukraina NSV-s), „Slutski võipirn" ja „Malgoržatka" (Valgevene NSV-s).

Eesti NSV-s väärivad katsetamist suure külmakindlusega sordid, nagu „Tonkovetka", „Soome kollane", „Punane sügisbergamott". Eriti aga tuleks järele proovida „Kägi bergamoti" seemikute külmakindlust rannikult kaugemates paikkondades. Tuleks ka korraldada nimetatud sortide omavahelist ristamist.

„Dulkade" seemikud külmasid Eesti NSV-s 1939/40. a. talvel juurteni.

Metspirnipuude valikul seemnekandjateks emapuudeks ja samuti poolkultuur- ja kultuursortide kasutamisel tuleb juhinduda kaalutlustest, mis on toodud eespool õunapuu kohta.

Peale eelnimetatud pookealuste liikide tuleb peatuda veel lumipirnipuul (*Pyrus nivalis* Jacq.), süstjalehisel pirnipuul (*Pyrus eleagnifolia* Pall.) ja liivapirnipuul (*Pyrus serotina* Rehd.).

Lumipirnipuu paistab silma oma põuakindlusega; pookealusena pakub huvi lõuna põuarajoonide puukoolides.

Süstjalehine pirnipuu paistab samuti kui eelmine liik silma põuakindlusega; lõunarajoonides võib ta kuivadel, kivistel muldadel olla kultuurpirnipuude aluseks.

Liivapirnipuu (hiina pirnipuu) ei ole pookealusena NSV Liidu puukoolides levinud. Ta võib paljuneda vegetatiivselt. See omadus ilmneb samuti ka mõnedel hübriididel, mis on saadud tema ristamisel kultuursortidega. Külmakindlus on väiksem kui ussuuri pirnipuul.

Liivapirnipuu paistab silma seemikute tugeva kasvuga puukoolides ja samuti temale poogitud kultuursortide hea kasvuga.

Harilikku küdooniat kasutatakse NSV Liidu lõunavööndis laialdaselt nõrgakasvulise pookealusena pirnipuude käsbusvormide saamiseks. Ta kiirendab tunduvalt temale poogitud sortide viljakandvuse algust, suurendab viljade suurust ja parandab nende kvaliteeti.

Küdoonia on väiksema külmakindlusega kui õuna- või pirnipuu ja see piirab tema levikut. Ta on küllaldaselt pikaealine. Pikaealisuselt jäävad omajuursed küdooniapuud vähe maha õunapuust. Vigastuste puhul taastub küdooniapuu kergesti (kaasa arvatud kännust kasvavad võsundid). Seda bioloogilist iseärasust kasutatakse laialdaselt küdoonia vegetatiivseks paljundamiseks (võrsikutega, pistokstega), mis võimaldab saada palju ühtlasemaid pookealuseid.

Metsikult leidub küdooniat mitmesugustel muldadel ja (merepinnast) erinevatel kõrgustel. Tema üksikud biotüübid on põuakindlad ja neid võib kohata koos isegi selliste kserofüütidega kui derži-

puud (*Paleurus*). Teised biotüübid kasvavad Armeenia lubjakatel muldadel, Aserbaidžani liivmuldadel või Astrahani oblasti soolatunud muldadel. Küdooniat ei saa pookealusena kasutada kõigile pirnisortidele, sest paljud neist kasvavad halvasti või ei kasva üldse küdooniaga kokku; seepärast tuleb kasutada siirdpookimist.

Puukoolides kasutatakse tavaliselt siirdpookimiseks pirnisorte „Curè" („Küree") ja „Iljinka". Siirdpookimine seisab selles, et algul poogitakse küdooniale sort, mis temaga hästi kokku kasvab, ja sellele poogitakse hiljem see sort, mis küdooniaga kokku ei kasva.

On tuntud mitmed küdoonia vormid, millede hulgas on kõige väärtuslikumad pirnikujuliste viljadega vormid, mis kasvavad hästi kokku pirnipuu kultuursortidega ja kindlustavad viimaste edasise hea arengu. Peale selle võib kesk- ja põhjavööndis kasutada küdooniat pookealusena pirnipuude potikultuuri puhul.

NSV Liidu keskvööndi rajoonide jaoks on eriline väärtus I. V. Mitšurini poolt metsikult kasvava kaukaasia mägiküdoonia ja Alam-Volgamaalt (Sarepta linnast) pärineva küdoonia poolkultuursordi ristamise teel aretatud põhjaküdoonial. See küdoonia paistab silma oma külmakindlusega ja teda võib kasutada nõrgakasvulise pookealusena.

Küdoonia kontrollitud vegetatiivsete teisendite kasutamine ja puukoolide üleminek ühetaolistele pookealustele on üks olulisemaid momente kääbuspirnipuude istutusmaterjali tootmise kadude ja viljapuude väljalangemise vastu peetavas võitluses puuviljaaias.

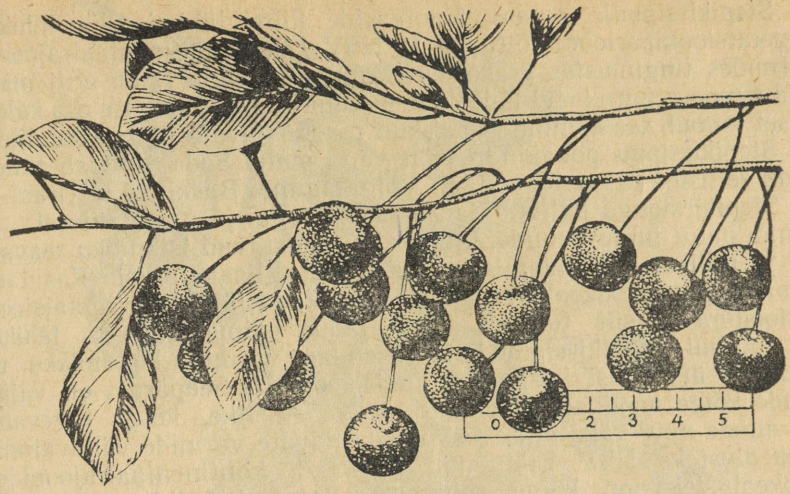
## HAPU- JA MAGUSKIRSIPUU POOKEALUSED

Hapu- ja maguskirsipuu tööstuslikus kultuuris kasutatakse alustena hapukirsipuud (harilikku kirsipuud) (*Cerasus vulgaris* Mill.), stepikirsipuud (*Cerasus fruticosa* Pall.), mahalebkirsipuud (lõhnavat kirsipuud) (*Cerasus Mahaleb* L.) ja metsikut maguskirsipuud (*Cerasus avium* L.).

Hapukirsipuu (harilik kirsipuu) on heaks pookealuseks kõigile hapukirsipuu kultuursortidele. Külmakindluse tõttu on ta põhiliseks pookealuseks põhja- ja keskvööndis, tagades temale poogitud viljapuude mõõdukat kasvu ja saagikust. Lõunavööndis kasutatakse hapukirsipuud maguskirsipuude, samuti ka hapukirsipuude kultuursortide pookealuseks, kui puuviljaaiad rajatakse rasketele savimuldadele.

Hapukirsipuud paljundatakse juurevõsunditega ja seemnetega (joonis 27). Juurevõsundid annavad maapealse osa palju nõrgema arengu, sest võsundi juurestik on tavaliselt nõrgalt arenenud. Seemik-alustele poogitud puud moodustavad vähem juurevõsundeid kui juurevõsunditest kasvatatud alustele poogitud puud.

Hapukirsipuu seemnete külvamisel idanevad need sageli nõrgalt. Rea katsejaamade vaatluste järgi on see põhjustatud seemnete




Joonis 27. Hapukirsipuu (*Cerasus vulgaris* Mill.). Põõsakujulise kirsipuu viljakande tüüp, üksikud viljapungad kasvuosi ei sisalda (A. N. Venjami novi järgi).

küpsuse astmest. Hapukirsipuu varavalmivate sortide seemnete idanevus on väiksem kui hiljavalmivatel sortidel. Seda seletatakse seemnete ja viljakatte mitteüheaegse valmimisega ning seemne idu puuduliku arenguga. Prof. P. G. Šitti (Moskva K. A. Timirjazevi nimeline Põllumajanduse Akadeemia) tööd näitasid, et rohkem kujunenud ja valminud viljade seemnete idanevuse protsent on kõrgem. Halvemates valguse ja soojuse tingimustes kasvanud ning nõrgalt arenenud viljade seemnetel on idanevus madalam.

Mõnedes rajoonides võib hapukirsipuu pookealusena kasutada kohalikke külmakindlaid sorte, kui seemned varutakse tervetelt ja vastupidavatelt emapuudelt. NSV Liidu Euroopa-osa keskvööndi oblastites soovitatakse pookealusteks kasutada „Vladimiri kirsi" seemikuid. Samal eesmärgil kasutatakse Volgamaal hapukirsipuu kohaliku sordi „Rastunja" seemikuid.

Hapukirsipuu ja ka teiste pookealuste osas tuleb uurida ja välja valida aluseks sobivuse seisukohalt kõige väärtuslikumad teisendid ja sordid.

Omajuursete taimede kasvatamisel ja hapukirsipuu sordiehtsate juurevõsundite kasutamisel istutusmaterjalina lastakse juurevõsundid juurte parema arenemise ja ühtlaste istikute valiku eesmärgil läbi puukooli.

S t e p i k i r s i p u u d kasutatakse hapukirsipuu põhiliseks pookealuseks Volgatagusel, Uraalis ja Siberis. Kahel viimasel juhul kasutatakse teda alusena hapukirsipuu suureviljaliste sortide lamavvõra-kultuuri puhul. Teda võib pookealusena samuti kasutada hapukirsipuude potiskasvatamisel.

Stepikirsipuule omase fenofaaside kiire läbimise ja lühikese vegetatsiooniperioodi tõttu on ta NSV Liidu kontinentaalrajoonide karmides tingimustes erakordselt külmakindel ja talub eriti madalaid temperatuure isegi lumikatte puudumisel. Maapealse osa külmumisel toimub taastamine rikkalikult moodustuvate juurevõsunditega.

Stepikirsipuu põuakindlus on väga suur. Seda tõendab tunduv levik sellistes rajoonides, nagu Volgatagune, Baškiiria ja Uraal.

Stepikirsipuud paljundatakse seemnetega ja vegetatiivselt. Ta annab palju juurevõsundeid, mis umbrohustavad istandiku reavahesid ja millede kõrvaldamiseks tuleb teha lisakulutusi. Kasutades stepikirsipuud pookealusena, tuleb arvestada lühikese vegetatsiooniperioodiga ja siit tuleneb ka vajadus silmastada ta lühikese aja jooksul. Stepikirsipuu kujutab endast vormide kogumikku, mis erinevad üksteisest kasvujõult ja iseloomult. Seepärast on vajalik nende kõige hoolikam uurimine ja väärtuslike, kõige tugevamakasvuliste ning vähe juurevõsundeid andvate vormide väljavalimine pookealusteks NSV Liidu ida ja kagu kontinentaalrajoonidele. Pookealusteks on kõige sobivamad tema hübriidseemikud, mis annavad vähem juurevõsundeid. Volgamaal kasutatakse hapukirsipuu aluseks sordi „Antoonovka-kostõtševka" seemikuid.

M a h a l e b - k i r s i p u u (lõhnav kirsipuu) on hapu- ja maguskirsipuu tööstuslikuks pookealuseks NSV Liidu lõunarajoonides (joonis 28).

Mahaleb-kirsipuud iseloomustab juurestiku palju sügavam asetus võrreldes hapu- ja maguskirsipuuga. Ta on palju külma- ja põuakindlam pookealus kui maguskirsipuu, vähenõudlik kasvutingimuste suhtes ja vastupidav kahjuritele ning haigustele.

Mahaleb-kirsipuu vääristamine toimub kergesti. Põuatingimustes võib teda silmastada palju pikema aja jooksul, võrreldes maguskirsipuuga. Hapu- ja maguskirsipuu kultuursordid kasvavad tema alusega hästi kokku. Mahaleb-kirsipuule poogitud istikud kasvavad puukoolis rahuldavalt ja istutusmaterjali toodang on võrdlemisi suur.

Vegetatsiooniperiood on mahaleb-kirsipuul lühem kui maguskirsipuul. Mahaleb-kirsipuule poogitud hapu- ja maguskirsipuudel valmib puit puukoolis palju varem kui maguskirsipuu alusele poogitud puudel ning see võimaldab sügisel alustada varem istutusmaterjali väljastamist. Mahaleb-kirsipuule poogitud hapu- ja maguskirsipuud on vastupidavamad põuale kui maguskirsipuule poogitud puud, mis on palju nõudlikumad mulla ja kliima suhtes. Kiirendades kultuurosa valmimist sügisel, tõstab mahaleb-kirsipuu temale poogitud magus- ja hapukirsipuude külmakindlust nii puukoolis kui ka aias.

Mahaleb-kirsipuu ei anna juurevõsundeid ja ta erineb selle positiivse omaduse poolest harilikust hapukirsipuust. Enamik mahaleb-kirsipuule poogitud sorte hakkab, võrreldes maguskirsipuule poogitud puudega, varem vilja kandma.

A. T. Šamrajevi (Krasnodari krai) vaatluste järgi õigustab



Joonis 28. Mahaleb-kirsipuu (*Cerasus Mahaleb* L.). Viljakande tüüp.

ennast mahaleb-kirsipuu tootmises, kui istandik on rajatud kõrgematele kohtadele. Ta pookealusel kasvavad ja kannavad vilja normaalselt hapukirsipuu sordid „Anadooli kirss" ja „Vladimiri kirss". Tunduvalt nõrgem kasv esineb hapukirsisordil „Säilisveiksel".

Niiskematel muldadel ja samuti ka rajoonides, kus sademeid langeb üle 600—800 mm, tuleb pookealusena eelistada metsikut maguskirsipuud, mis tagab istandiku pikaealisust.

Mahaleb-kirsipuul on rida vorme, mis erinevad üksteisest nii kasvutugevuselt ja külmakindluselt kui ka haabituselt, lehtede kujult ja suuruselt, viljade suuruselt ja värvuselt jm. Nende hulgas leidub nii häid kui ka halbu alusetüüpe. Seepärast tuleb neid põhjalikult selekteerida.

Kuna mahaleb-kirsipuud võib vegetatiivselt paljundada, ei tohiks kloonaluse kasvatamine teha raskusi.

Mahaleb-kirsipuu kasvab hästi meie tavalistel ja küllalt lubjarikastel muldadel, halvasti kasvab aga rasketel ja märgadel muldadel.

Metsik maguskirsipuu on NSV Liidu puuviljanduse lõunavööndis magus- ja hapukirsipuu kõige paremaks tugevakasvuliseks pookealuseks, andes vastavates tingimustes temale poogitud puude pikaealisuse ja kõrge saagikuse (joonis 29). Metsik



Joonis 29. Maguskirsipuu (*Cerasus avium* L.). Viljakande tüüp (P. G. Sitti järgi).

maguskirsipuu on pookealusena puuduliku külmakindlusega ja see piirab poogitud maguskirsipuu sortide kasutamise tsooni tööstuslikul kasvatamisel.

Eesti NSV-s on metsiku maguskirsipuu teisenditest haigus- ja külmakindlamad hallikoorelise teisendi vormid, mis meil hästi talusid 1928/29. a. karmi külma ja isegi andsid korralikult saaki. Kuid 1939/40. a. talvel nad siiski kannatasid tugevasti. Hapukirsisortidele sobib vähem pookealusena, sest enamik sortidest hakkab sellel pookealusel liiga hilja kandma. Ta sobib siiski hästi rikkalikult viljakandjatele sortidele, nagu „Säilisveiksel" jt.

Maguskirsipuul on hästi hargnenud, mullapinna lähedal asuv juurestik.

Võrreldes mahaleb-kirsipuuga on maguskirsipuu kapriissem, mulla ja kliima suhtes nõudlikum ning palju vastuvõtlikum seenhaigustele ja kahjurite kahjustustele. Maguskirsipuule poogitud puudel saabub viljakandvus hiljem kui mahaleb-kirsile poogitud puudel, kuid nad on pikemaealised ja kannavad rikkalikult vilja.

Õhukestel, läbilaskmata aluspõhjaga muldadel ja samuti ka savistel, liiga tihedatel muldadel areneb maguskirsipuu halvasti.

Maguskirsipuu on niiskuse suhtes nõudlik, kuid ei talu üleujutusi ja seisvat vett. Veenõudlikkuse suhtes on maguskirsipuul tsitruste järel teine koht. Nii vee liigsus kui ka puudus mõjub kahjulikult juurestiku elutegevusele. Põhjavee lähedus põhjustab tugevat kummivoolust ja maguskirsipuule poogitud puude enneaegset hävimist. Metsik maguskirsipuu on külmadele ja kestvale suvisele põuale vähe vastupidav.

Maguskirsipuud paljundatakse seemnete ja juurevõsunditega. Pookealuste kasvatamiseks tuleb seemned varuda ainult täiesti tervetelt emapuudelt.

Maguskirsipuude kultuursortide seemikud on pookealusteks vähem sobivad kui metsik maguskirsipuu. Metsiku maguskirsipuu seemikud moodustavad hästihargnenud juurestiku ning tagavad magus- ja hapukirsipuude kultuursortide head ning kindlat külgekasvamist.

## Ploomi-, persiku-, aprikoosi- ja mandlipuu pookealused

Nende liikide kõige levinumateks pookealusteks on säilisploomipuu (*Prunus oeconomica* Borkh.), kreegipuu (*Prunus insititia* L.), kirss-ploomipuu (*Prunus divaricata* Ledeb.)[1], laukapuu (*Prunus spinosa* L.), harilik aprikoosipuu (*Armeniaca vulgaris* L.), persikupuu (*Persica vulgaris* Mill., *Amygdalus persica* L., *Prunus persica* Sieb. et Zucc.), harilik mandlipuu (*Amygdalus communis* L.), liivakirsipuu (*Cerasus Besseyi* Bail.).

Enamik neist taimedest on pookealuseks kultuursortidele mitte ainult ühe liigi piirides, vaid neid võib kasutada ka teiste liikide paljundamiseks. Eriti ploomipuude paljundamisel on meie käsutuses võrdlemisi mitmekesine pookealuste sortiment, mis võimaldab ploomipuu istandike rajamiseks valida välja antud mullastiku- ja kliimatingimustele kõige sobivamad. Seejuures tuleb arvestada üksikute sortide spetsiifilisi iseärasusi.

Säilisploomipuu on koguliigi *Prunus domestica* L. alaliik. Säilisploomipuud kasutatakse ploomipuu keskmise kasvutugevusega pookealuseks. Ta pookealusel õnnestuvad hästi säilisploomide rühmale lähedased piklike viljadega ploomipuud, andes tugevaid, pikaealisi ja saagirikkaid puid. Rida teisi sorte aga, ümberpöördult, kasvab selle alusega halvasti kokku ja puud arenevad nõrgalt ning on väikese produktiivsusega.

Säilisploomipuude juurestik asub mullapinna lähedal, eriti ploomipuu põõsakujulistel sortidel.

Säilisploomipuu nõuab looduslikult niiskeid või niisutatavaid muldi, mis piirab tema kui pookealuse levikut. Ta on niiskuse suurema nõudlikkuse juures, võrreldes ploomipuu teiste alustega, palju leplikum mulla liigse niiskusega ja puuduliku aeratsiooniga.

Säilisploomipuud paljundatakse seemnetega ja juurevõsunditega. Rohkem põhjapoolsetes tingimustes tuleb seemned varuda kohaliku päritoluga vastupidavate sortide emapuudelt.

Kreegipuu on koguliigi *Prunus domistica* L. alaliik. Ta on ploomipuu standardseks pookealuseks kogu Vene NFSV keskvöön-

[1] Vaata eespool lk. 26 joone all. *Toim.*



Joonis 30. Kreegipuu (*Prunus insititia* L.). Viljakande tüüp (F. A. Krjukovi järgi).

dis, Volgamaal, Valgevenemaal ja Ukraina põhjaoblastites (joonis 30).

Kreegipuu seemikud kasvavad rahuldavalt kokku ploomipuu paljude euroopa sortidega, sealhulgas sortide rühmaga, mis nõrgalt arenevad hariliku aedploomipuu pookealustel. Kreegipuule poogitud sordid kasvavad mõõdukalt ja annavad rahuldavaid saake.

Kreegipuu on heaks pookealuseks enamikule ploomipuusortidele, mida kasvatatakse karmimates tingimustes. Nii on kreegipuule poogitud taimi otstarbekohane kasvatada põõsakujuliselt, mis soodustab puidu paremat valmimist ja hoiab seega ära pookeosa külmakahjustused.

Kreegipuu paljuneb kergelt ja kiiresti juurevõsunditega, mis on tema üheks peamiseks tunnuseks. Ta on vastupidav kahjuritele ja kui pookealus sobiv kuivadele muldadele.

Pookealuste saamiseks selekteeris I. V. Mitšurin spetsiaalselt sordi „Mopr", mis ei anna juurevõsundeid ja mis erineb väljapaistva külmakindlusega talvekülmade suhtes.

Keskvööndi puukoolides tuleb organiseerida seemnekandjate emapuude aiad kreegipuu väljavalitud vormidest. Samuti tuleb paljundada ja tootmises katsetada I. V. Mitšurini sorti „Mopr".

K i r s s - p l o o m i p u u[1] on laialdaselt tuntud ja teda kasutatakse rohkesti pookealusena lõunarajoonides. Ta on universaalseks pookealuseks suureviljalistele luuviljaliste liikidele — ploomi-,

[1] Vaata eespool lk. 26 joone all. *Toim.*

persiku- ja aprikoosipuule (ploomipuu põhiline pookealus NSV Liidu kogu lõunavööndis ning täiendav pookealus persiku- ja aprikoosipuule nende istutamisel niiskematele maa-aladele) (joonis 31).



Joonis 31. Kirss-ploomipuu (*Prunus divaricata* Ledeb.). Viljakande tüüp (F. A. Krjukovi järgi).

Kirss-ploomipuul on palju vorme, mis erinevad üksteisest terve rea morfoloogiliste ja bioloogiliste tunnuste poolest, vajades täiendavat uurimist ja valikut.

Kirss-ploomipuu juurestik paistab silma suure muutlikkusega ja suure kohanemisvõimega erisugustele niiskuse tingimustele ning järelikult ka mulla aeratsioonile. Kirss-ploomipuu kasvab nii niisketel kui ka suhteliselt kuivadel ja tihedatel muldadel, lepib samuti lahjade ja kuivade lubimuldadega.

Kirss-ploomipuud paljundatakse pookealuseks seemnetega. Viljad valmivad suve teisel poolel. Kirss-ploomipuu seemned vajavad õigeaegset stratifitseerimist. Nende järelvalmimise perioodi kestus võrdub 12—15 dekaadiga ja külviks ettevalmistamisega hilinemine vähendab pookealuste saamist.

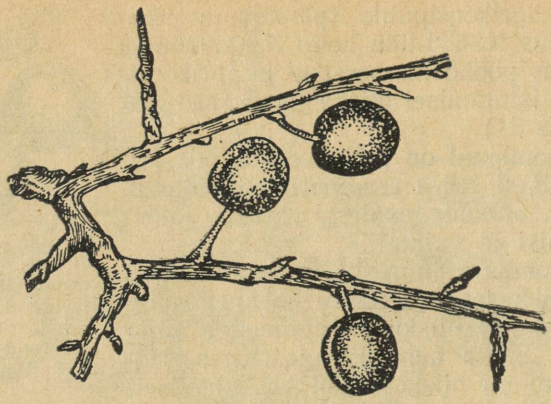
Kirss-ploomipuud loetakse külmakindlaks pookealuseks. Ta on vastupidav haigustele ja kahjuritele (sealhulgas lehetäile) ja peaaegu ei anna juurevõsundeid. Viimane asjaolu põhjustab kirss-ploomipuu laialdast pookealusena kasutamist puukoolides. Kirss-ploomipuu kui pookealuse teatavaks puuduseks on üksikute vormide okstel ja tüvel esinevad okkad, mis mõnevõrra raskendavad pookimist.

Kirss-ploomipuu silmastamisel saadakse paremad tulemused silmastamiskampaania teisel poolel, sest mahlaliikumine kestab tal kaua. Kirss-ploomipuu pookealustele kasvavad silmastamisel ploomipuu enamiku euroopa sortide silmad hästi külge ja poogend (pookeosa) areneb edaspidi jõuliselt. Kirss-ploomipuule poogitud puud on pikaealised ja saagirikkad. Poogitava sordi mõninga mittevastavuse korral tekivad kirss-ploomipuul juurekaelal allpool poogitavat kohta võsundid, mis sunnib silmastamisel paigutama punga hästi madalale.

Kirss-ploomipuu lõpetab kasvamise hilissügisel. Lühema vegetatsiooniperioodiga rajoonides pole ta külmakindel ja see piirab kirss-ploomipuu kui pookealuse põhja poole liikumist.

Samuti kasutatakse kirss-ploomipuud pookealusena ka persiku- ja aprikoosipuu istandike rajamisel niisketele muldadele. Kirss-ploomipuule poogitud persikupuud on mõõdukama arenemisega, aprikoosipuudel aga esineb teatud määral nõrk kasv. Aprikoosipuu pookealusena kasutatakse kirss-ploomipuud võrdlemisi harva.

L a u k a p u u on pookealusena levinud vähe. Soovitatakse nõrgakasvulise pookealusena ploomi- ja persikupuule karmima tal-



Joonis 32. Laukapuu (*Prunus spinosa* L.). Viljakande tüüp (F. A. Krjukovi järgi).

vega rajoonides ning samuti ploomi- ja persikupuu õrnematele sortidele nende kultuuri põhjapoolsetes rajoonides (joonis 32). Laukapuud kasutatakse nõrgakasvulise pookealusena samuti ploomi-, persiku- ja aprikoosipuu potikultuuri puhul. Laukapuu annab rohkesti juurevõsundeid, mis umbrohustavad istandiku reavahesid ja see on tema kui pookealuse üheks suuremaks puuduseks.

Laukapuud loetakse külma- ja põuakindlaks, varajase viljakandvusega ning saagirikkaks taimeks, mis hästi kasvab kaljustel, kruusastel saviliiv- kui ka niisketel ja väga kuivadel muldadel. Tal on palju vorme, mis varieeruvad kasvujõult ja teiste tunnuste järgi, mis vajavad uurimist ja valikut. Kõige suuremat huvi pakuvad laukapuu vormid, mis ei anna või õige vähe annavad juurevõsundeid. Laukapuud paljundatakse juurevõsundite ja seemnetega. Eelistatakse seemnest kasvatatud pookealuseid, mis hiljem annavad vähem juurevõsundeid.

Laukapuule poogitud kultuursortide tagasihoidlik ja piiratud kasv soodustab poogitud osa palju varajasemat valmimist ja külmakindluse suurenemist.

U s s u u r i p l o o m i p u u on külmakindlaks pookealuseks lühikese sügise ja püsiva külma talvega rajoonides (Kaug-Ida, Siber, Uraal, Ees-Uraal).

Seemnetega paljundamisel esineb ussuuri ploomipuul suhteline konstantsus. Seepärast on seemnetega paljundamise viis hinnatav.

Ussuuri ploomipuu puhkeperiood on väga lühike. See piirab tema levikut lühikese sügise ja püsivate talvekülmade rajoonidega. Pika sügisega rajoonides esineb koore pehastumine.

M u s t p l o o m i p u u (kanada ploomipuu) on üks külmakindla-

maid liike. Eriti sobiv kasvatamiseks kuiva ja külma kliimaga rajoonides.

Mustploomipuu on külmakindel, põuakindel, saagirikas ja hakkab vara vilja kandma. Ta moodustab suurel hulgal juurevõsundeid.

Harilik aprikoosipuu on põhiliseks tugevakasvuliseks pookealuseks aprikoosipuu kõigile kultuursortidele. Pookealusena väga levinud Nõukogude Liidu lõunarajoonides. Peale selle kasutatakse harilikku aprikoosipuud täiendava pookealusena ploomi- ja persikupuule.

Aprikoosipuu on põuakindel pookealus. Ta arendab maapinnalähedase tugevasti hargnenud juurestiku, üksikute sügavale tungivate juurtega, mis varustavad puud veega sügaval asuvatest horisontidest. Aprikoosipuu on võimeline kasvama mägede lehtpuumetsa tsooni kuivadel kivistel kallakutel.

Pärast mandlipuud õitseb aprikoosipuu ühe esimese viljapuuliigina ja kevadised öökülmad võivad kahjustada ta õisi. Seepärast saadakse püsivaid aprikoosisaake eelmäestiku kallakutel asuvatest istandikest, kus on parem õhu drenaaž [1].

Aprikoosipuid paljundatakse seemnetega, mis on hea idanevusega. Pookealustena on kõige suurem väärtus kohaliku päritoluga aprikoosipuu metsikute ja kõige vastupidavamate poolkultuurvormide ja -sortide seemikutel.

Aprikoosipuule on väga iseloomulik maapealse osa ja juurestiku rohke hargnemine. Tugevalt on samuti väljendatud okste taastamise võime. Aprikoosipuu taastab külmumise korral kergesti võra ja ümberistutamisel kaduma läinud juurestiku.

Nimetatud iseärasuste tõttu pole vaja aprikoosipuu seemikuid pikeerida ja teostatakse ainult üks ümberistutamine istikutekooli juurdetuleva välja rajamisel.

Aprikoosipuu seemikute tugev kasv pikkuses võimaldab neid silmastada esimesel eluaastal. Aprikoosipuud pookealusena kasutamisel külvatakse ta seemned või pikeeritakse seemikud kvartalile alatisele kohale ridades ja silmastatakse samal aastal. See võimaldab forsseerida luuviljaliste istutusmaterjali tootmist. Istikutekooli rajamisel pookealustega kasvatatakse viimaseid tihendatud külvi tingimustes.

Aprikoosipuu kõigi kultuursortide silmad kasvavad pookealusega hästi kokku. Silmastamine toimub suve teisel poolel, kasvu vaibumise perioodil, mis väldib pungade ja kilpide kooresse sissekasvamist.

Aprikoosipuu kokkukasvamine aprikoosipuuga toimub paremini kui ploomipuul aprikoosipuuga. Aprikoosipuu alustele poogitud istutusmaterjal on kergesti tuntav juurte koore kirsivärvuse järgi.

Aprikoosipuu kui pookealuse väärtuslikuks omaduseks on ta juurestiku vigastamatus marmormardika tõugu poolt, mis võimaldab puuviljaaedu lõunarajoonides rajada liivakatele muldadele.

---

[1] Kuhu ei kogune külm õhk. *Toim.*

Aprikoosipuu suur vastupidavus põuale võimaldab teda kasutada ploomipuu aluseks lõuna stepirajoonide niisutuseta maadel.

Ploomi- ja aprikoosipuul ilmneb mittetäielik füsioloogiline sobivus ning pookealuse ja pookeosa (poogendi) kokkukasvamine pole tugev. Ploomipuu üksikutel sortidel esineb pookeosa murdumine pookekohalt nii puukoolis kui ka puuviljaaias halva kokkukasvamise tagajärjel. Vajaduse korral rajatakse aprikoosipuu alustega ploomistandikud kaitstud maa-aladele.

Kui ploomipuu alust on aprikoosipuud veel vähe uuritud, mispärast tuleb temasse suhtuda suure ettevaatlikkusega.

Persikupuu alusena võib aprikoosipuud kasutada kuivadel liivastel muldadel. Sellele alusele poogitud puud on palju tugevama kasvuga ja pikemaealised, võrreldes teistele alustele poogitud puudega. Nii nagu ploomipuudel, esineb ka persiku pookimisel aprikoosipuule mõnede sortide puhul puudulik kokkukasvamine, mistõttu tuleb neid istutada tugevate tuulte eest hästi kaitstud maaaladele.

Nagu eespool juba mainiti, on harilik aprikoosipuu põhiliseks aluseks aprikoosipuu kultuursortidele. Temale poogitud sordid annavad suuri ja pikaealisi puid. Aprikoosipuu istandiku rajamine rasketele, savikatele ja niisketele muldadele toimub kirss-ploomipuu alustele poogitud istikutega. Viljakatel, kuid suhteliselt õhukestel ja kuivadel muldadel kasutatakse aprikoosipuu pookealuseks persikupuud, mis kasvab aprikoosipuuga hästi kokku ja teatud määral kiirendab istandiku viljakandmise algust. Eriti põuastes tingimustes ja samuti kivistel ning lubjakatel muldadel kasutatakse aprikoosipuu aluseks mandlipuud.

Siberi aprikoosipuu (*Armeniaca sibirica* Lam.) pakub huvi katsetamiseks ja kasutamiseks aprikoosipuu külma- ja põuakindla kääbusalusena.

Antud liik on aprikoosipuude hulgas kõige põua- ja külmakindlam. Ta talub talviste temperatuuride langemist kuni —50°-ni.

Mandžuuria aprikoosipuu (*Armeniaca mandshurica* (Max.) Skvor.) on külmakindel aprikoosipuu liik, mis vigastamatult talub temperatuuri langemist kuni —40°-ni.

Jaapani aprikoosipuu (*Armeniaca mume* Sieb.) on huvitav kui aprikoosipuu pookealus niisketel muldadel, mis hästi talub liigset niiskust ja on vastupidav juure seen- ja bakterhaigustele.

Persikupuu on kõige levinum persikupuu kultuursortide tugevakasvuline pookealus. Levinud puuviljanduse lõunavööndis.

Paljud kultuursordid säilitavad seemnetega paljundamisel suhtelist konstantsust, mis võimaldab saada võrdlemisi ühtlast alusematerjali. Pookealustena kasutatakse kõige vastupidavamate kohalike sortide seemikuid. Seemikud on tugeva kasvuga ja seetõttu on nad silmastamiseks kõlblikud seemnete külvamise aastal. Seemikute juurestik algul ei hargne, kuid edaspidi hargnevad toesjuured küllaldaselt.



Joonis 33. Harilik mandlipuu (*Amygdalus communis* L.). Viljakande tüüp.

Persikupuu silmastamine õnnestub hästi. Persikupuu alustele poogitud puud erinevad noorte juurte helekollase ja vanemate juurte tumepunase värvusega. Puuviljaaias ei anna persikupuu juurevõsundeid ega umbrohusta reavahesid. Persikupuu alusele poogitud puude produktiivne eluperiood kestab 18—20 aastat. Normaalsetes kasvu- ja hooldamistingimustes on saak püsiv ja suhteliselt suur.

Persikupuu seemikud on küllaldaselt põuakindlad. Parimaid tulemusi saadakse persiku istandike rajamisel kergetele, liivastele, hästi õhustatud lupjasisaldavatele muldadede. Tihedatel, rasketel ja niisketel muldadel jääb see pookealus teisest — kirss-ploomipuust — maha.

Harilik mandlipuu on kõige põuakindlamaid viljapuid (joonis 33). Ta on mandli-, persiku-, aprikoosi- ja ploomipuu pookealuseks kõige lõunapoolsemates põuarajoonides. Pookealusena iseloomustab teda suur põuakindlus, väike külmakindlus ja tunduv vastupidavus lubjakatele muldadele.

Magusa mandlipuu tugevakasvuliseks, põuakindlaks ja parimaks pookealuseks on mõrumandlipuu, millel on sügaval asuv juurestik.

Mandlipuu areneb hästi kobedatel, soojadel, kuivadel, lubjarikastel ja hästi dreenitud muldadel. Rasked, halvasti dreenitud, nõrga õhustusega mullad on ebasobivad istandiku rajamiseks selle



Joonis 34. Liivakirsipuu (*Cerasus Besseyi* Bail.). Viljakande tüüp.

alusele poogitud puudega. Mandlipuu ei talu ajutist üleujutust, seetõttu tuleb niisutatavatel aladel vältida liigset niiskust. Antud juhul on väikesed kallakud kõige paremaks asukohaks mandlipuu istandikule.

Mandlipuud kasutatakse samuti aprikoosi- ja persikupuu alusena. Persikupuule võib mandlipuud kasutada aluseks kuivadel muldadel niisutusvee vähesuse puhul. Põuastes rajoonides on mandlipuu asendamatuks aluseks. Tavaliselt areneb pookealus (mandlipuu) tugevamini kui pookeosa ja moodustab pookekohal järsu laienemise.

L i i v a k i r s i p u u (joonis 34) on külmakindlaks pookealuseks mõnedele ploomipuusortidele. Ta on põõsaskirsipuu (*Cerasus pumila* L.) teisend.

Paljuneb kergesti vegetatiivselt (võrsikutega, juur-, rohtsete ja puitunud pistikutega). Puukoolis kasvatab ta tugevaid ja ühtlasi pookealuseid, mis võimaldavad silmastamist istutamise aastal. Liivakirsipuu võtab silmastamisel hästi külge ploomi-, persiku- ja aprikoosipuu silmi. Edaspidi aga esineb halb kokkukasvamine ja poogitud puude lühiealisus. Halva sobivuse tõttu ei poogita temale kirsipuu euroopa sorte. Pookealusena pakub ta huvi nende ploomipuusortide juures, millede moodustamisest võttis liivakirsipuu osa ühe vanemvormina („Opata", „Sapa" jt.).

Mõne aasta eest pandi liivakirsipuule Eesti NSV-s väga suuri lootusi ploomipuu pookealusena. Hiljem aga selgus, et kaugeltki mitte kõik sordid ei edene temal hästi ega ole kül-

lalt saagikad. Tema peapuuduseks osutub suur vastuvõtlikkus seenhaigustele. Polümorfse liigina vajab liivakirsipuu veel täiendavaid uurimisi ja selekteerimist.

*

Tööstuslikuks kasvatamiseks kasutatavate tähtsamate pookealuste lühikesest ülevaatest tuleneb nende õige valiku vajadus vastavalt rajatava massiivi mullastiku- ja kliimatingimustele ning paljundatavatele liikidele ja sortidele.



# VILJAPUULIIKIDE SEEMNED

## SEEMNEKANDJATE EMAPUUDE AIAD

Eespool on juba märgitud, et külvi- ja istutusmaterjal peab olema kohandatud kindlatele mullastiku- ja kliimatingimustele. Eelistada tuleb kohalikku seemet, mis on saadud vastupidavuse, arenemise tugevuse, saagikuse ja pikaealisuse järgi väljavalitud puudelt.

Noorte aedade viljapuude juures esinev ebaühtlus, lühiealisus ja enneaegne hävimine on sageli tingitud seemnete saamiseks kasutatavate seemnepuude ebaõigest valikust.

Viljapuude seemnekasvatuse tähtsaim ülesanne seisab seemnepuude istandike seemnematerjali uurimises ja rajoneerimises; seemnepuude väärtuslike vormide uurimises ja valikus nende edasise paljundamise eesmärgil; seemnekandjate emapuude aedade rajamises kontrollitud vormidega.

Samaaegselt tuleb realiseerida prof. P. G. Sitti ettepanek olemasolevate puuviljaistandike uurimise ja antud kohas edukalt kasvavate ning täiesti vastupidavate, väljapaistvalt tervete, varavalmivate, pikaealiste ja suure saagikusega kultuursortide puude väljaselgitamise kohta. Kutsudes selliste taimede pookealustel esile juurevõsundeid ja kinnistades neid järgneva vegetatiivse paljundamisega, võib kiiresti luua kõrgeväärtuslike kohalike pookealuste kogumi.

I. V. Mitšurin soovitas keskvööndile õunapuu parimaks aluseks ploomilehist õunapuud (kitaikat). Ta kirjutas: „Tuleb pidada äärmiselt kasutuks, kui mitte veel enamaks, mõningate aiandustegelaste kõiki pingutusi tuua sisse Kesk-Venemaa piirkondadesse kahtlase väärtusega pookealus, sellal kui meil on käepärast kvaliteedi poolest nii universaalne ning ammu järeleproovitud pookealus nagu meie aedkitaika. Heast paremat ei otsita. Vähemalt meil, Venemaa keskvööndis pole peale kitaika tarvis otsida mingit teist pookealust õunapuude kasvatamiseks tüvi- või pooltüvivormis."

Ploomilehise õunapuu seemnete ja pookealuste vähesus sunnib puukoole kasutama aluste kasvatamiseks kohalike vastupidavate poolkultuur- ja kultuursortide seemneid ning samuti kohalike metsikult kasvavate õunapuude seemneid. Praegusel ajal on õunapuu

kultuursortide paljundamisel kõige levinumaks tugevakasvuliseks pookealuseks metsõunapuu, kuna metspirnipuu on põhiliseks tugevakasvuliseks pookealuseks pirnipuu kultuursortide paljundamisel.

Viljapuuseemnete hiiglasuur vajadus sunnib osutama tähelepanu metsikult kasvavate viljapuude massiividele, mis asuvad paljudes NSV Liidu vabariikides, kraides ja oblastites. Metsamassiivides metsikult kasvavad viljapuud on esitatud väga paljude vormidega, mis erinevad bioloogiliste omaduste ja morfoloogiliste tunnuste poolest ning milledel on pookealusena ja kaitsemetsaistandike materjalina erinev väärtus.

Tutvumisel metsikult kasvavate viljapuude massiividega (prof. P. G. Šitt — Kasahhi NSV Alma-Ata rajoon; V. V. Malinkovski [1] — Kurski oblasti Obojani rajoon, Voroneži oblasti Ostrogožski rajoon) tehti kindlaks, et metsikud õuna- ja pirnipuud taastavad endid peamiselt juurevõsunditega (joonis 35). Juurevõsundilisele päritolule viitavad metsikult kasvavate viljapuude üksikute vormide paigutuse iseärasused. Sageli paiknevad õuna- ja pirnipuud rühmadena, võttes endi alla suuri pindalasid. Nii võib vanade kändude või sipelgapesade (endiste kändude) ümbruses näha puid, mis on võralt, lehtedelt, viljadelt ja viljade valmimisajalt täiesti ühesugused.

Metsikult kasvavate õuna- ja pirnipuude taastamise juurevõsundiline iseloom on taimede väärtuslikuks omaduseks, mis tagab üksikute taimevormide säilivuse. Pirnipuude arvuline üleolek neis massiivides on ühenduses tema võimega tekitada rohkem juurevõsundeid, võrreldes õunapuuga.

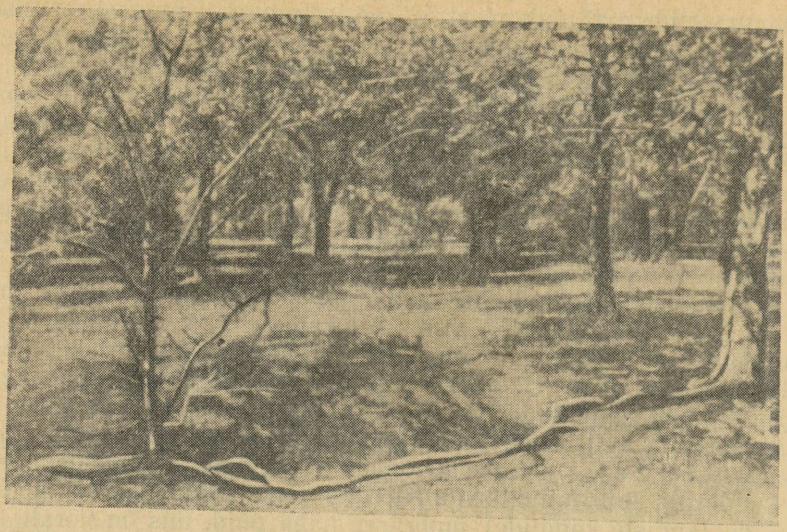
Juurevõsundid tagavad puuviljataimede säilivust, vaatamata seemnetest paljunemise raskustele metsarägastikus või lauskamardamisel metsikult kasvavate massiivide korrastamisel.

Juurevõsunditest taastamise tõttu esinevad viljapuud massiividesuuremal või vähemal määral omavahel sarnaste taimede perede või ribadena. See võimaldab uut moodi püstitada metsikult kasvavate puude kasutamise ja taastamise ning seemnete suhtes väärtuslike vormide säilitamise ja paljundamise küsimust.

Puuviljasaagi suurendamiseks ja seemnete kvaliteedi parandamiseks harvendatakse metsikult kasvavate viljapuude massiivides liiga tihedalt seisvaid puid, teostatakse üldine viljapuude tunnustamine, eraldatakse seemnekandjad puud emafondi ja kõrvaldatakse kõik tolmuandjatena mittekõlblikud viljapuud. Seemnepuude massiivides teostatakse vajalikud sanitaarsed abinõud. Saak koristatakse vastavalt puuvilja valmimisele massiivi üksikutes osades või väljaeraldatud taimede rühmades.

Peale metsikult kasvavate viljapuude massiivide ja üksikult kasvavate puude kasutamise olgu igas puukoolis seemnete saamiseks rajatud seemnekandjate emapuude aiad antud kohale kõige väärtuslikemast ja vastupidavamatest taimede metsikutest ja kultuursetest vormidest. Suuruselt ja liikide valikult peavad seemne-

[1] M. P. Belova ja L. V. Jelissejeva osavõtul.



Joonis 35. Metsõunapuu kolmekümneaastane juurevõsund; hästi on säilinud seos emapuuga. Voroneži oblasti Ostrogožski puukoolisovhoos (M. P. Belova ja L. V. Jelissejeva järgi).

kandjate emapuude aiad täielikult kindlustama puukoole pookealuste kasvatamiseks vajalike seemnetega. Täienduseks sellele on kindlustusfondi loomiseks vaja igas krais, oblastis, autonoomses vabariigis rajada 1—2 suurt seemnekandjate emapuude aeda.

Vastavalt Vene NFSV Põllumajanduse Ministeeriumi juhendile tuleb seemnekandjate emapuude aiad rajada paremate rajoonitud pookealuste vormidega. Nende valik peab tagama seemikaluste saamist, mis kasvavad hästi kokku paljundatavate sortidega ja on kõrge eluvõimega ning kohanenud kohalike tingimustega. Selle saavutamiseks istutatakse seemnekandjate emapuude aeda iga pookealuse liigi erinevaid vorme, arvestades nende vastastikust tolmlemist. Ühe või teise pookealuse ühe vormi istutamine, kuigi ta on võimeline isetolmlema, ei ole lubatud.

Seemnekandjate emapuude aias peab risttolmlemine olema suunatud nii, et ta soodustaks mitte ainult seemikute elujõulisuse suurenemist, vaid rikastaks mitmekülgselt ka nende pärilikkust keskuse ebasoodsatele tingimustele (näiteks külmale, põuale jt.) vastupidavuse suunas ja parandaks nende sobivust pookeosaga. Tolmuandjatena pole seemnekandjate emapuude aedades lubatud kasutada vorme, mis võiksid halvendada seemikaluste omadusi.

Seemnekandjate emapuude aia rajamiseks kasvatatakse istutusmaterjal puukoolis. Seemnete suhtes kõige väärtuslikumaid eksemplare paljundatakse pookimisega, võimalikult sama puu seemikule või mõnele teisele vastupidavale pookealusele. Seemnekandjate emapuude aeda on otstarbekohane rajada juurevõsunditega, mis on

võetud kandeealise puuviljaaia väljavalitud puudelt. Juurevõsundi paremaks juurdumiseks tuleb teda eelnevalt kasvatada puukoolis. Seemnekandjate emapuude aiad rajatakse hoolikalt väljavalitud 2—3-aastaste istikutega.

Ploomilehise õunapuu seemnekandjate emapuude aiad rajatakse puuviljanduse keskvööndis tema paremate vormide poogitud istikute ja häid pookealuseid andvate õunapuu kõige vastupidavamate kultuursortide („Aniis", „Antoonovka", „Moskva pirnõun", „Kaneelõun") istikute koosistutamisega. Ploomilehist õunapuud võib istutada ka õunapuude „zernovkade" [1] väljavalitud suureviljaliste vormidega koos ning samuti võib teda istutada olemasolevate puuviljaaedade tihendamiseks või remondiks vajalike tolmuandjate keskele. Selline suunav vanemvormide valik rikastab risttolmlemisel seemikaluste pärilikkuse loomust, tõstab nende füsioloogilist sobivust kultuursortidega ja, järelikult, poogitud taimede vastupidavust ning produktiivsust.

Pirnipuude seemnekandjate emapuude istandikud rajatakse mõnede metsikute pirnipuude väljavalitud vormide või pirnipuude „zernovkade" poogitud istikutega. Mõnede väljavalitud vormide poogitud istikutega rajatakse kirss-ploomipuu, aprikoosipuu, mahaleb-kirsipuu, kreegipuu ja laukapuu seemnekandjate emapuude aiad. Seemne otstarbeks kasutatavate luuviljaliste kultuursortide istikud istutatakse koos tolmuandjatega, mis paistavad silma kõrge elujõulisusega ja on kohanenud ebasoodsate olelustingimustega.

Seemnekandjate emapuude aeda ei tohi rajada kontrollimata seemikutega. Täiesti lubamatu on kasutada emapuude aia rajamiseks neid pookealuseid, milledele ei kasvanud puukoolis kultuursortide silmad külge ja mis jäid puukooli pärast istikute väljakaevamist.

Seemnekandjate emapuude aia koha valik ja maa ettevalmistamine toimub samuti kui tööstusliku aia puhul. Seemnepuud istutatakse samadele vahekaugustele, mis antud kohas on ette nähtud vastavate liikide tööstuslike aedade rajamisel. Viljapuude seemnete suur produktiivsus saavutatakse istandiku vastava hooldamisega. Taimede üle seatakse sisse süstemaatilised vaatlused, praakides välja kõik need, mis ei rahulda tootmise nõudeid.

## SEEMNETE VALIK

Puukoolide töös on seemnete valik üks tähtsamaid kadude vastu võitlemise etappe istikute kasvatamisel. Isegi pealiskaudsel tootmiskülviks saabuvate seemnete ülevaatamisel võib sageli avastada nende suurt ebaühtlust. See on suurel määral põhjustatud seem-

[1] „Zernovkade" all mõeldakse kohalike poolmetsikute sortide seemikuid. *Toim.*

nete varumise tingimustest ja mitmesuguste taimerühmade saagi mitteüheaegsest töötlemisest, sest seemned erinevad omavahel rea morfoloogiliste ja bioloogiliste tunnuste järgi ja on järelikult erineva väärtusega.

Külvise täiendava sorteerimisega võib teda puhastada prahist ja igasugustest teistest lisanditest. Seemnete sorteerimine kaalu ja suuruse järgi vastavail sõeltel võimaldab seemned eraldada teatavaisse rühmadesse. Moskva K. A. Timirjazevi nimelise Põllumajanduse Akadeemia puuviljanduse kateedri andmeil erinevad õunapuuseemnete rühmad omavahel tunduvalt välimuse, absoluutse kaalu ja 1 kg seemnete hulga järgi. Nii näiteks sisaldas Volgamaalt saadud sordi „Aniis" seemnete partii 1,20 kuni 3,25 mm suurusi seemneid, kusjuures üksikute rühmade 1000 seemne absoluutne kaal oli 9,94 kuni 42,73 g. Ploomilehise õunapuu seemnetel olid vastavad arvud 1,2—2,5 mm ja 9,94—20,52 g (tabel 2).

Tabel 2

**Sordi „Aniis" ja ploomilehise õunapuu seemneproovide sorteerimise tulemused**

| Sõela aukude suurus (mm) | Sordi „Aniis" seemned | | Ploomilehise õunapuu seemned | |
|---|---|---|---|---|
| | Protsent üldisest seemnete arvust | 1000 seemne absoluutne kaal (g) | Protsent üldisest seemnete arvust | 1000 seemne absoluutne kaal (g) |
| 3,25 | 1,0 | 42,73 | — | — |
| 3,00 | 3,1 | 39,03 | — | — |
| 2,75 | 4,8 | 37,35 | — | — |
| 2,50 | 43,0 | 34,81 | 0,2 | 20,52 |
| 2,25 | 28,7 | 32,62 | 4,7 | 17,67 |
| 2,00 | 13,8 | 30,64 | 47,9 | 16,04 |
| 1,75 | 2,6 | 27,90 | 28,5 | 14,92 |
| 1,50 | 0,7 | 24,56 | 13,0 | 14,09 |
| 1,20 | 2,1 | 12,68 | 5,2 | 12,68 |
| 1,20 | 0,2 | 9,94 | 0,5 | 9,94 |

Metspirnipuu seemnete tunduva ebaühtluse avastas L. V. Jelissejeva tema poolt Voroneži oblasti Ostrogožski puukoolisovhoosi tehasest võetud proovides, kus üksikute fraktsioonide 1000 seemne kaal kõikus 16,3-st kuni 25,5 grammini.

Külvise uurimine näitab seemnete ebaühtlust mitte ainult väliste tunnuste järgi. Eespool mainitud töödes kõikus sordi „Aniis" üksikute seemnete järelvalmimise periood 7 kuni 10 dekaadini. Vahe tõusmete ilmumisel oli 3 dekaadi. Tootmistingimustes põhjustab see seemnete kadu ja sunnib pikendama stratifitseerimise perioodi, alustama stratifitseerimist palju varasematel tähtaegadel.

Üksikutel seemnerühmadel on erinev idanevus ja idanemise energia ning nad annavad erineva kaubatoodangulise alusematerjali. Paremaid tulemusi saadakse suurte, täiskaaluliste seemnete külvamisel.

Z. I. Kirkinskaja (Moskva) tööd näitasid, et seemnete sorteerimine on üks tähtsamaid kvaliteedi parandamise ja puukoolides pookealuste toodangu suurendamise etappe, mis nähtub tabelist 3.

Tabel 3

**Seemikute ja pookealuste toodang sordi „Aniis" erineva suurusega seemnetest**

| Seemnete rühmad | 1000 seemne absoluutne kaal (g) | Saadud seemikuid (%-des külvatud seemnetest) | Saadud aluseid sügisesel väljakaevamisel | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | protsentides külvatud seemnete arvust | protsentides pikeeritud seemikute arvust | Sorteerimise valikute järgi | | | |
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Suured | 32,92 | 55,3 | 32,8 | 71,0 | 26,0 | 36,3 | 23,7 | 16,0 |
| Keskmised | 28,95 | 61,1 | 38,9 | 66,0 | 18,0 | 32,9 | 30,6 | 18,5 |
| Väikesed | 26,87 | 26,3 | 8,2 | 40,2 | — | — | — | — |

Tabeli andmed kinnitavad, et suured seemned on parema idanevusega ja nad tagavad suuremat standardsete pookealuste toodangut kui väikesed seemned.

Seemnete idanemine ja seemikute esialgne arenemine toimub seemnetes olevate toitainete varude arvel. Suured ja väikesed seemned kujunesid erinevates tingimustes ja nad ei ole ühesuguselt varustatud toitainetega. Viimasest asjaolust on suurel määral tingitud taimede kasvu ja arengu erinevus.

Eespool toodud andmed tõendavad seemnete sorteerimise ja üksikute fraktsioonide eraldamise vajadust. Tootmise seisukohalt on kõige suurem väärtus suurtel ja keskmise suurusega seemnetel.

Moskva K. A. Timirjazevi nimelise Põllumajanduse Akadeemia puuviljanduse kateedri tööd näitasid, et seemnete kesta värvus on nende kvaliteedi teatud näitajaks. Tumedama kestaga seemnetel on suurem absoluutne kaal (tabel 4). Seemnete värvus on seotud nende valmimisega. Tumedavärvilised seemned annavad külvamisel palju varajasemaid ja ühtlasemaid tõusmeid, võrreldes heledavärvilistega.

Peale üksikute puude iseärasuste oleneb seemnete kvaliteet nende kujunemisest. Suurtes viljades on tavaliselt ka palju suuremad seemned, eredalt värvunud viljades on seemneid rohkem, võrreldes nõrgalt värvunud viljadega (tabelid 5 ja 6).

Kuna seemnete üksikud rühmad käituvad külvamisel erinevalt, võib puuviljade töötlemiseelne hoolikas sorteerimine tagada ühtlasemate seemnepartiide saamist ja sellega kergendada edasist pookealuste valikut. Seepärast on vaja tootmises ümber korraldada seemnete varumine, selleks eraldades, sorteerides ja eraldi töödeldes saaki väljavalitud taimede rühmade järgi, mis on sarnased oma bioloogilistelt omadustelt ja kasvamise ökoloogilistelt tingimustelt.

Tabel 4

**Sordi „Aniis" 1000 seemne absoluutne kaal (g) olenevalt nende värvusest**

| Seemnete rühmad | Sorteerimise valikud (sõelte numbrite järgi) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4(1) | 4(2) | 4(3) | 5(1) | 5(2) | 5(3) | 6(1) | 6(2) | 6(3) | 7 |
| Seemned heledamavärvilise kestaga | 32,88 | 32,66 | 32,33 | 30,88 | 30,65 | 39,90 | 29,83 | 29,94 | 29,26 | 27,64 |
| Seemned tumedamavärvilise kestaga | 38,39 | 37,92 | 34,97 | 35,09 | 34,54 | 33,40 | 34,14 | 33,51 | 34,01 | 32,52 |

Tabel 5

**Ploomilehise õunapuu erineva suurusega viljadest võetud seemnete hulk ja kvaliteet**

| Puu number | Viljade suurus | Ühe vilja kaal (g) | Seemnete arv ühes viljas | 1000 seemne absoluutne kaal (g) | Seemnete arv 1 kg-s |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Suured | 36,50 | 4,82 | 19,42 | 51 496 |
| | Väikesed | 10,00 | 1,65 | 15,03 | 66 540 |
| 2 | Suured | 26,50 | 3,57 | 18,88 | 52 967 |
| | Väikesed | 12,00 | 2,50 | 16,92 | 59 091 |
| 3 | Suured | 27,50 | 5,10 | 17,36 | 57 604 |
| | Väikesed | 13,60 | 3,20 | 16,28 | 61 417 |

Tabel 6

**Ploomilehise õunapuu nr. 1 seemnete saamine olenevalt viljade suurusest ja värvusest**

| Viljade iseloomustus | Ühe vilja kaal (g) | Tervete seemnete arv ühes viljas | 1000 seemne absoluutne kaal (g) | Seemnete arv 1 kg-s |
|---|---|---|---|---|
| Suured, tugevalt värvunud . . . . . | 36,5 | 4,82 | 19,42 | 51 496 |
| Väikesed, tugevalt värvunud . . . . . | 11,2 | 1,65 | 15,76 | 63 462 |
| Suured, joonikpunased (lähedasemad punastele) | 37,0 | 4,40 | 18,91 | 52 885 |
| Suured, joonikpunased (lähedasemad valgetele) | 36,5 | 3,70 | 18,38 | 54 412 |
| Väikesed, joonikpunased (lähedasemad valgetele) | 10,0 | 1,70 | 15,03 | 66 540 |
| Suured, värvuseta . . . | 35,0 | 3,71 | 18,65 | 53 613 |
| Väikesed, värvuseta . . | 10,5 | 2,26 | 16,36 | 61 134 |

Pookealuste massiline külmumine 1938/39. a. talvel osutas vajadusele välja valida kõige vastupidavamad õuna- ja pirnipuu vormid saagi varajase valmimisajaga NSV Liidu põhjavööndile ning varajase või keskmise valmimisajaga keskvööndile. Pookealuste palju varajasem kasvu lõpetamine tagab toitainete kogumise arvel taimede paremat ettevalmistamist talvitumiseks.

Sorteeritud ja väljavalitud seemnepartiide külvamine eraldi maa-aladele on juurdunud eesrindlikes puukoolimajandites. Sellised külvid annavad tunduvalt ühtlasemad pookealused (üksikute rühmade piires) väliste tunnuste järgi ja kergendavad sorteerimist pärast nende väljakaevamist. Seemnete majanduslik sorteerimine tõstab ka pookealuste kaubatoodangut.

## VILJAPUUSEEMNETE SAAMISE VIISE

Tootmise eesmärgil on kõlblikud ainult eluvõimelised ja idanevad seemned, mis tagavad tervete ja normaalselt arenenud seemikute saamist. Seemnete eluvõime ja idanevus oleneb liikide ja nende üksikute vormide bioloogilistest iseärasustest. Seemnete eluvõimele osutavad samuti mõju viljade ja seemnete valmimise määr ja tingimused. Seepärast ei tule seemneviljaliste seemneid koguda väga varajase või väga hilise valmimisajaga viljadest. Väga varajase valmimisajaga viljade seemned on sageli puudulikult arenenud iduga ja seetõttu vähese eluvõimega. Hilise valmimisajaga viljadest võetud seemned aga ei valmi põhiliseks koristusajaks. Valmimata seemned (väheste eranditega) on madalama idanevusega ja pikaleveniva tärkamise ajaga. Sellistest seemnetest arenenud seemikud on madala eluvõimega. Kõlbmatud on samuti seemned, mis on saadud varakult varisenud või puult enneaegselt mahavõetud viljadest.

Metsõunapuu ja -pirnipuu seemnete laboratoorsel idandamisel saadi A. A. Petrosjani poolt järgmised andmed (tabel 7). Seemned saadi ühtedelt ja samadelt puudelt erinevatel aegadel koristatud viljadest.

Tabel 7

**Metsõunapuu ja -pirnipuu seemnete idanevus olenevalt nende varumise ajast**
(protsentides külvatud seemnete arvust)

| Seemnete varumise ajad | Metsõunapuu | Metspirnipuu |
|---|---|---|
| 17. august | 15,0 | 0,0 |
| 27. august | 68,0 | 22,0 |
| 5. september | 72,0 | 72,0 |

Täisväärtuslike viljapuuseemnete saamiseks kasutatakse ainult täiesti valminud (tabel 8) ja normaalselt arenenud ning kahjuri-

test või haigustest kahjustamata vilju. Nimetatud eesmärgiks toimub puuvilja varumine ja töötlemine eraldi liikide, sortide ja valmimisaja järgi, lubamata eraldatud seemnerühmade segiminekut nii töötlemise protsessis kui ka nende järgneval säilitamisel.

Seemnete saamiseks ettenähtud viljad koristatakse sel ajal, kui nad raputamisel kergesti maha langevad või ise puudelt varisevad. Vilja koristatakse ainult väärtuslike tunnuste järgi väljavalitud ja selleks eraldatud emapuudelt. Viljad koristatakse eraldi puudelt, mis erinevad bioloogiliste ja morfoloogiliste iseärasuste ning samuti kasvamise tingimuste (madalik, platoo) poolest. Edaspidi külvatakse neilt saadud seemned eraldi maa-aladele.

Tabel 8

**Sordi „Antoonovka" seemnete kvaliteet vastavalt viljade valmimisele**
(L. V. Jelissejeva järgi, Voroneži oblasti Ostrogožski puukooli sovhoosis)

| Sõelte aukude suurus (mm) | 9. august | | 15. september | |
|---|---|---|---|---|
| | Protsent seemnete üldarvust | 1000 seemne kaal (g) | Protsent seemnete üldarvust | 1000 seemne kaal (g) |
| 3,00 | — | — | 1,36 | 37,50 |
| 2,75 | 9,29 | 34,10 | 38,85 | 35,46 |
| 2,50 | 29,80 | 32,40 | 31,34 | 33,40 |
| 2,25 | 17,26 | 30,90 | 11,96 | 31,93 |
| 1,75 | 41,00 | 29,23 | 15,50 | 29,10 |
| 1,50 | 2,05 | 23,70 | 0,65 | 19,00 |
| <1,50 | 0,60 | 20,37 | 0,34 | 15,20 |

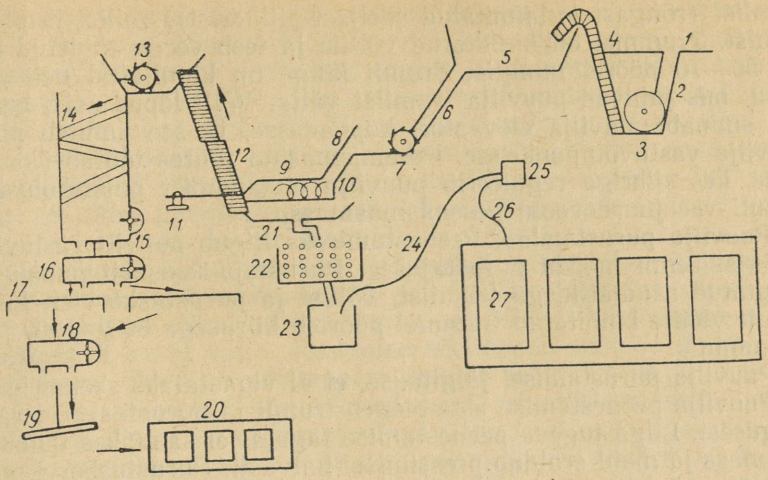
Seemnete saamiseks ettenähtud viljade koristamise ja seemnete edasise kasutamise selline korraldamine tagab palju ühtlasemat alusematerjali ning kergendab seega tunduvalt järgnevaid pookealuste valiku töid alustekoolis. Sellised pookealused tagavad istikutekoolis ühtlaste poogitud istikute saamist.

Seemnete eluvõimele ja idanevusele avaldavad suurt mõju seemnete saamise ja säilitamise tingimused, seemnete külviks ettevalmistamine ja külv ise.

Tootmiskülvideks saadakse seemned puuviljade tehnilise töötlemise tulemusena, sest viljaliha on tarbimise seisukohalt suure väärtusega.

Õuna-, pirni- ja väikeste luuviljaliste seemned saadakse kõrvalsaadusena puuviljade töötlemisel mahlaks või veiniks. Õuna- ja pirni- ning teiste seemneviljaliste seemned on suletud seemnekambritesse, mis on ümbritsetud viljalihast. Seemnete kättesaamiseks tuleb eelnevalt purustada viljaliha ja kambrite seinad.

Seemnete eluvõime ja idanevuse säilitamisel on suur tähtsus temperatuuri tingimustel nii enne puuviljade töötlemist kui ka seemnete eraldamise protsessis. Kõrge temperatuur avaldab hävi-




Joonis 36. Puuvilja töötlemise ja seemnete ning mahla saamise skeem Voroneži oblasti Ostrogožski puukoolisovhoosi tehases (O. N. Antonova ja L. V. Jelissejeva järgi):

*1* — vastuvõtu koht; *2* — pesemismasinasse juhtiv renn; *3* — pesemismasin; *4* — transportöör; *5* — punker; *6* — purustajasse juhtiv renn; *7* — purustaja; *8* — pressi juhtiv renn; *9* — press; *10* — tigu; *11* — pressi vajutis; *12* — transportöörid; *13* — surumassi purustaja; *14* — kombineeritud tuulaja; *15* — ventilaator; *16* — esimene tuulaja; *17* — kuivatus; *18* — teine tuulaja; *19* — keeriti; *20* — seemnete ladu; *21* — küna; *22* — filter-settenõu; *23* — mahla vastuvõtja; *24* — imemisvoolik; *25* — pump; *26* — voolik; *27* — mahlatõrred.

tavat mõju suure niiskusesisaldusega seemnetele. On tehtud kindlaks, et 45—50° temperatuuris kaotavad sellised seemned tunduvalt idanevust. See asjaolu kohustab seemneid puuviljadest eraldama eranditult külmal viisil, ilma keetmiseta ja sulfideerimiseta. Samuti ei ole lubatav puuvilja kuumenemine hunnikutes hoidmisel ega tehnilise töötlemise jäätmete käärimine.

Suurel hulgal saadakse seemneid puuvilja töötlevatest tehastest. Ühe sellise tehase organiseeris Vene NFSV Põllumajanduse Ministeerium Voroneži oblasti Ostrogožski rajoonis.

L. V. Jelissejeva ja O. N. Antonova kirjelduse järgi toimub metsõunapuu ja -pirnipuu seemnete saamise protsess järgmiselt (joonis 36).

Metsõunapuu ja -pirnipuu viljad koristatakse sovhoosis pärast nende varisemist. Vastuvõtukohta saabuv puuvili laotakse katuse alla või lahtiselt 30—40 sm kõrgustesse ja kuni 3 m laiustesse hunnikutesse. Sellisel kujul võib keskmise ja hilise valmimisajaga vilja säilitada küni kaks nädalat ja rohkemgi. Selleks, et puuvili hunnikus ei läheks kuumaks, kühveldatakse teda perioodiliselt ümber.

**Puuvilja pesemine.** Vastuvõtukohalt suunatakse puuvili puust renni kaudu pesemismasinasse. Seal pestakse puuvilja hoolikalt, sest seemnete töötlemine on seoses mahla saamisega.

Trummeltüüpi pesemismasin koosneb metallalusele monteeritud

trumlist (rõngastele kinnitatud sõeljast silindrist), võllist ja plekkrennist. Trummel on kinnitatud võllile ja teeb veega täidetud rennis 50—70 pööret minutis. Trumli külge on kinnitatud neli puuliistu, mis juhivad puuvilja trumlist välja. Võlli lõpus asub heitja, mis suunab puuvilja elevaatori koppadesse, ja see kannab puhta puuvilja vastuvõtupunkrisse. Pesemismasina juures töötab üks inimene, kes siibriga reguleerib puuvilja etteandmist puistekolust ja samuti vee juurdevoolu pesemismasinasse.

**Puuvilja purustamine.** Peenestamiseks liigub puuvili vastuvõtupunkrist renni mööda purustajasse. Purustaja koosneb puualusele kinnitatud raudlattidega trumlist, võllist ja purustuskorvist. Liikumatult võllile kinnitatud trummel pöörleb kiirusega 800—1000 pööret minutis.

Puuvilja purustamisel jälgitakse, et ei vigastataks seemneid.

Puuvilja peenestamise aste oleneb trumli ja purustuskorvi vahekaugusest. Liiga tugeva peenestamise tagajärjel saadakse tainataoline mass ja mahl eraldub pressimisel halvasti. Purustuskorvi reguleerimine trumli suhtes toimub poltide abil. Selline reguleerimine võimaldab vältida seemnete purustamist nende puuviljast eraldamisel.

**Pressimine.** Purustajast satub mass renni mööda mahla eraldamise pressi. Tehases on kaks pideva tegevusega pressi. Press koosneb teost, tõukuritest, valgevasest silindrist, kestast ja vastukaaluga põllest. Tigu ja tõukurid asuvad mahla läbimiseks ettenähtud kooniliste avadega silindris. Silinder on ümbritsetud kestast ja ta on liikumatult kinnitatud pressi alusele. Pressi suunatud massi haaravad teolabad ja lükkavad silindri esimesse ossa. Tõukurid aitavad massi edasi lükata, puhastavad tigu ega lase massi tagasi. Ummiku (korgi) tekitamiseks suletakse silinder vastukaaluga põlle abil. Vastukaalu raskus oleneb toormaterjalist ja selle peenestamise astmest.

Pehmed puuviljad nõuavad tugevat survet, sest nende peenestamisel saadakse tainataoline mass, mida on halb pressida, kuna ta ei moodusta head korki, s. o. ummikut. Pirnide purustatud massist moodustub hea kork. Surumass heidetakse automaatselt välja, kui silindri sisemuses surve ületab vastukaalu raskuse. Ühe pressi tootlikkus on kaheksatunnise tööpäeva jooksul 10 tonni. Pressi teenindab kaks inimest, kes jälgivad mahla väljapressimist. Kui mahla ei suruta välja täielikult, siis paigutatakse põlle käepidemele täiendav raskus.

**Mahla saamine.** Väljapressitud mahl satub algul läbi kestaavade pressi all asuvasse puust künasse ja sealt riidest filtriga settenõusse. Settenõust liigub mahl vastuvõtjasse, kust ta pumbatakse 2-tonnistesse vaatidesse. Vaatides konserveeritakse mahl vedela väävelanhüdriidiga, mille kontsentratsioon viiakse kuni 0,2%. Konserveeritud mahl pumbatakse 8—10-tonnistesse tõrtsse ja säilitatakse keldris mitte üle 10° temperatuuris. Sel töölõigul töötab üks inimene.

**Seemnete esialgne puhastamine.** Surumass ühes seemnetega viiakse pressist transportööride poolt massipurustaja vastuvõtupunkrisse, kusjuures purustaja trumli ja purustaja korvi vahe on 5 mm. Massipurustajast satuvad seemned kombineeritud tuulajasse, millel on kolm paari sõelu. Purustatud surumass satub algul ülemisele sõelte paarile; esimese sõela aukude läbimõõt on 8 mm ja teisel sõelal 6 mm. Üle nende sõelte liikuv mass sisaldab sageli suuri osi ühes purustamata seemnekambritega ja seepärast suunatakse ta teistkordsele purustamisele.

Õunapuude kultuursortide töötlemisel kasutatakse sõeltele jäävat osa teise sordi mahla saamiseks. Selleks valatakse surumassile vett ja pärast ööpäevast seismist surutakse käsi-vintpressidega teistkordselt mahl välja. Keskmise sõeltepaari aukude läbimõõt on 5 ja 4 mm. Alumise sõeltepaari aukude läbimõõt on 3 ja 2 mm. Surumassi seemneteta peenikesed osad, mis läbivad sõelte augud, lähevad jäätmete hulka, seemnetega surumassi osad aga, mis lähevad üle alumise sõela, suunatakse seemnete eraldamiseks edasisele töötlemisele.

Suuremate lisandite eraldamiseks lastakse seemned läbi tuulaja ning suunatakse siis kuivatisse.

**Seemnete kuivatamine.** Pärast esialgset puhastamist alustatakse seemnete ja nende hulka jäänud lisandite kuivatamist õhu käes või kunstlikult. Õhu käes kuivatamine toimub lattidele pingutatud võrkudel. Seemnete kiireks ühtlaseks kuivatamiseks segatakse neid sageli. Olenevalt õhu temperatuurist ja niiskusest kestab õuna- ja pirnipuu seemnete ühe partii kuivatamine üks kuni kaks päeva. Soojuse vähesuse ja õhu suure niiskusesisalduse tõttu ei ole vihmastel ilmadel ja samuti sügisel võimalik seemneid kuivatada õhu käes. Neil juhtudel kuivatatakse seemneid kunstliku soojendusega eri kuivatites. Kuivatamine toimub traatvõrgust valmistatud kolmekordsetel riiulitel. Soojuse allikaks on truupküte, kusjuures truup asub alumise riiuli all. Niiske seeme asetatakse ülemisele riiulile, siis asetatakse ümber teisele riiulile ja lõplikult kuivatatakse alumisel riiulil. Seemnete kuivatamise temperatuur ei tohi ületada 30—35°. Liiga kõrge temperatuur põhjustab seemnete eluvõime langemist, liiga madal temperatuur aga pikendab kuivatamist, mis võib põhjustada hallitusseente ja bakterite arenemist ning seega seemnete hävimist. Seemnete riiulitele asetamise ja nende segamise tingimused on samad mis õhu käes kuivatamisel. Seemneid kuivatatakse 1—1½ ööpäeva. Kuivatit teenindab üks inimene.

**Seemnete teistkordne puhastamine.** Pärast kuivatamist tuulatakse seemneid tuulajal-sorteerijal „Triumf" ja puhastatakse lõplikult keeritel. Keeriti kujutab endast suurt sõela, mis on nööride abil riputatud lakke. Keeritamisel kogunevad väikesed osakesed üles keskele, kus neid töötaja eemaldab spetsiaalse metallist kühvlikesega. Sõela aukudest läbiläinud seemneid ja lisandeid keeritatakse teistkordselt väiksemate aukudega sõeltel. Puhastatud seemned paigutatakse kottidesse, mis pärast täitmist kohe kinni

õmmeldakse. Etiketil näidatakse seemnete koristamise aeg ja saamise koht. Valmispakitud seeme saadetakse säilitamiseks lattu.

**Seemnete väljatulek.** Ostrogožski sovhoosi tehases saadakse ühest tonnist metsõuntest 4—5 kg ja ühest tonnist metspirnidest 7—9 kg seemet. Seemnete väljatulek sõltub puuvilja suurusest ja seemnekambris olevate seemnete arvust. Mahla väljatulek metsõuntest moodustab 60% ja metspirnidest 50%. Vahetuses töötleb tehas 20—22 tonni puuvilja ja saab kuni 1 ts metsõunapuu või 1,8 ts metspirnipuu seemet.

Peale eespool nimetatud kuiva eraldamisviisi võib seemneid surumassist eraldada pesemisega. Seemnete märjal viisil eraldamisel tuleb pressi alt saadud surumassi kohe pesta, sest viimase säilitamisel hunnikutes hakkab ta väga kiiresti käärima ja tõuseb temperatuur, mis võib põhjustada seemnete idanevuse langust. Selle viisi kasutamisel pestakse seemneid künades või tünnides vette asetatud traadist sõeltel. Esimesel pesemisel kasutatakse 8 × 8 mm aukudega sõelasid, mis lasevad seemned läbi ja peavad kinni suured lisandid. Seejuures lähevad seemned ja surumassi peened osakesed sõela aukudest vabalt läbi ning langevad küna või tünni põhja. Teistkordselt pestakse seemet 3 × 3 mm aukudega sõeltel, mis lasevad peened lisandid läbi, kuid seemned peavad kinni. Eraldatud seemned tuleb kiiresti kuivatada.

Suurtest õuntest, millede viljaliha kasutatakse tehniliseks töötlemiseks (keedisteks jm.), eraldatakse eri masinatel südamik, mis hiljem purustatakse seemnete kättesaamiseks. Puuvilja väikestest partiidest eraldatakse seemned käsitsi.

Luuviljaliste seeme saadakse tavaliselt puuviljatöötlevatest ettevõtetest. Samuti nagu seemneviljaliste liikide seemnete saamisel toimub ka siin kogu töötlemine külmal viisil, sest kõrge temperatuur surmab seemnete eod. Kuumal viisil eraldatud seeme on külviks kõlbmatu.

Luuviljaliste liikide seemnetel on idanevus võrreldes seemneviljaliste liikidega tunduvalt madalam. Seda tuleb eriti arvestada pookealuste kasvatamisel hapukirsi-, maguskirsi- ja persikupuu kultuursortide seemnetest, millede idanevus on otseses sõltuvuses puuviljade valmimise ajast.

Seemnevarumisel hapukirsi-, maguskirsi- ja persikupuu varavalmivatelt sortidelt ja vormidelt ilmneb seemnete madal idanevus nende idude puuduliku arenemise tagajärjel. Seepärast kasutatakse seemnete saamiseks hilise valmimisajaga sorte ja vorme.

Luuviljaliste liikide seemnete saamine on seoses viljade töötlemisega veiniks või mõne teise töötlemisviisiga. Persiku-, aprikoosi- ja suurte ploomide seemned võetakse välja käsitsi viljade lõikamise või purustamise teel, väikestest puuviljadest aga eraldatakse seemned nn. väljalöömise masinaga. Sageli kasutatakse mahla saamiseks ka tervete valminud puuviljade pressimist, kusjuures seemned eraldatakse surumassist järgneva pesemisega.

Kui viljalihal ei ole tarbimisväärtust (näiteks mahaleb-kirss),

siis eraldatakse seemned valminud puuviljade hõõrumisega läbi sõela veega täidetud künas.

Pärast mahla väljapressimist pestakse luuviljaliste seemned viljalihast kohe puhtaks. Viljalihast puhastamata seemnete hoidmine ja samuti seemneid sisaldava surumassi niisutamine põhjustab nende idanevuse järsku langemist ja mõnikord selle täielikku kaotamist.

Luuviljaliste seemned pestakse surumassist puhtaks veega täidetud tünnides. Seejuures vajuvad terved seemned põhja, kuna kahjuritest vigastatud või tuumata seemned ujuvad vee peal. Kõik vee peal ujuvad seemned koos viljaliha ja viljavarte jäätmetega kõrvaldatakse.

Edasi kuivatatakse luuviljaliste seemneid varjus 1—2 ööpäeva.

Säilitamiseks ja edasisaatmiseks ettenähtud seemned kuivatatakse eriti hoolikalt, kuid sel juhul ei ole lubatud ülekuivatamine, sest luuviljaliste ülekuivatatud seemnete idanevus väheneb. Oma majandis kasutatavaid hapu- ja mahaleb-kirsipuu, metsiku maguskirsipuu, lauka-, ploomi-, kreegi- ja kirss-ploomipuu seemneid ei kuivatata pärast viljalihast puhtaks pesemist, vaid segatakse kohe niiske liivaga ja säilitatakse selliselt kuni külvini. Persiku- ja aprikoosiseemned kuivatatakse varjus tavalisel viisil.

Olenevalt liigist, vormist ja kasvamise rajoonist võidakse 1 tonnist puuviljast saada orienteerivalt järgmine kogus seemneid (kilogrammides):

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ploomilehine õun (suureviljaline) | 4—7 | Stepikirss | 50—85 |
| Ploomilehine õun (väikeseviljaline) | 6—10 | Mahaleb-kirss | 100—200 |
| Metsõun | 4—10 | Metsik maguskirss | 85—100 |
| Kultuurõunad | 2,5—4 | Aedploom | 50—100 |
| Siberi õun | 25—50 | Kreek | 80—150 |
| Siberi ranetkad | 10—25 | Kirss-ploom | 80—100 |
| Metspirn | 6—10 | Laukapuu | 100—200 |
| Hapukirss | 50—110 | Metsik aprikoos | 120—200 |
| | | Aprikoosi kultuursordid | 35—80 |
| | | Persik | 30—65 |

## SEEMNETE KONDITSIOON

Viljapuuliikide standardseeme peab vastama lk. 212 tabelis 9 toodud nõuetele.

## SEEMNETE SÄILITAMINE

Metsikult kasvavate õuna- ja pirnipuude viljakandvuse perioodilisus, samuti õitsemise ajal esinevatest öökülmadest või kahjurite massilisest levikust tingitud saagikaod sunnivad puukoole looma üleminevaid seemnevarusid ja rakendama abinõusid seemnete eluvõime säilitamiseks.

Tabel 9

**Viljapuuliikide standardseemne kvaliteedi näitajad**

| Liigid | Valikud (klassid) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | | II | | III | |
| | Eluvõime | Puhtus | Eluvõime | Puhtus | Eluvõime | Puhtus |
| Aprikoos, mandžuuria | 90 | 99 | 75 | 98 | 60 | 98 |
| Aprikoos, harilik . . | 90 | 99 | 75 | 98 | 60 | 98 |
| Aprikoos, siberi . . . | 90 | 99 | 75 | 98 | 60 | 98 |
| Kirss-ploom . . . . | 95 | 98 | 85 | 97 | 75 | 97 |
| Küdoonia . . . . . | 80 | 95 | 65 | 92 | 50 | 92 |
| Mahaleb-kirss . . . | 90 | 93 | 75 | 90 | 60 | 90 |
| Harilik kirss . . . . | 85 | 98 | 70 | 96 | 55 | 94 |
| Stepikirss . . . . . | 85 | 98 | 70 | 96 | 55 | 94 |
| Metspirn . . . . . | 80 | 85 | 65 | 80 | 50 | 75 |
| Ussuuri pirn . . . . | 80 | 85 | 65 | 80 | 50 | 75 |
| Mõru mandel . . . . | 85 | 99 | 70 | 98 | 55 | 98 |
| Kreeka pähkel . . . . | 80 | 99 | 65 | 99 | 50 | 99 |
| Persik . . . . . | 90 | 99 | 75 | 98 | 60 | 98 |
| Harilik ploom . . . | 85 | 98 | 70 | 96 | 55 | 96 |
| Ussuuri ploom . . . | 75 | 99 | 60 | 98 | 45 | 95 |
| Laukapuu . . . . . | 85 | 98 | 70 | 96 | 55 | 96 |
| Kreek . . . . . | 85 | 98 | 70 | 96 | 55 | 96 |
| Metsik maguskirss . . | 80 | 97 | 65 | 93 | — | — |
| Õunasordid „Aniis" ja „Antoonovka" . . . | 92 | 98 | 80 | 92 | — | — |
| Metsõun . . . . . | 85 | 95 | 70 | 90 | 55 | 85 |
| Siberi õun . . . . . | 85 | 95 | 70 | 90 | 55 | 85 |

Seemnete idanevuse kao kiirus oleneb nende säilitamise tingimustest. Säilitamisel toimuvad seemnetes elulised protsessid, sealhulgas ka hingamine. Hingamisprotsessis saavad rakud orgaaniliste ainete hapendumise arvel nende elutegevuseks vajalikku energiat. Seega on seemnete hingamine ühenduses orgaaniliste ainete kaoga; mida intensiivsem on hingamine, seda suuremad on kaod. Säilitamise tingimused peavad olema sellised, et säilitamise ajal oleks seemnete hingamisele kulutatavate toitainete kogus viidud miinimumini.

Ukraina Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi füsioloogia laboratooriumi katsed näitasid, et puuviljakultuuride seemned võivad õigel hoidmisel säilitada kõrge idanevuse mitme aasta jooksul.

Seemnete säilitamisel kuivas ruumis õhu relatiivse niiskusega 50—70%, õhu temperatuuriga 16—20° ja seemnete niiskusega 8,5—10%, langeb õuna- ja pirniseemnete idanevus teisel säilitamise aastal ainult 1—6%, aprikoosi- ja kaukaasia ploomi seemnetel — 0,5%.

Seemnete säilitamisel ruumides, kus õhu relatiivne niiskus on 80—90% ja kus õhu temperatuur kõikus 2 kuni 12°-ni, langes seem-

nete idanevus kiiresti. Teisel säilitamise aastal langes õunaseemnete idanevus 57,4% ja pirniseemnetel 34,8%. Seemnete niiskus suurenes neis tingimustes õunaseemnetel 10,1 kuni 15,5%, pirniseemnetel 9,4 kuni 15,5%, kirss-ploomi seemnetel 10,5 kuni 14,5% ja aprikoosiseemnetel 10 kuni 14,7%.

Puuviljaseemnete säilitamisel põhjustab õhu kõrge relatiivne niiskus alati seemnete niiskuse suurenemist ja selle tulemusena nende idanevuse langemist. Samaaegselt seemnete niiskuse suurenemisega aktiviseeruvad hingamisprotsessid ja suureneb toitainete kulu hingamiseks. Suureneb mikroorganismide tegevus, seemnetele tekib sageli hallitus, mis tavaliselt põhjustab nende idanevuse langemist. Pikemaajalisel säilitamisel on otsustav tähtsus seemnete niiskusel ja seemnete säilitusruumide õhu relatiivsel niiskusel. Mida kõrgem on õhu relatiivne niiskus, seda kiiremini väheneb seemnete idanevus.

Katsete tulemusena on seemnete säilitamise kohta kindlaks määratud järgmine kord.

1. Seemned tuleb säilitada ainult kuivades ruumides, kus õhu relatiivne niiskus on 50—70%. Parem on seemneid säilitada püsiva temperatuuriga ja mitte kõrge õhuniiskusega kuivades tubastes tingimustes.

2. Seemet pole lubatud säilitada ruumides, kus õhu relatiivne niiskus on 75—80% või rohkem, samuti pööningutel, aitades ja tavalistes ladudes, kuhu vabalt pääseb niiske õhk, mis tõstab seemnete niiskust ja põhjustab nende riknemist. Selleks, et seemnete niiskus jääks püsivalt madalaks, tuleb seemneid kaitsta välisõhu juurdevoolu eest.

3. Enne seemnete salvestamist tuleb säilitusruumid puhastada ja desinfitseerida. Neis ruumides mitte hoida endasse kergesti niiskust võtvaid aineid (soola, salpeetrit, mürkkemikaale jt.), samuti ka bensiini ja petrooleumi.

4. Tsement-, asfalt-, kivi- ja muldpõrandatele ei ole lubatud asetada seemneid. Seemned, puutudes kokku selliste põrandatega, niiskuvad ja nende idanevus langeb.

5. Seemneviljaliste liikide seemneid on parem säilitada kottides või klaaspudelites, luuviljaliste liikide seemneid aga kottides või puust kastides.

Ruumides, kus õhu relatiivne niiskus kõigub, tuleb õuna- ja pirniseemneid säilitada korgiga suletud klaaspudelites, mille korgist on läbi pandud kloorkaltsiumiga täidetud toruke. Kloorkaltsiumi läbinud õhk pääseb pudelisse juba kuivana. Vastavalt granuleeritud kloorkaltsiumi niiskumisele torukeses tuleb teda asendada kuivaga.

6. Enne seemnete pikemale säilitamisele salvestamist tuleb kindlaks määrata nende külviväärtus. Seemnete idanevus peab vastama kindlaksmääratud konditsioonile.

Mittekonditsionaalsed seemned ja samuti madala idanevuse või suure niiskusega seemned pole kõlblikud pikemaajaliseks säilita-

miseks. Seemnete niiskus peab olema 10%. Suure niiskusega seemneid tuleb enne salvestamist kuivatada. Kuivatatakse kuivades ruumides, asetades seemned õhukese kihina lauditele või riiulitele.

7. Tuleb pidevalt jälgida säilitatavate seemnete niiskust ja seda, et neile ei tekiks hallitust.

8. Ruume võib õhustada ainult kuiva ilmaga. Vihma ja udu puhul ei ole lubatud ruume tuulutada.

9. Hoidlates peavad olema termomeetrid õhu- ja seemnete temperatuuri ning psühhomeetrid õhu relatiivse niiskuse määramiseks. Vähemalt kord kuus tuleb määrata seemnete niiskust eraldi iga säilitatava partii kohta.

10. Seemnete niiskuse suurenemisel tuleb neid kuivatada. Külviks ettenähtud seemned säilitada kottides või kastides, mis mahutavad 15—20 kg seemneviljaliste ja 50—60 kg luuviljaliste seemneid.

Seemnete säilitamisel ja transportimisel tuleb vältida nende kahjustamist närijate poolt ja segiminekut teiste sortide ning kultuuridega.

Iga seemnepartii peab omama „Seemnete päritolu tunnistust", millel on andmed seemnete päritolu ja külvi- ning sordiliste omaduste kohta. Keskmise proovianalüüsi seemnete külviväärtuse kohta teostavad seemnekontroll-laboratooriumid üleliidulises riiklikus standardis antud seemnete laboratoorse uurimise juhiste järgi.

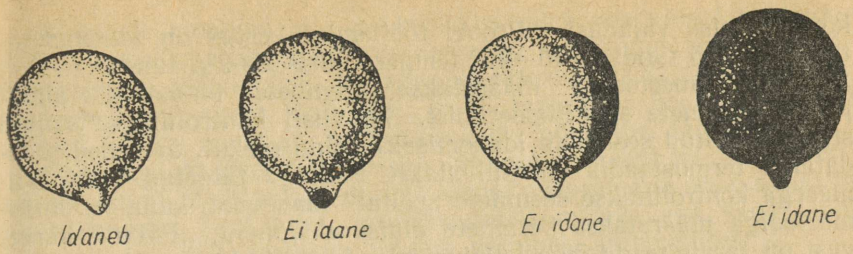
## SEEMNETE KÜLVIVÄÄRTUSE MÄÄRAMISE VIISID

Seemnete eluvõimet määratakse kolmel viisil: 1) väliste tunnuste (välimus, lõhn ja maitse) järgi, 2) värvimise meetodiga ja 3) idanemise meetodiga.

Seemnete hindamisel välimuse järgi on suur tähtsus seemnete suuruse, kuju ja värvuse ühtlusel. Headeks loetakse ühtlased, tuumakad, läikivad ning normaalse kestavärviga seemned.

Tervetel seemnetel on idulehed piimvalged, kest on läikiv, seeme on tihe ja löögist läheb ta laperguseks. Eluvõimeta ja vanadel seemnetel on idulehed kollaka värvusega, kest on tuhm, seemned on rabedad ja löömisel purunevad tükkideks. Tuuma klaasisus ja läbipaistvus on kuumast töötlemisviisist rikutud seemnete tunnuseks; kopitanud lõhn, hallitus ja tuuma rikutud maitse on idanevuse kaotanud, kõlbmatute seemnete tunnuseks. Luuviljaliste seemnete lõhkenud luude suur protsent ja tuuma kesta kortsumine osutab sellele, et seeme on üle kuivatatud või pärineb eelmistest aastatest.

Kõige objektiivsemalt võib seemnete kvaliteeti määrata värvimisega. See viis võimaldab kindlaks määrata seemnete eluvõimet, kasutamata viimaste idandamist. See põhineb elavate ja surnud rakkude erineval suhtumisel aniliinvärvidesse: surnud rakkude plasma mitteidanevatel seemnetel värvub tunduvalt kiiremini kui elusate seemnete plasma.




Joonis 37. Seemnete idanevuse määramine värvimise meetodiga.

Seemned värvitakse 0,2%-lise (täielikult lahustuva) või 0,1%-lise (osaliselt lahustuva) indigo-karmiini vesilahusega. Indigo-karmiini kasutamisel ilmneb järsk erinevus surnud ja elusate seemnete vahel ning samuti seemnete surnud osade värvumises. Indigo-karmiin värvib eluvõime kaotanud seemned siniseks.

Seemne kestad takistavad tunduval määral värvi tungimist seemnesse. Selleks, et teha idu värvile kättesaadavaks, kõrvaldatakse enne värvimist kõik seemne kattekoed.

Enne värvisse kastmist leotatakse kuivi seemneid 1—2 ööpäeva. Pärast leotamist saab seemnete katteid kergesti eemaldada preparreerimisnõelaga. Katete eemaldamist alustatakse seemne tömbist otsast, kusjuures tuleb vältida eo vigastamist ja idulehtede eraldumist teineteisest.

Katetest vabastatud seemned asetatakse toatemperatuuris 3 tunniks indigo-karmiinilahusesse. Siis valatakse värvilahus seemnete pealt ära ja pestakse puhtas vees. Selle aja jooksul eluvõimelised seemned ei värvu. Täielikult värvunud seemned ja värvunud eoga seemned on eluvõimetud. Idulehtede üksikute osade värvumine kõneleb eluvõime osalisest kaotusest (joonis 37).

Eluvõime määramiseks võetakse tavaliselt kolm proovi, igas 100 puhastatud seemet. Värvuseta seemnete ülelugemise teel antud kolmest proovist leitakse kontrollitava seemnepartii eluvõime keskmine protsent. Selliselt saab värvimisega määrata puuviljataimede iga liigi seemnete eluvõime kahe päeva jooksul.

Väärib mainimist ka idanemise määramise viis, mis põhineb seemnete elusate rakkude võimel taastada oma hingamisprotsessis dinitrobensooli, mis kergelt tungib vesilahusest seemnetesse läbi nende valikuliselt läbilaskva kesta.

Järgnev seemnete töötlemine ammoniaagiga annab dinitrobensooli taastamise produktidega (nitrofenüül-hüdroksüülamiiniga) iseloomuliku värvilise reaktsiooni (purpurse värvuse). Värvus tekib idanevatel seemnetel, kui neid mõjutatakse dinitrobensooliga toatemperatuuris 5 tunni jooksul, 40—45° juures aga ühe tunni jooksul, millele järgneb 10-minutiline ammoniaagiga mõjutamine.

Dinitrobensool ja ammoniaak tungivad vesilahusest kergesti seemnesse läbi vigastamatu kesta. See lihtsustab seemnete töötlemist, sest idanemise määramisel antud viisil pole seemnekestade

kõrvaldamise vajadust. Proovi töötlemise kestus on toatemperatuuris 6—6,5 tundi ja 40—45° temperatuuris 2—2¾ tundi.

Idanemismeetodiga määratakse seemnete idanevust ainult pärast seemnete stratifitseerimist. Sel viisil kontrollitakse samuti stratifitseeritud seemnete idanemiseks valmisolekut. Seemned idandatakse termostaadis või külvatakse mullaga täidetud kasti. Viimasega kontrollitakse seemnete „põllul" idanevust, kuna värvimismeetodiga määratakse seemnete üldist eluvõimet. „Põllul" idanevust on tarvis teada õige külvinormi määramiseks.

Tootmistingimustes kontrollitakse seemneid kaks korda: värvimisega — seemnete majandisse saabumisel või enne stratifitseerimist, ja idandamisega — enne külvi.

## SEEMNETE ETTEVALMISTAMINE KÜLVIKS

Viljapuuliikide seemned külvatakse sügisel ja kevadel. Kevadisel külvamisel võib saada kiiresti ja ühtlaselt ilmuvaid tõusmeid. Selleks on vajalikud vastav seemnete ettevalmistamine, külvieelne mullaharimine ja õige agrotehnika rakendamine külvamisel.

Pärast puuviljade valmimist ja seemnetelt viljaliha kõrvaldamist ei idane morfoloogiliselt täiesti valminud viljapuuseemned kohe, vaid nad vajavad teatud aega, mille jooksul nad saavutavad täieliku idanevuse, s. o. täieliku füsioloogilise küpsuse.

## VILJAPUUSEEMNETE KORISTUSJÄRGNE JÄRELVALMIMINE

Seemnete puhkeperioodi läbimine ja nende ettevalmistamine idanemiseks said puuviljanduses nimetuse „koristusjärgne järelvalmimine". Koristusjärgse järelvalmimise protsessis suureneb seemnete idanemise protsent ja tõuseb nende idanemisenergia. Taoline periood on kindlaks tehtud enamikul kultuurtaimedel ja sel on põllumajanduses suur tähtsus, sest järelvalmimise tulemusena suureneb tunduvalt seemnete kui külvise väärtus.

Koristusjärgse järelvalmimise perioodil toimub seemnetes rida sisemisi, veel mitte küllaldaselt uuritud biokeemilisi protsesse. Neid küsimusi on rohkem uuritud teraviljadel, millede kohta on kindlaks tehtud, et peale idanevuse suurenemise paraneb koristusjärgse järelvalmimise tulemusena seemnete tehnoloogiline kvaliteet. Värskeltkoristatud nisu- ja rukkiteradel on see seoses terade leivaküpsetusomaduste paranemisega ning riisil tärklise paisumise suurenemisega vees.

Seemnete idanemiseks ettevalmistamise protsessis toimuvad eos kvalitatiivsed muutused, mis on aluseks üleminekule puhkeolekust aktiivsesse olekusse. Samuti toimuvad varuainete muutused ja mobiliseerimine, mis tagavad järgnevat idanemist ja seemne eo toitumist.

Seemnete omadust olla puhkeolekus tuleb vaadelda kui bioloogiliselt kasulikku omadust, mis on välja kujunenud meteoroloogiliste tegurite muutumisele kohanemise tulemusena ja mis hoiab ära seemnete enneaegset idanemist, mille tagajärjel noored tõusmed võiksid hävida madalate temperatuuride, põua jne. tagajärjel.

Samaaegselt järelvalmimisega läbivad seemned ka jaroviseerimisstaadiumi. Nähtavasti on jaroviseerimisprotsessi kestus lühem järelvalmimise perioodist, jaroviseerimiskompleks aga väga lähedane tingimustele, milledes toimub seemnete järelvalmimine.

V. I. Piskarevi (I. V. Mitšurini nim. Puuviljanduse Instituut) tööd näitasid, et stratifitseerimata ja jaroviseerimisstaadiumi läbimata seemnetest saadud persiku-, hapu- ja maguskirsipuu seemikud jäid kasvus maha. Persikupuu seemikud omandasid normaalse kasvuvõime, kui neid hoiti $1^1/_2$ kuu jooksul temperatuuris alla +7°.

Sisemiste protsesside käigule avaldavad tunduvat mõju seemnete väliskestad. Nad kaitsevad seemneid väliskeskkonna ebasoodsate mõjude eest ja seega soodustavad nende idanevuse säilimist. Samaaegselt, piirates vee ja õhu juurdepääsu ning takistades nende vaba tungimist seemne toitainete juurde, pidurdavad katted eo idanemist.

V. I. Piskarevi katsetes tagati seemnete normaalne idanemine seemnekatete kõrvaldamisel palju lühema stratifitseerimisaja jooksul (õunaseemnete stratifitseerimisel üle 35 päeva, aedploomi, laukapuu ja hapukirsi seemnete stratifitseerimisel üle 60 päeva).

Koristusjärgse järelvalmimise vältus on üksikutel viljapuuliikidel erinev ja see oleneb nende bioloogilistest iseärasustest ja tingimustest, milledes toimub seemnete idanemiseks ettevalmistamine. Seemneviljalistel liikidel on järelvalmimise periood lühem kui luuviljalistel. Vajalik on märkida, et seemnete järelvalmimise periood on erinev mitte ainult üksikutel liikidel, vaid ka üksikutel teisenditel ühe ja sama liigi piirides. Nii on see karmidest kontinentaalkliimaga rajoonidest pärinevatel taimedel tunduvalt lühem kui lõuna- või keskvööndi taimedel.

Üksikute liikide järelvalmimise perioodi ja seemnete vajaliku mõjutamise tingimuste kompleksi teadmine on tootmises väga oluline, sest see võimaldab seemneid ette valmistada külviks ettenähtud tähtajaks.

Seemnete idanemiseks ettevalmistamine toimub teatud temperatuuri, niiskuse ja õhu vaba juurdepääsu tingimustes. Seemnete järelvalmimise ja jaroviseerimise protsessid toimuvad kõige edukamalt ühtlase ja küllaldase niiskuse, hea õhustamise ja +3° kuni +7° temperatuuri juures. Eeltoodud tingimustest mittekinnipidamine aeglustab või peatab täielikult järelvalmimise protsessid.

Seemnete külviks ettevalmistamine ja külviaeg olenevad liigist ja tingimustest, mis luuakse seemnetele pärast külvi.

Seemnete sügisese külvi puhul toimub koristusjärgne järelvalmimine ja jaroviseerimisstaadium looduslikes tingimustes.

Külviajad võivad muutuda olenevalt seemnete külvieelse ette-

valmistamise perioodi pikkusest. Sügisestest külvidest loobutakse neis rajoonides, kus sügis-talvine periood on ebaühtlase niiskusega. Negatiivseid tulemusi annavad hilised külvid ettevalmistamata seemnetega. Sügisel ei ole lubatud külvata vähestruktuursetele rasketele muldadele.

Kevadel väljakülvatav seeme peab veel enne külvi olema ette valmistatud kiireks ja ühtlaseks idanemiseks. Selliste seemnete koristusjärgset järelvalmimist tuleb suunata ja luua tingimused selle normaalseks läbimiseks ning lõppemiseks.

## SEEMNETE STRATIFITSEERIMINE

Kevadiseks külviks seemned vastavalt töödeldakse, mis seisab seemnete stratifitseerimises (kihitamises liivasse) ja nende hoidmises teatud temperatuuri ning niiskuse ja õhustamise tingimustes. Stratifitseerimine seisab seemnete segamises puhta jõe- või hästi pestud liivaga, võttes 1 osa seemnete kohta 3—4 osa liiva. Liiv hoiab ära hallituse arenemist ja levikut seemnetel. Stratifitseeritud seemned niisutatakse ja hoitakse õhukese kihina (seemneviljalistel 25—30 sm ja luuviljalistel 50—60 sm paksuse kihina) +3° kuni +5° temperatuuris.

Heaks stratifitseerimiskeskuseks on samuti peenestatud samblaturvas. Turbasse stratifitseerimisel lüheneb seemnete järelvalmimise periood ja suureneb idanevus, mis tuleneb turba heast õhuläbilaskvusest ja ühtlase niiskuse tagamisest stratifitseerimisprotsessis (tabel 10).

Tabel 10

**Erinevate stratifitseerimiskeskuste mõju õunaseemnete järelvalmimise käigule ja idanevusele**

(I. V. Belohonovi järgi)

| Järelvalmimise perioodi pikkus (päevades) | Seemnete idanemise protsent stratifitseerimise korral | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Metsõunapuu | | „Antoonovka“ | | „Aniis“ | |
| | liivas | turbas | liivas | turbas | liivas | turbas |
| 45 | 4,0 | 5,3 | 33,0 | 62,6 | 34,7 | 77,3 |
| 60 | 6.7 | 6,0 | 46,0 | 82,6 | 50,0 | 99,3 |
| 75 | 36,7 | 54,0 | 54,0 | 89,3 | 85,3 | 98,7 |
| 90 | 48,0 | 97,5 | 90,7 | 100,0 | 92,7 | 100,0 |

Stratifitseeritakse puhastatud ja sorteeritud seemneid. Kaalu järgi sorteerimisel eraldatakse seemnete rühmad ja iga rühm stratifitseeritakse eraldi.

Stratifitseerimine peab tagama seemnete järelvalmimise protsesside täielikku lõppemist ja kogu seemnepartii ettevalmistamist üheaegseks idanemiseks kevadel. Üksikutel viljapuuliikidel on stratifitseerimise kestus ja aeg erinevad. Stratifitseerimisajad tuleb

seostada stratifitseeritud seemnete järgneva hoidmise tingimustega, mis võimaldab ära hoida nende enneaegset idanemist ja samaaegselt kõige otstarbekohasemalt kasutada vegetatsiooniperioodi üksikutes rajoonides.

Tootmiskülvideks saadav seeme kujutab endast vormide segu, mis erinevalt reageerivad stratifitseerimise tingimustele ja mis ei lõpeta järelvalmimist üheaegselt. Seda arvestatakse tootmises ja stratifitseerimisaja pikendamisega luuakse olukord, millega tagatakse täielikult kogu seemnepartii järelvalmimise protsesside lõppemine ja seemnete üheaegne idanemine. Praktiliselt saavutatakse see liivasse kihitatud seemnete hoidmisega stratifitseerimisperioodi lõpul temperatuuris 0 kuni +1°. Sellistes tingimustes jätkub järelvalmimine, kuid samaaegselt ei toimu järelvalmimise protsessi lõpetanud seemnete idanemist.

Eriti tähtis on õigeaegne järelvalmimise perioodi läbimine luuviljalistel liikidel, milledel esineb võrdlemisi suur mitteidanevate seemnete protsent, kuigi nende tuum on täiesti eluvõimeline. Mitteidanemise üheks põhjuseks on kõva luust kest, mis pidurdab vee ja õhu juurdepääsu ning takistab järelvalmimise läbinud seemnete idanemist.

Luuviljaliste seemnete idanemiseks valmisoleku objektiivseks näitajaks on luude lõhenemine. Stratifitseerimisperioodi pikendamine kergendab lõhenemist ja tõstab luuviljaliste seemnete idanemist. Selline pikendamine on võimalik stratifitseeritud seemnete hoidmisega madalamas temperatuuris (0° lähedal), mis takistab lõhenenud luudega seemnete idanemist. Lõhenenud luudega seemnete väljavalimine ja samuti luude mehaaniline purustamine ning tuuma vabastamine tagab luuviljaliste seemnete palju täielikumat kasutamist.

Seemned, millede järelvalmimise perioodi pikkus ei ületa 90 päeva, külvatakse sügisel stratifitseerimata kohe pärast nende viljadest väljavõtmist (hiljemalt 10—15 päeva pärast).

Kui seemnete stratifitseerimisperiood ei ületa 140 päeva, on sügisene külv lubatud ainult sel juhul, kui seemned on stratifitseeritud otsekohe pärast viljalihast eraldamist. Veel pikema stratifitseerimisperioodiga seemnete puhul on lubatud ainult kevadine külv ettevalmistatud seemnetega. Kevadisel külvil vajavad erinevad seemned stratifitseerimiseks minimaalselt järgmise arvu päevi.

| Seemneviljaliste liigid | | Luuviljaliste liigid | |
|---|---|---|---|
| Metsõunapuu | 90 | Hapukirsipuu ja „Ljubka" | 150—180 |
| Õunapuu kultuursordid („Aniis", „Antoonovka") | 80—90 | Mahaleb-kirsipuu | 120—150 |
| Ploomilehine õunapuu | 70 | Metsik maguskirsipuu | 150—180 |
| Siberi õunapuu | 25—30 | Siberi aprikoosipuu | 50—60 |
| Metspirnipuu | 90 | Harilik aprikoosipuu | 80—100 |
| Ussuuri pirnipuu | 50—60 | Persikupuu | 100—120 |
| | | Kirss-ploomipuu, kreegipuu ja säilisploomipuu | 120—150 |
| | | Laukapuu | 150—170 |

Üksikud puukoolid stratifitseerivad seemneid palju pikemat aega. Pensa oblasti „Bekovo" sovhoosis stratifitseeritakse metsõunapuu seemned detsembrikuu teisel poolel, ploomilehise õunapuu seemned jaanuarikuu esimesel poolel ja luuviljaliste seemned kohe pärast nende saamist.

Stratifitseerimise lõpp-perioodil, kui varakult ettevalmistatud seemned alustavad idanemist, alandatakse säilitamise temperatuuri 0 kuni +1° ja sellega hoitakse ära nende idanemine, kuid seejuures ei katke seemnete põhilise massi idanemiseks ettevalmistamine. Seemned kaevatakse lumme, hoitakse jää peal või selleks spetsiaalselt ehitatud jääkeldrites. Seeme hoitakse riidest kottides 2—3 sm paksuse kihina. Seemnete mahu vähendamiseks kõrvaldatakse suurem osa stratifitseerimiseks kasutatud liiva.

Stratifitseerimisaja pikendamine ühes seemnete järgneva lumes hoidmisega annab hea ja ühtlase idanevuse kevadel. N. V. Djudjajevi andmete järgi oli 1951. a. Rjasani oblasti Konobejevo rajooni Stalini-nimelise kolhoosi teises puukoolibrigaadis seemikute saamine 1 kg seemnetest 40 tuhat tükki ehk 60% lavasse külvatud seemnete arvust. A. Dorošenko andmete järgi andis idanemist alustanud luu- ja seemneviljaliste seemnete külvamine 1950. a. „Bekovo" sovhoosi puukoolis 350 tuhat pookealust 1 hektarilt.

Stratifitseeritud seemnete hooldamine seisab nende perioodilises niisutamises ja segamises, ühtlase temperatuuri hoidmises ja seemnete kaitsmises hiirte eest. Niisutamine peab olema mõõdukas, segamine aga eriti hoolikas, sest õhustamise tingimused on otsustavad kogu liivasse kihitatud seemnepartii ettevalmistamises.

Seemnete külmudalaskmine ei ole lubatud, sest madal temperatuur peatab järelvalmimise protsessi ja võib põhjustada järelvalmimise mittetäielikku lõppemist, mille tagajärjel seemned ei idane kevadel. Peale selle on niisked ja paisunud seemned üldse palju tundlikumad madalate temperatuuride vastu, mis üksikutel juhtudel võib põhjustada eo kasvamahakanud kudede (seespool seemne kesta), eriti aga esmase juure hukkumist.

Samuti ei tohi lubada stratifitseeritud seemnete isegi ajutist kuivamist, sest see vähendab nende idanemist, mõnikord aga pidurdab seemnete idanemist terve aasta või teeb nad külviks täiesti kõlbmatuks.

Seemne- ja luuviljaliste seemnete väikesi partiisid stratifitseeritakse väikestes kastides või kottides. Luuviljaliste seemnete suured partiid stratifitseeritakse kraavides, millede põhi ja seinad mulla varisemise ning seemnete mullaga segamise ärahoidmiseks vooderdatakse laudadega. Kraavid kaevatakse vajalikus pikkuses, 60 sm sügavusega, kusjuures põhja laius võetakse 50 sm ja laius ülevalt 70 sm.

Luuviljaliste seemned stratifitseeritakse mõned päevad enne kraavi paigutamist. Pärast sellist ettevalmistamist täidetakse kraav ääreni stratifitseeritud seemnetega ja kaetakse laudadega.

Stratifitseeritud seemnete seisukorra üle seatakse sisse pidev

kontroll. Sügisel tuleb jälgida, et seemned ei kuivaks või, vastupidiselt, et ei läheks hallitama või roiskuma. Talveks kaetakse kraav täiendavalt 25—30 sm paksuse mullakihiga. Peale külmumise vältimise võetakse abinõud tarvitusele pinnavee kraavi tungimise ärahoidmiseks.

Kevadel jälgitakse hoolikalt seemnete seisukorda. Olenevalt kevadest ja külviajast, pidurdatakse või, ümberpöördult, forsseeritakse seemnete idanemist.

Selleks, et tõsta seemnete idanemisenergiat, viiakse nad 3—4 päeva enne külvi sooja ruumi (+18, +20° temperatuuri), puistatakse presendile või kotiriidele ja segatakse hoolikalt. Õhu vabaks juurdepääsuks kõigile stratifitseeritud seemnetele ja et neid ette valmistada üheaegseks ja ühtlaseks idanemiseks, korratakse segamist mitu korda.

Pärast sellist „õhustamist" seemned niisutatakse ja paigutatakse uuesti kastidesse või kottidesse. Soojas ruumis hoitakse seemned kuni idanemise alguseni, mille järel tuleb nad kohe maha külvata. Seemnete külvamisel, milledel on juureots juba 0,5 sm pikkune või veel pikem, saadakse väga suur protsent kõverdunud juurestikuga seemikuid, mis sorteerimisel tuleb välja praakida.

Kui ilmastikutingimused on ebasoodsad või kui maa pole külviks veel ette valmistatud, pidurdatakse seemnete idanemist nende hoidmisega jää peal või lumes.



## POOKEALUSTE KASVATAMINE ALUSTEKOOLIS (PALJUNDAMISE MAA-ALAL)

Alustekoolis (ehk paljundamise maa-alal) kasvatatakse pookealuseid istikutekooli juurdetuleva välja rajamiseks ja samuti istikuid marjaistandike rajamiseks. Alustekoolis kasutatakse nii seemnetega (sugulist) kui ka vegetatiivset (sugutut) paljundusviisi.

Alustekoolis võivad olla järgmised maa-alad: külvi, pikeerimise, pistokste ja võrsikute maa-alad. Esimeses kahes kasutatakse tugevakasvuliste pookealuste saamiseks seemnetega paljundusviisi, kahes järgmises — vegetatiivset viisi nõrgakasvuliste pookealuste ja marjapõõsaste paljundamiseks.

### KÜLVI MAA-ALA

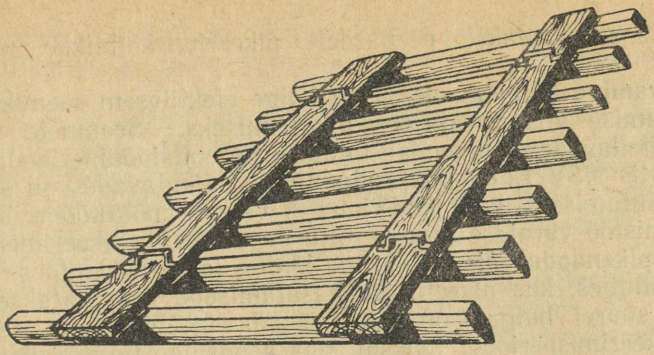
Külvi maa-alal külvatakse seemned peenardele, istikulavadesse ja vahetult põllule. Esimesed kaks varianti on tavaliselt seoses istikute ettevalmistamisega pikeerimise maa-alal.

**Külvamine peenardele** nõuab suurt tööjõu kulu, kusjuures esineb samaaegselt ka tunduv seemnete kadu. Praegusel ajal kasutatakse seda külviviisi ainult seemneviljaliste liikide seemikute pikeerimiseks ettevalmistamisel ja luuviljaliste liikide pookealuste kasvatamisel väikestel pindadel.

Istikute kasvatamiseks valitakse kõrgemad, kaitstud, heades valgustingimustes olevad, varakult lumest vabanevad, kerge ja struktuurse mullaga ning umbrohuvabad maa-alad. Seemned külvatakse sügisel või kevadel. Liivasse stratifitseeritud ja vastavalt ettevalmistatud seemnetega kevadistest külvidest saadakse tõusmed mõni päev varem kui sügisesest külvist. Selleks, et tagada paremat soojenemist ja tõusmete varajasemat tärkamist kevadel, külvatakse seemned sügisel neis rajoonides, kus sügis-talvisel perioodil on küllaldaselt niiskust, kõrgetele peenardele.

Külvamisel luuakse kõigile külvatavatele seemnetele idanemiseks ühtlased tingimused, mis kergendab seemikute valikut.

Enne külvi haritakse peenarde muld hästi läbi ja pealispind tasandatakse hoolikalt rehadega. Seemned külvatakse koos stratifitseerimise liivaga käsitsi risti üle peenra tõmmatud vaokestesse.



Joonis 38. Seemnete külvamise märgisti.

Vaod tehakse külvilaua abil, mis kiirendab külvamist ja loob ühesugused tingimused seemnete idanemiseks (joonis 38).

Seemned külvatakse tihedalt, nii et kogu vao põhi oleks nendega kaetud. Mõningane tihedus ei ole siin ohtlik, sest pikeerimisel võetakse tõusmed välja vastavalt nende ilmumisele. Et võita aega tõusmete ilmumisel kevadel, külvatakse seemned võimalikult vara ja kaetakse mullaga võrdlemisi õhukeselt. Peenarde väikeste külvipindade puhul on alati võimalik neid kasta ja multseerimisega luua head niiskuse tingimused.

Selleks, et vältida mullakooriku tekkimist ja seemikute idulehealuse varreosa kõverdumist, kaetakse vakku külvatud seemned kerge kõdumullaga, mis eelnevalt on läbi peene sõela sõelutud.

Selline peenardele külvamise agrotehnika soodustab seemnete ühtlast idanemist, sest see loob mullas püsiva niiskuse, hea õhustuse ja soojenemise, kergendab taimede väljavõtmist pikeerimiseks ja vähendab praak-seemikute protsenti.

Eriti hoolikalt tuleb peenarde niiskust jälgida siis, kui külv toimus stratifitseeritud seemnetega kevadel ja seemned valmistati idanemiseks ette soojas ruumis. Mingil juhul ei tohi lubada seemnete kuivamist. Eriti ohtlik on see idanevate seemnete puhul, sest kuivamine põhjustab nende hukkumise.

Samuti tuleb hooldada sügisesi külve. Mulla kuivamise korral peenraid kastetakse. Sügisesi külve tuleb kaitsta hiirte kahjustuste eest.

Sügiskülvi puhul kaetakse peenrad tihedalt kuuseokstega, mis on kindlaks kaitseks hiirte vastu. Eelnimetatud töö sooritatakse enne maa külmumist. Mulla kuivamise kaitseks ja kooriku tekkimise vältimiseks kaetakse peenrad kevadisel külvil õlgedega. Esimeste tõusmete ilmumisel kõrvaldatakse kate. Kui mullale on tekkinud koorik, hävitatakse see peenrapinna ettevaatliku kobestamisega „harja" või kerge reha abil (vt. joonis 44). Seemikud võetakse pikeerimiseks välja kitsaste puust labidakeste abil. Võrreldes isti-

kulavadega, saadakse peenardelt pikeerimiskõlblikke seemikuid vähem.

**Külvamine istikulavadesse** on kõige efektiivsem seemikute ettevalmistamise viis varajaseks pikeerimiseks. Seemnete varajane külv istikulavadesse pikendab taimede vegetatsiooniperioodi, mis on eriti tähtis NSV Liidu põhjarajoonides. Istikulavades on seemikud ümberistutamiseks kõlblikud juba kevadiste põllutööde alguseks. Pikeerimistöö varajase alguse tõttu on võimalik pikeerimisperioodi üldiselt pikendada, mis on oluline lõuna- ja idarajoonides.

Majandites, kus pikeerimise kasutamisega kasvatatakse pookealuseid suurel hulgal, on tähtis saada ülekasvamata seemikuid kogu pikeerimisperioodi jooksul, mis soodsates tingimustes kestab 10—15 päeva. Järkjärgulised kooskõlastatud külvid istikulavadesse ja avamaale võimaldavad reguleerida tööpinget pikeerimise ajal, millega ühtlasi hoitakse ära seemikute ülekasvamine.

Istikulavad rajatakse tuule eest varjatud ja päikese poolt hästi soojendatavale maa-alale. Selleks, et maa-ala kuivaks ja varem võiks alustada töid, puhastatakse ta varakevadel lumest. Kaks nädalat enne mõeldavat kevadtööde algust põllul asetatakse istikulavadesse 10—12 sm paksune kiht kerget mättamulda. See muld varutakse juba sügisel ja enne istikulavadesse asetamist sõelutakse ta läbi peenikese sõela.

Selleks, et luua külvatavatele seemnetele ühtlased idanemistingimused, tasandatakse istikulavade muld enne külvi lauaga.

Stratifitseeritud seemned külvatakse koos liivaga laialtkülvi viisil ühtlaselt kogu istikulava pinnale. Laialtkülv võimaldab paremini kasutada istikulava mullapinda ja saada maksimaalsel hulgal seemikuid pikeerimiseks.

Seemneid ei külvata üheaegselt, vaid 2—3-päevaste vaheaegade järel. Et vajaduse korral hoida ära seemnete enneaegset idanemist, hoitakse viimasena külvatav kogus jääkeldris.

Metsõunapuu seemnete külvitihedus on 250—300 g ühele ruutmeetrile. Pärast külvi kaetakse seemned 0,5—1 sm paksuse mullakihiga, kastetakse märjaks ja kaetakse pealt õlg- või kõrkjatest mattidega. Kastmisel mullast väljatulnud seemned kaetakse teistkordselt mullaga.

Seemnete katmisel õhukese mullakihiga on seemikute idulehealune varreosa lühike. Selliseid seemikuid on kergem pikeerida ja lõuna tingimustes on neile võimalik jätta pikemat juurestikku. See tagab taimede palju väiksemat väljalangemist ja standardsete pookealuste palju suuremat väljatuleku protsenti.

Istikulavade kogu hooldamine seisab kastmises, õhustamises ja hiirte eest kaitsmises vastavalt vajadusele. Soojadel päevadel hoitakse istikulavad avatult ja kaetakse ainult ööseks. Selleks, et tagada vastupidavamate taimede saamist, koristatakse matid pärast tõusmete ilmumist.

Tõusmete ilmumine oleneb seemnete külvieelsest töötlemisest ja istikulavade hooldamisest. Tõusmete ilmumist võib kiirendada külvi-

eelse seemnete hoidmisega soojas ruumis (kuni seemnete idanemiseni), istikulavade sooja veega kastmisega ja lavaakende kasutamisega.

Olenevalt seemikute pikeerimiskõlblikkusest võetakse neid välja mitu korda. Enne taimede väljavõtmist kastetakse istikulavasid rikkalikult. Taimed tõmmatakse idulehtipidi ettevaatlikult välja, rikkumata kohalejäävate seemikute asendit, millede idulehed pole veel mullapinnale tõusnud. Selles vanuses on seemikud kergesti murduvad, nende varred katkevad kergesti.

Istikulavadesse külvamisel on tõusmed palju ühtlasemad ja idanevus on palju suurem, võrreldes tavalise põllule või peenrale külvamisega. Samuti suureneb ka pikeerimiskõlblike seemikute väljatulek.

**Külvamist põllule** kasutatakse pookealuste kasvatamisel suurtel pindaladel. Tootmise seisukohalt on see võrdlemisi lihtne, sest kõiki tootmisprotsesse külvist kuni väljakaevamiseni võib mehhaniseerida. Seemned külvatakse vahetult pookealuste kasvatamise kohale.

Vahetult põllule külvamist kasutatakse laialdaselt luuviljaliste pookealuste kasvatamisel. Nende üheaastased seemikud moodustavad tavalistes tingimustes ja ilma eriliste mõjutuste kasutamiseta rahuldavalt hargnenud juurestiku. Põllule külvamist kasutatakse ka seemneviljaliste pookealuste kasvatamisel, kusjuures külviga kaasneb noorte seemikute juurte läbilõikamine.

Seemned külvatakse kevadel või sügisel. Sügisel külvatavatele seemnetele peab tagama tingimused, mis on vajalikud järelvalmimise protsessi normaalseks lõpetamiseks ja samuti seemnete järgnevaks idanemiseks varakevadel. Erilist tähelepanu osutatakse siin temperatuuri ja niiskuse tingimustele.

Sügisene külv on võimalik rajoonides, kus sügisel on küllaldaselt sademeid ja muld püsivalt niiske ning kus lumikate tekib varakult enne suurte külmade saabumist. Külvid on lubatud tasastele või väikese kallakuga maa-aladele, mis on kaitstud lume ärapuhumise eest ja kus pole karta külvatud seemnete väljauhtumist. Häid tulemusi saadakse külvamisel struktuursetele muldadele, mis talvel ei muutu tihkeks. Mulla tihenemisel äestatakse sügisesi külve varakevadel üks kord kergete äketega risti ridu.

Kevadise külvi eeliseks on see, et on võimalik kasutada kontrollitud idanevusega seemneid ja reguleerida külvi tihedust ning omada hästi haritud mulda.

Kevadiseks külviks on sobivad sügisel sügavalt küntud maa-alad. Mulla niiskuse säilitamiseks ja seemnete idanemisele kõige paremate tingimuste loomiseks äestatakse maa-ala varakevadel enne külvi. Seeme külvatakse külvimasinatega või käsitsi. Külvatakse vara, kui muld vähegi lubab, ja lühikese aja jooksul.

Külvimasinatega külvamisel lastakse stratifitseeritud seemneid kergelt varjus tuulduda, siis kõrvaldatakse liiv sõelumise teel läbi traatsõela, mille augud on vastava läbimõõduga. See on vajalik seemnete paremaks libisemiseks külvimasinas, et oleks välditud

külviaparaatide ummistumine ja et saadaks ühtlane külv. Käsitsi külvamisel peenardele või istikulavadesse kergemaks külvamiseks seemneid liivast ei eraldata, neid lastakse vaid kergelt tuulduda.

Pinnase tasandamiseks ja seemnete ühtlase külvisügavuse tagamiseks rullitakse mulda enne külvi kerge puurulliga. Külvamiseks kasutatakse hobu-ketaskülvimasinaid või käsi-külvimasinaid. Seemneviljaliste seemneid ja samuti luuviljalistest hapu- ja maguskirsipuu seemneid külvatakse pealtkülvile seatud rull-külviaparaadiga külvimasinate abil. Ploomipuude väikesi seemneid külvatakse liblik-külviaparaadiga külvimasinatega. Luuviljaliste suurte seemnete külviks kohandatakse maisi- ja puuvilla-külvimasinad. Luuviljaliste seemned külvatakse kevadel ainult käsitsi.

Seemnete külvisügavus oleneb nende suurusest, samuti mulla mehaanilisest koostisest ja niiskuse astmest. Ka tuleb arvestada rajooni iseärasusi (mullaniiskuse püsivust pärast külvi).

Mida suuremad on seemned, seda sügavamale tuleb nad külvata. Selleks, et tagada paremat õhustamist ja et oleks nõrgem mulla vastupanu, mida peavad ületama mullapinnale tungivad tõusmed, külvatakse seemned rasketel muldadel madalamalt ja kergetel muldadel sügavamalt.

Et tagada normaalseid niiskustingimusi, külvatakse seemned niisketel muldadel madalamalt, kuivadel muldadel aga sügavamalt.

Seemneviljaliste liikide seemnete külvisügavus kõigub rasketel muldadel 2 kuni 2,5 sm, kergetel muldadel 3 kuni 3,5 sm piirides. Luuviljaliste väikesed seemned külvatakse rasketel muldadel 3—3,5 sm ja kergetel muldadel 4—5 sm sügavuselt. Luuviljaliste (ploomi-, aprikoosi- ja persikupuu) suured seemned külvatakse rasketel muldadel 3,5—4,5 sm ja kergetel muldadel 5—6 sm sügavuselt. Üksikutel juhtudel kasutatakse sügiskülvide kaitseks külviridade muldamist.

Ridade vahekaugused võetakse vastavalt kultuurile ja hooldamise riistadele. Näiteks on ridade 40-sentimeetrine vahekaugus ette nähtud käsi-kultivaatoriga harimiseks, 50-sentimeetrine vahekaugus — mehaaniliseks vaheltharimiseks ja 70-sentimeetrine vahekaugus — mehaaniliseks ning hobujõuliseks vaheltharimiseks.

Reaskülv võib olla ühe-, kahe- ja kolmerealine. Ühe realise külvi puhul on pookealuste saamine hektarilt väiksem, võrreldes kahe- või kolmerealise külviga. Rjasani oblasti Stalini-nimelises kolhoosis külvati seemned kaherealises ribaskülvis, kusjuures ridade vahekaugus ribas oli 20 sm ja ribade vahekaugus 75 sm.

Juurdetuleva välja rajamiseks ettenähtud luuviljaliste pookealuste kasvatamisel kasutati Krasnodari krai „Krasnoje" sovhoosis tihendatud kaherealist ribaskülvi, mispuhul vahekaugus ribade vahel oli 40—50 sm ja ridade vahel 10 sm. Suurte toitepindade puhul kasvavad pookealused lõunarajoonides niivõrd üle, et on teisel aastal silmastamiseks kõlbmatud.

Kolmerealise ribaskülvi puhul võetakse ridade vahekauguseks 25 sm ja ribade vahekauguseks 60 sm.

Seemnete külvinormid olenevad liigist, seemnete suurusest, nende külviväärtusest, külviajast ja seemikutele ettenähtud seisutihedusest. I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi poolt väljatöötatud agrotehnilistes juhendites puukoolidele on toodud järgmised orienteerivad arvestused seemnete hulga kohta 1 kg ja hektarile külvatavate seemnekoguste kohta (tabelid 11 ja 12).

Tabel 11

**Seemnete arv 1 kilos**

| | |
|---|---|
| Metsõunapuu | 30 000— 50 000 |
| Kultuurõunapuu | 20 000— 30 000 |
| Ploomilehine õunapuu | 55 000— 69 000 |
| Siberi mariõunapuu | 180 000—200 000 |
| Metspirnipuu | kuni 30 000 |
| Hapukirsipuu | 4 000— 9 700 |
| Mahaleb-kirsipuu | 9 000— 10 000 |
| Metsik maguskirsipuu | 6 000— 8 000 |
| Kirss-ploomipuu | 2 500 |
| Ploomipuu (kultuursordid) | 1 200— 1 500 |
| Metsik aprikoosipuu | kuni 800 |
| Persikupuu | „ 300 |

Ühele hektarile jäetavate seemneviljaliste liikide taimede arv ühe-realise külvi puhul on 275 tuhat, kolmerealise ribaskülvi puhul 375 tuhat, luuviljaliste liikidel vastavalt 385 ja 525 tuhat taime.

Külviridade märkimiseks enne puuviljataimede tõusmete ilmumist segatakse seemnete hulka kiirestiidanevaid teravilja seemneid (otra või kaera, arvestades 3 kg ühe hektari kohta), mis võimaldab varakult alustada vaheltharimist.

Külvide hooldamise üheks abinõuks on tihedate tõusmete harvendamine. Olenevalt kultuuri eesmärgist kasutatakse ühte või kahte harvendamist. Luuviljaliste pookealuste kasvatamisel piirdutakse ühe harvendamisega, seemneviljaliste liikide pookealuste kasvatamisel harvendatakse tõusmeid kaks korda.

Tabel 12

**Külvatavate seemnekoguste vajaduse arvestus**

| Pookealused | Ühe-realine külv (kg hektarile) | Kolmerealine ribaskülv (kg hektarile) | Seemnete arv 1 kilos | Külviväärtuse protsent stratifitseerimise algul |
|---|---|---|---|---|
| Metsõunapuu | 28 | 38 | 35 000 | 95 |
| Ploomilehine õunapuu | 16 | 22 | 60 000 | 95 |
| Kultuurõunapuu | 40 | 55 | 25 000 | 95 |
| Metspirnipuu | 34 | 46 | 30 000 | 91 |
| Hapukirsipuu | 230 | 310 | 7 500 | 90 |
| Mahaleb-kirsipuu | 180 | 248 | 9 000 | 95 |
| Metsik maguskirsipuu | 215 | 300 | 8 000 | 90 |
| Ploomipuu (kultuursordid) | 600 | 800 | 1 500 | 90 |
| Kirss-ploomipuu | 350—400 | 500—550 | 2 500 | 90 |

Märkus. Sügisesel külvil suurendatakse külvinormi umbes 15—20%.

Luuviljaliste ja seemneviljaliste liikide tõusmeid harvendatakse esmakordselt siis, kui seemikud on idulehtede seisundis. Seemikud jäetakse ridades 2—3 sm kaugusele üksteisest. Seemikud tõmmatakse välja niisama ettevaatlikult kui peenardest või istikulavadest enne pikeerimist. Väljavõetud seemikud tuleb kasutada pikeerimiseks.

Seemneviljaliste liikide tõusmeid harvendatakse teistkordselt siis, kui seemikutel on 3—4 pärislehte. Viimase, lõpliku harvendamisega jäetakse taimede vahekauguseks 5—8 sm.

Harvendamisel jäetakse järele kõige paremini arenenud seemikud, kuna kõik nõrgad ja kasvus mahajäänud taimed kõrvaldatakse. Teisel harvendamisel väljatõmmatud seemikud on pikeerimiseks kõlbmatud.

Õuna- ja pirnipuu seemikute kasvatamise maa-alal, kus kasutatakse juurte läbilõikamist, harvendatakse taimi ainult üks kord pärast läbilõikamise tulemuste selgumist.

Tihendatud külve kasutavad majandid saavad hektarilt pookealuste suuri toodanguid. Krasnodari krai sovhoosis „Krasnoje" moodustas standardsete pookealuste väljatulek ühelt hektarilt keskmiselt 220—260 tuhat seemneviljaliste liikide ja 350—360 tuhat luuviljaliste liikide pookealust. Üksikutelt maa-aladelt saadi üle 430 tuhande pookealuse hektarilt. Aserbaidžani NSV sovhoosis „Plodopitomnik" saadi luuviljaliste liikide tihendatud külvidest 570 tuhat pookealust hektarilt.

## PIKEERIMISE MAA-ALA

Paljud puuviljataimed, mis ümberistutamiseta jäävad külvikohale kasvama, arendavad sammasjuurtega juurestiku. Peajuure hargnemine toimub sellistel taimedel palju sügavamates mullakihtides. Väljakaevamisel jääb põhiline juurte mass mulda ja ümberistutamisel on taimel piiratud arv külgjuuri. Vähehargnenud juurestikuga pookealus talub halvasti ümberistutamist.

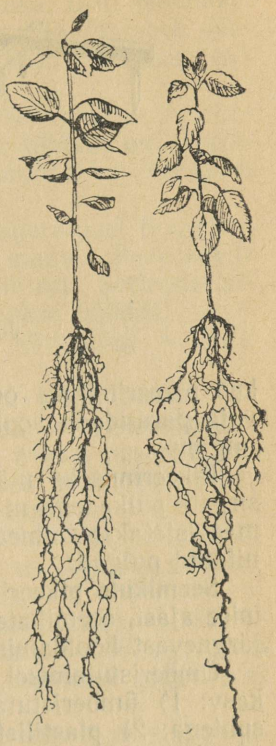
Juurte hargnemist mulla ülemistes kihtides võib esile kutsuda noorte seemikute peajuure otsmise kasvupunkti äralõikamisega. Praktiliselt saavutatakse see seemiku ümberistutamisega ühes samaaegse juure kärpimisega (pikeerimisega) või juurte läbilõikamisega ilma seemikuid välja võtmata.

Pikeerimine on kõige levinumaid kompaktsete, hästihargnenud juurestikuga pookealuste kasvatamise viise. Juurestiku eest tuleb eriti hoolitseda seemneviljaliste liikide pookealuste kasvatamisel, millede pikeerimiseta või juurte läbilõikamiseta külvikohale jäetud noortel seemikutel esineb domineerivalt arenenud peajuur ja nõrk külgjuurte moodustamine. Metspirnipuu ja metsõunapuu pookealuste pikeerimine on kohustuslik, vastasel korral saadakse hargnemata juurestikuga pookealused.

Pikeerimine seisab selles, et mullast väljavõetud noortel seemi-

kutel pärast sorteerimist kärbitakse peajuurt, mille järel seemikud istutatakse uuesti selleks spetsiaalselt väljavalitud maa-alale. Peajuure otsmise kasvupunkti läbilõikamine pidurdab juure kasvu ja põhjustab mulla ülemistes kihtides külgjuurte tekkimist, milledega taim hiljem välja kaevatakse ja istutatakse istikutekooli.

Pikeerimise maa-alal toimub taimede edasine majanduslik valik kaks korda: seemikute pikeerimisel ja pookealuste väljakaevamisel pikeerimise maa-alal (joonis 39). Seepärast on pikeerimine meile tähtis kui valiku täiendav etapp, mis tagab nõrga eluvõimega taimede varajast praakimist. Pikeerimise ja seejuures toimuva valiku tõttu saadakse hargnenud ja rikkalikult narmasjuurtega kaetud juurestikuga pookealused, mis tagavad head kasvamaminekut ümberistutamisel ja poogitud taimede ühtlasemat kasvu puukoolis ning puuviljaaias.



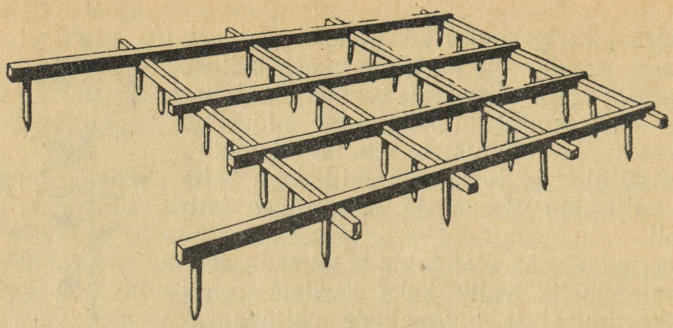
Joonis 39. Metsõunapuu pikeeritud pookealused.

**Koha valik.** Pikeerimise maa-alale esitatakse eriti suured nõuded. Soe ja kaitstud asukoht, viljakas, umbrohupuhas ja struktuurne muld, tasane reljeef ja veega varustatus on tingimused, mis tagavad pikeeritud taimede head kasvu ja nende valmimist enne külmade tulekut. Viimane on eriti vajalik pookealuste kasvatamisel, sest pikeerimine põhjustab kasvu- ja arengufaaside läbimises nihkumisi ja hilinemisi, mis on eriti tunduvad hilise pikeerimise puhul.

**Maa-ala ettevalmistamine.** Kevadel põllutööde algul tasandatakse, kultiveeritakse ja äestatakse pikeerimiseks ettenähtud maa-ala. Kui on tarvis niiskust tõsta mulla ülemistesse kihtidesse, siis rullitakse maa kerge rulliga. Pärast seda jaotatakse pindala ribadeks (2—3 rida ribas) või peenardeks.

Ridade vahekauguseks võetakse ribas 12 sm ja üksikute ribade vahel 60 sm. Ridades paigutatakse taimed 7—8 sm kaugusele üksteisest. Sellise seemikute vahekaugusega, kui ribas on kaks rida, istutatakse ühele hektarile 370—425 tuhat seemneviljaliste liikide seemikut. Kolmerealiste ribade puhul mahutatakse ühele hektarile 460—530 tuhat luuviljaliste liikide seemikut.

Maa-ala peenardesse jaotamisel võetakse viimaste laiuseks 1 m, kuna peenravahede laiuseks jäetakse 40 sm. Igale peenrale pikeeritakse 1000 seemikut. Peenrad tehakse lamedad, süvendatud või kõrged. Kõrged peenrad loovad erinevad kasvutingimused peenra äärtel ja keskel asuvatele taimedele. Nad õigustavad endid seal,



Joonis 40. Pikeerimise märgisti.

kus pikeerimiseks on kõrge põhjaveeseisuga maa-ala või kui on vaja parandada soojuse režiimi ja pookealuste kudede valmimise tingimusi.

Pikeerimiseks märgistatakse peenardel seemikute istutuskohad sirgete pulkadega märgisti abil (joonis 40). Ribadesse pikeerimisel märgistatakse taimede istutuskohad rullmärgistiga, millele on kinnitatud pulgad.

**Seemikute pikeerimise ajad.** Pikeerimise edukus oleneb pikeerimise ajast, seemikute kvaliteedist, pikeerimise tehnikast ja taimede järgnevast hooldamisest.

Ümberistutamisel tagatakse taimede edukas kasvamaminek ja kasv: 1) ümberistutatavate taimede maapealse osa ja juurestiku suhtega, 2) plastiliste ainete varudega, mis on taimedes ümberistutamise ajal, 3) istutamistöö tingimustega ja 4) taimede järgneva hooldamisega.

Praktikas on tehtud kindlaks, et istutatud taimede kasvamaminek oleneb tunduval määral temperatuuri tingimustest. Eriti tõstab taimede kasvamamineku protsenti istutamisele järgneval perioodil madal temperatuur. Madal temperatuur vastab rohkem imeva juurestiku intensiivsele moodustamisele, sest neis tingimustes on pidurdatud lehestiku arenemine ja juured kasutavad peamiselt varu-toitaineid. Siit tuleneb kevadiste varajaste külvide ja istutamiste, sealhulgas ka võimalikult varajase pikeerimise ja samuti pikeeritud taimede multseerimise agrotehniline nõue.

Pikeerimise aeg avaldab olulist mõju seemikute kasvamaminekule, nagu nähtub tabelist 13.

Tabel 13

**Pookealuste väljatulek olenevalt pikeerimise ajast ja seemnete kvaliteedist** (protsentides sordi „Aniis" pikeeritud seemikute arvust. Z. I. Kirkinskaja järgi)

| Seemnete suurus | Pikeerimise ajad | | |
|---|---|---|---|
| | 23. — 26. mai | 29. — 31. mai | 3. — 4. juuni |
| Keskmised | 91,3 | 84,5 | 60,1 |
| Väikesed | 79,8 | 66,7 | 48,1 |

Pikeerimise aeg peab olema varajane ja lühike. Eriti puudutab see seemneviljaliste liike, millede seemned vara ja ühtlaselt tärkavad, millede seemikud kiiresti arenevad, kuid vanemas eas ümberistutamisel halvasti juurduvad.

Täiesti edukas on ainult varajane pikeerimine, mis on sooritatud enne soojade päevade saabumist. Eriti suur tähtsus on varajasel ja lühiajalisel pikeerimisel kontinentaalrajoonides, kus kevad on lühike ja muld kuivab kiiresti.

Hilja ja puuduliku niiskuse ning kõrge temperatuuri tingimustes on pikeeritud seemikute kasvamaminek madal. Pookealuste väljatulekule avaldab mõju ka seemnete kvaliteet. Sorteerimisel saadud madalamate valikute seemnetega saadakse kõikidel pikeerimisaegadel halvemad tulemused, võrreldes kõrgemate valikute seemnetega.

Pikeeritavate taimede vanus otsustab kogu töö edukuse. Taimede arengu varajane faas tagab palju paremat kasvamaminekut, sest noor seemik areneb idulehtede varuainete arvel, mis pole veel täielikult kulutatud. Kõige parem kasvamaminek saadakse idulehtedega või 1—2 pärislehega seemikute pikeerimisel.

Suurte tööde korral tuleb pikeerimist alustada siis, kui seemikutel idulehed avanevad, ja lõpetada siis, kui on ilmunud esimene paar pärislehti.

Üksikute viljapuuliikide seemikute pikeerimise järjekord määratakse kindlaks vastavalt nende tõusmete ilmumisele. Kõige varem pikeeritakse õuna- ja pirnipuuseemikud ning viimases järjekorras luuviljaliste seemikud.

Seemikute ettevalmistamine pikeerimiseks seisab nende väljavõtmises istikulavast või -peenrast, hoolikas sorteerimises ja juurte kärpimises.

Enne seemikute väljavõtmist tuleb istikulava või -peenra muld tublisti märjaks kasta. Kastmine kergendab seemikute väljavõtmist ja hoiab ära juurte rebenemised. Noores eas seemikud murduvad väga kergesti, seepärast tuleb nendega ettevaatlikult ümber käia. Tihenenud mullas kergitatakse seemikuid kergelt alt kitsa puust labidakesega, vältides mulla ümberpööramist. Mullast väljavõetud seemikud asetatakse kohe veega täidetud lamedasse nõusse või väikesesse potti. Vesi hoiab juured puhtad, mis kergendab seemikute sorteerimist. Selleks, et muld vajuks ja et hilisematel tõusmetel oleks võimalik tärgata, kastetakse istikulavasid või -peenraid pärast seemikute väljavõtmist uuesti.

Sorteerida tuleb eriti hoolikalt. Valitakse välja kõik hästi arenenud ja sirged seemikud, kuna kõik nõrgad ja haiged, vigastatud idulehtedega või varrega ja lühikesed või tugevasti kõverdunud peajuurega taimed praagitakse. Väljavalitud seemikud sorteeritakse kasvutugevuse järgi 2—3 rühma. Edasi pikeeritakse sorteeritud seemikute rühmad eraldi maatükkidele.

Idulehtedega seemikute pikeerimisel jäetakse neile umbes 3 sm pikkune juur, pärislehtedega seemikutele aga jäetakse 3,5—4 sm

pikkune juur. Olenevalt rajoonist, pikeerimise ajast, mullastikutingimustest ja ilmastiku seisukorrast tehakse juurte kärpimises vastavad muudatused. Ebasoodsate ilmastikutingimuste puhul (põud) jäetakse seemikutele palju pikemad juured.

Kui varutud seemikuid hakatakse kohe pikeerima ja kui pikeerimise maa-ala on istikulavade või -peenarde lähedal, siis asetatakse kärbitud juurtega seemikud veega täidetud väikestesse ja madalatesse savikaussidesse, milledega nad viiakse pikeerimiskohale. Vett valatakse kaussidesse niipalju, et ainult taimede juured oleksid vee sees.

Ettevalmistatud seemikud viiakse pikeerimiskohale puukastides — „kandmikes", mis kaitsevad taimi päikese ja tuule eest. Seemikute hoidmisel või kaugemale viimisel asetatakse taimed ridadena väikestesse puukastidesse hästi niisutatud liiva.

Seemikuid sorteeritakse ja nende juuri kärbitakse tuule ja päikese eest kaitstud ruumides või külvi maa-alal ehitatud ajutistes onnides või katusealustes.

Seemikud valmistatakse pikeerimiseks ette pikeerimise päeval. Liiga varajase ettevalmistamise korral väheneb seemikute kasvamamineku protsent. Suurema töö puhul valmistatakse osa materjale ette eelmisel õhtul, et järgmisel päeval oleks võimalik kohe alustada pikeerimist. Varutud seemikud tuleb hoida jahedas ja pimedas ruumis.

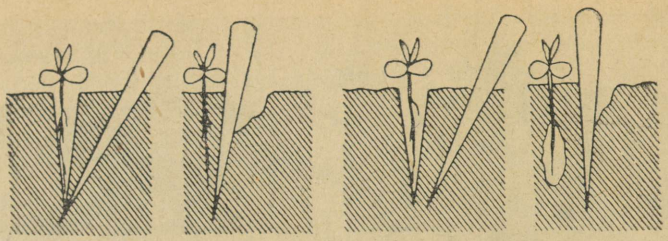
Taimed pikeeritakse hästiharitud kobedasse ja niiskesse mulda. Kuivanud ja panklik muld suurte kõdunemata orgaaniliste jäätmete tükkidega raskendab ja aeglustab pikeerimist, suurendab seemikute väljalangemist ja juurte tõttu väljapraakimist pookealuste väljakaevamisel sügisel.

Seemikute pikeerimise tehnika on järgmine: istutusaugu tegemine, taime auku asetamine, istutuspulga mulda lükkamine teravnurga all, mulla taime vastu surumine, augu kinniajamine ja taime seadmine.

Pikeeritakse istutuspulga abil, kusjuures pulk peab olema võimalikult peenike, et ta abil tehtav auk ei oleks liiga suur ega oleks raskendatud selle kinniajamine. Istutuspulga umbkaudne pikkus on 20—25 sm ja ülemise osa läbimõõt 1,5 sm. Istutuspulgad peavad olema hästi siledad ja töötamisel mugavad. Erilist tähelepanu tuleb osutada istutuspulga ülemisele osale, mis peab olema niivõrd sile, et ta ei hõõru töötamisel peopesa.

Pikeerimisel jälgitakse hoolega, et istutataval seemikul jääksid mullapinnale ainult idulehed ja et ülemine kasvupunkt ei jääks mulla alla, et muld oleks tihedalt vajutatud seemiku vastu ja et seemiku juur oleks püstjas asendis. Selleks tehakse istutuspulgaga seemiku pikkusest 2—3 sm võrra pikem püstloodis auk, mis võimaldab seemikut istutada nii, et juur ei jääks kõverasse asendisse.

Seemikute pikeerimise koht valmistatakse ette eriti hoolikalt. Mulla kõige ülemine kiht peab märgistamise ja pikeerimise ajal olema niiske, vastasel korral varisevad istutuspulga väljatõmba-




Joonis 41. Pikeerimise tehnika:

*A* — seemiku õige pikeerimine: istutuspulga ots on viidud juureotsa alla, mille tõttu surutakse muld hästi juure vastu; *B* — seemiku vale pikeerimine: istutuspulk ei ole küllaldases sügavuses ja selle tulemusena jääb juure ümber tühik (P. G. Sitti järgi).

misel augu küljed sisse. Kui auk pole küllaldase sügavusega, siis põhjustab see pikeerimisel juure kõverdumist, mille tagajärjel saadakse kõvera juurestikuga taimed. Peale selle ümbritseb kuiv muld seemiku juurt halvemini. Seepärast tuleb kergetel ja veidi kuivadel muldadel pikeerimise eel kasta peenarde või ribade pinda. Niiske muld võimaldab teha väiksema läbimõõduga auke, mida on kergem kinni suruda. Istutuspulga väljatõmbamisel pööratakse teda kergesti (umbes pool ringi), hoides sellega ära augu seinte varisemise.

Pikeerimisel asetatakse seemik peaaegu idulehtedeni mulda. Selline istutamise sügavus hoiab taimi liigse auramise eest.

Samuti on vajalik, et pärast pikeerimist ei jääks seemiku juure ümber tühikut ja et muld oleks kogu seemiku juure pikkuses surutud ühtlaselt viimase vastu. Tühiku vältimiseks surutakse istutuspulk mulda 45° nurga all, 3—4 sm kaugusel istutusaugust sellise arvestusega, et istutuspulga terav ots asuks augus oleva seemiku juure all. Pärast seda lükatakse istutuspulk vertikaalsesse asendisse, millega toimubki mulla surumine seemiku vastu (joonis 41). Siis täidetakse auk kaldu hoitava istutuspulga abil mullaga. Käe viimase liigutusega puhastatakse idulehed mullast.

Seemikute peenardele pikeerimisel töötavad töölised paaridena, kusjuures kumbki pikeerib seemikuid poolele peenrale.

A. G. Pavlova ja V. V. Malinkovski tööd näitasid, et kõige ühtlasemad pookealused saadakse kaherealisel ribaspikeerimisel, mida tuleb soovitada puukoolidele (joonis 42). Peale selle kasutatakse kaherealisel pikeerimisel maa-ala kõige ökonoomsemalt. Viimane on täielikult kooskõlas eesrindlike puukoolide praktikaga, kus kasutatakse kahe-kolmerealist ribaspikeerimist.

Pärast seemikute pikeerimist multseeritakse peenrad ja read ning kastetakse rikkalikult. Kastmisega hävitatakse kõik tühikud seemikute juurte ümber ja taastatakse taimede ning mulla vaheline seos. Kastetakse kastekannudega läbi sõelte, vältides tugevat juga, loikude tekkimist ja idulehtede mulla alla uhtumist. Hiljemalt järg-



Joonis 42. Pikeerimise osakond. Õunapuu pookealuste kasvatamine kaherealistel ribadel.

misel päeval tuleb kõik juhuslikult mulla alla jäänud taimed korrastada ja idulehed mullast vabastada.

**Idandite pikeerimine.** Idandid on pikeerimisel mõnede idulehtedega mittetärganud seemikud ja meenutavad oma kujult kõvera otsaga keppi. Idandite (mullapinnale mitte tõusnud taimede) pikeerimisel on rida eeliseid, võrreldes 1—2 rohelise lehe seisundis seemikute pikeerimisega, ja annab paremaid tulemusi nii pookealuste toodangu kui ka kvaliteedi alal.

Pärislehtedega seemikute pikeerimine annab häid tulemusi, kuid läheb kalliks, sest see nõuab mitmekordset kastmist ja suurel hulgal vett. Idandite seisundis varajasel pikeerimisel pole vaja üldse kastmist või on seda vaja väga piiratud määral. See laiendab pikeerimise võimalusi ja võimaldab saada hästihargnenud juurestikuga pookealuseid puudulikult veega varustatud majandites.

Varajaseks pikeerimiseks tuleb idandid õigeaegselt ette valmistada. Idandid kasvatatakse lavades, sõnnikupeenardel, külmades istikulavades või tehakse külvid kastidesse. Istikulavadesse ja -peenardele külvatakse seemned ridadena, mis kergendab järgnevat seemikute väljavõtmist.

Idandite ettekasvatamine kastides toimub järgmiselt. Kasti põhja puistatakse liivaga pooleks segatud kõdumulla 5 sm paksune kiht. Kõdumuld sõelutakse eelnevalt läbi peenikese sõela. Stratifitseerimise läbinud seemned segatakse kahe osa kõdumullaga ja

puistatakse kasti 3 sm paksuse kihina. Pealt kaetakse seemned 1 sm paksuse kõdumulla kihiga ja kastetakse hästi märjaks. Seemnete idanemise kiirendamiseks asetatakse kastid kõetavasse ruumi ja, reguleerides temperatuuri (13—16° piires) ning niiskust, saadakse istikud vajalikul ajal.

Idandite kasvatamisel ei võimaldata neil tõusta mullapinnale. Niipea kui idandid alustavad mulla pealmise kihi tõstmist, kastetakse neid ja võetakse puust labidakesega ettevaatlikult koos mullaga välja ning kasutatakse nende hulgast neid, millede juured on saavutanud 2,5—3 sm pikkuse. Idanditel eemaldatakse kääridega juureots. Selliselt ettevalmistatud idandid asetatakse madalatesse veega täidetud savikaussidesse ja saadetakse pikeerimisele. Idandeid võetakse välja mitu korda. Pärast igakordset kõlblike idandite väljavõtmist puistatakse istikulavadesse, -peenardele või kastidesse kõdumulda ja kastetakse hoolikalt. Ühe kuni kahe päeva järel korratakse väljavõtmist.

Idandite pikeerimiseks ettenähtud maa-ala peab olema eriti hoolikalt ette valmistatud — haritud sügisel, tasandatud jne.

Seemikute pikeerimisel idandite seisundis asetatakse nad mulda sellise arvestusega, et nad oleksid kaetud mitte paksema kui 0,7—1 sm paksuse mulla- või multsikihiga. See on antud pikeerimise iseärasuseks, sest pikeerimisel idulehtede seisundis asetatakse seemikud mulda kuni poole iduleheni, 1—2 pärislehega pikeerimisel aga kuni idulehtedeni. Idandite pikeerimist alatakse tunduvalt varem teraviljade külviajast, siis kui mullas on palju niiskust. Varajasel pikeerimisel ei ole kastmine pärast töö lõpetamist vajalik. Mullakooriku tekkimisel hävitatakse see ettevaatlikult, tõusmete mullapinnale ilmumisel kobestatakse reavahede mulda.

Pikeeritud idandid asuvad algul mulla- või multsikatte all, mis soodustab nende kiiremat juurdumist ja samaaegselt kaitseb neid öökülmade ja suhhoveide eest. Idandid ilmuvad mullapinnale pärast juurdumist ja jätkavad kasvamist pidevalt. Idandite pikeerimine pikendab taimede vegetatsiooniperioodi ja selle kasutamisel võidetakse umbes kaks nädalat kõige väärtuslikumal varakevadisel perioodil. Sellal kui pärislehtedega pikeeritud seemikud alles alustavad kasvu, arenevad idanditest pikeeritud taimed juba hästi. Edasi jõuavad nad oma kasvus ette 1—2 pärislehe seisundis pikeeritud taimedest, lõpetavad õigeaegselt kasvu ja on seetõttu talveks paremini ette valmistatud. Idandite pikeerimisel juureotsa varajase äralõikamise tagajärjel hargneb hästi juurestik ja sügisesel väljakaevamisel ei leidu kõverate juurtega taimi.

**Pikeeritud taimede multseerimine.** Ümberistutatavad noored seemikud peavad sattuma tingimustesse, mis tagavad nende säilitamist ja imeva juurestiku kiiret moodustamist. Seepärast osutatakse erilist tähelepanu mulla ülemise kihi kindlustamisele püsiva niiskusega. Mulla 2—3 sm paksuse ülemise kihi niiskuse säilitamisega seosesolevad raskused sunnivad kasutama varjutamist või mitmesuguseid kattematerjale, mis alandaksid mulla temperatuuri ja

looksid normaalsed tingimused juurestiku taastamiseks. Peale mullakooriku tekkimise ärahoidmise võimaldavad katted teatud aja (kuni umbrohtude ilmumise alguseni) loobuda mulla kobestamisest ja seega vältida taimede häirimist kohe pärast pikeerimist. Sel eesmärgil kasutatakse puukoolide pikeerimise maa-alal laialdaselt mulla multseerimist.

Heledad ja kohedad multskatted loovad püsiva niiskuse ja mulla madala temperatuuriga mullalähedase kliima, mis tagab ümberistutatud taimede juurestiku kasvule paremad tingimused. Z. I. Kirkinskaja katsetas oma töödes Moskva K. A. Timirjazevi nimelise Põllumajanduse Akadeemia puuviljanduse katsejaamas mitmesuguseid kattematerjale. Katsete tulemused on toodud tabelis 14.

Tabel 14

**Mitmesuguse kattematerjali mõju õunapuualuste väljatulekule**
(protsentides pikeeritud seemikute arvust)

| Pookealuste väljatulek | Kattematerjalid | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kontroll (katteta) | Mätta-kõdumuld | Jäme hobusesõnnik | Jäme hobusesõnnik saepuruga | Liiv | Jäme põhk | Peenike põhk |
| Pookealuste üldine väljatulek | 75,7 | 82,0 | 82,6 | 84,5 | 85,9 | 83,8 | 90,6 |
| Standardsete pookealuste väljatulek | 38,78 | 51,82 | 60,93 | 55,16 | 47,02 | 30,84 | 53,1 |

Katmiseta kontrollvariandis esines taimede kõige suurem väljalangemine ja saadi kõige vähem standardseid pookealuseid.

Lõunas esineb tavaliselt pikeerimisel suur taimede väljalangemine ja seetõttu on multseerimine seal eriti efektiivne. Lõunas tuleb eelistada heledaid kattematerjale, põhjas aga tumedaid. Seal, kus ollakse huvitatud mulla paremast soojenemisest, loobutakse kattematerjalide kasutamisest.

**Pikeerimise maa-ala hooldamine.** Pikeeritud seemikute edasine hooldamine seisab kastmises, pealtväetamises, mulla kobestamises ja umbrohtude hävitamises. Lehestiku kaitseks peetakse võitlust haiguste ja kahjuritega. Kõrge sanitaarse seisundiga majandites on haiguste ja kahjurite tõrjel profülaktiline iseloom.

Pärast pikeerimist esineb taime maapealse osa kasvu ajutine seisak, mis on seletatav ümberistutamisel hävinud juurestiku taastamisega ja külgjuurte intensiivse arenemisega.

Vastavalt juurestiku taastamisele algab maapealse osa kasv, mille areng oleneb imemisjuurte moodustumisest.

Normaalsetes hooldamistingimustes kosuvad taimed täielikult viie päeva jooksul pärast pikeerimist ja 10—15 päeva pärast alustavad kasvu. Selleks ajaks on taimedel arenenud küllaldane juurestik, et tagada vee ja selles lahustunud mulla mineraalainete

andmist uutesse lehtedesse. Teise dekaadi lõpuks on noortel taimedel 2—3 lahtilöönud lehekest (peale idulehtede) ja 2 torujat lehekest.

Pookealuste kasvatamine tuleb korraldada nii, et sügisesel sorteerimisel saadaks maksimaalsel hulgal kõrgematesse valikutesse kuuluvaid taimi, mis on kõlblikud istikutekooli juurdetuleva välja rajamiseks ja silmastamiseks istutamise aastal. Sellised pookealused tagavad istikutekooli teisel väljal üheaastaste poogitud istikute jõulist kasvu. Selleks on vaja suhteliselt lühikese ajaga luua küllaldane lehestik ja varakult lülitada ta toitainete kogumise tööle.

Moskva K. A. Timirjazevi nimelise Põllumajanduse Akadeemia puuviljanduse kateedri töödes õunapuualuste valiku alal tehti kindlaks maapealse osa kõrguse kindel seos juurekaela kohalt mõõdetud tüve jämedusega.

Seos tehti kindlaks rohkem kui 10 000 taime mõõtmisega ja see väljendub järgmistes näitajates.

| Juurekaela läbimõõt (mm) | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kõrgus (sm) | 59—63 | 48—56 | 43—47 | 36—42 | 21—35 | 15—28 |

Nõukogude Liidu Euroopa-osa keskvööndi tingimustes on tootmise seisukohalt väärtuslikud need pookealused, millede jämedus on juurekaelas üle 8 mm. Sellised alused on üle 40 sm kõrged ja see on küllaldane vajaliku hulga lehtede paigutamiseks, mis tagavad pookealuse vajalikku jämenemist juurekaela kohal.

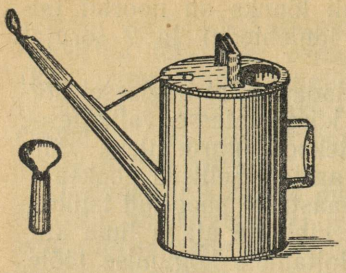
Pookealuste kasvatamise kogu agrotehnika on suunatud lehestiku kiiremale moodustamisele, kusjuures töötatakse nii, et taimed ei jääks kasvus seisma enne 40 sm kõrguse saavutamist. Eriti tähtis on soodsate tingimuste loomine juurestiku pidevaks kasvamiseks.

Pikeeritud seemikute hea kasvamaminek ja sorteerimisel kõrgemate valikute pookealuste saamine oleneb taimede veega ja toitainetega varustamise oskuslikust organiseerimisest. Pikeerimise maa-alal tuleb vegetatsiooniperioodi esimese kahe kolmandiku kestel hoida muld niiskena, mitte lubades selle kuivamist.

Eriti tähtis on kõige ülemiste mullakihtide püsiv niiskus 3—4 viispäevaku jooksul pärast pikeerimist, kuni ümberistutatud taimedel areneb uus juurestik. Sel perioodil jälgitakse, et muld ei kuivaks ja et ei moodustuks mullakoorikut, sest taimed pole veel võimelised varustama endid täielikult veega, ja juurte kasvuks on vaja õhku.

Mullakuivamine põhjustab nõrgalt arenenud juurestikuga taimede nälga ja massilist väljalangemist. Järelejäävatel taimedel katkeb kasv. Isegi siis, kui taimed alustavad uuesti kasvamist, on nad nõrgenenud ja sügisesel sorteerimisel langevad nad massiliselt mittekõlblike rühma.

Pikeerimine annab rahuldavaid tulemusi ainult sel juhul, kui taimed on õigeaegselt ja küllaldaselt kastetud. Kasta tuleb iga päev seni, kuni taimed on juurdunud ja alustavad kasvamist. Selle



Joonis 43. Lusikaga kastekann pikeeritud seemikute kastmiseks.

momendi välistunnusteks on uute juurte ja uute lehtede tekkimine. Pärast seda kastetakse taimi vastavalt vajadusele.

Igal kastmisel peab juuri ümbritsev mullakiht saama märjaks ja peab taastatama kapillaarne side alumiste niiskete kihtidega. See tagab püsivat niiskumist ja võimaldab vähendada kastmiste arvu.

Esimestel päevadel pärast pikeerimist esineb rikkaliku kastmise tagajärjel sageli idulehtede mulla alla uhtumist, mispärast tuleb taimed üle vaadata ja idulehed vabastada mullast terava pulga abil.

Kui taimed on juurdunud, siis asendatakse kastekannu sõel erilise otsikuga, et saada lai ühtlane veejuga (joonis 43). Kõrge peenra kastmisel niisutatakse ääri rohkem, sest nad kuivavad kiiremini.

Mullakooriku tekkimise vältimiseks kobestatakse mulda pärast iga kastmist (joonis 44). Peale selle jälgitakse hoolikalt maa-ala puhtust ja kõrvaldatakse õigeaegselt umbrohud. Kõik need abinõud vähendavad niiskuse kadu ja tagavad niiskuse maksimaalset kasutamist kultuurtaimede poolt.

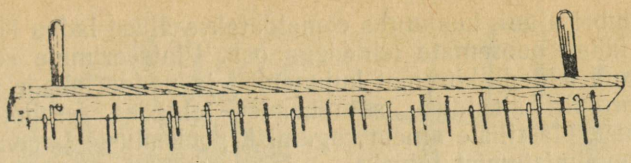
Esmakordselt kobestatakse mulda suure ettevaatlikkusega, mitte häirides noori, veel halvasti juurdunud taimi. Kobestamise sügavus peab olema väiksem juurte paiknemise sügavusest.

Hooaja kobestamiste ja rohimiste arv oleneb meteoroloogilistest tingimustest ning mulla umbrohtumise astmest. Keskvööndis on vajalik vähemalt 6—8 kobestamist. Iga uue kobestamisega tuleb mulla kobestamise sügavust suurendada, viies ta reavahedes kuni 8 sm. Reavahedes kobestatakse mulda hobu-planeediga, ridade kohalt aga kõblastega.

**Taimede pealtväetamine.** Taimede kasvu tugevdamiseks ja lehestiku moodustamise forsseerimiseks kasutatakse pealtväetamist. Pealtväetamist rakendatakse vegetatsiooniperioodi esimesel poolel. Vastavalt vajadusele korratakse pealtväetamist 2—3 korda.

Pookealuste heaks arenemiseks on vaja kergesti omastatavaid toitaineid, sest noortel taimedel ei ole küllaldaselt arenenud juurestikku ja samuti puuduvad neil varud, millede arvel nad võiksid iseseisvalt kasvada ja areneda. Eriti efektiivsed on lämmastikväetised, mis tugevdavad seemikute kasvu ja suurendavad narmasjuurte hulka. Pikeerimise maa-alal kasutatakse taimede pealtväetamiseks mineraal- ja orgaanilisi väetisi. Kasutatakse ka kohalikke väetisi (virtsa, linnusõnnikut jne.). Pikeerimise maa-alal antakse pealtväetisi tavaliselt vedelal kujul koos järjekordse kastmisega.

Mineraal-lämmastikväetisi antakse ühel pealtväetamisel arvestusega 25—30 kg lämmastikku ühele hektarile. Linnusõnnikut



Joonis 44. Naeltega kobesti mulla kobestamiseks külvi ja pikeerimise maa-alal.

antakse 8—10 ts, virtsa aga 10—15 tonni ühele hektarile. Virtsa lahjendatakse enne kasutamist veega 10-kordselt. Linnusõnnik vajab enne kasutamist eelnevat ettevalmistamist. Linnusõnniku kasutamisel vedelal kujul lisatakse ühele osale kuivatatud ja peenestatud väetisele kaks osa vett. Saadud leotise ühe osa kohta lisatakse enne kasutamist 20—25 osa vett ja kasutatakse pealtväetisena nagu virtsa.

Mineraal-lämmastikväetisega pealtväetamisel viiakse lahuse kontsentratsioon esimesel pealtväetamisel kuni 0,1—0,15% ja järgnevatel kuni 0,2%.

Pikeerimise maa-ala pealtväetatakse esimene kord siis, kui ümberistutatud taimed on täielikult tugevnenud, alustanud kasvu ja hakanud intensiivselt kujundama lehestikku. Sel perioodil on neil kõige suurem toitainete vajadus.

Pealtväetamist alustatakse siis, kui taimed on saavutanud 8—10-sentimeetrise kõrguse ja neil on arenenud juurestik, mis on võimeline kasutama antavat väetist.

Teistkordselt pealtväetatakse 15—20 päeva pärast esimest ja kolmandat korda — pärast samapikkust ajavahemikku. Kuiva mulla puhul pealtväetatakse pärast rikkalikku kastmist. Tuleb meeles pidada, et hilised pealtväetamised võivad pikendada taimede kasvu kuni hilissügiseni ja sellega nõrgendada pookealuste külmakindlust.

Pikeerimise maa-alal ilmneb sageli seemneviljaliste liikide pookealuste nõrk kasv ja neid pealtväetatakse esmajärjekorras. Luuviljaliste liikide alused ei vasta standardi nõuetele ainult eriti ebasoodsates kliima- ja mullastikutingimustes ja madala agrotehnika korral. Pealtväetamine on eriti vajalik hilja pikeeritud taimedega maaaladel pookealuste järeleaitamiseks ja ühtluse saavutamiseks.

15—20 lehe moodustumise järel (mis vastab umbes 35—40-sentimeetrisele kõrgusele) lõpetatakse aktiivset kasvu stimuleerivad kastmised ja pealtväetamised. Edasi reguleeritakse mulla veevarusid mulla pinnaselise harimisega ning jätkatakse lehtede kaitsmist kahjurite ja haiguste eest.

Esimesel aastal kasvatamise tingimused peavad tagama juurekaelast veidi kõrgemalt, s. o. pookimise kohalt mõõdetud, 6—8-millimeetrise tüve jämedusega (pliiatsi jämedus) seemneviljaliste pookealuste saamist. Sellise kvaliteediga materjal tagab pookealuste silmastamist istikutekooli istutamise aastal.

Olenevalt rajoonist pintseeritakse pookealuseid augusti lõpul

või septembri algul, kusjuures eemaldatakse aluse ladva kõige ülemine ja kõige nooremate lehtedega osa. Pintseerimine soodustab järelejäänud lehtede kiiremat kujunemist ja nende labade suurenemist, klorofülli sisalduse suurenemist lehtedes, assimilatsiooni tugevnemist, plastiliste ainete kogumist, pookealuste jämenemist ja nende ettevalmistumist talveks.

Pookealuste puidu head valmimist soodustab samuti juurte alt läbilõikamine 2—3 nädalat enne väljakaevamist. Nimetatud tööd võib täielikult mehhaniseerida väljakaevamise masinatega. Selline eelnev juurte alt läbilõikamine on võimalik üksnes niiskes mullas, sest ainult neis tingimustes jätkub lehtede normaalne töö ja taime valmimine.

Märgadel muldadel kasvatatud pookealustel esineb vegetatsiooni pikenemine ja puidu kobe ehitus, mis on tingitud puudulikust plastiliste ainete kogumisest. Kaaliväetiste andmine ja õigeaegne pintseerimine soodustavad selliste pookealuste valmimist.

Pookealuste väljakaevamise ajal on väga suur tähtsus nende säilimisel. Väljakaevamist ei alustata enne lehtede langemist ja kui lehed kergesti eralduvad nende raatsimisel. Pärast väljakaevamist ja sorteerimist kasutatakse pookealuseid istikutekooli juurdetuleva välja rajamiseks või kaevatakse mulda kevadise istutamiseni.

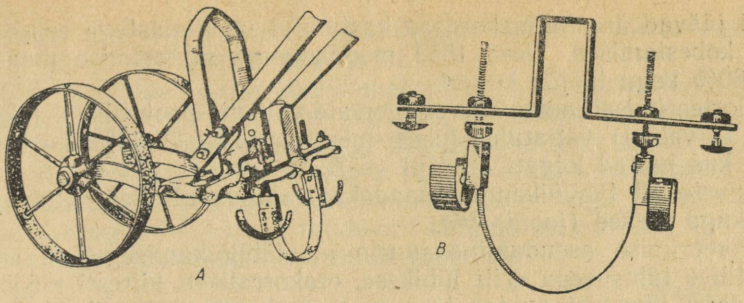
**Pikeerimise mehhaniseerimine.** Hargnenud juurestikuga pookealuste kasvatamist võib mehhaniseerida seemikute juurte alt läbilõikamisega kohapeal. Seemiku peajuure alt läbilõikamine soodustab külgjuurte moodustamist. Selle operatsiooni läbiviimiseks on konstrueeritud vastavad noad.

V. V. Malinkovski konstrueeritud nuga kujutab endast tavalist kaherattalist käsikultivaatorit, millele on külge monteeritud noa komplekt, mis koosneb noast, kahest hoiderauast ja tugi-põikliistust. Töötavaks osaks on kaarekujuliselt painutatud nuga. Noa otsad paiknevad tihedalt hoideraudade pilutaolistes õõnsustes ja kahe sisemise poldi ning terasplaadi abil on nad jäigalt kinnitatud viimastesse. Hoideraudade ülemised otsad lõpevad poldi keermega. Kokkupandud noa komplekt on toodud joonisel 45.

Noad on lahtivõetavad ja see võimaldab neid kiiresti vahetada ning teritada, nugade erinev pikkus aga võimaldab vabalt muuta juurte läbilõikamise sügavust. Aukude olemasolu põik-tugiliistul võimaldab muuta haardelaiust ja järelikult ka lõikamise sügavust. Haardelaiuse muutmise tõttu saab antud konstruktsiooniga nuga kasutada nii kobedatel kui ka tihedatel muldadel. Heakvaliteedilise töö tagamiseks peab nuga olema alati hästi teritatud.

Noa töö seisab seemikute peajuurte läbilõikamises. Antud operatsioonis on oluline, et läbilõigatud taimede lähedane muld ei liiguks kohalt. Seda tagab noa hoideraudade rööpsus.

Nuga seatakse töökorda enne töö algust. Läbilõikamise sügavust kontrollitakse seemikute väljavõtmisega esimesest reast ja läbilõigatud juurte ülevaatamisega. Ühtlane läbilõikamise sügavus



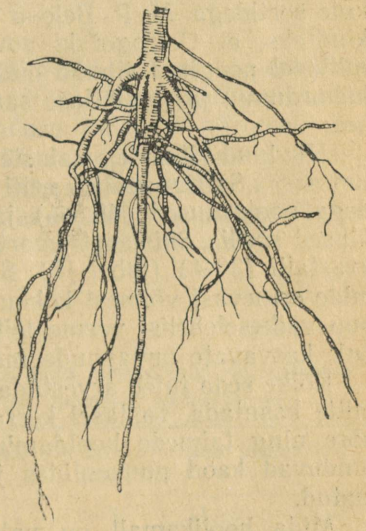

Joonis 45. Seemikujuurte alt läbilõikamise nuga (V. V. Malinkovski konstruktsioon):
*A* — noaga kultivaatori üldvaade, *B* — noa ehituse detailid (vaade eest).

tagatakse väikeste jalastega, mis takistavad noa liigset mulda tungimist. Jalased on plaadikeste abil kinnitatud noa hoideraudade külge. Paarisaukude read plaadikestes ja hoideraudades võimaldavad kiiresti ja hõlpsasti jalaseid ümber seada.

Pookealuste edukaks kasvatamiseks seemikute juurte alt läbilõikamisega tuleb kinni pidada järgmistest tingimustest: 1) külvamine ketasseemenditega varustatud külvimasinaga, 2) sorteeritud seemnete külvamine, mis tagab ühtlased tõusmed, 3) külvamine tasasele maale, umbrohupuhtasse ja hästiharitud mulda, mis kergendab juurte läbilõikamist, 4) seemnete ühtlane külvisügavus, mis võimaldab juured läbi lõigata ühekõrguselt, 5) kastmine kohe pärast juurte läbilõikamist.

Istandiku hooldamine erineb pikeeritud seemikute hooldamisest vähe, välja arvatud tõusmete harvendamine. Harvendatakse siis, kui taimed on tugevnenud pärast juurte läbilõikamist. Lõplikul harvendamisel jäetakse taimede vahekauguseks 5—8 sm.

Põhja-Kaukaasia Kesk-puukooli (Krasnodari linn) töödega on tehtud kindlaks, et külvimasinaga seemnete külvamine ühes järgneva seemikute juurte alt läbilõikamisega vähendas tööjõu kulu peaaegu 3 korda, võrreldes pärislehtedes seemikute pikeerimisega. Tööjõu ökonoomia toimub peamiselt selle arvel, et langeb ära vajadus istutusmaterjali ette valmistada istikulavades ja seda pikeerida, sa-



Joonis 46. Kaukaasia õunapuu juurestik pärast juurte alt läbilõikamist.

muti jäävad ära mitmekordsed kastmised ja viimastega seosesolevad kobestamised. Need tööd moodustavad pikeerimise maa-alal üle 60% kogu tööjõu kulust.

Sorteerimisel moodustus kõrgemate valikute pookealuste (ekstra, I ja II valiku) väljatulek pikeerimise maa-alal 79,05%, külvimaa-alal, kus juured lõigati alt läbi — 72,64%.

Juurte alt läbilõikamisel saadakse rahuldavalt hargnenud juurestikuga alused (joonis 46).

Pikeerimise asendamine juurte alt läbilõikamisega on suure praktilise tähtsusega eriti lühikese, erakorraliselt kiiresti mööduva kevadega lõunarajoonides ja samuti majandites, kus kastmisvett pole küllaldaselt.

## POOKEALUSTE VALIK

Pookealused suunatakse istutamisele sorteerituna kasvujõu ja juurestiku kvaliteedi järgi.

Majandite praktikas on selgunud, et seemneviljaliste rühma kuuluvate liikide juures tuleb kasutada kõrgemate valikute pookealuseid.

Moskva K. A. Timirjazevi nimelise Põllumajanduse Akadeemia puuviljanduse katsejaama ühes katses leidsid kinnitust pikeeritud aluste eelised ja samuti tehti kindlaks, et poogitud istutusmaterjali väljatulekule avaldab mõju ka istikutekooli rajamiseks kasutatavate pookealuste päritolu.

Pookealuste üksikud vormid ei taga head kokkukasvamist üksikute sortidega. M. P. Belova ja L. V. Jelissejeva tegid oma töödega kindlaks, et Ostrogožski sovhoosi puukooli teise välja alustel, milledel poogitud silmad olid hävinud, olid lehed kas hõlmjad või kähardunud ja ebaühtlase saagja servaga, või olid väikesed ovaalsed.

Hävinud silmadega aluste hulgas oli kvartalil, kus oli silmastatud sort „Safran-pepin", eriti märgatavas ülekaalus hõlmjate lehtedega pookealused (48,5%) ja samuti väikeste ovaalsete lehtedega alused sordi „Suislepp" kvartalil (34%) ja sordi „Valge klaarõun" kvartalil (30%) (tabel 15). See kõneleb metsõunapuu üksikute vormide erinevast võimest kokku kasvada kultuursortidega. Metsõunapuu väikeselehelisi vorme leiti hiljem Ostrogožski sovhoosi metsikult kasvavate õunapuude massiivis.

Kõike seda tuleb arvestada ja selliseid pookealuseid istutamiseks mitte kasutada, vastasel korral on puukooli istandik ebaühtlane ja hõre ning taimede hooldamine on raskendatud. Selle tõttu on tunduvad kaod puukoolides ja rajatavates puuviljaaedades vältimatud.

Mida hoolikamalt on valik teostatud eelnevatel etappidel ja mida ühtlasemad on kasvamise tingimused, seda harvemini ilmnevad üksikud erinevused väljavalitud taimede rühmades. Selliste eristatud taimerühmade istutamine eraldi maa-aladele võimaldab

diferentseerida agrotehnikat, mis tõstab üksikute võtete efektiivsust puukooli vastavatel maa-aladel.

Kõik see nõuab palju hoolikamat pookealuste sorteerimist mitte ainult kasvujõu ja maapealse osa ning juurestiku kvaliteedi järgi, vaid ka taimede arenemise järgi alustekoolis vegetatsiooniperioodil, ja rea morfoloogiliste tunnuste järgi. Pookealuste rühmad valitakse vahetult külvi ja pikeerimise maa-aladel kogu vegetatsiooniperioodi kestel. See töö on tunduvalt kergem maa-aladel, kus alustekooli rajamiseks kasutati valitud seemneid.

Tabel 15

**Kultuursortidega halvasti kokkukasvavad pookealuste vormid**
(protsentides üldisest pookealuste arvust, milledele silmad külge ei kasvanud)

| Lehtede kuju | „Safranpepin" | „Harilik antoonovka" | „Suislepp" | „Valge klaarõun" |
|---|---|---|---|---|
| Hõlmjad | 48,5 | 24 | 10 | 12 |
| Ovaalsed, väikesed | 12,2 | 42 | 34 | 30 |
| „ keskmised | — | — | 15 | 17,5 |
| „ suured | 11,3 | 7 | 11 | 3 |
| Ümarjad, suured | 3,4 | 5 | 7 | 8 |
| Lehelabad kähardunud ja ebaühtlase saagja servaga | 12,9 | 7 | 8 | 17,5 |
| Tugevasti piklikud | 6,7 | 10 | 8 | 12 |
| Piklikud | — | 5 | 7 | — |

Prof. P. G. Šitti ja V. V. Malinkovski töödes pookealuste valiku alal 1937. ja 1938. a. Moskva K. A. Timirjazevi nimelise Põllumajanduse Akadeemia puuviljanduse kateedri näitusel võis pikeerimise maa-alal (pikeeritud 21.—24. maini) pookealuste kasvu ja arengu iseloomu hindamisel isegi silma järgi näha, et suured seemned tagavad standardsete pookealuste palju suuremat väljatulekut. Seda kinnitas ka pookealuste sorteerimine nende väljakaevamisel sügisel (tabel 16).

Tabel 16

**Õunapuusordi „Aniis" seemnete sorteerimise mõju pookealuste väljatulekule**
(protsentides pookealuste üldisest arvust sügisesel sorteerimisel)

| Seemnete rühmad | Seemikute rühmad juurekaela läbimõõdu järgi (mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 11—9 | 11—8 | 11—7 | 11—6 |
| Suured seemned | 25,2 | 63,3 | 76,8 | 88,8 |
| Keskmised „ | 15,9 | 37,9 | 59,5 | 84,2 |
| Väikesed „ | 10,4 | 28,0 | 61,3 | 79,1 |

Külvi ja pikeerimise maa-alal vegetatsiooni- ning sügisese koristamise perioodil tehtud valik avaldub väga järsult pookealuste talvitumisel muldkraavides ja nende järgneval kasvamisel istikutekoolis. Järsult erinesid üksteisest pikeerimise maa-alal vegetatsiooni pikkuse järgi valitud õunapuusordi „Aniis" seemnetest kasvatatud pookealuste vormid (tabel 17).

Tabel 17

**Väljavalitud pookealuste vormide talvitumise tulemused muldkraavides**

| Väljavalitud vormid | Muldakaevatud taimede arv | Kevadisel sorteerimisel saadi (protsentides muldakaevatud alust e arvust) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | terveid | kahjustatud tüvega | juurevähist kahjustatud | mädanenud juurtega |
| Sordi „Aniis" seemikute rühmad | | | | | |
| Kasvu lõpetanud pookealused. Lehelaba pikkus 7—8 sm, laius 4,7—5,5 sm, lehevarre pikkus 2—2,3 sm . . . . . | 399 | 88,9 | 0,75 | 8,5 | 1,5 |
| Kasvu mittelõpetanud pookealused. Lehepind sile. Lehelaba pikkus 9 sm, laius 8 sm . . | 192 | 46,0 | 38,0 | 16,1 | — |
| Hilja kasvu alustanud pookealused. Lehelaba pikkus 7,5 sm, laius 5,7 sm, lehevarre pikkus 2,5 sm . . . . . | 85 | 95,3 | 2,4 | 2,4 | — |
| Teralisanditest puhastatud seemnetest kasvatatud massiline tootmismaterjal . . . . . | 688 | 85,3 | 7,8 | 1,7 | 0,9 |
| Ploomilehise õunapuu seemikute rühmad | | | | | |
| Kasvu lõpetanud pookealused, mille lehed varisesid väljakaevamise alguseks . . . . | 325 | 49,8 | 2,8 | 48,6 | — |
| Ennakvõrsetega pookealused | 245 | 27,8 | 53,9 | 47,7 | — |
| Lühikeste sõlmevahedega pookealused. Lehelaba pikkus 7 sm, laius 5 sm, lehevars 2,3 sm . . | 132 | 20,5 | 67,5 | 32,6 | — |
| Suurelehised vormid rikka narmasjuurestikuga. Lehelaba pikkus 9 sm, laius 6,5 sm . | 86 | 23,2 | 62,8 | 53,5 | — |
| Teralisanditest puhastatud seemnetest kasvatatud massiline tootmismaterjal . . . . | 399 | 90,5 | 6,5 | 2,5 | 0,5 |

Eelmisel aastal normaalselt kasvu lõpetanud vormidel esines tüvekahjustusi ainult 0,75%, kuna siledalehistel pikaleveniva vegetatsiooniga vormidel oli kahjustusi 38%. Hea talvitumine esi-

nes vormidel, mis olid välja valitud lehtede tumerohelise värvuse järgi.

Tüvede suur kahjustus on märgitud real ploomilehise õunapuu vormidel. Tugevad külma kahjustused esinesid ennakvõrsetega pookealustel (53,9%). Üksikud vormid olid kahjustatud isegi 67%. Ümberpöördult, vara kasvu lõpetanud vormidel, milledel lehed olid varisenud, oli kahjustatud taimi ainult 2,8%, massilisel tootmismaterjalil aga 6,5%. Väljavalitud pookealuste vormide hulgas avastati juurevähi suhtes erisugune vastupidavus. Sellega arvestatakse samuti pookealuste valikul, kõrvaldades kultuurist need vormid, mida see haigus rohkem nakatab.

Eespool kirjeldatud vaatlused kinnitavad pookealuste valiku vajadust külvi ja pikeerimise maa-aladel ning sügisesel sorteerimisel. Kevadel enne istutamist tuleb pookealuseid teistkordselt sorteerida, olenemata nende saamise kohast ja pookealuste ettevalmistamisest eelmise aasta sügisel.

Alustekoolis teostatav valik tagab ühtlaste pookealuste saamist, millel on suur tähtsus poogitud istikute standardiseerimisel.

## VÕRSIKUTE MAA-ALA

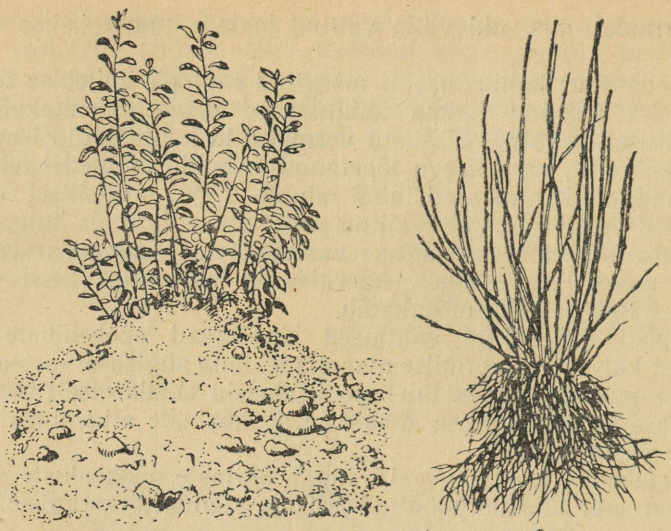
Võrsikute ja pistokstega paljundamist kasutatakse laialdaselt nõrgakasvuliste pookealuste ning marjapõõsaste kasvatamisel. Võrsikute saamine on seoses emataime osa juurdumisega ja selle järgneva eraldamise ning ümberistutamisega. Viljapuualustest paljundatakse võrsikutega küdooniat, jaaniõunapuud ja paradiisiõunapuud, marjapõõsastest — sõstart, karusmarja, mõnd vaarikasorti ja pamplit.

Võrsikutega paljundusviis põhineb taime omadusel arendada teatud ärrituse (niiskuse, soojuse, haavade) mõjul lisajuuri mitte ainult juurtel, vaid ka taime kõikidel teistel osadel, eriti sagedasti aga varre sõlmedest.

Vegetatiivselt paljundatavate pookealuste emaistandikud rajatakse viljaka ja hästi kobeda mullaga küllaldaselt niisketele või niisutatavatele maa-aladele. Nende kasutamise aeg, olenevalt üksikutest liikidest, ulatub 15—20 aastani.

Emaistandikud rajatakse valitud kaheaastaste võrsikutega, kusjuures reavahede kaugus on 1,25—1,50 m ja taimede vahed reas 0,50—0,75 m.

Emaistandiku kõrget produktiivsust tagavad: a) istandiku rajamiseks ettenähtud maa-ala kündmine 40—50 sm sügavuselt, väetamine sõnnikuga (40—50 tonni sõnnikut hektarile) ja mineraalväetistega (60—90 kg $P_2O_5$ ja $K_2O$ hektarile), b) pealtväetamine lämmastik-mineraalväetisega vegetatsiooniperioodi kestel (30 kg N hektarile), c) iga-aastane väetamine pärast võrsikute võtmist (15—20 tonni kõdusõnnikut ja 60 kg $P_2O_5$ ja $K_2O$ hektarile), d) reavahede hoidmine kobedana ja umbrohupuhtana ning künd-



Joonis 47. Madalõunapuu paljundamine muldamise teel:
*1* — emapõõsas pärast muldamist; *2* — sama põõsas sügisel pärast mullast vabastamist.

mine sügisel 15 sm sügavuselt, e) osa istandiku ühe aasta pikkune puhatalaskmine pärast kahe- kuni kolmeaastast paljundamist.

Küdooniat, paradiisiõunapuud ja jaaniõunapuud paljundatakse kuhjevõrsikutega (vertikaalvõrsikutega). Selle viisi puhul lõigatakse emataimed täielikult tagasi, jättes maapinnale ainult 3—5 sm kõrgused tüükad. Nendel olevatest pungadest kasvavad võrsed, mis suve jooksul mitu korda, vastavalt arenemisele, mullatakse kobeda ja niiske mullaga.

Sügisel eraldatakse juurdunud võrsikud emataime küljest ja istutatakse istikutekooli (joonis 47).

Emaistandikud peavad olema kindlustatud niisutusseadistega. Peale rajamiseelse mullaharimise ja järgneva perioodilise harimise ning väetamise kasutatakse küdoonia, paradiisiõunapuu ja jaaniõunapuu istandikes veel multseerimist, mis kaitseb juurestikku külmumise eest.

Multsina kasutatakse sõnnikut ja turvast. Mults hoiab ära mulla liigse jahtumise ja väldib järske temperatuuri kõikumisi. Multseerimine toimub hilissügisel. Püsiva lumikattega rajoonides sügisel ei multseerita.

Emaistandiku ühelt hektarilt saadakse 100—200 tuhat võrsikut.

Eesti NSV oludes on parem võrsikud emataimelt eraldada alles järgmisel kevadel ja nad siis kohe puukooli istutada.

Arvuliselt küll mõnevõrra vähem, kuid kvaliteedilt tunduvalt paremaid, tugevamaid ja elujõulisemaid taimi saadakse

rennvõrsikute meetodil paljundamisega. Seda on lähemalt kirjeldatud tagapool, sõstra- ja karusmarjapõõsaste paljundamise juures.

## PISTOKSTE MAA-ALA

Pistokstega paljunemine põhineb üksikute puuvilja- ja marjataimede esindajate bioloogilistel iseärasustel taastada (regenereerida) kaotatud osi. Pistokste maa-alal saadakse omajuurseid taimi emataimedelt eelnevalt lõigatud osade juurdumisega.

Eriti kergelt juurduvad marjapõõsaste ja samuti vegetatiivselt paljundatavate pookealuste varre- ja juureosad (kogu taime taastamisega). Viljapuudel see omadus puudub või on väljendatud väga nõrgalt.

Pistokstega paljundamine on palju odavam, kergem ja lihtsam võrreldes võrsikute abil paljundamisega.

Pistokstega paljundamiseks kasutatakse emapõõsalt eraldatud üheaastasi, hästi valminud ja täiesti terveid võrseid. Pistokste varumine toimub peamiselt sügisel, harvem kevadel. Pistoksad lõigatakse 20—25 sm pikkused ja sellise arvestusega, et mõlemad lõiked, nii ülemine kui ka alumine oleksid tehtud täiesti punga juurest. Põhjapoolsetes rajoonides istutatakse pistoksad maha kevadel, lõunarajoonides sügisel või kevadel.

Sügisel õigeaegselt (umbes septembrikuu teisel dekaadil) lõigatud ja kohe peenardesse istutatud pistoksad annavad sõstarde paljundamisel väga häid tulemusi, mõne sordi juures tunduvalt paremaid kui kevadise istutamise korral. Selleks, et võrsed paremini valmiksid, on soovitav neid enne mahalõikamist ja istutamist umbes kaks nädalat varem pintseerida.

Sügisesel varumisel stratifitseeritakse sorteeritud pistoksad talveks mädanemise ärahoidmiseks ilma savilisanditeta niiskesse liiva.

Küdoonia, paradiisiõunapuu ning jaaniõunapuu paljundamisel on tähele pandud, et pistokstel eelneb kalluse moodustamine juurte tekkimisele ja et paremini juurduvad üheaastase võrse alumisest kolmandikust lõigatud pistoksad, mille alumises osas on kaheaastase puidu „kand", sest seal on provisoorsete organite suurem varu.

Pistoksad istutatakse hästiharitud kobeda ja viljaka mullaga maa-alale. Nad istutatakse mulda nii, et mullapinnale jääb üks kuni kaks punga. Istutamisega kaasneb kastmine ja üksikutel juhtudel varjutamine.



## POOGITUD ISTUTUSMATERJALI KASVATAMINE

Istikutekooli maa-alal toimub aluste pookimine, istikute tüve ja võra põhiokste esialgne kujundamine, samuti ka istikute ettevalmistamine ümberistutamiseks. Standardse istutusmaterjali saamise eesmärgil jätkub istikute kasvatamisprotsessis taimede valik. Ühetüübiline istutusmaterjal kergendab taimede hooldamist, võimaldab samaaegselt kasutada kogu agrotehniliste abinõude kompleksi ja mehhaniseerida põhilisi tootmisprotsesse ning tagab tööjõudluse tõusu.

Istikute ettevalmistamise kestus istikutekoolis (2—3 aastat) oleneb rajooni iseärasustest, kasvatatavate istikute liigilisest koosseisust ja kasutatavast agrotehnikast. Istikute pideva tootmise tagamiseks rajatakse puukoolis iga aasta uued väljad, mille tulemusena leiduvad istikutekooli külvikorras erinevas vanuses taimedega väljad.

Istikutekooli külvikorras on ainult kolmel väljal vahetult puuviljataimed. Istutusmaterjali ettevalmistamise protsessis on igale väljale omistatud spetsiifilised ülesanded, mida üldjoontes võib määratleda järgmiselt:

esimese aasta väljal pärast rajamist toimub pookealuste istutamine ja vääristamine (pookimine);

istikutekooli teisel väljal (2. a. pärast rajamist) toimub üheaastaste poogitud istikute kujundamine;

istikutekooli kolmandal väljal (3. a. pärast rajamist) toimub kaheaastaste poogitud istikute kujundamine ja istutusmaterjali väljastamine;

istikutekooli neljas väli (4. a. pärast rajamist) esineb juhul, kui teisel väljal tuleb suuremal hulgal silmastada aluseid või kui on vaja istutusmaterjali järelkasvatada.

Puukool peab väljastama terveid, hästi valminud puiduga ja küllaldase plastiliste ainete varuga istikuid, tagades ümberistutatavate taimede kasvamamineku.

Poogitud istikuid lastakse puukoolidest reeglina välja kahe aasta vanustena. See kergendab võra kujundamise tööd ja võimaldab kauem teostada taimede valikut puukoolis. Selle tulemusena rajatakse puuviljaaiad palju ühtlasema istutusmaterjaliga. Puukoolid lasevad üheaastasi istikuid välja neis rajoonides, kus rajatakse

lamavvõraga puuviljaaedu. Lõunavööndis lastakse luuviljaliste liikide (persiku-, aprikoosi- ja maguskirsipuu) istikuid puukoolidest välja üheaastastena, sest kauemal puukoolis pidamisel kasvab istutusmaterjal üle. Lõunavööndi tingimustes toimub enamiku luuviljaliste liikide (hapukirsi-, persiku- ja aprikoosipuu) võra esialgne kujundamine üheaastase võrse kasvuaastal, seetõttu lastakse istikuid puukoolist välja mitme põhioksaga.

Istikutekooli esimese välja rajamiseks kasutatakse mitut viisi: 1) seemnete külvamist või seemikute pikeerimist alatisele kasvukohale, 2) välja rajamist turba-kõdusõnniku pottides kasvatatud seemikutega, 3) välja rajamist ettekasvatatud pookealustega ja 4) välja rajamist talvel poogitud alustega. Kõige rohkem levinud on kolmas rajamise viis.

## ISTIKUTEKOOLI ESIMENE VÄLI

### (Silmastamise väli)

Tööd istikutekooli esimesel väljal toimuvad põhiliselt mulla ettevalmistamises, maa-ala jaotamises kvartalitesse, pookealuste istutamises ja vääristamises, mulla harimises ja taimekaitse alal.

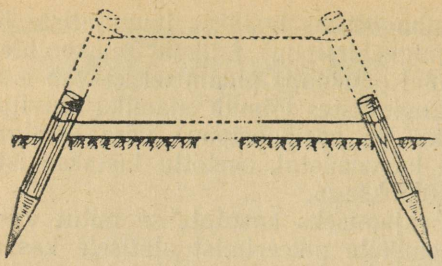
**Maa-ala jaotamine kvartalitesse.** Külvikorraväljade planeerimisel looduses määratakse instrumentaalmõõtmisega ainult maa-alade välispiirid. Väljad jaotatakse kvartalitesse viseerkeppide ja metallist mõõdulintide abil vahetult enne pookealuste istutamist. Töötamiseks on kõige mugavamad traadid või trossid, milledele on märgid peale joodetud.

Maa-ala jaotamise kiirus ja täpsus tagatakse ühesuguselt märgitud nööride kasutamisega. Seepärast valmistatakse maa-ala jaotamiseks ja pookealuste istutamiseks ette vastav kogus mõõtenööre või -traate. Mõõtetraat valmistatakse tsingitud traadist või 0,5 sm läbimõõduga tsingitud trossist.

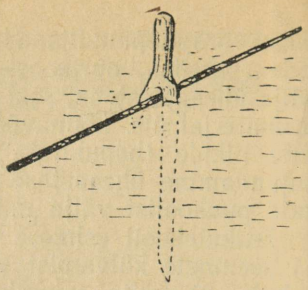
Istutamisel kasutatakse märgistatud metallist rea- ja istutusnööre, mis kiirendavad tööd ja tagavad taimede õiget paigutust. Reanööridel näitavad märgid istutusridu ja märkide kohale istutatud taimede vahe vastab ettenähtud reavahe laiusele. Istutusnööridel määravad märgid pookealuste istutuskohti ridades. Vahekaugus märkide vahel vastab taimede vahekaugusele reas.

Nööridel eraldatakse pea- ja põlluvaiad selleks, et põlluvaia edasikandmisel see toimuks alati kindlas suunas — ettepoole. Joonisel 48 näidatud vaiade muldalöömine võimaldab reguleerida nööride pinget. Selleks, et nöör ei kalduks töötamisel kõrvale, kinnitatakse ta iga 8—10 m järel puust või rauast konksudega (joonis 49). Nöör surutakse konksu haru vahele nii, et ei rikutaks tema sirgjoonelisust.

Puukoolis on põhiliseks tootmisühikuks kvartal (ristküliku kujuline maa-ala). Tavaliseks kvartali suuruseks on 0,25 või 0,5 hekta-



Joonis 48. Nööride pingutamine. Vaiade kallak-asendis mulda löömisel tõmbub nöör järjest pingumale (P. G. Sitti järgi).



Joonis 49. Puust konks istutusnööri kinnitamiseks.

rit. Viimasel juhul on pookealuste istutusread rööpsed kvartali lühema küljega.

Oluline tähtsus on teedevõrgul, mis peab tagama auto- ja hobutranspordi normaalset tööd ning olema ühendatud majandi sissesõiduteedega. Puukoolisisese teedevõrgu rajamisel tuleb arvestada majandisisest transporti ja kasutatavaid masinaid, millele vastavalt määratakse ka üksikute teede laius. Väiksematel maa-aladel on teedevõrk ette nähtud tööliste liikumiseks käsi-inventariga.

Kvartalitevahelised ja teised teed rajatakse pookealuste istutamise protsessis, jättes vahele teatud arvu märke rea- või istutusnööridel. Selline teede rajamise kord tagab mullaharimisriistade ja väljakaevamismasinate vaba liikumist ühest kvartalist teise. Enne pookealuste istutamist koostatakse maa-ala kasutamise plaan.

Luuviljaliste liikide kasvatamine, mis lõunas erineb juurdetuleva välja rajamise viisilt ja istikute puukoolis viibimise kestuselt, toimub eri maa-aladel. Nende rühmade piires jaotatakse maa-ala liikide järgi (kuni paljundatavate sortideni, need kaasa arvatud), arvestades istutusmaterjali kvaliteeti ja ettevalmistamist. Nende paigutamisel tuleb vaadata, et silmastamist ja istutusmaterjali väljastamisega seoses olevaid töid oleks hõlbus läbi viia.

**Pookealuste istutamine.** Istikutekooli esimesel väljal on olulise tähtsusega tööd pookealuste istutamine ja nende vääristamine. Istutamise tehnika ja taimede järgnev hooldamine peab kindlustama nende silmastamise võimaluse istutamisaastal.

Istikutekooli esimene väli rajatakse seemnetest või vegetatiivsel paljundamisel saadud pookealustega. Lõunarajoonides, kus esineb luuviljaliste liikide pookealuste ülekasvamise oht enne silmastamist, rajatakse esimene väli seemnete vahetu külvamisega või seemikute pikeerimisega kvartali ridadele.

Pookealused istutatakse kasvukohale sorteeritult liikide, päritolu, kasvujõu (juurekaela jämeduse), juurestiku hargnemise määra ja narmasjuurte rohkuse järgi. Pookealuste erinevad valikud istutatakse eri maatükkidele või kvartalitele.

Pookealuste ettevalmistamine istutamiseks.

Pookealuste varumine ja istutamiseks ettevalmistamine toimub sügisel. Ettevalmistamine seisab maapealse osa ja juurestiku lõikamises, kusjuures lõikamise ulatus oleneb pookealuste kvaliteedist. Selliselt kevadiseks istutamiseks ettevalmistatud pookealused kaevatakse sügisel ridadena mulda ja hoitakse sel viisil ületalve. Selline pookealuste sügisel ettevalmistamine soodustab uute juurte moodustamisele eelnevaid protsesse, kiirendab uue imeva juurestiku tekkimist pärast istutamist ja kergendab kevadel istutatavate taimede kasvamaminekut.

Pookealuste sügisene lõikamine õigustab end eriti neil aastatel, kui ebasoodus kevad pidurdas kevadtööde algust. Sügisel lõigatud taimedel puhkevad pungad palju hiljem, sest võrsetele on jäänud vähemarenenud alumised pungad, mis kevadel hakkavad hiljem kasvama. Neis tingimustes ei avaldu hiline kevadine istutamine nii halvasti taimede järgnevale kasvule, sest muldakaevatud pookealustel jätkuvad uute juurte moodustamise protsessid.

Pookealuste sügisesel ettevalmistamisel väheneb neis toitainete kadu, sest tunduv osa neist salvestatakse sel perioodil varre alumisse ossa, juurekaela ja juurtesse. Kevadisel lõikamisel on need kaod vältimatud, siis liigub osa varuaineid okste ja juurte kasvupunktidesse, mis lõikamisel kõrvaldatakse.

Pookealuste kvaliteet avaldab olulist mõju istutusmaterjali liikumisele istikutekooli väljadel ja poogitud istikute toodangule. Pookealuste kaubalisust määratakse nende üldise arengu jõuga, s. o. plastiliste ainete hulgaga, mis neis on ümberistutamise ajal, ja juurestiku kvaliteediga. Rajamiseks kasutatakse sorteerimisel saadud kõrgemate valikute üheaastasi valminud puiduga ja hargnenud juurestikuga pookealuseid, mis tagavad poogitud istikute kaubatoodangu kõrget protsenti.

Vanemate pookealuste kasvatamine tõstab rajatava välja omahinda, raskendab pookimist ja vähendab külgekasvanud silmaga pookealuste protsenti.

Juurte ja maapealse osa lõikamise ulatus oleneb pookealuste kvaliteedist, istutamise viisist ja tingimustest, mis luuakse taimedele pärast istutamist.

Üheaastastel pookealustel on tunduv toitainete varu, mis pärast lõikamist kindlustab hea vahekorra maapealse osa ja juurestiku vahel.

Eesti NSV oludes ei ole võimalik igal aastal saada nii tugevaid üheaastasi pookealuseid, mis vastaksid standardi nõuetele. Seda on võimalik saada ainult värsketel muldadel, kus ei ole viljapuid kasvatatud vähemalt 8—10 a. jooksul. Kui aga istikud satuvad samale kohale sagedamini, ei anna ka tugev väetamine tulemusi, vaid tuleb minna kaheaastasele kasvatamisviisile.

Pookealuste juurte lõikamine kergendab nende istutamist ja samaaegselt kutsub esile juurte uue hargnemise. Pookealuse ladva

kärpimine põhjustab tema ülemise osa hargnemist, mis soodustab tüve ja juurekaela jämenemist silmastamise ajaks.

Küllaldase niiskusega rajoonides jäetakse seemneviljaliste liikide hästihargnenud juurestikuga esimese valiku pookealustele 13—15 sm pikkused ja teise valiku pookealustele 10—12 sm pikkused juured. Kuivemates rajoonides ja samuti vähemarenenud juurestikuga pookealustel jäetakse juured 2—3 sm võrra pikemad.

Tuleb märkida, et lühemate juurtega pookealuste istutamine kiirendab tööd ja hoiab ära istutamisel juurte kõveraks käänamise ning keerdumise võimaluse. Pookealustel, mis valmistatakse ette kõpla või vaiaga istutamiseks, lõigatakse külgmised juured palju lühemaks kui tavaliselt. Sel juhul istutab pookealuseid üks inimene, mitte aga kaks (paaris), nagu see on tavaliselt labidaga istutamisel.

Olenevalt juurestiku arenemisest ja kvaliteedist, jäetakse maapealne osa 20—25 sm kõrguseks.

Teise valiku või vähemhargnenud juurestikuga ja samuti ka kevadel hiliseks istutamiseks ettenähtud pookealustel lõigatakse maapealset osa tunduvalt rohkem tagasi.

Pookealuseid lõigatakse aiakäridega. Selleks, et juuri ei muljutaks, peavad aiakäärid olema hästi teritatud.

P o o k e a l u s t e  i s t u t a m i s e  a j a d. Pookealuseid istutatakse, olenevalt kasvatamise rajoonist, nii sügisel kui ka kevadel. Istutamise aja määramisel arvestatakse rajooni klimaatilisi iseärasusi, puukooli mullastikku, pookealuste kvaliteeti ja nende ettevalmistamist.

Sügisene istutamine õigustab ennast rajoonides, kus sügis on pikk ja kus sel perioodil on küllaldaselt sademid ning kus enne püsivate külmade saabumist esineb püsiv lumikate. Sügisene istutamine on lubatud ainult struktuursetel muldadel ja hästihargnenud juurestikuga valminud pookealuste korral, mis hoiab ära istutatud taimede üleskerkimise ja kuivamise. Sügisel on istutamine otstarbekohane ainult kaitstud maa-aladel, kus tuul ei puhu lund ära.

Sügisel on töötamiseks palju rahulikumad tingimused. Sel ajal saab vähendada kõige pingelisema kevadperioodi koormust, mis on eriti tähtis rajoonides, kus varajane, lühikene ja kuiv kevad läheb kiiresti üle kuumaks suveks, ning samuti rajoonides, kus vegetatsiooniperioodil on puudulikult sademeid.

Sügisesel istutamisel on hilise kevade puhul välditud taimede enneaegne kasvamaminek muldkraavides ja samuti on majand vabanenud pookealuste hoidmise vajadusest talvel. Sügisel istutatud taimed kasutavad juurestiku kasvamiseks soodsaid temperatuuritingimusi vegetatsiooniperioodi lõpul ja kevade algul ning jõuavad oma arengus ette kevadel istutatud pookealustest. Sügisene istutamine tagab pookealuste jõulist ja ühtlast kasvu kevadel, nende palju suuremat kasvamamineku protsenti ja võimaldab kasutada sorteerimisel saadud teise valiku pookealuseid.

Pookealused istutatakse sügisel pärast nende kasvu lõpeta-

mist — lehtede varisemise algul. Istutamine lõpetatakse 10—15 päeva enne püsivate külmade saabumist. Liiga hilisel istutamisel, veidi enne külmade saabumist, on tunduvalt halvemad tulemused, võrreldes varajasema sügisese istutamisega.

Sügisese istutamise puudusteks on istutatud taimede üleskerkimise oht ja külmade poolt juurestiku kahjustamise võimalus mulla mitmekordse külmumise ja sulamise puhul. Pookealuste üleskerkimist saab vältida järgmiste abinõudega: 1) välja õigeaegse ettevalmistamisega ja pookealuste istutamisega juba vajunud mulda, 2) hargnenud juurestikuga pookealuste istutamisega ja 3) taimede muldamisega talveks.

Sügisel istutatakse ainult hästihargnenud juurestikuga õunapuualuste tugevakasvulisi vorme. Ülejäänud viljapuuliikide pookealused istutatakse kevadel.

Eesti NSV oludes on saadud väga häid tulemusi pookealuste sügisese kohaleistutamise korral, kui see toimub küllalt varakult (umbes septembrikuu teisel dekaadil), ootamata lehtede varisemist. Enne väljakaevamist peavad aga lehed olema kõrvaldatud, mis just ongi kõige tülikam selle viisi juures. Virveste paremaks valmimiseks on soovitav neid umbes kaks nädalat enne väljakaevamist pintseerida.

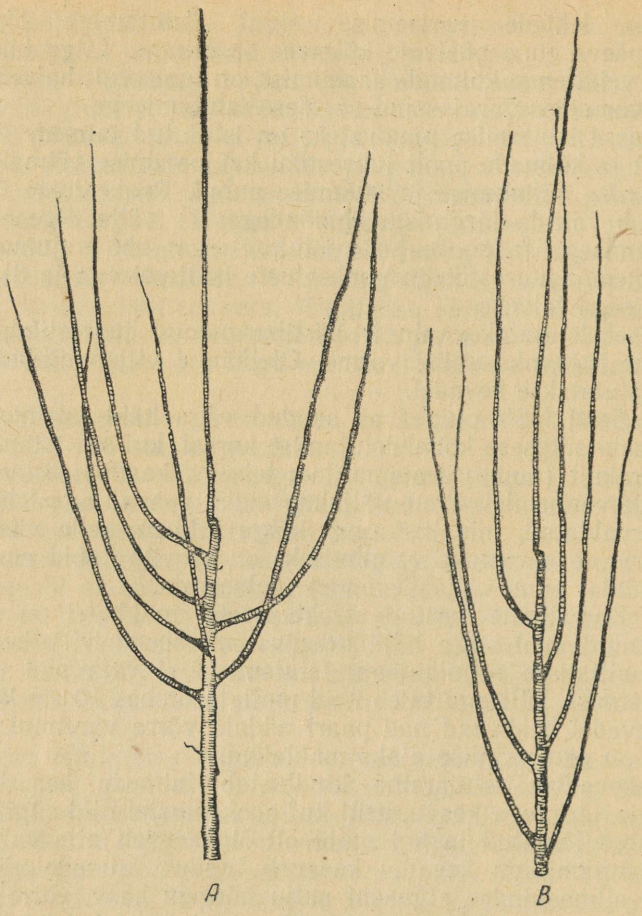
Korralikult haritud struktuursetel muldadel on sel viisil saadud meil väga häid tulemusi nii seemneviljaliste kui ka luuviljaliste seemikutega. Istutamisel ei vaja nad tingimata kastmist, küll aga tuleb neid mullata umbes 10 sm kõrguseni. Kevadel hakkavad nad paari nädala võrra varemini kasvama ja on okuleerimise ajaks mahlakad.

Varakevadine istutamine kindlustab taimede hea kasvamamineku ja järgneva kasvu, eriti kui pookealustel olid sügisel eelnevalt juured lõigatud ja kui muld oli õigeaegselt ette valmistatud. Hilise istutamisega kevadel kaasneb tunduv taimede väljalangemine ja silmastamise alguseni palju nõrgem kasv, võrreldes vara istutatud taimedega. Vähem rahuldavaid tulemusi seletatakse taimede maapealse osa ja juurestiku arenemise erinevate optimaalsete temperatuuridega. Reeglina tuleb istutamine lõpetada 5—7 päeva jooksul pärast kevadiste põllutööde algust.

Siberis, Uraalis, Ülem- ja Alam-Volgamaal on otstarbekohane istutada pookealused kevadel, sest karm talv ja kuivad tuuled põhjustavad sügisel istutatud taimede kuivamist. Kevadel soovitatakse pookealuseid istutada ka NSV Liidu looderajoonides. Kesktsooni ja Kesk-Volga tsooni kergematel muldadel istutatakse pookealused sügisel, rasketel muldadel aga kevadel. Lõunavööndis võib soovitada sügisest istutamist.

Sügisese istutamisega kaasneb kõikides vööndites taimede kohustuslik muldamine.

P o o k e a l u s t e  i s t u t a m i s e  t e h n i k a. Pookealuste toitepinna suurus määratakse vastavalt rajooni mullastiku- ja kliimatingimustele, kasvukohale ja üksikute viljapuuliikide kasvu



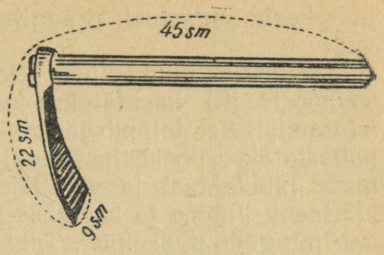

Joonis 50. Taimede tiheda seisu tagajärjel kokkusurutud (tihedad) võrad istikutekooli kolmandal väljal:
*A* — õunapuusordi „Sampanja renett" kaheaastane istik; *B* — õunapuusordi „Valge rosmariin" kaheaastane istik.

ning arenemise iseärasustele. Arvestatakse samuti istikute viibimise aega istikutekooli väljadel, toodetavate istikute vanust, istutusmaterjalile esitatavaid nõudeid ja põhiliste tööde mehhaniseerimise võimalusi.

Toitepinna määramisel on suur tähtsus vee- ja toiterežiimil, kusjuures kõige otsustavam tegur on veega varustamine. Mitteniisutatavates rajoonides tuleb arvestada mulla veevaru ja niiskuse jagunemist vegetatsiooniperioodil. Olenevalt sellest leitakse istutamise tihedus, silmastatavate taimede ja silmaga varustatud aluste arv istikutekooli esimesel väljal ning seoses sellega poogitud istikute üldine kaubatoodang. Taimede seisu tihedusel on väga suur

tähtsus puuduliku niiskusega rajoonides ja eriti seal, kus ei ole võimalik taimedele kindlustada niisutusvett neile vajalikul ajal.

Peale toitepinna tuleb arvestada taimede paigutust, mis tagaks võra ühtlast arenemist ja mis võimaldaks kasutada hobu- või traktorijõudu mullaharimisel ning istikute väljakaevamisel.



Joonis 51. Istutuskõblas.

Puukoolides kasutatav reavahe laius 0,9—1,0 m võimaldab nii hobusega ja esialgu pärast rajamist ka traktoriga reavahede harimist. Kõige sagedamini esineb puukoolides taimede vahel reas vahekaugus 33—35—40 sm. Tihedam istutamine on lubatud luuviljalistel liikidel sel juhul, kui istikud väljastatakse puukoolist üheaastastena. Kaheaastaste istikute väljastamisel põhjustab tihe istutus võrade ühekülgse arenemise reavahede suunas (joonis 50). Niiskuse vähesuse korral on taimede tihe seis samuti nende nõrga arenemise põhjuseks.

Taimede paigutamisel tuleb arvestada üksikute liikide ja sortide bioloogilisi iseärasusi. Mulla õhustamise suhtes kõige nõudlikumad, samuti jõulise arenemisega või hilja vegetatsiooni lõpetavad pookealused istutatakse reljeefi kõrgematele kohtadele.

Istutusridade suund peab olema rööpne istutatava maa-ala pikema küljega, naaberkvartalite read aga peavad omavahel ühtima ja moodustama ühtse sirgjoone. See hõlbustab järgnevat mullaharimist ja taimede väljakaevamist. Üksikutel juhtudel määrab istutusridade suuna maa-ala reljeef, kui read paigutatakse sademete äravoolu vähendamiseks risti kallakut.

Taimed istutatakse labida, kõpla (joonis 51) või istutusvaia abil. Kõige täpsem ja häid tulemusi andev, kuid sealjuures kõige rohkem tööjõudu nõudev on labidaga istutamine, mille kasutamine õigustab ennast hästihargnenud juurestikuga pookealuste istutamisel. Sügisesel istutamisel on soovitatav kasutada labidat, sest sel perioodil istutatakse ainult hargnenud juurestikuga pookealuseid.

Taimede istutamise järjekord määratakse nende seisukorra järgi, mis on eriti oluline kevadisel istutamisel. Vara vegetatsiooni alustavad pookealused istutatakse esmajärjekorras. Muudel võrdsetel tingimustel istutatakse vähemarenenud ja nõrkade juurtega pookealused varem.

Pookealused võetakse istutamiseks muldakaevamise kraavidest pärast teistkordset hoolikat ülevaatust. Erilist tähelepanu osutatakse juurtele, millede seisukorrast oleneb taimede kasvamaminek. Juurte külmunud ja vigastatud osad, sealjuures ka juurevähist nakatatud osad kõrvaldatakse, lõigates kuni terve osani tagasi. Säilitamisel kahjustatud taimed, milledel on tunduvaid juurte, tüve või

juurekaela vigastusi, praagitakse välja kui istutamiseks mittesobivad.

Üksikutes puukoolides (Rjasani oblasti Kaganovitši-nimelises sovhoosis jt.) kasutatakse pookealuste lumme paigutamist enne istutamist. See toimub järgmiselt. Selleks, et muld kiiremini sulaks, puhastatakse pookealuste muldakaevamise koht lumest. Pärast taimede läbivaatust ja vajalikku ettevalmistamist paigutatakse nad kihtidena lumme ja kaetakse pealt põhuga. Lumes pidamine pidurdab pungade puhkemist. Taimed on istutamisel niiskusest küllastunud ja see soodustab nende kasvamaminekut.

Nii enne istutamist kui ka istutamise ajal rakendatakse kõik ettevaatuse ja taimede kaitsmise abinõud juurestiku võimaliku kuivamise ning samuti mehaaniliste vigastuste ärahoidmiseks.

Taimed on istutatud normaalselt, kui pookealuste juurekael asub mullapinnaga ühel tasemel. Sügisel istutatakse pookealused 1—2 sm võrra sügavamalt. Seda tehakse taimede üleskerkimise ja juurte vigastumise vältimiseks. Võrsikud istutatakse 15—18 sm võrra mullapinnast sügavamale, olenemata juurtega kaetud varreosa pikkusest.

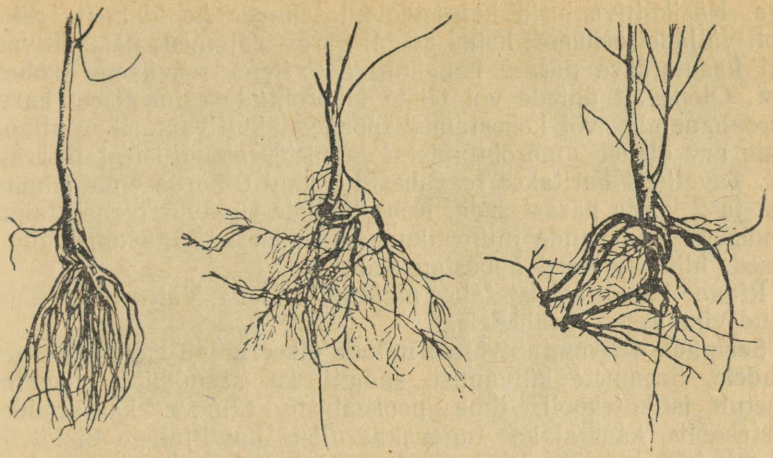
Eesti NSV oludes niisugune sügav võrsikute istutamine ei ole tarvilik ja võib muutuda raskematel muldadel isegi kahjulikuks. Jätkub täiesti, kui varreosa ülalpool lisajuuri on 10 sm ulatuses mullas. Ainult EM-IX taoliste tüüpide juures, mis annavad eriti hästi lisajuuri ja mille juured on õrnad tugevate külmade vastu, on sügavam istutamine kasulik.

Selleks, et ei esineks kokkusurutud, läbipõiminud või kõverdunud juuri, suunatakse nad istutamisel igasse külge laiali (joonis 52). Juurte vahed täidetakse kobeda ja niiske mullaga, mis järgnevalt kinni vajutatakse, et juurte vahele ei jääks tühikuid. Kergel tõmbamisel ei tohi taimed mullast välja tulla. See on tunnuseks, et juurte ümber ei ole tühikuid. Pärast istutamist korrastatakse viltuistutatud pookealused.

Istutamiseks kasutatakse kitsa lehega kergeid labidaid. Pookealused viiakse istutuskohale osaliselt veega täidetud koonilistes pangedes.

Labidaga istutatakse taimi kahekesi — üks töötaja kaevab istutusaugud (istutusnööri märkide kohale) ja teine istutab taimed. Selleks, et nöör ei liiguks kohalt ära, astub kaevaja ühe jalaga selle peale. Augud kaevatakse nii suured, et taime juured mahuksid vabalt nendesse. Auk kaevatakse kahe võttega. Taimede juurtele visatakse alati niisket alumise kihi mulda.

Nagu eespool juba märgiti, kasutatakse mõnedes puukoolides labida asemel lühikese käepidemega istutuskõblast või istutusvaia. Viimased tagavad palju suuremat tööviljakust, eriti kui istutatakse puudulikult hargnenud sammasjuurega pookealuseid. Sel juhul istutab üks inimene (mitte paaris). Taimed paigutatakse eelnevalt istutusnööri märkide kohtadele. Selleks, et taimede juured ei kuivaks,



Joonis 52. Pookealuste lohaka istutamise tagajärgi. Juured istutamisel:

vasakul — juured ei olnud laiali juhitud ja on koondunud ühte kimpu, juurte jämenemine on raskendatud; keskel — juured on painutatud kõrvale (juurestiku ühekülgne paigutus); paremal — juured on painutatud üles (Z. A. Metlitski järgi).

kastetakse nad savipudrusse. Taimede istutamine istutusvaiaga on väga lihtne ja see meenutab seemikute pikeerimist.

Aluste istutamine käsitsi on suhteliselt palju tööjõudu nõudev töö. Seda tuleb mehhaniseerida, kasutades selleks otstarbeks metsaistutusmasinaid pärast nende mõningat ümberkonstrueerimist.

**Pookealuste hooldamine pärast istutamist.** Istutatud taimede hooldamise agrotehnika peab olema suunatud uute juurte kiire moodustamise tingimuste loomisele.

Pärast istutamist mullatakse istikud niiske mullaga sügisel 15 sm ja kevadel 10—12 sm kõrguselt. Muldamiseks võetakse muld reavahede keskelt. Pärast istutamist ja muldamist kobestatakse kogu maa-ala muld.

Pärast istutamist peab põhiline tähelepanu olema suunatud niiskuse säilitamisele ja küllaldasel hulgal kergesti omastatavate toitainete kogumisele mullas ning samuti lehestiku kaitsmisele kahjurite ja haiguste kahjustuste eest.

Kuival kevadperioodil tuleb taimi kasta, eriti õuna- ja pirnipuu kvartaleid, mis on rajatud teise valiku pookealustest, samuti ka luuviljaliste kvartaleid, mis on rajatud seemnete külvamisega või seemikute pikeerimisega. Edasine istutatud taimede hooldamine seisab mullaharimises, sõnnikuga multseerimises, virtsaga või lahustatud linnusõnnikuga, salpeetri- või ammooniumsulfaadilahusega pealtväetamises. Pealtväetatakse pärast aktiivse kasvu algust, kusjuures teise valiku pookealustega rajatud istikutekooli kvartalitel pealtväetatakse taimi teistkordselt pärast 15—20 päeva möödumist.

Pärast istutamist haritakse mulda hobu- või käsikultivaatori-

tega. Käsikultivaatorid kergendavad taimede hooldamist istikutekooli väljadel esimesel kahel aastal pärast rajamist; käsikultivaatoreid kasutatakse pärast hobukultivaatoritega reavahede kobestamist. Olenevalt ühtede või teiste umbrohtude esinemisest kasutatakse hanejalg- või kobestamiskäppadega kultivaatorit. Mullaharimiste arv oleneb umbrohtumisest ja meteoroloogilistest iseärasustest. Tavaliselt haritakse reavahesid 5 kuni 6 korda enne silmastamist ja 2 korda pärast seda. Kobestamiste sügavus oleneb taimede seisukorrast ja nende juurestiku paiknemisest. Sügavamad on viimased, hilissügisesed kobestamised.

Ridade kohalt kobestatakse muld kõblastega. Väljakitkutud umbrohud visatakse reavahedele.

**Seemnete külvamine või seemikute pikeerimine vahetult kvartali ridadele.** Seemnete külvamist, samuti ka seemikute pikeerimist vahetult istikutekooli, ilma pookealuste eelneva kasvatamiseta alustekoolis, kasutatakse tugevakasvuliste luuviljaliste liikide juures, mis küllaldaselt hästi kujundavad juurestikku ja taastavad selle pärast ümberistutamist. Seepärast võib selliseid seemikuid kahe korra asemel, mis on kohustuslik seemneviljaliste liikide seemikutele, puukoolis ümber istutada ainult üks kord.

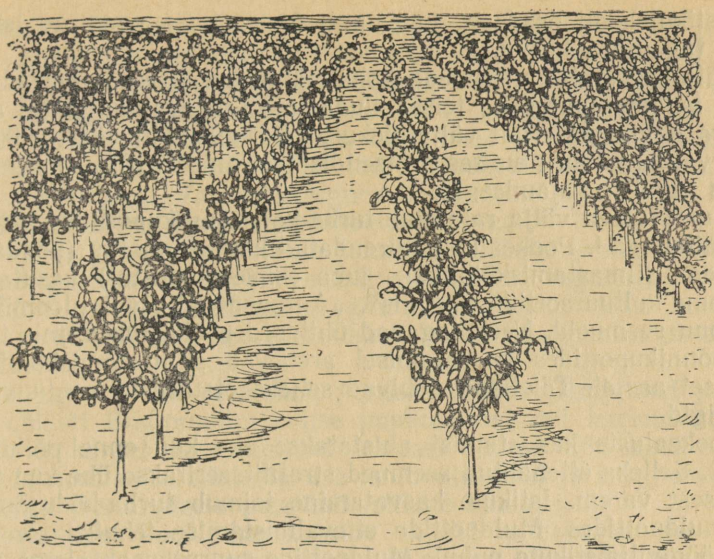
See võte õigustab ennast eriti pika vegetatsiooniperioodiga niisutatavates lõunarajoonides. Luuviljaliste jõuline kasv esimesel kasvuperioodil võimaldab taimi silmastada seemnete külvi või seemikute pikeerimise aastal. Sellised liigid nagu persikupuu, mandlipuu, aprikoosipuu, kirss-ploomipuu ning mahaleb-kirsipuu kasvavad seemnetest vahetult istikutekooli külvatuna niivõrd jõuliselt, et saavutavad silmastamise ajaks vajaliku arengu. Veidi nõrgemini kasvavad hapukirsipuu ja maguskirsipuu seemikud, kuid ka nemad võivad niisutamisel saavutada silmastamiskõlblikkuse esimesel eluaastal.

Luuviljaliste seemnete külvamine vahetult istikutekooli esimesele väljale võimaldab ühe aasta võrra lühendada istikute kasvatamise aega puukoolis ja sellega alandada nende omahinda. Kuid selle viisi kasutamisel saadakse vähemarenenud juurestikuga taimed, võrreldes juurdetuleva välja alustest rajamisega.

Luuviljaliste seemnete külvamisel on tähtis, et seemned läbiksid õigeaegselt järelvalmimise perioodi. Seemnete idanemiseks valmisoleku tunnuseks on luude lõhenemine. Seepärast külvatakse varakevadel väljavalitud lõhenenud luudega või idanemist alustanud seemneid. Need külvatakse pesiti, kusjuures igasse pesasse, s. o. vajaliku sügavusega auku külvatakse kolm seemet (tõusmete vigastamise juhuks traatusside, põrnikate jt. poolt).

Eesti NSV oludes ei ole sellel külviviisil, mis on seotud suure seemnete kaoga, suuremat tähtsust.

Seemned külvatakse nööri järgi samadele vahekaugustele nagu pookealuste istikutekooli istutamisel. Pärast tõusmete ilmumist jäetakse igasse pesasse esialgu kaks seemikut. Hukkunud taimede asemele pikeeritakse naaberridadest võetud seemikud. 10—15 päeva



Joonis 53. Istikutekooli maa-ala. Pirnipuualuste kvartali üldvaade.

pärast esimest harvendamist ja remonti harvendatakse teistkordselt, jättes igasse pesasse ühe kõige rohkem arenenud taime, mis silmastatakse sama aasta augusti lõpul või septembri algul.

Istikutekooli juurdetuleva välja rajamisel seemikute pikeerimisega vahetult kvartali ridadele kasutatakse istutusnööri. Seemikud pikeeritakse idulehtede või kahe pärislehe seisukorras. Igasse auku pikeeritakse kaks seemikut, kõrvaldades hiljem nõrgemad.

Seemikute hooldamine seisab regulaarses kastmises pärast pikeerimist, multseerimises, mulla kobestamises, umbrohtude hävitamises ja kahjurite ning haiguste tõrjes.

Istikutekooli juurdetuleva välja rajamiseks võib samuti kasutada ka luuviljaliste ja seemneviljaliste seemnete külve avamaal, kaevates valikuliselt osa pookealuseid välja ja silmastades kohalejäetavad taimed. Põhja-Kaukaasia Kesk-viljapuukoolis (Krasnodaris) kasutatakse sel eesmärgil vahetult istikutekooliväljale külvatud seemneviljaliste külve ja seemikute juured lõigatakse kasvukohal alt läbi. Sellelt maa-alalt kaevatakse pookealused välja nii labidatega kui ka masinatega. Viimasel juhul ei kasutata taimede väljakaevamisel kolmnurka. Väljale jäetavatele taimedele antakse selline toitepindala, mis on ette nähtud antud rajooni vastavatele muldadele. Masinatega väljakaevamisel lõigatakse juured läbi kõigil reas olevatel taimedel. See põhjustab mulla tihendamise vajadust kohalejäetavate taimede ümber ja nende muldamist talveks.

Ümberistutamiseta kohalejäänud pookealused kindlustavad palju suurema silmastatud taimede protsendi, võrreldes tavaliselt raja-

tud istikutekooli osadega, ja samuti üheaastaste poogitud istikute palju tugevama kasvu.

Väljakaevamiseta taimede kohalejätmise eelised ilmnevad poogitud istikute juures ka teisel eluaastal. See avaldub mitte ainult võraga istutusmaterjali väljatulekus, vaid, mis eriti väärtuslik, esimese valiku istikute suures protsendis (keskmiselt 18% rohkem võrreldes tavalise rajamisega).

**Juurdetuleva välja rajamine turba-kõdusõnnikupottides kasvatatud istikutega** [1]. Pookealuste kiirendatud kasvatamiseks (nende ajatamisega silmastamiskõlblikuks juba esimesel aastal) kasutatakse õunapuu kultuursortide („Aniis", „Antoonovka") või ploomilehise õunapuu seemneid. Need tagavad ühtlased pookealused, mis turba-kõdusõnnikupottides kasvatamisel arenevad silmastamiskõlblikuks esimesel aastal. Täielikult sobivad selleks otstarbeks ka luuviljalised liigid.

Pookealuste kasvatamist alustatakse üks kuu enne põllutööde algust. Selleks ettenähtud seemned stratifitseeritakse ühe kuu võrra tavalisest varem. Istikute kasvatamine toimub turba-kõdusõnnikuehk muldpottides. Muldpottide ettevalmistamise tehnika on sama mis köögiviljaistikute puhul. Muldpottide suurus peab olema vähemalt 6 × 6 sm läbimõõdu ja 9—10 sm kõrgusega. Pookealused kasvatatakse poolsoojades lavades. Lavad valmistatakse sellise arvestusega, et pikeerimine idanditega (vaata lk. 234) toimuks 20. märtsist kuni 5. aprillini.

Muldpottidesse pikeerimine toimub lavades. Lavadesse paigutatakse muldpotid, nende vahed täidetakse mättamullaga ja siis pikeeritakse neisse tõusmed, näpistades tingimata juureotsad. Pärast pikeerimist multseeritakse taimed 1—1,5 sm paksuse lavamullakihi pealesõelumisega. Pookealuste kasvamiseks jäetakse lavas muldpottide ja lava ülemise serva vahele vähemalt 20 sm laiune vahe.

Lavades kasvatatavate istikute hooldamine seisab perioodilises kastmises, rohimises vastavalt umbrohtude ilmumisele, õhustamises ja hiirte tõrjes. Soojade ilmade saabumisel võetakse lavaaknad päeval pealt ära ja viimasel 10—15 päeval enne väljaistutamist jäetakse lavad istikute karastamiseks ka öösel lavaakendega katmata. Istikute lavades viibimise ajal pealtväetatakse neid 1—2 korda ammooniumsalpeetriga (20 g ammooniumsalpeetrit pange vee kohta) või virtsaga, lahustades seda 7—8-kordselt veega.

Istikud istutatakse juurdetulevale väljale 5.—10. maini. Väljaistutamine toimub hommikustel või õhtustel tundidel, pilves ilmaga aga kogu päeva jooksul. Istikud istutatakse istikutekooli tavalistele vahekaugustele, kusjuures on kohustuslik igasse auku valada enne

---

[1] Koostatud Vene NFSV Põllumajanduse Ministeeriumi Viljapuukoolisovhooside Peavalitsuse poolt 1953. a. väljatöötatud juhendi järgi (toodud lühendatud kujul).

istutamist vähemalt 1 liiter vett. Peale selle antakse igasse istutusauku orgaanilis-mineraalset täisväetist 50—100 g (2—3,5 tonni ühele hektarile) või 0,5 kg kõdusõnnikut (16,5 tonni ühele hektarile). Istutamisel muljutakse muldpottide seinad puruks ja nende ümber surutakse tihedalt mulda. Istutamise järel kastetakse taimi rikkalikult ja muldpottides istutatud pookealused multseeritakse kõdu või turbaga. Taimede järgnev hooldamine peab olema tunduvalt hoolikam kui tavaliste pookealuste puhul.

Mai- ja juunikuus antakse taimedele vedelat pealtväetist koos kastmisega. Pealtväetis ja kastmisvesi antakse vagudesse, mis hiljem kinni aetakse. Selleks, et vältida hargnemisi tüve alumisest osast ja et säilitada koore elastsust, mullatakse pookealused juuli algul.

Kaluuga oblasti Jermolini, Moskva oblasti Demjanovi ja Rjasani oblasti Budjonnõi-nimelise puukoolisovhoosi kogemused näitavad, et kõrgel agrotehnilisel tasemel tehtud tööd kindlustavad taimede normaalse silmastamise istutamisaastal ja hargnenud juurestikuga standardsete poogitud istikute saamise.

**Pookimine.** Pookimine kujutab endast taimekasvatuses transplantatsiooni — ühe taime oksa või punga üleviimist teise taime oksale või juurele. Külgepoogitavat osa, pookoksa või punga (silma) nimetatakse pookeosaks. Seda taime või selle osa, millele poogitakse, nimetatakse pookealuseks ehk aluseks. Pookeosa ja pookealus on poogitud taime põhilisteks osadeks (komponentideks).

Pidades silmas, et pookealuseks on kõige sagedamini rohkem metsikute tunnustega vastava liigi seemik, nimetatakse pookealust sageli ka metsikuks (mitte päris õigesti). Pookeosaks on tavaliselt vastav kultuursort. Seepärast nimetatakse pookimisprotsessi vääristamiseks.

P õ h i l i s e d p o o k i m i s v i i s i d. Vääristamis- ehk pookimisviise võib jaotada kolme põhilisse rühma:

1) silmastamine ehk pungastamine — alusele poogitav osa koosneb pungaga (silmaga) kilbist, alus ise jääb aga terveks, ainult tema kooresse tehakse sisselõiked;

2) pookoksaga pookimine ehk oksastamine — paljundamiseks võetakse osa oksast kahe või mitme pungaga (silmaga); pookoks asetatakse kas tagasilõigatud pookealuse ülemisele osale (jätkamine, lõhesse pookimine, koore alla pookimine jt.) või pookealuse küljesse tehtud lõhesse (külglõhesse pookimine);

3) ablakteerimine ehk ligistamine — taimede pookimine okste või võrsete üksteisele lähendamise ja ühendamise teel ilma poogitavat osa emataimest eraldamata.

P o o k i m i s e t i n g i m u s e d. Pookimisel tuleb kinni pidada järgmistest tingimustest.

Pookekomponendid: a) peavad olema füsioloogiliselt sobivad ja tagama kindla kokkukasvamise üksteisega; b) peavad omama aktiivseid, paljunemiseks sobivaid kudesid ja samuti kokkukasvamise protsessis uute kudede ehitamiseks kasutatavaid toitainete

varusid ning vett toitainete liikumiseks mööda pookeosa ja pookealust. Pookimiseks tuleb kasutada ainult tugevaid, hästi valminud üheaastasi jooksva või eelmise aasta oksi, sest peened ja nõrgad pookoksad annavad tunduvalt halvemaid tulemusi.

Erilist tähtsust tuleb osutada pookekomponentide seisukorrale pookimise ajal. Pookealuselt nõutakse arenevat aktiivsust (mahlade liikumine), pookeosalt — tema elementide formeeritust (väljakujunemist) ja elutegevuse välistunnuste puudumist (puhkeseisund). Pookeosa aktiivne kasv peab algama pärast tema kokkukasvamist pookealusega.

Oksal pungade ebaühtlase väärtuse tõttu tuleb pookimiseks kasutada ainult seda oksaosa, millel on kõige täiuslikumalt väljakujunenud pungad.

Pookimine peab toimuma tingimustes, mis tagavad normaalset kokkukasvamise protsessi. Pookealuse ja pookeosa kambiaalsed ja teised samanimelised elutegevusega seoses olevad koed tuleb viia kõige täiuslikumasse ja tihedamasse kokkupuutesse üksteisega, takistades isoleeriva korgikihi tekkimist nende vahele. Lõigete pinnad peavad olema sirged, siledad ja puhtad, mõnede pookimisviiside (jätkamise) puhul ka ühesuurused. Et tagada kokkukasvamise vastupidavust, peavad lõiked olema küllaldase pikkusega. Pookoksaga pookimisel tehakse lõiked 3—5 korda suuremad pookoksa läbimõõdust.

Haavapinna kuivamise ja õhu toimel liigse hapendumise ärahoidmiseks tuleb pookida kiiresti.

Pärast pookimist kaitstakse pookekohta niiskuse sissesattumise, kuivamise, kõrgete temperatuuride mõju, murdumise jne. eest. Selleks kasutatakse olenevalt pookimise viisist ja ajast sidumist, määrimist, mähkimist, muldamist jne.

P o o k i m i s e  a j a d. Eespool toodud tingimustest kinnipidamine määrab iseendast ka pookimise aja. Pookimise tulemused on kõige efektiivsemad, kui poogitavad osad on toitaineterikkad. Järelikult võib pookida talvel, kevadel või suve teisel poolel. Kasvuhoones või keldris läbiviidavat talvist pookimist sooritatakse talve teisel poolel. Pookokste puhkeolekus olemine piirab enamiku pookokstega pookimisviiside kasutamise aega kevadise perioodiga (alates märtsist ja lõpetades mai esimese poolega). Silmastamise üheks tingimuseks on pookealuse koore hea lahtiolek. Silmastamine toimub kevadel või juuli lõpul ja augustis.

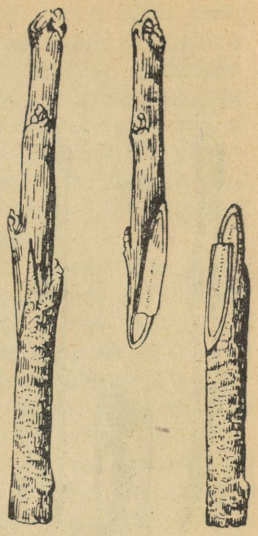
Üldreeglina toimub oksastamine kevadel, kuid seda võib edukalt teha ka suvel, niipea kui silmad võrsetel on juba korralikult arenenud ja koor on pookealusel lahti. Pookokste valmimise kiirustamiseks tuleb neid umbes 10—15 päeva enne kasutamist pintseerida. Tavaline oksastamise viis on siin koore alla, kuid võib kasutada ka külglõhesse pookimist; haavad tuleb pookvahaga kinni määrida. See viis on eriti sobiv siis, kui tahetakse pookida vastupidavale tüvele võra kõrgusel.

P o o k i m i s e  k o h t. Olenevalt pookimise eesmärgist ja rajooni looduslikest tingimustest võivad pookealusel olla pookekohaks erinevad taimeosad — juur, tüvi ja võra. Pookekoha järgi eristatakse: a) pookimine juurele, b) pookimine juurekaelale, c) pookimine tüvele ja d) pookimine võrasse.

P o o k i m i s e  t e h n i k a. Pookoksaga pookimise ehk oksastamise viise on väga palju, nende hulgast võib eraldada mõned levinumad. Üht või teist viisi kasutatakse olenevalt pookoksa ja pookealuse vastastikusest läbimõõdust, nende seisundist ja pookimise ajast.

Puuviljanduse praktikas kasutatakse järgmisi oksastamise viise: jätkamist, küljutamist, lõhesse pookimist ja koore alla pookimist.

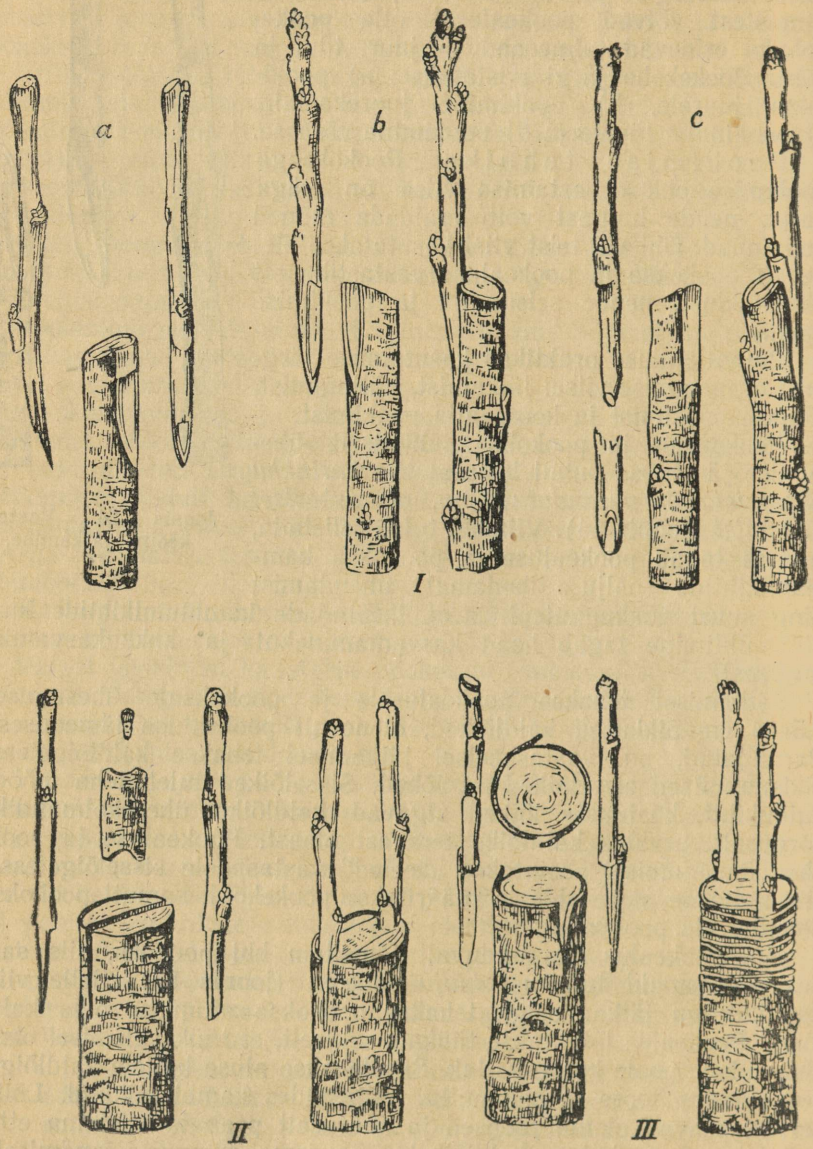
Pookealuse ja pookoksa suhteliselt ühesuguse jämeduse puhul kasutatakse *harilikku jätkamist või parandatud, nn. vastaskeelset jätkamist* (joonis 54). Viimast tuleb eelistada, sest ta tagab pookealuse ja pookoksa kambiumikihtide palju tihedamat ühendamist ning suurt kokkupuutepinda. Lõikepindade kambiumikihtide kuni 70% ühtimine tagab head kasvamaminekut ja kokkukasvamise tugevust.



Joonis 54. Vastaskeelne jätkamine.

Jätkamisel tehakse pookealusele ja pookoksale ühesugused 2,5—4 sm pikkused kaldlõiked, olenevalt pookealuse jämedusest. Parandatud, nn. vastaskeelsel jätkamisel tehakse kaldlõigetesse pikisuunalised sisselõiked — lõhed. Sisselõiked tuleb teha mööda puidukihti, kusjuures lõiked algavad kaldlõike ühe kolmandiku kõrguselt, arvates kaldlõike teravast otsast. Pookealuse ja pookoksa ühendamisel asetatakse „keeled" vastaspoole sisselõigetesse, siis seotakse peale side ja määritakse pookekoht, samuti pookoksa ülemine ots pookvahaga.

Kui pookealus on tunduvalt jämedam kui pookoks, siis saadakse paremaid tulemusi *küljutamisega* (joonis 55). Selle viisi puhul, nagu jätkamiselgi, tehakse pookoksa alumisse otsa kaldlõige. Pookealus lõigatakse tüükale selliselt, et tüüka ülemisel otsal oleks ühele poole kerge kallak. Siis tehakse aluse küljele kaldlõige, kõrvaldades koore ja osa puitu, paljastades kambiumikihid. Lõike servad peavad olema rööpsed ja suuruselt peab ta vastama ettevalmistatud pookoksa kaldlõikele. Suurema tugevuse andmiseks kasutatakse ka küljutamisel keelte lõikamist. Lõiked sobitatakse üksteise kohale, pookekoht seotakse niinega kinni ja määritakse pookvahaga, millega kaetakse ka pookealuse tüüka ots. Isolatsiooni kasutatakse iga pookoksaga pookimisviisi puhul ja seda tuleb teha eriti hoolikalt.




Joonis 55. Mitmesuguseid pookimisviise:

*I* — kõljutamine: *a* — vastaskeelne, *b* — ühe sadulaga, *c* — kahe sadulaga; *II* — lõhesse pookimine; *III* — koore alla pookimine.

Joonisel 55 on näidatud pookokstel nn. sadullõige, kuna tekstis sellest juttu ei ole. Seda meetodit ei saagi soovitada, sest „sadul" ei soodusta mingil määral pookealuse kokkukasvamist pookoksaga, vaid just „sadula" kohalt murdub poogend kergesti isegi veel mõne aasta pärast. See on seletatav nii, et pookoksa sadullõike kambiumiosa satub pookealuse tüükaosale, kus kambiumi ei ole, ja seega ei ole siin võimalik ka kokkukasvamine. Pookealuse ja pookoksa vahele jääb algusest peale pragu, mis kokkukasvamist nõrgestab.

Juhul, kui oksastamisel on pookealus mõnevõrra pookoksast jämedam, on väga oluline, et pookoks lõigataks nii, et alumine pung oleks täiesti lõikepinna kohal, sest niisugusel korral kasvab haav tunduvalt kiiremini kinni ja ka tüvi saab sirgem. Edasisel hooldamisel tuleb pidurdada ülemistest pungadest tekkinud võrsete kasvu ja lõpuks kogu see pookoksa osa lõigata tagasi alumisest pungast tekkinud võrse peale.

Pookealuse ja pookoksa jämeduse tunduva erinevuse korral võib pookealuse paks koor raskendada küljutamist ja siis kasutatakse *kolmnurkpookimist* (triangulatsiooni). Sel juhul lõigatakse pookealus tüükale samuti kui eelmise viisi kasutamisel. Pookealuse küljele tehakse kiilukujuline sisselõige kooresse ja puidusse, kuhu asetatakse vastavalt ettevalmistatud pookoks.

Pookealuse liiga paksu koore puhul ei kindlusta kolmnurkpookimine pookoksa ja pookealuse kambiumikihtide kokkusattumist. Siis kasutatakse *lõhesse pookimist* (joonis 55, II), milleks lõhestatakse pookealuse ots ja asetatakse pookoksad lõhe mõlemasse külge. Pookoksa alumine osa peab olema kiilukujuline. Pookoksad tuleb lõhesse asetada selliselt, et alumised pungad asetuksid pookealuse tagasilõikamise pinna tasemel. Pookoksa kambiumikihid peavad ühtima pookealuse kambiumikihtidega.

Jämedate pookealuste hiliskevadisel pookimisel, kui koor on juba lahti, kasutatakse *koore alla pookimist* (joonis 55, III). Pookealus lõigatakse tüükale nagu teistegi pookoksaga pookimisviiside puhul, pookoks lõigatakse aga nii nagu jätkamisel. Pookealuse kooresse tehakse pikuti sisselõige ilma kambiumi vigastamata. Olenevalt pookoksa jämedusest asetatakse ta koore alla pikilõikest ühele või kahele poole. Esimesel juhul puhastatakse veidi pookoksa lõiget, kõrvaldades ühelt küljelt õhuke kiht koort, mis kindlustab poogitavate osade palju tihedama kokkupuutumise ja palju parema kokkukasvamise.

Teistest oksastamise viisidest tuleb mainida *külglõhesse pookimist*, mida kasutatakse istikutekooli teise välja kevadisel remontimisel, ja *sildpookimist*, mis leiab kasutamist juhul, kui koor on ümber tüve täielikult põletike või närijate poolt kahjustatud.

Missugust pookimisviisi ka ei kasutata, igal juhul tuleb enne ette valmistada pookealus ja hiljem pookoks. Pookokste ettevalmistamisel osutatakse erilist tähelepanu lõigete kvaliteedile. Need peavad olema siledad, ühtlased ja kogu lõike ulatuses ühel tasapinnal.

Eriti hoolikalt tuleb ette valmistada pookoksa ülemine ots, lõigates see tingimata punga pealt. Liiga viltused lõiked või tüüka jätmine annavad negatiivseid tulemusi. Ülemise haava soodsam paranemine toimub punga lähedal, sest seal on kõige rohkem plastiliste ainete varusid ja esineb kõige aktiivsem kambium.

Ühe või teise pookimisviisi majanduslik hinnang tuleneb kokkukasvamise edukuse protsendist, kergusest, kiirusest ja töö sooritamise hõlpsusest.

Oksastamise viisidest on praktilise tähtsusega jätkamine ja küljutamine, mis leiavad kasutamist talvisel pookimisel ja istikutekooli teise välja remontimisel kevadel. Puukoolides on praegusel ajal laialdast levikut leidnud külglõhesse pookimise viis.

**Istikutekooli esimese välja rajamine talvel poogitud alustega.** Antud viis on ühenduses istikutekooli esimese välja rajamisega talvel poogitud ühe-kaheaastaste pookealustega, mis kevadel istutatakse avamaale edasiseks kasvatamiseks. Talvine pookimine võimaldab palju ühtlasemalt kasutada kvalifitseeritud tööjõudu kogu aasta jooksul.

Kuid talvisel pookimisel, välja arvatud üksikud erandid (näiteks Altai krai mägi-taigatsoonis, kus talvel esineb silmastatud pungade massiline haudumine; ploomipuude poogitud istikute paljundamisel NSV Liidu kesk- ja põhjatsooni tingimustes; viinamarja paljundamisel viinamarjatäile (*Phylloxera*) immuunsetel pookealustel), on teisejärguline tähtsus ja talvel poogitud aluseid võib peamiselt kasutada istikutekoolis hävinud pookealuste asendamiseks. Põhiliseks poogitud istikute paljundusviisiks jääb silmastamine.

Talvine pookimine piirdub rajoonidega, kus kevad- ja suveperioodil on küllaldaselt sademeid. Talvine pookimine võib õigustada end põhjarajoonides, kus silmastamiseks vajalike pookokste valmimine hilineb.

Talvise pookimise materjal varutakse sügisel. Paremaid tulemusi saavutatakse ühe-kaheaastaste hästihargnenud ja rikkaliku narmasjuurestikuga pookealuste kasutamisel.

Pookimiseks valitakse vähemalt 6 mm jämeduse juurekaelaga pookealused.

Pookealuste säilitamiseks kärbitakse nende tüve ja juuri. Aluste maapealne osa lõigatakse tagasi 8—10 sm kõrguselt, arvates juurekaelast, kuna juured jäetakse 10—12 sm pikaks. Aluste säilitamisele paigutamisel uuendatakse juurte lõikekohti terava noaga või aiakääridega.

Kuni pookimiseni säilitatakse pookealused ruumides (keldris), kus temperatuur ei lange alla 0°. Alused asetatakse kohale kuni 60—70 sm kõrguste riitadena. Iga taimerea kohaleasetamisel puistatakse ta üle niiske liivaga. Säilitusruumide temperatuur peab olema +2 kuni +5°.

Pookealuste säilitamisel keldris moodustub juurte lõikekohta-

dele kallus. Keldris säilitamisel tagatakse pookimise ajaks aluste aktiivne seisund.

Pookoksi varutakse talviseks pookimiseks hilissügisel või talve algul enne tugevate külmade saabumist. Pookoksad peavad olema valminud ja hästi arenenud pungadega. Valmislõigatud ja 50—100-kaupa kimpu seotud pookoksad säilitatakse pookimiseni keldrites umbes 0° temperatuuri juures, vältides pungade kasvamahakkamise võimalusi. Pookokste kimbud säilitatakse kuni ühe kolmandiku pikkuselt niiskesse liiva paigutatuna.

Hiliseks pookimiseks (sealhulgas ka kevadiseks pookimiseks) võib pookoksi säilitada ka lumes. Säilitamisel peavad pookoksad olema kaitstud võimaliku külmumise ja hiirte kahjustuse eest. Külmasaanud pookoksad pole pookimiseks kõlblikud.

Pookealuste ja pookokste säilitamisel peetakse vaatlusi ruumide temperatuuri ja liiva niiskuse üle. Temperatuuri reguleeritakse ruumide õhustamisega, liiva niiskust aga liiva niisutamisega vastavalt vajadusele.

Talvel poogitakse siis, kui pookealused ja pookoksad on lõpetanud loomuliku puhkeperioodi, mis on vajalik poogitavate osade kiiremaks kokkukasvamiseks.

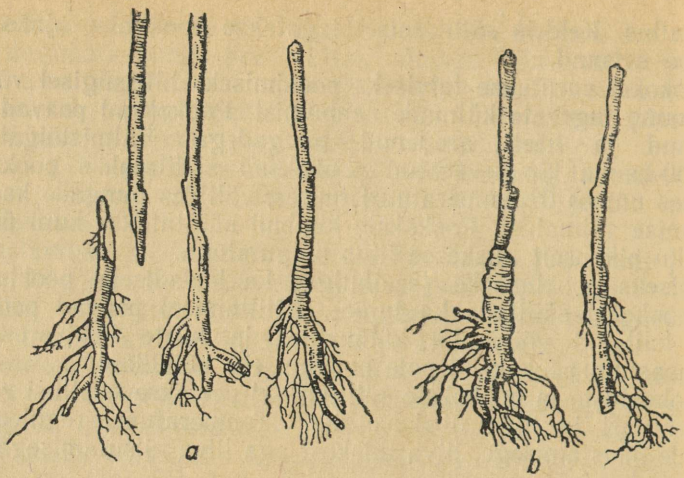
Olenevalt rajoonist poogitakse jaanuaris-veebruaris soojas ruumis. Enne pookimist pestakse pookealused ja pookoksad hoolikalt liivast puhtaks ja tehakse kindlaks nende säilivuse seisukord. Kui ei ole vajadust, siis ei uuendata juurte lõikepindu. Materjal sorteeritakse uuesti, kusjuures pookealustel kõrvaldatakse maapealne osa kuni juurekaelani.

Olenevalt pookealuse ja pookoksa jämedusest kasutatakse jätkamist või küljutamist. Juurekaela ja pookoksa ühesuguse jämeduse korral kasutatakse vastaskeelset jätkamist, mis kindlustab talvisel pookimisel parema kokkukasvamise. Pookoksa ja pookealuse erineva jämeduse korral kasutatakse keelega küljutamist (joonis 56).

Pookimisel lõigatakse enne pookoks valmis ja siis tehakse lõiked juurel, sest viimase lõikepind hapendub ja pruunistub kiiresti. Pookoks lõigatakse kolme kuni nelja hästi arenenud pungaga. Pookoksa alumine pung peab asuma kaldlõike ülemisest osast veidi allpool või olema selle algul oksa vastaspoolsel küljel. Pookoksa ülemine lõige ja samuti pookoksa ning juure sobitamine ja pookekoha kinnisidumine tehakse samuti nagu jätkamisel. Pookekohta ei määrita pookvahaga.

P o o g i t u d  i s t i k u t e  s ä i l i t a m i n e. Poogitud istikud puistatakse üle söetolmuga ja asetatakse lapiti korvidesse või puust kastidesse, milledes on õhuauke. Iga poogitud istikute rida puistatakse üle niiske saepuru õhukese korraga. Saepuru säilitab ühtlase niiskuse ja hea õhustuse, söetolm aga hoiab ära poogitud istikute hallituse. Ülemise saepurukihi kuivamisel tuleb teda niisutada.

Talvel poogitud istikute avamaale väljaistutamise ajaks peavad poogitud osad olema täielikult kokku kasvanud. Pookealuse ja




Joonis 56. Talvine juurtele pookimine:
*a* — vastaskeelne jätkamine, *b* — vastaskeelne küljutamine (B. N. Anzini järgi).

pookoksa kokkukasvamine kindlustatakse poogitud istikute säilitamisel vastava temperatuurirežiimiga ja ühtlase õhuniiskuse hoidmisega säilitusruumides.

Esimesed 18—20 päeva pärast pookimist hoitakse taimed +8 kuni +10° temperatuuri juures; järgnevalt hoitakse neid tunduvalt madalama temperatuuriga ruumis +3 kuni +4° juures, millega hoitakse ära pookokste ja aluste kasvamaminek.

T a l v e l p o o g i t u d i s t i k u t e i s t u t a m i n e j a h o o l d a m i n e. Talvel poogitud istikud istutatakse varakevadel. Sellega pidurdatakse maapealse osa kasvu ja kasutatakse niiskema varakevadise perioodi madalaid temperatuure juurestiku taastamiseks ja arendamiseks.

Selleks, et mitte põhjustada kokkukasvanud osade lahtimurdumist, tuleb taimi istutamisel käidelda ettevaatlikult. Istutatakse selliselt, et pookekoht ja pookoksa pungad, peale kahe ülemise, oleksid mullaga kaetud. Pärast istutamist taimed mullatakse, jättes mullast välja ainult ühe punga. Kobedatel muldadel on isegi kasulik ülemise punga kerge katmine mullaga. Istutamisele peab tingimata järgnema kastmine.

Juurdunud taimi pealtväetatakse vedelväetistega (kohustuslikus korras). Ülemise punga või sellest arenenud nõrga võrse hävimisel võimaldatakse areneda teisel pungal. Mõlema ülemise punga samaaegsel kasvamaminekul jäetakse alles tugevam võrse, teine aga pintseeritakse. Selleks, et ära hoida murdumisi, mullatakse võrseid vastavalt nende kasvule või asetatakse kohale tugivaiad, millede külge seotakse taimed. Kui võrsed on saavutanud umbes 30 sm kõrguse, kõrvaldatakse sidemed pookekohtadelt.

Talvel poogitud taimede istutamisel tuleb meeles pidada, et imeva juurestiku taastamine toimub siin samaaegselt maapealse poogitud osa arenemisega, kuna juurdetuleva välja pookealustega rajamisel toimub see kahel vegetatsiooniperioodil. Selle tulemusena saadakse talvel poogitud taimedest tunduvalt nõrgemad üheaastased poogitud istikud.

Järgneva aasta kevadel pärast istutamist lõigatakse taimed sageli tagasi nn. uuele kasvule ja võra kujundamiseks kõlblik materjal saadakse alles kaheaastase kasvatamise tulemusena.

**Silmastamine** seisab selles, et pookealuse koore alla asetatakse sama aasta võrselt võetud väike pungaga kilp.

Silmastamine on poogitud istikute põhiliseks paljundusviisiks suurtes puukoolides. Ta on kasutatav kõikide liikide juures ja reale neist on ta ainukeseks paljundusviisiks.

Võrreldes teiste pookimisviisidega on silmastamise tehnika vähem keeruline ja palju produktiivsem. Suhteliselt väikesed ja kiiresti paranevad haavad võimaldavad piirduda ainult niinega sidumisega ilma pookvaha kasutamiseta. Pookoksi kasutatakse silmastamisel palju ökonoomsemalt, mis on eriti oluline emapuude vähesuse ja uute aretatud sortide paljundamise puhul. Silmastamisel saadakse ühe aasta jooksul tugevakasvulised üheaastased istikud, mis on kõlblikud edasiseks kujundamiseks. Silmastamisel on pookealuse ja pookeosa kokkukasvamine hästi tugev. Tähtis on ka see, et silmastamine toimub ajal, millal töölised on suhteliselt vähe koormatud teiste töödega. Kõik see soodustab silmastamise massilist levikut puukoolides.

S i l m a s t a m i s e a e g. Silmastamise aja kindlaksmääramisel arvestatakse igas rajoonis paljundatavate liikide ja üksikute sortide iseärasusi. Õigeaegne silmastamine tagab kiiret kokkukasvamist, mis oleneb silmastamisoksa ja pookealuse seisukorrast silmastamise ajal. Silmastamisoksad peavad olema hästi valminud, pungad küllaldaselt välja kujunenud ja olema nn. puhkeseisundis. Sügisel võetakse silmastamisoksteks jooksva aasta võrseid, kevadiseks silmastamiseks aga eelmise aasta oksi. Silmastamiseks kasutatakse suuri, hästiarenenud pungi, mis seemneviljalistel liikidel asuvad võrsete keskosas selgesti märgatavatel põlvekujulistel astmetel. Ainult sel juhul omab kilbiga koos lõigatud pung küllaldasi toitainetevarusid, mis on vajalikud kokkukasvamise algprotsessideks.

Pookealus peab olema aktiivse kasvu seisundis ja varustama kilpi intensiivselt veega ja mineraal-toiteelementidega ning tagama kilbiga kiiret ja täielikku kokkukasvamist, enne kui pung jõuab kasvama hakata või kuivamise tagajärjel hävida. Pookealuse nõrga kasvu puhul aeglustub kokkukasvamise protsess. Pungade massilise külmumise ärahoidmiseks talvel on kokkukasvamise protsessi lõpetamine eriti oluline hilissügisesel silmastamisel. Kahjulik on samuti pungade nn. puhkeseisundi enneaegne rikkumine ja pungade kasvamaminek sügisel, mis esineb liiga varajase vääristamise puhul.

Silmastamine on võimalik ainult mahlade liikumise ajal, kui pookealuse koor on hästi lahti. Vastavalt sellele silmastatakse kevadel, suve teisel poolel ja varasügisel. Kevadisel silmastamisel toimub pungade kasvamaminek sama aasta kevadel, millest see pookimine on saanud ka oma nimetuse „kasvava pungaga silmastamine". Suve teisel poolel silmastamisel on ette nähtud, et pookealusele ülekantav pung kasvaks esimesega kokku, jääks aga uinuvaks ja hakkaks kasvama alles järgmise aasta kevadel, millest see pookimine on saanud nimetuse „uinuva pungaga silmastamine".

Silmastamine ehk okuleerimine on üks pookimise viise, mis toimub suvel, kui pung on alles silm. Kevadine pungaga pookimine ei ole seepärast enam silmastamine, vaid pungastamine. Suvehaljaste taimede juures kannab noor pung silma (*oculus*) nime nii kaua, kuni ta asetseb võrsel ehk virvel lehekaenlas. Lehtede varisemisel muutub võrse oksaks ja silm pungaks (*gemma*).

Seisukoht, mille järgi silm on arenemata pung, ei ole täpne ega õige, sest arenemata punga ei tohi ega saa silmastamisel kasutada.

**Silmastamise plaan.** Pärast pookealuste istutamist on silmastamine kõige tähtsamaks tööks puukoolis. Silmastamistööde läbiviimiseks tuleb koostada plaan ja hoolikalt ette valmistuda selle täitmiseks. Silmastamise plaani koostamisel tuleb arvestada, et kalendaarsed tähtajad ja erinevate liikide silmastamise järjekord on seoses rajooni mullastiku- ja kliimatingimustega, pookealuste valikutega ja pookokste liigilis-sordiliste iseärasustega ning samuti üksikute aastate ilmastikutingimustega ja iga konkreetse majandi üldise agrotehnikaga, sealhulgas ka pookealuste toitepindala suurusega, mis mõjub mahlade liikumise kestusele. Luuviljaliste liikide silmastamisel on rida iseärasusi.

Krasnodari krai sovhoosis „Krasnoje" silmastatakse algul õuna- ja pirnipuud, siis ploomi-, aprikoosi- ja hapukirsipuud ning kõige lõpuks maguskirsipuud. Iga liigi piires silmastatakse esmajärjekorras vara kasvu lõpetavad ja kiiresti oma võrseid ning pungi väljakujundavad sordid, viimastena aga hilisema kasvu lõpetamisega sordid.

Kiievi oblasti tingimuste jaoks soovitas P. G. Šitt silmastada varem ploomi-, hapu- ja maguskirsipuud, siis pirni-, persiku- ja aprikoosipuud ning kõige hiljem õunapuud. Ploomipuu pookealuste koore varajane kinnijäämine sunnib neid silmastama esmajärjekorras. Aprikoosipuu varajasel vääristamisel ei lähe kevadel teatud osa sügisel külgekasvanud silmi kasvama, õunapuudel aga esineb sügisel enneaegne silmastatud pungade kasvamaminek.

Ühe ja sama liigi piires oleneb silmastamise aeg pookealuste kvaliteedist. Vara mahlade liikumist alustavad ja varakult seda lõpetavad pookealused silmastatakse esmajärjekorras. Vanemad ja tugeva arenguga pookealused silmastatakse varem, võrreldes nooremate ja nõrgalt arenenud pookealustega. Nõrgakasvulised sordid

silmastatakse varem tugevakasvulistest sortidest. Silmastamise järjekord oleneb samuti silmastamiskoha kõrgusest. Mida kõrgemal on taimel silmastamiskoht, seda varem need vääristatakse. Suure kasvuenergiaga sordid silmastatakse viimases järjekorras. Kõrgematel kohtadel alustatakse silmastamist varem, võrreldes soodsamates niiskustingimustes olevate maa-aladega.

Pikaleveniva vegetatsiooniperioodiga sortide silmastamiseks kasutatakse hästiõhustatud mullaga maa-alasid. Muudel võrdsetel tingimustel välditakse nimetatud sortide rühma juures pika vegetatsiooniga pookealuste kasutamist, vastasel korral ei valmi puit õigeaegselt ja suureneb madalatest temperatuuridest põhjustatud kahjustuste oht. Silmastamiseks tuleb varuda silmastamisoksi, millede liigiline ja sordiline suhe peab vastama varustatavate rajoonide nõuetele.

Emaaeda mitteomavatel puukoolidel tuleb kasutada oma rajooni kandeealisi aedu, üksikutel juhtudel aga tuua silmastamisoksi isegi teistest rajoonidest.

Majandisse saabuvad silmastamisoksad ei tohi olla juhuslikud. Silmastamisokste varumisel tuleb arvestada sordiehtsate taimede individuaalseid iseärasusi. Puukool peab tundma oma rajooni aedu. Puuviljaaiad peavad olema juba varem läbi uuritud ja hoolikalt tundma õpitud. Emataimedena tuleb välja valida eksemplarid, mis paistavad silma oma saagikuse, kasvujõu, kahjurite ja haiguskindluse, viljade kvaliteedi jne. poolest.

Emataimi omavate majanditega sõlmitakse lepingud kõigi vajalike hooldusabinõude rakendamiseks väljavalitud taimede juures ja silmastamisokste üleandmiseks.

Silmastamisel paigutatakse vääristatavad sordid selliselt, et väljakaevamisel oleks võimalik samaaegselt rahuldada tellimisi põhiliste sortide ja tolmuandjate sortide osas ja sellega kindlustada puuviljaaia üheaegne rajamine, ilma et oleks vaja üksikuid ridu vahele jätta. Kui väljakaevamisel on ette nähtud kasutada väljakaevamisatra, siis tuleb puukoolis paigutada sortide vööndid risti hilisema väljakaevamise suunale.

Silmastamine ja silmastatud pookealuste sidumine tuleb usaldada kvalifitseeritud töölistele.

**Emaaia — pookokste baasi organiseerimine.** Viljapuukoolide töös on suur tähtsus paljundamiseks kasutatava pookematerjali kvaliteedil.

Istikute poogitud osa standardiseerimine ei või piirduda ainult sordi välise vastavusega teatud pomoloogilisele nimetusele. Istutusmaterjalil peab peale üldiste sorditunnuste olema rida tootmisele väärtuslikke omadusi, mis tagavad rajatavate puuviljaaedade pikaealisust ja kõrget ning püsivat saagikust. Nende nõuete kohaselt valitaksegi taimi, mida kasutatakse emapuudena pookokste saamiseks.

Vegetatiivseks paljundamiseks kasutatavate emataimede valiku

vajadus tuleneb ühe ja sama sordi üksikute puude ebavõrdsusest saagikuse, kasvujõu, külmakindluse ja viljade kvaliteedi osas.

Nimetatud erinevus võib olla seoses pärilike kõrvalekaldumistega (uute kloonide ilmumine), mis kinnistatakse vegetatiivsel paljundamisel. Muutuste põhjuseks on väliskeskuse tingimused. Need muutused tekivad kasvupunktides (punga variatsioonid) ja võivad olla positiivsed kui ka negatiivsed ja seetõttu ei soodusta alati sordi parandamist. Selleks, et sort ei prügistuks väheväärtuslike variatsioonidega, juhtis I. V. Mitšurin mitu korda tähelepanu emataimede valiku vajadusele. Seepärast tuleb loobuda pookokste varumisest noortelt viljapuudelt või kandeikka jõudvatelt viljapuudelt, sest neil ei ole veel täielikult selgunud individuaalsed iseärasused.

Vegetatiivseks paljundamiseks on seega tüüpiliste taimede alatine individuaalne valik, kõige viljakamate ja vastupidavate kloonide eraldamine üheks põhiliseks etapiks puukoolides teostatava valiku töös, samuti ka sordilise koosseisu parandamise ning rajatavate aedade kõrge saagikuse tagamise tähtsaks abinõuks. Seepärast seisab puuviljanduse ees riikliku emafondi loomise ülesanne puukoolide varustamiseks kontrollitud pookokstega.

Pookimiseks vajalike pookokste saamise lähteallikaiks on kolhooside ja sovhooside tunnustatud kandeealised puuviljaaiad ning üksikud viljapuud individuaalaedades ja samuti vahetult puukoolides loodavad emaaiad — pookokste baasid. Puukoolile kinnistatavates puuviljaaedades peab olema vajalik sordiline koosseis, nad peavad asuma puukooli lähedal ja olema ühendatud heade teedega.

Emaaiad tuleb rajada igas puukoolis ulatuses, mis täielikult kindlustab majandi puhtasordiliste ja vajalikus sortimendis pookokstega. Selliste emaaedade loomine kiirendab üksikute rajoonide tööstuslikku sortimenti võetud uute aretatud sortide ja vähelevinud väärtuslike kohalike sortide paljundamist.

Emaaiad rajatakse majandi kandeealiste puude ümberpookimisega ja samuti aedade rajamisega sel eesmärgil spetsiaalselt ettevalmistatud istikutega. Kandeealiste puude võrasse pookimisega võivad puukoolid peatselt kindlustada endile vajaliku pookokste materjali ja samuti suhteliselt väikesele pindalale koondada suure hulga sorte ja teisendeid ning kiiresti kontrollida nende usaldatavust ja kvaliteeti.

Ümberpookimiseks valitakse terved viljapuud, mitte üle 20—25 aasta vanad. Ümberpoogitavad aiad või puud peavad olema hästi hooldatud ja ette valmistatud antud operatsiooni läbiviimiseks. Iga puu poogitakse ümber ainult ühe sordiga.

Pookimiskohtade valikul tuleb arvestada täisväärtusliku uue võra kujundamisega tulevikus. Noortel viljapuudel võib pookida põhiokste kogu pikkusel, kandeealistel puudel aga viljakandmise tsoonist allpool, kus on võimalik uute vegetatiivosade moodustumine.

Enne ümberpookimist kõrvaldatakse puul kõik liigsed oksad,

välja arvatud väike arv oksi, mis jäetakse alles selleks, et kahekolme lähema aasta jooksul luua vari arenevatele poogitud okstele. Ümberpookimiseks ettenähtud oksad lõigatakse tagasi võimalikult võra põhiokste lähedalt, kui pookimine ei toimu viimastel. Soovitav on, et oksa läbilõigatud koha diameeter ei ulatuks üle 2—3 sm.

Ümberpookimisel kasutatavad pookoksad peavad olema puhkeolekus. Mida varem kevadel poogitakse, seda paremad on tulemused. Olenevalt okste jämedusest kasutatakse jätkamist, kolmnurkpookimist, lõhesse pookimist ja hiljem koore alla pookimist. Pookekohtade lähedale on soovitav jätta kärbitud oksakesi, mis soodustavad suurte haavade edukat paranemist.

Emaaia rajamisel istikutest on vajalik eriti hoolikas pookealuste ja pookokste valik. Erilist tähelepanu tuleb osutada pookokste varumisele rekordpuudelt, mis paistavad silma iga-aastase saagikusega. Puukoolide emaaedade rajamiseks ettenähtud istikute kasvatamiseks tuleb esmajärjekorras võtta pookoksi nendelt puudelt.

Emaaia suuruse ja viljapuude arvu määramisel lähtutakse töö üldisest mahust ja paljundatavate sortide vahekorrast. Seejuures arvestatakse bioloogilisi iseärasusi ja üksikute sortide poogitud materjali võimaliku väljalaskega puukoolist.

Osa emaaiast on otstarbekohane rajada nõrgakasvulistel alustel. Viimastega tagatakse poogitud osa mõõdukas areng ja võrsete varajane valmimine, mida just kasutataksegi silmastamisel esmajärjekorras. Nagu näitasid A. I. Andrijenko (Krasnodaris) tööd, võimaldab tugeva- ja nõrgakasvulistele alustele poogitud istikutest emaaedade rajamine palju laialdasemalt manööverdada silmastamise aegadega, millel on väga suur tähtsus suurtes puukoolides.

Pookokste saamine nõrgakasvulistele alustele poogitud puudelt on tähtis neis puuviljanduse rajoonides, kus hilineb kultuursortide pungade väljakujunemine, pookealused aga lõpetavad kasvu varakult, mistõttu silmastamisaeg on väga lühike.

Samuti tuleb puukoolides rajada kollektsioonaiad, millede koosseisu kuuluksid kõige perspektiivsemad uued sordid, mis nõuavad enne rajoneerimist katsetamist tootmises.

Emapuudele korraldatakse eriline hooldamine, mis on suunatud heade juurdekasvude saamisele. Puid lõigatakse süstemaatiliselt, vajaduse korral aga noorendatakse kergelt. Regulaarselt antakse orgaanilisi ja mineraalväetisi.

Väljavalitud puude kohta tehakse vaatlusi, et leida neist kõige vastupidavamad ja viljakamad. Emafondi eraldatud puud plombeeritakse ja kantakse pomoloogia raamatusse.

**Pookealuste ettevalmistamine silmastamiseks.** Ettevalmistavad tööd seisavad pookealuste ja pookokste ettevalmistamises.

Silmastamise alguseks lõpetatakse kastmise, mullaharimise ja kahjurite ning haiguste tõrje tööd. Need abinõud stimuleerivad kasvu ja pookealuse kambiumikihtide tegevat seisundit, mis tagab

koore head lahtiolekut ja on eduka silmastamise vältimatuks tingimuseks.

Pookealuste tüvede puuduliku jämeduse puhul pintseeritakse võrsete kasvavaid otsi umbes 1,5—2 dekaadi enne silmastamise algust. Pookealuste selline pintseerimine suurendab allesjäänud lehtede assimileerimist, parandab üldisi toitumistingimusi, ja kui juured hangivad küllaldaselt vett, põhjustab kambiumirakkude palju aktiivsemat jagunemist ning pookealuste tüvede jämenemist.

Üksikutel juhtudel pintseeritakse pookealuseid või murtakse võrseid pärast silmastamist, mis samuti soodustab toitainete kogumist ja pookekomponentide kokkukasvamise protsessi.

Kambiumi kasvu varajasel lõpetamisel ja koore halval lahtiolekul, mis tavaliselt esineb põua puhul, intensiivistatakse kambiumi tegevust kastmisega mõned päevad enne silmastamist. Seepärast on põuatsoonis silmastamine võimalik ainult eelneva niisutamisega (15—20 päeva enne töö algust). Mulla niiskuse suurenemine tugevdab mahlade liikumist taimes ja tagab koore head lahtiolekut silmastamise ajal.

Pookealuse koor peab silmastamise kohal olema õhuke ja sile. Vanemate pookealuste paks koor raskendab tööd ja vähendab külgekasvanud silmade protsenti. Standardis ettenähtud pookealuste vanusest vanemate aluste silmastamisel esineb suur protsent külgekasvanud, kuid hiljem mitte kasvama hakkavaid pungi.

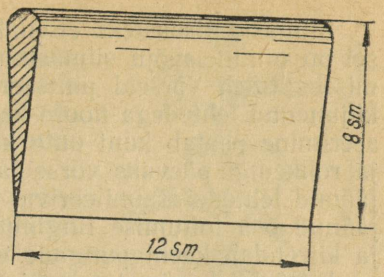
Istutamisel jäetakse mullatud pookealused sageli sellisesse seisukorda kuni silmastamiseni. Lahti mullatakse nad just enne silmastamist. Reeglina on pookealuse mullatud osa õrna, elastse koorega, kus ei ole külgharusid; seetõttu on neid väga hõlbus silmastada ja siduda. Pookealuseid ei soovitata lahti mullata varakult, sest see võib põhjustada koore paksenemist ja raskendada kilbi kohaleasetamist.

Vahetult enne silmastamist (silmastamise päeval või eelmisel õhtul) kõrvaldatakse pookealuste tüvede alumistelt osadelt kõik tööd segavad väikesed oksad. Seni nad soodustasid tüvede jämenemist ja nende kõrvaldamine ei olnud otstarbekohane. Et okste kõrvaldamisel ei tekitataks taimedele suuri haavu ja et tagada nende kiire paranemine, eriti luuviljaliste pookealustel, kõrvaldatakse suured oksad tunduvalt varem. Lõunatsooni puukoolides kõrvaldatakse jämedad oksad pookealuste tüvede alumistelt osadelt 20—25 päeva, kesk- ja põhjatsooni puukoolides 10—15 päeva enne silmastamise algust.

Pookealused puhastatakse okstest 12—15 sm kõrguselt, arvates juurekaelast. Oksad lõigatakse maha oksaringi kohalt ilma tüügaste jätmiseta või suurte haavade tekitamiseta aluste tüvedele.

Pärast okste kõrvaldamist vabastatakse pookealuste juurekaelad mullast ja tasandatakse mullapind taimede ümber. Juurekaela paljastamine on vajalik madalaks silmastamiseks, tasandamine aga kilbipaneku ja sidumise hõlbustamiseks. Muld kaabitakse eemale puust lauakesega, mille mõõtmed on 12 × 8 sm (joonis 57). Kui

muld on puukoolis kobe ja umbrohupuhas, siis on küllalt kahest poolkaarjast liigutusest, et paljastada juurekael ja tekitada 12—20-sentimeetrise läbimõõduga lohk. Mulla kaapimisel ei tohi vigastada pookealuse koort ega paljastada juuri.



Joonis 57. Mullakaapimise lauake.

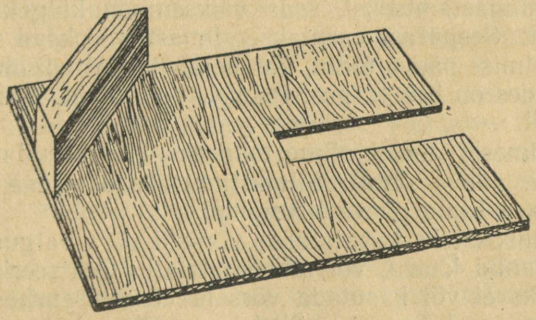
Silmastamisel nagu iga teiselgi pookimisel on oluline hoida ära pookoksa ja pookealuse paljastatud kudede kuivamine ja määrdumine. Silmastaja käte, pookealuste ja tööriistade puhtus on kohustuslik, et kokkukasvamine toimuks edukalt, sest määrdunud haavad vähendavad tunduvalt silmade külgekasvamist. Selleks, et hoida ära haavade määrdumine, puhastatakse pookealuste tüved silmastamise päeval märja kareda lapiga ja siis hõõrutakse niiske pehme lapiga.

Eriti hoolikalt puhastatakse pookealuse seda osa, kuhu asetatakse kilp. Selleks, et lapp ei määrduks, kasutatakse õhukesest lauast või vineerist puhastuslauda, millel on pookealuse tüve jaoks sisselõige (joonis 58).

Ettevalmistavate tööde ja samuti silmastamise ajal tuleb jälgida, et taimede ümber tallataks mulda vähem kinni.

**Silmastamisokste varumine.** Silmastamiseks uinuva pungaga kasutatakse jooksval aastal valminud võrseid (virveid) või nende osi, mis kannavad endil väljakujunenud pungi. Kudede valmimise määr on oluline kilbi toitainete varu suhtes, millede arvel toimub uute kudede ehitamine seni, kuni pookealus ja silm on täielikult kokku kasvanud.

Esmajärjekorras kasutatakse silmastamiseks kandeealistelt vanematelt puudelt võetud silmastamisoksi, mis varem lõpetavad pungade kujundamise, ja siis alles noorematelt puudelt.



Joonis 58. Puhastuslaud, mida kasutatakse pookealuste tüvede puhastamiseks niiske lapiga.

Silmastamisoksteks ettenähtud võrsete eelneval ettevalmistamisel on oluline mõju silmastamise tulemustele. Valmimise kiirendamiseks tuleb võrseid pintseerida. Pintseerimine seisab veel mitte kujunenud lehtedega noore kasvava võrse osa kõrvaldamises. Pintseerimine peatab kuni uute kasvupunktide moodustamiseni 10—15 ja rohkemgi päevaks võrse ladva kasvu ja sellega suurendab ülejäänud lehtede assimileerivat tegevust. Viimane muudab võrse ülejäänud osa toitumise tingimusi, suurendab varuainete koondumist ja kiirendab kaenlapungade valmimist.

Eriti tuleb nimetatud pintseerimist kasutada silmastamisokste varumisel noortelt puudelt, kus vegetatiivsete osade jõuline kasv ei taga toitainete kogumist ja pungade kujundamist massilise silmastamise ajaks, ning hilja vegetatsiooni lõpetavate sortide juures.

Silmastamisoksteks ettenähtud võrsete pintseerimist kasutatakse madalate suvetemperatuuridega aastatel ja põhjatsoonis, kus sageli hilineb võrsete normaalne valmimine silmastamise ajaks. Sageli ei õnnestu seal silmastamine või annab nõrku tulemusi, sest silmastamiseks kasutatakse puudulikult kujunenud ja valminud pungi või silmastatakse liiga hilja, mis ei taga silma ja pookealuse täielikku kokkukasvamist. Põhjatsoonis tuleb silmastamisoksad ette valmistada õigeaegselt; emapuude võrsete pintseerimisega võib tunduvalt parandada silmastamisokste kvaliteeti.

Pintseeritakse 7—12 päeva enne silmastamisokste lõikamist. Liiga varajane pintseerimine pole soovitav, sest see võib põhjustada uuesti kasvamist.

Nagu töökogemused on näidanud, võimaldab võrsete eelnev ettevalmistamine pintseerimise teel kasutada neid silmastamiseks tunduvalt varem (dekaad ja rohkem) võrreldes ettevalmistamata võrsetega.

Silmastamisokste varumisel püütakse emapuude võradele teha võimalikult vähem kahju. Noorte puude võrsete lõikamisel silmastamisoksteks arvestatakse võra kujundamise ülesandeid.

Kõige paremaid tulemusi saadakse silmastamisel sel juhul, kui silmastamisoksad olid varutud just enne silmastamist. Mida kauem säilitatakse silmastamisoksi, seda väiksem on külgekasvanud silmade protsent. Seepärast varutakse silmastamisoksad silmastamise päeval või eelmise päeva õhtul, kas hommikustel või õhtustel tundidel, kui kudedes on hea turgor. Pookoksi ei varuta keskpäeva palavatel tundidel.

Päeva esimesel poolel silmastamiseks ettenähtud oksad varutakse eelmise päeva õhtul. Silmastamisoksad päeva teise poole tööks varutakse sama päeva hommikul.

Silmastamisoksteks kasutatakse võrseid võra valgustatud osast, mis on lõpetanud kasvu, või ettevalmistatud pintseerimisega. Selleks otstarbeks ei või kasutada võrseid võra sisemisest varjusolevast osast ega vesivõsusid, milledel on vähevalminud ja halvasti kujundatud pungad.

Segaduste ärahoidmiseks silmastatakse samaaegselt ainult ühte

sorti. Silmastamisokste varumine ja laost väljaandmine toimub majandi spetsialisti kontrolli all. Uue sordi silmastamisele minnakse üle pärast kõigi säilitamiskohtade kontrollimist väljal ja kõigi kasutamata silmastamisokste kõrvaldamist.

Pärast võrsete lõikamist kõrvaldatakse neilt kohe kõik lehed ja abilehed (joonis 59). Lõigatud silmastamisoksad sorteeritakse hoolikalt ja praagitakse kõik peened või mittevalminud pungadega oksad.

Lehtede kõrvaldamisel jäetakse silmastamise hõlbustamiseks külge umbes 8—10 mm pikkune lehevarre osa. Pikemad lehevarre osad võivad tööd raskendada, sest nad vetruvad palju rohkem ja murduvad kergemini kilbi kohaleasetamisel. Eriti sageli esineb see peene lehevarrega sortide silmastamisel. Lehed lõigatakse ära aianoaga või aiakäridega, abilehed aga rebitakse ära järsu tõmbega allapoole.



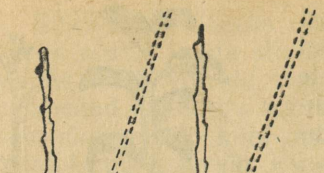
Joonis 59. Võrse ja silmastamiseks ettevalmistatud silmastamisoks.

Silmastamiseks kasutatakse ainult hästi väljakujunenud pungi. Alumised peened, nõrgalt arenenud pungad ja samuti võrse ülemise osa kõik mittevalminud pungad pole silmastamiseks kõlblikud. Seepärast kõrvaldatakse silmastamisokste varumisel mittetäisväärtuslike pungadega võrse alumine ja ülemine osa, lõigates seda 2 sm kõrgemalt ja 2 sm madalamalt viimase silmastamiseks kõlbliku punga kohalt. Silmastamisoksale allesjäänud halvasti väljakujunenud ja silmastamiseks mittekõlblike pungade juurest murtakse ära lehevarred.

Ettevalmistatud silmastamisoksad säilitatakse jahedas ruumis niiskes samblas või alumiste otstega niiskesse liivasse pistetuna. Silmastamisokste säilitamine veega täidetud pangedes pole lubatud. Silmastamise ajal hoitakse puukoolis silmastamisoksi kastides niiskes samblas, mis väldib nende kuivamist.

Silmastamisokste toomisel teistest rajoonidest pakitakse nad õliga immutatud või pärgamentpaberisse, pannakse niiskesse samblasse või rabatud õlgedesse ja paigutatakse õhuaukudega puust kastidesse. Kohalesaabunud silmastamisoksad pakitakse kohe lahti ja asetatakse kudede turgori taastamiseks mõneks ajaks niiskesse samblasse.

**Silmastamise koht.** Kadude vältimiseks tuleb silmastamise komponentidele luua tingimused, mis tagavad nende head kokkukasvamist ja kasvatatava taime edasist säilimist. Silmastamisel paigutatakse pungaga kilp võimalikult pookealuse juurekaela lähedale. See on pookealuse kõige siledam ja okstest vaba koht mahlaka,




Joonis 60. Pookealuse kõrge silmastamise eelised tugevate tuultega rajoonides:

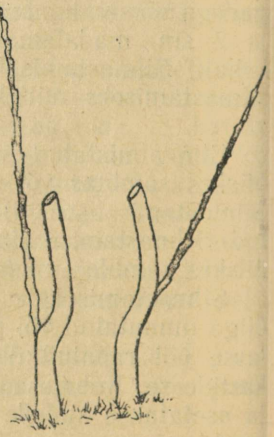
*1* — kilp on asetatud madalale: pookeosa ja -aluse ühenduskoht on liikumatu ja tuule kogu mõju on suunatud pookeosale (poogendile); *2* — kilp on asetatud kõrgele; pookeosa ja -aluse ühenduskoht on liikuv ja tuule mõju on suunatud nii pookealusele kui ka pookeosale (poogendile) (P. G. Sitti järgi).

õhukese ja hästi lahtioleva koorega, mis kergendab kilbi kohaleasetamist ja kokkukasvamist alusega. Selline punga asend hoiab ära selle enneaegse (samal sügisel) kasvamamineku ja pookealuse uinuvatest pungadest võrsete tekkimise altpoolt silmastamise kohta, annab silmastamisel alusele palju kindlama seisu, eriti silma kinnisidumisel, ja kergendab aluste muldamist silmade kaitsmise eesmärgil kuivamise ning külmumise eest ja üheaastaste istikute muldamist pärast aluse tüüka äralõikamist.

Eranditeks on selles suhtes tugevate tuultega rajoonid, kus puudub kaitseistandik ja kus alused silmastatakse 5—6 sm võrra juurekaelast kõrgemalt, tõstes seega üheaastaste istikute vastupidavust murdumise vastu, mis on tavaline, kui tugipunkt ühtib silmastamise kohaga (joonis 60). Mullapinnast kõrgemalt silmastatakse pookealuseid samuti raske savimullaga rajoonides, kus sügisel on rikkalikult sademeid. Selline pungaga kilbi asend hoiab ära nende haudumise. Poogitud osa muldamisel omajuurte tekkimise ärahoidmiseks silmastatakse kõrgemalt ka nõrgakasvulised alused.

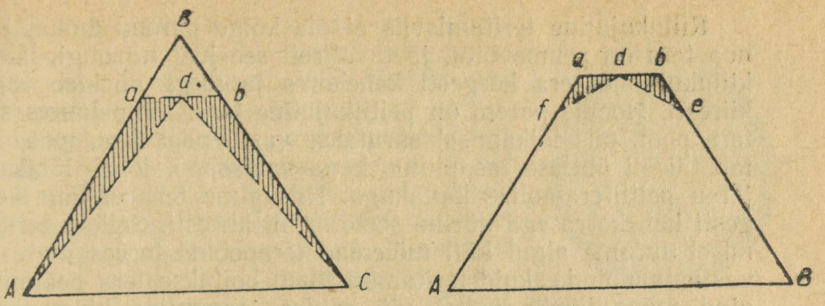
Silmastatud pungade parema säilitamise eesmärgil paigutatakse nad silmastatavatele pookealustele põhja- või loodepoolsele küljele. Lõuna- ja idapoolseid külgi välditakse, sest temperatuuri järsemate kõikumiste tõttu säilivad seal pungad halvemini. Seda peetakse silmas juba istikutekooli esimese välja rajamisel ja töö hõlbustamiseks paigutatakse pookealuste read lõunast põhja. Silmastamisel asetatakse kilbid silmastatava rea suunas. Seetõttu välditakse tunduvaid kadusid, sest arenevaid kultuurvõrseid ei vigastata ega murta mullaharimise ajal.

Kultuurvõrse sidumise hõlbustamiseks ja vertikaalse kasvu tagamiseks paigutatakse kilp kõvera juurekaelaga pookealustel kõveruse vastasküljele (joonis 61).



Joonis 61. Kõvera pookealuse silmastamine. Okulaadi järgnev kasv:

vasakul — kilp on asetatud õigesti; paremal — kilp on asetatud valesti (P. G. Sitti järgi).




Joonis 62. Õigesti (vasakul) ja valesti (paremal) teritatud nuga:
vasakul — *ABC* — nuga on terav; nelinurk *AabC* — nuga on nüri; kolmnurk *AdC* — nuga on taas õigesti teritatud; teritamisel suruti luisu vastu ühtlaselt kogu terakülg; teritatakse mõlemalt küljelt; paremal — nuga on valesti ja halvasti teritatud; noa teritamisel ei surutud luisu vastu kogu terakülg, vaid ainult esiserv (P. G. Sitti järgi).

Kilbi paigutamise koht valitakse pookealusel sellise arvestusega, et sellest allpool poleks taimel ühtegi haava ega oksa, mis edaspidi võiks põhjustada üheaastase istiku kasvu nõrgenemist.

**Silmastamise ja sidumise tehnika.** Pookealuste vääristamine istikutekooli esimesel väljal seisab silmastamises ja poogitud taimede sidumises. Töö on jaotatud silmastajate ja sidujate vahel. Töötajad valitakse sellise arvestusega, et sidumine ei jääks maha silmastamisest. Sageli töötab ühe silmastaja järel kaks sidujat. Igale silmastajale kinnistatakse teatud pindalad või read, mis kergendab töö kvaliteedi kontrollimist.

Enne uue taimede rea silmastamise algust varustab silmastaja end ettevalmistatud silmastamisokstega hulgal, mis on küllaldane kogu rea silmastamiseks, ja teritab noa. Silmastamisnuga peab olema hästi teritatud. Edasises tööprotsessis toimub noa teritamine vastavalt vajadusele (joonis 62).

Nuga teritatakse peeneteralisel tahul. Silmastamisnoa ots teritatakse eraldi põhiterast, mille lõike serv asub ühel sirgjoonel. Pärast teritamise lõpetamist tahul silutakse nuga veel rihmal. Kui nuga on teritatud õigesti, siis tema kergel pööramisel ühelt küljelt teisele peab tera moodustama ühtse peene joone ja olema ilma sälkudeta.

Noa teritamisel on küllalt suur tähtsus pookimise edukusele, eriti silmastamisel. Tegelikult jäävad tahul teritamisel noa terale väikesed hambad, mida küll palja silmaga ei näe, kuid mis suurendusklaasi all on selgesti nähtavad. Sileda lõikepinna saamiseks on tarvilik, et need hambad oleksid suunatud noa tera liikumise suunas, mitte vastupidi. Kuna me silmastamisel asetame noa tera punga kohale käepidemepoolse otsaga ja teeme libiseva lõike, on tähtis, et hambad noa teral oleksid suunatud tera ülemisest otsast käepideme poole. Seda saavutame kergesti, kui hoiame lihvimisel (järelteritamisel) tera tahul vastavas asendis.

Kiilukujuline teritamisviis ei ole kõige parem. Juhul, kui noa tera on pehmevõitu, ja tavaliselt see just nii ongi, läheb kiilukujuline tera kergesti kahekorra ja nuga nürineb väga kiiresti. Hoopis parem on peitlikujuline tera, mille juures see tera pool, mis lõikamisel surutakse vastu pookoksa, moodustab täiesti ühtlase tasapinna, kuna vastaspool lõpeb lühikese järsu peitliterataolise kallakuga. Niisugune tera ei lähe kergesti kahekorra ega nürine seetõttu nii kiiresti. Selleks teritamisel surume algul küll mõlemad terapooled terves ulatuses vastu tahupinda, kuid teritamise lõpul hoitakse tera pealmine pind mõne tõmbe vältel nii, et tera tagumine külg oleks 4—5 mm võrra tahupinnast kõrgemal.

Silmastamisel töötatakse kummargil-asendis, kusjuures silmastatav taim asub töötaja jalgade vahel. Pookealuse võra painutatakse töötamise hõlbustamiseks jalaga veidi tagasi, et oleks vaba juurdepääs tüvele.

Taimede silmastamine katkestatakse päeva kõige palavamateks tundideks, sest õhu ja mulla kõrge temperatuuri puhul kuivavad kilbid kiiresti, mis vähendab külgekasvanud silmade protsenti. Samuti ei silmastata kaste, vihma või tugeva tuule ajal. Koore sisselõikesse ja kilbi lõikepinnale sattuvad veetilgad põhjustavad kudede pruunistumist ja silmastatud kilpide hävimist. Peale selle võib koos veega toimuda ka infektsioon. Tuulise ilma tingimustes esineb lõigatud kilpide kuivamise ja paljastatud kudedele tolmu sattumise oht, mis samuti põhjustab silmastatud kilpide hävinemist.

Silmastamine koosneb järgmistest operatsioonidest: a) pungaga kilbi lõikamine, b) sisselõike tegemine pookealuse kooresse, c) kilbi asetamine sisselõikesse, d) silmastamiskoha kinnisidumine.

P u n g a g a k i l b i l õ i k a m i n e. Enamiku viljapuuliikide silmastamisel lõigatakse silmastamisoksalt pungaga koorekilp. Ainult väga paksu koorega liikidel (viigipuu, kreeka pähkel, pekaanpähkel jt.) ei toimu silmastamine kilbiga, vaid toruga.

Lõigatud kilp sisaldab vee ja toitainete varusid ning jagunemisvõimelisi elavaid meristemaatilisi rakke. Kilp peab tagama punga elutegevust seni, kuni on toimunud alusega kokkukasvamine.

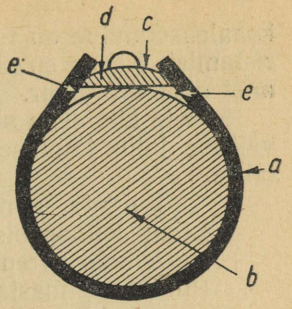
Kokkukasvamine toimub aluse ja kilbi kambiumikihtide arvel. Viimast hinnatakse pindala järgi, mis sisaldab paljunemise ja uute kudede moodustamise võimelisi rakkusid. Kilpi võib suurendada teatud piirini, sest väga suur kilp vajab tunduvalt suuremat lõiget aluse kooresse, mis raskendab ja aeglustab silmastamist ning ei ole seepärast alati soovitav.

Seemneviljaliste liikide silmastamisel kasutatakse 2,5 sm pikkusi kilpe. Lühikesed (alla 2 sm) kilbid pole silmastamiseks kõlblikud. Selliste kilpide juures esineb suurel määral enneaegset närtsimist ja pungade hävimist, kui silmastusjärgsel perioodil on tingimused ebasoodsad.

Pung peab asuma lõigatud kilbi keskel. Kilbi alumine (punga

alune) osa võib olla 2—3 mm võrra lühem ülemisest osast, mis kergendab kilbi kohaleasetamist ja soodustab kilbi ülemise osa kokkukasvamist pookealusega.

Lõigatud kilp peab oma ülemises osas olema rööpsete servadega, punga kohal veidi laienenud ja alumises osas kergelt kitsenev. Laius otste kohalt olgu 0,2—0,4 sm, punga kohalt 0,3—0,5 sm. Nimetatud mõõtmed olenevad silmastamisoksa jämedusest, noa süvenemise ulatusest ja lõigatavast puidukihist. Kilpide otsad peavad olema lõigatud täisnurga all ega tohi olla ümmargused.




Joonis 63. Pookealuse ja kilbi ristlõige silmastamisel paksu puidukihiga. Kilbiga koos lõigatud paks puidukiht takistab kilbi tihedat kokkupuutumist pookealusega ja põhjustab tühikute tekkimist kilbi ja pookealuse vahel: *a* — pookealuse koor, *b* — pookealuse puit, *c* — kilbi koor, *d* — kilbi puit, *e* — tühikud (P. G. Sitti järgi).

Silmastamine on võimalik puiduta või väga õhukese puidukihiga kilpidega. Eelistatakse puiduta silmastamist. Puit, mitte osa võttes kokkukasvamisest, on kilbi ja aluse noori kudesid isoleeriv vahekiht ja paksu puidukihi puhul takistab ta kilbi tihedat kokkupuutumist alusega (joonis 63). Mida vähem on puitu kilbi küljes ja mida suurem on kilbi ja pookealuse elujõuliste, kokkukasvamisvõimeliste kudede pind, seda kiirem ja tugevam on nende järgnev kokkukasvamine.

Puiduta silmastatakse liike ja sorte, millede puidu kõrvaldamine toimub ilma punga toitva kiudsoonte kimbu aluse vigastamiseta.

Puiduta silmastamist kasutatakse peenikeste silmastamisokste puhul, sest nii on võimalik saada palju laiemaid kilpe. Puit kõrvaldatakse samuti ka peenikeste pookealuste silmastamisel, see võimaldab suurendada kilpide suurust.

Puiduta silmastamine on eriti oluline luuviljaliste liikide paljundamisel, milledel on kokkukasvamine raskendatud ja vajab rohkem aega, võrreldes seemneviljaliste liikidega. Seepärast silmastatakse luuviljaliste liike suuremate — 3—3,5 sm pikkuste kilpidega.

Eesrindlikes majandites silmastatakse rõhuv enamus luuviljalisi ja osa seemneviljalisi liike ilma puiduta. Puiduta silmastamisel on silmade külgekasvamise ja vääristatud istutusmaterjali toodangu protsent suur. Selline silmastamine esitab eriti suuri nõudeid silmastamisokste seisukorrale silmastamise ajal. See on võimalik silmastamisoksa kambiumi rakkude aktiivse pooldumise tingimustes ja koore heal eraldumisel, kui kilp lõigatakse ilma puiduta või kõrvaldatakse viimane ilma punga toitva kiudsoonte kimbu väljatõmbamiseta.

Kuid tuleb märkida, et teatud liikidel (näiteks õunapuu) ei takista õhukese puidukihi jätmine sümbiontide kokkukasvamist ja puukoolid kasutavad puiduga silmastamist, sest puiduga kilpide

kohaleasetamine on tunduvalt kergem ja see kiirendab aluste vääristamist. Kiirus on silmastamisel sümbiontide edukat kokkukasvamist otsustav tegur.

Suurte kilpidega silmastamisel jäetakse puit kilbi alumisse ossa väikese kiilu kujuliselt, kuna kilbi ülemisest osast ta kõrvaldatakse.

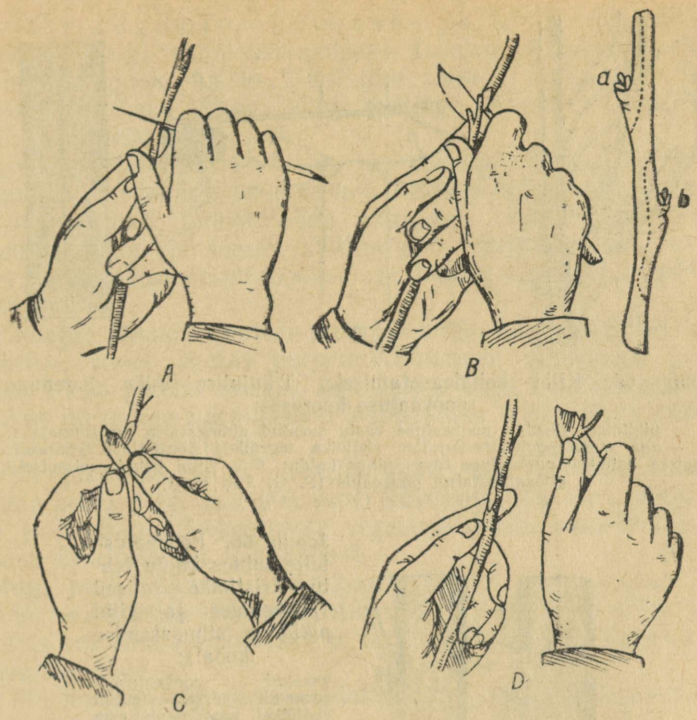
Puiduta silmastamist kasutatakse ulatuslikumalt NSV Liidu lõunapoolsetes puukoolides, kuna Eesti NSV-s sellel suuremaid paremusi puiduga silmastamisega võrreldes ei ole. Puiduta silmastamisviis vajab aga äärmiselt teravat tähelepanu puiduosa eraldamisel, sest seejuures võib kergesti vigastada kiudsoonte kimpu. Niisugune kilp kasvab küll pookealusega kokku, kuid pung ise edaspidi paratamatult hävib ega anna võrset.

Ühtlaste pookealuste puhul lõigatakse silmastamisokstelt pungaga kilpe järjest ülevalt alla. Kui pookealused on kasvujõult ebaühtlased, siis ei lõigata kilpe järjest, vaid olenevalt pookealuse jämedusest kas silmastamisoksa ülemisest või alumisest osast. Peenematele pookealustele lõigatakse pungad silmastamisoksa ülemisest osast, jämedamatele alumisest osast. Nuga peab lõikama, mitte aga rebima või muljuma kilbi kudesid. Kilbi lõikepind peab olema sile, kiustamata ja järkudeta, mis saavutatakse ainult hästi teravaks teritatud noa libiseval liikumisel lõikamise ajal. Lõikamisel kasutatakse noatera kogu pikkust, mitte ainult selle alumist või keskosa. Põlvjate sõlmevahedega sortidel on lõige ka põlvega.

Kilbi lõikamisel (joonis 64) võetakse silmastamisoks vasaku käe ülespoole pööratud peopesasse ja surutakse kõigi sõrmedega, välja arvatud nimetissõrm. Põial asetatakse lõigatavast pungast 3—4 sm võrra allapoole, väljasirutatud nimetissõrm asetatakse aga punga alla, luues sellega toe kilbi lõikamise ajal.

Silmastamisnuga hoitakse paremas käes selliselt, et kolm viimast sõrme hoiaksid noa käepidet, nimetissõrm suruks noatera seljale, põial aga tugineks silmastamisoksale veidi kõrgemal vasaku käe põidlast.

Kilbi lõikamisel asetatakse noatera alumine osa täisnurga all risti silmastamisoksale 1,2—1,5 sm kõrgemale lõigatavast pungast. Nuga surutakse silmastamisoksasse, lõigates läbi koore ja osa puitu, kusjuures noa sissesurumise ulatus oleneb lõigatava kilbi laiusest. Edasi viiakse noatera ilma lõikest välja võtmata silmastamisoksa suhtes ristasendist kaldasendisse ja libiseva liikumisega (paremale ja enda poole) lõigatakse edasi horisontaalasendis. Selleks, et läbi lõigata punga toitvaid juhtsoontekimpe, surutakse noatera, kui ta läheneb pungale, kergelt sügavamale, seejuures teda veidi pöörates. Kui sellel kohal ei suruta noatera sügavamale, siis nuga tuleb enneaegselt välja ja kilp lõigatakse valesti. Kilbi ülemise poole lõikamise ajal on horisontaalselt asuv noatera perpendikulaarne silmastamisoksa teljega. See nurk muutub, kui lõigatakse kilbi alu-



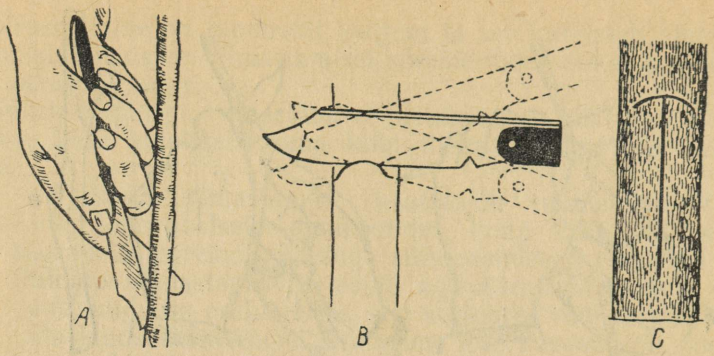

Joonis 64. Kilbi lõikamine silmastamisoksa küljest:

*A* — umbes 1,2—1,5 sm pungast kõrgemal tehakse kooresse noaga väike sisselõige ja siis, nuga välja võtmata, pööratakse seda, ning sujuva liikumisega paremale ja enda poole lõigatakse kilp; *B* — selleks, et läbi lõigata punga toitvaid juhtsoontekimpe, surutakse noatera, kui ta jõuab punga lähedale, teda veidi pöörates, kergelt sügavamale; kui punga kohal ei suruta noatera sügavamale, siis lõigatakse kilp valesti (a); noatera sügavamale surumisel lõigatakse kilp õigesti (b); *C* — jõudes teraga 1,2—1,5 sm pungast allapoole, tõstetakse kilp üles ja, hoides silmastamisoksa koort vasaku käe pöidlaga, lõigatakse koor samal ajal vajalikus kohas läbi (1,2—1,5 sm pungast all!pool); *D* — lõigatud kilpi hoitakse noatera ja parema käe pöidlaga ning võetakse pookealuse koorelõikesse asetamiseks vasakusse kätte (P. G. Sitti järgi).

mist poolt. Pärast noatera pööramist moodustavad silmastamisoksa telg ja nuga terava nurga.

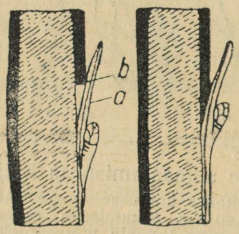
Kui noatera on jõudnud 1,2—1,5 sm pungast allapoole, eraldatakse kilp silmastamisoksast. Seejuures surutakse kilp parema käe pöidlaga noatera vastu ja noatera pööramisega enda poole lõigatakse läbi kilbi koor. Kilbi eraldamisel jätkab nuga liikumist ja rebib silmastamisoksalt osa koort. Selleks, et silmastamisoksalt ei rebitaks koort liiga palju, tuleb vasaku käe pöidlaga vajalikus kohas suruda silmastamisoksa koorele.

Lõigatud kilp hoitakse noateral parema käe pöidlaga ja võetakse pookealuse koorelõikesse asetamiseks vasakusse kätte. Võtmise hõlbustamiseks pööratakse paremat käelaba peaaegu 90°. Leheroots ja pungaalus võetakse pöidla ja nimetissõrme vahele nii, et lõikepind moodustaks väljasirutatud käega ühtse sirgjoone.



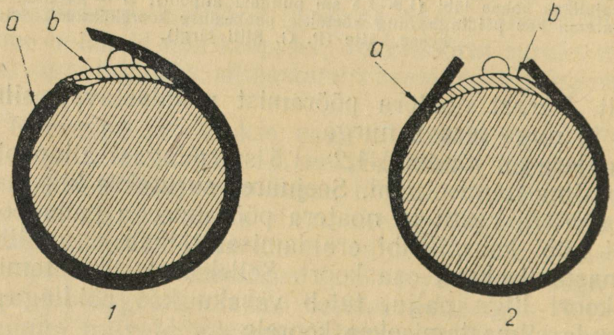

Joonis 65. Kilbi kohaleasetamiseks T-kujulise lõike tegemine pookealuse kooresse:

*A* — pikilõige; tihedalt pookealuse vastu surutud nimetissõrm on suunajaks; *B* — noa asend poolkaare-kujulise ristlõike tegemisel pookealuse kooresse; noatera hoitakse pookealuse tüve suhtes kaldu; *C* — kilbi kohaleasetamiseks ettevalmistatud pookealus (P. G. Sitti järgi).




Joonis 66. Pookealuse telje suhtes kaldu tehtud ristlõike eelised (pookealuse ja kilbi pikilõige silmastamise kohal):

vasakul — pookealusele perpendikulaarselt tehtud ristlõikel moodustub aste (*b*), mis raskendab kilbi (*a*) kohaleasetamist; paremal — poolkaarekujulisel kaldu tehtud ristlõikel astet ei teki ja kilbi kohaleasetamine on kerge (P. G. Sitti järgi).




Joonis 67. Pikilõike tegemisel pookealuse tüve kooresse tuleb nuga hoida perpendikulaarselt lõigatavale pinnale:

*1* — nuga on liikunud valesti kallakuti; koor on lahti lõigatud ainult sellelt küljelt (parempoolselt), kuhupoole nuga tungis; vasakpoolne lahtilõikamata koore külg (*a*) ei eraldu kilbi (*b*) kohaleasetamisel; *2* — koore õige lõikamine: selle mõlemad küljed eralduvad ühtlaselt, kilp läheb lõikesse õigesti (P. G. Sitti järgi).

Lõike tegemine kooresse ja kilbi kohaleasetamine. Kilbi kohaleasetamiseks tehakse silmastamiseks ettevalmistatud pookealusele T-kujuline lõige. Pookealuse kooresse tehakse lõige kahe võttega: enne ristlõige ja siis pikilõige, kuni see lõikub esimesega (joonis 65).

Ristlõige tehakse 4—6 sm juurekaelast kõrgemale alusterea pikisuunas. Sisselõige tehakse noa libiseva liikumisega pookealuse ühe kolmandiku ümbermõõdu ulatuses. Kilbi kohaleasetamise kergendamiseks ja tema kaldnurga vähendamiseks ei tehta lõiget perpendikulaarselt pookealuse teljele, vaid veidi kaldu (joonis 66).

Pikilõige tehakse noatera ümarja osaga. Lõige peab olema sirge, radiaalne, koore suhtes perpendikulaarsete servadega ja kilbist 0,5 sm võrra pikem. Selleks asetatakse nuga vertikaalselt ja tõmmatakse ülespoole paralleelselt pookealuse teljele kuni varem tehtud ristlõikeni (joonis 67).

Vale pikilõike puhul on kilpi kohe raske asetada koore lõike mõlema serva alla, sest siis tuleb kasutada noa luust otsa, raisata aega ja tekitada pookealusele vigastusi koore eemaldamisel selle halvasti lahtitulevast lõikeküljest.

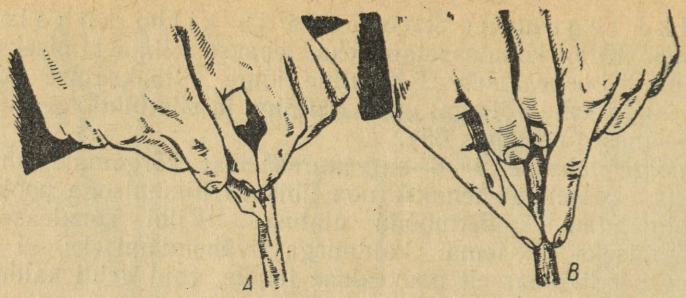
Nuga peab lõikama ainult koort. Selleks, et luua tuge ja kindlustada noale tema liikumise ajal vajalik suund, peab parema käe nimetissõrm olema suunajaks ja noa liikumise ajal libisema mööda pookealuse tüve.

Kilbi kohaleasetamisele asutakse ilma nuga välja võtmata pookealuse pikilõikest.

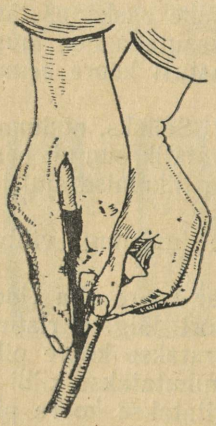
Kilbi kohaleasetamisel pookealuse koore alla (joonis 68) kergitatakse noatera kumera osaga koort lõigete ristumise kohal ja eraldatakse see puidust. Algul pööratakse koore pikilõike vasakut serva ja üleskergitatud koore alla nihutatakse kilbi alus. Siis pööratakse nuga teisele poole ja kergitatakse koore pikilõike parempoolset serva ja lükatakse selle alla kilp. Koore kergitamisel ei tohi nuga tugineda puidul, vaid selle läbilõigatud järskudel servadel. Kudede liigse kuivamise ärahoidmiseks kergitatakse pookealuse koore lõigatud servi võimalikult vähe, ainult niipalju, et oleks tagatud kilbi takistusteta kohaleasetamine.

Hoides vasaku käega kilpi, seatakse parema käe nimetissõrmega ja pöidlaga ta vertikaalseks ning kerge surumisega leherootsule nihutatakse kilp pookealuse koore alla selliselt, et kilp oleks täielikult lõikes ja loodisasendis (paralleelne pookealuse teljele), pookealuse koor aga kataks teda ühtlaselt mõlemalt poolt. Kui osa kilbist ei mahu lõikesse, siis lõigatakse ta ülemine ots ära koore ristlõike kohalt. Jämedate ja tugevate silmastamisokste puhul võib kilbi kohaleasetamisel suruda parema käe pöidlaga lühikeseks lõigatud leherootsu otsale.

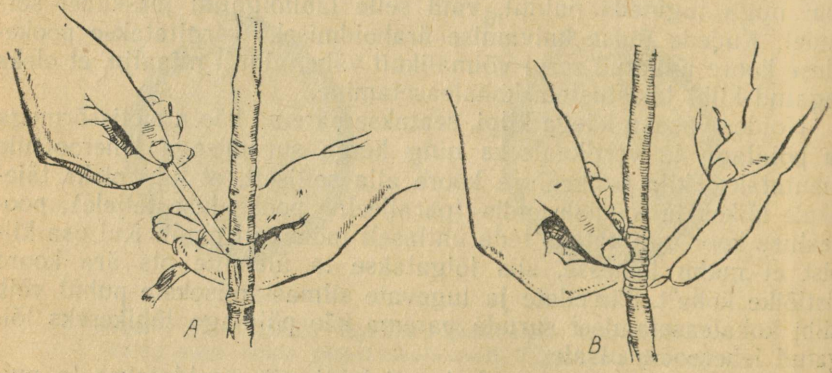
Kui pookealuse koor on halvasti lahti, siis eraldatakse ta puidust silmastamisnoa luuotsaga (joonis 69). Koore lõike servi tõstetakse noa luuotsa lameda küljega. Selleks, et hoida ära pooke-




Joonis 68. Kilbi asetamine T-kujulisse lõikesse:
*A* — noateraga keeratakse kergelt koore servi ja, hoides kilpi leherootsust, lükatakse kilp lõikesse; *B* — pärast kilbi kohaleasetamist silutakse parema ja vasaku käe nimetissõrmedega mööda lõike servi alt üles, surudes viimased tihedalt kohaleasetatud kilbi vastu (P. G. Sitti järgi).



Joonis 69. Koore halval lahtiolemisel eraldatakse ta eelnevalt noa luuotsaga, lükates seda ülevalt alla pikilõike mõlema serva alt (P. G. Sitti järgi).




Joonis 70. Silmastatud pookealuse sidumine:
*A* — sidumise algus; *B* — pung jäetakse katmata, pungast allpool olev esimene keerd asetatakse just leherootsu alusele (P. G. Sitti järgi).

aluse puidu kambiumi vigastamist, ei tohi luuots tugineda puidul, vaid koore lõike servadel.

Kui kilp on kohale asetatud, silutakse mõlema käe nimetissõrme või pöialdega kilbi poolt ülestõstetud koore lõikeservi alt üles, millega kilp surutakse tihedalt pookealuse puidu ja koore vastu.

Edukaks kokkukasvamiseks tuleb hoida koore ja kilbi lõikeid kuivamise ja määrdumise eest.

Kõik tööprotsessid, alates kilbi lõikamisest kuni silmastamiskoha kinnisidumiseni, peavad toimuma kiirelt ja järgnema vahetult üksteisele. Mida kiiremini silmastatakse ja mida väiksem on kilbi ning pookealuse kudede kuivamise oht, seda paremad on silmastamise tulemused. Ühe taime silmastamiseks kulub umbes 15 sekundit (12—18 sekundit). Paljastatud kudedele ei tohi sattuda väikesi mullaosakesi, sest need võivad kanda infektsiooni ja ise mehaaniliselt takistada kilbi ja pookealuse kokkukasvamist. Käed ja töövahendid peavad alati olema puhtad, sõrmedega ei tohi puudutada kilbi lõiget.

Samuti ei tohi vigastada või kaapida pookealuse kambiumi lõigete tegemisel, koore tõstmisel ja kilbi kohaleasetamisel. Eriti tähtis on see luuviljaliste silmastamisel, millede vääristamine toimub pikkade puiduta kilpidega, mis raskendab kilpide kohaleasetamist. Sellistel juhtudel soovitatakse kilbi kohaleasetamise kergendamiseks koore pikilõike servad pisut laiemale lükata.

S i l m a s t a m i s k o h a s i d u m i n e. Pookealuse lahtised haavad kaetakse sidemega kohe pärast kilbi kohaleasetamist. Sidumismaterjalina kasutatakse tavaliselt pärnaniint, selle puudumisel kasutatakse värsket pajuniint, kanepi kiudusid ja teisi materjale. Sidumismaterjal peab olema tugev ja elastne.

Laost antakse pärnaniin välja töötamiseks ettevalmistatud kujul — kergelt niisutatult, kvaliteedi järgi sorteeritult ja väikestesse kimpudesse seotult. Laos ettevalmistamisel võetakse lintide pikkus vastavalt silmastamiseks ettenähtud pookealuste jämedusele. Põllul säilitatakse pärnaniin kaanega kastides. Selleks, et side ei libiseks pookealusel esimese spiraali sidumisel, tuleb sidumismaterjali kuivamisel teda vastavalt vajadusele kergelt niisutada.

Sidumist alustatakse ülevalt. Sideme esimene keerd asetatakse ristlõikele, järgmised keerud üksteise lähedale spiraalikujuliselt, peaaegu perpendikulaarselt pookealuse pikiteljele (joonis 70).

Sidumise algul asub niine lühike ots (4—5 sm pikkune) vasakus käes, pikk ots aga paremas käes. Side kinnitatakse üleval esimese keeru sidumisel.

Sidumistehnika on järgmine. Pärast esimese keeru sidumist ristlõikele viiakse niine mõlemad otsad tüve taha, jätkates lühikese otsa hoidmist vasaku käe pöidla ja nimetissõrmega, siis antakse niine pikk ots vasakusse kätte. Vabanenud paremasse kätte võetakse niine lühike ots pika otsa alt. Pärast seda kaetakse niine

pikema otsaga lühike ots ja surutakse ta tihedalt tüve vastu, nii et teda hoida pole enam vaja.

Kui niine lühike ots on kinnitatud, jätkatakse pookealuse tüve sidumist mõlema käega nii, et parempoolne pööre tehakse parema käega, vasakpoolne vasakuga. Pungast ülevalpool tehakse 4—6 pööret, pungast allpool 6—8 pööret.

Siduda tuleb tihedalt, kuid mitte nii tugevasti, et esineks kambiumikudede noorte rakkude puruksmuljumise oht.

Side peab kujutama endast järjest allapoole laskuvate pööretega spiraali. Selleks, et kilp ei kuivaks ja et vesi ei satuks koore lõigetesse, peavad spiraali pöörded olema vahedeta.

Sidemega kaetakse kogu pikilõige ja ainult leheroots ühes tema kaenlas oleva pungaga jäetakse sidumisel vabaks, viies niine järgmise pöörde leherootsu alusele ja osutades erilist tähelepanu sellele, et kilbi padi, mis on kõige vastutavamaks kohaks pookealuse ja kilbi kokkukasvamisel, oleks tihedalt kinni surutud. Sidumisel jälgitakse, et kilp ei liiguks kõrvale või et järjekordse keerme sidumisel leherootsu alla ei tõuseks ta üles.

Sidumisel tuleb pookealust võimalikult vähe kõigutada, sest see mõjub kahjulikult juurestikule. Kui parema käega seotakse, siis täidab vasak käsi toe osa, tagades pookealusele kindla asendi.

Sidumise lõpetamisel kinnitatakse niine alumine ots. Enne viimast pööret antakse niine ots paremasse kätte, vasaku käe pöial ja nimetissõrm aga viiakse niine alla ja moodustatakse jooksev sõlm. Parema käega tehakse järjekordne pööre ja antakse niine ots sõlme hoidvasse vasakusse kätte. Pärast seda hoiab parem käsi niint, et see lahti ei läheks, vasak käsi aga tõmbab sõlme kinni. Kindlama tugevuse saamiseks tehakse veel üks pööre ja teine sõlm. Sellist sidet on kerge vabastada, pöörates alumisi keerdusid esialgsele pingutamisele vastupidises suunas. Sõlmed tehakse pookealuse tüvel silma vastaspoolsele küljele, mis vajaduse korral võimaldab sidet läbi lõigata ilma kilpi vigastamata.

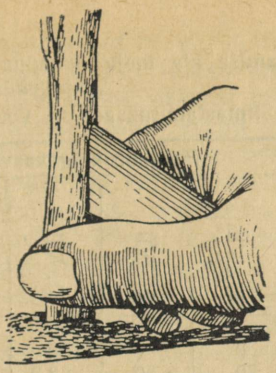
Pöördudes tagasi rea algusesse, loeb silmastaja üle vääristatud taimed ja teatab tulemused brigadiirile. Siduja korjab üles niine lõiked ja kasutatud silmastamisoksad. Silmastamisoksad asetatakse silmastatud rea algusesse, niine lõiked aga väljale ülesseatud kasti. Kasutatud silmastamisokste järgi kontrollitakse üksikute silmastajate poolt lõigatud kilpide kvaliteeti.

Tähelepanu väärib Rjasani oblasti Stalini-nimelises kolhoosis kasutatav silmastamisviis. Selle eeliseks on, et silmastatakse istudes ja et töötajad ei väsi nii palju kui tavalisel silmastamisel (kummargil-asendis). Seal silmastatakse kahe — külgmise ja otsmise teraga, nn. jaltunovski noaga, mis tagab puiduta kilbi lõikamise (joonised 71 ja 72). Selle viisi kasutamisel saavutatakse Stalini-nimelises kolhoosis kõrge tööjõudlus ja silmade hea külgekasvamine.

**Silmastamisokste valik.** Silmade külgekasvamine oleneb silmastamisoksa ja pookealuse ettevalmistamisest ja seisukorrast ning



Joonis 71. Jaltunovski silmastamisnuga.



Joonis 72. Lõike tegemine pookealuse kooresse Jaltunovski silmastamisnoaga.

samuti töötamise tehnikast. Kõikides rajoonides, olenemata mullastiku- ja kliimatingimustest, on silmade külgekasvamine parem vegetatsiooniperioodi teisel poolel teostatud silmastamisel, kui lõpeb või lõppes võrsete kasv pikkuses, toimub nende jämenemine ja toitainete kogumine.

Erisuguse vanusega puudelt lõigatud silmastamisokste erinev väärtus, tugevate ja nõrkade silmastamisokste pungade erinev külgekasvamine, silmastamisokste osade ja pungade erisugune väärtus silmastamise üksikutel perioodidel ning samuti üksikute sortide individuaalsed iseärasused sunnivad väga tõsiselt suhtuma emapuude ja silmastamiseks kasutatavate pookokste ning üksikute pungade valikusse ja ettevalmistamisse.

V. P. Samsonova andmetel annab õunapuu silmastamine Moskva oblasti tingimustes kõige paremaid tulemusi augusti esimesel poolel. V. V. Malinkovski tööde põhjal osutus Krasnodari krai õunapuude põhisortimendi silmastamise parimaks ajaks augusti lõpp ja septembri algus (tabel 18).

Ajad, millal toimub silmade parem külgekasvamine NSV Liidu eri rajoonides, ei ole püsivad ja kõikumine oleneb silmastamisele eelneva perioodi niiskusest ning temperatuurist. Viimastega tuleb arvestada ja olenevalt ilmastikutingimustest määratakse kindlaks silmastamise tähtajad.

Tootmise seisukohalt on silmastamismaterjali valikul väga suur tähtsus. Silmade külgekasvamisele avaldab suurt mõju võrsete (virveste) kasvujõud, milledelt võetakse vääristamiseks pungad. Kõige väärtuslikumad on tugevad kasvuvõrsed heas kasvujõus oleva kambiumiga, mis on vajalik edukaks pookealusega kokkukasvamiseks. Selliste võrsete pungi võib kasutada silmastamiseks palju hiljem ja nad tagavad tunduvalt paremat külgekasvamist.

Tugevaid kasvuvõrseid saadakse noortelt taimedelt, mis on esi-

Tabel 18

**Silmastamise aja mõju õunapuusordi „Simirenko reneti" pungade külgekasvamisele**

(Silmastamisoksad on võetud kandeealistelt puudelt)

| Silmastamisokste tsoonid[1] | Pungade külgekasvamine olenevalt silmastamisajast (%) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11. VII | 21. VII | 31. VII | 11. VIII | 23. VIII | 1. IX | 11. IX | 22. IX |
| 1 | 0 | — | 100 | — | 100 | — | 100 | — |
| 2 | 80 | 50 | 83,3 | 75 | 100 | 100 | 90 | 90 |
| 3 | 66,6 | 80 | 80 | 80 | 100 | 88 | 100 | 90 |
| 4 | 50 | 30 | 70 | 60 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 5 | 0 | — | 75 | 87,5 | 100 | 80 | 100 | 100 |
| 6 | 0 | — | — | 100 | 80 | 100 | — | 86 |

meses vanuse perioodis või teise alguses. Täielikku viljakandmise perioodi jõudnud viljapuud ei anna tugevaid juurdekasve. Neil on võrsed lühikesed, peenemad ja vähese pungade arvuga, mis on peaaegu ühesuguse valmidusega.

Mida väiksemad on võrsed, seda varem lõpetavad nad kasvu. Sellistelt võrsetelt võetud silmastamisoksad on silmastamiseks varem kõlblikud. Neil lõpetab kambium varem kasvu ja seepärast on neil, võrreldes tugevakasvuliste võrsetega, see periood palju lühem, millal neid võib kasutada silmastamiseks.

Peened, nõrgalt arenenud võrsed pole silmastamiseks kõlblikud. Sellistelt silmastamisokstelt on kilpide lõikamine raskendatud, eriti ploomipuudel ja mõnedel pirnipuusortidel, milledel pungad asuvad väljaulatuvatel padjakestel. Sellistelt silmastamisokstelt lõigatud kilpide väike laius, samuti ka sellistes kilpides leiduvate plastiliste ainete väikesed varud ei taga kindlat kokkukasvamist pookealustega. Nõrkadelt võrsetelt lõigatud peened kilbid kasvavad pookealuse külge tunduvalt halvemini. Tugevalt kasvavate pookealuste silmastamisel ujutab mahl sellistelt võrsetelt lõigatud kilpe, mis raskendab pungade külgekasvamist. Nõrkade silmastamisokste kasutamisel on silmade külgekasvamise protsent alati väiksem ja Nõukogude Liidu kesk- ja põhjarajoonides on ka üheaastaste okulaatide kasv nõrgem.

Nõrkade juurdekasvudega aastatel silmastatakse varem ja lühema aja jooksul. Kui võrsete kasvamise ajal on ebasoodsad tingimused, siis tuleb õigeaegselt kasutada täiendavat pealtväetamist ja kastmist, et sellega esile kutsuda taimedel palju tugevamaid juurdekasve nii puuviljaaias kui ka puukoolis.

Suure võrsetemoodustamise võimega sortide silmastamisel saa-

[1] Tsoonid loetakse võrse aluselt ladva poole. Igas tsoonis on 5 punga.

dakse palju paremaid silmade külgekasvamise näitajaid ja silmastamisokste kasutamine on palju täielikum, võrreldes sortidega, milledel see omadus on suuremal või vähemal määral nõrgem. Seda arvestatakse üksikute sortide silmastamisokste hulga kindlaksmääramisel. Näiteks erinevad omavahel sordid „Antoonovka" ja „Kaneelõun" kasvu iseloomult puuviljaaias ja samuti on neil erinevad tootmisnäitajad istikute toodangu osas puukoolis. Võrreldes „Kaneelõunaga" paistab „Antoonovka" silma hea võrsetemoodustamise võimega. Selle sordi silmastamisel on silmade külgekasvamine tunduvalt parem kui „Kaneelõunal", mis avaldub samuti ka standardse istutusmaterjali palju suuremas väljatuleku protsendis.

Sordil „Kaneelõun" esineb esimeses vanuseperioodis tugevalt avalduv tipmine (ladva ülalosa) kasv, suur hulk külgmisi pungi areneb puudulikult, välja arvatud võrsete latvadele kõige lähedasemad pungad. Samuti on teada, et kuigi „Kaneelõunal" on puukoolis kilpide külgekasvamise protsent kõrge, siis samal ajal on silmade kasvamaminek nõrk ja osa pungi jääb uinuvateks, kui tüükale lõikamisel ei jäeta lühikesi tüükaid.

Sortide „Simirenko renett" ja „Šampanja renett" silmastamisel saadakse samuti erinevad tootmisnäitajad. „Simirenko renett" annab suure hulga suviseid võrseid, suure silmade külgekasvamise ja standardsete istikute toodangu, võrreldes „Šampanja renetiga".

Vegetatsiooni hilja lõpetavad sordid tagavad palju parema külgekasvamise silmastamiskampaania lõpul, võrreldes sortidega, mis varakult lõpetavad oma kasvu pikkuses ja varem kujundavad oma ladvapungad.

Võrreldes teiste Krasnodaris kasvatatavate õunapuusortidega venib „Simirenko reneti" vegetatsioon pikemaks ja varajasel silmastamisel jääb ta silmade külgekasvamine „Šampanja renetist" maha. Nende sortide silmade külgekasvamise suhteline iseloomustus on toodud tabelites 19 ja 20.

Tabel 19

**Silmade külgekasvamine vastavalt üksikute sortide iseärasustele**

(Silmastamisoksad on võetud noortelt puudelt, hästi kujunenud pungadega tsoonist)

(V. V. Malinkovski järgi)

| Sort | Silmade külgekasvamine vastavalt silmastamisajale (%) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 21. VII | 31. VII | 11. VIII | 23. VIII | 1. IX | 11. IX | 22. IX |
| „Šampanja renett" | 60 | 71,0 | 85,0 | 93,0 | 100 | 93 | 77 |
| „Simirenko renett" | 59 | 77,2 | 84,3 | 89,4 | 100 | 100 | 100 |

Nagu eeltoodud andmetest nähtub, säilib hilisel silmastamisel hea silmade külgekasvamine ainult sordil „Simirenko renett".

Samas puukoolis ja samade silmastamisokstega, kuid ebasoodsamates silmastamistingimustes saadi järgmine silmade külgekasvamine (protsentides silmastatud pungadest).

Tabel 20

**Silmade külgekasvamine** (protsentides silmastatud pungadest)

| Sort | Silmastamise aeg | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20. VII | 1. VIII | 11. VIII | 20. VIII | 1. IX | 10. IX | 20. IX | 1. X |
| „Šampanja renett" | 62,5 | 58,8 | 92,5 | 100,0 | 92,3 | 89,4 | 61,5 | 46,1 |
| „Simirenko renett" | — | 47,3 | 87,5 | 95,4 | 100,0 | 96,5 | 86,4 | 81,2 |

Kõike seda tuleb arvestada üksikute sortide silmastamise järjekorra kindlaksmääramisel. Hilise silmastamise võimalus lubab istikutekooli rajamiseks kasutada teise valiku pookealuseid.

Olenevalt emapuu vanusest ja silmastamisokste seisukorrast annavad silmastamised eri aegadel erisuguseid tulemusi.

Ühe ja sama sordi piires võimaldavad vanematelt emataimedelt lõigatud silmastamisoksad varem (dekaad ja rohkem) alustada silmastamist. Noortelt puudelt lõigatud silmastamisokstega aga, ümberpöördult, saadakse paremaid näitajaid hilisel silmastamisel. Tootmistingimustes arvestatakse seda silmastamisokste varumisplaani koostamisel.

Vajalik on samuti arvestada, et pungad pole võrsel ühesuguse väärtusega. Nad ei ole ühesugused suuruselt ja paiknevad võrsel ebaühtlaselt, samuti erinevad nad vanuselt, sisemiselt arengult ja seoselt võrsega, millel nad kasvasid. Pungade selline ebavõrdsus on tingitud nende tekkimise ajast (kevad, suvi, sügis), pungade asendist võrsel ja mitmesugustest tingimustest, mis kaasnesid üksikute pungade kujunemisel.

Pungade erinev ettevalmistus on seoses samuti võrse enda kasvufaasidega. Võrse alusele kõige lähemal ja selle kõige rohkem puitunud osas asuvad kõige alumised pungad on halvasti välja kujunenud ja puudulikult arenenud. Nende kujunemine toimus uue lehestiku tekkimise perioodil eelmise aasta toitainetevarude arvel.

Võrse keskosas kujunesid pungad olukorras, kus lehestik oli juba loodud ja juurestik töötas täisväärtuslikult. Siin asuvad võrse kõige suuremad pungad.

Silmastamisajaks on võrse keskosas asuvad pungad enamikul

liikidel hästi arenenud ja täielikult valminud. Pungade head kujunemist soodustab samuti nende paiknemine võrse võnklikel mõhnadel.

Võrse ladvaosas paiknevad pungad asuvad selle väiksematel mõhnadel ja palju teravama nurga all kui võrse keskmised pungad. Need suvised ja sügisesed pungad pole alati hästi valminud. Kasvu lõppemisel toimub võrse ülalosas asuvate pungade kujunemine vegetatsiooniperioodi teisel poolel hoopis teistes tingimustes kui alumiste pungade kujunemine. Ladvapungade arenemine toimub assimilaatide intensiivse kogumise perioodil, mis võimaldab neid kasutada hilisel silmastamisel.

Seega erinevad võrse pungad omavahel välise kujunemise ja sisemise väärtuse poolest.

Võrse pungade ebavõrdsus põhjustab kvaliteedi suhtes erisuguseid silmastamise tulemusi ja peegeldub ka edaspidi üheaastaste istikute kasvus.

Keskvööndi puukoolides võib sageli leida üheaastaste istikute lainekujulist kasvu ühe rea piires. Nende lainete üksikute harjade tekkimine on tingitud ühe ja sama silmastamisoksa pungade kasutamisest. Nõrgema kasvuga üheaastased istikud kasvavad pungadest, mis on lõigatud silmastamisoksa ülemisest ja alumisest osast. Seepärast moodustub kahe silmastamisoksa pungade kokkupuute kohal laine madal osa. Üheaastaste istikute kasvu ebaühtlus ilmneb eriti selgesti hästivalitud pookealuste kasutamisel silmastamiseks. Samuti nagu töö eelmistel etappidel, tuleb üheaastaste istikute ühtlase kasvu tagamiseks pungi valida, ja mida hoolikam see on, seda ühtlasem saadakse poogitud istutusmaterjal.

Pungade võtmine silmastamiseks võrse alumisest osast pole soovitav. Selle puudulikult arenenud pungade rühma kasutamisel on sügisel mittekülgekasvanud silmade protsent suur. Samuti on puudulikult arenenud pungade puhul kõige suurem talvel väljakülmunud pungade protsent. Samad nõrgalt väljakujunenud pungad hilinevad kevadel vegetatsiooni algusega ja annavad vähemarenenud ning kasvus mahajäänud üheaastasi istikuid, üksikud pungad aga jäävad uinuvateks ega lähe kasvama. Samuti esinevad tunduvad kaod ka võrse ülemise osa pungade kasutamisel.

Võrse „arenenud pungade" tsooni pungad annavad kõige parema külgekasvamise ja hakkavad kõige ühtlasemalt kasvama järgmise aasta kevadel. See kõige paremini väljakujunenud ja valminud pungade rühm on hinnatav samuti valiku seisukohalt, tagades kvaliteedilt ühtlase istutusmaterjali saamise. Praktiliselt tuleb peaasjalikult seda pungade rühma kasutada silmastamisel.

Üksikute pungade samaväärsus oleneb silmastamisel samuti ka sordilistest iseärasustest. Üksikutel sortidel on samaväärsete pungade rühm palju laialdasem, teistel aga palju kitsam. Enamikul sortidel on silmastamiseks kõige paremad võrse keskosast võetud pungad.

Ukraina Puuviljanduse Instituudi ja lõunavööndi — Metsastepi

(Mlejevi), Stepi (Ždanovi), Aserbaidžani (Kuba) ning Gruusia katsejaamade tööd näitasid samuti silmastamisokste keskosast võetud pungade eeliseid (välja arvatud maguskirsipuu pungad). Tuleb märkida, et luuviljalised annavad võrse eri osadest võetud pungade palju ühtlasema külgekasvamise, võrreldes õuna- ja pirnipuuga. See on ühenduses luuviljaliste liikide pungade palju varajasema ja parema kujundamisega.

Moskva K. A. Timirjazevi nimelise Põllumajanduse Akadeemia töödes tõendati pungade ebavõrdsust võrse kõigi pungade silmastamisega, saades erinevad tootmisnäitajad. Samades töödes selgitati välja ka üksikute sortide individuaalsed iseärasused. Nii võib sordi „Antoonovka" silmastamisokstel kasutada pungade palju laiemat rühma, võrreldes sordiga „Kaneelõun", millel on silmastamiseks kõige otstarbekohasem kasutada võrse ülemisele kolmandikule kõige lähemal olevaid pungi.

Võrse pungade ebavõrdsus silmastamisel avaldub rohkem Nõukogude Liidu kesk- ja põhjavööndis. Lõunavööndis tema pika vegetatsiooniperioodi ja paremate soojustingimustega pungade kujunemise ajal ja pärast silmastamist täheldatakse silmastamisperioodi lõpul võrse ülemisest ja alumisest tsoonist lõigatud pungade külgekasvamise võrdsust.

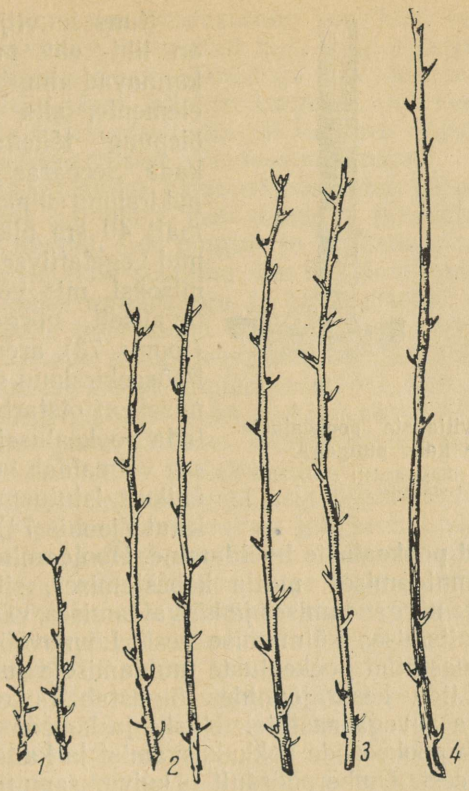
Toitumistingimuste muutmisega ja võrse pungade parema kujunemisega tuleb seletada samuti nende paremat külgekasvamist varajasel silmastamisel ja pintseerimisega ettevalmistatud silmastamisokste kasutamisel.

Seega avaldab vääristamiseks kasutatavate pungade kvaliteet eriti suurt mõju silmade külgekasvamisele. See mõju avaldub ka taime järgnevale arenemisele viljapuukoolis, sest silmastamisoksa alumise osa pungadest arenevad palju nõrgemad üheaastased okulaadid.

Silmastamisaeg oleneb samuti toitepinnast. Väikestel toitepindadel on silmastamisaeg palju lühem ja see on seoses maa-ala veerežiimiga ning pookealuse mahlade liikumise palju varajasema katkemisega. Seda tuleb arvestada puuduliku niiskusega rajoonides ja kunstliku niisutamise puudumisel.

Samaväärsete pungade suhteliselt laialdane rühm avastati Mitšurini sortidel — „Belflöör-kitaika", „Safran-pepin" ja „Slavjanka" (Moskva K. A. Timirjazevi nimeline Põllumajanduse Akadeemia). Tähelepanu äratab suur mittearenevate ja uinuvate pungade protsent siis, kui viimased on lõigatud silmastamisokste alumisest osast. Silmastamisokste ülemisest osast võetud pungadega silmastamisel ilmnes kilpide külgekasvamine ühes nende järgneva hävimisega talvel. Kõige nõrgema arenemisega üheaastased okulaadid saadi silmastamisoksa kõige alumisest osast võetud pungade silmastamisel.

Silmastamisokste valikul on oluline tähtsus ka luuviljaliste liikide juures, mis kujundavad külgmisi õiepungi üheaastaste juurdekasvude lehekaenaldes.




Joonis 73. Silmastamisokste tüübid hapukirsipuu silmastamisel:

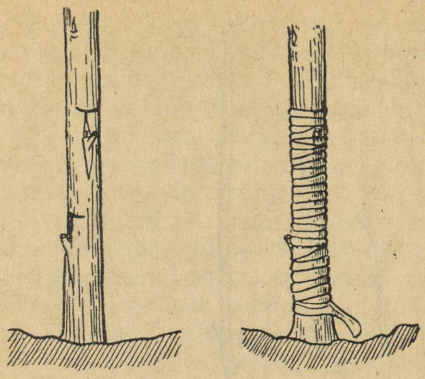
*1* — mittekõlblikud silmastamisoksad, kõik pungad on õiepungad; *2* — väheköblikud silmastamisoksad, tunduv arv pungi on õiepungad; *3* ja *4* — kõlblikud silmastamisoksad (Z. A. Metlitski järgi).

A. N. Venjaminovi (Mitšurinsk) tööd näitasid, et kirsipuu õiepungade diferentseerumine oleneb võrse kasvujõust (tabel 21).

Tabel 21

**Mitmesuguste kirsipuusortide õiepungade hulga olenevus võrse pikkusest** (protsentides)

| Võrse pikkus (sm) | Õiepungade protsent sortidel | | |
|---|---|---|---|
| | „Vladimiri kirss" | „Ljubka" | „Hispaania kirss" |
| 0—10 | 40,5 | 79,42 | 59,35 |
| 10—20 | 36,02 | 77,00 | 43,08 |
| 20—30 | 18,82 | 65,66 | 23,10 |
| 30—40 | — | 30,06 | 12,00 |




Joonis 74. Luuviljaliste pookealuste silmastamine kahe pungaga:
*A* — alus pärast silmastamist; *B* — alus pärast sidumist.

Kuna luuviljaliste õiepungad on liht- ehk puhtõiepungad ja kannavad ainult reproduktiivseid elemente, siis iga silmastatud õiepung tähendab pookealuse kadu. Seepärast kasutatakse hapukirsipuu silmastamiseks vähemalt 40 sm pikkusi hästivalminud vegetatiivset tüüpi silmastamisoksi, mis võimaldab vältida tavaliselt nõrgematel võrsetel (joonis 73) arenevaid õiepungi. Põõsaskirsipuu sortide paljundamisel on otstarbekohane silmastada pookealuseid kahe silmaga, see võimaldab suurendada pindühikult istutusmaterjali väljatulekut (joonis 74).

**Silmastatud pookealuste hooldamine.** Hooldamine seisab silmastamisjärgses muldamises, mulla kobestamises, silmade kontrollimises, sidemete nõrgendamises ja kõrvaldamises, väetamises ja talvel silmade kaitsmises külmumise eest. Lõunavööndi puukoolides osutatakse silmastatud pookealuste muldamisele suurt tähtsust. Ka Nõukogude Liidu keskrajoonides õigustab ta ennast täielikult kuuma ja kuiva suvega aastatel. Niiske ja kobeda mullaga muldamine soodustab pookeosade kokkukasvamist ja kaitseb silmi võimaliku kuivamise eest. Ümberpöördult — kuiva, samuti tiheda mullaga maa-aladel ja niisketel aastatel toob muldamine kasu asemel suurt kahju. Taimed mullatakse 8—10 sentimeetrit silmastatud kilbist kõrgemalt ja jäetakse sellisesse seisukorda kuni sügisese revisjonini või silmade külgekasvamise kontrollimiseni.

Eesti NSV-s silmastatud taimede muldamise järgi erilist vajadust ei ole, välja arvatud väga palavad ja kuivad ilmad või tuulised kohad. Kuid muldamine ei ole kahjulik, kui just pole tegemist raskete, paatuvate muldadega või väga sademeterikaste ilmadega.

Mulda tuleb kobestada nii enne kui ka pärast silmastamist. Pärast silmastamist ei kobestata mulda ainult neil maa-aladel, kus pookealuste liiga aktiivne kasv võib põhjustada täiendava sidumise vajadust või silmade üleujutamist mahlaga, mis mõnikord esineb tugevalt kasvavate luuviljaliste pookealustel (aprikoos, persik).

10—15 päeva pärast seemneviljaliste ja 8—10 päeva pärast luuviljaliste silmastamist kontrollitakse pungade külgekasvamist. Kontrollimist alustatakse neist kvartalitest, kus pookealuste silmastamine toimus varem. Enne kui alustatakse kontrollimist, vabastatakse pookealused mullast. Külgekasvanud silmad tuntakse ära kilbi ja punga värske välimuse ja lehevarre kerge varisemise järgi,

kuna viimase alusele on moodustunud korgikiht. Mittekülgekasvanud silmadel kuivavad lehevarred koos kilpidega ja ei eraldu viimastest. Mittekülgekasvanud silmadega taimedele seotakse väikesed roguskitükid, mille järgi leitakse kergesti üles need taimed, mis tuleb silmastada teistkordselt. Sageli kaasneb silmade kontrollimisega sidemete nõrgendamine või uuestisidumine.

Sidemete nõrgendamise vajadust põhjustab pärast silmastamist jätkuv pookealuse kambiumi kasvamine ja tüve jämenemine. Teatud aja jooksul tõmbub side pingule ja kui teda ei nõrgendata, siis hakkab ta taimesse sisse soonima. See segab silmastatud kilbi normaalset varustamist toitainetega ja tema edasist kokkukasvamist pookealusega. Selle tulemusena väheneb tunduvalt kilbi eluvõime. Seepärast pole lubatav sideme nõrgendamisega hilineda. Selle õigeaegsest läbiviimisest oleneb silmastamistööde edukus.

Tavaliselt nõrgendatakse sidet spiraali alumiste keerdude pööramisega vasakule poole. Sideme sissesoonimisel seotakse uuesti; vana side eemaldatakse ja seotakse uus.

Eriti jälgitakse sidemete seisukorda luuviljaliste liikide juures, millede kasv on puukoolis tunduvalt jõulisem. Luuviljaliste liikide tugevalt kasvavate pookealuste juures ei kasutata tavaliselt sideme nõrgendamist, vaid selle äravõtmist ja uuega asendamist.

Pookealuse alumise osa paremaks karastamiseks ja talvitumisel silmade vastupidavuse suurendamiseks jäetakse taimed pärast kontrollimist muldamata.

Olenevalt rajoonist võivad silmastatud taimed talvituda nii sidemetega, mis teatud määral kaitsevad silmastamiskohta vigastumiste eest, kui ka ilma nendeta.

Sidemed kõrvaldatakse 3—4 dekaadi jooksul pärast silmastamist, kui selleks ajaks on pookealuse haavad jõudnud paraneda.

Osa pungade hävinemisel või silmastamata taimede esinemisel silmastatakse täiendavalt, mida nimetatakse järelsilmastamiseks.

Kõige rohkem õigustab ennast seemneviljaliste liikide järelsilmastamine istikutekooli esimesel väljal, sest see tagab ühevanuseliste taimede tihedat seisu. Viimane kergendab hooldamist, võimaldab välja üheaegselt vabastada taimedest ja mehhaniseerida nende väljakaevamist.

Järelsilmastada tuleb ajal, mis tagab kilbi täielikku kokkukasvamist pookealusega. Selleks, et toimuks kokkukasvamine, on vajalik koore lahtiolek ja pärast silmastamist vähemalt kaks dekaadi sooja perioodi.

Järelsilmastamiseks valitakse pookealusel vigastamata koorega koht ja kilbi kohaleasetamiseks tehakse uued sisselõiked. Kui koore seisukord lubab, valitakse silmastamiskoht samuti rea suunas, kuid eelmise silmastamiskoha suhtes pookealuse tüve vastaspoolsel küljel.

**Sidemete kõrvaldamine.** Olenevalt rajoonist kõrvaldatakse silmastatud taimedelt sidemed sügisel või järgmise aasta kevadel. Kontinentaalkliimaga rajoonides, kus sidemed on silmastamiskoha kaitseks, kõrvaldatakse need kevadel. Tavaliselt kõrvaldatakse side-

med hilissügisel, pärast kambiumi kasvu lõppemist, kui kilp on pookealusega kokku kasvanud ja pookealuse haavad on jõudnud täielikult kinni kasvada. Sidemed kõrvaldatakse 10—15 päeva enne külmade saabumist, kui alumised lehed varisevad, ülemised aga kaotavad oma rohelise värvuse ja hakkavad pruunistuma.

Kui sidemed kõrvaldatakse ajal, kus kambiumi kasv jätkub, siis on oht, et kilp tuleb pookealuse küljest lahti ja kokkukasvamist ei toimu. Selle ärahoidmiseks on parem nõrgendada sidet veel üks kord.

Silmastatud taimede hooldamine peab olema hoolikas ja õigeaegne. Sidemete nõrgendamise või ümbersidumisega hilinemine põhjustab silmastamiskohtadel haavu ja sissesoonimisi. Sideme kõrvaldamiseks lõigatakse ta läbi terava noaga ilma koort vigastamata, kusjuures lõige tehakse kilbi suhtes pookealuse vastaspoolsele küljele (lõigatakse läbi sideme üks kuni kaks kõige alumist keeret, kuna ülejäänud harutatakse lahti käega).

Tähelepanu tuleb osutada nimetatud töö hoolikusele ja sideme kõikide keermete kõrvaldamisele, sest kooresse soonivate keermete allesjätmine põhjustab silmastatud taimede murdumist.

Sidemete läbilõikamine ja kõrvaldamine peab toimuma ilma silmastatud kilbi vigastamiseta ja igasuguste haavade tekitamiseta pookealuse koorele. Koore läbilõikamisel tekkivad armid rikuvad pookealust ja silmastamise ebaõnnestumisel ei jää selle tüve alumises osas siledat kohta uueks silmastamiseks. Eriti on lubamatu tekitada mingisuguseid haavu pookealuse tüve silmapoolsele küljele. Silmastatud pookealuste lohakas hooldamine põhjustab suuri kadusid ja okulaatide nõrka arenemist istikutekooli teisel väljal.

Taimede üldise nõrga kasvu tagajärjel kaotatakse istikute kasvatamisel üks aasta. Viimane nähtus esineb maa-aladel, mis ei ole ette valmistatud eelnevate kultuuridega, ja õhukese künni puhul, samuti ka mulla puudulikul istutuseelsel väetamisel ja nõrkade pookealuste kasutamisel välja rajamiseks. Lõpuks võib taimede nõrk kasv olla tingitud suvisesest ja sügisesest põuast mulla juuri sisaldavas kihis, milline nähtus võib esineda puukooli mitteniisutatud maa-aladel neil aastail, kus vegetatsiooniperioodil oli sademeid puudulikult.

Toitainete puudus kõrvaldatakse täiendava orgaaniliste ja mineraalväetiste andmisega. Värske sõnnik antakse hilissügisel, kui algab lehtede varisemine. Kõdunenud sõnnik ja turbafekaalid antakse varakevadel enne taimede vegetatsiooni algust. Väetis viiakse mulda reavahede kaevamisega, kusjuures kaevamise sügavus peab olema selline, et taimede juured jäävad vigastamata.

Orgaaniliste väetiste andmine ja reavahede kaevamine parandab samuti puukoolivälja veebilanssi. Sellel on suur tähtsus maa-alade suhtes, millede muld ei ole välja rajamise eel küllalt sügavalt haritud, ja samuti väheste sademetega rajoonides.

Kõrvuti orgaaniliste väetistega antakse ka mineraalväetisi. Suur mõju on samuti taimede pealtväetamisel lämmastikuga vegetat-

siooni ajal ja eriti siis, kui pealtväetis antakse vedelal kujul. Kõrvuti mineraalväetistega kasutatakse samaks otstarbeks ka kohalikke väetisi — virtsa, linnusõnnikut jt. Väetamisi ja pealtväetamisi kasutatakse samuti ka istikutekooli teistel väljadel.

**Silmade enneaegne kasvamaminek sügisel.** Silmastamisaeg avaldab suurt mõju silmade talvisele säilimisele. Varajane vääristamine võib olla silmade enneaegse kasvamamineku põhjuseks sügisel, mis omakorda põhjustab nende külmumist talvel. Ümberpöördult, liiga hilisel silmastamisel esineb pookealuse ja kilbi puudulik kokkukasvamine. Nii varajane kui ka hiline silmastamine võib olla silmade talvise hävimise põhjuseks.

Sagedamini lähevad pungad enneaegselt kasvama pirni- ja õunapuul. Suurel määral esineb seda tugevastiarenenud pookealustel, samuti ka pookealuse lehestiku vigastamisel kahjurite ja haiguste poolt (kärntõbi pirnipuul).

Pungade enneaegset kasvamaminekut soodustavad kõrge temperatuuriga niisked ilmad suve lõpul ja sügise algul.

Eriti sageli esineb pungade enneaegset kasvamaminekut temperatuuri- ja veerežiimi järskude kõikumistega aastatel — vegetatsiooniperioodi teisel poolel. See avaldub rohkem varajase silmastamise ja varakult kasvu lõpetavate pookealuste puhul. V. V. Malinkovski töödes (Krasnodari linn) moodustasid sügisel enneaegselt kasvamaläinud pungad üldisest külgekasvanud pungade arvust 14,6%.

Tabel 22

**Enneaegse (sügisese) pungade kasvamamineku sõltuvus pookealuste päritolust ja paljundatavate õunapuude sortimendist**
(Protsentides üldisest külgekasvanud pungade arvust)

| Pookealuste päritolu ja nende ettevalmistamine | Kasvamaläinud pungi kokku | Sellest üksikute silmastatud sortide juures | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | „Tali-kuld-parmeen“ | „Simirenko renett“ | „Šampanja renett“ | „Londoni pepin“ | „Wagner“ | „Valge rosmariin“ | „Landsbergi renett“ | „Astrahani valge“ |
| Keskvööndi pookealus (pikeeritud) | 17 | 23,9 | 21,8 | 16,5 | 13,5 | 10,3 | 10,0 | 10,0 | 0,0 |
| Lõunavööndi pookealus (pikeerimata) | 6,8 | 11,9 | 6,6 | 7,3 | 5,0 | — | 4,7 | — | — |

Tunduvalt suurem pungade enneaegne kasvamaminek esineb lühikese vegetatsiooniperioodiga pookealustel. Keskvööndi seemnetest kasvatatud pookealustel oli enneaegselt kasvamaläinud pungi 17%, lõuna päritoluga seemnetest kasvatatud pookealustel aga 6,8%. Pungade enneaegne kasvamaminek sügisel on samuti seoses paljundatavate liikide ja sortide iseärasustega. Ta on palju intensiivsem sortidel, millede pungad hakkavad kergesti kasvama ja

milledel on võime anda suurel hulgal ennakvõrseid. Seda kinnitavad tabelis 22 toodud andmed.

Selleks, et anda enneaegselt arenevatele noortele võrsetele vertikaalne suund ja kaitsta neid vigastuste eest, seotakse nad pookealuse tüve külge. Hilissügisel nad mullatakse. Varakevadel vabastatakse taimed mullast ja lõigatakse tagasi alumisele välimisele säilinud pungale. Kui võrsed on talvel külmunud, siis lõigatakse nad kevadel nn. siirdele (rõnga kohalt), mis põhjustab kilbi lisapungadest uute võrsete arenemise, kusjuures üht võrset kasutatakse üheaastase okulaadi kasvatamiseks.

**Silmastatud pungade kaitsmine talvel.** Ebapüsiva lumikattega, vahelduva soojenemise ja külmumisega ning samuti talve algul lumeta külma perioodiga rajoonides ja kõrgematel kohtadel, kus esineb lume ärapuhumise oht, kasutatakse silmastatud taimede muldamist.

Muldamine hoiab ära silmastatud pungade külmumise ja võimaliku kevadise lämbumise, kui lume sulamise tagajärjel koguneb silmastatud taimede ümber vett. Samal ajal soodustab ta lume peatumist ja maa-ala veerežiimi paranemist.

Raskete muldade, suure hulga sügiseste sademete ja varajase püsiva lumikattega rajoonides pole selline muldamine otstarbekohane ja see võib põhjustada silmastatud pungade haudumist (pehastumist).

Muldamist kasutatakse silmastatud pungade kaitsmiseks külmumise eest Vene NFSV kesk- ja idaoblastites. Mullatakse seemneviljaliste liikide ja ploomipuude silmastatud aluseid. Hapukirsipuu silmastatud aluseid mullatakse pärast seda, kui nende ümber on eelnevalt mähitud kitsad paberiribad, vastasel korral murtakse hapukirsipuu suured pungad kergesti taimede kevadisel lahtimuldamisel küljest ära.

Silmastatud pungad mullatakse kobeda mullaga silmastamiskohast 5—6 sm võrra kõrgemalt. Muldamiseks võetakse muld reavahede keskelt. Mullatakse vahetult enne külmade saabumist. Liiga varajane muldamine võib põhjustada pungade haudumist. Muldamine kaitseb samuti ka juuri, sest siis ei külmu muld juurte piirkonnas nii kiiresti ja külmumine toimub järk-järgult. Järgmise aasta kevadel, niipea kui võib alustada mullaharimist, vabastatakse taimed mullast.

Kaitseabinõuna juurestiku külmumise eest kasutatakse üksikutes puukoolides mulla multseerimist (katmist) taimede ümber. Nimetatud abinõu kasutatakse esmajoones neil maa-aladel, kus kasvatatakse istikuid nõrgakasvulistel pookealustel, millede juured, nagu teada, asuvad rohkem mullapinna lähedal.

Multsina kasutatakse turvast ja sõnnikut. Mults asetatakse kohale pärast püsivate külmade saabumist. Seda tehakse samuti ka pookealuste emaistandikus, kus kasvatatakse nõrgakasvulisi pookealuseid istikutekooli juurdetuleva välja rajamiseks. Mulla multseerimine kohustab eriti hoolikalt teostama hiirte tõrjet.

Järgmise aasta kevadel kaevatakse mults sisse, kusjuures orgaaniline kattematerjal on taimedele täiendavaks väetiseks.

## ISTIKUTEKOOLI TEINE VÄLI
### (Üheaastaste istikute väli)

Istikutekooli teisel väljal toimub kultuuristikute esialgne kujundamine. Seemneviljalistel liikidel piirdub see töö üheaastaste istikute tüve kujundamisega. Luuviljalistel liikidel võib ta lõppeda võraga taimede väljastamisega puukoolist.

Istikutekooli teisel väljal kasvatatavatel taimedel tuleb kindlustada vegetatsiooniperioodi lõpuks: 1) tüve arenemine ulatuses, mis võimaldab võra kujundada sellises kõrguses, mis on ette nähtud antud rajooni istutusmaterjali kvaliteedi standardis, 2) pungade hea kujundamine võra tsoonis, kus kujundatakse esimesed põhioksad, 3) taimede valmimine ja plastiliste ainete varude kogumine, mis on küllaldased talvitumiseks ja taimede kasvu edukaks alguseks järgmisel aastal.

Eelnimetatud ülesannete täitmisele on allutatud kogu agrotehnika istikutekooli teisel väljal. Vegetatsiooni perioodi esimesel poolel luuakse taimedele vajalikud tingimused intensiivseks kasvuks. Kultuurvõrsele antakse tingimused, mis tagavad tema vertikaalset kasvu ja pookealuses olevate eelmise aasta plastiliste ainete varude kasutamise eelist. Rakendatakse abinõud lehtede pindala kiiremaks arenemiseks ja kahjurite ning haiguste tõrjeks, samuti ka noorte okulaatide murdumise ärahoidmiseks. Juurestiku normaalseks tegevuseks hävitatakse umbrohtu ja kobestatakse mulda. Vajaduse korral antakse väetisi ja pealtväetatakse vedelväetistega.

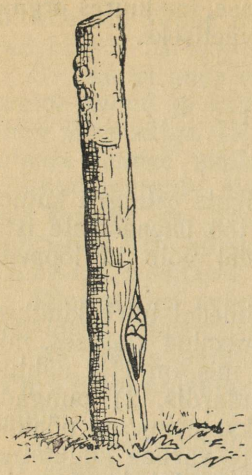
Vegetatsiooniperioodi teisel poolel lülitatakse assimileeriva aparaadi töö ümber plastiliste ainete kogumisele. Vegetatsiooni normaalne lõpetamine saavutatakse rohimise ja kobestamise ärajätmisega, kogu funktsioneerivate lehtede säilitamisega ja kõigi uuesti tekkivate kasvupunktide kõrvaldamisega pintseerimise teel.

Taimede valmimine tagatakse samuti üheaastaste istikute peavõrse pintseerimisega vegetatsiooniperioodi lõpul.

**Pookealuste lõikamine tüükale.** Teisel istikutekooli väljal on kevadel üheks esimeseks tööks pookealuste lõikamine tüükale. Seda tehakse selleks, et takistada toitainete voolu juurtest pookealuse maapealsesse ossa ja suunata need silmastatud pungast areneva kultuurvõrse kasvuks.

Lõikamisega kõrvaldatakse pookealuse kogu maapealne osa, välja arvatud väike osa tüvest, mida nimetatakse tüükaks. Tüügas jäetakse areneva kultuurvõrse ülessidumiseks ja temale vertikaalse seisu andmiseks (joonis 75). Peale selle annab kultuurvõrse tüüka külge sidumine üheaastastele istikutele suurema kindluse ja säilivuse.

Pookealuste tüükale lõikamine peab olema lõpetatud enne tai-



Joonis 75. Tüükale lõigatud külgekasvanud silmaga pookealus.

mede vegetatsiooni algust. Varajane tüükale lõikamine stimuleerib silmastatud pungade kasvamahakkamist, hiline lõikamine aga, ümberpöördult, pidurdab nende kasvu algust ja nõrgendab üldiselt üheaastaste istikute arenemist. Tüükale lõikamisega hilinemine põhjustab eelmisel aastal pookealuse tüvesse ja juurtesse kogutud varutoitainete kadu, mis vegetatsiooni algul suunatakse võra kasvupunktidesse ja kõrvaldatakse pookealuse maapealse osa äralõikamisega, selle asemel et need oleksid kasutatud kultuurvõrse poolt ja läheksid juurestiku tegevuse tugevdamiseks. Sellepärast lõigatakse pookealused tüükale varakevadel veel enne seda, kui lumi on istikutekoolist täielikult läinud ja maa sulanud. Lõunarajoonides lõigatakse pookealused tüükale talvel või hilissügisel. Sügisel lõigatakse tüükale ainult õunapuude pookealused.

Sügisel või talvel kärbitakse tugevasti pookealuse võra põhioksi (esialgne lõikamine). Sellisesse seisukorda jäävad pookealused kevadeni, millal nad lõigatakse lõplikult tüükale. Temperatuuri järskude kõikumistega rajoonides välditakse sügisest või talvist lõikamist ja seda tehakse just enne vegetatsiooni algust kevadel.

Tüügas jäetakse 15—20 sm kõrgune. Jämedamatel pookealustel jäetakse pikem tüügas, peenematel aga lühem. Tüükal lõigatakse hoolikalt ära kõik külgoksad nende väljumise kohalt, et oleks kergem hiljemkasvavate metsikute võsundite kõrvaldamine.

Vastavalt pookealuste jämedusele lõigatakse nad tüükale aianoa või aiakääridega. Selleks, et pookealuste lõigatud osad ei segaks mullaharimist ega oleks seenhaiguste ning kahjurite leviku kolleteks, korjatakse nad kokku, veetakse puukoolist välja ning põletatakse.

Selleks, et ei nõrgeneks üheaastaste istikute kasv ja et kõik toitainete varud ning samuti kogu juurestiku tegevus oleks suunatud kultuurvõrse arenemiseks, kõrvaldatakse pidevalt kõik tüükal arenevad metsikud võsundid.

Kõik pookealusel arenevad pungad murtakse ära nende paisumisel (sel ajal on pungad väga haprad ja on kergesti kõrvaldatavad). Pungade murdmisega hilinemine põhjustab toitainete kadu ja pidurdab tüve alusel oleva silmastatud punga kasvamaminekut. Samuti kõrvaldatakse tekkinud metsikud võsundid. Nimetatud töödega hilinemisel peab kasutama nuga, mis tugevasti pidurdab tööd. Samaaegselt kõrvaldatakse ka kõik metsikud võsundid, mis tekivad allpool silmastatud punga. Need võsundid kõrvaldatakse noaga

hästi koore lähedalt, eemaldades eelnevalt mulla tüve ümbert. Kuni tüüka kõrvaldamiseni korratakse seda tööd 3—4 korda.

Selleks, et oleks võimalik kultuurvõrseid veel kolmandat korda siduda tüüka külge (normaalne on kaks korda) ja et hoida ära nende kõverdumist ning vigastamist, jäetakse lahtistel, tuulekaitseta kohtadel pikemad tüükad. Samaaegselt tagab lühikese tüüka jätmine silmade palju ühtlasemat ja samaaegset kasvamaminekut, mida arvestatakse ebaühtlase kasvu iseloomuga sortide kasvatamisel puukoolis.

Selleks, et tõsta silmade kasvamamineku protsenti, jäetakse lühikesed tüükad neil istikutekooli osadel, millede rajamiseks oli kasutatud kaheaastasi pookealuseid. Kuid alla 10 sm pikkusi tüükaid ei soovitata jätta, sest lühikeste tüügaste äralõikamine on äärmiselt raske. Raskelt ja ebaühtlaselt kasvamaminevate sortidega silmastatud pookealused lõigatakse tagasi lühikesele tüükale ja tüüka ülemisse otsa jäetakse silmastatud pungade kasvu alustamise ergutamiseks väike võrse.

Küdoonia kasutamisel pookealusena, mille tüügastel on kalduvus enneaegselt kuivada, jäetakse selleks, et tüügas oleks elus ja et ta ei kuivaks enneaegselt, selle ülemisse ossa üks kärbitud võrse. Tüüka elutegevuse säilitamine on tähtis tema hilisema äralõikamise kergendamiseks.

**Pookealuste mullast vabastamine.** Kui silmastatud pookealused olid talveks mullatud või jäetud sidemega, siis vabastatakse nad mullast ja kõrvaldatakse sidemed varakevadel, kui ridade kohal olev muld on küllaldaselt kuivanud ja võimaldab nimetatud töid teha. See on tähtis ka istandiku õigeaegse remontimise seisukohalt.

Taimed vabastatakse mullast kõpla või väikese labidaga. Nende vigastamise ärahoidmiseks tuleb eriti ettevaatlikult kevadel mullast vabastada ja sidemed kõrvaldada liikidel, millede pungad on õrnad (magus- ja hapukirss). Nende töödega hilinemine põhjustab kasvavate pungade murdumist ka teiste liikide juures.

**Üheaastaste istikute kasvatamine tüükata.** Okulaatide vertikaalset asendit võib saavutada ka pookealuste kogu maapealse osa kõrvaldamisega silmastamise kohalt veidi kõrgemalt. Igast küljest ühesugustes valgustustingimustes asuv võrse kasvab vertikaalselt.

Ilma tüükata okulaatide kasvatamise eeliseks on silmastatud pungade palju varajasem ja ühtlasem kasvamaminek kevadel, võrreldes tüükale lõigatud pookealustega. Ilma tüükata okulaatide kasvatamine pakub huvi nende sortide juures, milledel kevadel ei lähe kasvama tunduv hulk pungi (näiteks „Kaneelõun"), mis on üheks kadude põhjuseks istutusmaterjali kasvatamisel.

Ilma tüükata okulaatide kasvatamise puuduseks on nende väiksem vastupidavus ja säilivus, võrreldes tüükaga kasvatatud okulaatidega. Istutusmaterjali kadude vältimiseks on siin vajalik kahekolmekordne noorte võrsete muldamine, üksikutel juhtudel aga okulaatide ülessidumiseks ka tugivaiade kohaleasetamine.

Ilma tüükata kasvatamine on võimalik ainult täielikult tuule

eest kaitstud maa-aladel ja pole kasutatav sortide juures, mille kokkukasvamine pookealusega pole täiesti kindel („Antoonovka", „Aport", „Landsbergi renett" jt.), mille tüvi alumises osas kõverdub või mis moodustavad suvel rohkesti ennakvõrseid, sest siis on suure hulga okulaatide murdumine vältimatu.

**Pookealuste kevadine pookimine.** Eesrindlikes majandites osutatakse suurt tähelepanu silmi mittekülgevõtnud taimede remontimisele. Õigeaegne remontimine tagab taimede normaalset tihedust ja ühevanuselise istutusmaterjali saamist istikutekooli vastavatelt väljadelt, võimaldab rakendada istandikus ühesugust hooldamist ja soodustab välja üheaegset vabanemist taimede väljakaevamisel.

Kevadel poogitakse neid aluseid, mis sügisel ei võtnud silmi külge või millede silmad hävinesid talvel, samuti ka taimi, mida eelmisel aastal ei silmastatud. Kasutatakse nii silmastamist kui ka oksastamist (pookoksaga pookimist). Oksastamist kasutatakse kevadel õuna-, pirni- ja ploomipuude juures, kuna hapu- ja maguskirsi-, persiku- ja aprikoosipuude juures eelistatakse silmastamist (pungastamist) „kasvava pungaga".

Tuleb märkida, et seemneviljaliste liikide istikud, mis on saadud kevadise silmastamisega, on väiksema kasvujõuga, võrreldes sügisese silmastamise või kevadise oksastamise abil saadud istikutega. Enamik neist ei saavuta ühe vegetatsiooniperioodi jooksul kõrgust, mis on vajalik võra kujundamiseks järgmisel aastal, ja ei taga õigel ajal standardse kaheaastase istutusmaterjali saamist.

Põhja- ja keskvööndi puukoolides ei ole õuna- ja pirnipuu kevadisel silmastamisel praktilist tähtsust.

Kevadisest silmastamisest saadud üheaastaste istikute (okulaatide) nõrk kasv on tingitud tunduvalt lühemast vegetatsiooniperioodist. Kevadel alustatakse silmastamist sel ajal, kui eelmisel suvel silmastatud taimed hakkavad juba arenema. Peale selle vajab silma kokkukasvamine pookealusega veel täiendavalt umbes 20 päeva. Oksastamisest saadud taimede tugevam kasv on põhjustatud sellest, et seda tööd tehakse tunduvalt varem kevadisest silmastamisest, siis kui külmad on juba möödunud ja on alanud kevadine soojenemine.

Kevadisest silmastamisest saadud okulaatide tunduvalt nõrgem kasv esineb ka luuviljalistel liikidel, kuid nõrgal kasvul ei ole siin sellist otsustavat tähtsust kui seemneviljalistel liikidel, sest luuviljaliste okulaadid kasvavad nii jõuliselt, et on sügisel kõlblikud edasiseks kujundamiseks.

Luuviljaliste liikide kevadist silmastamist kasutatakse laialdaselt lõunarajoonide puukoolides. Pikk vegetatsiooniperiood tagab lõunas nimetatud liikide okulaatide küllaldast kasvu ja samuti taimede valmimist, mis hoiab ära nende külmumise. Saadavad istikud (sageli ennak- (suvi-)võrsetest kujundatud võraga) on siin täiesti kõlblikud puukoolist väljastamiseks. Keskvööndi rajoonide puukoolides saadakse kevadisest silmastamisest kirsipuude oku-

laate, mis on kõlblikud pooltüvikpuude kujundamiseks järgmisel aastal. Seepärast kasutatakse kevadist silmastamist ainult kiiresti kasvavate luuviljaliste liikide (hapukirsi-, persiku-, mandli- ja aprikoosipuu) juures. Sel juhul õigustab ta end täielikult. Kõik ülejäänud liigid poogitakse kevadel pookoksaga (külglõhesse pookimine, jätkamine ja koore alla pookimine) või jäetakse suviseks silmastamiseks. Endises Põhja-Kaukaasia viljapuukoolis (Krasnodaris) moodustas kevadisest silmastamisest saadud hapukirsipuude istikute kaubatoodang üle 70% silmastatud taimede arvust.

Kevadise silmastamise tehnika peaaegu ei erine suvisest puiduga silmastamisest. Ainult lehevarre puudumine raskendab veidi lõigatud kilbi kohaleasetamist, aeglustades silmastamist ja vähendades tööviljakust.

Kevadine „kasvava pungaga" silmastamine ehk pungastamine on võimalik ainult pärast pookealuste vegetatsiooni algust, kui nende koor on hästi lahti.

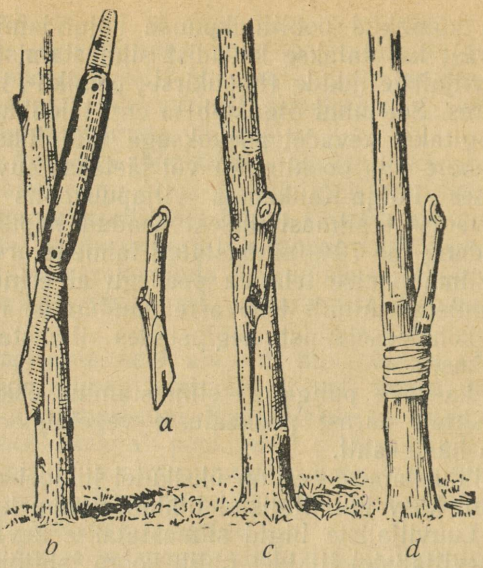
Kevadise silmastamise aeg on üksikutel liikidel erinev. Kevadel algab kambiumi kasv luuviljalistel liikidel varem kui seemneviljalistel liikidel. Luuviljaliste liigid silmastatakse kevadel esmajärjekorras. Seemneviljalistel liikidel ühtib koore lahtiolek lehtede arenemise algusega.

Pärast vääristamist lõigatakse pookealus tüükale 10—12 sm silmastamiskohast kõrgemalt. Tüüka ülemisse ossa jäetakse üks kärbitud võrse, teised kõik kõrvaldatakse. Pookealusel kõrvaldatakse ka kõik arenevad pungad. Silmastatud punga kasvu algusel lastakse sidet järele ja seotakse uuesti. Võrse arenemise algul side kõrvaldatakse. Kõik okulaatide kasvatamise edasised võtted on analoogilised eelmisel aastal silmastatud pungadest arenevate okulaatide kasvatamisega.

K ü l g l õ h e s s e p o o k i m i n e. Oksastamisviisidest on kõige rohkem levinud külglõhesse pookimine.

Pookealuste ettevalmistamine külglõhesse pookimiseks toimub samuti nagu nende lõikamine tüükale. Pookimiseks kasutatakse kahe hästiarenenud pungaga pookoksi. Pookoksa alumisele otsale antakse kahe poolega terava kiilu kuju, mille pinnad algavad veidi allpool alumise punga alust. Lõiked tuleb teha hästiteritatud noaga kiiresti. Lõigete pind peab olema tasane ja sile. Ettevalmistatud pookoks asetatakse pookealuse kaldlõikesse, mis on tehtud võimalikult mullapinna lähedale. Sisselõige tehakse pookimiskohale pookealuse telje suhtes 45° nurga all ja sügavusega $^1/_3$—$^1/_2$ tüve jämedusest. Sügavam sisselõige annab pookimisel tavaliselt paremaid tulemusi. Lõike tegemise hõlbustamiseks kallutatakse pookealus kergelt tagasi. Lõike üks külg, kustpoolt pookoks kohale asetatakse, tehakse teisest küljest $1^3/_4$—2 korda pikem. See iseärasus on pookimise seisukohalt väga tähtis. Pookoksa kohaleasetamisel tuleb selle ja pookealuse kambiumikihid hästi kohastikku paigutada. Seda reguleeritakse lõike sügavuse ja pikkusega (joonis 76).

Kõik järgnevad tööd (sidumine niinega, määrimine pookvahaga,




Joonis 76. Külglõhesse pookimine:
*a* — ettevalmistatud pookoks, *b* — lõike tegemine pookealusesse, *c* — kohaleasetatud pookoks, *d* — kinniseotud pookimiskoht (B. N. Anzini joonis).

muldamine) ja kasvamaläinud pookokste hooldamine ei erine tavalisest oksastatud taime hooldamisest.

Erilist tähelepanu tuleb osutada pookimiskoha sidumise tihedusele ja pookealuse tüüka otsa ning pookoksa ülemise otsa määrimisele pookvahaga. See on vajalik lõikekohtadele tolmu ja vee sattumise ning samuti pookoksa kuivamise ärahoidmiseks. Pookimiskoht mullatakse niiske mullaga kuni pookoksa alumise pungani.

Pookoksa arenevatest võrsetest valitakse võimalikult alumine ja seotakse pookealuse tüüka külge. Teine, s. o. ülemine võrse algul pintseeritakse 2—3 leheni, hiljem aga kõrvaldatakse. Tugivaiade kasutamine langeb siin ära, sest viimaseid asendab pookealuse allesjäänud tüügas. Poogitud taimi on soovitav pealtväetada. Külglõhesse poogitud pookokstest kasvavate võrsete hooldamine on samasugune kui okulaatide hooldamine.

Külglõhesse pookimise tehnika on lihtne ja seda saab kasutada pookoksa ja pookealuse jämeduse suure erinevuse korral. Ühtlase istutusmaterjali saamiseks on vajalik pookimiseks kasutatavate pookokste valik kvaliteedi järgi. Mainitud pookimisviis jääb tööviljakuselt vähe maha silmastamisest ja pookoksa ning pookealuse kokkukasvamine on hästi kindel. Pookimisest võtab osa kolm töötajat: üks poogib, teine seob ja kolmas määrib pookvahaga.

Võrreldes teiste pookimisviisidega on külglõhesse pookimise aeg tunduvalt pikem, kuid kõige paremaid tulemusi saadakse pookimisel enne pookealuste vegetatsiooni algust või just selle algul. See

on eriti oluline luuviljaliste pookimisel, sest viimastel toimub kokkukasvamine palju raskemalt ja vegetatsioon algab varem kui seemneviljalistel.

Külglõhesse pookimine väärib laialdast uurimist tootmises ja rakendamist puukoolide praktikas Nõukogude Liidu erinevates rajoonides.

Teised pookimisviisid. Teistest pookimisviisidest kasutatakse puukoolides jätkamist (pookealuse ja pookoksa suhteliselt võrdse läbimõõdu puhul) või koore alla pookimist, kui pookealuse juurekaela läbimõõt on tunduvalt suurem pookoksa läbimõõdust.

Pookimisel paigutatakse pookoksad võimalikult juurekaela lähedale, milleks muld kaabitakse taimest eemale.

Koore alla pookimine on võimalik mahla liikumise ajal, kui koor on hästi lahti. Mainitud pookimisel lõigatakse pookealuse maapealne osa peaaegu juurekaela juurest maha. Lõige peab olema tasane ja horisontaalne või veidi kaldu. Pärast seda tehakse pookealuse järelejäänud tüüka kooresse jätkamisnoaga (sirge teraga) vertikaalne sisselõige, millesse asetatakse ettevalmistatud pookoks.

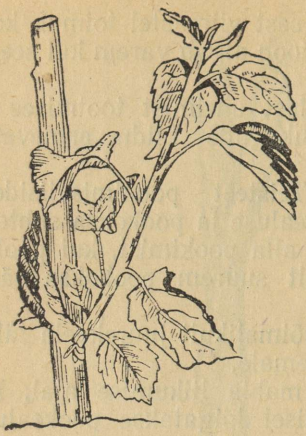
Pookoksale tehakse 2—3 sm pikkune sadulaga kaldlõige. Noa luuotsaga lükatakse pookealuse koor sisselõike kohalt eemale ja pookoks asetatakse koore alla selliselt, et ta oma sadulaga asuks pookealuse ülemisel lõikepinnal. Pookimiskoht seotakse niinega tihedalt kinni ja määritakse pookvahaga.

Nagu eespool märgitud, ei ole sadullõikel, mida siinkohal soovitatakse, kokkukasvamise suhtes mingisuguseid paremusi, vaid ta mõjub just vastupidiselt. Tavaline kaldlõige on märksa lihtsam ja kokkukasvamise pind on siin küllaldane. Tähtis aga on, et alumine pung asetseks otse kaldlõike kohal, umbes 4—5 mm lõikepinnast kõrgemal.

Oksastatud pookealustel nõrgendatakse sidet, kui ta vastavalt võrse kasvule hakkab kooresse sisse soonima. Kui pookoksa pungadest arenevad võrsed saavutavad 8—10 sm pikkuse, siis nad pintseeritakse, välja arvatud üks kõige paremini arenenud. Selleks, et tuul ei kahjustaks pintseerimata võrset, seotakse ta tugivaia külge, kui on saavutanud 12—15 sm pikkuse. Taimede edasine hooldamine on sama mis eelmisel aastal silmastatud pungadest kasvanud taimedel.

Kõik pookealused, mida edaspidi tootmises enam ei kasutata, kõrvaldatakse. See parandab istikutekooli välja veebilanssi ja samaaegselt soodustab kahjurite hävitamist, mis sageli arenevad järelejäänud taimedel. Istikutekooli teisele väljale jäetakse pookealused ainult sel juhul, kui on ette nähtud neid suvel teistkordselt silmastada.

**Okulaatide sidumine.** Selleks, et okulaadile anda vertikaalne suund ja hoida ära ta murdumine, surutakse võrse ettevaatlikult püsti ja seotakse tüüka külge. Tavaliselt seotakse puukoolides võrse tüüka külge kaks korda. Esimese sidumisega suunatakse võrset, tei-



Joonis 77. Okulaat enne esimest tüüka külge sidumist.

sega aga kinnitatakse ta vertikaalsesse asendisse. Mitmekesise liigilise ja sordilise koosseisuga puukoolides arvestatakse okulaatide sidumisel üksikute liikide ja sortide kasvu iseärasusi. Esmajärjekorras seotakse need sordid, milledel arenevad jämedad ja alumises osas kiiresti puituvate sõlmevahedega võrsed. Ümberpöördult aga võib tugeva kasvuga sorte ja liike (persiku-, hapukirsi- ja aprikoosipuu) siduda tunduvalt hiljem.

Esimese sidumise aja määrab okulaatide alumise sõlmevahe sirgumisfaasi lõppemine ja nende puitumise algus sideme paneku kohalt. Taimede liiga varajane sidumine (männasefaasis või sõlmevahe eraldumise alguses) põhjustab okulaadi alumise osa kõverdumist, mis esineb eriti ploomi- ja aprikoosipuude võrsete liiga varajasel sidumisel.

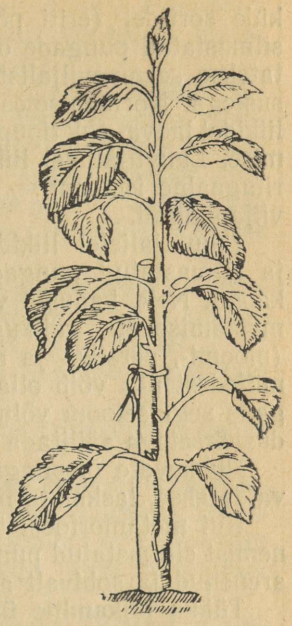
Taimed seotakse siis, kui okulaatidel on arenenud 4—5 normaalset lehte ja võrse ise on saavutanud 6—10 sm pikkuse (joonis 77).

E s i m e n e s i d e asetatakse võrse alumisele osale, peaaegu tema alusele, mille kohale sõrme kerge survega antakse võrsele vertikaalne asend. Selleks, et anda võrsele võimalust vabaks kasvuks pikkuses, juhul kui alumine sõlmevahe ei ole täielikult lõpetanud sirgumisfaasi, seotakse side alati lehevarre alt. Liiga varajane okulaatide sidumine võib põhjustada nende kõverdumist, sest sidemes olev lehevars takistab alumise sõlmevahe vaba kasvu. See töö lõpetatakse enne võrse alumiste sõlmevahede jämenemist, mis on seoses ta alumise osa puitumisega.

Taimede sidumisega hilinemine nõrgestab võrsete kasvu ja raskendab töötamist, sest see nõuab suurt ettevaatlikkust ning põhjustab kadusid okulaatide murdumise tagajärjel. Istutusmaterjali kasvatamisel esinevate kadude analüüsimine näitab, et okulaatide tunduv hävimine oleneb nende murdumisest hilise sidumise tagajärjel. Peab märkima, et murduvad just kõige tugevama kasvuga okulaadid, mis annaksid hea kvaliteediga üheaastasi istikuid. Okulaate tuleb siduda pehme materjaliga, mis annab venida. Tavaliselt kasutatakse sidumiseks niint. Samuti kasutatakse sidumiseks ka taimi — hiirekõrva, närbunud luga, eelmise aasta õlgi, mis on mõned päevad eelnevalt vees leotatud, ja teisi materjale. Luga ja hiirekõrv on tunduvalt elastsemad kui niin ning venivad vastavalt okulaadi kasvule ja jämenemisele.

Võrse tuleb siduda tüüka külge nii, et tal jääks küllaldaselt vaba ruumi jämenemiseks. Puukoolide praktikas kasutati vare-

matel aegadel niisugust sidumisviisi, mis jättis tüüka ja võrse vahele nii laia vahe, et sellesse mahub vabalt aianoa tera ots. See siiski on õige vaid juhul, kui teistkordne ülesköitmine toimub õigeaegselt ja kui pole põhjust oletada, et võrsete jämenemine toimub eriti hoogsalt. Vastasel korral tuleb siduda mõnevõrra lõdvemalt.



Joonis 78. Okulaadi teine sidumine tüüka külge.

Teine sidumine. Pärast esimest sidumist kasvavad okulaadid kiiresti. 10—12 päeva pärast on neil 8—10 lehte ja saavutavad 15—20 sm kõrguse. Selleks ajaks on võrse alus puitunud ja võrse on võtnud endale püsivalt vertikaalse asendi. Esimese sideme vajadus langeb ära ja ta asendatakse uue sidemega, mille ülesandeks on hoida ära noore taime murdumine (joonis 78).

Teisel sidumisel arvestatakse võrse kõrvalekaldumist tuule mõjul. Seepärast seotakse teine side vabalt pookealuse tüüka ülemise otsa lähedalt. Sõlm ei tohi võrset tõmmata vastu tüügast. Nimetatud iseärasust tuleb eriti arvestada lõunarajoonides, kus okulaatide intensiivne kasv langeb ühte tugevate tuulte perioodiga. Liiga tihedal teisel sidumisel on võrsete kõverdumine vältimatu. Teise sideme kohaleasetamisel kõrvaldatakse esimene, mis segab võrse kasvu.

Seemnete päritolust tingitud pookealuste ebaühtlus ja silmastamiseks kasutatud pungade ebavõrdsus põhjustavad ebaühtlast pungade kasvamaminekut ja okulaatide kasvu, mille tagajärjel pikeneb taimede sidumine ja tuleb teistkordselt tagasi pöörduda ühte ja samasse puukooli ossa, enne kui kõik okulaadid on seotud. Samaaegselt tehakse mittekasvamaläinud pungade ja visalt kasvavate võrsete kohale poolkuu-kujulised sisselõiked — täkked. Täkestamisel vigastame ainult koort, mitte aga puitu.

Silmastatud pungade ühtlane kasvamaminek ja okulaatide kasvu ühetaolisus istikutekooli teisel väljal näitab piltlikult valiku tähtsust pookealuste kasvatamisel ja istikutekooli rajamisel, samuti aga ka silmastamisokste valiku ja silmastamiseks kasutatavate pungade valmimismäära tähtsust. Mida hoolikam oli valik, seda ühtlasem on okulaatide kasv istikutekooli teisel väljal.

**Silmastatud pungade õitsemine.** Kasvavate okulaatide sidumisel võib üksikute taimede juures võrsete arenemise asemel tähele panna õite moodustamist. See nähtus on ühenduses õiepungade kasutamisega silmastamiseks ja esineb kõige sagedamini luuviljaliste lii-

kide sortidel (eriti põõsaskirssidel). Tunduvalt harvemini esineb silmastatud pungade õitsemine seemneviljalistel liikidel. Seda seletatakse seemneviljaliste ja luuviljaliste liikide bioloogiliste iseärasustega. Normaalsetes tingimustes on õiepungad seemneviljalistel liikidel ladva- ehk tipupungad, mis lõpetavad endaga võrsete arenemise. Luuviljalistel liikidel väljendub teravalt võrsete kasvu tsentrifugaalne iseloom — ladvapung on neil lehepung, külgmised aga viljapungad.

Luuviljalistel liikidel on õigepungad liht- ehk puhtõiepungad ja silmastatud pungade õitsemine on ühenduses istutusmaterjali kaoga. Neid kadusid võib vältida tugevate vegetatiivset tüüpi silmastamisokste valikuga ja samuti kaksik- või kolmikpungade (ploomi-, persiku- ja aprikoosipuul) kasutamisega silmastamiseks, milledest üks võib olla kasvupung. Seemneviljaliste liikide õiepungade segaiseloom võimaldab õieosa kõrvaldada ja arenevate asendusvõrsetega säilitada poogitud taime.

Puhkevate õiepungade avastamisel okulaatide juures need kõrvaldatakse, laskmata neid õitseda, sest see nõrgestaks taime kasvu. Kui metamorfoosi tuleb vaadelda mitme võrse samaaegset arenemist silmastatud pungast. Tüüka külge seotakse kõige tugevamini arenenud ja sobivalt asetsev võrse, kuna teised kõrvaldatakse.

**Tüüka lõikamine üheaastastel istikutel.** Pookealusega kindla kokkukasvamise ja üheaastase okulaadi tüve alumise osa täieliku puitumise tagajärjel pole tüügast enam vaja ja ta kõrvaldatakse. Tüükad kõrvaldatakse üheaastaste võrsete kasvuaastal. Tüüka allesjätmine ja tema kõrvaldamine alles järgmise aasta kevadel ei taga haavade täielikku kokkukasvamist kaheaastaste istikute väljalaskmise ajaks.

Tüükaid lõikavad kvalifitseeritud töölised ja tootmistingimustes lõpetatakse see töö puukoolis massilise silmastamise alguseks. Olenevalt rajoonist, kõrvaldatakse tüükad juulis või augusti algul. NSV Liidu keskoblastite puukoolides ühtib see ajaliselt taimede intensiivse kasvu teise poolega. Nimetatud perioodiks on sümbiondid kindlalt kokku kasvanud, tüügaste kui tugede vajadus on ära langenud ja lehtedes töödeldavad plastilised ained tagavad haavade kinnikasvamist.

Hiline tüügaste lõikamine ei taga haava kalluse moodustamist talveks ja paljastatud kudesid võib talv kahjustada.

Tüükaid lõigatakse hästi terava aianoaga, kusjuures eelistatakse tera suure kõverusega nuge. Jämedad tüükad kõrvaldatakse aiasaega ühes järgneva haava silumisega noa abil.

Tüükad lõigatakse ära pookeosade kokkukasvamise kohalt. Haava kiire kinnikasvamise tagamiseks peab lõikepind olema sile ja horisontaalpinna suhtes 45° nurga all, sest järsk ots kasvab kinni tunduvalt halvemini. Haava aeglasel kinnikasvamisel kuivab lõike tagumine osa, jäädes kallusest katmata. Liiga viltuse lõike puhul saadakse suur haav, mille kinnikasvamine võtab rohkem aega. See vähendab pookeosade kokkukasvamise tugevust ja põhjustab oku-

laadi kasvu nõrgenemist ning lahtimurdumisi. Tüüka lõikamisel jälgitakse, et ei jääks järele tüüka otsa, mis takistaks haava kinnikasvamist ja võiks põhjustada puidu mädanemist.

Tüüka lõikamine vajab, olenevalt selle jämedusest, rohkem või vähem jõudu. Peale põhilise libiseva liikumise antakse tüüka lõikamisel noale veel täiendav liikumine üles, millega välditakse võimalikku kultuurvõrsesse sisselõikamist. Taimele püsiva asendi andmiseks peab töötaja vasak jalg tuginema aluse vastu. Vasaku käe survega tüüka ülemisele otsale kergendatakse lõikamisel viimase kõrvaldamist.

Üheaastaste istikute tüügaste lõikamise aeg määratakse kindlaks vastavalt liigilisele koostisele. Kõige varem kõrvaldatakse tüükad tugevakasvulistele pookealustele silmastatud pirnipuudel, siis ploomipuudel ning hapu- ja maguskirsipuudel, lõpuks tugevakasvulistele pookealustele silmastatud õunapuudel.

Tööjärjekord määratakse vastavalt tüügaste seisukorrale nende kõrvaldamise ajal.

Külglõhesse pookimisest saadud üheaastastel istikutel kõrvaldatakse tüükad järgmise aasta kevadel. Tüüka kõrvaldamisel tavalisel ajal esineb neil üheaastaste istikute murdumisi, sest võrreldes silmastamisega on oksastamisel pookealusega kokkukasvamine nõrgem.

Üheaastaste istikute murdumise ärahoidmiseks lõigatakse tüükad neis rajoonides, kus suve teisel poolel esinevad tugevad tuuled, ja samuti ka lahtistel, tuulekaitseta kohtadel, järgmise aasta kevadel.

Tuleb märkida, et kevadel lõigatud tüügaste puhul kasvavad haavad kinni tunduvalt aeglasemalt. Kaheaastaste istikute väljalaskmise ajaks on neil ainult lõigete servad kallusega kaetud, kuna õigeaegne tüügaste lõikamine tagab enamikul sortidel haava täielikku kinnikasvamist.

Pärast tüügaste lõikamist kaetakse lõikepind vedela saviga ja taimed mullatakse. See kaitseb lõigete pinda kuivamise ja lõhenemise eest, mis on vältimatu, kui haavad jäävad lahtiseks. Taimed mullatakse kobeda, niiske mullaga lõikekohast 5—7 sm võrra kõrgemalt. Muldamiseks võetakse muld reavahede keskelt. Luues haavade kinnikasvamiseks soodsad niiskustingimused, annab muldamine pärast tüügaste äralõikamist üheaastastele istikutele veel suurema püsivuse.

Õigeaegne tüügaste kõrvaldamine, lõikepindade katmine vedela saviga ja taimede muldamine soodustab kalluse moodustamist sügisel ja haavade järgnevat kinnikasvamist.

**Üheaastaste istikute sidumine tugiteivaste külge.** Puukoolides esineb istutusmaterjali kadu seoses üheaastaste istikute murdumisega. Viimane esineb pookeosa (poogendi) ja aluse puudulikul kokkukasvamisel (näiteks aprikoosipuule vääristatud ploomipuudel) ja samuti rohkesti ennakvõrseid moodustavatel sortidel, sest need avaldavad tunduvat vastupanu tuule survele. Selleks, et hoida ära

murdumisest tekkivaid kadusid, seotakse selliste sortide üheaastased istikud pärast tüüka kõrvaldamist tugiteivaste külge.

**Kõverate üheaastaste istikute sidumine.** Üksikutel sortidel esineb puukoolis üheaastaste istikute tüvede tunduv kõrvalekaldumine vertikaalasendist. See kõverdumine võib olla seoses sordi kasvu iseärasustega kui ka traumaatiliste vigastustega, sealhulgas ka tuule mõjuga okulaatide intensiivse kasvu perioodil tuule eest kaitsmata kohtades. Pirnipuudel esineb sellist kõverdumist järgmistel sortidel: „Curé" („Küree"), „Bosc'i pudelpirn", „Dieli võipirn", „Amanli võipirn", „Duchesse d'Angouleme" („Düšess danguleem"), „Mitšurini talivõipirn", maguskirsipuudel — sordil „Ramon Olivier" („Ramon Olivjee") ja õunapuudel — sordil „Antoonovka" jt.

Kõverdumise esimesel ilmnemisel seotakse taimed tugivaiade külge, mis on vertikaalselt löödud silmastamispoolsel küljel. Sidumisega hilinemine ei ole lubatud, sest kui võrse kaotab paindlikkuse, siis on kõverust raske sirgeks ajada. Üheaastasele istikule suurema seisukindluse andmiseks seotakse esimene side altpoolt silmastamiskohta. Lõunavööndis parandatakse tugevakasvuliste pirnipuusortide („Curé") kõverusi võrse otsa pintseerimisega kõveruse kohalt.

**Ennakvõrsete hooldamine.** Puukoolides esineb väga tugev taimede kasv. Uute kasvupunktide moodustamiseks vajatakse suurel hulgal plastilist materjali ja seda töötlevaid lehti.

Olenevalt liigilistest ja sordilistest iseärasustest toimub assimileerimispinna suurenemine lehelabade ja abilehtede suuremaks kasvamise ning samuti pungade ja lehemännaste või võrsete moodustamise arvel. Viimased arenevad samaaegselt istikutekooli teisel väljal kujundatavate taimede põhilise võrse kasvuga ja said seepärast nimetuse suvi-, külg- ehk ennak- (enneaegsed) võrsed.

Ennakvõrsete arenemine (arv, kasvujõud, nende tekkimise kohad) on paljundatavate liikide ja sortide iseärasuseks ja see on seoses pungade varavalmivusega [1].

Ennakvõrsete arvule avaldavad mõju ka kasvutingimused. Maguskirsi- ja ploomipuud ning enamik õuna- ja pirnipuude sorte ei anna massiliselt ennakvõrseid.

**Seemneviljaliste liikide üheaastaste istikute kujundamine.** Ukraina NSV puukoolides teostatud vaatluste põhjal võib õunapuud jaotada nelja rühma (ennakvõrsete arenemise iseloomu järgi).

Suurel hulgal annavad ennakvõrseid järgmised õunapuusordid: „Punane kalvill", „Cellini", „Hea talupoeg", „Jonathan" („Džonatan"), „Papirovka", „Oberdicki renett", „Simirenko renett", „Landsbergi renett", „Hall prantsuse renett", „Kandil-sinap" ja „Valge rosmariin".

Keskmisel määral annavad üheaastases vanuses ennakvõrseid järgmised sordid: „Astrahani valge", „Kollane beleflöör", „Lume-

[1] Termin „varavalmivad pungad" on esitatud prof. P. G. Šitti poolt.

kalvill", „Glogierovka", „Londoni pepin", „Ribstoni pepin", „Talikuldparmeen", „Šampanja renett", „Ananas-renett" ja „Sarõ-sinap".

Nõrgalt annavad üheaastases vanuses ennakvõrseid aniisid, antoonovkad, aportid, „Astrahani punane", „Orleani renett", „Burhardti renett", „Kanada renett", „Kasseli renett", „Stettini punane", „Valge talikalvill", „Virgiinia roosõun", „Wagner" ja „Croncels" („Kronsels").

Üldse ei anna ennakvõrseid üheaastases vanuses õunapuusordid „Borovinka", „Punane horošavka", „Mustpuu", „Varguljekk", „Babuškino" ja „Kurski kuldrenett".

Ennakvõrsete tugev arenemine on seoses lehtede poolt tööldavate plastiliste ainete kuluga, mis pidurdab ja nõrgendab okulaatide kasvu ja põhjustab üheaastaste istikute hargnemist, nii et taimed võtavad põõsa kuju. Nõnda võib NSV Liidu keskoblastite puukoolides taime ülemine osa jääda peeneks, mitte omades hästi-arenenud pungi, ja seetõttu pole ta kõlblik esimeste võraokste kujundamiseks.

Ennakvõrsete vabalt kasvada laskmine pole otstarbekohane, sest hilja arenevad lehed ei õigusta nende ehitamiseks minevat plastiliste ainete kulu. Seepärast kasutatakse ennakvõrsete kasvu nõrgestamiseks pintseerimist. Pintseeritud ennakvõrsete kasv pidurdub ja nad hakkavad täitma jämendusvõrsete ülesannet.

Pintseerimisega saavutatakse soovitud eesmärk, kui seda tehakse õigesti ja õigeaegselt. Võrseid ehk virveseid pintseeritakse pärast kevadise aktiivse kasvu lõppemist. Pintseerimisel kõrvaldatakse kasvavalt võrselt ainult kõige ülemine osa (2—3 sm) ühes noorte, veel kujunemata lehtedega, mis vajavad oma kasvuks plastilisi aineid.

Lõunavööndi puukoolides pintseeritakse ennakvõrseid siis, kui neil on 8—10 väljaarenenud lehte, mis vastab nende 20—25 sm pikkusele. NSV Liidu keskoblastite puukoolides pintseeritakse ennakvõrseid, siis kui neil on 6—8 arenenud lehte ja kui nad on saavutanud 15—20 sm pikkuse. Pintseerimata jäetakse ainult need võrsed, milledel on ilmselt näha pikkuskasvu vaibumist.

Võrsete liiga varajane ja lühike pintseerimine ei anna soovitud tulemusi. Ta intensiivistab ennakvõrsete ilmumist üheaastase istiku kõrgemates horisontides ja uued kasvupunktid võivad tekkida võra esimeste põhiokste rajamise tsoonis, mis teeb keerulisemaks järgneva võra kujundamise.

Ebaotstarbekohane on samuti lühike pintseerimine, kui võrsetel on juba rohkesti lehti. Selline lõikamine on seoses aja ja plastiliste ainete kaoga, mis on kulutatud kõrvaldatavate lehtede moodustamiseks.

Pintseerimise tulemusena paranevad võrse allesjäänud osas mineraalse ja orgaanilise toitumise tingimused. Kõik see avaldab mõju järelejäänud lehtede kujunemisele ja nende labade suurenemisele ning rohelise värvuse tugevnemisele, mis põhjustab nende poolt tööldavate toitainete hulga suurenemist.

Võrse vähearenenud lehtedega ladva eemaldamine kõrvaldab ajutiselt toitainete kulutamise uute organite ehitamisele, suunates neist tunduva osa üheaastase istiku tüvesse ja juurestikku. See soodustab tüve jämenemist ja sellesse ning juurtesse plastiliste ainete varude koondamist. Seepärast nimetatakse ennakvõrseid ka jämendusvõrseteks.

Pintseerimine on lokaalne protsess. Pintseerimise mõju piirdub tema teostamise punktiga. Esialgu võrse kasv pidurdub, mida seletatakse nende pungade puuduliku arenemisega, mille kohalt pintseeriti, ja vajadusega need pungad kasvamiseks ette valmistada. Väike võrse pikenemine võib toimuda ainult tema kõige ülemiste noorte sõlmevahede sirgumisega, mis ei olnud oma kasvu veel lõpetanud.

Ülemise kasvupunkti taastamine oleneb pintseerimiskohast. Rohkem valminud pungade tsoonis põhjustab pintseerimine ladvapunga palju kiiremat kasvamahakkamist (10—12 päeva järel), samal ajal võrse palju noorema osa pintseerimine pikendab ladvapunga kujunemise ja kasvu algust kuni 20 päevani.

Nagu juba eespool märgitud, kõrvaldatakse pintseerimisel kasvava võrse kõige ülemine osa (2—3 sm). Uue kasvupunkti kiirem taastamine on seoses plastiliste ainete uute kulutustega ja seepärast ei anna see vajalikke tulemusi.

Normaalsetes tingimustes korratakse pintseerimist 1—2 korda vastavalt liigile, sordile ja välistingimuste kompleksile.

Külgmiste jämendusvõrsete pintseerimisega reguleeritakse üheaastase istiku kasvu. Kärpimise, varajase ja lühikese pintseerimisega tugevdatakse taime kasvu pikkuses, mida tuleb pidada silmas nõrgakasvuliste istikute kasvatamisel.

Selleks, et mitte põhjustada pungade kasvamahakkamist ja ennakvõrsete moodustamist võra kujundamise tsoonis, tuleb pintseerimist kasutada oskuslikult.

Ennakvõrsete hooldamine oleneb puuviljaaia rajamiseks väljakaevatavate taimede vanusest. Kui puukoolist väljastatakse istikud kaheaastastena, siis pintseeritakse ennakvõrseid pidevalt, pannes nad täitma jämendusvõrsete osa kuni vegetatsiooni lõpuni ja säilitades neid kuni järgmise aasta kevadeni. Teistkordselt pintseeritakse uue juurdekasvu teise või kolmanda lehe pealt.

**Luuviljaliste liikide üheaastaste istikute kujundamine.** Luuviljaliste liigid on varavalmivad vormid, mis kiirelt läbivad kasvuperioodi ja hakkavad varakult vilja kandma. Võrreldes seemneviljaliste liikidega, kasvavad nende istikud puukoolides tunduvalt jõulisemalt. Luuviljaliste liigid erinevad samuti pungade varavalmivusega ja nende kergesti kasvama hakkamisega. Suur võrsete moodustamise ja taastamise võime on omane nii luuviljaliste maapealsele osale kui ka juurestikule. Luuviljaliste üheaastased istikud kannatavad hästi ümberistutamist.

Eespool nimetatud võrsete moodustamise ja taastamise võime on niivõrd tugev hapukirsipuudel — veikslitel, persiku- ja aprikoosi-

puudel, et lõunarajoonides saadakse kasvava okulaadi ladva pintseerimisega ennakvõrseid võra kujundamise tsoonis ja puukoolist lastakse välja üheaastasi istikuid, mille võra on kujundatud ennakvõrsetest.

Rahuldavate tulemuste saamiseks võra kujundamisel forsseeritakse üheaastaste istikute kasvu, milleks kevadel ja suve algul haritakse hoolikalt reavahesid, teostatakse kahjurite ja haiguste tõrjet, kasutatakse kastmist ja vedelväetistega pealtväetamist. Tüve piirkonnas pintseeritakse kõik ennakvõrsed, kui nad saavutavad 15—20 sm pikkuse. Ennakvõrsetele jäetakse ainult 3—4 lehte. Võrsete kasvu uuendamisel pintseeritakse nad teistkordselt.

Kui juhtvõrse saavutab 80—85 sm kõrguse, kõrvaldatakse tal ladvast 10—15 sm pikkune osa. Sellisel tagasilõikamisel juba kujunenud punga pealt läheb ta kiiresti uuesti kasvama, moodustades juhtvõrse, alumised pungad aga annavad võraharud.

Võra rahuldavaks kasvuks tuleb juhtvõrse tagasi lõigata õigeaegselt ja võimalikult vara. Vastavalt sellele, millal üheaastased istikud saavutavad võra kujundamiseks vajaliku kõrguse, tehakse seda tööd puukoolis 2—3 korral.

Siin istikutekooli teisel väljal teostatakse kõik võra kujundamise tööd, mis on üksikasjaliselt kirjeldatud järgmises peatükis. Tüvel asuvate võrsete lühikeseks lõikamine soodustab võra kujundamiseks väljavalitud võrsete jõulist kasvu.

Luuviljaliste üheaastaste istikute realiseerimiseks kõrvaldatakse võra kujundamisest mitteosavõtvad külgmised võrsed teise mahladeliikumise algul, mis tagab kalluse moodustamist haava kohtadel. Võrsed kõrvaldatakse kitsateralise aianoaga. Lehed, mille kaenaldes asuvad võrsed, jäetakse lõikamata.

Luuviljalistel liikidel asendatakse võrsete suvine pintseerimine võrsete väljamurdmisega nende tekkimise algul, säilitades seejuures lehed, mille kaenaldes nad kasvavad. Võrsed murtakse puu tulevase tüve kõrguselt. Väljamurdmine tugevdab võra kujundamiseks kasutatavate võrsete kasvu ja samal ajal väldib suurte haavade tekitamist taimedel, mis paratamatult esineks hiljem suurte võrsete väljalõikamisel.

**Pookealuste suvine silmastamine.** Kui kvartalite ridades leidub vääristamata pookealuseid, siis vääristatakse nad enne põhilise silmastamise algust istikutekooli esimesel väljal. Pungaga kilp asetatakse pookealuse koore vigastamata kohale. Taimed silmastatakse samade sortidega, milledega nad olid silmastatud eelmisel aastal.

**Sordilise koosseisu kontrollimine.** Puukool kannab vastutust väljastatavate sortide õigsuse eest. Istutusmaterjali ebaõigete nimetuste all väljastamise ärahoidmiseks kontrollitakse puukoolis sordilise koosseisu ja puukooli emaaia raamatusse tehtud sissekannete õigsust.

Üldine tulemus, mille alusel puukoolis eraldatakse ühte sorti teisest, koostatakse üksikute, igale sordile omaste tunnuste summa järgi. Sellisteks tüüpilisteks tunnusteks on kasvujõud, tüve kõverus

ja võnklikkus, ennakvõrsete moodustamise ulatus ühe aasta vanuselt ja nende asetus, tüve koore värvus, võrsete karvasus, lõvede suurus, kuju ja asetuse tihedus, pungade ja lehtede suurus, kuju ja asend (lehelaba kuju, lehelaba aluse ja tipu kuju, lehelaba servade hambulisus, kõverdumine, värvus, karvasus), lehevarte ja abilehtede omadused jne.

Taimi tunnustatakse ühe- ja kaheaastaste istikute tüüpiliste morfoloogiliste ja bioloogiliste tunnuste järgi. Ühe aasta vanustel istikutel on üksikute sortide iseärasused palju teravamalt väljendatud ja siis on nende hindamiseks rohkem iseloomulikke eraldavaid tunnuseid kui kaheaastastel (joonis 79).

Ennakvõrsete arenemise iseloom, tüve kõverus ja võnklikkus väljendub üheaastastel istikutel palju reljeefsemalt. Kaheaastaste istikute tüve koore värvust maskeerib korkkude. Pealegi väljastatakse luuviljaliste liikide istikuid puukoolist üheaastastena.

Taimi kontrollitakse lehtedega olekus. Kõige parem tunnustamise aeg on 15. augustist kuni 15. septembrini, kui sordi iseloomulikud tunnused on väljendatud kõige reljeefsemalt. Ühesordiliste taimede massiivis on kerge välja selgitada juhuslike võõrsortide olemasolu. Varajase ja hästi korraldatud valiku puhul on see töö tunduvalt kergem.

Väliste tunnuste järgi tunnustamisel eraldatakse kõik võõrad juhuslikud sordid. Põhilise sordi hulka mittekuuluvad taimed märgitakse eri etikettidega. Sortide segimineku ärahoidmiseks kõrvaldatakse väljalt taimed, mille sorti ei saa kindlaks määrata. Pärast seda tehakse puukooli raamatusse vastavad märkused.

**Teised tööd.** Sellised tööd nagu mullaharimine, kahjurite ja haiguste tõrje, niisutamine ja taimede pealtväetamine on analoogilised istikutekooli esimese välja töödega.

Nagu eelmisel aastal, seisab mullaharimine kobestamises ja umbrohtude hävitamises, hoides mullaniiskust kevadel ja suvel kõrgel tasemel, kusjuures mulla kuivamiseks ja taimede paremaks valmimiseks katkestatakse mullaharimine augusti lõpul või septembri algul.

Hilissügisel haritakse mulda sügavalt ja hiirte talvise kahjustuse ärahoidmiseks puhastatakse kogu puukooli territoorium hoolikalt umbrohtudest.

Nagu istikutekooli esimesel väljal, kannab kahjurite ja haiguste tõrje ka siin profülaktilist iseloomu ja on suunatud nende levikukollete likvideerimisele.

Suurt tähelepanu osutatakse ühtlase materjali saamiseks sügisel, et seda materjali kasutada edasiseks istikute kujundamiseks järgmisel aastal.

Taimede üldise nõrga kasvu puhul kasutatakse lauspealtväetamist. Üksikute taimede kasvu mahajäämisel pealtväetatakse neid valikuliselt.

Esimest korda pealtväetatakse varakevadel, teist korda 15—20 päeva pärast. Hiline pealtväetamine (suve teisel poolel)



Joonis 79. Õunapuusordi „Wagner" üheaastased istikud.

pole soovitav, sest see võib pikendada taimede vegetatsiooni ja vähendada nende külmakindlust. Pealtväetamiseks kasutatakse orgaanilisi ja mineraalväetisi. Väetamise tehnika on sama mis puukooli teistelgi väljadel.

**Üheaastaste istikute kaitsmine talve kahjustuste eest.** Istutusmaterjali liikumise uurimine istikutekooli väljadel näitab, et taimede puukoolis viibimise aeg ja poogitud istikute toodang olenevad suurel määral istutuseelsest mullaharimisest ja väetamisest, istutamiseks kasutatud pookealuste ettevalmistamisest ja kvaliteedist ning silmastamise organiseerimisest ja tehnikast.

Seega on põhilised kaod ühenduses istikutekooli esimese väljaga, ja teise välja järgi võib teatud määral juba otsustada istutusmaterjali kaubatoodangu üle.

Teise välja üleminekul kolmandaks väljaks on tavaliselt väikesed kaod. Otsustavaks on siin taimede kvaliteetne ettevalmistamine talvitumiseks ja taimede kaitsmine närijate (hiirte ja jäneste) kahjustuste eest.

Taimede edukas talvitumine oleneb nende ettevalmistamisest, mis seisab toitainete varude kogumises ja taimede „karastamises" sügisesel ülemineku perioodil. Karastamise all mõistetakse taimede külmakindlust tõstvate protsesside kompleksi. Karastamise üheks tähtsamaks tingimuseks on plastiliste ainete kogumine rakkudesse, mis tõstavad raku mahla kontsentratsiooni. Enamikul puuviljaliikidel on selliseks kaitseaineks suhkur.

Suhkur on kaitseks protoplasma kolloididele, hoides ära nende hüübivuse. Omakorda lähevad protoplasma kolloidid osaliselt üle vähemlihtsateks, kuid palju vastupidavamateks vormideks, millel on omadus vett tugevamini kinni pidada, mis takistab vee äraminekut ja protoplasma molekulaarse struktuuri rikkumist.

Mida nooremad on taimed, seda hiljem lõpetavad nad kasvu. Puukoolides on sageli juhtumeid, kus üheaastased istikud lähevad talvele vastu ette valmistamata, kui ei rakendatud abinõusid nende õigeaegseks valmimiseks.

Taimede kasvu iseloomu üle organiseeritakse puukoolis vaatlused. Erilist tähelepanu osutatakse vegetatsiooni lõpetamisele ja taimede valmimisele. Peale liigiliste ja sordiliste iseärasuste arvestatakse ka pookealuse mõju. Esmajärjekorras rakendatakse kaitseabinõusid seal, kus taimedel on karta kasvu mittelõpetamist.

Taimede valmimine on tunduval määral seoses lehestiku tööga kogu vegetatsiooniperioodi kestel. Seepärast peab kogu kasvatamise olukord tagama lehtede kiiret kujundamist ja nende täisväärtuslikku tööd. Üheaegselt sellega katkestatakse suve lõpul või sügise algul vegetatsiooni normaalseks lõpetamiseks ja taimede paremaks valmimiseks sel maa-alal kobestamine ja rohimine. Need abinõud on vähe efektiivsed neis rajoonides, kus esineb vara suurel hulgal sademeid, mis täiendavad mulla veevarusid ning halvendavad taimede valmimise tingimusi. Seda tuleb arvestada kontinentaalkli-

maga rajoonides, kus vegetatsiooniperioodi pikenemine põhjustab taimede külmumist.

Õigeaegselt taimede talvitumiseks ettevalmistamisele osutatakse erilist tähelepanu aastatel, kus vegetatsiooniperioodil on tavalisest madalamad temperatuurid, mis põhjustavad üksikute kasvufaaside nihkumisi ja ajaliselt nende läbimise hilinemisi. Vegetatsiooni lõpu hilinemise tunnuseks on lehtede mittevarisemine. Külmumise oht on samuti suurem neis rajoonides, kus vegetatsioonilt puhkeolekusse ülemineku perioodil esinevad järsud temperatuuri kõikumised.

Külmumise ärahoidmise eesmärgil kasutatakse täiendavaid abinõusid, mis tagavad kasvu õigeaegset lõpetamist ja taimede valmimist. Nende abinõude hulka kuulub üheaastaste istikute juhtvõrse pintseerimine neil liikidel ja sortidel, mis hilinevad vegetatsiooni lõpetamisega.

Võrset pintseeritakse hooaja lõpul sel ajal, mis tagab (pintseeritud võrsel) kudede kasvu lõpetamist, plastiliste ainete varude salvestamist, pungade paremat kujundamist ja valmimist.

Pintseerimise aeg määratakse kindlaks vastavalt rajoonile, liigile ja sordile. Liiga varajane pintseerimine võib olla kahjulik, sest üheaastase istiku tugeva kasvu puhul läheb ladvapung ja osa tema läheduses asuvaid pungi kasvama, moodustades kasvuvõrseid, mis on seoses plastiliste ainete kulutamisega nende moodustamiseks ja põhjustab taime nõrgenemist.

Hilise pintseerimisega ei saavutata soovitud eesmärki, sest enne madalate temperatuuride saabumist ei lõpeta taimed kasvu.

Selleks, et mitte esile kutsuda allesjäävate ülemiste pungade kasvamaminekut, pintseeritakse võrse latv 15—20 päeva enne kasvu lõpetamist. Nimetatud operatsioon peab tagama kasvu normaalset vaibumist ja üheaastase istiku ülemise osa valmimist.

Õigeaegne pintseerimine soodustab samuti ladvapungade paremat kujundamist, millede mõõtmed tunduvalt suurenevad, võrreldes pintseerimata ladvaga üheaastaste istikutega.

Selline taimede ettevalmistamine, mille tulemusena on tulevase võra tsoonis hästiarenenud pungad, tagab nende säilivust talvel ja võrsete ühtlast kasvu järgmisel aastal.

Pintseerimisel kõrvaldatakse üheaastase istiku kasvav latv. Selline pintseerimine kõrvaldab taimele mittevajalikud hilissügisesed lehed, stimuleerib kasvu õigeaegset lõpetamist ja taime talveks ettevalmistamist. Liiga tugev kärpimine võib madalamal asuvaid pungi ergutada enneaegsele kasvamisele ja plastiliste ainete kogumise asemel põhjustada nende suurendatud kulu.

Kasvu õigeaegset lõpetamist soodustavad samuti ennakvõrsete korduvad pintseerimised vegetatsiooni kestel ja nende lõikamata jätmine kuni järgmise aastani. Peale toitainete varude salvestamise kaitsevad jämendusvõrsed tüve võimalike talvevigastuste eest.

Efektiivseteks taimede kaitse abinõudeks külmade vastu on üheaastaste istikute tüvede muldamine ja mähkimine, vajaduse korral aga ka võrade mähkimine. Muldamisega kaitstakse üheaastaste

istikute tüvede alumist osa, kus kõige sagedamini esineb külmavigastusi. Seda seletatakse siin kasvuprotsesside palju hilisema lõppemisega võrreldes ülemise osaga, mis teeb alumise osa palju tundlikumaks sügiseste ja varajaste talvekülmade suhtes, ning samuti sellega, et mullalähedases horisondis on temperatuuri kõikumised palju järsemad.

Taimede tüve mähkimist halvasti soojust juhtiva materjaliga (kuuseokstega, kõrkjaga, maisi- ja päevalille vartega jt., välja arvatud õled, mis hiiri juurde meelitavad) kasutatakse liikide ja sortide puhul, mis antud rajoonis kannatavad talvel madalate temperatuuride või kuivamise all. Ennakvõrsetest kujundatud luuviljaliste võra mähitakse koos üheaastase istiku tüvega kinni.

**Üheaastaste istikute kaitsmine närijate vastu.** Teisel istikutekooli väljal lõpetatakse tööd üheaastaste istikute kaitsmise abinõude rakendamisega närijate vastu, kes võivad talvel tekitada tunduvaid kahjustusi.

Jänesed on ohtlikud talvel, kui nad närivad noorte puude koort. Parimaks kaitseabinõuks jäneste vastu on ümberpaigutatav tsingitud võrktara, mis asetatakse talveks kohale ja koristatakse kohe, kui tema järele pole enam vajadust.

Võrktara on eriti hea seetõttu, et lumi tuiskab temast vabalt läbi ega moodusta tara juures hangesid.

Tema ehitamine ja remont on odavam, võrreldes alatise puust taraga.

Taimede kaitsmiseks kasutatakse ka nende kinnisidumist mitmesuguse materjaliga. Seotakse hilissügisel ja jätkatakse seda kuni maa külmumiseni. Sidumismaterjal peab puud ümbritsema ühtlaselt. Selleks, et hiired ei pääseks alt ligi ega saaks kahjustada üheaastase istiku alumist osa, asetatakse sidumismaterjali alumised otsad mulda ja tambitakse kinni.

Hiirte radikaalseks tõrjeabinõuks on puukooliväljade ja nende lähema ümbruse puhashoidmine. Hiirte esinemisel asetatakse nende aukudesse mürkhõrgutisi. Kasutatakse leivast, teraviljast ja naatriumarsenaadist valmistatud mürkhõrgutisi või nakatatakse hiiri nende tüüfuse batsillidega.

## ISTIKUTEKOOLI KOLMAS VÄLI

### (Kaheaastaste istikute väli)

**Viljapuude kujundamise tähtsus ja ülesanded.** Istikutekooli kolmandal väljal teostatakse noorte viljapuude võra rajamise ja esialgse kujundamise ning taimede ümberistutamiseks ettevalmistamise tööd. Normaalsetes kasvatamise tingimustes vabaneb istikutekooli kolmas väli sama aasta sügisel või järgmise aasta kevadel täielikult taimedest.

Kujundamine on puukoolis üks kõige olulisematest ja vastutavamatest agrotehnilistest abinõudest. Kujundamise süsteemist ja puu-

viljaaias rakendatavast viljapuude lõikamise tehnikast olenevad tunduval määral rajatava istandiku kandeikka jõudmine, viljakus ja viljade kvaliteet, skeleti tugevus ja puude pikaealisus.

Kujundatavad taimed peavad mõõtmetelt olema kompaktsed ja võimaldama võra hooldamise ja saagi koristamise palju täiuslikuma tehnika rakendamist, tagama mullaharimise täielikku mehhaniseerimist ja kahjurite ning haiguste tõrje töö kvaliteeti.

Viljapuude mõõtmete üldise vähendamise vajadus on tingitud sellest, et puude võrades tuleb teostada suur hulk palju tööjõukulu nõudvaid töid, nagu lõikamine, saagi koristamine, kahjurite ja haiguste tõrje jt., mis moodustavad tunduva osa istandiku hooldamisele kulutatavast tööjõukulust. Viljapuude mõõtmete vähendamine on võimalik tüve kõrguse vähendamise, võraharude (põhiokste) palja osa pikkuse lühendamise ja viljapuu võra keskosa okste ea tõstmise arvel. Puu võra mõõtmete selline vähendamine tagab kontinentaalkliimaga rajoonides tüve ja võraharude head vastupidavust talve vigastustele, mis tõstab puu skeleti mehaanilist tugevust.

Puuviljataimede kujundamisel arvestatakse üksikute liikide ja sortide kasvu ja viljakandvuse iseärasusi, sest loomulikule kasvutüübile mittevastava võra kujundamisel on vajalik teostada suurel hulgal lõikamisi kõigi sellest tulenevate ebasoovitavate järeldustega, nagu kasvu nõrgenemine ja puude kandeikka jõudmise perioodi edasinihkumine.

Võra kujundamiseks soovitatav süsteem peab olema arusaadav, lihtne ja hõlbus. Kõige suurem väärtus on neil süsteemidel, mis võimaldavad võraharude kujundamist lõpetada kõige lühema ajaga ja minimaalse lõikamisega ning tagavad varajast viljakandvust, pikka ja püsivat saagikust.

Taime kujundamisel peavad võraharud (põhioksad) paiknema ühtlaselt. Valgustingimused peavad tagama katteokste head arenemist, pikaealisust ja täisväärtuslikku tööd.

Kujundatava viljapuu skelett peab olema tugev ja võimeline kandma saagi suurt koormust kõige väiksema tugede arvuga. Eriti tugevad peavad olema tüvi, juhtoks ja esimese järgu võraharud. Need on puu kõige pikemaealised osad, mis tagavad skeleti järgmiste osade ja katteokste edasist asendamist.

Puu tugeva ja pikaealise skeleti saamiseks on vajalik:

1) juhtoksa säilitamine kuni skeleti põhilise kujundamise ja võra üksiku külgoksaga lõpetamiseni selleks, et tagada võra üldist tugevust ja parandada võra sisemuses valgustingimusi;

2) külgokste allutamine juhtoksale, kui nende ühenduskohas okste jämedus ei ületa tüve 0,6 läbimõõtu;

3) võraharude väljumine tüvest vähemalt 45° nurga all, sest väiksema nurga puhul oksad murduvad saagi raskuse all tüve küljest lahti;

4) juhtoksa takistamatuks kasvuks, võraharudeks valitud okste vabaks jämenemiseks ja nende ning tüve kindlaks kokkukasvami-

seks peavad naaber-võraharude vahel olema küllaldased lahknemise nurgad;

5) võra tasakaalu säilitamiseks ja ühtlasema õhu ning valguse tagamiseks peab okste paigutus ümber tüve ja ruumi suhtes olema ühetaoline.

Alates puukoolist ja kogu kujundamise perioodi kestel tagatakse tüve ja juhtoksa hea arenemine ning võraharude allumine viimasele, samuti ka kõrgemate järkude okste allumine madalamate järkude okstele. Selline okste allumine tugevdab nende vastastikust seost. Allumise puudumine põhjustab võraharude murdumise tagajärjel võra riknemist.

Puukoolis valitakse esimesed võraharud (põhioksad), mis peavad paiknema ühtlaselt ja kasvama edaspidi tüvega kindlalt kokku. Puukoolis parandatakse ära kõik tüvest lähtuvate võraharude liiga teravad nurgad.

Puukoolis luuakse puu tüvi ja viiakse läbi tüve ning esimeste võraharude esialgne kujundamine. Kogu ülejäänud kujundamise töö kantakse üle puuviljaaeda ja see jätkub seal viljapuude kogu esimese vanuseperioodi kestel.

Olenevalt kasvamise tingimustest, üksikute liikide ja sortide iseärasustest ning kultuuri nõuetest, kujundatakse puukoolis viljapuid erisuguselt. Kujundatavad taimed erinevad üksteisest tüve kõrguse, juhtoksa olemasolu või puudumise, võraharude arvu ja nende tüvel paiknemise ning eri järkudes võraharude vastastikuse alluvuse määra poolest.

T ü v e k õ r g u s oleneb rajooni tingimustest, kus puuviljaaeda rajatakse, ja seoses sellega — pookealustest, liigilisest ja sordilisest koostisest ning samuti kasvatatava materjali sihitusest. Olenevalt tüve kõrgusest jaotatakse viljapuud järgmistesse rühmadesse:

| | | |
|---|---|---|
| kõrgtüvikud | — tüve kõrgus | 1,5—2 m ja rohkem |
| pooltüvikud | — „ „ | 0,8—1,2 m |
| madaltüvikud | — „ „ | 0,4—0,7 m |
| põõsaspuud | — „ „ | 0,2—0,4 m |

tüveta ja samuti lamavvõraga viljapuud, kui kogu võra paikneb mullapinna lähedal.

Kõrgtüvikulisi taimi kasutatakse teede äärde istutamiseks ja alleede rajamiseks. Kesktüvikud moodustasid varem aedade rajamisel põhimassi. Praegu kasvatab enamik puukoole madaltüvikulist istutusmaterjali, mis on vääristatud nõrgakasvulistele pookealustele. Põõsaspuid ja tüveta vorme kasutatakse ebasoodsa kliimaga rajoonides.

Praegusel ajal kasutatakse peaaegu kõigis NSV Liidu piirkondades madaltüvikulisi viljapuid, sest neid on võimalik palju kiiremini ja kergemini kujundada, võrreldes pooltüvik- ja eriti kõrgtüvikpuudega, nad hakkavad varem vilja kandma, kõiguvad tuule käes palju vähem ja on selles suhtes üldse vastupidavamad, samuti on taimekaitse-, võra hooldamise ja saagi koristamise töid tunduvalt kergem

läbi viia. Samaaegselt võimaldavad madaltüvikulised viljapuud teostada mullaharimist traktoriga, kui kasutatakse külghaakega riistu. Madaltüvikud on eriti väärtuslikud kontinentaalkliimaga ida- ja kirdepiirkondades, kus taimed kannatavad rohkem tüve ja võraharude põletike ja teiste talvevigastuste all. Madal tüvi on võra poolt paremini varjatud ja lumest rohkem kaitstud.

J u h t o k s. Olenevalt võra kujundamise süsteemist, samuti bioloogilistest ja sordilistest iseärasustest säilitatakse puu juhtoksa kogu aeg või ainult ajutiselt taime kujundamise ajal või kõrvaldatakse kohe võra kujundamise algul.

Esimese kujundamise variandi puhul luuakse juhtoksale hästi allutatud külgokstega püramidaalne võra. Võra on sel juhul tugev ja pikaealine. Selle võratüübi puudusena tuleb märkida liiga kõrget ja seetõttu raskesti hooldatavat võra.

Reas Nõukogude Liidu piirkondades kujundatakse selle tüübi järgi pirni- ja maguskirsipuud (viimane kannatab tugeva lõikamise puhul), lõunavööndi rajoonides ka ploomipuud.

Võra kujundamisel teise tüübi järgi lõigatakse juhtoksa palju tugevamalt tagasi või kõrvaldatakse ta terviklikult pärast võraharude rajamist (kõrvalekaldunud juhtoksaga võra). Selline võra on samuti küllaldaselt tugev. Külgoksad on allutatud ka juhtoksale, kuid vähemal määral kui püramidaalvõras. Puud on väiksemate mõõtmetega ja hästi valgustatud võra sisemusega.

Võra kujundamisel kolmanda tüübi järgi kõrvaldatakse juhtoks juba võra kujundamise algul ja võra jääb keskelt lahtiseks (katla- ehk vaasikujuline võra). Sellist võra on kerge hooldada ja ta tagab võra sisemuses häid valgustingimusi, mille tulemusena on viljad hästi intensiivse värvusega. Sellise võra negatiivseks küljeks on võraharude nõrk ühendus ja selle tulemusena okste murdumine. Seda võra kasutatakse sageli persikupuu juures.

V õ r a h a r u d e a s e t u s. Võra kujundamine algab puukoolis. See seisab võraokste loomises puu teatud kõrguses ja nende ruumiliselt ühtlases jaotamises. Edaspidi jäävad need oksad võraharudeks ehk põhioksteks. Nende väljavalimisel ja kujundamisel arvestatakse liikide ja sortide bioloogilisi iseärasusi, istandiku hooldamise ja saagi koristamise hõlpsust.

Olenevalt võraharude asetusest eraldatakse rinde- ja rindeta võrasid. Rindevõra puhul asuvad võraharud rinnetena ja nad rajatakse naaberpungadest (männaseline rindevõra) või lähestikku asuvatest pungadest (hõrendatud rindevõra). Rindeta võras asuvad võraharud üksteisest teatud kaugusel.

**Talve kahjustused puukoolis.** Enne võra rajamist vaadatakse talvitunud taimed üle ja kui esineb kahjustusi, siis tehakse kindlaks nende iseloom ja ulatus. Kontrollitakse kõiki puukoolis paljundatavaid liike ja sorte. Eriti hoolikalt kontrollitakse neid kvartaleid, kus eelmisel aastal taimed hilja lõpetasid kasvu, kujundasid halvasti ladvapungi või ei lasknud lehti maha.

Avastatud kahjustused võivad olla ühenduses taimede mitte-

valmimisega, kuivamisega või puhkeperioodi enneaegse katkemisega. Neil võib olla nii kohalik kui ka üldine iseloom. Üksikutel juhtudel haarab kahjustus ainult taimede ülalosa, mis ei lõpetanud kasvu eelmisel aastal.

Normaalsetes tingimustes algab taimedel teine kasvuperiood vahetult pärast esimese kasvu teatud vaibumist, mis avaldab sõlmevahede pikkuse mõningas vähenemises kahe kasvuperioodi kokkupuute kohas. Olenevalt rajoonist algab teine kasvuperiood juulis või augustis. Kasvaval osal on küllaldane ajavahemik assimilaatide kogumiseks ja kudede valmimiseks.

Pikal, soojal ja niiskel sügisel võib taimedel, mis oma kasvu normaalselt lõpetasid, esineda ladvapungade enneaegne kasvamaminek. Vegetatsiooni lõpul arenevad uued osad võivad külmuda ja kuivada.

Kuna ladvapungade kasvamine toimub vegetatsiooniperioodi lõpul, siis ei too ta taimele kui tervikule mingisuguseid halbu tagajärgi. Uus kasv moodustab taime kõige ülemise osa ja selle hävimine ei tekita raskusi viljapuu kujundamisel. Võra moodustamisel lõigatakse üheaastase istiku ülemine kahjustatud osa ära.

Palju halvemad tagajärjed on siis, kui taimede normaalne arenemiskäik katkes järsult eelmisel aastal. Enneaegne kasvu lõpetamine põua või vähese soojuse tagajärjel vegetatsiooniperioodi kestel (külm suvi) põhjustab kasvufaaside nihkumist, assimilaatide nõrka kogumist ja taimede külmumist. See esineb puukoolides kõige sagedamini aprikoosi-, persiku- ja hapukirsipuu istikute kasvatamisel.

Samasugune pilt esineb lõunapoolsete puuviljasortide põhja poole viimisel ja puukooli rajamisel niiskele kohale.

Kontrollimisel ei piirduta ainult taimede ülemiste osade ülevaatamisega. Kahjustusi võib esineda ka üheaastaste istikute tüve keskmises ja alumises osas. Seepärast peab välise ülevaatusega kaasnema taimede sisemiste osade seisukorra kontrollimine, eriti nende liikide ja sortide juures, millede kasv venis pikale ja mis ei lasknud talveks lehti maha.

Peale maapealse osa võib olla kahjustatud ka juurestik, eriti neil liikidel ja sortidel, millede juured asuvad mullapinna lähedal. Sageli esineb sellist kahjustust puukooli selles osas, mis on rajatud nõrgakasvuliste pookealustega.

Juurte kahjustused on kõige suuremad pärast suvist või sügisest põuda. See on seoses juurte kõige aktiivsema osa (imevate juurte) kaoga ja juurte puuduliku assimilaatidega varustamisega. Puukoolides tekitavad suuri kahjustusi sügisesed kestvad lumeta külmad, kui muld külmub sügavalt enne lume tulekut.

Samuti on kahjulik lume ärapuhumine tuulekaitseta kohtades. Juurte vähese külmakindluse puhul võib esineda juurestiku külmumist, kusjuures maapealne osa jääb terveks. Viimast liiki kahjustus põhjustab vegetatsiooni algava taime kuivamist.

Talve kahjustuste hulka tuleb arvata taimede kuivamist, mis

esineb madalate temperatuuride ja talvel tugevate tuultega kontinentaalkliimaga rajoonides. Taimede hävimine on tingitud vee kaost auramise ja veevarude täiendamise võimaluste puudumise tagajärjel. Puukoolides ilmneb sellist kahjustust peente võrsetega taimedel, milledel on suurem auramispind.

Eriti sageli esineb hiliste ennakvõrsete hävimist, mis arenesid vegetatsiooniperioodi teisel poolel ja milledel pole kindlaid kaitsekudesid.

Talve kahjustuste hulka tuleb arvata ka taime koorepõletikke. Nende põhjuseks on pikemaajalised temperatuuri tõusud üle 0° talve teisel poolel ja varakevadel, mis enneaegselt rikuvad puhkeperioodi ja põhjustavad kas kogu taime või selle üksikute osade kasvu algust. Kestev ilmade soojenemine sundpuhkeperioodil nõrgestab taimede karastumist ja vähendab nende külmakindlust. Järgnevad järsud temperatuurilangused katkestavad kudede tegevuse.

Olenevalt soojenemise kestusest, elutegevuse protsesside sügavusest ja aktiivsusest ning samuti temperatuuri kõikumise ulatusest kannavad kahjustused kohalikku või üldist iseloomu.

Sellist kahjustust ei esine tavaliselt NSV Liidu põhja- ja osaliselt keskvööndi puukoolides. Rea sortide juures ei taga siin temperatuuritingimused vegetatsiooni normaalset lõpetamist. Taimed astuvad hilja puhkeperioodi ja seetõttu alustavad kevadel kasvu hilja. Samaaegselt ei põhjusta ühtlane temperatuur taimede enneaegset kasvamahakkamist, mis kõrvaldab vigastuste tekkimise võimaluse.

Madalatest temperatuuridest tingitud varakevadisi kahjustusi esineb kõige sagedamini aprikoosi- ja persikupuul, millede pungad hakkavad varem kasvama kui seemneviljalistel ja luuviljalistel liikidel (peale eespool nimetatute).

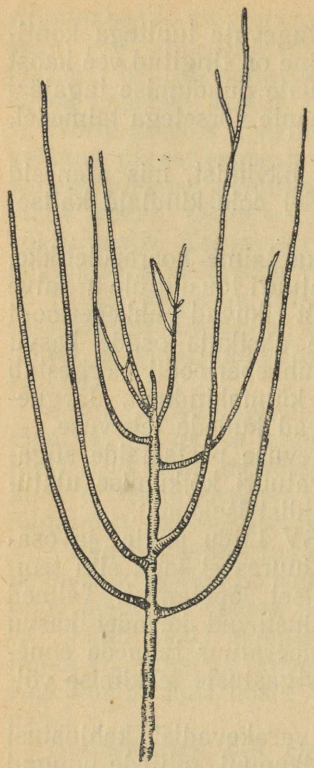
Taimede kahjustuste iseloom ja määr selgub enne võra kujundamise tööde algust ja seda määratakse kudede pruunistumise intensiivsusega taime eri kohtades tehtud lõigetes.

Üheaastaste istikute ülemise osa kahjustus nn. „teise kasvu" mittevalmimise tagajärjel sunnib veidi vähendama võra alla lõikamise kõrgust ja tegema seda ainult taime tervest osast (joonis 80).

Üheaastaste istikute tüve niin- ja puitkudede üldisel tugeval kahjustamisel kuni lumepinnani lõigatakse taimed uuesti tüükale tagasi, et saada tüve terve osa pungast uut võrset ja et sügiseks saada seemneviljalistel võrata ja luuviljalistel võraga kaheaastane istik. Uuesti tüükale lõikamist kasutatakse samuti tüvel tugevate põletikuhaavade ja suurte mehaaniliste vigastuste esinemisel või üheaastaste istikute nõrga kasvu puhul.

Üheaastase istiku uuesti tüükale lõikamisel jäetakse selle alumisest osast järele 20—25 sm kõrgune tüügas. Tüüka külge seotakse alumine kõige tugevam võrse. Kõik kõrgemal asuvad ja samuti alusest kasvavad metsikud võrsed kõrvaldatakse hoolikalt. Tüügas kõrvaldatakse suve teisel poolel.

Rea sortide („Landsbergi renett", „Valge rosmariin", „Tali-



Joonis 80. Üheaastastel istikutel, mis on võrarajamise piirkonnas külmast kahjustatud, ei taga tavaline võra kujundamine võraharude normaalset arenemist. Tugevad võrsed arenevad altpoolt — kahjustamata osast.

kuldparmeen", „Kandil-sinap", „Stettini punane", „Sügisjoonik" jt.) üheaastaste istikute kevadisel ülevaatusel võib tüve alumises osas avastada 1—8 sm pikkusi koore lõhesid.

Kahjustatud kohale seotakse kevadel niinest hästi pingutatud side, surudes koore tihedalt tüve vastu. Pärast 25—30 päeva möödumist, kui haav on kokku kasvanud, kõrvaldatakse side. Kui selliseid haavu ei seota, siis puit paljastub ja sügisesel sorteerimisel tuleb taimed välja praakida.

**Võra rajamine.** Istikutekooli kolmandal väljal algavad kevadised tööd üheaastaste istikute võra rajamise ehk võra alla lõikamisega. Kõik terved, normaalselt arenenud taimed, mis tagavad vajalikku tüve kõrgust, lõigatakse võra alla, s. o. lõigatakse võra kujundamisest osavõtvate pungade pealt tagasi — rajatakse võra.

Üheaastased istikud lõigatakse võra rajamise sihiga võra alla pärast tugevate külmade möödumist ja enne kevadist mahlade liikumise algust. Need tööd tehakse erinevalt — vastavalt võra kujundamise süsteemile ja üheaastaste istikute kasvamise iseloomule eelmisel aastal.

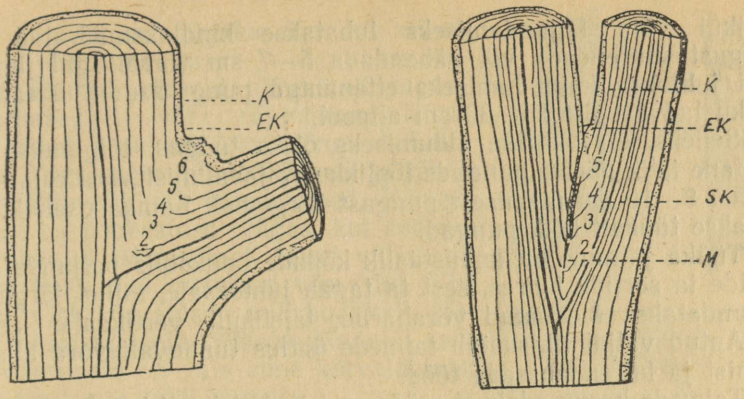
Võra alla lõikamisega tuleb taimele tagada tüve kõrgus vastavalt standardile ja esile kutsuda võraokste tekkimine üheaastase istiku teatud osas.

Lõikamisega kõrvaldatakse osa pungi üheaastase istiku ülemises osas, parandades seega järelejäänud pungade toitmist.

Pungade ebavõrdsus, olenevalt nende asukohast üheaastasel istikul ja nende ettevalmistusest järgnevaks võrsete arenemiseks, sunnib neid hoolikalt hindama ning võra moodustamiseks välja valima neist kõige paremad.

Puittaimedel asuvad hästi arenenud pungad tavaliselt üheaastase võrse keskosas, võrse kesktelje suhtes palju järsematel astmetel. Mida tugevamad on astmed, milledel pungad asuvad, seda paremini on arenenud pung, seda tugevam on sellest pungast arenenud võrse ja seda suurem on võrse väljumise nurk tüvest.

**Viljapuude võra kujundamise põhilised süsteemid.** Olenematult kujundamise süsteemist rajatakse võra kõige tugevamalt arenenud




Joonis 81. Võraharude erinevad väljumisnurgad:

vasakul — võraharu lai väljumisnurk tagab kindlat kokkukasvamist tüvega, võraharu ühendus tüvega tugevneb iga aastaga; paremal — võraharu terav väljumisnurk, oksa ja tüve vaheline ühendus on äärmiselt nõrk, neid eraldab koorekiht. Vastastikku kasvavad puidu kihid tõukavad üksteist eemale ega saa kasvada üksteisesse. Nende vahele surutud koor sureb kiiresti ja hakkab mädanema. *K* — kambium; *SK* — surnud koore kiht; *EK* — elav koor; *M* — mädanemise algus. Selline nurk annab nõrga kokkukasvamise tüvega ja põhjustab hiljem võraharu murdumist; numbrid tähistavad vastavaid aastaid

pungade piirkonda. Okste ja tüve ühenduse tugevus on tihedalt seoses okste väljumise nurgaga: mida suurem on oksa ja tüve vaheline nurk, seda tugevam on ühendus. Seepärast saadakse võraharud (põhioksad) peamiselt üheaastaste istikute keskmistest, aga mitte ülemistest pungadest, milledest arenevad oksad palju teravama nurga all. Hiljem murduvad sellised oksad väga kergesti (joonis 81).

Rindevõra kujundamise süsteem. Rindevõra kujundamisel rajatakse võra üheaastase istiku tüve valminud osast, kus eelmisel aastal ette valmistati hästi kujunenud pungad.

Võraokste ja juhtoksa normaalseks arenemiseks on vajalik, et üheaastase istiku tüve jämedus oleks võra kujundamise kohal vähemalt 7—8 mm. Nõrgalt arenenud taimed peene tüvega selle ülemises osas pole kõlblikud võra rajamiseks. Seepärast lõigatakse kõik nõrgad taimed uuesti tüükale tagasi, kui aga ülemised pungad on hästi kujundatud, siis jäetakse üheaastane istik tagasi lõikamata.

Määrates standardile vastava mõõtekepiga tüve kõrguse, s. o. võra kõige alumise oksa asukoha, loetakse ülespoole kuus kõige tugevamat hästiarenenud punga, mis on vajalikud esimese rinde ja juhtoksa moodustamiseks.

Lühikeste sõlmevahedega sortidel (nagu „Tali-kuldparmeen") võetakse võra kujundamiseks mitte 6, vaid 10—11 punga, milledest kõrvaldatakse järjekorras kõik paaritud või paarispungad, tagades sellega võraokste palju hõredama asetuse. Seejuures osutatakse erilist tähelepanu kõige ülemise punga heale kujunemisele, millest areneb juhtoks. See valitakse aluse tüükapoolsest küljest, et vähendada tüve kõrvalekaldumist tüüka kõrvaldamise kohal. Pungade

valikul võra kujundamiseks lubatakse kindlaksmääratud tüve kõrgust suurendada või vähendada 5—7 sm võrra. Igal juhul ei tohi juhtoksa kujundamiseks ettenähtud pung asuda üheaastase istiku ladvast üle 25—30 sm allpool.

Selleks, et juhtoksa sidumiseks oleks tüügas, lõigatakse üheaastane istik pärast pungade lõplikku väljavalimist võra rajamiseks tagasi 8—10 sm ülemisest pungast kõrgemal. Samaaegselt kõrvaldatakse tüükalt kõik pungad.

Tüüka jätmine on kohustuslik kõikide puukoolis paljundatavate liikide ja sortide juures, sest ta tagab juhtoksale, millel järgnevalt kujundatakse ülejäänud võraharud, täielikult vertikaalse asendi.

Antud väljal lihtsustab taimede ühtlus tunduvalt võra alla lõikamist ja kiirendab seda tööd.

Taimede kasvu edukust määravad istikutekooli kolmandal väljal nende ettevalmistamine eelmisel aastal ja toitumistingimused jooksval aastal. Viimane määrab võraharudeks ettenähtud võrsete lõpliku kujunemise.

Võrse pungade ebavõrdsus, erinevad valgustingimused ja ülemiste pungade eelistatud olukord mineraal- ja orgaaniliste toitainetega ning veega varustamise suhtes põhjustavad võra alumiste okste ebaühtlast ja nõrka kasvu. Selleks, et parandada alumiste pungade veega varustamist ja tugevdada nendest arenevaid võrseid, tehakse võra rajamisel 1—2 alumise punga kohale poolkuukujulised sisselõiked ehk täkked, lõigates seejuures läbi osa niine ja puidu ülemiste kihtide juhtteid. Vee ja selles lahustunud toitainete ajutine ülesliikumise takistamine tugevdab kasvu aktiivsust antud operatsiooni kohtadel (joonis 82).

Kuna täkestamisel vigastatakse ainult koort, mitte aga selle all olevat puitu, ei takista see vee ja toorsoolade liikumist puidus, küll aga assimilaatide liikumist antud punga juurde, mistõttu punga toitumises tekib toorsoolade ülekaal. See ergutab punga vegetatiivset kasvu.

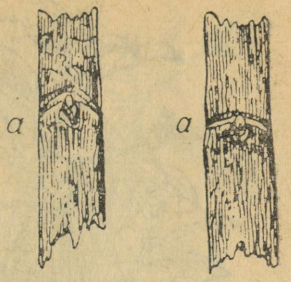
Täkestamist soovitatakse kasutada sortide juures, millede võraokste kasv on puukoolis ebaühtlane („Aport", „Kaneelõun", „Kurski kuldrenett", „Titovka" jt.).

Real sortidel areneb juhtoksale lähemal asuv oks niivõrd tugevasti, et hakkab juhtoksaga konkureerima. Selliseid konkurentsusi pintseeritakse pidevalt ja kõrvaldatakse varakult. Eriti esineb see sortidel „Tali-kuldparmeen", „Orleani renett", „Valge rosmariin", „Boiken", „Kandil-sinap", „Sarõ-sinap", „Papirovka", „Kronsels" jt.

Üheaastaste istikute kasvatamise aastal (istikutekooli teisel väljal) arenevad varavalmivate pungadega sortidel võra rajamise piirkonnas ennakvõrsed. Sageli arenevad need võrsed hilja ega valmi ning külmuvad talvel. Kui nad aga hästi talvitusid, siis neid kasutatakse ja lõigatakse tugevasti tagasi kuni alumise normaalselt arenenud pungani, mis asub võrse välisküljel. Ennakvõrsetest

võra rajamisel arvestatakse ülemiste võrsete palju jõulisemat kasvu ja lõigatakse seepärast alumisi võrseid nõrgemalt tagasi.

Samaaegselt võra rajamisega lõigatakse tüvel oksa siirdele (rõnga kohalt) tagasi kõige tugevamad (0,75 sm ja jämedama läbimõõduga) ennakvõrsed. Kõrvaldatakse ka pookealuse tüügas, kui seda ei olnud tehtud istikutekooli teisel väljal, ja alusest kasvanud metsikud võsundid. Viimased tuleb kõrvaldada eriti hoolikalt, jätmata mingisuguseid tüükaid. Madalal asuvaid võsundeid on vaja enne kõrvaldamist puust lapitsaga lahti kaevata.



Joonis 82. Täkestamised punga (*a*) kasvu tugevdamiseks.

Puukoolis on võra kujundamise ülesandeks tervete, enam-vähem ühtlaselt paiknevate ja ühetaoliselt arenenud võraharude saamine ning tugeva juhtoksa kujundamine.

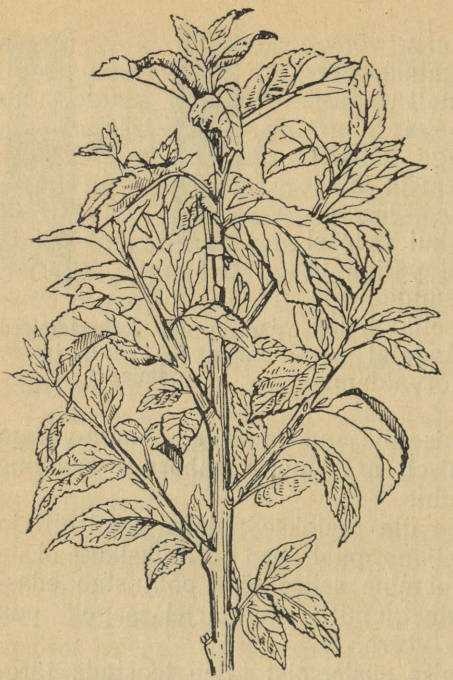
Puukoolis kujunevate võrade üle peetakse pidevat kontrolli ja õigeaegselt kõrvaldatakse kõik ebanormaalsused võra üksikute okste ja juhtoksa kasvus. Vigade lubamine selles töös põhjustab edaspidi täiendavate lõikuste vajadust, mille tagajärjel sageli puu kujundamine pikeneb ühe aasta võrra.

Olenematult võra kujundamise süsteemist tuleb teostada järgmised tööd: a) juhtoksa õige kujundamine ühes konkurentokste pintseerimise ja kõrvaldamisega; b) võraharudeks ettenähtud võraokste suhtelise kasvujõu reguleerimine; c) vajaduse korral ülemiste võrsete teravate väljumisnurkade parandamine; d) kõigi võra piirkonnas asuvate okste (välja arvatud võraharudeks ettenähtud okste) pintseerimine ja nende ajutine muutmine skelett-oksteks või jämendusvõrseteks; e) allpool alumist võraharu asuvate jämendusvõrsete pintseerimine ja õigeaegne kõrvaldamine.

Võra kujundamiseks vajalike pungade arenemist kontrollitakse pidevalt. Juhtoksa vigastumise, murdumise või nõrga kasvu puhul asendatakse ta lähema kõige tugevama ülemise võrsega, sidudes ta tüüka külge vertikaalasendisse. Õiepungade avastamisel võra kujundamise piirkonnas nad kõrvaldatakse („Tali-kuldparmeen", „Londoni pepin", „Wagner", „Leedu pepin", „Boiken" jt.). Seemneviljaliste liikide viljapungade ehituse segaiseloomu tõttu toimub kasvupunktide taastamine samas pungas üheaegselt arenevate vegetatiivsete osade arvel.

Vegetatsiooniperioodi kestel seotakse juhtoks selleks jäetud tüüka külge (joonis 83), millega tagatakse juhtoksa domineeriv asend ja reguleeritakse võra kujundamiseks valitud võrsete kasvu. Juhtoks seotakse vertikaalselt tüüka külge, kui ta on saavutanud 8—10 sm pikkuse.

Taimede mõõtmete massiline mittevastavus osutab puukoolis üksikute võrsete ebaühtlasele kasvujõule kaheaastaste istikute



Joonis 83. Juhtvõrse ülessidumine kaheaastase istiku võras.

võras. Palju jõulisemateks osutuvad ülemised võrsed, mis asuvad juhtoksa lähedal, nõrgemateks — võra alumised oksad.

Ühe-kahe tugevalt kasvava ülemise võrse pintseerimine juuni algul kõrvaldab võra üksikute okste ebaühtlase kasvu. Tugevamalt pintseeritakse neid võrseid, mille latv asub kõrgemal, ja samuti võrseid, mis kasvavad terava nurga all. Kasvupunktide kõrvaldamine ühes kõige nooremate lehtede osaga pidurdab pintseeritud võrse kasvu (14—17 päevast kuni 20 päevani) ja sellega parandab pintseerimata võrsete kasvutingimusi. Selline võte võimaldab ühtlustada võramoodustavate võrsete kasvu.

Peale üksikute tugevalt kasvavate võrsete pintseerimise reguleeritakse võra kujunemist rippuvate ja kasvus mahajäävate okste ülessidumisega.

Enamikul sortidel kasvab juhtoksale kõige lähemal asuv võrse terava nurga all ja ta areneb niivõrd tugevalt, et hakkab juhtoksaga konkureerima. Püramidaalse võraga sortidel (võraharud väljuvad terava nurga all) võib konkurentvõrseid olla kaks ja isegi rohkem. Sellised võrsed pole võra kujundamiseks vajalikud ja kui juhtoks on elujõuline, siis konkurentvõrsed pintseeritakse ning kõrvaldatakse suve esimesel poolel. Juhul, kui taimel on vähe oksi ja konkurentvõrseid on vaja kasutada võra kujundamiseks, siis suurendatakse hargutite abil nende väljumisnurka (joonis 84).

Pintseeritakse samuti kõik ennakvõrsed juhtoksal ja võra okstel. See lülitab nad ümber okste jämendamise tööle, tagab paremini ladvapungade kujunemist ja varuainete kogumist taimesse, mis soodustavad juurdumist ja kasvamaminekut ümberistutamisel. Pintseeritakse ka kõik võrsed tüve piirkonnas, muutes nad jämendusvõrseteks.

Puuviljaaedades on taimede põhimass kujundatud kõige lihtsama ja aednikele hästi tuntud männaselise rindevõra süsteemis. Selle süsteemi laialdane levik on tingitud naaberpungadest võra kujundamise kergusest puukoolis. Puuviljaaia tingimustest võib sellistel võradel olla rida tootmisalaseid puudusi, mis suurenevad

puu vanusega. Võra tugevusele mõjub kahjulikult suure arvu okste jätmine rinnetesse, samuti ka võra naaberrinnete liiga lähedane kujundamine.

Männaselise rindevõra suur okste arv ei taga võraharude vaba kasvu rinnetes ja nende kindlat kokkukasvamist tüvega ning samuti juhtoksa normaalset kasvu ja pikka iga.

Okste tihe asetus põhjustab juhtoksa nõrka arenemist ja allumist teda ümbritsevatele võraharudele ning sageli tema täielikku väljasuremist, rinnetes nõrgemate okste väljatõrjumist ja viimaste enneaegset hävimist ning suure hulga tugede kasutamise vajadust, et oksad ei murduks saagi raskuse all.



Joonis 84. Ülemise võrse terava väljumisnurga parandamiseks on kaheaastase istiku võrasse asetatud harguti (hargutustugi).

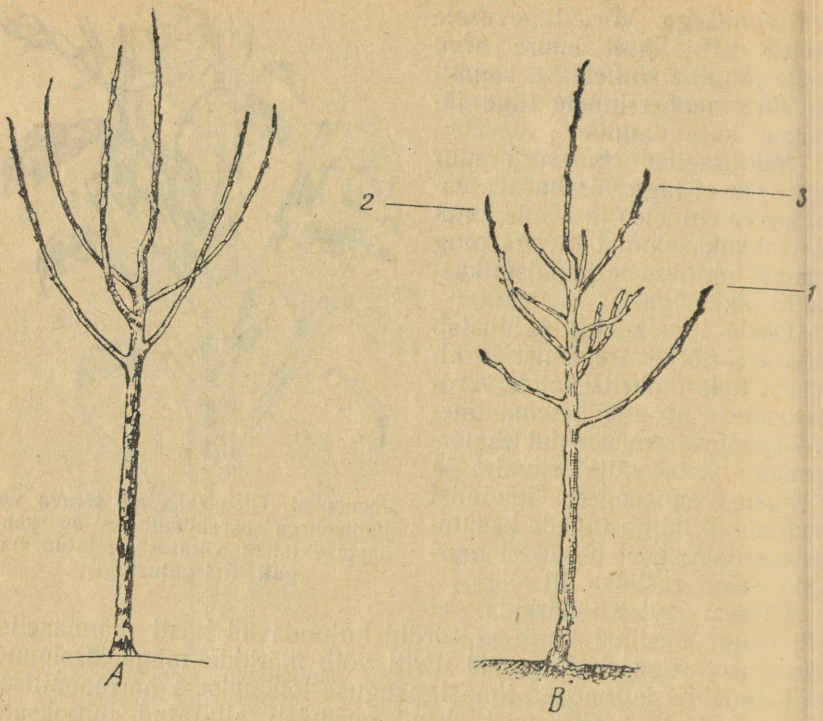
Ühtlasi tuleb märkida, et viljapuude üksikud liigid ja sordid kujundavad hästi männaselise okste asetusega rindevõrasid. Eriti võib märkida maguskirsipuud, mille sortidel kujunevad ilma igasuguse lõikamiseta harmoonilised rindevõrad, kus külgmised oksad on hästi allutatud juhtoksale. Maguskirsipuu mõõdukas hargnemine hoiab ära võra liiga tihedaks muutumise ja tagab võraharudel tekkivate okste pikka iga. Võraharude lähedal asuvate suurte lehtede suur assimileeriv pind tagab omakorda esimeste jämenemist ja puu skeleti üldist tugevust.

Rindevõra säilib hästi „Antoonovkal", mille võraharude alused paiknevad võrdlemisi vabalt rinnetes.

Rindeta võra kujundamise süsteem nõuab puukooli töötajatelt palju rohkem tähelepanu kui istikute ettevalmistamine männaselise rindevõraga. Selle võratüübi puhul ilmneb tulevaste võraharude suhtes, mis asetsevad tüvel üksteisest võrdlemisi kaugel (25—40 sm), kasvutingimuste suur erinevus (joonis 85). Võrsete ebaühtlast kasvu reguleeritakse tugevaltkasvavate võrsete pintseerimisega.

Puukoolis selgub täielikult üksikute võrsete kasvu iseloom ja see võimaldab välja valida tulevased võraharud.

Võraharudeks valitakse kõige tugevamad võrsed, mis paiknevad ühtlaselt tüvel ja seda ka ruumiliselt. Kõik altpoolt esimest võraharu arenevad võrsed pintseeritakse ja jäetakse sügiseni jämendusvõrseteks. Tulevaste võraharude vahel arenevad võrsed pintseeritakse samuti ja ainult kõige nõrgemad nende hulgast jäetakse pintseerimata. Mida lähemal need võrsed on tulevastele võraharudele, seda tugevamini pidurdatakse nende kasvu. Edaspidi kasutatakse




Joonis 85. *A* — männaselise rindevõra süsteemis ja *B* — rindeta võra süsteemis kujundatud kaheaastane istik. Nooltega on näidatud võraharud.

osa nendest võrsetest, mis kasvavad kõige tugevamini ja paiknevad hästi, ajutiste põhiokstena, kuna ülejäänud, s. o. nõrgemad, jäävad jämendusoksteks. Kuid reas lõunarajoonides kõrvaldatakse võra piirkonnas kõige tugevamini arenenud jämendusvõrseid juba puukoolis, sest nende väljalõikamine puuviljaaias on seoses tunduvate haavade tekitamisega taimedele.

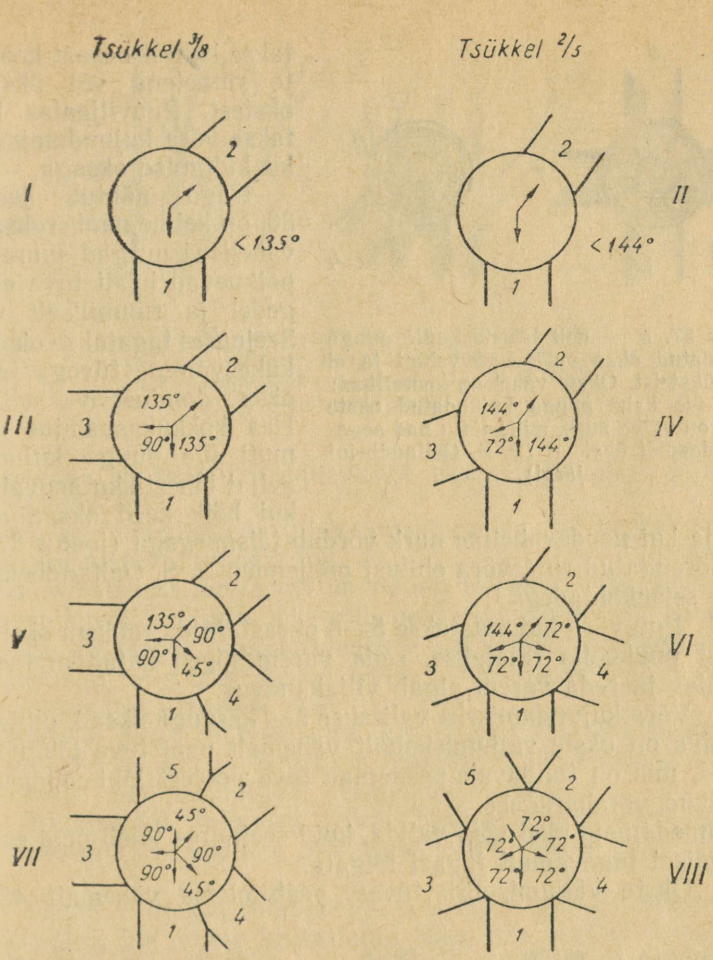
Puukoolis rindeta võra süsteemis kujundatavate võraharude arv oleneb sordi iseärasustest, üheaastaste istikute kasvujõust ja rajooni klimaatilistest tingimustest.

Puukoolist väljastamise ajaks peab rindeta võra süsteemis kujundatud kaheaastastel istikutel olema vähemalt kolm võraharu, mis paiknevad ühtlaselt tüvel. Kogu ülejäänud hooldamine on sarnane rindevõra süsteemis kujundatud taimede hooldamistöödega.

Rindeta võra on tugev ja pikaealine, kuid ta kujundamine on raske ja vajab pikemat aega.

H õ r e n d a t u d r i n d e v õ r a kujundamise süsteem on esitatud P. S. Gelfandbeini poolt kui männaselise rindevõra parandatud variant.

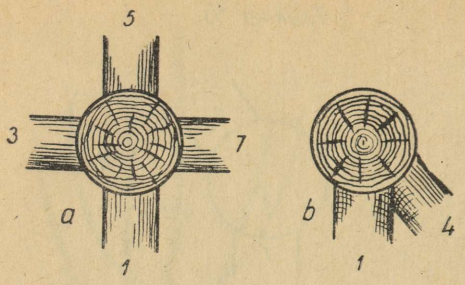
Hõrendatud rindevõra põhineb viljapuutaimede võra rindelise




Joonis 86. Okstevaheliste nurkade suurus (vaade ülevalt):
*I, II* — iga naaberokste paari (arenenud naaberpungadest mööda spiraali) vahel on suur hargnemisnurk (3/8 tsükli puhul 135° ja 2/5 tsükli puhul 144°); *III, IV* — kolme naaberoksa vahel on küllaldane hargnemisnurk (3/8 tsükli puhul 135°, 135°, 90° ja 2/5 tsükli puhul 144°, 144°, 72°). Nad paiknevad vabalt tüvel, ka ruumiliselt. Okste külgede vahel on ka vabad ribad; *V* — neljast naaberoksast koosnevas võras, kus oksad paiknevad 3/8 tsükli järgi, on üks 45° nurk (esimese ja neljanda oksa vahel); *VI* — neljast naaberoksast koosnevas võras, kus oksad paiknevad 2/5 tsükli järgi, on kolm kõrvuti asuvat 72° nurka; seetõttu jäävad kaks oksa (esimene ja neljas) mõlemalt poolt ilma vabade ribadeta; *VII* — viiest naaberoksast koosnevas võras, kus oksad paiknevad 3/8 tsükli järgi, on kaks 45° nurka (esimese ja neljanda oksa ning samuti teise ja viienda oksa vahel); *VIII* — viis naaberoksa, mis paiknevad 2/5 tsükli järgi, moodustavad tüve ümber liituva rõnga; okste jämedus on 0,6 tüve läbimõõdust (P. S. Gelfandbeini järgi).

ehituse seaduspärasusel, mis kergendab ja kiirendab puu kujundamist.

Hõrendatud rindevõra kujundamisel rajatakse esimene (alumine) rinne põhiliselt kolmest naaberoksast. Järgnevad oksad raja-




Joonis 87. *a* — neli lähedast, üle punga kujundatud oksa paiknevad vabalt ja ei sega üksteist. Okste vahel on kooreribad: *b* — üle kahe punga kujundatud okste vahel on väike nurk, mille tõttu nad segavad edaspidi üksteist (P. S. Gelfandbeini järgi).

takse kahest oksast koosnevate rinnetena või üksikutest okstest. Puuviljaaias lõpetatakse võra kujundamine üksiku külgmise oksaga.

Nagu nähtub joonisest 86, on kolme naaberoksa omavahelised nurgad suured, nad paiknevad hästi tüve eri külgedel ja ruumiliselt vabalt. Seejuures tagatakse okste kokkukasvamine tüvega ja juhtoksa domineeriv seisukord. Hea kokkukasvamine on samuti üle punga kujundatud neljal lähestikku asuval oksal, kui kõik need oksad asuvad ristі ja kui nendevaheline nurk võrdub täisnurgaga (joonis 87).

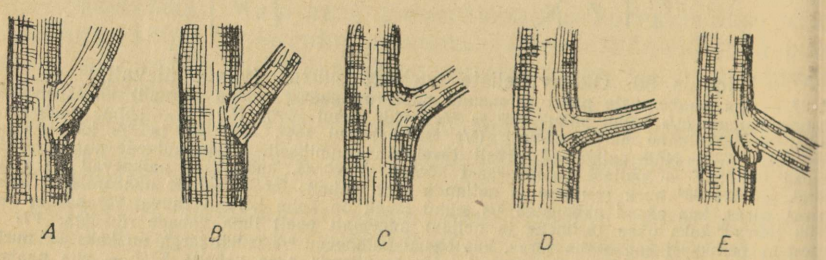
Hõrendatud rindevõra ehitust põhjendab P. S. Gelfandbein järgmiste seisukohtadega [1]:

„1. Puu võra kujundatakse 5—8 oksast. Mida rohkem oksi antud arvust puukoolis rajatakse, seda varem lõpeb kujundamine puuviljaaias ja seda varem algab viljakandvus.

2. Võra kujundamiseks valitakse hea kasvuga oksad, mille aluse jämedus on okste väljumiskohalt vähemalt pool tüve läbimõõdust. Oksad, mis on tunduvalt peenemad tüve poolest läbimõõdust, pole kõlblikud võraharudeks.

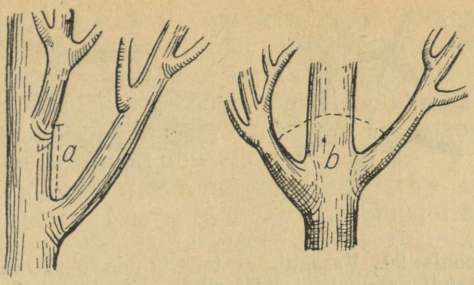
Jämedamaid oksi võib valida, kuid seejuures tuleb neid esimesel lõikamisel tugevamalt tagasi lõigata.

3. Okste väljumisnurk tüvest peab olema vähemalt 45—50°.




Joonis 88. *A* — lubamatult väike nurk, alla 45°; *B* — lubatav nurk 45°; *C* — hea nurk 60°; *D* — lubatav täisnurk; *E* — lubamatu nürinurk. (P. S. Gelfandbeini järgi).

[1] P. S. Gelfandbein. Puukoolis hõrendatud rindevõra süsteemis viljapuude võra kujundamise ajutine juhend. NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi kirjastus, 1951. (Vene keeles.)




Joonis 89. Okste vaba kasv tagatakse nendevahelise ühtlase kaugusega tüvel (*a*) ja suure okstevahelise nurgaga (*b*) (P. S. Gelfandbeini järgi).

Nürinurgaga (täisnurgast suuremaid) oksi ei või valida võraharudeks (joonis 88).

Peale väljumisnurkade tuleb arvestada ka okstevahelisi nurki ehk hargnemisnurki (joonis 89).

Okstevahelistest nurkadest on parem täisnurk. Kui okste vahel on täisnurk või nürinurk, siis võib neid oksi võtta võra koosseisu, pööramata tähelepanu nendevahelisele kaugusele vertikaali mööda. See tähendab, et sobiva okstevahelise nurga puhul võib valida ka naaberpungadest arenenud oksi.

Lähedaste okste rühmas lubatakse okste vahel üks täisnurgast väiksem nurk — 70° piires. Ei ole lubatav, et lähedasel oksal oleksid mõlemal pool täisnurgast väiksemad nurgad.

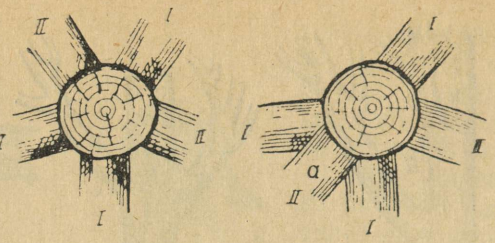
4. Puukoolides rajatakse võra õige alus vähemalt kolmest hästi arenenud oksast, mis paiknevad enam-vähem ühtlaselt tüve ümber.

5. Oksad valitakse rühmadena: kas kaks-kolm naaberoksa või neli lähedast, üle punga kujundatud oksa, mis asuvad ristasendis. Neljal risti asuval oksal võivad vertikaali mööda olla mitteühesugused vahed, kuid nendevaheline nurk peab olema täisnurk. Nelja naaberoksa valimine pole lubatav.

Sellised rühmad moodustavad võra üksikud rinded. Rühmade puudumisel valitakse üksikud oksad. Seega võib võra koosneda nii okste rühmadest kui ka üksikutest okstest.

6. Okste rühmade vahel säilitatakse mööda vertikaali järgmised vahekaugused: lõunavööndis — õuna-, pirni- ja aprikoosipuudel 25—35 sm, hapukirsi- ja ploomipuul 20—30 sm; keskvööndis — õuna- ja pirnipuul 23—30 sm; põhjavööndis — õuna- ja pirnipuul 15—25 sm.

Üksikute okste väikeste vahenurkade (vähem kui 70°) puhul peab nende vahekaugus olema tugevakasvulistel liikidel (õuna-, pirni- ja aprikoosipuudel) lõunavööndis 20—25 sm, kesk- ja põhjavööndis 15—20 sm. Nõrgakasvulistel liikidel (keskvööndis hapu-




Joonis 90. Vasakul — teise rinde okste õige asend; paremal — teise rinde oksa (*a*) ebaõige asend.

kirsi- ja ploomipuul), samuti ka õuna- ja pirnipuul nõrgakasvulistel pookealustel võib vahekaugust vähendada 5 sm võrra [1].

7. Võra alumisse rindesse jäetakse tugeva puiduga sortidel reeglina kolm naaberoksa või neli üle punga kujundatud ja risti asuvat oksa. Sellise oksterühma puudumisel jäetakse võra alumisse ossa kaks oksa või isegi üks, teised aga rajatakse kõrgemal.

Kui alumine rinne on rajatud kolmest naaberoksast või neljast üle punga kaujundatud oksast, siis rajatakse uued rinded ainult kahe oksaga. Alumisest rindest kõrgemal võib kujundada ka üksikud oksad. Teise rinde jaoks valitakse kolm naaberoksa ainult sel juhul, kui alumises rindes on vähem kui kolm naaberoksa.

Tugeva võrsete moodustamise võimega taimedel võib puukoolis rajada ühe aastaga kaks oksterühma (kaks rinnet).

8. Teise rinde oksad paiknevad esimese rinde okste suhtes nende kõige laiemate vahede kohal (joonis 90).

9. Võra oksterühmad ja üksikud oksad paiknevad ühtlaselt tüve ümber. See loob tasakaalus oleva võra ja tagab ühtlased valgustingimused. Ei ole lubatud kahe oksa valimine ühel vertikaalsel tasapinnal.

10. Võra kujundamine lõpetatakse ühe üksikult asuva oksaga, mis asub eelmisest oksast vertikaali mööda 20—40 sm kaugusel."

Hõrendatud rindevõra kujundamine istikutekooli kolmandal väljal oleneb üheaastaste istikute tugevusest ja samuti ka võra piirkonnas hargnemiste esinemisest või puudumisest.

Võra kujundamine hargnemata üheaastastel istikutel. Kui võra piirkonnas hargnemised (külgvõrsed) puuduvad, siis rajatakse ta analoogiliselt männaselise rindevõraga.

Võra alla lõikamisel (võra rajamisel) jäetakse juhtoksa ülessidumiseks tüügas. Juhtoksa kujundamiseks ettenähtud punga asukoha kõrgus oleneb NSV Liidu üksikutes puuviljandusrajoonides vastuvõetud tüve kõrgusest. Kui tüve kõrgus on ette nähtud

[1] Võra järgnevate okste rajamisel puuviljaaias tuleb rinnetevahelist kaugust suurendada tugevakasvulistel liikidel lõunavööndis kuni 50—60 sm, keskvööndis kuni 40—50 sm ja põhjavööndis kuni 30—35 sm.

50—60 sm, siis valitakse juhtoksa jaoks pung lõunavööndis 70—100 sm kõrgusel, keskvööndis 70—90 sm kõrgusel. Volgamaal ja teistes tsoonides nõrgakasvuliste aluste puhul, kui tüve kõrgus on 30—40 sm, võetakse juhtoksa pung 50—65 sm kõrgusel; 15—20 sm kõrguse tüve puhul valitakse kirdetsoonides juhtoksa pung 40—45 sm kõrgusel.

Nagu männaselise rindevõra kujundamiselgi seotakse juhtoks tüüka külge, parandatakse teravaid väljumisnurki, pidurdatakse konkurentvõrsete kasvu, reguleeritakse võra okste kasvu ja muudetakse jämendusvõrseteks tüvel tekkinud võrsed.

Kui võrsed saavutavad võra piirkonnas 20—25 sm pikkuse, siis valitakse neist kõige tugevamad ja tervemad ning tüvest küllaldase nurga all väljuvad võraharudeks. Olenevalt hargnemise astmest, sordist ja lehtede asetuse tsüklist, võib välja valida 3—4 võrset, milledel on suur vahenurk. Väljavalitavad võrsed peavad asuma ruumiliselt ja tüve ümber ühtlaselt ning tagama võra tasakaalu ja ühtlased õhu-, valgus- ja toitumistingimused.

Kõik võra piirkonnas olevad võrsed, mis ei võta osa võra rinde moodustamisest, kärbitakse 18—20 sm pikkuseks, muutes nad seega ajutisteks võraoksteks. Nende võrsete õigeaegne pintseerimine tugevdab võraharude kasvu.

Kui väljavalitud võrsed saavutavad 30—40 sm pikkuse, siis reguleeritakse nende kasvu — tugevad võrsed pintseeritakse, ülejäänud aga seotakse kasvu tugevdamiseks üles. Kõik vahepealsed võrsed pintseeritakse teistkordselt uue kasvu esimese või teise lehe kohalt.

Võra kujundamine üheaastastel istikutel. Kui üheaastasel istikul on võra rajamise piirkonnas eelmisel aastal tekkinud ennakvõrseid, siis kasutatakse neid võra esimese rinde moodustamiseks. Võraharudeks valitakse kolm või kaks naaberoksa, millel on head väljumisnurgad ja mis alluvad tüvele.

Tugevakasvulistel üheaastastel istikutel rajatakse teine rinne täiesti valminud ja hästi säilinud üheaastase istiku osast. Juhtoksa pung peab väljavalitud ülemise võraharu alusest olema kõrgemal — lõunavööndis 50—60 sm, keskvööndis 40—50 sm ja põhjavööndis 30—40 sm. Laiuva võraga sortidel kasutatakse väiksemaid vahesid.

Alumise rinde võraharudeks valitud oksad lõigatakse ühe ülemise hästi kujunenud punga pealt tagasi. Alumise rinde võraharude tugev tagasilõikamine pole lubatud, sest ülemise rinde oksad võivad siis neist tugevasti ette kasvada.

Teise rinde kujundamisel lõigatakse ülemist külgoksa tagasi sellise arvestusega, et ta latv oleks 25—30 sm võrra allpool juhtoksa kujundamiseks valitud punga. Viimane on vajalik juhtoksa domineeriva seisukoha säilitamiseks võras. Alumise rinde ülejäänud lõigatud võrsete ülemised pungad peavad asuma enam-vähem ühel tasemel (suure raadiuse ringil).

Kõik alumise rinde kujundamisest mitteosavõtvad oksad lõigatakse palju tugevamalt tagasi, võrreldes võra jaoks valitutega.

Nõrga kasvuga üheaastastel istikutel teist rinnet ei rajata. Ühe-

aastaste istikute lõikamise ülesandeks on siin alumise rinde täiendamine uute okstega või halbade okste asendamine asukoha ja kasvu suhtes parematega. Juhtoksa kujundamiseks valitakse pung ülemise külgoksa alusest 20—25 sm võrra kõrgemale. Üheaastase istiku ennakvõrsed lõigatakse tagasi ühe alumise hästi arenenud punga kohalt, vastasel korral areneb võra ebaühtlaselt alumiste okste palju tugevama kasvu tagajärjel.

Lõigatud võrsete ülemised pungad peavad asuma 15—20 sm võrra allpool juhtoksa kujundamiseks valitud punga.

Hõrendatud rindevõra on vaba paljuoksalise männaselise rindevõra puudustest. Soovitatav võra on kompaktne, tugev ja tagab võraharude allumist juhtoksale ning viimase vaba kasvu.

Võra kujundamisega algamine juba istikutekooli teisel väljal võimaldab kujundamist kiirendada ja lasta istikud välja nelja-viie võraharuga. Kui kujundamisega alatakse istikutekooli kolmandal väljal, siis lastakse istikud välja kolme-nelja võraharuga. Kõik see kiirendab noorte puude kujundamist ja nende kandeikka jõudmist.

Võra kujundamist hõrendatud rindevõra süsteemis soovitatakse kasutada tootmiskatsetes kõrvuti viieoksalise männaselise rindevõraga.

Vastavalt põhjavööndi puuviljanduse nõupidamise otsusele 1951. a. jaanuaris tuleb hõrendatud rindevõra lugeda Uraali ja Siberi tingimustes põhiliseks võra kujundamise süsteemiks.

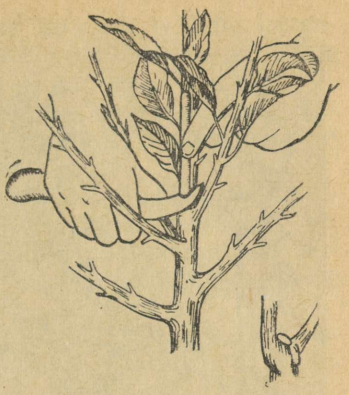
**Istikute ettevalmistamine väljakaevamiseks.** Istikutekooli kolmandal väljal tuleb erilist tähelepanu osutada istikute väljakaevamiseks ja ümberistutamiseks ettevalmistamisele.

Istikute ümberistutamiseks ettevalmistamine on seoses orgaaniliste ainete kogumisega taimesse. Selleks, et lülitada lehed tüve jämendamise tööle, pintseeritakse 6—8 lehe tagant kõik võrsed, mis asuvad võra kujundamiseks ettenähtud võrsetest allpool. Järelejäänud lehtede kaenaldest arenevad juurdekasvud pintseeritakse teistkordselt 1—2 lehe tagant. Kõik eelmise aasta ennakvõrsed lõigatakse 4—5 punga peale tagasi ja pintseeritakse neil tekkivad võrsed 4—6 lehe tagant, pannes nad täitma jämendusokste ülesannet.

Tüvel arenevate võrsete kasvu pidurdamisega parandatakse võra moodustamisest osavõtvate võraharude toitumis- ja kasvutingimusi. Jämendusvõrseid pintseeritakse pidevalt kuni nende kõrvaldamise momendini. Nende poolt töödeldavad plastilised ained ladestatakse kaheaastase istiku tüvesse ja juurtesse.

Istikute ettevalmistamisega väljakaevamiseks ja puukoolist väljalaskmiseks alatakse vegetatsiooniperioodi teisel poolel. Taimed tuleb puukoolist väljastada kinnikasvavate või täielikult kinnikasvanud haavadega, olenemata nende päritolust. Seepärast tuleb mahaliikumise teise perioodi algul kõrvaldada kõik jämendusvõrsed ja võrast tüükad. See tagab kalluse kõige kiiremat moodustamist kambiumi rakkude aktiivse elutegevuse arvel ja taimele tekitatud haavade kinnikasvamist (joonis 91).

Tüve puhastamine ja võrast tüügaste väljalõikamine toimub vastavalt istikute liigilisele ja vanuselisele koostisele. Esmajärjekorras valmistatakse ette kiirestikasvavad luuviljalised — maguskirsi-, persiku- ja aprikoosipuud, siis hapukirsi- ja ploomipuud ning lõpuks pirni- ja õunapuud. Suure hulga jämendusvõrsete puhul kõrvaldatakse neid järk-järgult 2—3 korda. Algul valmistatakse ette kaheaastased ja siis üheaastased istikud.



Joonis 91. Tüüka väljalõikamine kaheaastase istiku võrast. Paremal on näidatud väljalõike koht.

Nagu vegetatsiooniperioodi esimesel poolel, nii rakendatakse ka selle teisel poolel kõik abinõud lehestiku täielikuks säilitamiseks kahjurite ja haiguste vigastuste eest. Taimekaitse abinõudel on siin, nagu eelmistelgi väljadel, põhiliselt profülaktiline iseloom.

Taimede puidu valmimise kiirendamiseks katkestatakse vegetatsiooni teise poole lõpul istikutekooli kolmandal väljal mullaharimine. Seda on raske teostada, sest sellega kaasneb võraokste murdmise riisiko. Rohimise vajadus langeb siin ära, sest umbrohud on suuremas enamuses juba hävitatud eelmiste aastate hoolika mullaharimise tulemusena. Häid tulemusi annab ka juurte eelnev läbilõikamine taimede juurdekasvu katkemise perioodil. Praktiliselt ei tohiks juurte läbilõikamine osutada kahjulikku mõju lehtede assimileerivale tegevusele ja plastiliste ainete varude kogumisele taimesse.

Juurestik lõigatakse läbi kas osaliselt või täielikult. Läbilõikamine toimub ilma kolmnurgata [1] väljakaevamise sügavuselt, jättes taimed oma kohale. Läbilõikamise tulemusena muutuvad lehtede veega varustamise tingimused, lüheneb sügiseste kasvufaaside läbimise pikkus ja kiireneb lehtede varisemine. Peale kudede valmimise soodustab juurte eelnev läbilõikamine lõikekohtadele kalluse tekkimist, mis parandab taimede kasvamaminekut pärast istutamist alatisele kasvukohale. Rajoonides, kus istikute sügisene väljakaevamine langeb põuasele ajale ja kus juurte eelnev läbilõikamine võib kahjustavalt mõjuda taimede seisukorrale, kasutatakse seda võtet ainult pärast niisutamist.

Mõnedes rajoonides kasutatakse pikaleveniva vegetatsiooniga sortide juures kasvu peatamiseks, kudede paremaks valmimiseks ja toitainete varude kogumiseks võraharude latvade pintseerimist. Põhjavööndis pintseeritakse augusti kolmandal dekaadil, lõunavööndis septembri lõpul.

[1] Vaata osa „Istutusmaterjali realiseerimine".



Joonis 92. Õunapuusordi „Simirenko renett" kaheaastased istikud.

**Istutusmaterjali kvaliteedile esitatavad nõuded.** Istikute kasvatamisel ja väljastamiseks ettevalmistamisel rakendatavate abinõude tulemusena peab istutusmaterjal vastama järgmistele nõuetele.

1. Pookeosa ja alus peavad olema ehtsad ning vastama puukooli tegevuspiirkonna rajoonide mullastiku- ja kliimatingimustele ja puuviljanduse arendamise üldisele suunale.

2. Liigilt ja sordilt peavad ühenimelised istutusmaterjali partiid olema ühtlased ja ühetüübilised. Ühtlus tagatakse istikute sorteerimisega pärast väljakaevamist. Ühetüübilisus saavutatakse taimede valikuga nende kasvu iseloomu järgi kogu istikute kasvamise protsessi kestel.

3. Istutusmaterjal peab olema ümberistutamiseks ette valmistatud. Taimed peavad olema valminud, kasvu lõpetanud ja hästiarenenud ülemiste võrsetega.

4. Kõik tüve ja võra kujundamisel taimedele tekitatud haavad peavad olema kinni kasvanud. See on maksev nii puukooli jäävate kui ka puuviljaaedade rajamiseks väljakaevatavate taimede kohta. Lahtised haavad on kõige vastuvõtlikumad kohad külmumise ja kuivamise suhtes. Ümberistutatavate taimede lahtiste haavade kinnikasvamine on seoses plastiliste ainete kaoga.

5. Juurestik peab olema küllaldase pikkusega ja rikkalikult kõrval- ja narmasjuurtega kaetud skelettjuurtega, mis annavad palju soodsama suhte taime maapealse osa ja pärast väljakaevamist järelejäänud juurestiku vahel. Juurestikku on eelneva läbilõikamisega otstarbekohane õigeaegselt ette valmistada ümberistutamiseks.

6. Seemneviljaliste liikide istikuid tuleb reeglina puukoolist väljastada kaheaastastena, sel juhul on kõige paremini tagatud taimede valik ja on võimalik puukoolis teostada võra esialgseid rajamise ning kujundamise töid.

7. Eespool toodud nõuetest kinnipidamisel on suur väärtus tugevasti arenenud istutusmaterjali saamisel, millel on rikkalik plastiliste ainete varu. Kõrgemate valikute eelistamise tähtsus avaldub taimede paremas kasvamaminekus ja üldises kasvus esimestel aastatel pärast istutamist.



## ISTUTUSMATERJALI REALISEERIMINE

### ISTIKUTE ETTEVALMISTAMINE REALISEERIMISEKS

Realiseerimiseks ettenähtud istikud tuleb suhteliselt lühikese ajaga üles kaevata, vastavalt ette valmistada ja saata ettenähtud kohtadesse. Üksikute tööde organiseerimine ja tehnika peab olema selline, et ei oleks kõige vähemaid võimalusi taimede kahjustamiseks ja veel vähem nende hävimiseks. Istikute realiseerimisele eelneb suur ettevalmistustöö.

Istikute põhiline väljakaevamine ja realiseerimine toimub sügisel. See võimaldab neid paremini välja kaevata ja transportida ning õigeaegselt viia läbi sügisest ja varakevadist aedade rajamist.

Juuli lõpul ja augusti algul täpsustatakse puukoolis kaubastatava toodangu kogus ja samuti pookealuste, marjapõõsaste ja poogitud istikute liigiline, sordiline ja vanuseline koostis, mida võib realiseerida sama aasta sügisel ja järgmise aasta kevadel.

Istikutekooli väljadel inventeeritakse üldiselt kõik istikud, alustekoolis aga tehakse istutusmaterjali varud kindlaks proovilappide järgi. Taimede ülelugemisel eraldatakse nad valikute järgi — esimene ja teine valik ning praak. Istutusmaterjali inventeerimisega kaasneb teistkordne sordilise koostise kontrollimine.

Puukooli administratsioon esitab realiseerimisele tuleva istutusmaterjali kohta andmed oblasti põllumajandusosakonda ja täpsustab oma suhteid tellijatega, kes istikuid saavad vastavalt jaotuskavale. Väljakaevamise alguseks on tavaliselt kogu istutusmaterjali toodang lepingute alusel suunatud vastavatele organisatsioonidele.

Olenevalt tellimiste täitmise ajast ja kasutatavast transpordiliigist tehakse kindlaks pakkematerjali vajadus ning rakendatakse abinõud selle varumiseks.

Istutusmaterjali saatmine on tihedas ühenduses selle väljakaevamisega. Vastavalt majandi varustatusele väljakaevamise masinatega koostatakse istikute väljakaevamise ja transportimise kalenderplaan ja antakse tellimised vajalikele transpordivahenditele (veoautod, vagunid, lodjad). Samaaegselt valmistatakse ette ruumid taimede sorteerimiseks ja pakkimiseks ning muldakaevamise maa-alad istutusmaterjali ajutiseks ja talviseks hoidmiseks, samuti

ka istikute väljakaevamiseks, sorteerimiseks ja pakkimiseks vajalikud masinad ning muu inventar.

Istutusmaterjali realiseerimine, mis on seoses istikute transportimisega, peab olema organiseeritud selliselt, et taimede väljakaevamine, töötlemine ja ettevalmistamine toimuksid võimalikult samaaegselt nende laadimisega.

Puukool kannab vastutust väljakaevatava ja transporditava istutusmaterjali kvaliteedi ja säilivuse eest. Istikute väljakaevamisel, töötlemisel ja transportimisel peavad olema täielikult välditud taimede tüve, juurte ja võra igasugused mehaanilised vigastamise võimalused. Sügisestel ja kevadistel töödel tuleb tagada väljakaevatavate istikute täielik säilimine kuivamise ja külmumise eest. Erilist tähelepanu tuleb osutada juurte säilitamisele ja kaitsmisele, sest et neid kõige sagedamini vigastatakse istutusmaterjali realiseerimisel. Oktoobris-novembris väljakaevatud taimede juured on eriti tundlikud suhteliselt väikesele temperatuuri langemisele alla 0° ja seepärast peavad nad igakülgselt olema kaitstud võimalike kahjustuste eest.

## ISTIKUTE VÄLJAKAEVAMINE

Taimede põhiline kogus kaevatakse välja ning realiseeritakse sügisel. Sügisel kaevatakse välja ka kevadiseks realiseerimiseks ettenähtud istikud.

Istikute sügisene väljakaevamine võimaldab vähendada pingelist kevadtööde koormust, varem alata taimede realiseerimist kevadel ja hilinemiseta toimetada nad tarbijani. Samuti hoiab sügisene väljakaevamine ära kevadiseks realiseerimiseks ettenähtud taimede kahjustamise närijate ja madalate temperatuuride poolt.

Väljakaevamist alustatakse vegetatsiooniperioodi lõpul, kui võrsed on kasvu lõpetanud ja puitunud, kui ladvapungad on lõplikult kujunenud ja lehed hakkavad varisema.

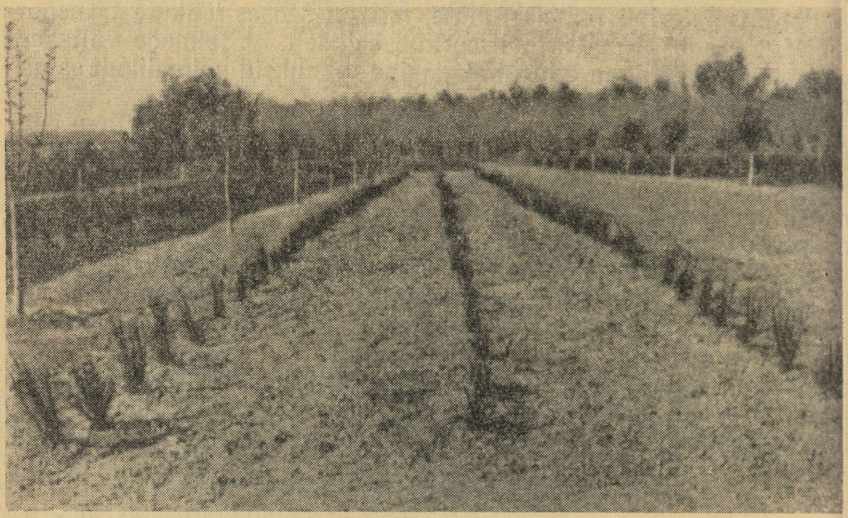
Parima valmimise eesmärgil kaevatakse istikud välja lühikese ajavahemiku kestel ja suhteliselt hilja, kuid siiski ajal, mis võimaldab taimi transportida ja kasutada istutamiseks või muldakaevamiseks talveks.

Puukoolis venib taimede kasv istikute- ja alustekoolis võrdlemisi pikale. Enamikul sortidel varisevad lehed väga hilja. Seepärast kõrvaldatakse lehed 2—3 päeva enne väljakaevamist.

Lehed kõrvaldatakse tavaliselt käsitsi. Küljest ära tulevate ja kergesti murduvate pungadega liikidel ja sortidel (hapukirsi-, maguskirsi- ja pirnipuudel) kõrvaldatakse lehed käe liikumisega mööda võrset altpoolt ülespoole. Ülejäänud liikidel kõrvaldatakse lehed käe liikumisega ülevalt alla, mis tunduvalt tõstab tööjõudlust.

Väljakaevamise aeg määratakse kindlaks vastavalt taimede vegetatsiooni lõppemisele puukoolis.

Vene NFSV keskvööndi puukoolides alatakse istikute väljakaevamist septembri lõpul või oktoobri algul, lõunavööndis 15.—20.



Joonis 93. Üldvaade alustekoolile pärast pookealuste muldakaevamist.



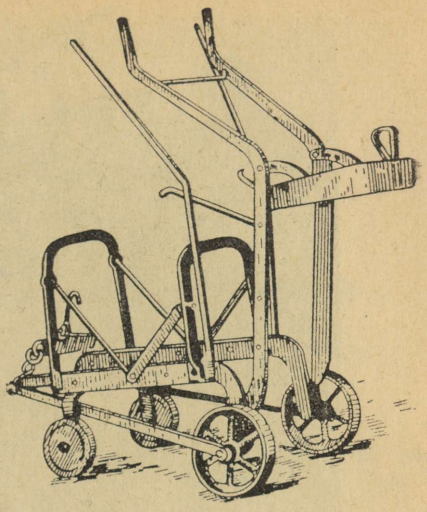
Joonis 94. Muldakaevatud kaheaastased õunapuuistikud.

oktoobril. Suurtes rajoonide puukoolides kestab istikute väljakaevamine ja ärasaatmine umbes kuu aega.

Taimede väljakaevamine võib olla üldine, kui read ja kvartalid vabastatakse taimedest täielikult, või valik-väljakaevamine.

Väljakaevatavate taimede juurestikul ei tohi olla mehaanilisi vigastusi. Toesjuurte pikkus peab poogitud istikutel olema vähemalt 35 sm ja pookealustel 18—20 sm.

Pookealused ja poogitud istikud kaevatakse välja kas käsitsi või hobuse- või traktorijõul töötavate väljakaevamise masinatega. Käsitsi kaevatakse istikuid välja väikestes puukoolides ja samuti valik-väljakaevamisel. Töötatakse labidate või spetsiaalsete kangidega.



Joonis 95. Pookealuste väljakaevamise ader (transportasendis).

Töötamisel tuleb erilist tähelepanu osutada juurestiku kaitsmisele kuivamise eest. Selleks, et vältida juurte kuivamist ja külmumist öökülmade puhul, kui taimi ei veeta väljalt kohe ära, kaevatakse nad ajutiselt mulda nii, et ka juurekael jääb mulla alla (joonis 93).

Poogitud istikute üldisel, käsitsi väljakaevamisel kaevatakse nad samal kohal mulda, kust nad välja kaevati (joonis 94). Selline istikute muldakaevamine kergendab taimede alt vabaneva maa-ala tasandamise tööd.

Istutusmaterjali massilise toodanguga suurtes puukoolides tuleb kasutusele võtta istikute väljakaevamise masinad. Väljakaevamiseks kasutatakse hobu- või traktorijõul töötavaid atru.

Väljakaevamise masinad kergendavad tööd, vähendades mitmekordselt tööjõu vajadust, lühendavad realiseerimise aega, juurte läbilõikamine on tunduvalt parem, jättes järele hästi pikad juured. Adraga väljakaevatud istikute juured säilitavad kõik peened juured, lõikekohad on ühtlased ning siledad; juurte ning tüve koore vigastusi ja võra okste murdumisi peaaegu ei esine.

Masinatega väljakaevamisel vabaneb väli täielikult taimedest. Selline üldine väljakaevamine on võimalik ainult ühtlaste istikute puhul, mis saavutatakse kõigi eelnevate tööde teostamisega kõrgel agrotehnilisel tasemel. Otsustav tähtsus on siin istikute kasvatamise kõigis etappides järjekindlalt tehtaval valikul.

Sovhoosi „Krasnoje" istikute väljakaevamise ader kujutab nelja-



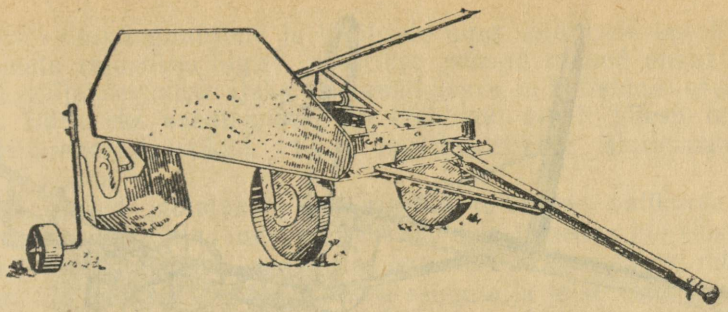
Joonis 96. Istikute väljakaevamise ader töötamas Krasnodari krai sovhoosis „Krasnoje".

rattalist vankrit, mille taha on šarniirselt kinnitatud kaks raudlatti, mis omavahel on ühendatud loogakujulise noaga. Ader on varustatud hoobseadmega, mis võimaldab reguleerida juurte läbilõikamise sügavust.

Väljakaevamise adra põhiliseks töötavaks osaks on kõrgekvaliteedilisest terasest valmistatud nuga, mis on monteeritud raudraamile. Väljakaevamisel liigub nuga istikute all ja lõikab nende juured läbi vajalikus sügavuses. Juurte läbilõikamise sügavus määratakse kindlaks enne väljakaevamise algust. Taimede väljavõtmise kergendamiseks kinnitatakse noa taha kolmnurkne kiil, mis tõstab läbilõigatud juurtega taimed mullast välja. Kettide või trosside abil ühendatakse ader traktoriga (joonis 96).

Istikute väljakaevamine toimub järgmiselt. Traktor ja väljakaevamise ader paigutatakse ühele sirgjoonele, traktor tõmbab atra edasi 1,25 sm jämedusega kettide või trossidega. Ketid kinnitatakse adra raami konksude külge, traktori külge aga kinnitatakse nad võrdkülgse kolmnurga kujulise rauast haakeseadme abil, mis omakorda kinnitub traktori tagumisele haagile. Selleks, et oleks tagatud masina õige liikumine ja taimede juurte ühtlane läbilõikamine rea mõlemapoolsest küljest, peavad ketid olema ühesuguse pikkusega ja rangelt rööpsed.

Traktori liikumiseks peab kvartali ees olema vaba maa-ala. Seda arvestatakse istikutekooli juurdetuleva välja rajamisel või kaevatakse äärmiste kvartalite ridadest osa taimi käsitsi välja.

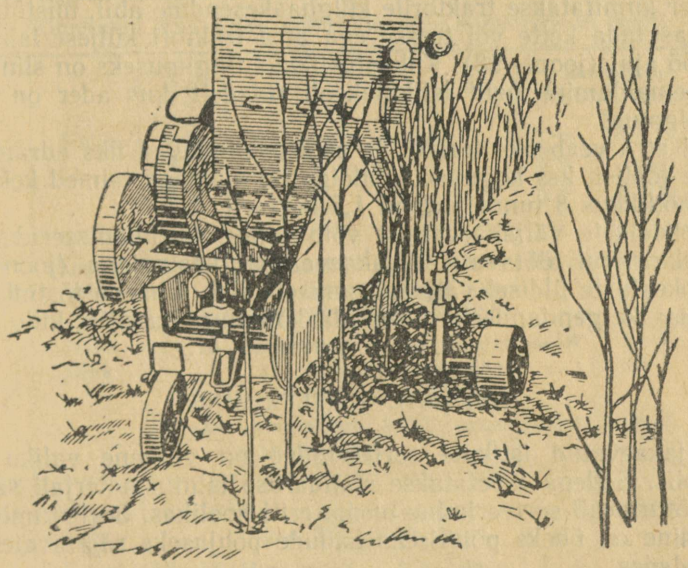


Joonis 97. I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi poolt konstrueeritud väljakaevamise ader ВП-2.

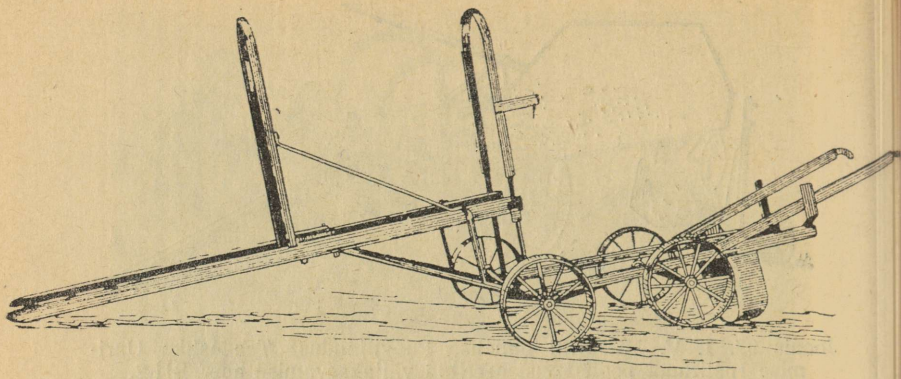
Traktorijõul töötav väljakaevamise ader on ehituselt lihtne ja teda võib valmistada sovhoosi või kolhoosi sepikojas. Isegi väikestes puukoolides ei tekita selle adra kasutamine raskusi.

Ader võimaldab laialdaselt mehhaniseerida istikute väljakaevamise töid. Teda on puukoolides sobiv kasutada ka seetõttu, et väljakaevatavaid puid võib mullast välja võtta igal ajal ja vabas valikus. Seda arvestatakse silmastamise plaani koostamisel ja paljundatavate sortide read paigutatakse tulevase väljakaevamise suunas.

Sellist sortide paigutamist kasutatakse Krasnodari krai sovhoo-



Joonis 98. Istikute väljakaevamine adraga ВП-2.



Joonis 99. Hobu-väljakaevamisader poogitud istikute väljakaevamiseks.

sis „Krasnoje", mis võimaldab majandil vältida taimede ajutist muldakaevamist ja vastavalt vajadusele suunata vahetult puukoolist taimi pakkimiseks ja ärasaatmiseks vajalikul hulgal ja sortimendis.

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi poolt on konstrueeritud väljakaevamise ader ВП-2, mida on soovitatud seeriaviisiliseks tootmiseks. Ader on ette nähtud töötamiseks traktoriga СТЗ-НАТИ, sest ratastraktoril hakkavad rattad kobedal mulla pinnal kohapeal ringi käima. Adra noa haardelaius on 55 sm ja juurte läbilõikamise sügavus 35—40 sm (joonis 97).

Ader kinnitatakse traktorile külghaakeseadme abil, mistõttu pole vaja kasutada kette või trosse ega atra traktori küljest lahti haakida töö ajal (joonis 98). Kohustuslikuks tingimuseks on siin puude kiire eemaldamine neilt istikutekooli ridadelt, kus ader on juured läbi lõiganud.

Kui atra veab üks traktor ja atra teenindavad üks adramees ja kümme töölist, kes koguvad läbilõigatud juurtega taimed kokku, on adra tootlikkus 8 tunni jooksul 1,5 hektarit.

Pookealuste väljakaevamist võib samuti mehhaniseerida hobu- või traktorijõul töötavate väljakaevamise masinatega (joonis 99).

Pookealuste üldisel väljakaevamisel tuleb taimede tõstmiseks ja kogumise kergendamiseks kasutada kolmnurgakujulist kiilu.

## ISTIKUTE SORTEERIMINE

Väljakaevatud istikute sorteerimine on viimane valiku etapp puukoolis. Sellega lõpetatakse standardse istutusmaterjali saamine ja seetõttu peab sorteerimine olema eriti hoolikas. Sorteerimise alahindamine on üheks põhiliseks kadude põhjuseks rajatavates puuviljaaedades.

Kaubastandardid määratakse kindlaks vastavalt rajooni mullas-

tiku- ja kliimatingimustele ja liigilisele ning sordilisele koostisele. Olenemata rajoonist, liigist ja sordist, peavad taimed olema valminud, väljakaevamise ajaks lõpetanud kasvu ja küllaldase arengujõuga. Edasiseks kasutamiseks on kõlblikud ainult täiesti terved ja hästiarenenud istikud. Kogu mittekvaliteetne istutusmaterjal tuleb praakida.

Pookealused jaotatakse sorteerimisel mitmesse valikusse või sorti. Pookealuste hindamise aluseks on tüve jämedus juurekaelalt, juurestiku hargnemine ja narmasjuurestiku rohkus, mis nähtub tabelist 23. Istutamiseks kasutatakse esimese ja teise valiku pookealuseid. Neist nõrgematel pookealustel pole praktiliselt tootmisväärtust, välja arvatud viljaka mulla ja küllaldase sademete hulgaga või niisutamisega eriti soodsates tingimustes asuvad rajoonid. Sellise materjali kasutamine on lubatud siis, kui madalam kvaliteet on tingitud agrotehnilisest hooldamisest või aasta meteoroloogilistest tingimustest, mitte aga põhjustatud looduslikust valikust.

Viimase kategooria pookealuste istutamine pole lubatud ka alustekooli teisele väljale, sest see oleks teadlik mittekvaliteetsete aluste kultuuri viimine.

Kõik pookealused, milledel on mehaanilisi vigastusi tüve alumises osas või juurtel, juurekael tugevasti kõverdunud või nakatatud karanteensetest haigustest või kahjuritest, loetakse mittestandardseteks ja praagitakse.

Tabel 23

**Tehnilised tingimused seemneviljaliste ja luuviljaliste liikide pookealuste kohta**

(Kinnitatud NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi poolt)

| Pookealuste rühmad | Valik | Juurte pikkuse alammäär (sm) | Juurte iseloom | Juurekaela jämedus (mm) | | Vanus (aastat) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lõuna-rajoonid | Kesk- ja põhja-rajoonid | |
| Seemneviljalised | Esimene valik | 16—18 | Hargnenud, mitte vähem kui kolme haruga, kaetud peenikeste juurtega | üle 6 | üle 7 | 1—2 |
| | Teine valik | 16—18 | Hargnenud, mitte vähem kui kahe haruga, kaetud peenikeste juurtega | 4—6 | 5—7 | 1—2 |
| | „ | 18—20 | Sammasjuur kaetud peente juurtega | 6—8 | 7—9 | 1—2 |
| Luuviljalised | Esimene valik | 16—18 | Hargnenud, hästiarenenud külgjuurtega | 5—6 | üle 6 | 1 |
| | Teine valik | 16—18 | Hargnenud, hästiarenenud külgjuurtega | 4—5 | 5—6 | 1 |

Tabel 24

**NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi poolt kinnitatud esimese valiku poogitud istikute kasvujõu kohustuslikud näitajad**

| Liik | Pookealus ja võra iseloomustus | Puuviljanduse lõuna- ja keskvöönd | | | Idarajoonid | | | Uraal ja Siber | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tüve kõrgus | Tüve jämedus | Põhiokste pikkus | Tüve kõrgus | Tüve jämedus | Põhiokste pikkus | Tüve kõrgus | Tüve jämedus | Põhiokste pikkus |
| Õunapuu | a) tugevakasvuline pookealus . . . | 50—60 | 2—2,5 | 50—60 | 40—50 | 1,5—2 | 40—50 | 20—30 | 1,5—2 | 40—50 |
| | b) nõrgakasvuline (kääbus) pookealus . . . . . | 30—40 | 1,5—2 | 40—50 | — | — | — | — | — | — |
| Pirnipuu | a) tugevakasvuline pookealus . . . | 50—60 | 2—2,5 | 60—70 | 40—50 | 1,5—2 | 40—50 | 20—40 | 1,5—2 | 40—50 |
| | b) nõrgakasvuline (kääbus) pookealus . . . . . | 30—40 | 1,5—2 | 40—50 | — | — | — | — | — | — |
| Hapukirsipuu | a) tüvipuu . . . . . | 40—50 | 2—2,5 | 40—60 | — | — | — | — | — | — |
| | b) põõsaspuu . . . . . | — | — | 50—70 | — | — | 40—50 | — | — | 40—50 |
| Ploomipuu | a) tüvipuu . . . . . | 50—60 | 2—2,5 | 50—60 | — | — | — | — | — | — |
| | b) põõsaspuu . . . . . | — | — | 50—70 | — | — | 40—50 | — | — | 40—50 |
| Maguskirsipuu | a) tugevakasvuline pookealus . . . | 60—70 | 2—2,5 | 60—70 | — | — | — | — | — | — |
| Aprikoosipuu | „ „ | 60—70 | 2—2,5 | 60—70 | — | — | — | — | — | — |
| Persikupuu | „ „ | 40—50 | 2—2,5 | 50—60 | — | — | — | — | — | — |

Märkus. Tüve kõrgus ja jämedus ning põhiokste pikkus on antud sentimeetrites. Tüve kõrgus mõõdetakse juurekaelast kuni alumise oksani, jämedus — 5 sm pookimis-, silmastamiskohast kõrgemal. Eriotstarbeks (puiestee puudena teede äärde, individuaalaedadesse ja kääbuspuudena istutamiseks) lubatakse tüve kõrgust suurendada või vähendada.

Poogitud istikutele esitatakse järgmised nõuded: 1) väärisosa peab vastama pomoloogilisele nimetusele ja 2) pookealus peab vastama antud oblastis kindlaksmääratud standardile.

Poogitud istikute sorteerimisel jaotatakse nad kahte valikusse või sorti ja praak-istikuteks. Hindamisel võetakse arvesse istikute vanust ja arengu jõudu ning samuti juurestiku, tüve ja võra kvaliteeti.

Seemneviljaliste ja luuviljaliste poogitud istikuid väljastatakse puukoolist kaheaastastena, lamavvõraliste puuviljaaedade rajamiseks aga üheaastastena. Lõunarajoonides väljastatakse luuviljaliste istikuid puukoolidest ennakvõrsetest kujunenud võraga ainult üheaastastena.

Esimesse valikusse arvestatakse istikud, milledel on hästiarenenud juurestik vähemalt kolme üle 35 sm pikkuse ühtlaselt igasse külge suunatud toesjuurega ja ilma mehaaniliste või teiste vigastusteta. Selliste istikute tüved peavad olema ühtlased, terved, ilma vigastusteta (külmade, hiirte, jäneste, maaharimisriistade jt. poolt tekitatud). Nende kujundamisprotsessis (jämendusvõrsete, tüügaste jne. lõikamisel) tekitatud haavad peavad olema täielikult või poolest saadik kinni kasvanud. Võrad peavad olema õigesti kujundatud. Männaselise rindevõra süsteemis kujundatud võras peab olema peale juhtoksa viis hästi reguleeritud ja õigesti paiknevat võraharu. Rindeta võra kujundamisel peab võras olema, arvestamata juhtoksa, vähemalt kolm ühtlaselt arenenud ja hästi paiknevat võraharu.

Olenematult kujundamise süsteemist peab juhtoks olema hästi arenenud ja asetsema võras vertikaalselt. Tema pikkus peab ületama võraharude pikkuse. Kõik juhtoksa konkurendid peavad puukoolis olema õigeaegselt välja lõigatud.

Teise valikusse arvatakse istikud, millede juurte pikkus on vähemalt 30 sm. Lubatakse tüve väikest kõverdumist alumises osas (kuni 15—20°). Taimede kujundamisel tekitatud haavadel võib haavakude katta vähem kui pool haava.

Võras võib oksi olla ühe võrra vähem ja nende pikkus 10 sm lühem kui esimese valiku istikutel. Võraharud võivad olla puudulikult reguleeritud. Ülejäänud nõuded on analoogilised esimese valiku istikutele esitatavate nõuetega.

Tüve kõrgusele ja jämedusele ning võraharude pikkusele esitatavad nõuded on toodud tabelis 24.

Nõrgalt arenenud, puudulikult kujundatud, suurte mehaaniliste vigastustega, lühikeste juurtega, toesjuurtel või juurekaelal juurevähi mügaratega istikud praagitakse. Kõik need taimed hävitatakse.

Puukoolides, kus esineb kalifornia kilpmardika ja veritäi kahjustusi, tuleb kõik istikud gaasitada. Kergesti kõrvaldatavate juurevähi mügaratega istikute juured (kui kahjustus on juure alusest vähemalt 20—25 sm kaugusel) desinfitseeritakse 5%-lises vasevitriolilahuses ühes järgneva juurte loputamisega vees.

## ISTIKUTE PAKKIMINE

Istikute ärasaatmiseks ettevalmistamine oleneb taimede vanusest, nende arengu jõust ja valmimise määrast, aastaajast ja ilmastikust, transportimise kaugusest ja kestusest, transpordi liigist, ümberlaadimise vajadusest teel ja rajatava puuviljaaia kaugusest.

Igal üksikul juhul peab pakkimine tagama istikute täieliku kaitsmise igasuguste vigastuste eest. Pakkimine peab eriti hoolikas olema sügisese realiseerimise lõpul ja kevadel, kui transporditavad istikud võivad kannatada madalate (külmumine) või ümberpöördult, kõrgete temperatuuride tagajärjel (kuumaksminemine, kasvamahakkamine, kuivamine).

Suurtes puukoolides sorteeritakse ja pakitakse istikuid vastava sisustusega kuurides, mis võimaldavad töötada 2—3 vahetusega ja ilmastikust olenemata. See võimaldab lühendada istutusmaterjali väljastamise aega.

Pakkimiskuuril on kaks osakonda: sorteerimise ja pakkimise osakond. Sorteerimise osakonnas toimub istikute sorteerimine, tellimiste vormistamine ja kontrollimine, taimede sidumine ja nende jaotamine üksikutesse pallidesse. Pärast seda suunatakse istikud pakkimise osakonda.

Pakkimise ülesandeks on transporditavate istikute hoidmine mehaaniliste vigastuste ja temperatuuri järskude kõikumiste eest, kusjuures transporditavatel taimedel peab samaaegselt olema tagatud normaalne õhuvahetus.

Suuremad taimed on transportimisel palju vastupidavamad ja pakituna vigastatakse neid vähem kui väikesi taimi. See on seletatav sellega, et suured taimed on pallis palju hõredamalt kui väikesed.

P a k k e m a t e r j a l i d. Pakkematerjalina kasutatakse pallide väliseks katmiseks rabatud õlgi või kõrkjaid, istutusmaterjali sisemiseks pakkimiseks aga põhku ja niisket sammalt.

Pallide sidumiseks ja kinnitõmbamiseks kasutatakse pehmet traati, pajuoksi, köit ja tugevat nööri. Palli juurtepoolse otsa pakkimiseks kasutatakse roguskit või kotiriiet. Istikute nimetuste ja hulga ning saaja aadressi märkimiseks kasutatakse suuri ja väikesi etikette.

Värskelt varutud sammal pole pakkimiseks kõlblik ja vajab eelnevat ettevalmistamist, ta peab veidi lagunema ja kaotama isekuumenemise omaduse. Pallides sambla kuumenemise ärahoidmiseks varutakse seda suvel õigeaegselt ja tuulutatakse väikestes hunnikutes.

Sisemiseks pakkimiseks kasutatakse ainult taliviljade põhku, sest suviviljade, eriti kaera ja odra põhk hakkab kiiresti lagunema, põhjustades temperatuuri tõusu ja taimede hävimist.

Taimede pakkimiseks ettevalmistamine seisab nende kontrollimises, kimpusidumises ja etikettide kinnitamises, samuti ka



Joonis 100. Taimede ettevalmistamine pakkimiseks. Kimpudesse sidumine.

juurte kastmises savi- või mullapudrusse enne taimede asetamist palli.

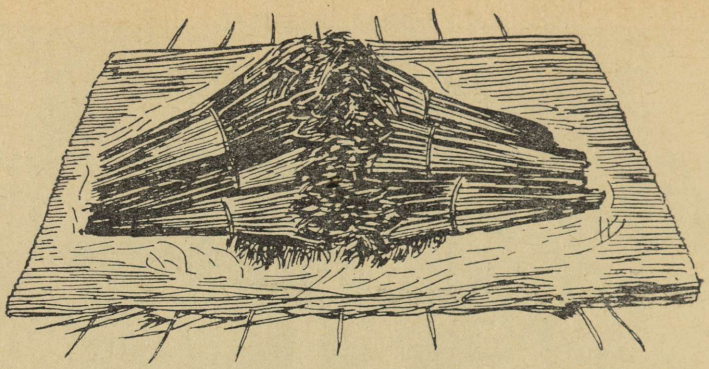
Ühte kimpu seotakse 100 pookealust, 25 vaarika juurevõsundit, 10 sõstraistikut, 10 üheaastast poogitud istikut ja 5 kaheaastast poogitud istikut. Kimbud peavad olema kompaktsed ja taimed neis tiheda asetusega. Üheaastaste istikute kimbud seotakse kahest kohast — juurekaela kohalt ja sellest 60—70 sm kõrgemalt. Kaheaastaste istikute kimbud seotakse peale kahe koha (juurekaelast kõrgemalt ja tüve ülemisest osast) veel kolmandast kohast — tõmmatakse kokku võraoksad.

Selleks, et hoida ära üksikute okste murdumist taimede transportimisel ja laadimisel, tuleb rea sortide võraokste rabeduse tõttu asetada ka võra sisse põhku (joonis 100).

Etiketid kinnitatakse iga kimbu külge või piirdutakse ühe palli sisse asetatava etiketiga, kui palli on paigutatud ainult ühe sordi taimed. Selleks, et kergendada sihtpunktis istutusmaterjali sorteerimist, tehakse vastavad märkused, peale aadressi, palli välisele etiketile.

Selleks, et ära hoida taimede juurte kuivamist, kastetakse nad vedelasse savipudrusse. Enne palli pakkimist peab savi olema juurtel veidi kuivanud. Pookealuste pakkimisel on viimane nõue kohustuslik. Selleks, et vähendada auramist ja samuti palli kaalu, kõrvaldatakse tugevakasvulistel pookealustel enne palli pakkimist ülemine mittevalminud ladvaosa.

Väikesed puuvilja- ja dekoratiivtaimed pakitakse sigarikujulis-



Joonis 101. Kimpu seotud taimede pakkimine sigarikujulisse palli.

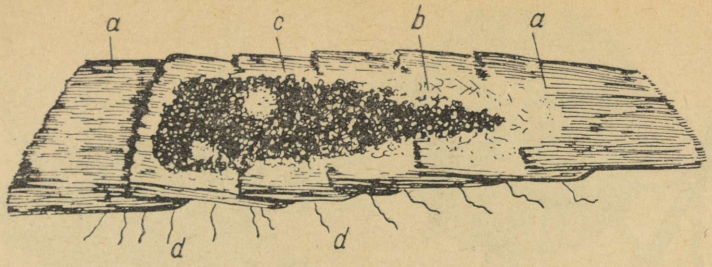
tesse pallidesse, suured taimed aga „peaga" pallidesse. Esimesel juhul asetuvad taimede juured palli keskel (joonis 101), teisel juhul aga ühes otsas (joonis 102).

Pakkimist alustatakse palli aluse või välise katte ettevalmistamisega. Põrandale või maapinnale asetatakse rööpselt 30—40 sm kaugusele üksteisest ridadena 150—180 sm pikkused nöörid, traadid või pajuvitsad, mille peale laotatakse ühtlase kihina rabatud õled või kõrkjad.

Palli aluse kohale asetatakse 150 sm pikkused pajuvitste või nööri lõigud, millede peale raputatakse talivilja põhu kiht (8—10 sm), millele omakorda asetatakse juurte asukohta õhuke niiske



Joonis 102. Poogitud istikute pakkimine „peaga" pallidesse. Pakkimine õlgedega.




Joonis 103. Ettevalmistatud pakkematerjal taimede ühepoolse „peaga" palli pakkimiseks:
*a* — rabatud õled; *b* — õhuke rukkipõhu kiht; *c* — niiske sammal; *d* — nöör või traat.

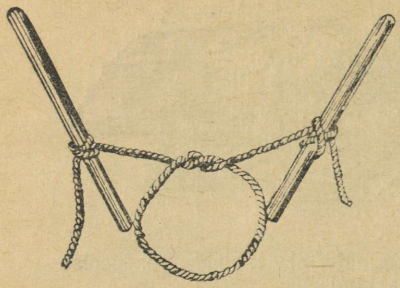
sambla kiht (joonis 103). Kimpu seotud taimed asetatakse ettevalmistatud kattematerjali peale.

Pakkimise tihedus tagatakse pakitavate taimekimpude vastava asetamisega. Selleks, et hoida ära liigset tihedust, kindlustada head õhuvahetust ja vältida isekuumenemist palli sisemuses, asetatakse palli sisse rabatud õlgi või põhku. Pärast taimede kohaleasetamist kaetakse nende juured niiske samblaga ja samuti topitakse sammalt täis kõik palli pakitavate taimede juurtevahelised tühikud.

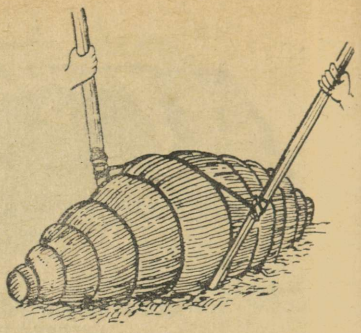
Taimed kaetakse pealt ja külgedelt 8—10 sm paksuse põhu-



Joonis 104. Poogitud istikute pakkimine „peaga" pallidesse. Pakkimine kõrkjatega.



Joonis 105. Teivastega nöörist sõlm pallide käsitsi kinnitõmbamiseks.



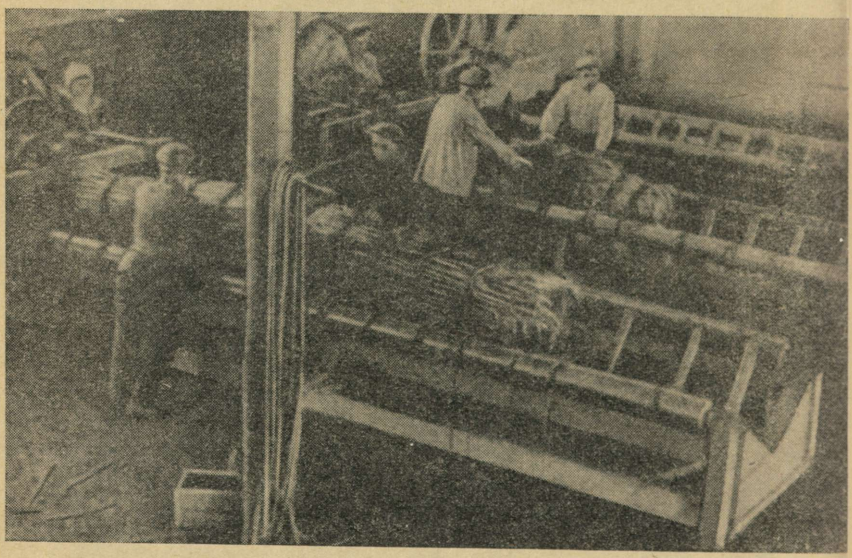
Joonis 106. Palli käsitsi kinnitõmbamine nöörist sõlmega teivaste abil.

kihiga, mille järel tõmmatakse sisemine kate palli aluse kohale paigutatud pajuvitstega või nööriga kinni.

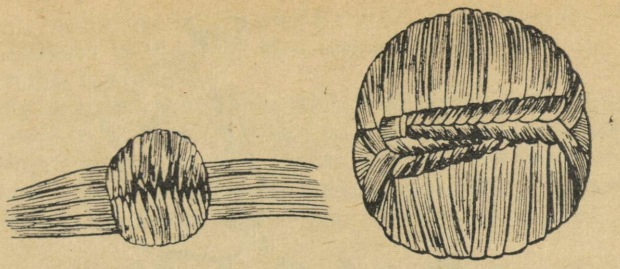
Seotud palli peale ja külgedele asetatakse tihe rabatud õlgede või kõrkjate kiht ja kogu pall tõmmatakse tugevasti nööri või traadiga kinni (joonis 104).

Palli lõplik kinnitõmbamine toimub pakkimismasinaga või käsitsi.

Palli käsitsi kinnitõmbamisel kasutatakse teivaste külge seotud jämedat nööri (joonis 105). Pall tõmmatakse kinni järjestikku mitmest kohast ja asetatakse kohale alatine traadist või pajuvitstest side (joonis 106).



Joonis 107. Pallide kinnitõmbamine masinatega (Krasnodari krai sovhoosis „Krasnoje").



Joonis 108. Vasakul — palli „pea" kinnisidumine rabatud õlgedega pakkimisel; paremal — valmis „peaga" pall.

Pakkimismasin kiirendab tunduvalt palli lõpliku kinnitõmbamise tööd. Masin koosneb alusest, kettidega võllist ja käsiajamist (joonis 107). Palli kinnitõmbamiseks kasutatakse traati. Masin tõmbab palli kinni kogu tema pikkuses, mis võimaldab samaaegselt panna sideme mitmesse kohta, tõstes seega masina tootlikkust.

Pärast palli kinnitõmbamist käsitsi või masinaga kinnitatakse palli „pea" (joonis 108).

Üksikutel juhtudel õmmeldakse juurtepoolne ots, mõnikord aga ka kogu pall roguskisse või kotiriidesse (joonis 109).



Joonis 109. Õlgedesse pakitud taimede palli juurepoolse otsa kinniõmblemine roguskisse.



Joonis 110. Pakitud pallide õlgede või kõrkja otste lõikamise nuga.

Kinniõmmeldud pallide puhul on lubatud „pea" vähem hoolikas kinnitamine.

Palli otsad lõigatakse aiakääridega või lihtsalt õlelõikajat meenutava noaga tasaseks (joonis 110). Valmis palli külge kinnitatakse etikett, millele on märgitud tellimise number ja sihtjaam. Viimaseks tööks on palli kaalumine.

Ukraina keskpuukooli andmetel vajatakse ühe palli pakkimiseks pakkematerjali järgmiselt:

| Materjalid | 40 kaheaastasest õunapuuistikust koosnevale pallile (kg) | 1500 esimese valiku õunapuu pookealusest koosnevale pallile (kg) |
|---|---|---|
| Rabatud õlgi | 21,6 | 14,4 |
| Talivilja põhku | 6,4 | 6,2 |
| Kuiva sammalt | 12,8 | 12,8 |
| Traati | 0,6 | 0,4 |
| Peenikest nööri | 0,07 | — |
| Jämedat nööri | 0,075 | 0,075 |

Pallide suurus ja kaal olenevad pakitavate taimede suurusest ja nende valmimise määrast. Mida väiksemad on taimed, mida tihedam nende paigutus ja suurem materjali isekuumenemise oht, seda väiksem peab olema palli kaal. Mida kõrgem on õhu temperatuur, seda väiksem peab olema palli suurus ja kaal. Kui transportimise ajal on ette näha madalaid temperatuure, siis võib pallide kaalu suurendada.

Pookealuste ja marjapõõsaste pallid ei tohi ületada 70—80 kg, poogitud istikute pallid aga 90—100 kg. Selliseid palle on kerge peale ja maha laadida.

Taimede transportimisel suurtesse kaugustesse pakitakse nad väiksematesse pallidesse. Selleks, et tagada transporditavate taimede säilimist, kasutatakse segatranspordiga või sügisese realiseerimisperioodi lõpul saadetavate istikute pakkimisel rohkem pakkematerjali ning kasutatakse sisemist ja välimist pallide kinnitõmbamist.

Istikute realiseerimine toimub spetsialisti juhtimisel. Kogu pakkimiskuuri töö registreeritakse eri pakkimisraamatus, kuhu kantakse sisse antud tellimiste täitmise eest vastutavate isikute nimed.

Rajoonilisel teenindamisel satub tunduv osa istutusmaterjali puukooli vahetusse lähedusse. See võimaldab transportimisel kasutada hobuveokeid ja autosid. Sel juhul langeb taimede pallidesse pakkimine ära, mis tunduvalt kergendab istutusmaterjali realiseerimist.

Istikute saatmiseks ettevalmistamisel seotakse nad kimpudesse ja juured kastetakse savi- või mullapudrusse. Enne istikute autosse või vankrisse asetamist pannakse nende kasti põhja niisket põhku, kasti äärtele aga asetatakse kõrkjaid või õlgi või samadest materjalidest valmistatud matid. Istikute kokkuseotud kimbud asetatakse tihedalt üksteise kõrvale, kusjuures taimede juured kaetakse põhu või samblaga. Päikese kaitseks kaetakse istikud pealt roguski või presendiga, mis hoolikalt seotakse kinni köiega. Teel, vastavalt põhu või sambla kuivamisele, tuleb neid tingimata kasta vahetult autos või vankris. Selliselt võib istikuid rahuldavalt transportida 1—2 päeva kestel.

Kohalesaabumisel tuleb istikud otsekohe kaevata niiskesse mulda.

Olenevalt istutusmaterjali kasutamise ajast kaevatakse nad kas ajutiselt mulda, kui nad varsti maha istutatakse, või talveks mulda, kui istutamine toimub kevadel.

## SORDITUNNISTUS

Puukool annab iga pookealuste või poogitud istikute partiile kaasa sorditunnistuse. Peale istutusmaterjali hulga ja vanuse märgitakse sorditunnistusele liik, pomoloogiline sort ja pookealuse nimetus, millele on toimunud vääristamine.

Sorditunnistus antakse välja NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi poolt väljatöötatud vormi järgi.

Puuvilja- ja marjakultuuride istikute ning pookealuste sorditunnistuste kinnitatud vormid on toodud lk. 360.

Puukool vastutab väljaantava sorditunnistuse õigsuse eest. Kui avastatakse saadud istutusmaterjali mittevastavus sorditunnistusel märgitud andmetega, siis esitatakse puukoolile nõue. Hagi võib puukoolile esitada kümne aasta jooksul.

Puuvilja- ning marjakultuuride istikute
SORDITUNNISTUS NR. .....

..... puukoolist

Kellele .....
(saaja nimetus)

Välja antud „.....“ ..... 195..... a.

Puukooli postiaadress .....

Välja antud järgmist istutusmaterjali:

| Nimetus | | Istutusmaterjali vanus | Hulk tk. | | Pookealuse päritolu ja tüüp | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Liik | Pomoloogiline sort | | I valik | II valik | | |
| | | | | | | |

Eri märkused haiguste ja kahjurite kohta vastavalt karantiini-inspektsiooni eeskirjadele .....

.....

Tunnistus on välja antud tunnustamise akti nr. .....
„.....“ ..... 195..... a. alusel

Sovhoosi direktor või kolhoosi esimees .....

Puukooli eriteadlane .....

Pitser

Viljapuude pookealuste
SORDITUNNISTUS NR. .....

..... puukoolist

Kellele .....
(saaja nimetus)

Välja antud „.....“ ..... 195..... a.

Puukooli postiaadress .....

.....

Välja antud järgmisi pookealuseid:

| Liik | Pookealuste tüüp | Pookealuste vanus | Seemnete päritolu | Hulk tk. | | Märkused |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | I valik | II valik | |
| | | | | | | |

Eri märkused haiguste ja kahjurite kohta vastavalt karantiini-inspektsiooni eeskirjadele .....

.....

Sovhoosi direktor või kolhoosi esimees .....

Puukooli spetsialist .....

Pitser

## ISTIKUTE MULDAKAEVAMINE TALVEKS

Talviseks muldakaevamiseks korrastatakse pakkimisruumi lähedal alatine muldakaevamise maa-ala. Muldakaevamiseks valitakse kõrgem, tasane, külmade tuulte eest kaitstud ja hästi soojenev maa-ala, kuhu ei nõrgu seisvat vett ega valgu kevadised sulaveed ja mis on vaba kahjuritest ning haigustest.

Maa-ala ettevalmistamine seisab umbrohtudest puhastamises, 25—30 sm sügavuselt kündmises, äestamises, maa-ala jaotamises ja kraavide kaevamises.

Kraavid paigutatakse põhjast lõunasse, rööpselt üksteisele ja risti teedele, mis maa-ala ühendavad majandi peamagistraaliga.

Kraavid kaevatakse 0,45—1 m laiused. Pookealused kaevatakse mulda 35—40 sm ja poogitud istikud 50—60 sm sügavusega kraavidesse.

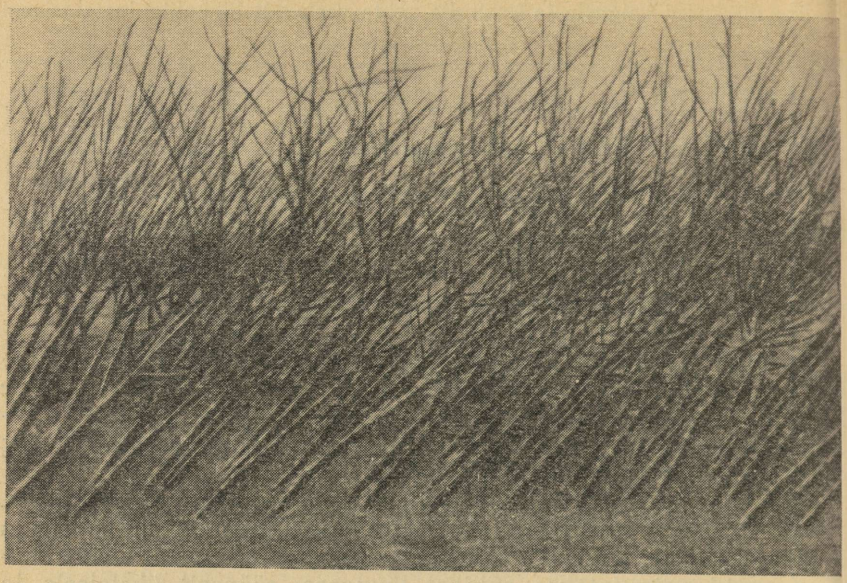
Muldakaevamise tehnika. Taimed asetatakse kraavi vertikaalselt või parem 45° nurga all kallakasendis. Viimane kergendab muldakaevamise tööd, hoiab ära istikute murdumise talvel ja võimaldab neid paremini kaitsta pungade enneaegse kasvamamineku eest kevadel.

Selleks, et istikuid, eriti aga nende tüvesid ei kahjustaks päike, asetatakse nende võrad vastu lõunat.

Et istikud paremini säiliksid, kaevatakse nad talveks mulda, erinevalt ajutisest kimpudes muldakaevamisest, laiali üksikute taimede viisi (joonis 111).

Kraavides paigutatakse istikud ristiridadena. Iga taimerida isoleeritakse naaberreast mullakihiga. Muldakaevamisel täidetakse hoolikalt niiske ja kobeda mullaga kõik juurtevahelised tühikud. Peale juurte jäetakse mulla alla $^1/_3$—$^1/_2$ osa taime tüvest. Pärast muldakaevamist tihendatakse labidatega iga taimerea mulda. Tihe muldakaevamine hoiab ära juurte külmumise ja kuivamise, üksikutel juhtudel aga ka hiirte kahjustuse. Kuiva mulla korral kasutatakse kastmist.

Taimed kaevatakse mulda laudade abil, mis on kraavi laiusest 0,5 m võrra pikemad. Laud abistab taimede kohaleasetamist ja seega saadakse muldakaevamisel täiesti sirged taimede ristiread. Sama laud võimaldab mulda kinni tallata ja tasandada kahe naaberrea vahelist pinda. Muldakaevatud taimede peenrad peavad



Joonis 111. Talveks muldakaevatud istikud.

muldakaevamise maa-ala üldisest tasapinnast olema 5—10 sm võrra kõrgemad, et takistada pinnavee kogumist.

Olenematult istikute saamise kohast tuleb nad mulda kaevata sorteerituna ja istutamiseks ettevalmistatud juurestikuga. Muldakaevatavatel istikutel kõrvaldatakse kõik vigastatud juured, mis võivad säilitamisel olla mädanemise lähtekohtadeks. Istikud kaevatakse mulda sortide ja valikute järgi, arvestades ka poogitud istikute kasvatamisel kasutatud pookealuseid.

Üksikutesse kraavidesse kaevatakse mulda ühe sordi istikud. Selleks, et vältida sortide segiminekut, jäetakse sortide vahele vahed, kui ühte kraavi paigutatakse rohkem kui üks sort.

Omas majandis kevadiseks istutamiseks ettenähtud pookealused kaevatakse mulda täielikult ettevalmistatuna (lõigatakse tagasi juured ja maapealne osa). Nimetatud ettevalmistamist on soovitav laiendada kogu muldakaevatava pookealuste partiile, sealhulgas ka kevadel realiseeritavatele.

Pookealustele jäetavate juurte pikkus peab tagama nende kasvamaminekut pärast istutamist ja töö sooritamise hõlpsust. Selliste taimede transportimisel peab pakkimine olema eriti hoolikas.

Juurte ettevalmistamist istutamiseks on soovitav kasutada ka sügisel muldakaevatavate poogitud istikute juures. Poogitud istikutel säilitatakse täielikult kogu juurestik, mis taimedele jäi pärast väljakaevamist. Kõrvaldatakse ainult väljakaevamisel vigastatud juured ja juurte muljutud otsad.

Muldakaevamise maa-ala peab olema tasane. Vett koguvad nõod

pole lubatud, sest need tekitavad istikute mädanemise (juurte ja tüve alumise osa mädanemise) ja külmumise ohu. Viimasega tuleb eriti arvestada istikute muldakaevamisel laiadesse kraavidesse. Seepärast osutatakse muldakaevamise ajal erilist tähelepanu muldakaevatud taimede peenra pinna üldisele tasasusele. Muldakaevamise lõpetamisel tasandatakse kraavidevahelised teed, võimaldades vee üldist äravoolu.

Vihma ja sulavee ärajuhtimiseks ning istikute kaitsmiseks hiirte eest kaevatakse muldakaevamise maa-ala ümber järskude seintega kraav (sügavus ja laius 0,5 m).

Muldakaevamise kohal lõpetatakse töö üks dekaad enne mulla külmumist. Muldakaevamisel kaitstakse juuri, mis sel perioodil on väga tundlikud kuivamise ja külmumise suhtes. Vastavalt muldakaevamisele kantakse muldakaevatud istutusmaterjal plaanile, kus on näidatud kraavide numbrid, taimede arv ja kvaliteet igas kraavis.

Muldakaevamise plaani originaal säilitatakse kui dokument majandi raamatupidamises. Muldakaevamise kontrollimine ja plaani koostamine tehakse ülesandeks puukooli ühele kvalifitseeritud töötajale.

Alatised muldakaevamise kohad ümbritsetakse jäneste tõrjeks traatvõrguga. Hiirte vastu kasutatakse mürkhõrgutisi, kuid peamine on muldakaevamise maa-ala ja seda ümbritseva territooriumi hoidmine kultuurses seisundis — puhtana prahist ja iga liiki taimejäätmetest. Hiiri mürgitatakse kuni külmade saabumiseni. Hiirte tõrjeks kaetakse kõik muldakaevatud taimede „peenrad" tihedalt kuuseokstega, mis ühtlasi kaitsevad ka juuri tugeva külmumise eest; selleks et hiired ei satuks väljastpoolt muldakaevamise maa-alale, puhastatakse vee juhtimise kraave pidevalt lumest ja tallatakse lund maa-ala teedel. Talvel päikese põletike ja kevadel istikute enneaegse kasvamise ärahoidmiseks taimi varjutatakse või pritsitakse lubjaveega.

## PUUKOOLI RAAMAT

Puukool kannab vastutust väljastatavate istikute kvaliteedi ja nende sordilisuse õigsuse eest. Istutusmaterjali kasvatamisel ja väljastamisel peavad olema kõrvaldatud kõik sortide segimineku võimalused ja puukoolist istikute väljalaskmine ebaõigete nimetuste all.

Valitsuse määruse alusel peetakse kõikides puukoolides kasvatatavate ja väljastatavate viljapuude ja marjapõõsaste istikute liigilise ning sordilise koostise õigeks arvestamiseks nööritud ja numereeritud raamatut, mis on kinnitatud vastava liiduvabariigi põllumajanduse ministeeriumi vapi ning pitseriga. Selles raamatus kajastub kogu puukooli rajamise ja istandike hooldamise ajalugu, samuti ka istutusmaterjali liikumine, alates välja rajamisest kuni

## Puukooli raamatu vorm

1. Pookealuste istutamise (külvi) aasta .....
2. Istikutekooli välja nr. ..... külvikorra järgi
3. Kvartali nr. .....
4. Kvartali pindala (ha) .....

| Ridade nr. | Esimene aasta: Pookealused: Liik | Tüüp ja päritolu | Kvaliteet | Istutamise (külvi) aeg | Istutatud (külvatud) (tükki) | Läks kasvama (tükki) | Langes välja (tükki) | Silmastamiseks kõlblikke (tk.) | Pookoksa liik | Pookoksa pomoloogiline sordi nimetus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |

| Esimene aasta: Okulaadid | | | | | Teine aasta: Üheaastased istikud ja okulaadid | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pookoksa päritolu | Silmastamise aeg | Kokku silmastatud (tükki) | Sügisese kontrolli järgi: Külgekasvanud silmadega (tükki) | Sügisese kontrolli järgi: Mittekülgekasvanud silmadega ja silmastamata pookealuseid (tükki) | Pungad kasvama läinud ja tüükale lõigatud (tükki) | Mittekülgekasvanud silmadega ja silmastamata pookealustest: Okastatud (tükki) | Mittekülgekasvanud silmadega ja silmastamata pookealustest: Järelsilmastatud (tükki) | Kõlblikud võra rajamiseks (tükki) |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | | | | | | |

järg

| | Kolmas aasta | | | | | | Neljas aasta | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kahe- ja üheaastased istikud | | | | | | Kolme- ja kaheaastased istikud | | | | |
| Üheaastasi istikuid välja kaevatud (tükki) | Lõigatud tagasi võra kujundamiseks (tükki) | Lõigatud tagasi tüükale uue tüve moodustamiseks (tükki) | Järelsilmastamisel pungad kasvama läinud ja lõigatud tüükale (tükki) | Standardsete istikute toodang (tükki) | | | Lõigatud võra kujundamiseks (tükki) | Istikute toodang (tükki) | | | Märkused |
| | | | | I valik | II valik | Mittestandardsed | | Kolmeaastased istikud | Kaheaastased istikud | Istikute üldine toodang (tükki) | |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| | | | | | | | | | | | |

kaubatoodangu väljalaskmiseni. Puukooli raamatu jaoks saadakse andmed iga-aastastel istandike inventeerimistel (revisjonidel).

Raamat on sordilisuse agronoomilise kontrollimise põhiliseks dokumendiks põllumajandusorganite poolt ja tema pidamine on kohustuslik igale puukoolile.

Puukooli raamatu esiküljel on toodud majandi nimetus, kellele majand allub, rajoon, oblast (krai), vabariik.

Raamatus esitatakse üldised andmed puukooli kohta: maavalduse üldine pindala hektarites, sellest põld, puuviljaaed, marjaaed, viinamarjaistandik, puukooli üldine pindala ja sisseseatud külvikord. Peale selle on raamatus toodud või eraldi juurde lisatud puukooli skemaatiline plaan, kuhu on kantud puukooli külvikorraväljade numbrid ja pindalad ning samuti kvartalite suurused ja numbrid.

Ühel leheküljel tuuakse puukooli külvikorraväljade rotatsiooni tabel (plaaniline), kus näidatakse puukooliväljade numbrid, nende pindala ja mis kultuure väljadel kasvatatakse kogu külvikorra perioodi kestel.

Järgmisel leheküljel on toodud puukooli külvikorraväljade rotatsiooni tabel (tegelik), kus on näidatud puukooliväljade tegelik kasutamine aastate viisi.

Põhilised sissekanded tehakse puukooli raamatusse vastavalt juurdelisatud vormile (vaata lk. 364).

## ARVESTUS JA ARUANDLUS PUUKOOLIDES

Võitlus kadudega istutusmaterjali tootmises ja väljastatava toodangu kvaliteedi eest kohustab istutusmaterjali liikumise uurimist puukooli osakondades. Tuleb kindlaks määrata kadude põhjused ja välja töötada kadusid kõrvaldavad ning istikute kaubatoodangut tõstvad abinõud.

Õige arvestus ja aruandlus annavad materjale viljapuukooli tootmistegevuse hindamiseks. Agrotehniliste abinõude efektiivsuse ökonoomiline hindamine toimub kõigi tootmisalaste kulutuste uurimise alusel ja nende ning saadud tulemuste kõrvutamisega. Tootmisalane arvestus seatakse sisse vastavalt puukooli üksikutel väljadel ettenähtud tööde nomenklatuurile.

Iga välja piires arvestatakse tootmiskulutusi vastavalt puukoolis paljundatavate viljapuude liigilisele ja sordilisele koosseisule ning samuti üksikute osakondade rajamiseks kasutatava külvi, pookealuste ja pistokste materjali alusel. Selline arvestuse ja aruandluse korraldamine võimaldab kõrvutada tootmisalaseid tulemusi tootmis-finantsplaanis ettenähtud tulemustega ja samal ajal saada konkreetset materjali uue aasta tootmis-finantsplaani koostamiseks. Samaaegselt võimaldab see toodetud saaduste diferentseeritud kalkulatsiooni, viies selle kuni liikideni ja sortideni.

## TÖÖDE ORGANISEERIMINE VILJAPUUKOOLIS

### BRIGAADIDE JA LÜLIDE ORGANISEERIMINE

Puukooli edukas töö oleneb suurel määral tööde õigest organiseerimisest ja agrotehniliste abinõude kogu kompleksi õigeaegsest sooritamisest. Töö organiseerimise põhiliseks vormiks puukoolis on alatise tööliskoosseisuga tootmisbrigaad. Brigaad komplekteeritakse vastavalt puukooli suurusele ja tööjõu vajadusele. Suurtes majandites organiseeritakse mitu puukooli brigaadi.

Igale brigaadile kinnistatakse alatised maa-alad, vajalik hulk tööloomi, inventar ja tootmishooned. Puukooli brigaadile kinnistatakse puukooli istandikud ja samuti istikute- ja alustekooli külvikorraväljadel ning emaaia reavahedes kasvatatavad põllu- ja köögiviljakultuurid. Kui puukooli teenindab mitu brigaadi, siis jaotatakse põhilised väljad võrdselt brigaadide vahel. Selline maa-alade kinnistamine likvideerib vastutamatuse puukooli teenindamisel, juurdetulevate väljade ettevalmistamisel, seemnete külvamisel, seemikute pikeerimisel ja pookealuste istutamisel.

Brigaadidele kinnistatakse kultuurid, mille kõige pingelisemad tööperioodid ei lange ühte. Sellega tagatakse brigaadi tööjõu palju ühtlasem koormus kogu vegetatsiooniperioodi jooksul. Talvel kasutatakse brigaadi tööjõudu korvide punumisel, inventari ettevalmistamisel ja teistel majanduslikel töödel.

Aasta algul saab iga brigaad tootmisülesande, kus on antud külvide ja istutamiste pindalad, saagikus ja kogutoodang, väetiste väljavedamine, põllukaitse metsaistandike rajamine, lume peatamine ja teised agrotehnilised abinõud.

Vastavalt sellele ülesandele koostab brigaad algul iga kultuuri kohta aasta tööplaani, näidates töömahu ja tööde sooritamise ajad, töönormid ja hinded, ning siis koostab tööjõu ja veojõu vajaduse koondgraafiku kuude viisi.

Brigaadis organiseeritakse lülid, milledele kinnistatakse võrdsed osad puukooli põhilistest maa-aladest. Vähest tööjõudu vajavaid täiendavaid kultuure ei jaotata lülide vahel, vaid osa kultuure kinnistatakse ühtedele lülidele ja teised kultuurid teistele lülidele. Kultuuride valikul arvestatakse lüli ühtlast tööga koormamist kogu

vegetatsiooniperioodi jooksul. Lülidel on brigaadis alluv osa. Lüli sooritab kinnistatud maa-aladel oma jõududega kõik käsitsitööd.

Brigaadi kvalifitseeritud kaader jaotatakse ühtlaselt kõikide lülide vahel. Olenevalt tootmisülesandest kõigub lüli koosseis 4 kuni 8 inimeseni. Pooltel lülililiikmetel peab olema silmastaja kvalifikatsioon. Lülis kinnistatakse sisemiselt igale lülililiikmele individuaalsed maa-alad.

V. A. Odintsova andmetel kinnistati Baksani puukoolis igale töötajale: alustekoolis 0,1 ha, istikutekooli esimesel väljal 0,3 ha, teisel väljal 0,3 ha, kolmandal väljal 0,2 ha ja viinamarja puukoolis 0,05 ha. Gorki oblasti Lõskovi puukooli-sovhoosis kinnistati ühele töölisele alustekoolis 0,1 ha, istikutekooli esimesel, teisel ja kolmandal väljal igaühes 0,2 ha, kandeealises karusmarja emaistandikus 0,05 ha ja kaitseistandikus 0,15 ha.

G. A. Kablutško (Moldaavia) arvab, et 6-liikmeline puukooli lüli võib teenindada alustekooli külviosakonnas 0,5 ha või pikeerimisosakonnas 0,25 ha, istikutekooli põhilistest väljadest igaühest 1 ha ja peale selle 2 ha emaaeda ning neil väljadel eelviljadena kasvatatavaid põllu- ja köögiviljakultuure.

Brigaadide ja lülide organiseerimine ning neile alatiste maa-alade kinnistamine kergendab töö kontrollimist ja arvestamist, likvideerib vastutamatuse tootmisvahendite kasutamises ja võrdsustamise töötasustamises, tugevdab töödistsipliini ja tõstab brigaadi ning lüli liikmete vastutust töötamisel neile kinnistatud maa-aladel, tõstab töötajate kvalifikatsiooni ja parandab töö kvaliteeti.

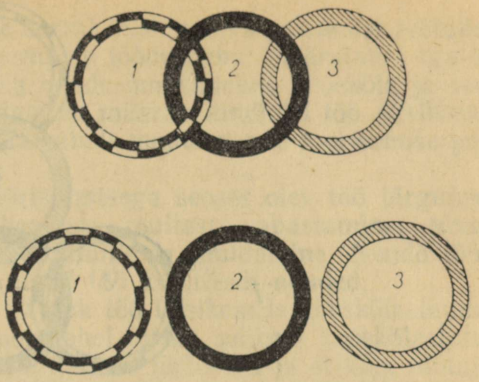
Tööjõu õige paigutus ja töö jaotamine, tükitöö ja tööde individuaalne arvestamine, lisatöötasu andmine üleplaanilise toodangu eest ning sotsialistlik võistlus soodustavad tööviljakuse tõusu ja mobiliseerivad töötajad poogitud istikute toodangu plaanide täitmisele ning ületamisele.

Istutusmaterjali kasvatamisel praegu kasutatavad viisid on võrdlemisi palju tööjõudu nõudvad, mis on tingitud poogitud istikute kasvatamise ning kujundamisega. Istikute kasvatamine vajab vastutavate tehniliste operatsioonide sooritamiseks kvalifitseeritud tööjõudu. Seepärast ongi eesrindlike puukoolimajandite edukas töö suurel määral tingitud sellest, et neil on püsiv tööliskaader ja kvalifitseeritud agronoomiline personal. Kestev töö ühel kohal võimaldab hästi tundma õppida majandi ja paljundatavate liikide ning sortide iseärasusi, omandada töö tehnikat ja tagada standardsete istikute suuri toodanguid.

Istutusmaterjali tootmise laiendamine olemasolevates puukoolides ja uute puukoolide organiseerimine nõuab palju tööjõudu. Puukooli töödele rakendatakse suurel hulgal noori, kes vajavad eelnevat väljaõpetamist. Väga oluline on, et neile edasiantav istutusmaterjali saamise tehnika oleks bioloogiliselt ja tootmisalaselt põhjendatud ja üksikute tehniliste võtete sooritamine küllaldaselt selgitatud. Sellele tuleb osutada erilist tähelepanu. Ilma vastava ettevalmistamiseta ei tohi lasta ühtegi töötajat puukooli neile töö-

dele, mis vajavad tehnilisi kogemusi. Selline väljaõpetamise korraldamine tagab tootmiskogemuste kiiret omandamist ja praktilises töös kõrget tööviljakust.

NSV Liidu suurte puukoolide praktika on tõestanud sellise töö korraldamise õigsust, sest see tagab kaadri kiiret ettevalmistamist.




Joonis 112. 1. skeem. Üheaastaste istikute tüüka lõikamine istikutekooli teisel väljal. Töö põhilised lülid:

*1* — tüüka lõikamine, *2* — saviga määrimine, *3* — muldamine.

Märkus. Esimese ja teise rea numbrid **1**, **2** ja **3** vastavad põhilülidele, mis siin on lihtsad tööd. Töö hulka võivad kuuluda: lahtimuldamine (kui ettevalmistav töö madalal asuvate silmade korral) ja lõigatud tüügaste väljakandmine kvartali teedele (kui täiendav töö).

## TÖÖDE ORGANISEERIMINE ISTIKUTE KASVATAMISEL

Istikute kasvatamine puukoolis vajab suurel hulgal tööjõudu, selle otstarbekohast paigutamist ja kasutamist. Kõrvuti brigaadide ja lülide organiseerimisega ning nendele vastavate maa-alade kinnistamisega on eriti suur tähtsus üksikute puukoolitööde uurimisel ja õigel organiseerimisel ning samuti üksikute tootmisprotsesside läbiviimise korra ja viiside kindlaksmääramisel.

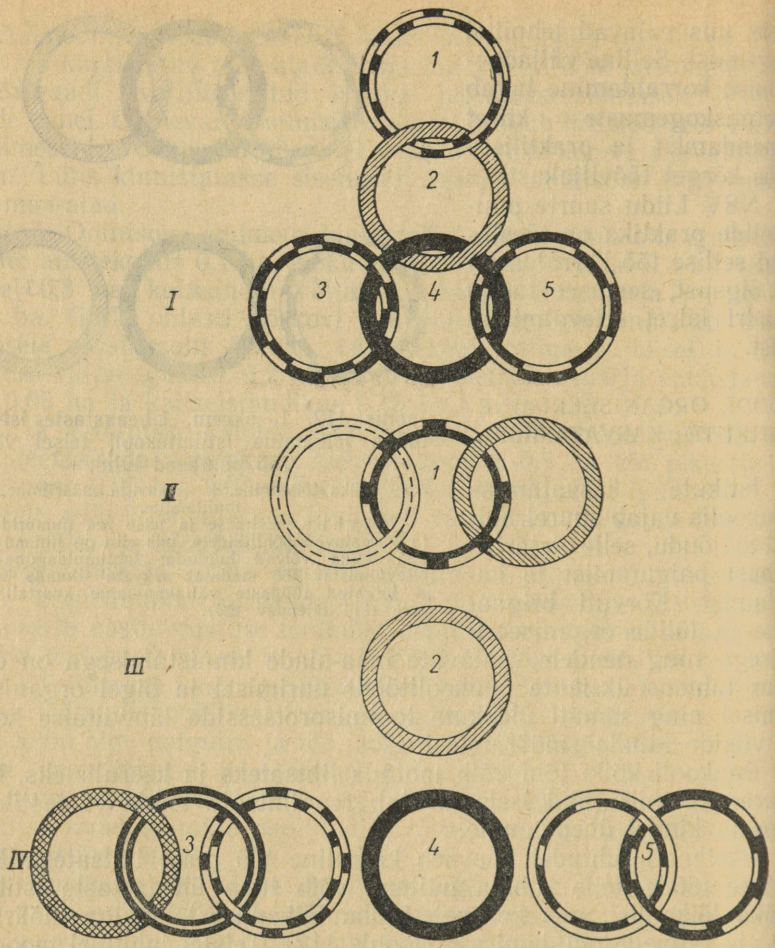
Puukooli kõiki töid võib jaotada lihtsateks ja keerulisteks, kusjuures keerulisi töid iseloomustab rea lihtsate tööde vastastikune seos ja kindel ühendamine.

Üksikutel juhtudel koosneb keeruline töö reast lihtsatest. Keeruliste tööde selle rühma näitena võib tuua üheaastaste istikute tüüka lõikamist, mis koosneb tüüka lõikamisest, saviga määrimisest ja taimede muldamisest (joonis 112). Teistel juhtudel moodustavad lihtsad tööd erisuguste omavaheliste ühenduste tõttu keerulised lülid, kogu töö aga koosneb tervikuna mitte lihtsatest töödest, vaid erisugustest, mõnikord küllaltki keerulistest kombinatsioonidest.

Lõpuks võivad keerulised tööd koosneda lihtsate ja keeruliste tööde ühendustest. Selliste tööde näitena võib esitada seemneviljaliste liikide seemikute pikeerimist, mis koosneb kolmest keerulisest tööst (seemikute varumisest, pikeerimispeenarde ettevalmistamisest, vee vedamisest ja kastmisest) ja kahest lihtsast tööst (seemikute kohaletoimetamisest ja pikeerimisest) (joonis 113).

Kui keerulist tööd iseloomustab rea lihtsate tööde kindel ühendamine ja vastastikune seos, siis koosnevad viimased omakorda üksikutest võtetest, mis vajavad mitte vähem hoolikat uurimist.

Otstarbekohasus, järjestikkus ja kooskõlastatus moodustavad rea tunnuseid, mis iseloomustavad iga lihtsa või keerulise töö õiget




Joonis 113. 2. skeem. Seemneviljaliste seemikute pikeerimine.

**Töö põhilised lülid**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Seemikute varumine | Seemikute viimine pikeerimiskohale | Pikeerimispeenarde ettevalmistamine | Seemikute pikeerimine | Veevedu ja kastmine |
| Lihtsad tööd | | | | |
| *a* — väljakaevamine<br>*b* — sorteerimine<br>*c* — juurte lõikamine | *d* — seemikute viimine pikeerimiskohale | *e* — peenravahede kaevamine<br>*f* — peenarde planeerimine<br>*g* — peenarde märgistamine | *h* — seemikute pikeerimine | *i* — veevedu<br>*j* — kastmine |

Märkus. Kõikide ridade (I, II, III, IV) numbrid (1, 2, 3, 4, 5) vastavad põhilülidele. Neist kolm on keerulised lülid (1, 3, 5), kaks lihtsad (2, 4). Tähtedega (a, b, c . . . jne.) on antud lihtsate tööde nomenklatuur, mis kuuluvad töö põhilülide koosseisu. Lülide koosseisus on antud täielik tööde jaotus. Teise, kolmanda ja neljanda rea ühesuguselt viirutatult lülidega on näidatud lihtsad tööd, mis on antud üksikutele töötajatele.

korraldamist. Lihtsate tööde korral leiab see väljendamist tehniliste võtete organiseerimises. Keeruliste tööde puhul määratakse iga töö üksikosa (lüli) eraldi ja siis nende omavaheline kooskõla ja seos.

Keeruliste tööde korraldamine määrab kindlaks töö üksikosade kindla järjestuse, mida ei saa vabalt muuta nende sooritamise protsessis.

Nii koosneb taimede vääristamisega seoses olev töö järgmisest operatsioonide reast: pookealuste mullast vabastamine, tüvede puhastamine, silmastamine, sidumine ja muldamine. Nende tööde sooritamise järjekorra määravad töö kvaliteedi nõuded.

Keerulise töö korral on vajalik töö üksikosade kooskõlastamine. Töö üksikud osad peavad omavahel olema selliselt kooskõlastatud, et ei saaks rikutud nende sooritamise järjekord ja et kõik töötajad oleksid ühtlaselt koormatud. Töö üksikosade kooskõlastamine saavutatakse töötajate paigutamisega.

Krasnodari krai, „Krasnoje" sovhoosis saadi häid tulemusi üksikute tööde järgmise organiseerimisega.

Pookealuste istutamisega seoses olevatest töödest võttis osa 24 inimest: 2 inimest töötasid nööridega, 1 kastis taimede juuri savipudrusse, 5 kandsid pookealuseid laiali ja 16 istutasid neid. Päevane tööjõudlus, ümber arvestatud ühe töötaja kohta, oli 1900 istutatud pookealust.

Istikute väljakaevamiseks traktorijõul töötava väljakaevamisadraga komplekteeriti 29 inimesest koosnev rühm, millest 5 inimest töötasid väljakaevamisadraga, 8 inimest tõmbasid mullast välja läbilõigatud juurtega istikuid, 6 inimest sorteerisid taimi, 6 sidusid neid kimpudesse ja 4 inimest kaevasid istikuid ajutiselt mulda. Rühma korralduses oli 4 hobust, 1 traktor CT3 ja 2 väljakaevamisatra. Üldine tööjõudlus oli 8 tunni jooksul 12—15 tuhat väljakaevatud istikut.

Istikute pakkimiseks koostati 10 inimesest koosnev rühm: 1 sorteeris ja jaotas istikud pallide järgi, 4 valmistasid kõrkjatest pallide aluseid, 4 tõmbasid pallid masinal traadiga kinni ja 1 vormistas aadresse. Töötajatele kinnistati üks pakkimismasin.

## PUUKOOLI TÖÖDE KORRALDAMISE, UURIMISE JA HINDAMISE METOODIKA

Tööde õige organiseerimine on omane eesrindlikele majanditele ja nende juhtivale personalile. Agronoomide, brigadiiride, lülivanemate kogemusi määratlevad tootmisalane vilumus ja kujunenud olukorras kiire orienteerumise oskus. Kõik see võimaldab purustada kindlaksmääratud norme ja tõsta tööjõudlust.

Tootmises on eriline tähtsus ja väärtus tööde korraldamise, uurimise ja hindamise metoodikal (tehnikal). Nimetatud metoodika valdamisel võib kergesti ja lihtsalt välja selgitada iga töö dünaamika ja korraldamise plaani ning vajaduse korral sisse viia vastavaid muudatusi.

Põhja-Kaukaasia kesk-viljapuukooli (Krasnodar) tootmistingimustes näitas suurt efektiivsust autori poolt väljatöötatud tööde uurimise ja organiseerimise metoodika.

Tootmistingimustes on tööde uurimisel ja korraldamisel võimalikud järgmised erijuhud.

Esimesel juhul vaadeldakse tehtavat tööd, märgitakse ära puudused ja korraldatakse ta ümber ning kontrollitakse tööjõu uut paigutust konkreetse töö juures põllu tingimustes.

Teisel juhul määratakse töö organiseerimine kindlaks olemasolevate juhendite ja normatiivide alusel ning siis kontrollitakse töö korraldamist tootmistingimustes.

Kolmandal juhul märgitakse töö korraldus isiklike kogemuste alusel ühes järgneva töö organiseerimise kontrollimisega tootmistingimustes.

Vaatleme neist kolmest juhust igaühte üksikasjaliselt eraldi.

E s i m e n e  j u h t u m. Töö korralduse analüüsimise plaan võib üldjoontes koosneda järgmistest osadest: a) töö „fotografeerimine" — töö koostisosade ja nende sooritamise järjestuse väljaselgitamine; b) põhi- ja ettevalmistavate töökategooriate eraldamine; c) põhilise lüli kindlaksmääramine, mille järgi toimub kogu töö ülesehitamine; d) hulgaliste suhete kindlaksmääramine töö üksikute osade täitjate vahel; e) üksikute töövõtete sooritamise tehnika ja nendele kuluva aja kindlaksmääramine; f) töö korraldamise ja kasutatavate tehniliste võtete analüüsimine ja hindamine, inventari ja materjalide hindamine; g) töö uus korraldamine, tööjõu, inventari ja materjalide vajaduse ning päevase tööjõudluse arvestamine; h) töö uue korraldamise kontrollimine põllu tingimustes.

Seega viib kõik vaadeldava töö korralduse analüüsimisele ja uue kontrollimisele.

T e i n e  j u h t u m. Töö organiseerimine toimub olemasolevate juhendite ja normatiivide alusel. Näitena on antud seemneviljaliste liikide seemikute pikeerimise töö organiseerimise ülesanne. Töö korraldamise lähtematerjal on toodud tabelis 25.

Pikeerimise töö koosneb põhitööde ja ettevalmistavate ning täiendavate tööde rühmast. Põhitööd on: 1) seemikute ettevalmistamine pikeerimiseks (seemikute väljavõtmine, sorteerimine, juurte lõikamine); 2) nende viimine pikeerimiskohale; 3) peenarde ettevalmistamine (nööride ümberpaigutamine ühes peenravahede kaevamisega, peenarde planeerimine ja märkimine); 4) pikeerimine; 5) kastmine ühes vee kohalevedamisega. Ettevalmistavate tööde hulka kuuluvad: 1) maa-ala kündmine ja äestamine; 2) maa-ala üldine planeerimine ja jaotamine; 3) külvipeenarde kastmine. Täiendavaks tööks on peenarde varjutamine pärast pikeerimist.

Omades sellist materjali, tuleb kõigepealt endale ette kujutada töö organiseerimise skeem ja märkida lüli, mille järgi toimub töö üldine korraldamine.

Tabel 25

**Seemneviljaliste liikide seemikute pikeerimise töö korraldamise andmed**

| Töö iseloom | Töötajate arv | Ajakulu või töö-jõudlus |
|---|---|---|
| Seemikute väljakaevamine ühes sorteerimisega ja juurte lõikamisega 8-tunnilise tööpäeva jooksul . . . | 5 | 48—50 tuhat seemikut |
| Nööride ümberpaigutamine ühes peenravahede kaevamisega ühele 18,75 m pikkusele peenrale . . . . | 2 | 7,06 min. |
| Ühe peenra planeerimine ühes külgede tegemisega (12,9 + 1,6 min.) . . . | 2 | 14,5 min. |
| Peenarde märkimine . . . . . | 2 | 2 „ |
| 1000 seemiku pikeerimine . . . . . | 2 | 45,86 „ |
| Pikeerimine 8-tunnilise tööpäeva jooksul . . . . . | 2 | 8000 tk. |
| Vee vedamine 1—2 km kauguselt . . | 1 tööline hobusega | 1 tund 10 min. |
| Ühe kastekannu käibekiirus (täitmine, kastmine, käimine) . . . . . | — | 1,35 min. |
| Paagi maht 500 liitrit . . . . . | — | — |
| Vee kulu ühe peenra kastmiseks 120 liitrit (12 kastekannutäit) . . . | — | — |

Pikeerimine on juhtivaks ja keskseks lüliks arutatava skeemi ülesehituses. Ta määratleb töö korralduse ja töötajate jaotuse töö üksikutel aladel.

Tabelis 25 toodud andmete põhjal võib kindlaks määrata, et seemikuid varuvad 5 töölist on võimelised varustama istutusmaterjaliga 12 pikeerijast koosnevat lüli. Nendele vajaliku pindala ettevalmistamist tagavad kaheksa töölist, kastmist aga neli töölist, kellest kaks veavad vett. Taimi viivad pikeerimiskohale üks või kaks töölist, olenevalt külvi- ja pikeerimiskoha vahekaugusest. Skeemi viimase lüli organiseerimine oleneb peenarde kastmiseks vajatava vee kogusest. Kui 6 paari pikeerija kohta kulutatakse peenra kastmiseks 120 liitrit vett, siis on vaja 2 vedajat (2 hobust) ja 2 kastjat.

Seega on vaja kokku 30 töötajat, kusjuures nende vahel on kohustused jaotatud järgmiselt: 1) seemikute ettevalmistamine — 5 inimest; 2) seemikute viimine pikeerimiskohale — 1; 3) peenarde ettevalmistamine — 8; 4) pikeerimine — 12; 5) vee vedu ühes kastmisega — 4 inimest.

Keerulised tööd jaotatakse töötajate vahel omakorda lihtsateks. Näiteks istutusmaterjali varumisel pikeerimiseks võtavad kaks töötajat seemikuid välja, kaks sorteerivad ja üks lõikab juuri; peenarde tegemisel kaevavad kaks töötajat peenarde vahesid, neli planeerivad peenraid ja kaks märgistavad neid; kastmisel veavad kaks töötajat vett ja kaks kastavad peenraid.

Tabel 26

**Tööjõu, inventari ja materjali organiseerimine seemneviljaliste seemikute pikeerimisel**

| Tööde nimetused | Töö põhilised lülid | Lihtsad tööd | Töötajate arv | Inventar: Nimetused | Inventar: Hulk | Inventar: Varuinventar | Materjalid |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. Ettevalmistavad tööd | 1. Põhiline maa-ala harimine (künd, äestamine)<br>2. Üldine planeerimine ühes maa-ala jaotamisega<br>3. Külvipeenarde kastmine | | | | | | |
| II. Põhitööd | 1. Kontrollimine ja juhtimine | | 1 | | | | |
| | | Seemikute väljakaevamine | 2 | Labidakesed seemikute väljakaevamiseks | 2 | 2 | |
| | | Seemikute sorteerimine | 2 | Savipudruga täidetud taldrikud või potid | 60 | 12 | |
| | | | | Puust varjutuskilbid | 2 | — | |
| | 2. Seemikute varumine pikeerimiseks | Seemikute juurte lõikamine | 1 | Noad seemikute juurte lõikamiseks | 1 | 1 | 50 000 seemikut |
| | | | | Veetünnid | 1 | — | Vett 400 l |
| | | | | Keedetud vee paak | 1 | — | |
| | | | | Joogivee pang kruusidega | 1 | — | |
| | 3. Seemikute viimine pikeerimiskohale | | 1 | Kandmikud seemikute viimiseks pikeerimiskohale | 4 | — | |

| Tööde nimetused | Töö põhilised lülid | Lihtsad tööd | Töötajate arv | Inventar: Nimetused | Inventar: Hulk | Inventar: Varuinventar | Materjalid |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II. Põhitööd | 4. Pikeerimise maa-ala ettevalmistamine | Peenravahede kaevamine | 2 | Metall-lindid 1,1 × 0,4 m märkidega | 4 | — | |
| | | | | Nöörid | 4 | — | |
| | | | | Märkidega latid | 2 | — | |
| | | | | Peenravahede kaevamise nöörid | 8 | 2 | |
| | | | 2 | Puust või rauast vaiad või konksud | 40 | — | |
| | | | | Labidad peenravahede kaevamiseks | 2 | 2 | |
| | | | | Joogivee pang ühes kruusiga | 1 | — | |
| | | Peenarde planeerimine | 4 | Rehad peenarde tasandamiseks | 4 | 2 | |
| | | Peenarde märgistamine | 2 | Märgisti peenarde märkimiseks | 1 | 1 | |
| | 5. Pikeerimine | | 12 | Pikeerimislauad | 6 | — | |
| | | | | Pikeerimispulgad | 12 | 6 | |
| | | | | Joogivee paagid | 2 | | |
| | 6. Vee vedamine ühes kastmisega | Vee vedamine | 2/2 | Vaat vee vedamiseks | 2 | — | Vett 600 l |
| | | | | Pooltünnid | 4 | 2 | |
| | | | | Panged vaadi täitmiseks | 2 | 1 | |
| | | Peenarde kastmine | 2 | Kastekannud peenarde kastmiseks | 4 | 2 | |
| III. Täiendavad tööd | 1. Kompostiga multseerimine | Komposti kohaletoimetamine | 4 | Kanderaamid | 2 | | Komposti 20 m³ |
| | | | | Labidad | 4 | | |
| | | Multseerimine | 6 | Kastid | 12 | 3 | |

Tingliku töö korraldust võib kujutada järgmiselt:

$$\frac{1}{(2:2:1):1:(2:4:2):12:(^2/_2:2)}.$$

Lugejas on näidatud tööd kontrolliv juhtiv personal, nimetajas — tööjõu paigutus töö lülide järgi. Sulgudes on toodud töö üksikute keeruliste lülide sooritajate vaheline suhe. Murd $^2/_2$ on vee veol töötavate tööliste ja hobuste tinglik tähistamine.

Tööks vajalikku inimeste, inventari ja materjalide hulka on otstarbekohane kujutada tabelina, millest nähtub töö korraldus ja mis kõrvaldab igasugused vääratused töö organiseerimises (tabel 26).

Lõpuks kontrollitakse ettenähtud töö korraldust põllu tingimustes.

Lõplik töö korraldus kohandatakse konkreetse majandi tingimustele.

K o l m a s j u h t u m. Juhendavad materjalid puuduvad. Töö oletatavad koostisosad ja töötajate võimalikud omavahelised suhted määratakse töö juhtija kogemuste ja tema osavuse alusel orienteeruda antud olukorras.

Näitena on antud ülesanne organiseerida pikeeritud seemikute kastmist. Kõige lihtsam on seda küsimust lahendada vihmutusseadme kasutamisega või vagude abil niisutamisega. Töö organiseerimine muutub keerulisemaks, kui vett tuleb vedada ja kasta käsitsi.

Viimasel juhul on tegemist töö kahe põhilise lüliga: vee vedu kohale ja peenarde kastmine. Vee vedamise töö seisab vaadi täitmises, vedamises pikeerimiskohale, vaadi tühjendamises ja tagasisõitmises veevõtukohale. Kastmine koosneb omakorda kastekannu täitmisest, selle kandmisest, tühjendamisest ja vaadi juurde tagasiviimisest.

Määrates selliselt kindlaks töö liigid, kontrollitakse neist igaühte tootmistingimustes. Seejuures jaotatakse töö võimalikeks koostisosadeks ja prooviarvestustega määratakse kindlaks aeg, mis on vajalik ühe või teise töö sooritamiseks. Samaaegselt ratsionaliseeritakse tööd, hinnatakse üksikute võtete sobivust, inventari ja materjale.

Vee vedamisel vaatidega osutatakse tähelepanu vaadi edasitagasi vedamise kiirusele, mis oleneb veevõtukoha kaugusest, täitmise hõlpsusest ja tühjendamise kiirusest. Viimane oleneb väljalaske ava läbimõõdu suurusest.

Kastekannude käibe kiirus oleneb vee valamise koha ja kastetavate peenarde vahelisest kaugusest, vee vedamiseks ja peenarde kastmiseks eraldatud töötajate arvust ning tööde jaotamisest üksikute töötajate vahel.

Sel viisil saadud andmeid kasutatakse töö korraldamiseks. Töö korraldust kontrollitakse lõplikult põllu tingimustes.

Selline on üldjoontes tööde korraldamise lihtne metoodika. Igal antud juhul koostati üldine uurimise plaan. Igal üksikul näitel mindi üldisest töö korraldamisest üle palju üksikasjalisemate elementide uurimisele ja nende arvestamisele. Järgnev üldistamine ja kontrollimine viib töö uuele korraldamisele.

Töö korraldamise uurimisel minnakse analüüsiga kuni üksikute tehniliste võteteni, jaotades viimased elementaarsete liigutuste reaks. Selline uurimine on lahutamatult seotud aja uurimisega, mis võimaldab üksikute tööde kohta kindlaks määrata töönorme.

Töö korraldamise uurimine võimaldab kõige otstarbekohasemalt kasutada tööjõudu ja tagada kõrget tööviljakust.

Põhilistesse rühmadesse kokkuvõetud tööd, mis on kantud ajajaotuse võrgule, avavad tootmise üldpildi ja annavad majandist täieliku ettekujutuse.



# PUUVILJAAED

## PUUVILJAAIA RAJAMINE

Puuviljandus on põllumajandusliku tootmise lahutamatuks osaks. Tööstuslikku puuviljandust tuleb kolhoosides organiseerida ulatuses, mis tagab selle haru kõige suuremat efektiivsust. Puuviljanduse osatähtsus on eri rajoonide kolhoosides erinev ja see oleneb ökonoomilistest ja looduslikest tingimustest.

Puuviljandus võib kolhoosides olla juhtivaks haruks, täiendavaks ja lõpuks ka majandi abiharuks.

Puuviljandus on juhtivaks haruks meie maa looduslike ja ökonoomiliste tingimuste poolest eriti soodsates lõunarajoonides — Kaukaasias, Krimmi oblastis ja teistes Ukraina rajoonides, Moldaavias ja Kesk-Aasias. Neis rajoonides on rida kolhoose ja sovhoose spetsialiseerunud puuviljakasvatuse majanditena.

NSV Liidu Euroopa-osa kesk- ja loodepiirkondades on puuviljandus juhtivaks haruks tööstuslinnade linnalähedastes rajoonides ja puuvilja ümbertöötavate ettevõtete tegevuse tsoonides. Enamikus kolhoosides on puuviljandus majandi täiendavaks haruks.

Puuviljaaia suurus pole kolhoosides kindel ja see määratakse vastavalt tingimustele, kusjuures iga kolhoos arvestab kõiki oma võimalusi.

Kolhoosides, kus puuviljandus on juhtivaks haruks, võib puuviljaaia suurus olla 100—150 ha ja rohkem.

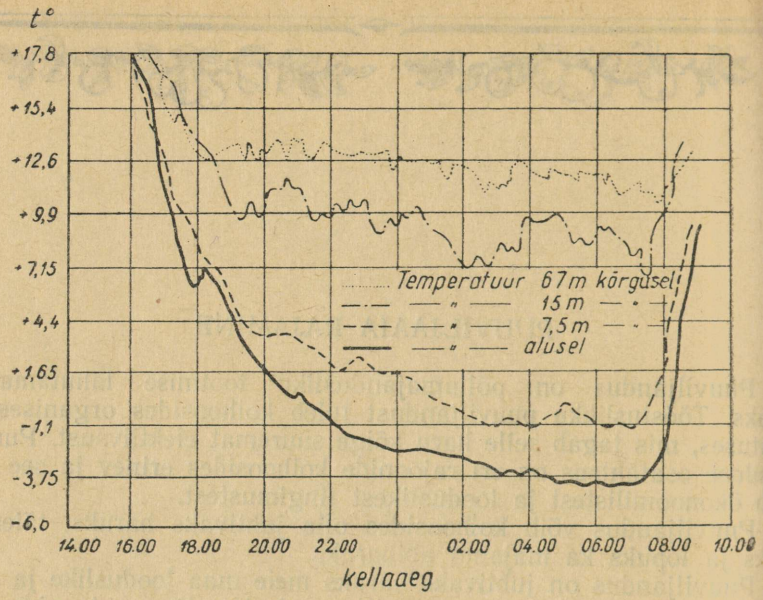
Praegusel ajal on Krimmi oblastis ja Ukraina teistes rajoonides, Kaukaasias ja Kesk-Aasias kolhoose, kus puuviljaaedade pindala on 300 ha ja rohkem.

Kolhoosi puuviljaaia suurus, kus puuviljandus on majandi täiendavaks haruks, kõigub 15—20 kuni 35—50 ha piires.

Puuviljandus on kolhoosides kõrge põllumajanduskultuuri ja samuti ka kolhoosnikute materiaalse heaolu tunnuseks.

### PUUVILJAAIA ASUKOHA HINDAMINE JA VALIK

Viljapuud, erinedes järsult teistest põllumajanduslikest taimedest oma bioloogiliste erisustega, esitavad asukohale ja mullale tunduvalt suuremaid nõudeid kui näiteks põllukultuurid. See erinevus seisab selles, et viljapuude juured asuvad sügaval, ulatudes




Joonis 114. Reljeefi mõju ööpäevase temperatuuri käigule.

kuni 5—14 m ja et nad kasvavad ühel kohal 30—70 ja isegi 80—100 aastat. Seepärast on puuviljaaia asukoha hindamine ja valik erakordselt vastutusrikas ülesanne. Sageli põhjustab puuviljaaia ebaõige asukoht puude kahjustusi, nagu põletikke, külmakahjustusi, latvade kuivamist ja isegi puude hävimist.

Puuviljaaia asukoha kõlblikkus oleneb viljapuuliikide nõuetest kasvutingimuste suhtes, valitava maa-ala geograafilisest tsoonist, mulla ja aluspõhja iseloomust, vett mitteläbilaskvate kihtide asetuse sügavusest ja põhjavee sügavusest.

**Reljeefi mõju puuviljataimede arengule.** Ühe või teise puuviljaaia alla võetava maa-ala hindamisel tuleb pidada silmas, et antud koha reljeef määrab teatud määral mikrokliima, mis osutab väga suurt mõju viljapuude arengule ja saagikusele.

Esmajärjekorras mõjub reljeef temperatuurile. Kui võtta eri suunaga kallakuid, siis on kõige soojemad lõunasuunalised kallakud (lõuna-, edela- ja kagusuunalised), põhjasuunalised kallakud (põhja-, loode- ja kirdesuunalised) on samades geograafilistes tingimustes kõige külmemad.

Soojusrežiimi suhtes on erisuunaliste kallakute erinevus seda suurem, mida järsem on nende kallakus. Näiteks on lõunakallaku mulla temperatuur 80 sm sügavuses sageli 4—5° kõrgem, võrreldes põhjasuunalise kallakuga.

Puuviljaaia rajamisel paigutatakse kõige soojusnõudlikumad liigid lõunasuunalistele kallakutele. Lõunakallakutel on puuviljad

paremini värvunud ja nad valmivad mõned päevad varemini kui põhjakallakutel. Kuid tuleb arvestada, et seoses temperatuuri järskude kõikumistega päeval ja öösel on lõunakallakutel viljapuude kahjustused põletike poolt palju suuremad.

Puuviljanduses etendavad maa-ala mikrokliimalised tingimused sageli otsustavat osa puuviljaaia koha valikul.

Puuviljaaedadele ei sobi kinnised orud ja nõod, sest neisse kohtadesse koguneb külm õhk. Madalates kohtades esineb palju sagedamini viljapuude õiepungade kahjustusi talvel ja õite kahjustusi kevadel.

Näitena esitame faktid, mida selgitas Karamzin Polibino külas ja Kljutševski talus (Kuibõševi oblastis). Polibino asub madalikul, kahe jõe ühinemise kohal, 106 m kõrgusel merepinnast ja 80 m võrra allpool ümbritsevast kõrgendikust. Kljutševski talu asub 10 km kaugusel Polibino külast ja sellest 77 m võrra kõrgemal platool. Selgetel öödel on madalikul palju külmem kui kõrgendikul; sügisesed ja kevadised öökülmad on madalikul palju tugevamad ja sagedasemad kui kõrgendikul. Kljutševski talus on hommikul kell 7 keskmiselt 1° soojem kui Polibinos. Temperatuuri absoluutne miinimum oli 4. jaanuaril 1901. a. Kljutševskis —36,2° ja Polibinos —49°. Külmata perioodi pikkus on Polibinos 99 päeva ja Kljutševski talus 126 päeva. Esineb aastaid, kus Polibinos on 56 külmata päeva rohkem kui Kljutševski talus.

Selle tulemusena kasvavad Kljutševski talus õuna- ja hapukirsipuud hästi ja kannavad saaki, Polibinos aga õunapuud, vaatamata kogu vaevale ja hooldamisele, kannatavad põletike all, nende koor on lõuna- ja edelapoolsest küljest lõhenenud ja lõppude lõpuks puud hävivad; kirsipuude võrsed külmuvad peaaegu iga aasta ja saaki ei saada.

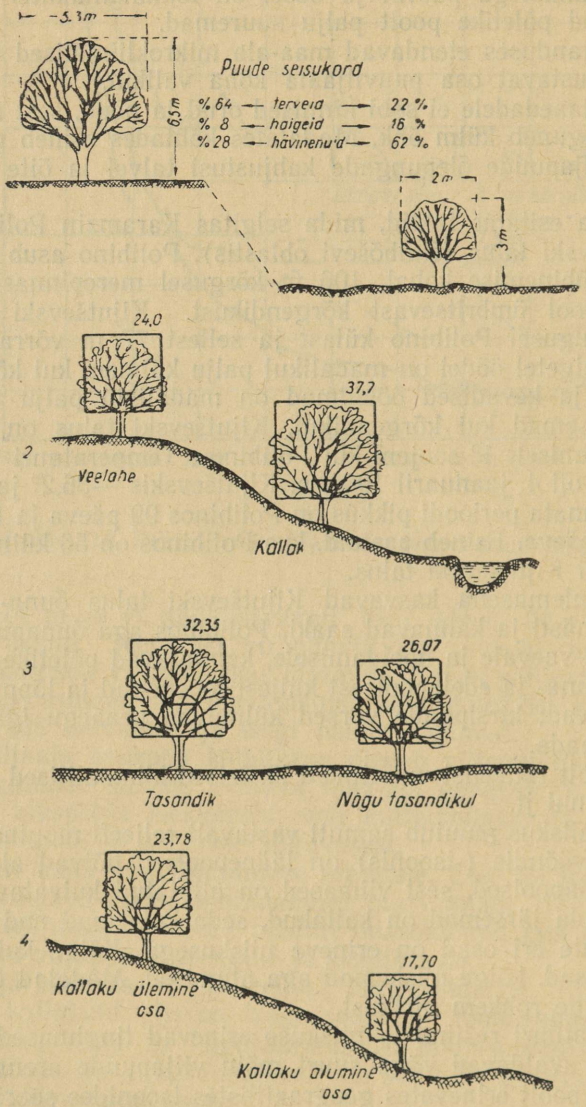
Olenevalt reljeefist muutuvad ka teised klimaatilised tegurid — sademed, tuul jt.

Mulla niiskus muutub samuti vastavalt reljeefi muutustele. NSV Liidu keskvööndis (-tsoonis) on läänepoolsed nõlvad alati niiskemad kui idapoolsed, sest viimased on allutatud kuivatavate tuulte mõjule. Mida järsemad on kallakud, seda kuivemad nad on.

Kallakute eri osad on erineva niiskusega. Kõige kuivemad on ülemised osad, kõige niiskemad aga alumised. Madalad tasandikud saavad kõige rohkem niiskust.

Temperatuuri režiimi ja niiskuse erinevad tingimused kallakute eri osades avaldavad väga suurt mõju viljapuude arengule. Prof. P. G. Šitti poolt erinevates geograafilistes tsoonides sooritatud ekspeditsioonilised uurimised näitasid, et viljapuud arenevad kõige paremini kallakutel.

Võrreldes teiste asukohtadega on kallakutel kasvavad puud palju pikemaealised, nende viljade kvaliteet on parem ja nad kannatavad vähem haiguste all. Taimede head arengut põhjendatakse kallakutel esmajoones õhu ja vee drenaaži olemasoluga.




Joonis 115. Reljeefi mõju viljapuude arengule NSV Liidu kesktsoonis:

*1* — kesktsooni loodeosa (Smolenski oblast); *2* — kesktsooni edelaosa (Kurski oblast); *3* — kesktsooni idaosa (Voroneži oblast); *4* — samas tsoonis nõrgalt dreenitud muldade korral (Tambovi oblast).

Kallaku suurusel on ka väga suur mõju viljapuude kasvule.

Erineva järsakuga kallakute kõlblikkus puuviljaaia asukohaks oleneb rajooni kliimatingimustest ja viljapuuliikide nõuetest. Kõige paremateks loetakse 5—10° kallakud. Põuakindlamad liigid, nagu aprikoosi- ja hapukirsipuu, kasvavad ka palju järsematel kallakutel.

Kallakute suunad on väga mitmesugused — lõuna, edela, lääne, põhja, loode, ida poole jne. Viljapuude kasvuks on erinevates tsoonides neil suundadel täiesti erinevad tingimused.

Põhjatsoonis on puuviljaaia rajamiseks mullaniiskuse külluse ja soojuse vähesuse korral kõige sobivamateks lõunakallakud, sest neil kasutatakse soojust kõige paremini.

Selles tsoonis on puuviljaaia asukohaks kõige sobivam kallaku ülemine kolmandik, sest kallaku alumises osas põhjustab niiskuse küllus sageli tugevat kasvu ja puidu mittevalmimist, mis omakorda põhjustab külmakahjustusi või isegi puude külmumist.

Selles tsoonis on veelahkmetel asuv tasane reljeef puuviljaaia rajamiseks vähekõlblik, sest neis kohtades esineb halva loodusliku drenaaži tõttu vee kogunemist. Viljapuud arenevad sellistes tingimustes halvasti ja surevad välja.

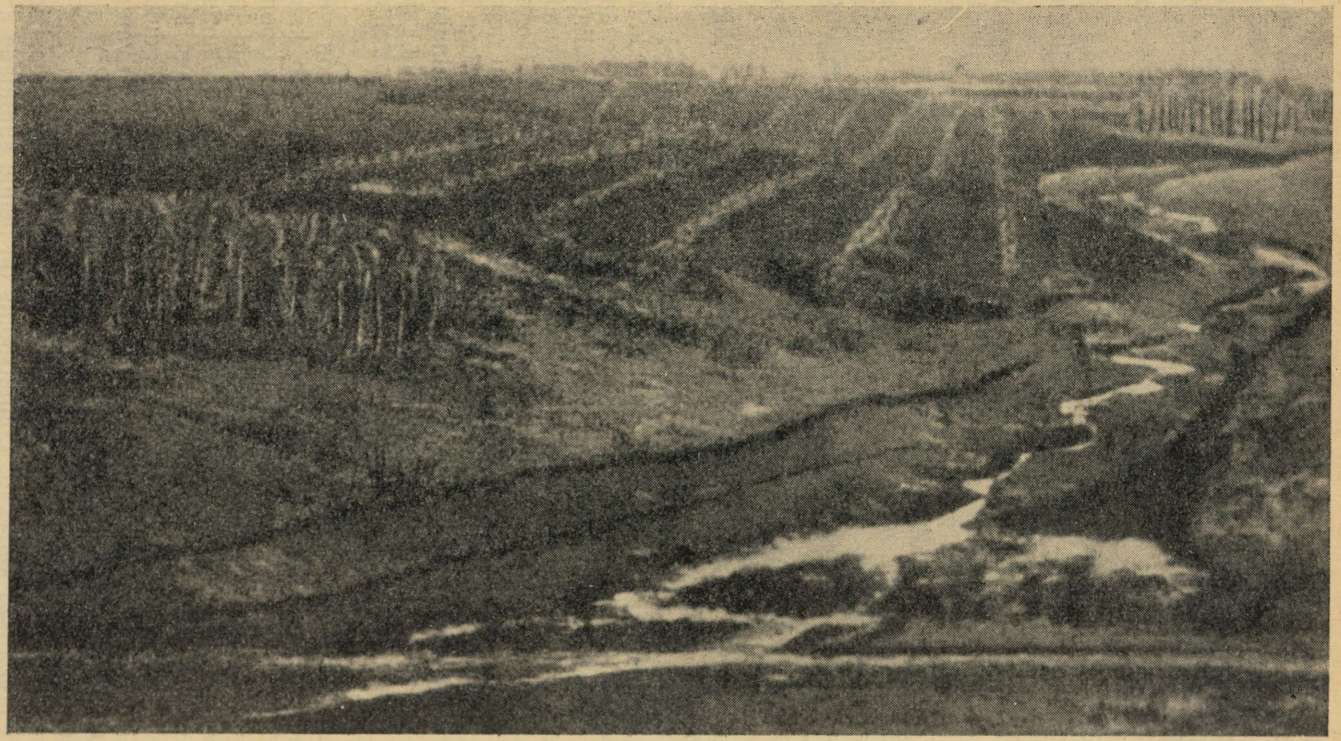
Selliseid maa-alasid võib kasutada puuviljaaia rajamiseks pärast kuivendamist ja kunstliku drenaaži loomist.

Põhjatsoonis loetakse madalikud puuviljaaia rajamiseks täiesti kõlbmatuks.

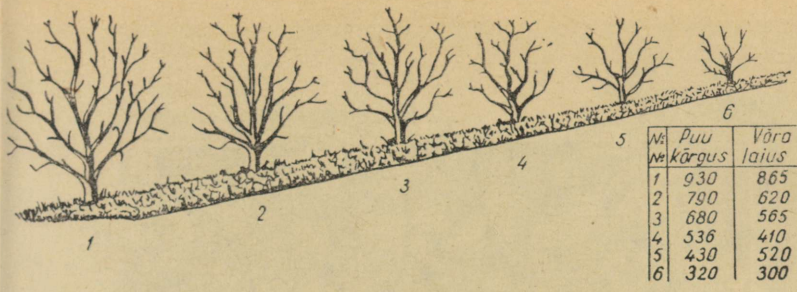
Kesktsoonis kasvavad viljapuud hästi igasuunalistel kallakutel, kuid eelistada tuleb lääne-, edela- ja loodesuunalisi kallakuid kui kõige niiskemaid. Kesktsoonis on hea loodusliku drenaaži korral veelahkmetel asuvad mullad täiesti kõlblikud puuviljaaia rajamiseks. Puuviljaaia rajamisel tuleb selles tsoonis veelahkmetel vältida kinnisi nõgusid. Kuid tuleb pidada silmas, et selles tsoonis kannatavad puud veelahkmetel niiskuse puuduse all, mistõttu nende areng on nõrgem ja nad on lühemaealised kui kallakutel; nad on ka haigustele vastuvõtlikumad ning lume ärapuhumise tõttu külmuvad neil talvel mõnikord juured. Ka selles tsoonis on puuviljaaia rajamiseks vähekõlblikud suure veekogumise pinnaga ja nõrga drenaažiga madalikud.

Lõunatsoonis, kus tavaliselt ilmneb veepuudus, on veelahkmed puuviljaaia rajamiseks vähekõlblikud. Neid võib kasutada puuviljaaia rajamiseks ainult niisutamise korral. Selles tsoonis võib puuviljaaia rajamiseks kasutada jõgede terrasse, luhtasid jne. Iseendast on arusaadav, et lõunatsoonis etendab kallaku hindamisel otsustavat tähtsust taimede soojuse, niiskuse jne. nõudlikkus. Kuivõrd niiskus on siin miinimumis, siis oleneb viljapuude edukas areng heast veega varustamisest. Seepärast on kõige sobivamad väikesed (3—5°) kallakud või järskude kallakute (10—12°) alumine kolmandik (joonis 117).

Lõunatsoonis on kõige sobivamad põhja-, loode- ja osaliselt ka kirdesuunalised kallakud. Lõunatsoonis on nende suundade kallakud palju niiskemad kui lõunasuunalised.



Joonis 116. Kesktsoonis on puuviljaaedade jaoks kallakud kõige sobivamad.




| № № | Puu kõrgus | Võra laius |
|---|---|---|
| 1 | 930 | 865 |
| 2 | 790 | 620 |
| 3 | 680 | 565 |
| 4 | 536 | 410 |
| 5 | 430 | 520 |
| 6 | 320 | 300 |

Joonis 117. Reljeefi mõju viljapuude arengule NSV Liidu lõunatsoonis (P. G. Sitti järgi).

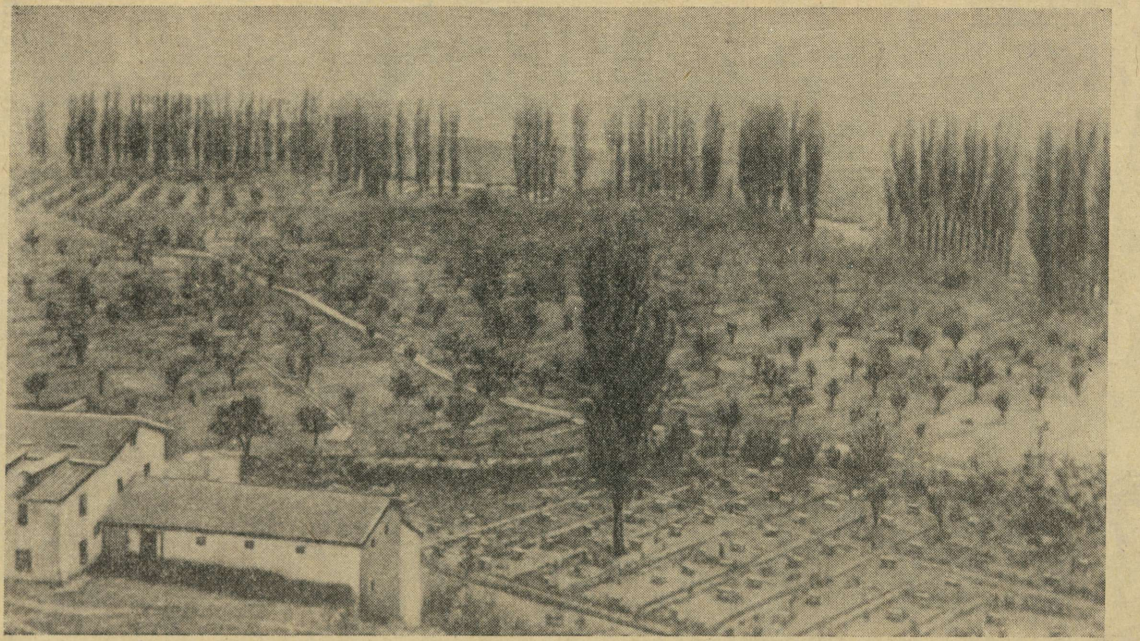
Puuviljanduse nihkumisega ida poole tuleb kontinentaalkliimaga rajoonides eelistada kallakute keskosa, kusjuures peab muidugi olema korraldatud niisutamine.

**Suurte veekogude mõju.** Vee suure soojusemahutuse tõttu vähendavad veekogud oma ümbruskonna temperatuuri kõikumisi. Vesi neelab aeglaselt soojust ja annab seda aeglaselt ka ära. Seepärast ei kõigu õhu temperatuur veekogu läheduses järsult ei päeval ega öösel. Kui veekogu pole külmunud, siis avaldab ta suurt mõju temperatuuri tõusule ka talvel. Üldiselt on kliima veekogu läheduses ühtlane. Tuul, puhudes mööda veekogu, muutub niiskemaks ja ta ei mõju nii kuivatavalt viljapuudele. Idatuuled, mis kahjulikult mõjuvad viljapuudele Volga vasaku kalda maadel, ei avalda nii suurt mõju selle parempoolse kalda maadel. Seega on osaliselt ka põhjendatud, miks puuviljaaedade põhilised massiivid juba ammust ajast paiknevad Volga paremal kaldal. Seoses hüdroelektrijaama ehitamisega Volgale ja Volgataguste steppide veega varustamisega on seal puuviljanduse arendamise võimalused tunduvalt suurenenud.

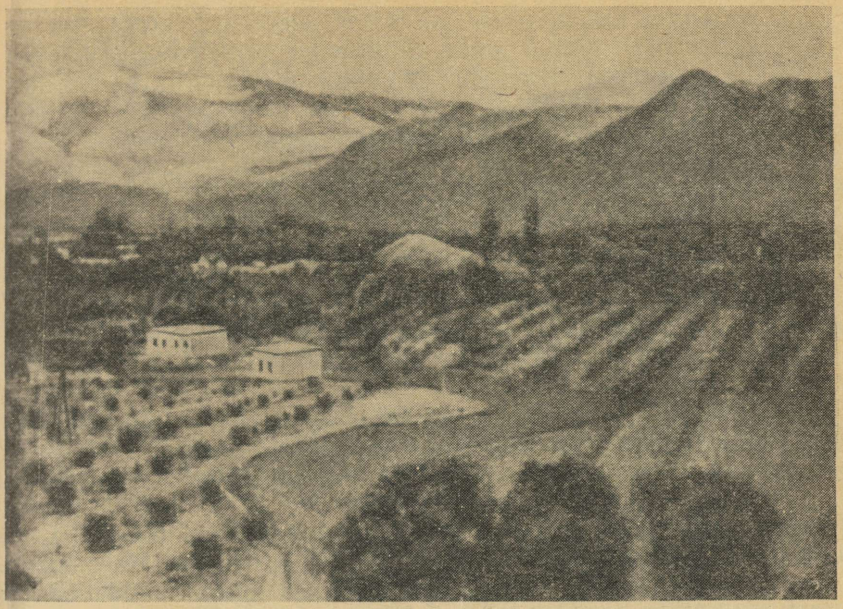
Suurte veekogude soodsa mõju kaugus oleneb antud koha topograafiast. Baikali järve ümbruse nn. sooja vööndi laius kõigub 1 kuni 3 km. Mida suurem ja sügavam on veekogu, seda tugevam on tema mõju.

Suurte veekogude soodne mõju kohalikele kliimatingimustele võimaldab ühte või teist liiki või sorti kasvatada nende tavalisest levikupiirist tunduvalt enam põhja pool. Näiteks kasvatatakse Balti mere soodsa mõju tõttu Eesti, Läti ja Leedu merelähedastes rajoonides viljapuude vähem külmakindlaid lääne-euroopa sorte.

**Mulla ja aluspõhja mõju viljapuude kasvule.** Puuviljaaia alla võetava maa-ala mulla sobivuse üle võib teatud määral otsustada ka antud kohal kasvava taimestiku järgi. On tehtud kindlaks, et viljapuud kasvavad hästi seal, kus kasvavad sellised puuliigid, nagu tamm, vaher, jalakas ja teised metsikult kasvavate viljapuu-



Joonis 118. Orus asuv puuviljaaed Krimmis.



Joonis 119. Soojad mägedevahelised orud on täiesti sobivad puuviljaaedade rajamiseks.

dega metsamassiivides koos kasvavad liigid. Neid puuliike nimetatakse viljapuude „kaaslasteks".

Kõige õigemini võib mulla kõlblikkuse üle otsustada viljapuude eneste järgi (kasvujõu, tervisliku seisukorra, pikaealisuse, saagikuse järgi), mis kasvavad kuskil läheduses samal mullal, ja nende juurestiku arenemise iseloomu järgi.

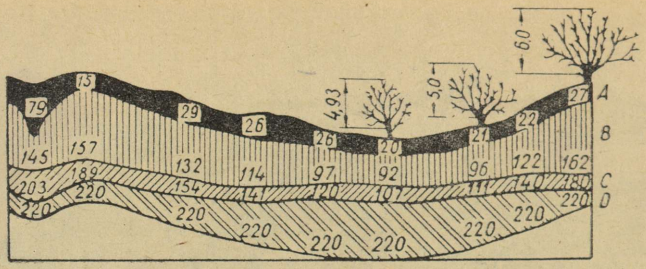
Juurestiku paiknemise iseloom mulla erinevates kihtides oleneb muude võrdsete tingimuste korral mulla füüsikalis-keemilistest omadustest.

Juurestik areneb halvemini tihedatel, halva õhustusega savimuldadel kui kergetel saviliiv- ja liivsavimuldadel. Isegi ajutise vee alla jäämise korral vegetatsiooniperioodi kestel juured hävivad. Neis kohtades, kus selline nähtus esineb, hakkavad viljapuudel ladvad kuivama.

Viljapuudele on kõige sobivamad kamarmullad (sügava kamara kihiga), nõrgalt leetunud, tumehallid ja hallid mullad ning kerge või keskmise mehaanilise koostisega degradeerunud mustmullad.

Puuviljaaia jaoks on vähesobivad soostunud, soo-, drenaažita ja õhustamiseta rasked savimullad, liivmullad, jämedad rähkmullad, kaljupealsed ja tugevalt sooldunud mullad (solonetsid).

Põhjatsoonis on kõige parematéks muldadeks kerged, hästiõhustatavad ja paremini soojenevad mullad. Mulla sobivus oleneb samuti antud koha reljeefist. Puuviljaaia jaoks on kallakutel kõige




Joonis 120. Lähedase läbilaskmatu gleihorisondi mõju viljapuude kasvule (P. G. Šitti järgi):
*A* — huumuse horisont (sm); *B* — illuviaalne horisont; *C* — gleihorisont; *D* — alumine horisont.

paremad raskemad mullad, sest need on suurema veemahutusega. Madalatel kohtadel tuleb eelistada kergemaid muldi.

Maa-ala valikul on aluspõhjal ja selle füüsilistel omadustel eriti suur tähtsus.

Aluspõhja läbilaskvus on üks kõige tähtsamaid tingimusi, mis määrab viljapuude eduka arengu. Aluspõhja iseloom on mõnikord isegi mullast tähtsam. Kui mõned toitained mullas puuduvad, siis saab neid sinna alati viia, juurte sügav paiknemine aga tagab toitainete ja vee kasutamist taimede poolt aluspõhja sügavatest kihtidest. Teistsugune olukord on aluspõhja füüsilise ehituse suhtes, mille parandamine on väga keeruline. Eriti kahjulikku mõju avaldab viljapuudele pinnaselähedane vett läbilaskmatu aluspõhi, mis võib esineda ortsteinikihi, raske tiheda savi- või gleikihi kujul (joonis 120). Isegi 0,5 sm paksune raske savikiht, mis asub pealispinna mulla ja vett läbilaskva aluspõhja vahel, loob viljapuude eluks võimatud tingimused. Õhupuuduse, liigse niiskuse ja läbilaskmatu horisondi kohale vegetatsiooniperioodi kestel koguneva seisva vee tagajärjel areneb juurestik tihedas aluspõhjas halvasti, viimane asjaolu põhjustab isegi juurestiku hävimist.

Viljapuude normaalseks kasvuks ja arenemiseks loetakse kõige paremaks küllaldase niiskusega, kuid samal ajal liigset vett mõõdukalt läbilaskvat liivsavi aluspõhja. Liiga kergelt vett läbilaskva liivase aluspõhjaga või klibustikukihiga maa-alad on vähekõlblikud, sageli aga puuviljaaia rajamiseks täiesti kõlbmatud. Sellisel aluspõhjal kannatavad viljapuud veepuuduse all ja on seetõttu lühiealised.

Maa-alad, kus asub lähedal kriidi aluspõhi, on puuviljaaiale samuti vähekõlblikud. Sellistel maa-aladel kannatavad viljapuud tavaliselt kloroosi all.

**Põhjavesi.** Põhjavee kõrge seisuga maa-alad pole puuviljaaiale kõlblikud, sest sellistes tingimustes arenevad viljapuud halvasti, kannatavad mitmesuguste haiguste all ja sageli külmuvad võrsete kasvu venimise ja mittevalmimise tagajärjel. Sellistel kohtadel on puud lühiealised.

Põhjavee kõrge seisu korral on skelettjuured tavaliselt peened ja suuri skelettjuuri moodustub vähe. Liigniiskuse tõttu juured surevad ja viljapuud kannatavad ladvaokste kuivamise all. Põhjavesi peab puuviljaaias asuma vähemalt 2—2,5 m sügavusel.

**Viljapuude suhtumine soolade kontsentratsioonisse.** Viljapuud kasvavad väga halvasti sooldunud muldadel (solonetsidel). Sooldunud muldi leidub Kesk- ja Alam-Volgamaal, Kesk-Aasias, Põhja-Kaukaasia stepirajoonides, Krimmi oblastis ja Ukraina teistes piirkondades. Sooldunud muldades leidub kõige sagedamini naatriumkarbonaati $NaCO_3$ (soodat), magneesiumkarbonaati — $MgCO_3$ ja kaltsiumkarbonaati — $CaCO_3$. Puuviljataimedele on kõige kahjulikum sooda. Selle soola 0,005%-ne kontsentratsioon on piiriks. Magneesium- ja kaltsiumkarbonaate ei loeta kahjulikuks. Peale karbonaatide leidub sooldunud muldades sulfaate ja kloriide. Sulfaatidest loetakse kõige kahjulikumateks magneesiumsulfaati ($MgSO_4$) ja naatriumsulfaati ($NaSO_4$, glaubri sool). Kloriididest loetakse taimedele kahjulikult mõjuvateks naatriumkloriidi (NaCl), magneesiumkloriidi ($MgCl_2$) ja kaltsiumkloriidi ($CaCl_2$).

Keskmiselt 0,43%-se vees lahustuvate soolade kontsentratsiooni korral kasvavad viljapuud halvasti. Kui soolade kontsentratsioon ulatub kuni 1,2%-ni, siis taimed juba hävivad.

Sooldunud muldadel, millede kontsentratsioon määratakse naatriumi neeldumise protsendiga, kasvavad õuna- ja pirnipuud halvemini kui küdoonia ja aprikoosipuu. Õuna- ja pirnipuudele on naatriumi neeldumise äärmine protsent neeldumise mahust 10, aprikoosipuul 13 ja küdoonial 15—20.

**Viljapuude juurestiku arenemine eri muldades.** Leetunud muldades on juurestik koondunud peamiselt ülemistesse kihtidesse. Horisontaalsuunas ei lähe juured kaugemale võra piirdest. Põhiline juurte mass paikneb tüvest radiaalselt 2 m kaugusel. Leetmuldade kõlblikkust viljapuude kasvatamiseks määratakse leetumise määraga. Nendest on paremad keskmiselt ja nõrgalt leetunud kamarmullad sügavatel saviliiv-lademetel. Neil leetmuldade teisenditel toimub juurte areng vastavalt tabelis toodud andmetele (P. G. Sitti järgi).

**Õunapuu juurestiku areng keskmiselt leetunud liivsavimullas**

(sort „Antoonovka", vanus 30 aastat, alus ploomilehine õunapuu)

| Kaevamise tsoonid (sm) | Põhiliste skelettjuurte pikkus (%) | Kattejuurte hulk (%) |
|---|---|---|
| 0—20 | 21,0 | 32,6 |
| 20—40 | 37,0 | 34,1 |
| 40—60 | 34,9 | 28,1 |
| 60—80 | 7,1 | 5,2 |

Tabelist on näha, et juurte põhiline mass asub 60 sm sügavuses kihis.

Kattejuured asuvad esimese kahe meetri piiris 73,4% ulatuses, skelettjuurte pikkus aga on selles piiris 65,9%. Seega on neis muldades esimese kahe meetri piiris kõige rohkem juuri.

Hallides metsamuldades on viljapuude juurestik koondunud ülemisse, toitainete poolest kõige rikkamasse kihti; põhiline juurte mass (skelettjuurtest 74,4% ja kattejuurtest 89,4%) paikneb 10 kuni 40 sm sügavuses kihis, kusjuures neist 60% asub kõige ülemises 0—20 sm sügavuses kihis.

Horisontaalsuunas levib juurestik tunduvalt kaugemale võra piirest, kuid narmasjuurte põhiline mass asub tüvest 2—3 m raadiuse ulatuses. P. G. Šitti uurimised näitasid järgmist:

**Õunapuu „Antoonovka" juurestiku arenemine tumehallis metsa- ja raskes liivsavimullas**

| Geneetiline horisont | Horisondi paksus (sm) | Kaevamise tsoonid (sm) | Kattejuurte hulk | Skelettjuurte pikkus |
|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | 0—22 | 0—20 | 61,00 | 38,4 |
| $A_2$ | 22—50 | 20—40 | 28,12 | 36,0 |
| $B_1$ | 50—80 | 40—60 | 6,07 | 13,7 |
| $B_2$ | 80—100 | 60—100 | 1,00 | 4,4 |

Peaaegu kõik hallid metsamullateisendid on täiesti sobivad viljapuude kasvatamiseks. Morfoloogilise koostise poolest on paremad kerged liivsavimullad.

Mustmuldades on juurestiku levik, erinevalt teistest muldadest, ühtlasem, vastavalt huumushorisondi paksusele, kasvatamise viisile, reljeefile jne.

Püsiva sõmeralise struktuuri tõttu on mustmullad oma füüsilistelt omadustelt kõige paremad viljapuude juurestiku arenemiseks. Nad on küllaldaselt vett läbilaskvad ja hea soojusemahutusega ning seetõttu on taimedele loodud eriti soodne vee-, soojus- ja õhurežiim.

Sügavas mustmullas, kerge kallaku korral ja hea agrotehnika tingimustes paikneb juurte põhimass 20 kuni 80 sm sügavuses mullakihis, nagu see nähtub järgnevast tabelist (P. G. Šitti järgi).

**Õunapuu „Antoonovka" juurestiku arenemine sügavas mustmullas**
(Belgorodi oblasti Korotša rajooni sovhoos „Iskra")

| Geneetiline horisont | Horisondi paksus (sm) | Kaevamise tsoonid (sm) | Põhijuurte hulk (%) | Kattejuurte hulk (%) |
|---|---|---|---|---|
| A | 0—36 | 0—20 | 4 | 3,6 |
| | — | 21—40 | 25 | 25,8 |
| $B_1$ | 36—83 | 41—60 | 32,9 | 36,3 |
| | — | 61—80 | 26,5 | 21,6 |
| $B_2$ | 83—104 | 81—100 | 11,6 | 12,7 |

Ülemises kihis on juurestik kuivuse tõttu tavaliselt nõrgalt arenenud.

Vastavalt kaevamise andmetele ulatub juurestik neis muldades 100 sm sügavamale, mis võimaldab toitumiseks kasutada sügavamaid mullakihte. Horisontaalsuunas ulatub juurestik võra piirdest tunduvalt kaugemale. Viljapuud kasvavad ja kannavad neil muldadel suurepäraselt.

Veidi erinevalt on juurestik arenenud mustmulla teisendites. Degradeerunud mustmullas areneb juurestiku põhimass ülemises (0—40 sm) kihis, mis nähtub tabelist (P. G. Šitti järgi).

**Õunapuu „Antoonovka" juurestiku arenemine degradeerunud mustmullas**
(Orjoli oblasti sovhoos „Kljutš žizni")

| Geneetiline horisont | Horisondi paksus (sm) | Kaevamise tsoonid (sm) | Kattejuurte hulk (%) | Skelettjuurte pikkus (%) |
|---|---|---|---|---|
| A | 0—48 | 0—20 | 55,72 | 39,70 |
| | — | 20—40 | 23,23 | 25,92 |
| | — | 40—60 | 13,88 | 16,63 |
| $B_2$ | 48—76 | 60—80 | 4,36 | 7,77 |
| | — | 80—100 | 2,81 | 9,98 |

Horisontaalsuunas on juurestik keskendatud tüvest kahe meetri kaugusele, vähenedes järsult nii ühele kui ka teisele poole. Põhiliselt paikneb juurestik 4 m raadiuse ulatuses. Siin kasutatud võraaluste sõõride harimine lõi rea aastate jooksul juurestiku eluks kõige paremad õhu- ja veetingimused.

Kõikidel mustmulla teisenditel kasvavad viljapuud hästi ja vastavate hooldamistingimuste korral annavad suuri saake. Neist muldadest on mehaanilise koostise poolest parimateks kergemad liivsavi- ja saviliiv-mustmullad.

Hallidel muldadel areneb juurestik olenevalt niiskustingimustest. Seda mullatüüpi leidub niisutatava puuviljanduse soojades ja kuivades piirkondades. Keemiliselt sisaldavad need mullad vähesel hulgal lämmastikku, kusjuures viimane on kergesti omastataval kujul.

Füüsilistelt omadustelt on need mullad struktuuritud, tolmjate osakeste valdava ülekaaluga. Juurte põhiline mass on koondunud esimesse kahte horisonti, kuni 40 sm sügavusse.

**Õunapuu „Rosmariin" juurestiku arenemine hallidel muldadel**
(P. G. Šitti järgi)

| Geneetiline horisont | Kaevamise tsoonid (sm) | Kattejuurte hulk (%) | Skelettjuurte pikkus (%) |
|---|---|---|---|
| A—22 | 0—20 | 37,26 | 33,28 |
| | 20—40 | 27,77 | 27,10 |
| $B_1$—51 | 40—60 | 15,77 | 19,30 |
| | 60—80 | 10,18 | 10,45 |
| $B_2$—88 | 80—100 | 6,46 | 6,26 |

Nagu tabelist nähtub, asub peaaegu kogu juurestik 0,5 m sügavuses. See viitab ebasoodsatele niiskustingimustele, mis tavaliselt esinevad neis muldades seoses vähese sademetehulgaga.

Antud juhul saavad viljapuud vett niisutamise tulemusena, mis määrab juurte arenemise iseloomu ja sügavuse nii vertikaalses kui ka horisontaalses suunas. Nagu näitavad väljakaevamised, on juurestik sel juhul koondunud esimese kolme meetri piirisse, arvates tüvest, s. o. mulla kihti, mis niisutamisel saab kõige rohkem vett. See osutab mullaharimise agrotehnika ja juurte arenemise vastastikust seost. Küllaldase niisutamise korral kasvavad viljapuud neil muldadel hästi ja annavad rikkalikult vilja. Nad kannatavad ainult sel juhul, kui juurtele on põhjavesi lähedal või kui mullas leidub liigselt kloriide ja sulfaate. Selliseid kohti tuleb puuviljaaia rajamisel vältida, sest neis tingimustes ilmneb viljapuudel ladvaokste kuivamine.

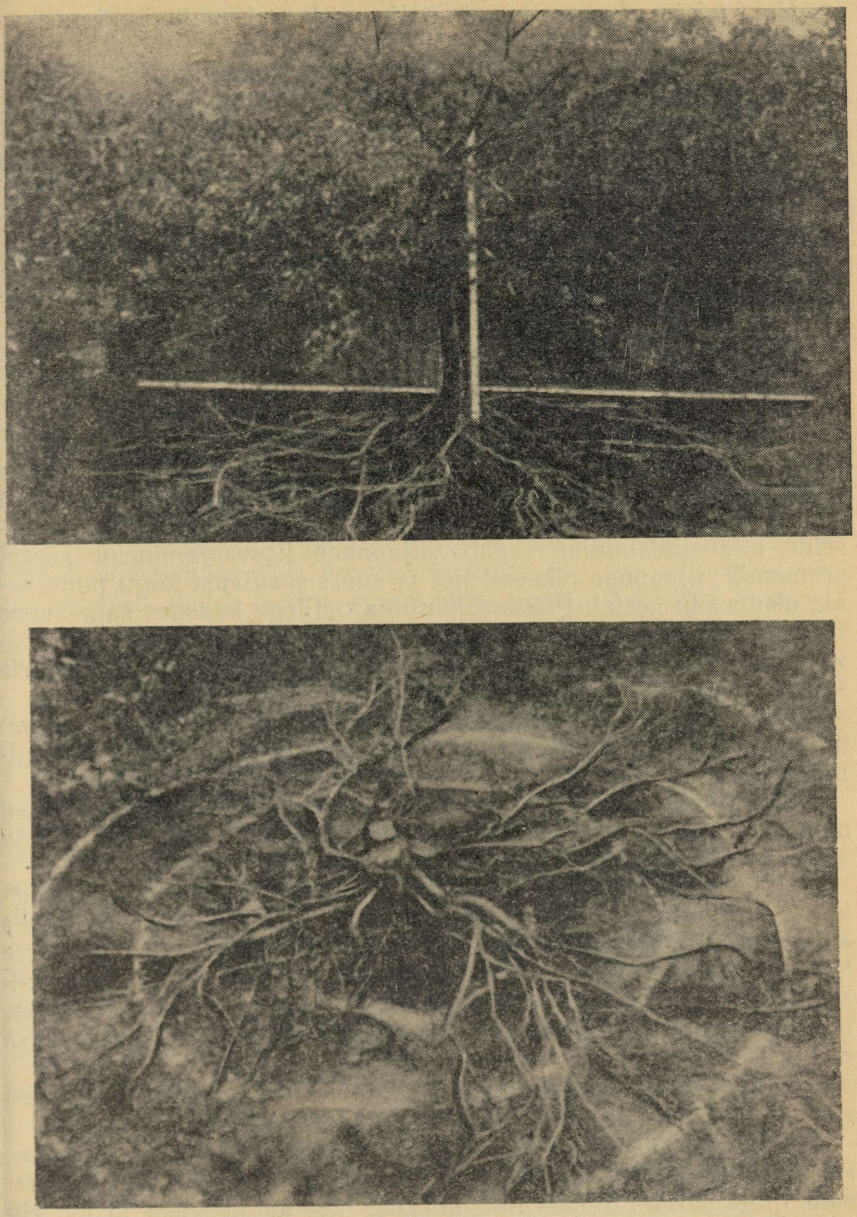
**Viljapuude eri liikide nõuded koha ja mullastiku suhtes.** Viljapuude liigid võivad kohaneda mitmetele mullaliikidele. Kuid viljapuude erinevatel liikidel on siiski mõningad eri nõuded mullastiku ja asukoha suhtes. Nende iseärasustega tuleb puuviljaaia rajamisel arvestada ja eri liigid paigutada neisse kohtadesse, kus nad arenevad kõige paremini ja annavad kõige suuremaid saake.

Õunapuud kasvavad hästi ja annavad head saaki kõikidel mullaliikidel, kuid kõige paremini laabuvad nad keskmistel liivsavimuldadel ja hea drenaažiga ning küllaldase niiskusega kergetel mustmuldadel.

Pirnipuu on õunapuust nõudlikum. Kõige paremini laabub pirnipuu hästiväetatud kobedatel savikatel muldadel, kusjuures vajab küllaldasel hulgal niiskust. Kuivadel muldadel langeb viljade kvaliteet ja nad säilivad halvasti.

Ploomipuud laabuvad hästi niisketel, sügavatel ja savikatel muldadel. I. V. Mitšurin märgib, et „... ploomipuud armastavad üldiselt rammusat mulda ja taluvad kergesti väetisi, isegi täielikult kõdunemata sõnnikut. Mulla niiskus on neile oluliselt vajalik, kuna kuivadel muldadel nad kasvavad halvasti, kannavad vähe, sageli haigestuvad ja on üldiselt lühiealised". Säilisploomipuud on mullastiku suhtes palju nõudlikumad kui renkloodid. Viimased arenevad hästi saviliivmuldadel, kuid ainult heal väetamisel ja kui aluspõhi on savikas. Liiga kuivadel ja samuti ka madalatel, liiga märgadel muldadel kasvavad ploomipuud halvasti ja nende saagikus on madal. Ploomipuudele tuleb valida suhteliselt niiskem asukoht kallaku alumises kolmandikus. Võib kasutada ka madalaid kohti, kuid seal ei tohi kaua püsida seisev vesi. Laukapuule või kirss-ploomipuule poogitud ploomipuid võib edukalt kasvatada suhteliselt kuivemates kohtades, võrreldes ploomipuu seemikutele poogitud puudega.

Maguskirsipuu kasvab paremini suhteliselt kergetel ja liivastel, koreliivastel ning isegi kruusastel liivsavimuldadel.



Joonis 121. Õunapuu juurestiku arenemine leetmuldadel (K. A. Timirjazevi nim. Põllumajanduse Akadeemia).

Hapukirsipuu nõuab palju raskemat mulda kui maguskirsipuu.

Nõukogude Liidu keskvööndi tingimustes soovitab I. V. Mitšurin neile liikidele valida kergemaid, kuid küllaldaselt toitaineterikkaid, mergli lisandiga liivsavi-mustmuldi.

Hapukirsipuu paljudele sortidele võib valida kõrgema asukoha kui teistele viljapuuliikidele.

Aprikoosipuud kannavad hästi kõrgematel hea aeratsiooniga maa-aladel. Madalates kohtades ja rasketel muldadel kahjustuvad neil õiepungad tugevasti. Aprikoosipuud ei talu põhjavee lähedust.

## MULLA JA MAA-ALA ETTEVALMISTAMINE PUUVILJAAIA RAJAMISEKS

**Mulla ettevalmistamise tähtsus.** Istutuseelse mullaharimise ülesandeks on viljapuude kasvamaminekuks ja arenemiseks paremate tingimuste loomine eelviljade kasvatamise, väetamise ja sügavalt kündmise teel. Katsed ja kogemused näitavad, et mulla hea istutuseelne ettevalmistamine tagab viljapuude kasvamamineku kõrget protsenti, viljapuude pikaealisust ja suurt saagikust kogu puuviljaaia olemasolu kestel. Plantaažkünniga, millega kaasnes samaaegne sõnnikuga väetamine, ettevalmistatud maa-aladele rajatud puuviljaaiad paistavad silma viljapuude eriti hea arengu ja suurte saakidega.

Sügavalasuva juurestikuga viljapuudel on soovitav agrotehniliste võtete abil parandada juurte moodustamise ja arenemise tingimusi.

Puuviljaaia rajamiseks vajavad muldade füüsikalis-keemilised omadused parandamist. See parandamine saavutatakse mulla sügava kultuuristamise süsteemiga.

Mulla kultuuristamise süsteemi kuuluvad: 1) sügav plantaažkünd, 2) mulla toitainetega varustamine väetamise teel, 3) mulla struktuuri parandamine mitmeaastaste liblikõieliste ja kõrreliste heintaimede külvamisega küllaldase niiskusega piirkondades ja niisutatavail maa-aladel. Mulla kultuuristamise süsteem on abinõuks, mis on määratud viljapuude kasvamise tingimuste põhjalikuks muutmiseks.

Sügaval paiknevate juurtega viljapuude kasvamise tingimusi võib põhjalikult parandada sügavkünni teel iga liiki muldadel.

Sügav plantaažkünd parandab mulla õhu-, soojus-, vee- ja toitainete režiimi. Seoses sellega luuakse viljapuudele paremad tingimused nii kasvamaminekuks kui ka kasvuks nende elu esimestel aastatel.

Sügavkünnil viiakse ülemine, omastatavatest toitainetest kõige rikkam mullakiht alla, juurestiku massilise arenemise tsooni. Ülesküntud alumist mullakihti kultuuristatakse järk-järgult orgaaniliste väetistega väetamise ja heintaimede külvamise teel.

Istutuseelse sügava mullaharimise vajadus on samuti tingitud juurestiku arenemise bioloogilistest iseärasustest. Viljapuudel arenevad elu esimesel perioodil peamiselt skelettjuured, kuna järgneval perioodil toimub nende hargnemine. Mulla sügav harimine parandab juurestiku füüsilisi tingimusi ja sellega soodustab viljapuude paremat arenemist. Prof. S. S. Rubini andmeil ulatusid Umani tingimustes õunapuu juured 5,5 kuu jooksul pärast istutamist istutusaugu piirdest kuni 100 sm võrra kaugemale.

Sügavkünd on samuti üheks umbrohtude vastu võitlemise abinõuks. Umbrohtude seemned on koondunud peamiselt mulla ülemisse künnikihti. Kuni 60 sm sügavuselt kündmisega väheneb järsult mulla umbrohustumine.

Arvestades viljapuude nõudeid, tuleb puuviljaaia rajamiseks ettenähtud maa-ala künda 60—70 sm sügavuselt. Kuid sellises sügavuses võib künda ainult must- ja kastanmuldadel. Sügavalt küntakse plantaažatradega, mis on ette nähtud kündmiseks kuni 70 sm sügavuselt.

Leetmuldadel on sügaval kultuuristamisel mõned iseärasused. Paljud arvavad, et puuviljaaia rajamiseks peab selliste muldade ettevalmistamine toimuma õigeaegselt 2—3 aasta jooksul enne istutamist, süvendades järk-järgult künnikihti kuni 25—30 sm ja viies samaaegselt mulda suuri orgaaniliste väetiste koguseid. Leetmuldadel ühekordset, kuni 60 sm sügavuselt kündmise küsimust on teaduslikult veel vähe uuritud.

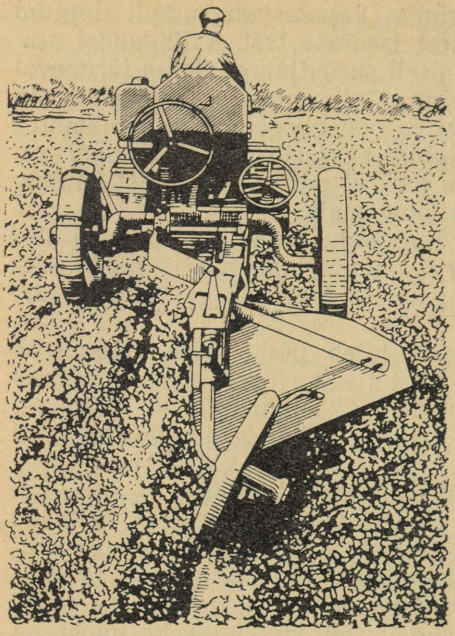
Mulla sügava kultuuristamise teiseks tingimuseks on orgaaniliste ja mineraalväetiste andmine. Väetisi antakse järgmistes kogustes: kamar-leetmuldadel 1 hektarile 80—100 tonni sõnnikut ja fosfor- ning kaaliväetisi tegevaines 120 kg. Samaaegselt lubjatakse leetmuldi, andes mulla happesusele vastavalt 3 kuni 10 tonni lupja hektarile. Mustmuldadel, mustmullataolistel kastan- ja teistel muldadel antakse 1 hektarile 40—50 tonni sõnnikut või teisi orgaanilisi väetisi ja fosfor- ning kaaliväetisi tegevaines 120 kg.

Mulla sügava kultuuristamise kolmandaks tingimuseks on mitmeaastaste liblikõieliste ja kõrreliste heintaimede külvamine. Mittemustmulla-vööndis kasutatakse heintaimede segus ristikut ja timutit, mustmullavööndis segus sinist lutserni ohtetu lustega või lutserni võsunditeta orasheinaga või lutserni šitnjakiga; lõunavööndis — sinist lutserni šitnjakiga või lutserni ohtetu lustega või raiheinaga.

Mulla sügav kultuuristamine võib toimuda kahel viisil.

Esimene viis seisab selles, et pärast eelnimetatud väetiskoguste andmist küntakse sügavalt ja siis külvatakse heintaimed. Kahe aasta pärast küntakse heintaimed 27—30 sm sügavuselt sisse ja siis rajatakse puuviljaaed.

Teisel viisil rajatakse puuviljaaed kohe pärast plantaažkündi. Ülemise horisondi kultuuristamine toimub juba puuviljaaias heintaimede külvamisega viljapuude ridade vahele.



Joonis 122. Puuviljaaia rajamisel mulla sügavkündmine plantaažadraga.

Sügavalt küntakse spetsiaalsete plantaažatradega. NSV Liidus kasutatakse selleks atra ПП-50, mis on ette nähtud kündmiseks kuni 70 sm sügavuselt (joonis 122).

**Istutusaukude kaevamine.** Istutusaugule tuleb vaadata kui juurestiku ajutisele mahutile, kus võib väetamisega luua viljapuule kõige paremad tingimused kasvamaminekuks ja kasvamiseks. Kogemused on näidanud, et mida laiemad on istutusaugud, seda parem on viljapuude kasvamaminek ja kasv.

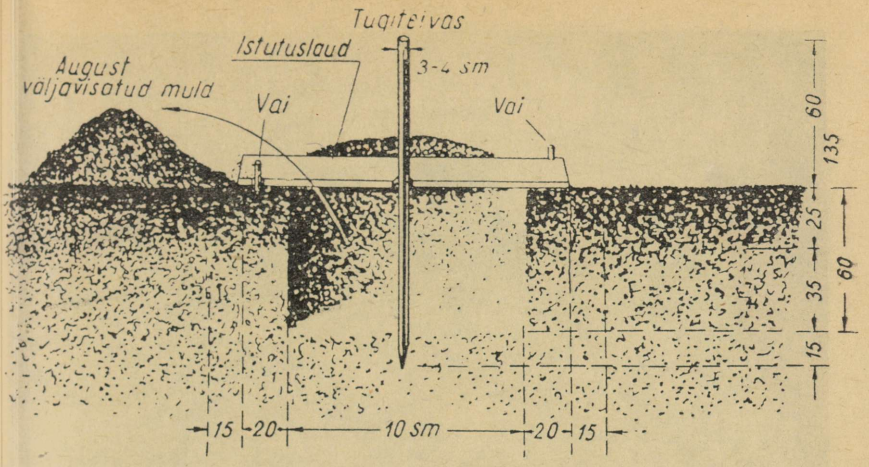
Istutusaukude suuruse tähtsust kinnitavad allpool toodud I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi katseandmed. Viljapuude istutamisel suurtesse aukudesse (150 × 50 sm) oli nende kasvamaminek 94 kuni 100%, samal ajal väikestesse aukudesse istutamisel (35 × 35 sm) oli see 74 kuni 94%. Suurtesse aukudesse istutatud noorte viljapuude kasv oli tunduvalt parem, neil algas viljakandvus varem ja nende saagikus oli suurem.

**Mulla istutuseelse künnisügavuse mõju õuna- ja kirsipuude kasvule**
(Juurdekasvude kahe aasta summa (sm) Gorini järgi)

| Liik | Künnisügavus (sm) | | |
|---|---|---|---|
| | 20—25 | 35—40 | 60—70 |
| Õunapuu | 1080<br>100% | 1775<br>+63,2% | 1845<br>+70,8% |
| Kirsipuu | 2262<br>100% | 2356<br>+3,9% | 2948<br>+35,1% |

See katse toimus õhukese künni foonil. Istutusaukude suuruse määramisel tuleb arvestada mulla viljakust, künni sügavust ja taimede liigilisi omadusi.

Õuna- ja pirnipuud ning teised tugevakasvulised liigid vajavad palju laiemaid ja sügavamaid istutusauke kui näiteks kirsi- ja




Joonis 123. Istutusaugu kaevamise skeem.

ploomipuud. Praegusel ajal soovitatakse õunapuudele kaevata 1 kuni 1,5 m laiused ja 50—70 sm sügavused augud, luuviljalistele 70 sm kuni 1 m laiused ja 50—60 sm sügavused augud.

Eelneva sügavkünni korral kaevatakse viljakatel muldadel istutusaugud ainult nii suured, et neisse saab korralikult juured paigutada. Nende suurus kõigub olenevalt istikute vanusest ja kasvujõust 50 sm sügavuse ja 60—70 sm laiuse piires. Väheviljakatel muldadel tuleb üldise sügavkünni puhul kaevata palju laiemad istutusaugud. Istutusaugud kaevatakse ka neil juhtudel, kui majanduslikel kaalutlustel ei saa üldist plantaažkündi teostada, nagu kivistel muldadel või järskudel kallakutel, kus on võimalik mullakihi uhtumine jne.

Istutusaugud kaevatakse kevadiseks istutamiseks sügisel ja sügiseseks istutamiseks vähemalt kaks nädalat enne istutamist.

Istutusaukude käsitsi kaevamisel kasutatakse istutuslauda. Istutuslaua keskmise sisselõike kohale jääb tugiteivas ja siis lüüakse otsmiste sisselõigete kohale vaiad, misjärel tugiteivas ajutiselt kõrvaldatakse. Istutusauk kaevatakse sinna, kus oli tugiteivas. Istutusaugu kaevamisel loobitakse ülemine mullakiht augu ühele poole, kuna alumine mullakiht loobitakse reavahele laiali. Kui istutusauk on valmis kaevatud, asetatakse istutuslaud oma kohale otsmistesse vaiadesse, istutuslaua keskmise sisselõike kohal lüüakse tugiteivas augu põhja. Üks inimene võib kaheksatunnilise tööpäeva jooksul kaevata 1 × 0,7 m suurusi istutusauke 20 tk. ja 70 × 60 sm suurusi auke 32 tk.

Praegusel ajal on konstrueeritud traktorijõul töötavad istutusaukude kaevamise masinad. Üks istutusaukude kaevamise masina tööjõudlus on kaheksatunnilise tööpäeva jooksul 200 auku, mis asendab 10—15 inimest.



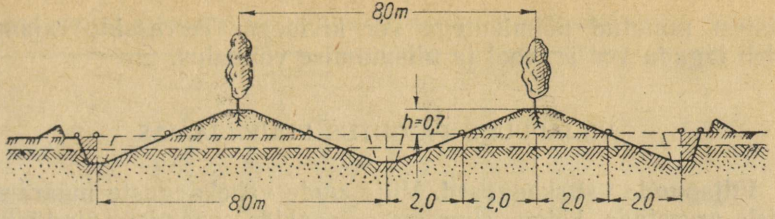
Joonis 124. Puuviljaaia rajamine vallidele Leningradi oblastis (N. G. Žutškovi järgi).

**Viljapuude istutamine vallidele.** Põhja tingimustes istutatakse viljapuud halvasti vett läbilaskva aluspõhjaga rasketel muldadel kunstlikult tehtud küngastele või vallidele. Prof. N. G. Žutškovi tööde tõttu on see viis leidnud viimasel ajal laialdast kasutamist Leningradi ümbrusse rajatavates puuviljaaedades. Vallid tehakse 50 kuni 80 sm kõrgused ja 5 kuni 8 m laiused. Vallide moodustamise tehnika on mitmesugune. Prof. N. G. Žutškov soovitab järgmisi viise: 1) viljapuude istutamine küngastele ühes hilisema vallide moodustamisega kokkukündmise teel; 2) vallide moodustamine 3—4-kordse kokkukündmisega; 3) vallide moodustamine greideritega või kraavikaevamise masinatega.

Viljapuude istutamine küngastele toimub järgmiselt: eelnevalt küntakse muld üks kord kokku, siis asetatakse kohalelöödud tugiteivaste juurde viljapuud (ilma istutusaukudeta) ja kaetakse nende juured mullaga. Küngaste kõrgus ei tohi ületada 60 sm, nende laius aluselt olgu vähemalt 150 sm. Hiljem muudetakse need künkad kokkukündmisega vallideks.

Vallide moodustamisel greideritega ja kraavikaevamise masinatega küntakse kõigepealt puuviljaaia rajamiseks ettenähtud maaala ja märgistatakse seejärel keppidega vallidevaheliste vagude liinid. Nende liinide järgi aetakse traktori C-80 jõul kraavikaevamise masina abil 70 sm sügavused kraavid, mille järel greideriga lükatakse muld vallidesse. Nende suurte vallide keskele istutatakse viljapuud.

Selleks asetatakse tugiteiba juurde viljapuu ja kaetakse selle juured mullaga, mille puhul moodustub 25—30 sm kõrgune küngas.




Joonis 125. Vallide moodustamise skeem.

Sel juhul ei kaevata istutusauke. Need künkad ühtlustatakse hiljem kokkukündmisega, kusjuures vallide kõrgus ulatub kuni 80 sm.

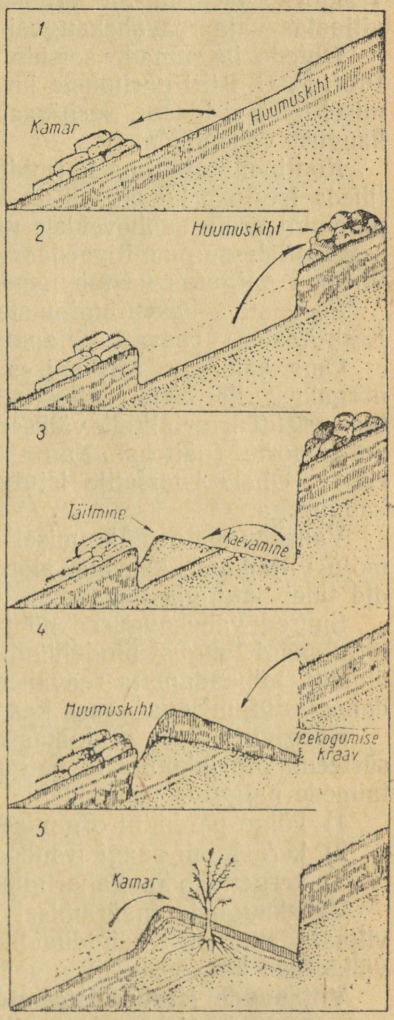
Mulla parema soojus- ja veerežiimi tõttu arenevad vallidele istutatud viljapuud paremini. Sel juhul ei jää vesi seisma, vaid valgub ära. Juurtel on vallidel rohkem narmasjuuri ja nad kasvavad paremini.

**Terrasside rajamine.** Järskudel kallakutel tuleb rajada terrassid, kusjuures need tehakse eraldi igale viljapuureale või igale üksikule viljapuule.

Terrasside laius oleneb kohalikest oludest. Terrasside väline serv tehakse sisemisest veidi kõrgem, sest kobe kaevatud muld vajub kergesti (joonis 126).

Hea terrass peab olema kindel ja lai. Ta peab ära hoidma mulla uhtumist ja vastama kultuuri agrotehnikale. Subtroopilistes rajoonides rajatakse 2,5 kuni 5 m laiused terrassid.

Terrassidevahelise kauguse määrab peamiselt kallakute järsakus; mida järsem see on, seda lähemal võivad üksteisele asuda viljapuude read. Järskudel kallakutel kindlustatakse terrasside välisküljed




Joonis 126. Viljapuude istutamiseks terrasside rajamise skeem (Dragavtsevi järgi).

vitstest punutud põimikutega või kividega. Terrasside rajamisel tuleb tagada vee äravool ja niisutamise võimalus.

## VILJAPUUDE PAIGUTUS PUUVILJAAIAS

**Viljapuude vahekaugused.** Viljapuude vahekauguste määramisel tuleb arvestada kõige suuremate saakide saamist pindühikult. Vahekauguste määramisel tuleb arvestada liigilisi ja sordilisi iseärasusi, rajooni mullastikulis-klimaatilisi tingimusi, rajatava puuviljaaia suurust ja põhiliste tööde mehhaniseerimise võimalusi. Traktorite ja võimsate pritside normaalseks töötamiseks on puuviljaaias vaja reavahekaugusi suurendada.

Ühtede ja samade sortide arenemine on eri rajoonides erinev. Prof. P. G. Sitti uurimuste järgi väheneb sortide võra suurus liikumisel läänest idasse. Seepärast tuleb idarajoonides viljapuude vahekaugust vähendada.

Kontinentaalkliima karmides tingimustes kannatavad viljapuud tiheda istutuse korral vähem külmade ja tüvepõletike all, panevad paremini vastu suhhoveidele ning juurestikku kahjustatakse vähem, sest sellistesse puuviljaaedadesse koguneb rohkem lund. Viljapuude tihedam paigutus vastab nende bioloogilistele nõuetele.

Soodsate kasvutingimustega lõunapiirkondades (Krimmis, Kesk-Aasias) peavad viljapuude vahekaugused olema suuremad.

Oma täielikus arenemises võib väiksema võra läbimõõduga nõrgakasvulisi sorte (näiteks „Borovinka", „Moskva pirnõun") istutada eraldi kvartalitele väiksemate vahekaugustega kui tugevakasvulisi sorte (näiteks „Kaneelõun", „Antoonovka", „Valge rosmariin"). Ühele kvartalile istutatakse kõik sordid ühesuguse vahekaugusega.

Vahekauguste määramisel tuleb veel arvesse võtta pookealuse mõju viljapuude kasvule. Nõrgakasvulistele alustele poogitud sordid tuleb istutada tihedamalt.

Suured vahekaugused põhjustavad viljapuude arvu vähenemise tõttu saagi langust pindühikult. Viljapuude arvu suurenemine pindühikult, vähendamata reavahede laiust, saavutatakse taimede tihedama istutamisega reas, kasutades ristkülikulist istutussüsteemi.

Köögiviljanduse praktikas on see tavaline taimede paigutamise süsteem. Marjakultuurid paigutatakse täpselt samal viisil. Selline taimede paigutus võimaldab:

1) kõige paremini organiseerida taimekaitsetöid;
2) kergendab saagi transportimist;
3) kergendab mullaharimist.

Vahekauguste määramisel tuleb tingimata arvesse võtta puuviljaaia suurust. Individuaalaedades võivad need olla tunduvalt väiksemad kui tööstuslikes aedades.

**Viljapuude istutussüsteemid.** 1. Ruutasetusliku istutussüsteemi korral on viljapuud üksteisest ühesugusel kaugu-

Soovitatavad vahekaugused viljapuude istutamiseks tsoonide järgi (m)

| Liigid | Lõunatsoon | | | Kesktsoon | | | Kirdetsoon | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Reakaugus | Kaugus reas | Viljapuude arv ha-l | Reakaugus | Kaugus reas | Viljapuude arv ha-l | Reakaugus | Kaugus reas | Viljapuude arv ha-l |
| Tugevakasvulistele alustele poogitud õunapuud | 10 | 8—6 | 125—166 | 8 | 6—5 | 208—250 | 6 | 4 | 416 |
| Jaaniõunapuule poogitud õunapuud | 6 | 6—5 | 277—333 | — | — | — | — | — | — |
| Paradiisiõunapuule poogitud õunapuud | 4 | 4—3 | 625—833 | — | — | — | — | — | — |
| Tugevakasvulistele alustele poogitud pirnipuud | 8—6 | 6—5 | 208—333 | 8—6 | 6—5 | 208—333 | 6 | 4 | 416 |
| Küdooniale poogitud pirnipuud | 4 | 4 | 625 | — | — | — | — | — | — |
| Hapukirsipuu | 6 | 4 | 416 | 4 | 3 | 830 | 3 | 2 | 1666 |
| | 4 | 4 | 625 | — | — | — | — | — | — |
| Ploomipuu | 6 | 6—5 | 277—333 | 4 | 3 | 830 | 4 | 3 | 833 |
| Persikupuu | 6 | 4 | 416 | — | — | — | — | — | — |
| Aprikoosipuu | 8 | 6 | 208 | — | — | — | — | — | — |
| Maguskirsipuu | 8 | 6 | 208 | — | — | — | — | — | — |

Märkus. Tsoonidesse kuuluvad järgmised vabariigid, kraid ja oblastid.

1. Lõunatsoon: Kesk-Aasia, Taga-Kaukaasia, Krimmi oblast ja teised Ukraina rajoonid, Krasnodari ja Stavropoli krai, Dagestan, Astrahani oblast ja Moldaavia.

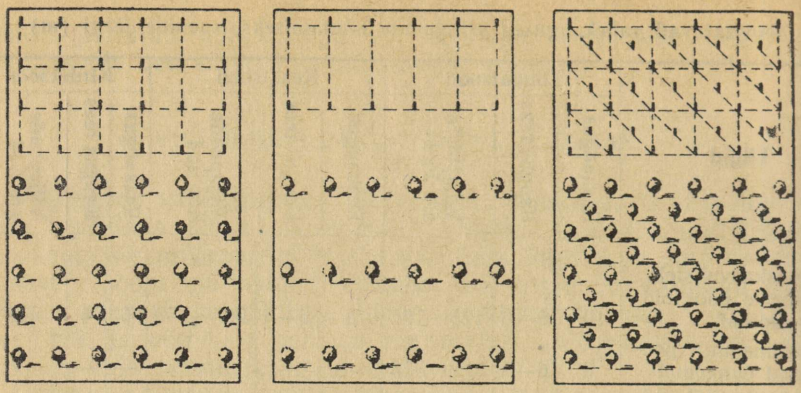
2. Kesktsoon: Voroneži, Kurski, Orjoli, Tambovi, Tuula (lõunaosa), Stalingradi, Moskva, Kalinini, Ivanovo, Jaroslavli, Gorki, Pensa oblast, Kuibõševi ja Saraatovi oblasti Volga parempoolne osa, Tatari ja Mordva ANSV.

3. Kirdetsoon: NSV Liidu Euroopa-osa põhjapoolsed rajoonid, Ees-Uraal, Uraal ja Siber.

sel täisnurga all. Ruutasetusliku süsteemi põhiliseks paremuseks on mitmesuunalise mullaharimise (piki- ja ristsuunalise) võimalikkus ja puuviljaaia maa-ala planeerimise kergus.

2. Ristkülikuline istutussüsteem näeb ette laiu reavahekaugusi, kuna ridades puude vahekaugused vähenevad. Ristkülikulise süsteemi korral suureneb taimede arv pindühikul ja see paigutus võimaldab vabalt teostada mullaharimise ja taimede hooldamise töid. Selle süsteemi korral erinevad eri rajoonides reavahekaugused ja taimede vahekaugused reas.

3. Kolmnurkse istutussüsteemi korral istutatakse viljapuud võrdkülgse kolmnurga nurkadesse. Kolmnurkse istutus-



Joonis 127. Viljapuude istutusskeemid: ruutasetuslik, ristkülikuline ja kolmnurkne.

süsteemi puhul kasutavad viljapuud puuviljaaia pindala kõige paremini, sest puude arv on ühel pindühikul suurem kui teiste süsteemide kasutamisel. Kolmnurkse istutussüsteemi puhul on mullaharimise mehhaniseerimine raskendatud, sest reavahed on kitsamad kui ruutasetusliku süsteemi korral.

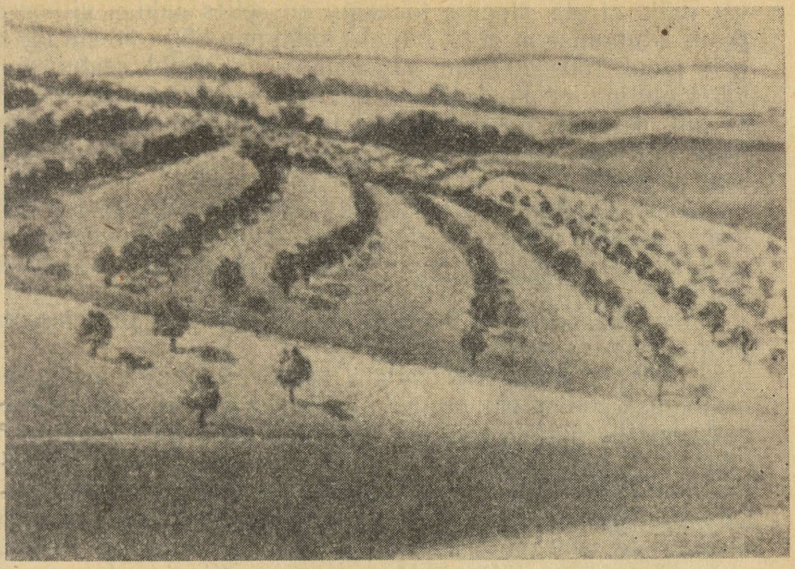
4. Istutamine rühmadena (pesadena) seisab selles, et puud istutatakse neljast viljapuust koosnevate rühmadena. Seejuures on igas eraldi rühmas viljapuude vahekaugused vähendatud.

Selliselt istutatud puud peavad paremini vastu keskkonna ebasoodsatele tingimustele, külmadele, tuulele jne. See istutussüsteem võib leida kasutamist sellistes piirkondades nagu Uraal, Siber ja kagu stepirajoonid.

5. Reljeefset (kontuurset) viljapuude paigutust kasutatakse mägistes rajoonides väikestel kallakutel. Seda süsteemi on kõige sobivam kasutada seal, kus terrasse ei saa moodustada madala mullakihi tõttu. Reljeefsel planeerimisel paigutatakse viljapuude read kallaku horisontaale mööda (joonis 128).

Puuviljaaia tihendamise probleeme on seni Eesti NSV-s väga vähe selgitatud. Kirjanduses leiame ainult seda, et viljapuud tuleb ridades asetada tihedamalt, kui on reavahede laius. Näiteks õunapuid soovitatakse meil istutada skeemi järgi 8 : 6, s. o. kaheksameetriste reavahede puhul paigutada puud ridades 6 m kaugusele üksteisest, ilma et seejuures lähemalt selgitataks, millised paremused sellel on. See aga just ongi väga oluline.

Tihendamise peasihiks on puude enesekaitse loomine tugevate, külmade ja kuivatavate tuulte vastu ja seepärast saab tihendamine olla ainult siis kasulik, kui read suunatakse tuulte sihis. Vastupidisel korral, kui read asuvad risti vastu tuuli, ei ole tihendamisel kuigi suurt tähtsust. Seepärast ongi oluline,



Joonis 128. Viljapuude istutamine horisontaale mööda.

et oleks selgitatud, missuguses suunas Eesti NSV-s viljapuude read peaksid paiknema.

Eesti NSV-s domineerivad suvekuudel lääne- ja talvekuudel edelatuuled. Neil tuultel ei ole aga tugevat kuivatavat toimet ja nad ei ole ka külmad. Tugevad, külmad ja kuivatavad tuuled puhuvad aga Eesti NSV-s peamiselt kirdest, harvemini ka ida või kagu poolt. Nende vastu peamegi viljapuudele looma enesekaitset. Eesti NSV oludes tuleks seepärast viljapuude read suunata edelast kirdesse. Käesoleval ajal ei ole sellega uute puuviljaaedade rajamisel Eesti NSV-s kuigi tõsiselt arvestatud, vaid viljapuude read suunatakse tihti nii, nagu see paremini sobib puuviljaaia alla võetud maatüki kujule. On arusaadav, et niisugusel juhul ka tihendamisel erilist tähtsust olla ei saa.

Nagu öeldud, aitab tihendamine vähendada tuulte kahjulikku toimet, sest tihendatud read pidurdavad tuule liikumist. Tuulevaikse ilma puhul aga tihendamisel pakase tõrjena mingit tähtsust ei ole. Eesti NSV-s juhtub harva, et —25° temperatuuri juures puhuvad veel tugevad tuuled. Kuid teatavasti ei ole see temperatuur iseenesest veel meie viljapuudele kuigi kardetav. Alles —30 kuni —35° juures algab kriitiline moment, kuid tavaliselt selle temperatuuri juures ja veelgi sellest allapoole tuuli ei ole. Seega muutub ridade tihendamine Eesti NSV oludes pakase tõrjevahendina väga problemaatiliseks.

Ridade tihendamisel tuulekaitsevahendina siiski eriti tuge-

vat mõju ei ole. Hoopis tõhusam on selles suhtes viljapuude pesiti istutamise meetod, näiteks kolm puud 50—60 sm või siis neli puud 150—200 sm vahekaugusega. Kuid seejuures on väga oluline, et puude tüved oleksid madalad, mitte üle 30—40 sm, sest siis on tüved, mis on viljapuude õrnemad osad, hästi kaitstud. Eesti NSV-s ei ole nende istutusviiside kohta seni andmeid.

Ümber puuviljaaia, samuti ka suure puuviljaaia sees otstarbekohaselt rajatud tuulekaitseistandik ja tuulekaitseribad etendavad tuuletõrjevahendina hoopis tähtsamat osa, kui seda suudab teha viljapuude ridade tihendamine.

Tihendamise negatiivsetest külgedest väärivad rõhutamist järgmised:

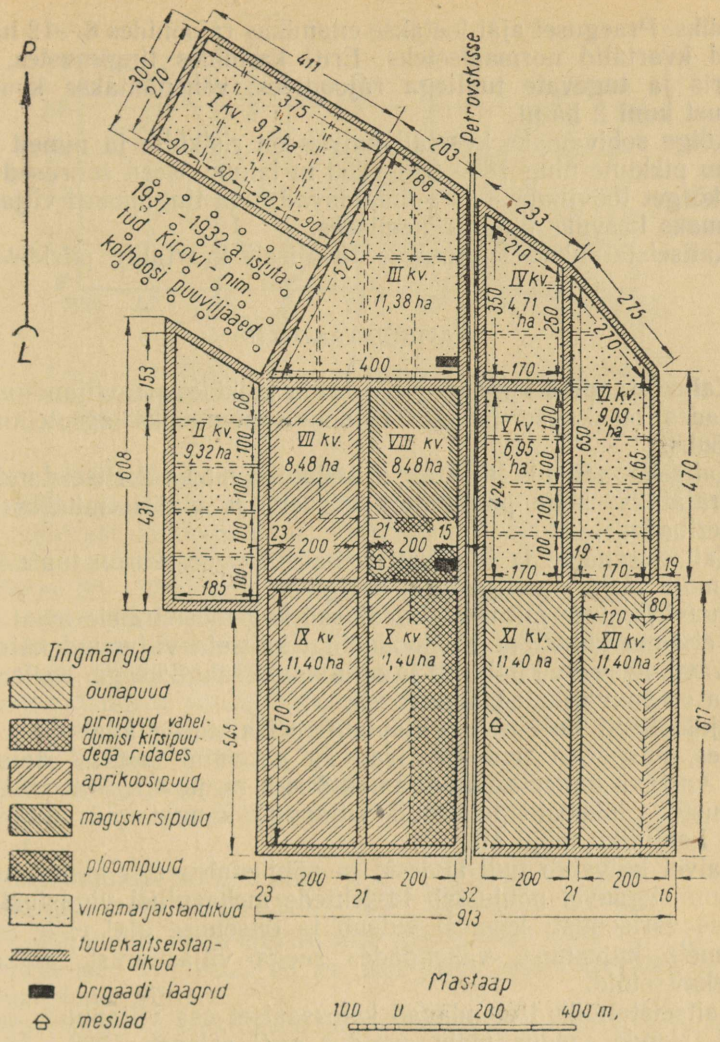
1. Tihendamine raskendab tunduvalt mullaharimistööde mehhaniseerimist. Kui ruudukujulise viljapuude asetuse juures on võimalik töötada traktorijõuliste mullaharimisriistadega nii piki-, risti- ja ka diagonaalsuunas, ei saa seda tihendatud aias kaugeltki nii hästi teha. Tööriistad, mis on kohased mullaharimiseks 8-meetriste vahekauguste juures, ei kõlba mõnikord 6-meetriste vahekauguste juures, vaid selleks tuleb leida teised, mis on aga tülikas. Vanemas puuviljaaias, kus 6-meetriste vahede juures kasvavad puude võrad kokku, on mehhaniseeritud mullaharimine nende vahel peaaegu võimatu.

2. Tihendamine rikub tunduvalt meie niigi puudulikku valgusrežiimi, mis on eriti oluline septembrikuus, mil toimub põhiliselt talvevarude kogumine. Tihendamisel ei või Eesti NSV-s eeskuju võtta Tambovi, Kurski, Voroneži oblastist, kus veel septembrikuu lõpul langevad keskpäeval valguskiired umbes 33°-se nurga all, — isegi mitte Moskvast, kus see nurk on ligemale 30°. Meil langevad valguskiired siis umbes 25°-se nurga all, mis kiirgamise intensiivsust tunduvalt vähendab. Vahe on küllalt suur, ja see suureneb veelgi seetõttu, et meil on septembris tavaliselt vähe päikesepaistelisi ilmu, kuna kontinentaalkliimas on neid palju rohkem. Teatavasti aga vähendab tugev pilvitus kiirgamise intensiivsust kümme korda ja enamgi.

Kerkib küsimus, kas kaalub Eesti NSV oludes viljapuuridade tihendamise problemaatiline tuulekaitse toime üles tema negatiivsed toimed. Sellele saab vastata alles pärast ulatuslikku uurimist. Näib, et Eesti NSV oludes tihendamisel küll vaevalt suuri paremusi on.

## PUUVILJAAIA MAA-ALA ORGANISEERIMINE

Puuviljaaia maa-ala organiseerimine seisab kaitseistandike, kvartalite, teede, pakkimishoonete, kaevude ja teiste ehituste õiges paigutamises (joonis 129).




Joonis 129. Stavropoli krai Petrovski rajooni „Pobeda" kolhoosi puuviljaaia plaan.

Maa-ala õige planeerimine tagab masinate, riistade, transpordi ja tööjõu kõige efektiivsemat kasutamist, mis lõppkokkuvõttes põhjustab saagikuse tõusu ja tööviljakuse kasvu.

Puuviljaaia plaani projekteerimisel tuleb ette näha aia kvartalite ja samuti kaitseistandike paiknemine. Kvartalite suurus, kuju ja suund olenevad terviklikult klimaatilistest tingimustest ja reljeefi iseärasustest. Puuviljaaia maa-ala planeerimisel on kvartal algele-

mendiks. Praegusel ajal loetakse enamikus rajoonides 8—12 ha suurused kvartalid normaalseteks. Eriti karmides tingimustes, nagu Siberis ja tugevate tuultega rajoonides, vähendatakse kvartalite suurust kuni 2 ha-ni.

Kõige sobivamaks kvartali kujuks on ristkülik ja nimelt 450—600 m pikkune ning 180—220—250 m laiune. Need suurused tagavad kõrget tööviljakust ja võimaldavad luua tingimused viljapuude paremaks kasvuks ning arenemiseks.

Kaitseistandikud istutatakse tavaliselt kvartalite piiridele.

## KAITSEISTANDIKUD

**Kaitseistandike tähtsus.** NSV Liidu kõikides puuviljanduse piirkondades on kaitseistandike rajamine nõutavaks agrotehniliseks abinõuks.

Kaitseistandikud jaotatakse aedapiiravateks kaitseistandikeks, mis rajatakse kogu puuviljaaia piirdele, ja aia sisemisteks tuulekaitseribadeks.

Kaitseistandike ja tuulekaitseribade ülesandeks on tuule kahjuliku mõju tõrje puuviljaaias.

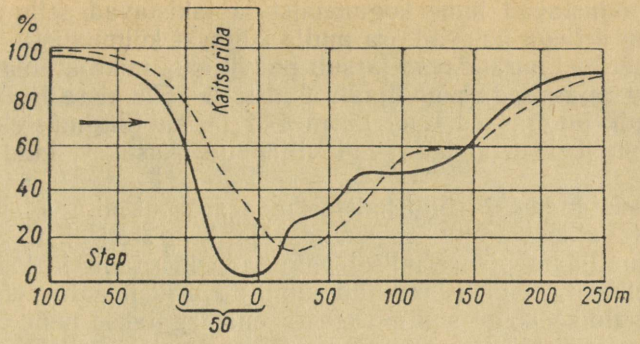
Puuviljanduse mitmesaja-aastased kogemused meie maal näitavad, et ilma kunstliku või loodusliku kaitseta viljapuud külmuvad tugevasti, kasvavad halvasti ja on madala saagikusega. Kaitseistandiketa on puuviljaaiad lühiealised.

Ajalooliselt kujunesid viljapuud metsa, mitte aga põllu tingimustes, mispärast nad kasvavad ka paremini metsast kaitstuna. Ilma vastava kaitseta puuviljaaias 8 × 8 m, ja 8 × 6 m jne. vahekaugustega üksikult istutatud viljapuud kannatavad esmajoones tuule kahjuliku mõju all.

Talvel kuivatab tuul kudesid ja põhjustab seega nende tugevat külmumist; suvel põhjustab ta lehtede mehaanilisi vigastusi ning viljade varisemist; kevadel kutsub ta õitsemise ajal esile emakasuudmete kuivamist, vähendades seega viljastumist; raskendab taimekaitsetöid.

Kaitseistandikud etendavad kolossaalset osa viljapuude talvitumisel. Nende soodus mõju avaldus eriti selgesti 1938.—1942. a. karmidel talvedel. Näiteks kannatas tugevate külmade all Baškiiri ANSV-s 1941/42. a. talvel halva kaitse korral 18,6% viljapuudest, hea kaitse korral aga ainult 7%; Saraatovi oblastis külmusid hea kaitse korral 14% viljapuudest, halva kaitse korral aga 46—50%.

Kaitseistandikud vähendavad kõigepealt puuviljaaias tuule kiirust ja ühtlasi vee auramist mullast ning viljapuudest. Nii vähendas Zepalovi ja Bodrovi andmeil 17 m kõrgune kaitseistandik tuule 2,5—3 m kiiruse korral sekundis vee auramist mullast ruutkilomeetril keskmiselt 20%, 5—6 m kiiruse korral sekundis 30%. Siinjuures tuleb märkida, et need andmed saadi põllutingimustes. Puuviljaaia tingimustes väheneb tuule kiirus veelgi, sest viljapuud ise




Joonis 130. Tuule kiiruse nõrgenemine vastavalt kaugusele kaitseistandikust laia (pidev joon) ja kitsa (punktiirjoon) kaitseistandiku korral (Leontjevski järgi).

osutavad ka tuulele vastupanu. M. P. Volkova andmeil vähenes tuul ilma kaitseistandikuta viljapuude esimestes ridades 25—40%; kasest, vahtrast, künnapuust ja allaistutatud sirelitega kaitseistandikuga puuviljaaias kaotas tuul kaitseistandikus ja viljapuude esimestes ridades 52—77% oma esialgsest kiirusest.

Kaitseistandiku mõju kaugus kõigub eri uurijate andmeil väga tugevasti ja see oleneb puude kõrgusest, reljeefist, geograafilisest tsoonist jne. Prof. N. I. Suss näitab, et mõnikord see kaugus võrdub kaitseistandiku puude 80-kordse kõrgusega. Bodrov ja Zepalov märgivad, et kaitseistandiku mõju kaugus kõigub selle 50- kuni 100-kordse kõrguse piiris.

Mariupoli metskonnas sooritatud Pjatnitski katsetes olenes kaitseistandiku mõju puude kõrgusest ja seda määratlesid järgmised näitajad:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Kaitseistandiku kõrgus (m) | 3 | 5,7 | 6 | 9 |
| Efektiivse mõju kaugus (m) | 25 | 70—90 | 80—90 | 200 |

Kaitseistandiku mõju efektiivsuse määramisel tuleb võtta arvesse, et kandeealised viljapuud on ise üksteisele heaks kaitseks ja nõrgendavad tuule kiirust.

Kaitseistandiku efektiivsus ja mõju kaugus olenevad tunduval määral samuti ka koha reljeefist. Kaitse kõige suurem mõju kaugus on siis, kui kaitseriba asub reljeefi valitsevatel elementidel, ja kõige väiksem siis, kui ta on rajatud madalatesse kohtadesse.

Keskmiselt kõigub kaitseriba kasulik mõju 200 kuni 500 m vahel.

Mitme kaitseriba korral jõuab tuul järgnevate ribadeni juba nõrgendatuna.

Vastavalt tuule jõu vähenemisele kaitseribad:

1) vähendavad auramist ribadevahelises ruumis 25 kuni 45%;
2) tõstavad relatiivset ja absoluutset niiskust 5—12%;
3) muudavad õhu temperatuuri — veidi tõstavad päeva esimesel poolel (1%) ja alandavad teisel poolel;

4) soodustavad lume kogunemist ja takistavad selle ärapuhumist ning sellega hoiavad ära mulla sügavat külmumist.

Kaitseribad parandavad järsult puuviljaaia mikrokliimat. Kaitseistandiku rajamisega puuviljaaia ümber ja selle sisse loob inimene kunstlikult tingimused, mis lähenevad metsa tingimustele. Heade kaitseistandike korral kasvavad viljapuud „kasukas, kuid katmata peaga".

Kaitseistandike ja tuulekaitseribade asukoht ning planeerimine olenevad valitsevate tuulte suunast ja koha reljeefist. Seepärast tuleb puuviljaaia planeerimisel paigutada kvartalid ja kaitseistandikud selliselt, et oleks tagatud viimaste maksimaalne efektiivsus. Kaitseistandike kõige suurem efektiivsus tagatakse nende paigutamisega reljeefi kõrgematele elementidele ja risti valitsevate tuulte suunale. Tavaliselt istutatakse nad veelahkmete piiridele, järsakute servadele jne. Kallakutel paigutatakse kaitseistandikud selliselt, et nad annaksid viljapuudele maksimaalse kaitse valitsevate tuulte suhtes, kuid samaaegselt tagaksid ka õhu drenaaži. Kui näiteks tihe kaitseistandik asub õhuvoolu teel, siis võib ta tekitada külma õhu koti, mis võib puuviljaaias põhjustada viljapuude kahjustusi öökülmade tagajärjel. Tuulekaitseribade arv ja nende paiknemine määratakse kindlaks igal üksikjuhul eraldi, lähtudes kohalikest tingimustest. Tuulekaitseribad paigutatakse valitsevate tuulte suunas 200—300 m kaugusele üksteisest, teisejärguliste tuulte suunas 500—700 m kaugusele.

Valitsevate tuulte suunas rajatakse mitmerealine kaitseistandik.

Kaitseistandike laius oleneb klimaatilistest tingimustest. Mida kuivem on kliima ja mida tugevamad on tuuled, seda laiem peab olema kaitseistandik.

Arvestades istandike kaitsvat osa mitte ainult kuivade suviste tuulte kahjuliku mõju vältimisel, vaid ka talviste tuulte puhul, tuleb enamikus rajoonides rajada 6—7-realised kaitseistandikud, tugevate tuultega rajoonides aga kuni 10-realised.

Tuulekaitseribad rajatakse kvartalite piiridele kõrgekasvulistest taimedest 2—3-realiste ribadena.

Viljapuude esimesed read paigutatakse kaitseistandikest 12 m kaugusele. See vahekaugus on vajalik kaasaegsete masinate agregaatidega töötamiseks, väetiste veoks, puuviljade äraveoks jne.

**Kaitseistandike tüübid.** Puuviljaaedade kaitseistandike rajamiseks kasutatakse kõrgekasvulisi puid ja põõsaid. Kaitseistandik koosneb põhilistest (peamistest) puuliikidest, kiireltkasvavatest või varjusallivatest taimedest ja põõsastest.

Põhilisteks liikideks on tamm, kask, pappel, saar; kiireltkasvavateks liikideks — saarvaher, pärn, künnapuu, jalakas jt.; põõsastest kasutatakse sõstart, läätspuud, tatari kuslapuud.

Põhiliste ja kiireltkasvavate puuliikide ning põõsaste suhte järgi eristatakse järgmisi kaitseistandike tüüpe.

Kui kaitseistandik koosneb põhilistest ja kiireltkasvavatest puuliikidest, siis nimetatakse teda varjusallivaks kaitseistandikuks.



Joonis 131. Tuult läbilaskva konstruktsiooniga kaitseistandik.

Selline kaitseistandik kuulub tuult läbilaskvate hulka, sest tuul läheb kergesti tema alumisest osast läbi, kuna üleval peetakse ta puude võradest kinni. Puu-põõsaskaitseistandiku tüübi korral koosneb istandik põhilistest ja kiireltkasvavatest puudest ning põõsastest. Sel juhul luuakse kaitseistandikud ülevalt alla tuult läbilaskvatena, nõndanimetatud ažuursed kaitseistandikud.

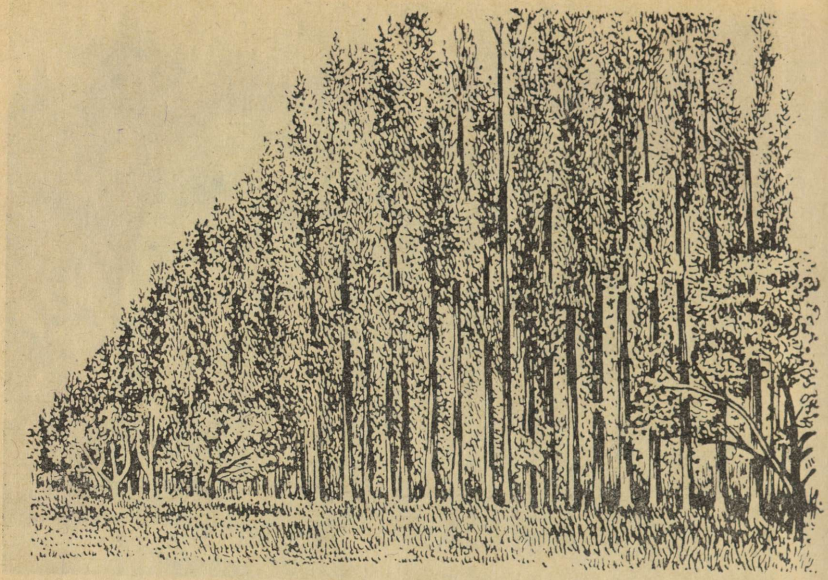
Segatüübi korral koosnevad sisemised read põhilistest ja kiireltkasvavatest liikidest, välimised read aga eri kõrgusega puudest ja põõsastest, mille tulemusena saadakse tihedad tuult läbilaskmatud kaitseistandikud.

Puuviljanduses on kõige rohkem levinud ažuursed kaitseistandikud. Tuulel, mis läbib sellise kaitseistandiku puude võrasid ja kohtab lehtede vastupanu, väheneb kiirus. Kaitseistandik nagu neelab tuult. Ümberpöördult, läbilaskmatu kaitseistandiku korral tõuseb tuul viimasega kohtudes üles ja langeb kiirust kaotamata teatud kaugusel kaitseistandikust uuesti alla.

Siberi stepiosas osutusid kõige paremateks kaitseistandikeks need, mis valitsevate tuulte küljest lasksid tuult hästi läbi, kuna teised on tihedad, tuult läbilaskmatud.

**Puuliikide valik kaitseistandike rajamiseks.** Puuliikide valikul kaitseistandike rajamisel esitatakse neile järgmised nõuded.

1. Puuliigid peavad vastama kliimatingimustele.
2. Aedapiirava kaitseistandiku puud peavad kasvama kiiremini kui viljapuud ja moodustama puuviljaaiale kiiresti hea kaitse.



Joonis 132. Püramiidpaplitest üherealine tuulekaitseriba Krimmis.

3. Põhilised puuliigid peavad olema kõrgekasvulised ja pikaealised.

4. Soovitav on, et kaitseistandiku puude võrad oleksid kogu oma kõrguses tuult vähe läbilaskvad.

5. Soovitav on, et kaitseriba puudel oleksid kompaktsed võrad, mis vähem varjaksid viljapuude ridu.

6. Soovitav on, et kaitseistandiku koosseisu kuuluvad puud oleksid majanduslikult kasulikud — meetaimed, kõlblikud korvide valmistamiseks, tugede varumiseks jne.

Tavaliselt ei ole ühel puuliigil kõiki omadusi, mis on vajalikud kaitseistandikule. Seepärast rajatakse kaitseistandikud mitmest puuliigist.

Kaitseistandikus tuleb eraldada järgmised taimede rühmad:

1) kaitseistandikku moodustavad põhilised taimed — siia kuuluvad kõige kõrgema kasvulised ja pikema ealised liigid; 2) põhilisi liike täiendavad kiireltkasvavad taimed, millede omaduseks on eriti kiire areng kasvu esimestel aastatel; 3) taimed, mis tõstavad tuule läbilaskmatust kaitseistandiku alumistes rinnetes — siia kuuluvad põhiliselt põõsad.

Kaitseistandikud peavad tagama puuviljaaia kaks-kolm rotatsiooni ja seepärast tuleb neisse sisse viia selliseid pikaealisi liike nagu tamm, lehis jt., mis varem loeti selleks otstarbeks vähekõlblikuks.

Kaitseistandikeks soovitatakse järgmisi puude ja põõsaste liike.

L õ u n a v ö ö n d i s: põhilised liigid — tamm, glediitšia, saar,

püramiid- ja turkestani pappel, kreeka pähklipuu, harilik jalakas; kiireltkasvavad liigid — saarvaher, põldvaher, pärn, pirnipuu, valge pöökpuu, mooruspuu, aprikoosipuu; põõsad — kikkapuu, kuldsõstar ja kontpuu.

K e s k v ö ö n d i s: põhilised liigid — tamm, kask, lehis, saar, palsami-, hõbe- ja berliini pappel, künnapuu, jalakas, harilik mänd; kiireltkasvavad liigid — saarvaher, tatari vaher, harilik pärn, pirnipuu, õunapuu, hapukirsipuu; põõsad — kuldsõstar, mustsõstar, suur läätspuu, kuslapuu, sarapuu, sirel ja kikkapuu.

P õ h j a v ö ö n d i s: põhilised liigid — kask, nulg, kuusk, lehis, mänd; kiireltkasvavad liigid — tatari vaher; põõsad — suur läätspuu, toompihlakas, mustsõstar ja kibuvits.

Puuvilja- ja marjataimi on võimalik kaitseistandikes kasutada ainult päikesest hästi valgustatud ja tuulest kaitstud äärmistes ridades. Seepärast tuleb need paigutada kaitseistandiku alttuulepoolsesse külge või tuulekaitseribadesse. Selles mõttes on kõige väärtuslikumad pirni-, hapukirsi-, kirss-ploomipuud ja maguskirsipuud ning mustsõstrapõõsad. Sellise tuulekaitseriba näitena võib tuua järgmist liikide paigutuse skeemi kolmerealises ribas: esimeses ja kolmandas reas vaheldub hapukirsipuu pirnipuuga, kusjuures viimased istutatakse 3 m vahekaugustega, hapukirsipuud 0,75 m vahekaugustega; keskmine rida koosneb tammedest või pärnadest ja sõstrapõõsastest.

Metsapuude paigutus võib kaitseistandikes ja tuulekaitseribades olla väga mitmesugune. Tähtis on luua puuviljaaiale kindel kaitse kõige lühema aja jooksul. Liikide paigutamise näitlik skeem keskvööndi kaitseistandikus võib olla järgmine: esimene rida — pappel, teine rida — kask ja suur läätspuu, kolmas rida — saarvaher, neljas rida — kask ja suur läätspuu, viies rida — tamm ja suur läätspuu, kuues rida — saarvaher, seitsmes rida — kask ja suur läätspuu, kaheksas rida — tamm ja suur läätspuu, üheksas rida — saar ja kümnes rida — pärn ja sirel.

Kiireltkasvavate liikide skeem ilma tammeta võib olla järgmine: esimene, kolmas ja viies rida — kask vaheldub saarvahtraga, teine ja neljas rida — kask ja harilik pärn; esimesse ja viiendasse ritta istutatakse ka suurt läätspuud.

Eesti NSV-s on harilik kuusk meie kohalik taim ja tiheda võraga, pole mõtet teda asendada puuviljaaia läänepoolses kaitseistandikus mõne lehtpuuliigiga, nagu see on täiesti põhjendatud keskvööndi mustmullarajoonides. Ka domineerivad Eesti NSV-s lääne- ja edelapoolsed meretuuled.

Kohasemad on meil vähemalt 3—4-realised, kuid sealjuures hõredamalt, vähemalt 2 m vahekaugusega istutatud kaitseistandikud, mis ei tõsta tuult üles, vaid lasevad ta oma okste vahele ja vähendavad ta tugevust.

Paikkondades, kus valitsevad eriti tugevad tuuled, näiteks mere läheduses, on otstarbekohane istutada kuuskede ridade vahele algul mõned kiirestikasvavad lehtpuuliigid (paplid,

jalakad jt.), mis annavad tunduvalt varemini tuulekaitset kui kuusk. Edaspidi, kui kuused on juba suuremaks kasvanud, tuleb lehtpuud kõrvaldada.

**Kaitseistandike rajamine ja hooldamine.** Kaitseistandikke võib rajada nii seemnete külvi kui ka ühe-kaheaastaste seemikute istutamisega. Kaitseistandikud tuleb rajada 3—4 aastat enne puuviljaaia rajamist.

Enne rajamist tuleb istutamiseks ettenähtud maa-ala künda 40—50 sm sügavuselt.

Leetmuldadel küntakse viljaka mulla künnikihi sügavuselt, ilma leetkihti üles pööramata, kuid alumise kihi kobestamisega 10—12 sm sügavuselt. Küntakse sügisel. Kevadel maa äestatakse.

Pärast äestamist märgistatakse kaitseistandiku alla võetaval maa-alal istutusread. Read märgistatakse 1,5 m kaugusele üksteisest. Istutatakse nööri abil või märgisti joonte järgi. Seemikud istutatakse ridades 0,6—0,8 m kaugusele.

**Kaitseistandiku ühele jooksvale kilomeetrile vajatakse seemikuid:**

| Vahekaugus (m) | | Seemikute arv 1 km pikkusel kaitseistandikul | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ridade vahel | ridades | 2-realine | 3-realine | 4-realine | 5-realine | 6-realine | 7-realine | 8-realine | 9-realine | 10-realine |
| 1,5 | 0,6 | 3337 | 5001 | 6668 | 8335 | 10002 | 11669 | 13336 | 15003 | 16770 |
| 1,5 | 0,8 | 2500 | 3750 | 5000 | 6250 | 7500 | 8750 | 10000 | 11250 | 12500 |

Kaitseistandikku võib rajada ka sügisel. Seemikuid istutatakse käsitsi ja samasuguselt, nagu puukoolis istutatakse pookealuseid.

Hariliku kuuse sobivamaks istutamisajaks on hiline kevad enne kasvu algust või siis hilissuvel, kui kasv on lõppenud ja võrsed puitunud, Eesti NSV-s umbes augustikuu keskpaiku. Istutamiseks tuleb valida puukoolis ettevalmistatud istikuid, või siis äärmisel juhul niisuguseid, mis on metsas lagendikel, mitte aga tugevasti varjutatud kohtadel kasvanud. Viimaseid võib kasutada ainult sel teel, et nad istutatakse enne veel aastaks puukooli, kus nad hästi kohanevad valgusega. Varjus kasvanud kuusetaimede otsese kohaleistutamise korral hävib neist võrdlemisi suur protsent. Nii kevadel kui ka suvel peab kuuski pärast istutamist korralikult kastma.

Kaitseistandiku suvine hooldamine seisab reavahede süstemaatilises kobestamises ja umbrohtude rohimises. Kolmandal või neljandal aastal pärast kaitseistandiku rajamist lõigatakse põõsad lühidalt tagasi.

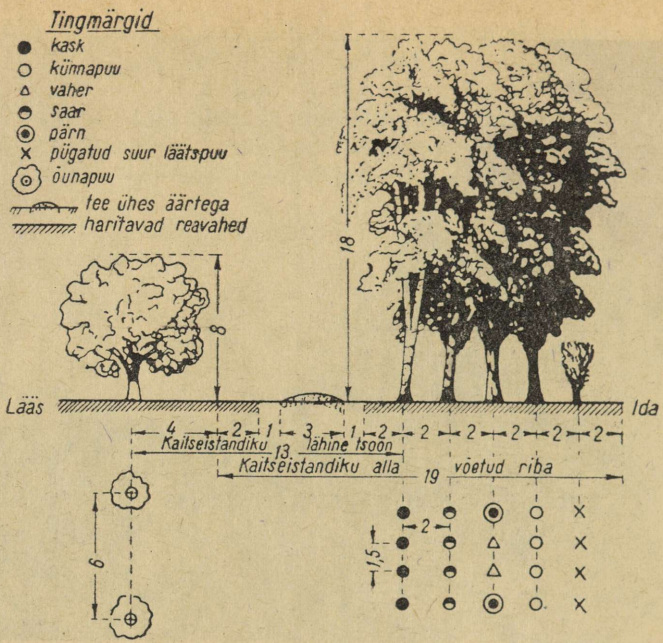
Õigel hooldamisel väheneb mullaharimine kaitseistandikus neljandal aastal miinimumini. Selleks ajaks on põõsad ja põhilised puuliigid niivõrd suureks kasvanud, et umbrohtu istandiku sees enam ei kasva.



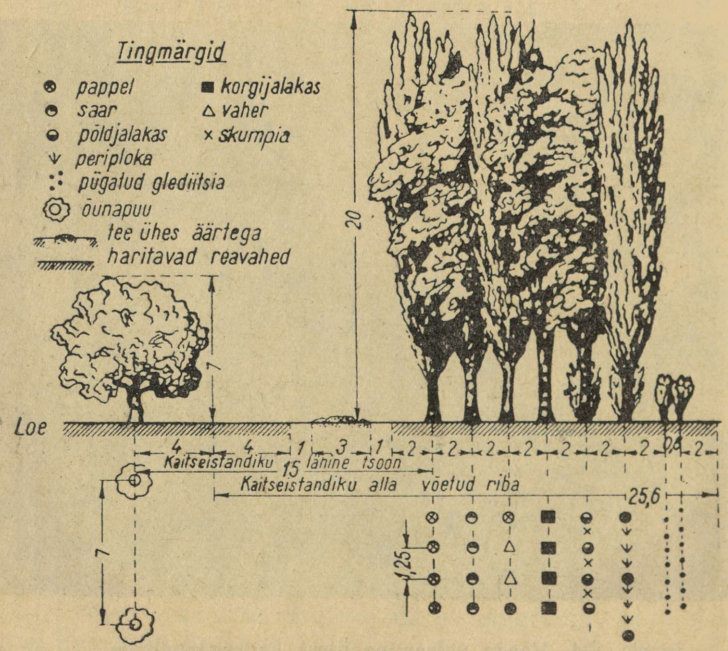
Joonis 133. Kahereallne tuulekaitseriba pärnadest.



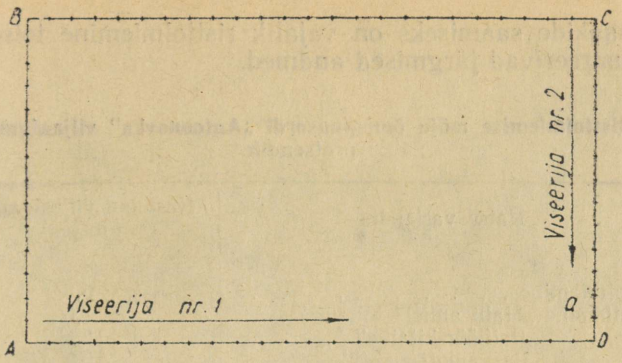
Joonis 134. Vaade palsamipaplitest kaitseistandikule.




Joonis 135. Tambovi oblasti Mitšurinski rajooni Mitšurini-nimelise kolhoosi viie-realise kaitseistandiku skeem (vahekaugused on antud meetrites) (Dubrova järgi).




Joonis 136. Stavropoli krai Petrovski rajooni „Pobeda" kolhoosi kaheksa-realise kaitseistandiku skeem.




Joonis 137. Puuviljaaia maa-ala planeerimine viseerimise meetodil.

## PUUVILJAAIA MAA-ALA PLANEERIMINE

Looduses toimub puuviljaaia maa-ala planeerimine kindlas järjekorras. Algul mõõdetakse välja peatee, siis kvartalite ja kvartalitevahelised teed. Maa-ala jaotatakse kvartalitesse maamõõduriistade abil. Pärast planeerimist on soovitav iga kvartali nurka lüüa kvartali numbriga postid. Pärast kvartalitesse jaotamist planeeritakse kaitseistandikud ja tuulekaitseribad.

Viljapuude istutuskohtade märkimine kvartalites toimub viseerimise teel.

Seda tehakse järgmiselt (joonis 137). Oletame, et on vaja märkida viljapuude istutuskohad 10 ha suurusel maa-alal, kusjuures viljapuude vahekaugused on $8 \times 6$ m. Algul märgitakse ära maa-ala kaks külge: AB ja CD. Tähised asetatakse 8 m kaugusele üksteisest. Samuti märgitakse küljed BC ja AD, lüües vaiad mulda iga 6 m järel. Edasine töö sooritatakse kolme töötaja poolt järgmiselt: kaks viseerivad, kuna kolmas lööb tugiteibaid mulda kahe joone ristumiskohale. Meie näites asub üks viseerija joonel AB, teine aga joonel BC, kuna kolmas lööb joonte ristumiskohal, s. o. punktis *a* mulda tugiteiba; siis jääb esimene viseerija kohale, teine aga läheb joonel BC järgmise vaia juurde jne.

Lõpetades ühe rea viseerimise, viseeritakse samal viisil teine, kolmas jne. rida. See planeerimisviis on oskuslikul töötamisel väga täpne. Eriti sobiv on see viis ebatasase reljeefiga maa-ala planeerimisel.

## SORTIDE PAIGUTUS PUUVILJAAIAS

Viljapuude enamiku sortide saak on ühesordilises istandikus väga madal. See on seletatav sellega, et enamik viljapuusorte ei viljastu üldse isetolmlemisel või saadakse viljaalgmeid väga vähe.

Suurte saakide saamiseks on vajalik risttolmlemine teise sordiga, mida illustreerivad järgmised andmed.

**Risttolmlemise mõju õunapuusordi „Antoonovka" viljaalgmete protsendile**

| Katse variandid | Kasulike viljaalgmete protsent |
|---|---|
| Isetolmlemine . . . . . | 0,3 |
| Tolmlemine „Halli aniisi" tolmuga . . | 11,0 |
| „ „Belflöör-kitaika" „ . . | 12,1 |
| „ „Bergamott-reneti" „ . . | 12,2 |
| „ „Safran-pepini" „ . . | 17,5 |

Neist andmetest võib teha järgmised järeldused.

1. „Antoonovkal" nagu ka enamikul sortidel ei teki isetolmlemisel peaaegu üldse viljaalgmeid.

2. Mitte kõik sordid ei tolmelda hästi üksteist. Nende hulgas on häid ja halbu tolmeldajaid. Antud juhul on „Antoonovkale" kõige paremaks tolmuandjaks „Safran-pepin".

Paljuaastased teaduslikud ja praktilised katsed on näidanud, et puuviljaaedade suurte saakide saamise vajalikuks tingimuseks on õigesti valitud, kõige paremat risttolmlemist (viljastumist) tagavate sortide koosistutamine. Kõige paremini toimub viljastamine 3—4 sordi õietolmu seguga tolmlemisel.

Juba 1914. a. hoiatas I. V. Mitšurin, et puuviljaaeda on tingimata vaja istutada tolmuandjaid.

„Mul isiklikult oli võimalus jälgida," kirjutas I. V. Mitšurin, „suurt (86 tiinu) puuviljaaeda selle täies arenemises (13 000 puud), mis oli kvartalite viisi rajatud peamiselt „Antoonovkaga", kuna „Kaneelõuna" ja „Borovinkat" oli väga vähesel määral (ainult 150—200 puud). Kuid hoolimata puude küllalt heast hooldamisest ja nende võra õigest kujundamisest, vahekaugusega mitte vähem kui 12 arssinat üksteisest, ning kuival ajal rikkalikust kastmisest aurumasina jõul töötava hästiehitatud veejuhtmestiku kaudu, olid selle aia saagid äärmiselt madalad, kõikudes 2000—5000 puuda vahel ja ainult harva tõusid kuni 10 000 puudani. Kuid sellest õunaaiast oleks puude 26-aastase vanuse juures pidanud saama 60 000 kuni 100 000 puuda saaki. Puudel on iga aasta loomulik juurdekasv, nad õitsevad rikkalikult, kuid viljaalgmeid jääb neile külge tähtsusetul hulgal. Säärase madala saagi põhjuseks on põhiliselt see, et puuviljaaias eneses ega ka lähemas naabruses (ümberringi on ainult põllud) ei ole sääraseid õunapuusorte, millede tolm oleks võimeline viljastama „Antoonovka" õisi. Kui „Antoonovka" puude vahel oleks olnud kolm metsikut või kitaika õunapuud puuviljaaia iga tiinu kohta, siis oleks asi olnud teistsugune, täielik viljastamine oleks olnud tagatud."



Joonis 138. Puuviljaaeda paigutatud mesilaspered (kaks mesilasperet ühe hektari puuviljaaia kohta tagavad täielikult viljapuude normaalset tolmeldamist).

Viljapuude sordid eristatakse iseviljastuvateks (isefertiilseteks) ja iseviljatuteks (isesteriilseteks).

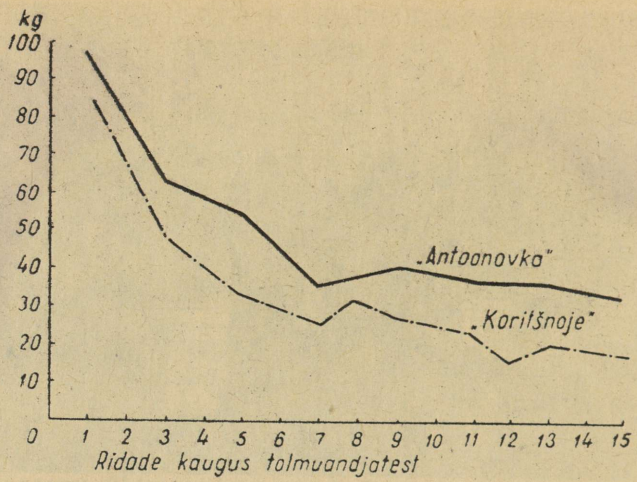
Peaaegu kõik õuna- ja pirnipuusordid on praktiliselt isesteriilsed, s. o. ühesordilises istandikus täiesti viljastamatud. Küdoonia põhilised sordid on isefertiilsed. Maguskirsipuu kõik sordid on isesteriilsed ja seepärast on vajalik mitme sordi koosistutamine. Mõned ploomi- ja hapukirsipuusordid on isefertiilsed, kuid suurem osa neist on praktiliselt isesteriilsed. Valdav osa aprikoosipuusortidest on isefertiilsed. Kõik persikupuu põhilised sordid on isefertiilsed.

Kuid vaatamata isefertiilsusele, s. o. iseviljastumisele, tõstab risttolmlemine ka isefertiilsete sortide saagikust. Järelikult on saakide tõstmise eesmärgil vajalik ka iseviljastavate sortide kõrvuti istutamine.

Parimaks tolmlemiseks istutatakse aeda tolmuandjaid sorte, milliseid tuleb valida standardsortide hulgast. Nende peamiseks ülesandeks on põhisortide parema tolmlemise (viljastumise) kindlustamine.

Tolmuandjale sordile esitatakse järgmised nõuded: 1) põhisordiga samaaegne õitsemine, 2) kõrgekvaliteedilise tolmu rikkalik moodustamine, 3) iga-aastane õitsemine, 4) vastastikuse steriilsuse puudumine põhi- ja tolmuandja sordi vahel, 5) põhiliste arengufaaside — õitsemise, valmimise jne. kokkulangemine, 6) põhisordiga üheaegne kandeikka jõudmine, 7) põhisordiga ühesugune iga.

Sortide segiistutamine tagab paremini tolmlemist ja soodustab sellega suurte saakide saamist. Hea tolmlemise kõige paremaid tingimusi võib leida mitmekesise sordilise koosseisuga vanades aedades. Kuid majanduslikke nõudeid rahuldavad sellised aiad vähe, sest neis on raskendatud hooldamise ja saagi koristamise




Joonis 139. „Antoonovka" ja „Koritšnoje" („Kaneelõuna") õunapuude saagikuse langus seoses tolmuandjatest kaugenemisega. Tambovi oblasti sovhoos „Saburovo" (Blinovi järgi).

tööd. Loomulikult kerkib küsimus, kui kaugele tuleb puuviljaaias paigutada tolmuandjad sordid.

Tolmuandjate sortide suhtelise raadiuse kohta on tehtud rida vaatlusi. Nii on näiteks „Saburovo" sovhoosi (Tambovi oblast) puuviljaaia ühes osas sortide „Antoonovka" ja „Kaneelõun" ribad. Nende sortide kõrvutiridadelt saadakse tavaliselt hea saak. Tolmuandjast kaugenemisel väheneb „Antoonovka" saak järsult, juba neljandas reas langeb see 40%, kuna viljapuude tolmlemine toimub putukate (mesilaste) abil. Seepärast tuleb tolmuandjad sordid istutada sellise arvestusega, et oleks tagatud õietolmu ülekandmine ühelt sordilt teisele. Puuviljaaias mesilaste lendlemise kohta tehtud vaatlused näitavad, et põhisordi ja tolmuandja sordi vahekaugus ei tohi ületada 50—60 m.

Toodud faktidest võib teha järelduse, et mida lähemal on tolmuandja sort, seda paremad on tolmlemise tingimused. Kuid lähtudes nii majanduslikest kui ka ökonoomilistest kaalutlustest, on soovitav paigutada sordid tervete ridadena.

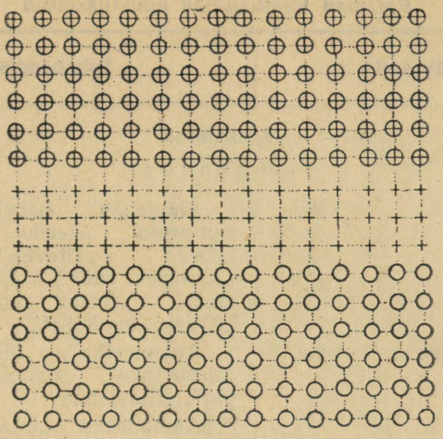
Seejuures tuleb arvestada järgmist:

1) ühele kvartalile istutada 3—4 sorti, mis samaaegselt hakkavad vilja kandma ja millede eluea pikkus on ühesugune;

2) soovitav on ühele kvartalile istutada üheaegselt valmivad sordid;

3) sortide valikul ja paigutamisel tuleb arvestada nende nõudeid mullastiku ning reljeefi tingimuste suhtes ja samuti tuleb arvestada üksikute sortide kasvu iseloomu.

Esimesed kaks nõuet on eriti olulised ja nendest mittekinnipida-



Joonis 140. Tolmuandjate sortide paigutus puuviljaaias.

misel pole võimalik õigesti rakendada agrotehnilisi abinõusid. Nii erinevad hilise valmimisajaga sortide niisutamise, pealtväetamise ja kahjurite tõrjetööde ajad samade tööde aegadest suvesortide juures. Ei tohi lubada, et hilja kandeikka jõudev sort oleks istutatud kõrvuti varakult kandeikka jõudva sordiga, näiteks „Borovinka" „Babuškinoga" või „Kandil-sinap" „Tali-kuldparmeeniga". Viimases kombinatsioonis on tööstuslikku kandeikka jõudmise perioodide vahe 10—12 aastat.

Kirjanduses soovitatakse puuviljaaedadesse väga mitmesuguseid sortide paigutamise skeeme. I. N. Rjabov, arvestades kogu selle küsimuse kohta kogunenud materjali, soovitab:

1) võrdse väärtuse (majandusliku ja bioloogilise) korral istutada põhisorti ja tolmuandjat sorti võrdselt 6—8 rea kaupa;

2) paigutada põhisordi kolm rida vaheldumisi tolmuandja sordi kolme reaga;

3) paigutada kaks-kolm rida põhisorti ja üks rida tolmuandjat sorti;

4) paigutada neli-viis rida põhisorti ja kaks rida tolmuandjat sorti;

5) igas kolmandas reas istutada igale kolmandale kohale tolmuandja sordi puu;

6) kahe-kolme põhisordi rea järel istutada kahest sordist koosnev tolmuandjate puude rida, kus on eri sorti puid võrdsel arvul või erinevalt, kusjuures üks sort kordub iga ühe-kahe puu järel.

Meie puuviljaaedades on kõige paremad esimene ja eriti neljas skeem.

Tolmuandjate valikul võib juhinduda järgmistest teaduslike asutuste poolt väljatöötatud andmetest.

| Tolmutatav sort | Tolmuandjad sordid |
|---|---|
| | **Keskvöönd** |
| | Õunapuud |
| 1. „Antoonovka" | „Slavjanka", „Bergamott-renett", „Safran-pepin", „Leedu pepin", „Belflöör-kitaika", „Titovka", „Sügisjoonik", „Punane aniis", „Kaneelõun", „Borovinka", „Joonik aniis", „Papirovka", „Kurski kuldrenett", „Moskva pirnõun". |
| 2. „Poolteisenaelane antoonovka" | „Antoonovka", „Mitšurini seemnetu", „Borovinka", „Kaneelõun", „Safran-pepin", „Slavjanka". |
| 3. „Joonik aniis" | „Antoonovka", „Leedu pepin", „Safran-pepin", „Belflöör-kitaika", „Borovinka", „Papirovka". |
| 4. „Punane aniis" | „Antoonovka", „Borovinka", „Papirovka". |
| 5. „Aport" | „Antoonovka", „Kaneelõun". |
| 6. „Astrahani valge" | „Terentjevka", „Borovinka", „Suislepp", „Aport". |
| 7. „Babuškino" | „Antoonovka", „Voroneži vargul", „Mac Intosh", „Sügisjoonik". |
| 8. „Baškiiria iludus" | „Titovka seemik", „Antoonovka", „Joonik aniis". |
| 9. „Belflöör-kitaika" | „Kaneelõun", „Sügisjoonik", „Antoonovka", „Borovinka". |
| 10. „Borovinka" | „Belflöör-kitaika", „Sügisjoonik", „Seerinka", „Joonik aniis", „Leedu pepin" „Antoonovka", „Slavjanka", „Papirovka", „Punane aniis", „Astrahani punane". |
| 11. „Borsdorf-kitaika" | „Slavjanka", „Joonik aniis", „Antoonovka". |
| 12. „Voroneži vargul" | „Antoonovka", „Sügisjoonik". |
| 13. „Moskva pirnõun" | „Papirovka", „Suislepp", „Belflöör-kitaika", „Borovinka", „Kaneelõun", „Punane aniis", „Sügisjoonik", „Antoonovka", „Pudovštšina". |
| 14. „Valge suvikalvill" | „Kaneelõun". |
| 15. „Varajane kuldkitaika" | „Moskva pirnõun", „Papirovka". |
| 16. „Kaneelõun" | „Belflöör-kitaika", „Borovinka", „Sügisjoonik", „Joonik aniis", „Antoonovka", „Slavjanka", „Safran-kitaika", „Borsdorf-kitaika", „Moskva pirnõun", „Papirovka". |
| 17. „Korobovka" | „Valge klaarõun", „Suislepp", „Sanini kitaika", „Papirovka". |
| 18. „Malt bagajevski" | „Moskva pirnõun", „Papirovka", „Ukrainka", „Leedu pepin". |
| 19. „Malt krestovõi" | „Kaneelõun", „Borovinka", „Belflöör-kitaika", „Ukraina". |
| 20. „Mac Intosh" | „Antoonovka", „Wealthy". |
| 21. „Valge klaarõun" | „Suislepp". |

| Tolmutatav sort | Tolmuandjad sordid |
|---|---|
| 22. „Papirovka" | „Moskva pirnõun", „Suislepp", „Belflöör-kitaika", „Joonik aniis", „Antoonovka". |
| 23. „Pepin-kitaika" | „Safran-kitaika", „Antoonovka". |
| 24. „Leedu pepin" | „Safran-pepin", „Antoonovka", „Borovinka", „Seerinka", „Joonik aniis". |
| 25. „Safran-pepin" | „Slavjanka", „Antoonovka", „Borsdorf-kitaika", „Belflöör-kitaika". |
| 26. „Pudovštšina" | „Moskva pirnõun", „Punane aniis". |
| 27. „Kurski kuldrenett" | „Antoonovka", „Leedu pepin". |
| 28. „Suhkrumiroon" | „Valge klaarõun". |
| 29. „Seerinka" | „Leedu pepin", „Papirovka", „Borovinka", „Sügisjoonik". |
| 30. „Valge skrutt" | „Mustpuu", „Borovinka", „Papirovka", „Antoonovka". |
| 31. „Slavjanka" | „Safran-pepin", „Poolteisenaelane antoonovka", „Belflöör-kitaika". |
| 32. „Suislepp" | „Moskva pirnõun", „Papirovka", „Varajane kuldkitaika". |
| 33. „Titovka" | „Antoonovka". |
| 34. „Wealthy" | „Mac Intosh", „Antoonovka", „Moskva pirnõun". |
| 35. „Helepunane horošavka" | „Moskva aniis", „Kaneelõun". |
| 36. „Mustpuu" | „Sügisjoonik", „Valge skrutt", „Malt bagajevski". |
| 37. „Safran-kitaika" | „Safran-pepin", „Antoonovka", „Mac Intosh", „Wealthy", „Belflöör-kitaika". |
| 38. „Sügisjoonik" | „Antoonovka", „Borovinka", „Poolteisenaelane antoonovka", „Titovka", „Wealthy". |

Pirnipuud

| | |
|---|---|
| 1. „Mitšurini talivõipirn" | „Oktoobri võipirn", „Blankova tütar". |
| 2. „Kozlovi võipirn" | „Vene malgoržatka". |
| 3. „Oktoobri võipirn" | „Mitšurini talivõipirn". |
| 4. „Võidu võipirn" | „Tolstobežka võipirn", „Vene malgoržatka". |
| 5. „Tolstobežka võipirn" | „Mitšurini talivõipirn". |
| 6. „Sügisbergamott" | „Seemnetu", „Tonkovetka". |
| 7. „Seemnetu" | „Seemnetu", „Oktoobri võipirn", „Tonkovetka", „Blankova tütar". |
| 8. „Ukraina Gliiva" | „Sidrunpirn". |
| 9. „Blankova tütar" | „Oktoobri võipirn", „Võidu võipirn". |
| 10. „Malinovka" | „Mitšurini talivõipirn". |
| 11. „Vene malgoržatka" | „Seemnetu", „Võidu võipirn", „Malinovka". |
| 12. „Sapežanka" | „Seemnetu". |
| 13. „Tonkovetka" | „Blankova tütar", „Seemnetu", „Sidrunpirn". |
| 14. „Sidrunpirn" | „Tonkovetka", „Sapežanka". |

| Tolmutatav sort | Tolmuandjad sordid |
|---|---|
| | Hapukirsipuud |
| 1. „Anatooli kirss" | „Anatooli kirss", „Podbelski", „Hispaania suurkirss", „Säilisveiksel", „Ukraina veiksel", „Vladimiri kirss", „Inglise varajane". |
| 2. „Inglise varajane" | „Inglise varajane". |
| 3. „Antoonovka-kostõtševka" | „Kisljakovi kirss", „Antoonovka-kostõtševka", „Mitšurini viljakas", „Ljubka". |
| 4. „Bell" | „Vladimiri kirss", „Saika", „Levinka". |
| 5. „Vassiljevi kirss" | „Saika", „Vladimiri kirss". |
| 6. „Vladimiri kirss" | „Varajane kentkirss", „Ostheimi veiksel", „Skljanka", „Rastunja", „Ukrainka", „Saika", „Bell", „Laiatarbeline must", „Anatooli kirss", „Inglise varajane", „Eugeenia". |
| 7. „Hortensia" | „Ostheimi veiksel". |
| 8. „Ukraina veiksel" | „Ukraina veiksel", „Hispaania suurkirss", „Säilisveiksel". |
| 9. „Ostheimi veiksel" | „Vladimiri kirss", „Säilisveiksel", „Ukraina veiksel", „Laiatarbeline must". |
| 10. „Eugeenia" | „Podbelski". |
| 11. „Varajane kentkirss" | „Vladimiri kirss", „Ostheimi veiksel", „Subinka". |
| 12. „Kisljakovi kirss" | „Varajane morell", „Mitšurini viljakas", „Antoonovka-kostõtševka". |
| 13. „Põhja ilu" | „Ljubka", „Mitšurini viljakas", „Kostõtševi kirss". |
| 14. „Levinka" | „Vladimiri kirss", „Saika", „Bell". |
| 15. „Säilisveiksel" | „Säilisveiksel", „Ostheimi veiksel", „Hortensia". |
| 16. „Ljubka" | „Ljubka", „Mitšurini viljakas", „Laiatarbeline must", „Antoonovka-kostõtševka". |
| 17. „Maihertsog" | „Podbelski", „Kahekordne klaaskirss". |
| 18. „Varajane morell" | „Varajane morell", „Rastunja", „Ukrainka", „Vladimiri kirss". |
| 19. „Nadežda Krupskaja" | „Vladimiri kirss", „Laiatarbeline must", „Rastunja". |
| 20. „Pionerka" | „Vladimiri kirss". |
| 21. „Podbelski" | „Kahekordne klaaskirss", „Maihertsog", „Inglise varajane", „Säilisveiksel", „Eugeenia", „Gubeni". |
| 22. „Mitšurini viljakas" | „Mitšurini viljakas", „Ljubka", „Kostõtševi kirss". |
| 23. „Polžir" | „Vladimiri kirss", „Laiatarbeline must". |
| 24. „Liegeli varajane" | „Liegeli varajane", „Roditeleva". |
| 25. „Rastunja" | „Rastunja", „Varajane morell", „Vladimiri kirss", „Ukrainka". |
| 26. „Saika" | „Vladimiri kirss", „Bell", „Levinka", „Ostheimi veiksel". |
| 27. „Ukrainka" | „Rastunja", „Varajane morell". |
| 28. „Hispaania suurkirss" | „Anatooli kirss", „Säilisveiksel", „Ukraina veiksel". |

| Tolmutatav sort | Tolmuandjad sordid |
|---|---|
| 29. „Kurski hispaaniakirss" | „Kurski hispaaniakirss," „Juubelikirss", „Vladimiri kirss", „Kozlovi amarell". |
| 30. „Laiatarbeline must" | „Ljubka", „Rastunja", „Ostheimi veiksel", „Vladimiri kirss", „Subinka". |
| 31. „Subinka" | „Laiatarbeline must", „Vladimiri kirss", „Varajane kentkirss", „Ostheimi veiksel". |
| Ploomipuud | |
| 1. „Zjuzini ploom" | „Varajane ploom", „Reform-renklood", „Laukapuu-renklood", „Kolhoosi renklood". |
| 2. „Punane taliploom" | „Varavalmiv punane ploom". |
| 3. „Liivi kollane munaploom" | „Pulkovo säilisploom", „Varavalmiv punane ploom", „Volga kreek", „Suureviljaline laukapuu". |
| 4. „Pulkovo säilisploom" | „Varavalmiv punane ploom", „Punane taliploom". |
| 5. „Reform-renklood" | „Varavalmiv punane ploom", „Kolhoosi renklood", „Laukapuu-renklood". |
| 6. „Laukapuu-renklood" | „Kolhoosi renklood", „Varavalmiv punane ploom", „Suve kreek", „Suureviljaline laukapuu". |
| 7. „Kolhoosi renklood" | „Reform-renklood", „Laukapuu-renklood", „Suureviljaline laukapuu", „Varavalmiv punane ploom", „Suve kreek". |
| 8. „Liia renklood" | „Varavalmiv punane ploom", „Loonja renklood", „Valge kreek". |
| 9. „Loonja renklood" | „Liia renklood", „Varavalmiv punane ploom". |
| 10. „Varavalmiv punane ploom" | „Punane taliploom", „Volga kreek", „Suureviljaline laukapuu", „Kolhoosi renklood", „Reform-renklood", „Laukapuu-renklood". |
| 11. „Suureviljaline laukapuu" | „Volga kreek", „Kolhoosi renklood", „Suve kreek". |
| 12. „Suve kreek" | „Varavalmiv punane ploom", „Reform-renklood". |
| **Lõunavöönd** | |
| Õunapuud | |
| 1. „Astrahani valge" | „Ivanovi varajane", „Virginia roosõun". |
| 2. „Talvebanaan" | „Orleani renett", „Kandil-sinap". |
| 3. „Kollane belflõõr" | „Valge-talikalvill". |
| 4. „Borovinka" | „Ivanovi varajane", „Astrahani valge", „Astrahani punane". |
| 5. „Boiken" | „Tali-kuldparmeen", „Lumekalvill", „Londoni pepin", „Simirenko renett". |
| 6. „Wagner" | „Simirenko renett", „Landsbergi renett". |

| Tolmutatav sort | Tolmuandjad sordid |
|---|---|
| 7. „Virgiinia roosõun" | „Astrahani punane", „Ivanovi varajane", „Borovinka", „Wagner", „Landsbergi renett". |
| 8. „Doktor Fisch" | „Astrahani punane", „Borovinka", „Virgiinia roosõun", „Astrahani valge". |
| 9. „Ivanovi varajane" | „Borovinka", „Astrahani valge". |
| 10. „Kandil-sinap" | „Sarõ-sinap", „Valge rosmariin", „Orleani renett" [1], „Šampanja renett" [1]. |
| 11. „Valge-talikalvill" | „Talvebanaan". |
| 12. „Mantuaner" | „Šampanja renett". |
| 13. „Tali-kuldparmeen" | „Valge-talikalvill", „Londoni pepin", „Landsbergi renett". |
| 14. „Suveparmeen" | „Tali-kuldparmeen". |
| 15. „Londoni pepin" | „Tali-kuldparmeen", „Landsbergi renett", „Simirenko renett", „Lumekalvill". |
| 16. „Valge rosmariin" | „Kandil-sinap", „Sarõ-sinap", „Orleani renett", „Šampanja renett". |
| 17. „Baumani renett" | „Lumekalvill", „Londoni pepin", „Simirenko renett", „Leedu pepin". |
| 18. „Peasgoodi (Piisguudi) kuldrenett" | „Orleani renett". |
| 19. „Kanada renett" | „Šampanja renett". |
| 20. „Orleani renett" | „Šampanja renett", „Hea talupoeg". |
| 21. „Simirenko renett" | „Tali-kuldparmeen", „Londoni pepin". |
| 22. „Šampanja renett" | „Orleani renett". |
| 23. „Sarõ-sinap" | „Kandil-sinap", „Valge rosmariin", „Londoni pepin" [1], „Orleani renett", „Šampanja renett" [1]. |
| 24. „Tšelebi" | „Tali-kuldparmeen", „Suveparmeen". |
| **Pirnipuud** | |
| 1. „Espereni bergamott" | „Saint-Germain" („Sen-Žermeen"). |
| 2. „Hardenponti võipirn" | „Saint-Germain", „Bosc'i pudelipirn", „Kieffer", „Hea Luise", „Tuluusi pirn". |
| 3. „Beiki võipirn" | „Petrovski", „Clappi lemmik", „Williams", „Sügis-dekaanpirn", „Suhkrupirn", „Hardenponti võipirn". |
| 4. „Bosc'i pudelipirn" | „Passe-crassane" („Pass-krasaan"), „Hardenponti võipirn", „Williams", „Clappi lemmik", „Hea Luise", „Hardy võipirn", „Dieli võipirn", „Saint-Germain", „Suhkrupirn", „Tuluusi pirn". |
| 5. „Hardy võipirn" | „Metsanauding" („Fontante des bois"), „Hea Luise". |
| 6. „Dieli võipirn" | „Bosc'i pudelipirn", „Clappi lemmik", „Saint-Germain", „Hardenponti võipirn". |
| 7. „Giffardi (Žifardi) võipirn" | „Muskaat-bergamott". |

[1] Viljakandvus algab tunduvalt varem kui tolmutataval sordil, mispärast koosistutamine on lubatud ainult tingimusel, kui tolmlemine on tagatud kolmanda sordi poolt (sortide kolmik-kombinatsioon).

| Tolmutatav sort | Tolmuandjad sordid |
|---|---|
| 8. „Hea Luise" | „Hardenponti võipirn", „Williams", „Panna" („Rooma rasvapirn"), „Beiki võipirn", „Tali-dekaanpirn", „Sügis-dekaanpirn". |
| 9. „Williams" | „Clappi lemmik", „Sügis-dekaanpirn". |
| 10. „Tali-dekaanpirn" | „Saint-Germain". |
| 11. „Sügis-dekaanpirn" | „Beiki võipirn", „Hea Luise", „Hardy võipirn". |
| 12. „Josephine Mecheln" | „Metsanauding", „Saint-Germain", „Bosc'i pudelipirn". |
| 13. „Iljinka" | „Panna". |
| 14. „Inžirka" | „Saint-Germain". |
| 15. „Kieffer" | „Hardenponti võipirn", „Saint-Germain", „Sügis-dekaanpirn", „Tali-dekaanpirn". |
| 16. „Curé" („Küree") | „Hardenponti võipirn", „Hea Luise", „Tali-dekaanpirn", „Sügis-dekaanpirn". |
| 17. „Metsanauding" („Fondante des bois", loe fondant de boa) | „Hardy võipirn", „Clappi lemmik", „Williams", „Josephine Mecheln". |
| 18. „Clappi lemmik" | „Beiki võipirn", „Hea Luise", „Bosc'i pudelipirn". |
| 19. „Oliver de Serres" („Olivjee dõ Serr") | „Saint-Germain". |
| 20. „Panna" | „Iljinka", „Hea Luise", „Tali-dekaanpirn", „Sügis-dekaanpirn". |
| 21. „Passe-crassane" („Pass-krassaan") | „Bosc'i pudelipirn", „Hardenponti võipirn", „Tali-dekaanpirn", „Williams". |
| 22. „Stuttgardi ruslee" („Rousselet de Stuttgart", loe ruslee dõ stuttgard) | „Saint-Germain", „Josephine Mecheln". |
| 23. „Talirojaal" („Royale d'Hiver", loe rojal diveer) | „Tali-dekaanpirn". |
| 24. „Saint-Germain" („Sen-Žermeen") | „Hardenponti võipirn", „Kieffer". |
| 25. „Tuluusi pirn" („Toulouse") | „Hardenponti võipirn", „Tali-dekaanpirn". |

Ploomipuud

| | |
|---|---|
| 1. „Anna Späth" | „Varajane ploom", „Roheline renklood", „Itaalia säilisploom", „Katariina", „Izjum-Eerik", „Ungari säilisploom", „Viktooria", „Washington", „Kirke", „Althani renklood", „Kollane munaploom", „Büllerthali säilisploom". |
| 2. „Viktooria" | „Roheline renklood", „Kirke", „Althani renklood", „Ageni (Ažaani) säilisploom", „Katariina", „Anna Späth", „Varajane ploom", „Persikploom", „Kollane munaploom". |
| 3. „Washington" | „Anna Späth", „Persikploom", „Viktooria", „Izjum-Eerik", „Althani renklood". |

| Tolmutatav sort | Tolmuandjad sordid |
|---|---|
| 4. „Ageni (Ažaani) säilisploom" | „Katariina", „Roheline renklood", „Althani renklood", „Viktooria", „Kliman". |
| 5. „Büllerthali säilisploom" | „Ageni säilisploom", „Izjum-Eerik", „Kuld-renklood", „Roheline renklood". |
| 6. „Ungari säilisploom" | „Itaalia säilisploom", „Anna Späth", „Washington", „Izjum-Eerik", „Kollane munaploom", „Roheline renklood", „Althani renklood", „Kirke", „Nansi mirabell" („Mirabelle de Nancy", loe mirabell dö nansi), „Persikploom". |
| 7. „Itaalia säilisploom" | „Ageni säilisploom", „Anna Späth", „Katariina", „Izjum-Eerik", „Roheline renklood", „Persikploom", „Kliman", „Ungari säilisploom", „Nansi mirabell", „Kirke", „Althani renklood". |
| 8. „Jefferson" | „Althani renklood", „Roheline renklood", „Kirke", „Persikploom", „Itaalia säilisploom", „Viktooria". |
| 9. „Katariina" | „Roheline renklood", „Althani renklood". |
| 10. „Izjum-Eerik" | „Datliploom", „Anna Späth", „Büllerthali säilisploom", „Itaalia säilisploom", „Viktooria", „Katariina", „Kirke", „Roheline renklood". |
| 11. „Hiigelploom" („Giant prune") | „Viktooria", „Anna Späth", „Oullinsi renklood". |
| 12. „Kirke" | „Ageni säilisploom", „Persikploom", „Anna Späth", „Viktooria", „Katariina", „Roheline renklood". |
| 13. „Kliman" | „Ageni säilisploom". |
| 14. „Persikploom" | „Itaalia säilisploom", „Althani renklood". |
| 15. „Roheline renklood" | „Kirke", „Althani renklood", „Ageni säilisploom", „Viktooria", „Katariina", „Ungari säilisploom", „Itaalia säilisploom", „Anna Späth", „Kollane munaploom", „Varajane ploom", „Washington", „Büllerthali säilisploom", „Izjum-Eerik". |
| 16. „Varajane ploom" | „Anna Späth", „Roheline renklood". |
| 17. „Kollane munaploom" | „Anna Späth", „Viktooria", „Roheline renklood". |
| **Maguskirsipuud** | |
| 1. „Aprilli kirss" | „Napoleoni punane", „Daiberi bigarroo", „Ramon Olivier" („Ramon Olivjee"). |
| 2. „Grolli bigarroo" („Bigarreau de Groll", loe bigarroo dö groll) | „Napoleoni roosa", „Drogaani kollane", „Kuldkirss". |
| 3. „Daiberi bigarroo" („Bigarreau Dyber", loe bigarroo daiber) | „Marki varajane", „Jaboulay" („Zabulee"), „Drogani kollane", „Hedelfinger", „Ramon Olivier". |
| 4. „Hedelfinger" | „Jaboulay", „Frances". |

| Tolmutatav sort | Tolmuandjad sordid |
|---|---|
| 5. „Drogaani kollane" | „Napoleoni roosa", „Grolli bigarroo", „Daiberi must", „Dönisseni kollane", „Napoleoni punane", „Cassino varajane", „Hedelfinger". |
| 6. „Jaboulay" („Zabulee") | „Daiberi bigarroo", „Drogaani kollane". |
| 7. „Dönisseni kollane" | „Napoleoni roosa". |
| 8. „Kuldkirss" | „Cassino varajane". |
| 9. „Cassino varajane" | „Marki varajane", „Jaboulay", „Drogaani kollane", „Napoleoni roosa", „Dönisseni kollane". |
| 10. „Ohio lemmik" | „Jaboulay", „Dönisseni kollane". |
| 11. „Punane maikirss" | „Daiberi bigarroo". |
| 12. „Napoleoni roosa" | „Elton", „Cassino varajane", „Daiberi must". |
| 13. „Marki varajane" | „Jaboulay", „Frances", „Cassino varajane". |
| 14. „Napoleoni punane" | „Drogaani kollane", „Ramon Olivier". |
| 15. „Raversi varajane" | „Must kotkas". |
| 16. „Ramon Olivier" („Ramon Olivjee") | „Frances", „Must kotkas", „Daiberi bigarroo". |
| 17. „Frances" | „Napoleoni roosa", „Härja süda", „Ramon Olivier", „Daiberi must". |
| 18. „Prantsuse must" | „Napoleoni roosa", „Ramon Olivier". |
| 19. „Tatari must" | „Kuldkirss". |
| 20. „Elton" | „Inglise must". |
| **Hapukirsipuud** | |
| 1. „Anatooli kirss" | „Säilisveiksel", „Hispaania suurkirss". |
| 2. „Ostheimi veiksel" | „Inglise varajane", „Anatooli kirss". |
| 3. „Hortensia" | „Ostheimi veiksel". |
| 4. „Provansi ginduu" („Guindoux de Provence", loe ginduu dö provanss) | „Hortensia". |
| 5. „Paljuo" | „Kahekordne klaaskirss". |
| 6. „Podbelski" | „Inglise varajane", „Säilisveiksel", „Eugeenia". |
| 7. „Hispaania suurkirss" | „Anatooli kirss", „Säilisveiksel". |

**Vastastikku tolmlevad viljapuusordid Eesti NSV-s**

| Tolmutatav sort (emasort) | Paremad tolmuandjad sordid (isasordid) |
|---|---|
| **Õunapuud** | |
| 1. „Antoonovka" | „Liivi sibulõun", „Tartu roosõun", „Borovinka", „Boiken", „Aniis", „Seerinka", „Slavjanka", „Safran-pepin", „Valge klaarõun". |
| 2. „600-grammine antoonovka" | „Antoonovka", „Borovinka", „Slavjanka", „Safran-pepin". |

| Tolmutatav sort (emasort) | Paremad tolmuandjad sordid (isasordid) |
|---|---|
| 3. „Joonik aniis" | „Borovinka", „Pärnu tuviõun", „Antoonovka", „Croncels", „Okerõ". |
| 4. „Boiken" | „Seerinka", „Pärnu tuviõun", „Antoonovka", „Valge klaarõun", „Borovinka". |
| 5. „Borovinka" | „Liivi sibulõun", „Antoonovka", „Nitschneri maasikõun", „Tartu roosõun", „Aniis", „Sügisjoonik", „Valge klaarõun", „Cortland". |
| 6. „Belflöör-kitaika" | „Sügisjoonik", „Borovinka", „Aniis". |
| 7. „Cellini" | „Antoonovka", „Seerinka", „Sügisjoonik", „Tartu roosõun". |
| 8. „Fameuse" | „Liivi sibulõun", „Boiken", „Borovinka". |
| 9. „Filipa" | „Antoonovka", „Liivi sibulõun", „Tartu roosõun". |
| 10. „Croncels" | „Pärnu tuviõun", „Seerinka". |
| 11. „Krügeri tuviõun" | „Tallinna pirnõun", „Valge klaarõun". |
| 12. „Cortland" | „Liivi sibulõun", „Paide taliõun", „Tartu roosõun". |
| 13. „Leedu pepin" | „Liivi sibulõun", „Pärnu tuviõun", „Antoonovka", „Sügisjoonik", „Borovinka", „Aniis". |
| 14. „Liivi sibulõun" | „Antoonovka", „Seerinka", „Borovinka", „Aport", „Pärnu tuviõun". |
| 15. „Liivi kuldrenett" | „Borovinka", „Sügisjoonik", „Valge klaarõun", „Antoonovka". |
| 16. „Nitschneri maasikõun" | „Liivi sibulõun", „Pärnu tuviõun", „Seerinka", „Boiken", „Antoonovka". |
| 17. „Paide taliõun" | „Tartu roosõun", „Antoonovka", „Liivi sibulõun". |
| 18. „Punane sügiskalvill" | „Liivi sibulõun", „Leedu pepin", „Vaarikõun". |
| 19. „Pärnu tuviõun" | „Antoonovka", „Liivi sibulõun", „Seerinka", „Sügisjoonik", „Tšernogus". |
| 20. „Põltsamaa taliõun" | „Tartu roosõun", „Antoonovka", „Paide taliõun". |
| 21. „Seerinka" | „Sügisjoonik", „Tartu roosõun", „Liivi sibulõun", „Borovinka", „Pärnu tuviõun", „Leedu pepin", „Valge klaarõun". |
| 22. „Signe Tilliš" | „Liivi sibulõun", „Leedu pepin", „Antoonovka", „Roheline klaarõun", „Valge klaarõun". |
| 23. „Suislepp" | „Valge klaarõun", „Sügisjoonik", „Seerinka", „Nitschneri maasikõun", „Liivi sibulõun", „Leedu pepin". |
| 24. „Sügisjoonik" | „Pärnu tuviõun", „Tartu roosõun", „Valge klaarõun", „Borovinka". |
| 25. „Säfstaholm" | „Borovinka", „Antoonovka", „Aniis". |
| 26. „Safran-pepin" | „Antoonovka", „Slavjanka". |
| 27. „Slavjanka" | „Antoonovka", „Belflöör-kitaika". |
| 28. „Tallinna pirnõun" | „Liivi sibulõun", „Borovinka", „Valge klaarõun", „Tartu roosõun". |
| 29. „Titovka" | „Tartu roosõun", „Valge klaarõun", „Liivi sibulõun", „Leedu pepin". |

| Tolmutatav sort (emasort) | Paremad tolmuandjad sordid (isasordid) |
|---|---|
| 30. „Tšernogus" | „Leedu pepin", „Pärnu tuviõun", „Sügisjoonik", „Suislepp", „Liivi sibulõun", „Seerinka". |
| 31. „Tartu roosõun" | „Antoonovka", „Borovinka", „Liivi kuldrenett", „Tallinna pirnõun", „Suislepp". |
| 32. „Vaarikõun" | „Sügisjoonik", „Liivi sibulõun", „Boiken", „Borovinka". |
| 33. „Valge klaarõun" | „Tartu roosõun", „Suislepp", „Leedu pepin", „Antoonovka". |
| 34. „Okerõ" | „Sügisjoonik", „Antoonovka", „Croncels". |

## Pirnipuud

| | |
|---|---|
| 1. „Clappi lemmik" | „Seemnetu", „Liivi roheline võipirn". |
| 2. „Liivi roheline võipirn" | „Tervishoiunõunik", „Seemnetu". |
| 3. „Lutsu võipirn" | „Seemnetu", „Tervishoiunõunik". |
| 4. „Metsanauding" | „Seemnetu", „Lutsu võipirn". |
| 5. „Mitšurini talivõipirn" | „Seemnetu", „Tonkovetka". |
| 6. „Seemnetu" | „Suve Magdaleena", „Tervishoiunõunik". |
| 7. „Suve Magdaleena" | „Liivi roheline võipirn", „Lutsu võipirn", „Seemnetu", „Metsanauding". |
| 8. „Tervishoiunõunik" | „Liivi roheline võipirn", „Lutsu võipirn", „Seemnetu". |

## Hapukirsipuud

| | |
|---|---|
| 1. „Punane viljakas" | „Kentkirss", „Klaaskirss", „Vladimiri kirss". |
| 2. „Kentkirss" | „Ostheimi veiksel", „Klaaskirss", „Punane viljakas". |
| 3. „Säilisveiksel" | Isetolmleja. |
| 4. „Ostheimi veiksel" | „Kentkirss", „Klaaskirss". |
| 5. „Klaaskirss" | „Punane viljakas", „Ostheimi veiksel". |
| 6. „Laiatarbeline must" | „Ostheimi veiksel", „Punane viljakas". |

## Ploomipuud

| | |
|---|---|
| 1. „Emma Leppermann" | „Varajane sinine", „Wangenheimi säilisploom", „Edinburghi ploom", „Althani renklood". |
| 2. „Liivi kollane munaploom" | „Althani renklood", „Wangenheimi säilisploom", „Edinburghi ploom", „Emma Leppermann", „Viktooria". |
| 3. „Varajane sinine" („The Czar") | „Edinburghi ploom", „Emma Leppermann", „Althani renklood", „Viktooria". |
| 4. „Edinburghi ploom" | „Vilhelmine Späth", „Varajane sinine", „Emma Leppermann", „Althani renklood", „Viktooria". |
| 5. „Viktooria" | „Edinburghi ploom", „Varajane sinine". |

Tabeli järg

| Tolmutatav sort (emasort) | Paremad tolmuandjad sordid (isasordid) |
|---|---|
| 6. „Wangenheimi säilisploom" | „Althani renklood", „Edinburghi ploom". |
| 7. „Althani renklood" | „Wangenheimi säilisploom", „Roheline renklood". |
| 8. „Oullinsi renklood" | „Varajane sinine", „Edinburghi ploom", „Viktooria". |
| 9. „Wilhelmine Späth" | „Varajane sinine", „Emma Leppermann". |
| 10. „Roheline renklood" | „Althani renklood", „Varajane sinine", „Edinburghi ploom". |



## VILJAPUUISTIKUTE ISTUTAMISE JA KANDEEALISTE VILJAPUUDE ÜMBERISTUTAMISE AGROTEHNIKA

Puukoolis kasvatatud viljapuud istutatakse puuviljaaeda alatisele kasvukohale. Viljapuude väljakaevamine ja ümberistutamine on seoses juurestiku tunduva kaoga. Ümberistutatud viljapuude kasvamaminek oleneb paljudest põhjustest:

1) juurestiku ja puu maapealse osa tervena säilitamisest; mida paremini on puukoolist väljakaevamisel säilinud juurestik, seda parem on viljapuude kasvamaminek;

2) istutusmaterjali väljakaevamise ajast; mida varem on sügisel istutusmaterjal välja kaevatud, seda halvem on puude kasvamaminek, sest lehtede varajasel kõrvaldamisel ei kogu puud küllaldasel hulgal toitaineid;

3) istutusmaterjali kvaliteedist; mida parem on istutusmaterjal, seda parem on ka kasvamaminek.

Kasvamaminek oleneb samuti istutusmaterjali vanusest, istutamise ajast, istutamise tehnikast ja järgneva hooldamise agrotehnikast.

**Istutusmaterjali vanus.** Eelmisel sajandil rajati puuviljaaedu kolme-, nelja- ja viieaastaste istikutega. Arvati, et puud lähevad sellises vanuses kõige paremini kasvama. Peale selle oli see ühenduses kõrgetüveliste viljapuude kasvatamisega puukoolides. Kahekümnenda sajandi algul läks enamik puukoole üle kaheaastaste istikute tootmisele.

Seoses puuviljaaedade massilise rajamisega tõstis rida spetsialiste kolmekümnendatel aastatel üles küsimuse üheaastaste õuna- ja pirnipuude istutamisest.

Tootmisalased kogemused näitavad, et puuviljaaedade rajamine üheaastaste istikutega põhjustab puude tunduvat väljalangemist. Real juhtudel ulatus see 50—60%-ni. Kaheaastased istikud, omades suuri toitainete varusid, võrreldes üheaastaste istikutega, lähevad palju paremini kasvama, kasvavad esimesel aastal paremini ja on seetõttu talvel palju vastupidavamad. Peale selle lasevad puukoolid kaheaastasi istikuid välja juba võraga, mis on nende suureks eeliseks üheaastaste istikute ees, milledel tavaliselt võra ei ole.

Praegusel ajal rajatakse puuviljaaedu kaheaastaste istikutega. Tugeva kasvuga hapukirsi-, aprikoosi- ja persikupuid, mis puukoo-

lis kujundavad hea võra juba esimesel kasvuaastal, võib istutada üheaastaste istikutena.

Poogitud luuviljalistele loetakse kõige paremateks üheaastase võraga istikuid, kuid juurevõsunditest paljundatavatel sortidel on üheaastased istikud nende nõrga arengu tõttu puuviljaaeda istutamiseks mittekõlblikud.

Nende sortide üheaastased juurevõsundid kujutavad endast nõrku, kiduraid ja nõrgalt arenenud juurestikuga, istutamiseks mittekõlblikke taimi. Seepärast istutatakse üheaastased juurevõsundid eri maa-aladele 1 m laiuste reavahede ja 30—40 sm vahekaugusega reas järelkasvamiseks. Ainult pärast sellist ettevalmistamist on juurevõsundid kõlblikud puuviljaaeda istutamiseks.

**Istutusmaterjali kvaliteet.** Istutusmaterjali valikul tuleb erilist tähelepanu osutada istikute tervislikule seisukorrale, arenemisjõule ning kvaliteedile. Asi seisab selles, et istikute arenemisjõud avaldab väga suurt mõju puude kasvamaminekule. G. Stepanovi katsetes (I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut) ei esinenud esimesel aastal väljalangemisi kõige parema arenemisjõuga taimedel, samaaegselt langes teisest sordist välja 13% ja kolmandast sordist 25% taimedest. Nõrkade puude suure väljalangemise põhjus seisab neis enestes, nende nõrgas arengus. On kaheldav, et kidurad ja nõrgad puukesed, neis vähese toitainete varu olemasolul, areneksid hiljem niisama hästi kui tugeva arenguga taimed. Edasised vaatlused näitasid, et nad jäävad kasvus tugevasti maha, talv kahjustab neid rohkem ja väljalangemise protsent on suur. Sama autori vaatlused näitasid, et teisel aastal oli väljalangemine esimese sordi taimedel 3%, teisel sordil aga 8%.

Eriti halvasti lähevad kasvama külmast kahjustatud puud. Viimast seletatakse sellega, et vigastatud puude puidus paiknevaid varuaineid ei saa taimed kasutada, sest neil on külmade poolt rikutud juhtsoonte süsteem ja ümberistutatud puud jäävad seega varutoitainetest ilma ning hävivad.

Istutusmaterjali kvaliteedi hindamisel tuleb tähelepanu pöörata tüve kõrgusele ja jämedusele (juurekaelast) ning samuti juurestiku seisukorrale (skelettjuured peavad pärast puukoolist väljakaevamist olema terved ja vähemalt 35 sm pikkused). Istikud peavad vastama kindlaksmääratud standardile.

**Istutamise ajad.** Viljapuude istutamise ajad olenevad maakoha kliimatingimustest. Mida karmim on kliima, seda riskantsem on sügisene istutamine; vastupidi, vähem karmi talvega soojades piirkondades istutatakse puid sügisel ja isegi talvel.

Sügisel istutatud viljapuude kasvamaminekut mõjustavate tähtsamate tegurite hulka tuleb arvata liikide ja sortide madalatele temperatuuridele vastupidavust.

On teada, et erinevatel liikidel on erinev vastupidavus madalatele temperatuuridele. Nii osutuvad luuviljalised sügisesel istutamisel, võrreldes seemneviljalistega, külmadele vähem vastupida-

vateks. Pirnipuud on vähem külmakindlad kui õunapuud ja seepärast istutatakse neid puuviljaaeda kevadel.

Nõukogude Liidu põhja- ja keskvööndis kannatavad taimed sügisesel istutamisel rohkem kui varakevadisel istutamisel. Sügisesel istutamisel ilmneb neis rajoonides puude väljakerkimine mullast ja nende intensiivne kuivamine talvel.

Sügisel istutatud viljapuude hävimine talvel kudede kuivamise tagajärjel esineb kõige sagedamini lumeta ja külma sügisega kontinentaalkliimaga rajoonides. Seda seletatakse sellega, et sügisel külmub muld sügavalt, samuti külmub ka vesi, muutes selle alles istutatud taimedele kättesaamatuks. Kuigi puudel on transpiratsioon sel perioodil äärmiselt väike, on kudede kuivamine väga suur, mis avaldub puude nõrgas arenemises ja mõnikord põhjustab isegi nende hävimist.

Viljapuid võib kontinentaalkliimaga rajoonides istutada sügisel ainult niiskete ja soojade ilmade puhul. Kuival sügisel on viljapuude sügisene istutamine sageli nende nõrga arenemise ja hävimise põhjuseks.

Majanduslikust seisukohast lähtudes on sügisesel istutamisel kevadise ees see eelis, et istutustöid võib sooritada suhteliselt pikal perioodil, kuna põuastes rajoonides on kevadel see aeg ainult mõni päev. Kevadisel viljapuude istutamisel lähevad nad paremini kasvama ja arenevad paremini ka edaspidi. Kui võtta arvesse, et istutamine ise vajab ainult 10% kogu tööjõu kulust, kõik ülejäänu aga langeb eelnevale ettevalmistamisele, planeerimisele, istutusaukude kaevamisele ja muudele töödele, siis on kevadisel istutamisel kõik eelised sügisese ees. Ainult kõik ettevalmistused kevadiseks istutamiseks tuleb teha sügisel, jättes kevadeks ainult istutamise.

Kevadise istutamisega hilinemine mõjub samuti halvasti taimede kasvamaminekule ja kasvule. Kui sel juhul ei võeta tarvitusele abinõusid mullaniiskuse säilitamiseks kastmise teel, siis taimed kasvavad halvasti ja sageli hävivad.

Pehmema kliimaga lõunarajoonides võib istutada nii sügisel kui ka kevadel. Paremaid tulemusi annab seal sügisene istutamine; talve jooksul tekib juurte lõikekohtadel kallus ja eriti soodsates tingimustes isegi juured. Sügisel istutatud puudel algab arenemine varem, juurdekasvud on suuremad ja kasvamaminek parem.

Sügisel tuleb istutamine lõpetada hiljemalt 15—20 päeva enne püsivate külmade saabumist (keskvööndis istutatakse umbes 25. septembrist kuni 20. oktoobrini, lõuna piirkondades kuni novembri keskpaigani). Kevadel tuleb istutamine läbi viia esimese 5—7 päeva jooksul pärast varajaste põllutööde algust.

**Viljapuuistikute ettevalmistamine istutamiseks.** Istikute saamisel vaadatakse nad üle, ja kui nad on kuivanud, siis tuleb neid elustada. Selleks paigutatakse nad üheks kuni kaheks ööpäevaks vette.

Pärast ülevaatust kaevatakse viljapuud mulda ja säilitatakse selliselt kuni istutamiseni. Vastavalt istikute saamisele ja nende muldakaevamisele tuleb märkmikku teha sissekanded — kust ja

missuguses seisukorras nad on saadud ja kuhu kohta mulda kaevatud. Pärast istikute muldakaevamist koostatakse muldakaevamise maa-ala plaan, kus näidatakse täpselt kraavide asukohad ja sortide nimetused. Hiirte tõrjeks tuleb istikute muldakaevamise maa-ala piirata igast küljest kraaviga ja asetada kohale mürkhõrgutised.

Istikute muldakaevamise üksikasjaline tehnika on kirjeldatud osas „Viljapuukool" lk. 361.

Suurt tähelepanu väärib küsimus, kas juuri tuleb istutamisel lõigata või mitte. Sellel alal tehtud katsed näitasid, et juurte lõikamisel on otsustav mõju viljapuude kasvamaminekule.

Mida suurem on juurestik, seda paremini lähevad puud kasvama. Eriti negatiivseid tulemusi annab juurte tugev lõikamine siis, kui kõrvaldatakse suur protsent imevaid juuri. Tugevasti tagasilõigatud juurtega puud jäävad kasvus teistest tunduvalt maha.

Mis puutub juurte krobeliste otste lõikamisse, siis katsed on näidanud, et istutuseelne sääraste juurte lõikamine on täielikult mõttetu. Tuleb märkida, et muldakaevatud taimedel moodustub talve jooksul kallus ja algab haavade paranemine. Lõigete uuendamine tekitab kahju, pidurdades nende paranemist.

Seega pole juurte lõikamine tingimata vajalikuks võtteks, millest oleneb kasvamaminek, kuid juurte ülevaatamine vahetult enne istutamist on vajalik selleks, et kontrollida juurte seisukorda ja kõrvaldada hävinud, mädanenud ning juurevähist kahjustatud juurte osad ja samuti ristuvad juured. Lõikamine toimub teravate aiakääride või aianoaga.

Kuna korralikult siledaks lõigatud haavad paranevad palju paremini ja kiiremini kui murtud või rebitud haavad, on otstarbekohane sügisesel istutamisel vigastatud juurte otsad teravate kääride või noaga siledaks lõigata. Seda tuleb samuti teha ka nende istikute juurtega, mis talveks mulda kaevatakse. Kevadisel istutamisel ei tohi uuesti tagasi lõigata neid juuri, mille haavadel on talve jooksul tekkinud kallus; pole mõtet lõigata tagasi ka tervete juurte otsi.

Tingimata peab kuni terve kohani tagasi lõikama kuivanud, mustaks muutunud või koguni mädaniku tunnustega juurte otsad. Ei tohi unustada, et väljakaevamisel ja istutamiseni hoidmisel on istik kaotanud valdava enamuse oma narmasjuurtest, mistõttu nüüd vee ammutamine mullast peab osaliselt toimuma haavade kaudu. See aga ei saa toimuda kuivanud või mädanema läinud juureotste kaudu.

**Juurte kuivamise vältimine.** Juurestik on väga tundlik kuivamise suhtes. Kogemused näitavad, et kui puude juured olid kuivanud, siis lähevad nad halvemini kasvama ja nende kasv on tunduvalt nõrgem. Ühes katses puud, mis olid neljaks päevaks paigutatud varju ja kaetud roguskiga ning alles siis istutati puuviljaaeda, jäid oma kasvus 20% maha neist puudest, mis kohe aeda istutati.

Juurte kuivamise vältimiseks istutamise ajal kastetakse nad savist ja veiseroojast valmistatud pudrusse. Seda tuleb teha mulda-

kaevamise maa-alal. Selleks kaevatakse auk, kuhu paigutatakse savi ja veiserooja ning valatakse vett. Segu segatakse vedelaks pudruks (kooretaoliseks). Sellisesse segusse kastetud puude juurestik kuivab istutuskohale transportimisel vähem.

Pärast istikute istutuskohale viimist puistatakse nende juurtele tingimata mulda.

**Istutamise tehnika.** Enne istutusaugu täitmist mullaga lüüakse selle keskele, olenevalt tüve kõrgusest, 125—135 sm pikkune tugiteivas. Tugiteiba ülemine ots peab olema võra esimeste põhiokstega ühel kõrgusel. Tugiteivas lüüakse augu põhja 15—20 sm sügavuselt. Seejärel visatakse istutusauku ülemine toitaineterikkam mullakiht. Auku visatud mulda tuleb veidi tallata.

Parem on siiski jätta tugiteiba ots umbes 10 sm võrra esimestest põhiokstest allapoole, et vältida nende hõõrdumist tugiteiba otsa vastu.

Puu paremaks kasvamaminekuks ja kasvamiseks antakse istutusauku väetisi. Selleks segatakse istutusaugu täitmiseks ettenähtud mulla hulka komposti või hästikõdunenud sõnnikut [1]. Komposti või kõdusõnniku norm on ühe istutusaugu kohta 10 kuni 20 kg. See abinõu annab eriti häid tulemusi kehvadel muldadel.

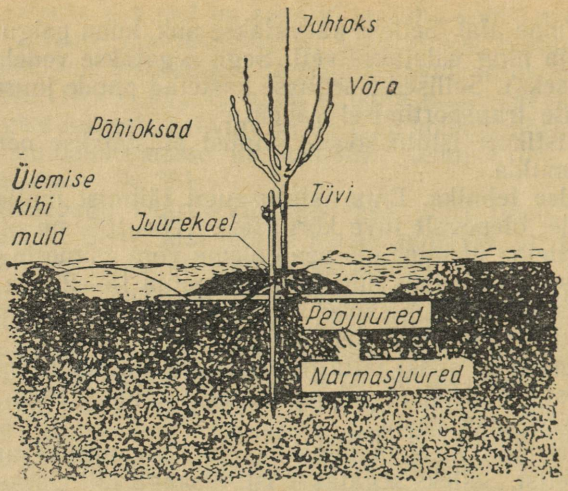
Viljapuude hea kasvamaminek ja edasine arenemine saavutatakse sel juhul, kui istutusauk täidetakse reavahedest võetud ülemise mullakihiga. Ülemine 20 sm paksune mullakiht on huumus-, lämmastiku- ja fosforirikas, temas toimuvad paremini nitrifikatsiooni protsessid, see on tervikuna palju viljakam kui alumine mullakiht. Gluhenki, Rubini ja teiste poolt sooritatud katsed näitasid, et ülemise mullakihiga täidetud istutusaukudesse istutatud viljapuude juurdekasv on tunduvalt parem isegi neist viljapuudest, millede istutamisel on kasutatud kõdusõnnikut, mis nähtub järgmistest andmetest.

**Istutuseelse mullaharimise mõju õunapuude kasvule**

| Istutamisel kasutatud muld | Juurdekasvude summa |
|---|---|
| Kontroll (istutusaugud täideti aukudest võetud mullaga) . . . | 95 sm |
| Istutusaugud täideti ülemise mullakihiga . . . . . | 216 „ |
| Istutusaugud täideti aukudest võetud mullaga, millele lisati 10 kg kõdusõnnikut . . . . . | 177 „ |

Mulla hea istutuseelse ettevalmistamise mõju avaldub palju aastaid. Mlejevi katsejaama andmeil olid ülemise mullakihiga täide-

[1] Augu alumist mullakihti (kui väheviljakat) ei kasutata istutamisel ja visatakse laiali ning asendatakse reavahedest võetud ülemise, kultuurse mullakihiga.




Joonis 141. Viljapuu istutamine.

tud istutusaukudesse istutatud puude mõõtmed 6-ndal eluaastal 1,5 korda suuremad tavalisel viisil istutatud puudest.

Kasulik on ka augu mulla hulka mineraalväetiste segamine, andes iga augu kohta 15 g N, P, K tegevainetes.

Istutamisel tuleb mineraalväetisi kasutada niisketes rajoonides või seal, kus on head niisutamisvõimalused.

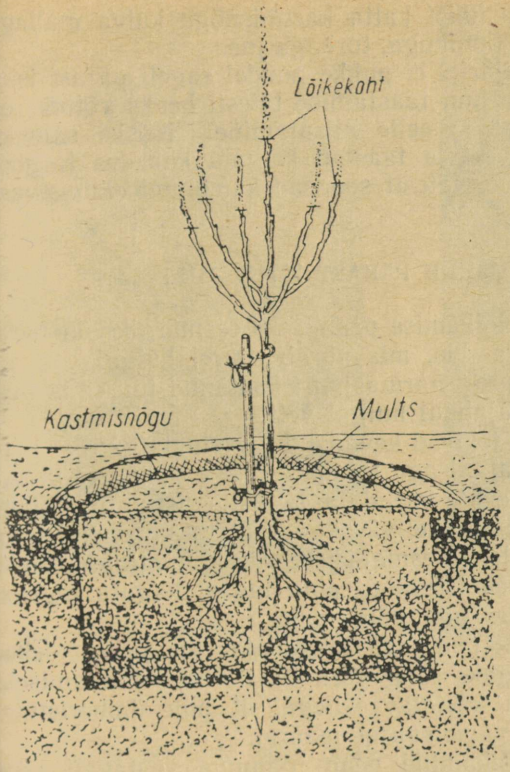
Kui istutusauk on pooleldi täidetud, siis visatakse veidi mulda tugiteiba ümber koonusekujuliselt.

Selliselt moodustatud koonusele asetatakse taim, kusjuures juured paigutatakse laiali nii, et nad ei puutuks üksteise vastu.

Puid istutavad tavaliselt kaks töötajat. Üks töötaja hoiab taime ja korraldab juuri, teine aga viskab sel ajal istutusauku mulda. Istutusaugu täitmist alatakse augu servadest, tallates samal ajal jalaga mulda kinni. Istutaja jälgib sel ajal, et juurtele ei satuks mullapanku ja et nende vahele ei jääks tühikuid. Selleks, vastavalt juurte mullaga katmisele, raputatakse puud mõned korrad järsult. Kui juured on lõplikult mullaga kaetud, siis peab juurekael asuma mullapinnast 5—7 sm võrra kõrgemal, arvestades istutusaugu mulla ja puu edasist vajumist.

Kui istutusauk on kuni servadeni täidetud, tehakse puu ümber umbes 70 sm kaugusele ringikujuline mullavallike, moodustades kastmisnõo, mis väldib vee äravoolamist (joonis 142).

Igal juhul tuleb istutussügavuse määramisel juhinduda reeglist, et pärast mulla vajumist peab puu juurekael asuma mullapinna tasemel. Viljapuude sügavale istutamine pidurdab nende kasvu ja viljakandvust. Edaspidi, s. o. vanemas eas esineb sügavale istutatud puudel okste latvade kuivamine. Kõrgele istutatud puud kasvavad ja arenevad samuti halvasti ning hävivad enneaegselt.




Joonis 142. Istutatud viljapuu.



Joonis 143. Liiga kõrgele istutatud puu kasvab halvasti.

Pärast istutamist seotakse puu tugiteiba külge. Side peab asetsema vabalt, vastasel korral pidurdab kindel side mulla vajumisel puu vajumist. Mulla tihe asetus juurte vastu on üheks põhiliseks puude eduka kasvamamineku tingimuseks, kuid istutamisel liiga niiske mulla tallamine mõjub puude kasvule kahjulikult. Kui viljapuude istutamine toimub liiga niiskesse mulda, siis tuleb teda ainult kergesti tihendada, et õhul oleks võimalik mulda tungida. Kuid samal ajal ei tohi juurte vahel lubada tühikuid.

Uute juurte moodustamine oleneb niiskusest, mulla õhustusest ja toitainete olemasolust. Seepärast kastetakse taimi pärast istutamist. Eriti vajalik on tugev kastmine kevadel hilise istutamise korral. Sügisesel istutamisel on kastmine samuti vajalik ja seda eriti kuiva ilma puhul. Ühele kaheaastasele puule tuleb kastmisel anda 2—3 pange vett. Pärast istutamist toimuv kastmine on heaks istutamisvigade parandamise abinõuks. Suve jooksul, kui puudel ilmneb vee vajadus, tuleb kastmist korrata.

Kõige parem on kasta õhtusel ajal. Mulla niiskuse säilitamise

eesmärgil tuleb pärast kastmist katta kastmisnõgu kuiva mullaga või, mis veel parem, kõdusõnnikuga, turbaga jne.

Suure veekaotuse tagajärjel ei puhke puudel sageli pärast istutamist pungad. Puu veerežiimi taastamise täiesti heaks võtteks on puu mähkimine samblasse ja selle niisutamine. Niiske sammal takistab vee auramist tüvest ja taastab ka puu kudedes turgori. Selle tõttu luuakse puu sees täiesti soodsad kambiumi elutegevuse tingimused.

## PUUDE LÕIKAMINE PÄRAST ISTUTAMIST

Istutamisaastal puude lõikamise peamiseks eesmärgiks on varakevadel lehepinna vähendamine, mis aurab suurel hulgal vett sel ajal, kui tugevasti kärbitud ja narmasjuuri kaotanud juurestik pole veel võimeline hankima vajalikul hulgal vett.

Ümberistutatud puudel tekivad kevadel 2—3 nädalat pärast istutamist uued juured, selle ajani aga toimub võrsete ja juurte arenemine taime kudedes paiknevate varude arvel. Alles istutatud taimedel on vee ja toitainete hankimine väga väike. Istutamisaastal sooritatava lõikamise määr oleneb esmajärjekorras kliimatingimustest. Põuastes piirkondades tuleb istutatud puid tagasi lõigata tugevamalt, niisketes piirkondades aga nõrgemalt.

Kui ümberistutatud viljapuu jääb lõikamata, siis jäävad lehed väikeseks, juurdekasv nõrgaks ning võra edasiseks kujundamiseks täiesti kõlbmatuks. See on seletatav sellega, et puu ümberistutamisel nõrgeneb juurestik väga suurel määral.

Istutusjärgne puude lõikamine peab toimuma vastavalt võra kujundamise ülesannetele, mille tehnika juures peatume hiljem.

## KANDEEALISTE VILJAPUUDE ÜMBERISTUTAMINE

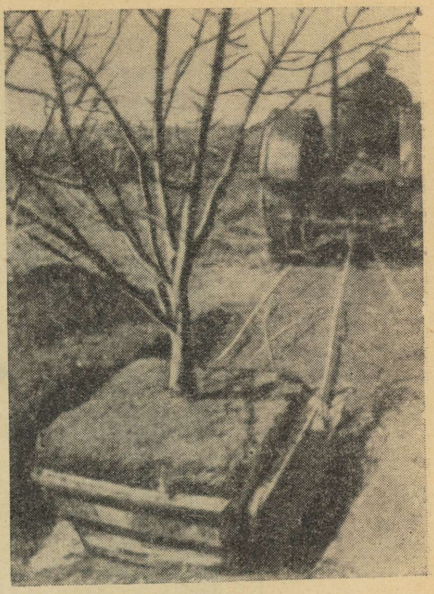
Viljapuude ümberistutamise vajadus võib tuleneda aiamassiivi rekonstrueerimisest.

Praegusel ajal saadud suured praktilised kogemused puude ümberistutamise alal näitavad, et seemneviljalised liigid — õuna- ja pirnipuud taluvad kergesti ümberistutamist kuni 20 aasta vanuseni, luuviljalised liigid aga juurestiku nõrga hargnemise tõttu taluvad ümberistutamist halvasti. Seepärast ei soovitata kandeealiste hapukirsi-, maguskirsi- ja ploomipuude ümberistutamist. Mida noorem on puu, seda paremini talub ta ümberistutamist. Vähist või põletikest kahjustatud puud taluvad ümberistutamist väga halvasti.

Kandeealisi puid võib ümber istutada sügisel, talvel ja kevadel. NSV Liidu põhja- ja keskvööndi kõikides piirkondades on kevadine ümberistutamine kõige soodsam, lõunavööndis aga sügisene ümberistutamine.



Joonis 144. Kandeealise viljapuu ettevalmistamine ümberistutamiseks.



Joonis 145. Ümberistutamiseks ettevalmistatud kandeealine viljapuu.

Ümber istutada võib ühes mullapalliga ja ilma selleta. Mullapalliga ümberistutamisel lähevad viljapuud paremini kasvama. See viis on kõige parem vanemate, 10—15-aastaste puude ümberistutamiseks. Ümberistutamiseks valmistatakse puu ette järgmiselt: ühe meetri kaugusele tüvest kaevatakse ümber puu 60—80 sm sügavune kraav, nagu on näidatud joonisel 144. Mullapalli kuju on tömp püramiid. Mullapalli suurus oleneb puu vanusest ja suurusest. Kümneaastastele puudele loetakse kuni 1 m läbimõõduga mullapall küllaldaseks, 15-aastastele puudele — 1,5 m läbimõõduga. Üle 15 aasta vanustele puudele peab mullapalli läbimõõt olema vähemalt kaks meetrit.

Väljakaevatud puu mullapalli ümber kinnitatakse paksud lauad. Pärast seda lõigatakse traktori abil jämeda traadiga juured alt läbi ja puu tõmmatakse paksudele laudadele, mis kinnitatakse palli külge. Selliselt ettevalmistatud puid võib transportida suurtesse kaugustesse.

Häid tulemusi annab puude eelnev ettevalmistamine ümberistutamiseks, mis seisab juurte läbilõikamises aasta või 6 kuud enne ümberistutamist. Selleks kaevatakse sügisel puude ümber 50—70 sm kaugusele tüvest 80 sm sügavune kraav ja lõigatakse juured labidaga läbi. Seejärel täidetakse kraav mulla ja kõdusõnnikuga. Suve jooksul kasvab sellesse rohkesti juuri ja nad kattuvad



Joonis 146. Paremaks kasvamaminekuks mähitakse ümberistutatud kandeealised puud samblaga.

tihedalt narmasjuurtega. Sügisel või kevadel kaevatakse välja rikkaliku juurestikuga puu. Puu kaevatakse lahti 1 m kauguselt tüvest.

Nooremaid ja väikeste mõõtmetega kandeealisi viljapuid võib ümber istutada ilma mullapallita. Sel juhul annab paremaid tulemusi eespoolkirjeldatud juurestiku eelneva ettevalmistusega ümberistutamine.

Puude õige ettevalmistamise korral on nende kasvamaminek ümberistutamisel väga hea.

Kandeealiste puude ümberistutamiseks kaevatakse istutusaugud mullapallist veidi suuremad. Istutusaugu kaks vastaspoolset külge tehakse kallakud. Puu ühes mullapalliga asetatakse raudplaadile ja tõmmatakse traktori abil istutusauku. Pärast puu õietiseadmist tõmmatakse raudplaat august välja. Istutusauk täidetakse kõdusõnnikuga segatud mullaga.

Ümberistutatud puid kastetakse otsekohe tugevasti (10—15 pange vett puu kohta) ja mulla pealispind kaetakse õlgse sõnnikuga. Tuultest puu viltuajamise ärahoidmiseks kinnitatakse ta tugedega. Kuivamise ärahoidmiseks mähitakse puu tüvi ja suuremad ning jämedamad oksad sambla, õlgede, kaltsude või muu taolise materjaliga (joonis 146).

Ümberistutatud puid kastetakse 2—3 korda hooaja jooksul.

Pärast ümberistutamist lõigatakse puul oksad tagasi. Kui puu on ümber istutatud ühes mullapalliga, siis lõigatakse oksi tagasi nõrgemalt kui puudel, mis istutati ilma mullapallita.

Selleks et vältida liigset vee auramist puust, tuleb tagasi lõigata umbes 20—30% okste pikkusest. Kõige suuremat tähelepanu tuleb osutada ümberistutatud puude õigeaegsele kastmisele ja nende ümbruse mulla multseerimisele.



## MULLAHARIMINE PUUVILJAAIAS

### PUUVILJATAIMEDE VEE- JA TOITAINETEVAJADUS

**Puuviljataimede veevajadus.** Muld on keskkond, milles puuviljataimed kasvavad. Mullast tulevad taimesse vesi ja toitained. Seepärast saab mulla vastava harimise ja väetamisega reguleerida vee ja toitainete sisenemist taimesse ning sellesamaga juhtida puuviljataimede kasvu ja viljakandmist.

Kõik eluprotsessid taimes — toitumine juurte kaudu, süsihappegaasi assimileerimine ja selle muundamine süsivesikuiks — toimuvad vee osavõtul. Vesi on puuviljataimede peakoostisosa; lehed sisaldavad teda kuni 60—80% ja viljad 85—90%.

Puuviljataime veenõudlus ei jää kogu vegetatsiooniperioodi kestel ühesuguseks. Võrsete maksimaalse kasvu perioodil on taim vee suhtes kõige tundlikum. Seda perioodi võib nimetada kriitiliseks.

Kui taim kriitilisel perioodil vett piisaval hulgal ei saa, kiratseb ta tugevasti ning tema kasv ja saagikus langevad järsult. Vastupidi, pärast kriitilist perioodi suudab ta veepuudust paremini taluda. P. K. Ursulenko uurimuste järgi näiteks sõltub õunapuu õiepungade tekkimine sademeist juunis ja juulis. Kui viimased esinevad ajal, mis ei lange ühte kriitilise perioodiga, nõrgeneb õiepungade diferentseerumine.

Taime peamiseks veeallikaks on kapillaarne vesi, mis koguneb mulda peamiselt sademete sisseimbumise tulemusena.

Kui võtta NSV Liidu puuviljandusrajoonide keskmiseks aastaseks sademete hulgaks 450—600 mm ja arvata sellest kogusest maha sademed (umbes 25%), mis ei võta osa taimede veega varustamisest kiire auramise tõttu maapinnalt, siis kindlustaks ka ülejääv hulk häid saake täielikult. Ometi on teada, et saagikuse langus ja halb kasvamine on mõnel aastal seletatav veepuudusega: esiteks, tohutu suur hulk vett läheb kaduma mullast auramise tõttu, teiseks, osa vett voolab jõgedesse ja veekogudesse ning kolmandaks, osa sellest tarvitavad ära vahekultuurid ja umbrohud.

Siit on ilmne, et kõigi vee ärakasutamist ja säilimist suurendavate mullaharimisviiside rakendamine on puuviljaaia mullaharimise peamisi ülesandeid. Teisiti öeldud, puuviljaaia mulla veerežiimi

juhtimine on agrotehnika põhiülesandeid, mille õigest lahendamisest sõltuvad tunduval määral puude kasv ja saagi suurus.

**Puuviljataimede toitainetevajadus.** Kõigist keemilistest elementidest, mida taimed tarvitavad, on lämmastik, fosfor, kaltsium, kaalium, väävel, magneesium ja raud kõige vajalikumad toiteelemendid, ilma milleta nad ei saa normaalselt areneda.

Enamikus muldades annab end kõige sagedamini tunda kolme elemendi, ja nimelt lämmastiku, fosfori ja kaaliumi puudus.

L ä m m a s t i k k u leidub suurel hulgal valkühendite koostises, mis on elusa rakuplasma põhikomponentideks. Taimede normaalne lämmastiktoitumine on hea saagikuse tingimuseks. Lämmastiku puudus mullas avaldub kõigepealt saagikuse langemises. Puuduliku lämmastiktoitumise välised tunnused viljapuudel on järgmised: 1) lehtede kollakas värvus, 2) viljaalgmete mahapudenemine kuni nende täieliku varisemiseni, 3) võrsete nõrk juurdekasv ja 4) lehtede enneaegne varisemine, kuna taimed ei saa sel juhul kasutada süsivesikuid uute kudede ehitamiseks.

F o s f o r kuulub valkude ja teiste taimede arenemiseks bioloogiliselt vajalike ainete koostisse, milledest tähtsamad — lipoidid ja fütiin — on varuaineiks.

Fosforipuuduse puhul on katseis liivkultuuridega täheldatud järgmisi nähtusi: 1) lehtede värvuse muutumine — lehtedele ilmus pronksjas-purpurpunane varjund; 2) lehtede enneaegne varisemine, isegi juuni algul; 3) võrsete ja juurestiku nõrk juurdekasv; juurestikul väljendub see peente juurte puudumises; 4) viljade tuhm värvus.

On huvitav, et fosforinäljaga seotud tunnused, mis avalduvad tugevasti liivkultuuride puhul, puuduvad välitingimustes täiesti. Viimast võib seletada puuviljataimede suure võimega omastada mullafosforit.

K a a l i u m etendab suurt osa süsivesikute muundumises ja liikumises taimes. On kindlaks tehtud, et kaaliumipuudus mõjutab negatiivselt seemnete tekkimist. Väga rikkad kaaliumi poolest on taime noored organid (lehed, pungad jt.). Kaaliumipuudusel täheldatakse puuviljataimedel järgmisi nähtusi: lehtede põletused; võrsete latvade kuivamine; lehtede varajane varisemine; viljapungad arenevad normaalselt, kuid viljaalgmed varisevad hulgaliselt, õunad valmivad nõrgalt ja tõmbuvad säilitamisel kortsu; puude juurestik areneb nõrgalt. Kaaliumipuuduse korral väheneb viljapuude külmakindlus.

Kasvades 60—80 aastat ühel kohal võtavad viljapuud mullast tõhusa hulga toitaineid, mis lähevad taimede kudede ehitamiseks, puidu, lehtede ja viljade uueks kasvamiseks. Puidu ja viljade ehitamiseks kuluvad ained kõrvaldatakse mullast jäävalt. On selge, et viljapuude kasvatamine pika aja jooksul põhjustab mulla järkjärgulist vaesumist nendele vajalike toitainete poolest. Selle tagajärjeks on harilikult saagikuse langemine.

Toitained kuluvad peamiselt viljade ja lehtede moodustamiseks.

Puidu ehitamiseks aga läheb lämmastikku, fosforit ja kaaliumi märksa vähem.

Paljude autorite uurimused on näidanud, et puuviljataimede lämmastiku-, fosfori- ja kaaliumivajadus suureneb puu vanusega. Viimane asjaolu on väga tähtis väetisnormide ja väetamisviiside küsimuse selgitamiseks seoses istandike vanusega. Vanusega suureneb kõigi elementide tarvitamine taime poolt. Eriti rohkesti aga tarvitatakse lämmastikku ja kaaliumi.

Põhitoiteelemente sisaldub mullas suurel hulgal, kuid nad esinevad taimedele raskesti kättesaadaval kujul. Selleks et kiirendada tempot, millega mullarikkuse elemendid lähevad üle mullaviljakuse elementideks, s. o. toiteelemendid omandavad paremini omastatava kuju, rakendatakse vastavaid mullaharimise ja väetamise süsteeme.

## REAVAHEDE KASUTAMINE NOORTES ISTANDIKES

Esimestel eluaastatel kasutab viljapuu aias äärmiselt väikest pindala. Viljapuude juurestik ei ulatu sel ajal puust kuigi kaugele, mille tõttu saab külvata ja istutada vahekultuure, kuid selle tingimusega, et võraaluste sõõride õigeaegne harimine on kindlustatud.

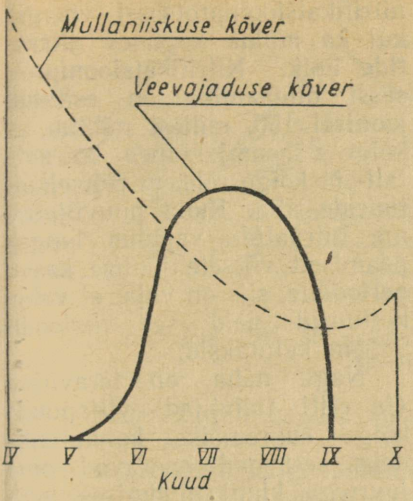
Vahekultuuride sisseviimisel tuleb silmas pidada, et viljapuud arenevad erinevalt, sõltuvalt sellest, kas puuviljaaia reavahedes kasvavad:

1) tali- ja suviteraviljad (kaer, suvinisu, hirss, talinisu, rukis);
2) üheaastased liblikõielised (vikk, hernes, lääts jt.);
3) rühvelkultuurid (kartul, arbuusid, kurgid jt.);
4) mitmeaastane põldhein (ristik timutiga, lutsern jt.);
5) marjakultuurid.

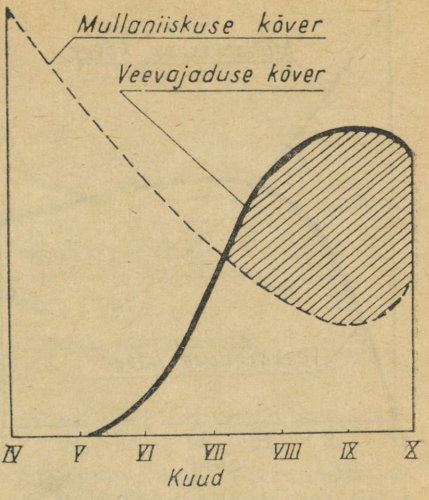
**Vahekultuuride mõju mulla veerežiimile.** Peamomendiks, mis määrab antud taime sobivuse vahekultuuriks puuviljaaias, on vee tarvitamine tema poolt kasvuhooaja jooksul. Selles suhtes peab puuviljakasvataja tundma peale vahekultuuri poolt tarvitatava vee absoluutse hulga ka selle tarvituse jaotust ajaliselt.

Puuviljataime veega parema varustamise seisukohalt on äärmiselt tähtis niisuguste kultuuride valik, millede maksimaalne veekulutus ei langeks ühte viljapuude maksimaalse vajadusega. Viljapuudel on selles suhtes kriitiliseks vegetatiivsete võrsete jõulise kasvu periood, s. o. mai-juuni. Normaalse kasvu saavutamiseks on eriti tähtis viljapuude parem veega varustamine kogu selle perioodi jooksul, ning vahekultuur peab selle nõude rahuldamist kindlustama.

Vee tarvitamise järgi võib kõik taimed jagada kahte rühma: 1) taimed, millede maksimaalne veekulutus langeb kevadkuudele; siia kuuluvad teraviljad, põldhein jt.; 2) taimed, millede maksimaalne veekulutus langeb suve teisele poolele; siia kuuluvad juur- ja mugulviljad. Kuid kummaski rühmas ei ole eri tameliigid mulla kuivamise määra suhtes võrdsed. Selle tõenduseks esitame järgmised katseandmed.




Joonis 147. Vegetatsiooniperioodi vältel toimuva mullaniiskuse muutumise ja teraviljakultuuride veevajaduse kõverad (Viljamsi järgi).




Joonis 148. Vegetatsiooniperioodi vältel toimuva mullaniiskuse muutumise ja juurvilja veevajaduse kõverad (Viljamsi järgi).

**Mitmesuguste taimede veetarvitus liivsavimuldadel kuude järgi** (mm)

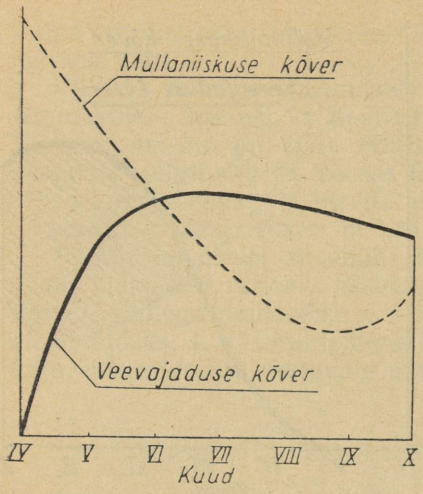
| Kuud | Taimede nimetused | | | | Kesa |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kaer | Rukis | Ristik | Peet | |
| Märts | — | — | — | — | 29,7 |
| Aprill | 4,0 | 43,1 | 38,0 | — | 27,3 |
| Mai | 94,7 | 131,8 | 181,1 | 38,3 | 54,9 |
| Juuni | 181,0 | 112,2 | 70,8 | 80,8 | 61,2 |
| Juuli | 91,2 | 81,3 | 61,2 | 123,4 | 49,4 |
| August | 12,0 | 20,9 | 34,0 | 64,9 | 49,9 |
| September | — | — | — | 46,8 | 12,3 |

Eriti tugevat kuivatavat toimet viljapuuvõrsete maksimaalse kasvu perioodil avaldavad mitmeaastane põldhein ja teravili.

Kui järjestada vahekultuurid nende muldakuivatava toime tugevuse järgi, siis tuleb paigutada esimesele kohale ristik, teisele rukis, kolmandale kaer, neljandale peet ja viiendale kartul.

**Mitmesuguste vahekultuuride mõju mulla toiterežiimile.** Vahekultuuride külvikorrasüsteem määrab märgatavas ulatuses viljapuu kasvu edukust noores eas, luues pikkamööda tingimusi tema viljakandmiseks tulevikus. Kõigepealt peab määratama kindlaks mitmesuguste vahekultuuride osa ja tähtsus lämmastiku kogumises mulda.

Hinnates sellelt seisukohalt eri kultuure, peab tunnistama, et kultiveeritaval taimeliigil on väga suur tähtsus: temast oleneb nii




Joonis 149. Vegetatsiooniperioodi vältel toimuva mullaniiskuse muutumise ja mitmeaastase põldheina veevajaduse kõverad (Viljamsi järgi).

nitrifikatsiooniprotsessi energia kui ka mulda kogunev nitraatide hulk. Nitrifikatsiooniprotsessi dünaamika on esitatud joonisel 150, millest nähtub, et kõige vähem koguneb nitraate tali- ja kõige rohkem rühvelkultuuride alla. Kuna puuviljataime nitraatide vajadus langeb peamiselt võrsete jõulise kasvu perioodile, siis on vaja, et vahekultuurid neid sel perioodil vähem kulutaksid.

Nagu näha, on teraviljad (ja eriti taliviljad) viljapuude kõige suuremaiks konkurentideks, sest nad haaravad oma juurtega kinni pindmises mullahorisondis tekkinud nitraate, takistades viimaste ümberpaigutumist sügavamale. Suviviljad kasutavad kevadel tekkinud nitraate vähem energiliselt, kuid kuna viimaste tekkimine ja ümberpaigutumine sügavamale on aeglane, ei jõua nad samuti sügavuseni, kus paikneb viljapuude juurestik.

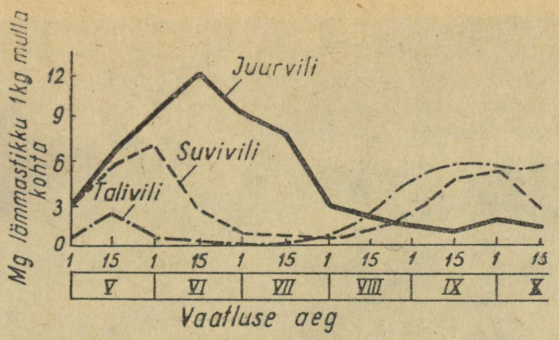
Taliviljade all areneb nitrifikatsiooniprotsess kevadel nõrgalt ja nitraatide kadumise aeg saabub varemini kui kõigi teiste kultuuride puhul.

Lauskülviga suviviljadel reguleerivad nii kevadise nitrifikatsiooniprotsessi pingsust kui ka nitraatide miinimumi saabumist külviaeg ja taime arenemise kiirus; mida hiljem on taim külvatud ja mida aeglasemalt ta areneb, seda enam kevadel nitraate koguneb ja seda hiljem nad kaovad.

Rühvelkultuuride all on taimede hilisema külvamise (istutamise) ja aeglase arenemise tõttu kevadine nitraatide maksimum kõige suurem, nitraatide vähenemine aeglustunud ega jõua kunagi nende täieliku kaoni.

Teisest küljest näitavad uurimused, et 1) erisugused taimed mõjutavad mullas toimuvat nitrifikatsiooni erisuguselt, 2) eriti teravalt paistab välja mitmeaastaste liblikõieliste — ristiku, esparseti, lutserni — positiivne osatähtsus, 3) üheaastased liblikõielised (vikk, hernes) ei avalda tugevat mõju nitrifikatsiooniprotsessi suurenemisele, 4) ristiku toime kestus on märgatavalt suur. Timirjazevi-nimelise Põllumajanduse Akadeemia katsepõllul täheldati tema mõju kolmandal aastal pärast sissekündmist.

**Vahekultuuride mõju juurdumisele, kasvule ja kandeea algusele.** Vastavalt eri taimerühmade erisugusele mõjule mulla õhu-,




Joonis 150. Nitraatide dünaamika mitmesuguste kultuuride all.

vee- ja toiterežiimile mõjutavad nad erisuguselt ka viljapuude juurdumist ja kasvu.

Puud arenevad kõige paremini, kui puuviljaaia reavahedes on mustkesa või rühvelkultuurid. Kõige negatiivsemat mõju puude arenemisele avaldavad mitmeaastane põldhein ja teravili.

Võrdlusandmed eri taimerühmade mõju kohta puude arenemisele on NSV Liidus saanud mitmed uurijad. S. S. Rubin, kes uuris vahekultuuride mõju õunapuu arenemisele Ukraina tingimustes, tegi kindlaks, et võrsete juurdekasv oli reavahede kasutamisel köögiviljade alla neli korda suurem kui ristiku alla kasutamisel, võra mõõtmed aga vastavalt 2,5 korda suuremad.

**Juurte asetus laiuti ja sügavuti hapukirsipuusordil „Rastunja"**
(K. L. Iljuštšenko järgi)

| Juurestiku arenemine | Rühvel-kultuurid | Põllu-kultuurid | Ristik |
|---|---|---|---|
| Juurte maksimaalne ulatuslaius (sm) . . | 300 | 250 | 250 |
| Juurte maksimaalne paiknemissügavus (sm) . . . . . | 150 | 80 | 110 |
| Juurte suhteline pikkus . . . . . | 128,6 | 58,5 | 100 |

Analoogilised andmed sai K. L. Iljuštšenko (I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut) keskvööndi tingimustes. Tema uurimused, mis S. S. Rubini andmeid kinnitavad, näitasid mitmesuguste taimerühmade tohutu suurt mõju juurestiku arenemisele. Nagu neist andmeist nähtub, oli juurestiku arenemine parem rühvelkultuuride, halvem põllukultuuride kasvatamisel.

**Vahekultuuride iseloomustus.** Kõigepealt tuleb peatuda mitmeaastasel põldheinal.

Mitmeaastane põldhein. Heintaimedele on iseloomustav suure haljasmassi arenemine, mis soodustab tugevat vee auramist ja põhjustab mulla tunduvat kuivamist. Ristik moodustab



Joonis 151. Mitmeaastane põldhein noores puuviljaaias; mullapind puude ümber on haritud.

sügavale mulda tungivaid juuri ja kasutab nii ülemiste kui ka sügavamate mullakihtide niiskust. Seepärast on mulla niiskusesisaldus kõigis kihtides ajavahemikus juunist septembrini ristiku all väiksem kui teiste taimede all. Vee auramine ristiku all algab mulla lumikatte alt vabanemise hetkest peale, kasvab pidevalt õitsemise momendini ja seejärel väheneb. Pärast ristiku niitmist jätkub vee kadumaminek ädala kasvamise tõttu, kuid väiksemas ulatuses kui suveperioodil.

Ühe sõnaga, ristiku veevajaduse maksimum langeb NSV Liidu keskmustmullavööndis juunile. Ristik takistab lauskülvi puhul küllaldaselt arenenud (4—6-aastases) puuviljaaias viljapuude kasvu ja arenemist tugevasti. Muidugi neis rajoonides, kus sademete hulk on küllaldane (näiteks Moskva oblasti põhjapoolne osa, Smolenski oblast, Valgevene NSV), võib teda külvata reavahedesse ilma viljapuid kahjustamata.

Mitmeaastane põldhein parandab mulla füüsikalisi omadusi. Seda saavutatakse paremini, kui liblikõieline külvatakse segus mõne kõrrelisega. Põhja- ja keskvööndis on sellisteks taimedeks timut ja ristik, lõunavööndis niisutamisel žitnjak ja kollane lutsern.

Liblikõieliste kasutamisel on suur tähtsus, nad rikastavad teatavasti mulda lämmastikuga õhu lämmastiku arvel. Arvestus näitab, et muld saab näiteks pärast ristikut järelejäänud juurtest lämmastikku ja orgaanilisi aineid mitte vähem kui tavalisel väetamisel sõnnikuga. Gedroitzi järgi vastab see hulk 20 tonnile sõnnikule.

Mitmeaastase põldheina kõiki positiivseid omadusi saab ilma viljapuid kahjustamata õigesti kasutada ainult esimesel kolmel-neljal aastal pärast istutamist. Seejärel hakkab ta vastavalt viljapuude juurestiku arenemisele avaldama puude kasvule kahjulikku mõju ning seda tuleb seepärast kasutada suure ettevaatlikkusega ja asendada teiste, sel perioodil viljapuude paremaid kasvutingimusi kindlustavate taimedega.

Võttes arvesse mitmeaastase põldheina negatiivset mõju viljapuudele, peab selle kasvatamist aias piiratama miinimumini. Paljud uurimused on näidanud, et mulla struktuuri kujunemine ja orgaaniliste ainete kogunemine mulda on täiesti tagatud põldheina üheaastasel kasutamisel. Aias on soovitav kasutada suvist põldheinataimede külvi. Nad küntakse sisse järgmise aasta sügisel.

Suvi- ja taliteraviljad. Teraviljataimede juurestik asetseb kuni 25 sm sügavuses mullakihis. Need taimed moodustavad tiheda, suure auramispinnaga taimkatte. Tarvitades seejuures peamist veehulka juunis, kuivatavad nad kevad-suvisel perioodil mulda suurimal määral. Teraviljade kasvatamisel puuviljaaias tekivad mullas ebasoodsad tingimused mikroorganismidele, mille tõttu nitrifikatsioon nende taimede all toimub nõrgalt.

Teraviljade kasvatamine puuviljaaias avaldab negatiivset mõju viljapuude kasvule. Seda väidet kinnitavad NSV Liidus korraldatud katsed. Parimaid kasvunäitajaid on saadud köögiviljakülvikorra ja mustkesa puhul, halvimaid põldheina ja teraviljade puhul, nagu nähtub tabelist.

**Mitmesuguste vahekultuuride mõju õunapuu kasvule**

(S. S. Rubini järgi)

| Vahekultuurid | Tüve läbimõõdu juurdekasv (mm) | Üheaastane juurdekasvu summa (sm) | Saak 1945. a. (kg ühe puu kohta) |
|---|---|---|---|
| Ristik | 4,55 | 271 | 26,2 |
| Põllukülvikord (rukis) | 5,37 | 340 | 24,5 |
| Mustkesa ja katteviljad | 9,42 | 634 | 68,7 |
| Mustkesa | 11,8 | 888 | |
| Köögivilja-külvikord | 10,74 | 962 | 72,6 |

Peale selle tuleb arvesse võtta, et muld muutub teraviljade järel tihkeks, kergesti paatuvaks ja tugevasti umbrohtunuks.

Puuviljaaedades me peame looma kõige kiiremas korras parimaid tingimusi tulevaseks viljakandmiseks. Seepärast ei ole soovitav kasutada puuviljaaedades teraviljakultuure, mis mõjuvad oma kasvamisperioodil mulla vee- ja toiterežiimile halvasti ega loo soodsaid tingimusi puude kasvuks.

Üheaastasi liblikõielisi peetakse nende rikkalikult arenenud lehestiku tõttu vee suhtes eriti nõudlikeks taimedeks. Timirjazevi-nimelise Põllumajanduse Akadeemia katsepõllu andmeil

(Nekrassov) saavutab viki-kaerakesal mulla niiskus mõnikord niinimetatud surnud veevaru taseme (8,5%).

Lähtudes sellest mõjutab viki-kaerasegu viljapuude kasvu negatiivselt isegi Moskva oblastis, ehkki avaldab, oma võime tõttu omastada õhu lämmastikku, paremat mõju mulla toitainete bilansile kui teraviljakultuurid.

Rühvelkultuurid (juur- ja mugulviljad). See taimede rühm erineb oma bioloogiliste omaduste poolest teravalt mitmeaastasest põldheinast, teraviljadest ja teistest kultuuridest. Rühvelkultuurid mõjutavad mulla veerežiimi hoopis teisiti. Nii näiteks on kartulikesa Timirjazevi-nimelise Põllumajanduse Akadeemia katsepõllu andmeil niiskuse kogumise võime poolest väga lähedane mustkesale.

Juur- ja mugulviljade veevajadus on kuni juuni lõpuni väga piiratud. Alates sellest ajast kasvab see väga tugevasti ja saavutab kartulil maksimumi mugulate moodustumise momendil.

Peab eriti rõhutama, et peale vee vähema auramise taimede eneste poolt ei lange veevajaduse maksimum enamikul rühvelkultuuridel ühte viljapuude omaga. Nii näiteks langeb kartulil maksimum juunile, peedil augustile. Seepärast on nad vahekultuuride paremaiks esindajaiks 5—6-aastases puuviljaaias. Sagedane kobestamine suve jooksul võimaldab säilitada niiskust ja luua aktiivselt umbrohtude tõrjet.

Nende kultuuride positiivsete omaduste hulka tuleb arvata võime tungida oma juurtega sügavale mulda. Selle rühma mõnede taimede juurtel on seejuures võime omastada raskestiomastataval kujul esinevaid toiteelemente.

Rühvelkaunviljad. Peale juur- ja mugulviljade on väga hinnalisteks vahekultuurideks puuviljaaia jaoks rühvelkaunviljad — aeduba, põlduba ja teised. Nende kui rühveltaimede positiivset mõju suurendab võime koguda lämmastikku.

Puuvilja- ja marjakultuurid. Küsimus sellest, kas võib puuviljaaia reavahedes kasvatada teisi puuvilja- või marjakultuure, on suurte vaidluste objektiks. Tavaliselt soovitatakse puuviljaaeda vahekultuuridena istutamiseks nõrgakasvulisi lühiealisi liike: poogitud hapukirsi-, ploomi- ja persikupuid, sõstraid, karusmarju ja maasikaid. Need, kes pooldavad puuvilja- või marjataimede istutamist puuviljaaia reavahedesse, arvavad, et sel juhul kasutatakse aia alla võetud pindala tulusamalt.

Tõsisemaid vastuväiteid mainitud puuvilja- ja marjataimede kasvatamisele puuviljaaia reavahedes on see, et vahekultuurideks puuviljaaias soovitatavad luuviljalised ja marjataimed erinevad järsult oma nõuetelt mullastikutingimuste suhtes ja kasvatamise tehnikalt.

Peale selle, teiste viljapuuliikide viimine puuviljaaia reavahedesse raskendab mullaharimise mehhaniseerimist ja suurendab käsitsi-tööjõu kulu.

Hoolimata nendest vastuväidetest võib mainitud taimede istuta-

mist pidada lubatavaks viljaka mullaga väikestes ja eriti linnalähedastes puuviljaaedades. Eriti ulatuslikult peab soovitama marjapõõsaste istutamist reavahedesse individuaalaedades. Kontinentaalkliimaga rajoonides kujunevad õunapuu ja marjakultuuride kooskasvatamisel soodsaimad tingimused mõlema kultuuri kasvuks ja viljakandmiseks. Mis puutub puukujulistesse hapukirsi- ja persikupuudesse, siis võib ka neid pidada lubatavaks väikestes aedades tingimusel, et neid istutatakse põhiistandiku ridadesse.

Juurevõsunditega hapukirsipuid, ploomipuid ja vaarikaid puuviljaaia reavahedesse istutada ei tohi, sest et nad umbrohustavad maad juurevõsunditega.

**Puuviljaaia vanus ja vahekultuurid.** Puuviljaaia reavahede kasutamise kestus vahekultuuride jaoks sõltub: 1) puuviljaaia liigilistest ja sordilistest iseärasustest; 2) reavahede laiusest — mida suuremad on vahed puude vahel, seda kauemini saab kasvatada vahekultuure; 3) vahekultuuride liigist, sest erisugused taimed mõjutavad mulla vee- ja toiterežiimi erinevalt.

On ilmne, et luuviljaliste aedades peab reavahede kasutamise aeg olema lühem kui seemneviljaliste aedades. Luuviljaliste puhul see kõigub 3 kuni 5 aastani, õunapuul — 7 kuni 12—15 aastani. Seejuures tuleb alati arvestada vahekultuuride liigilisi iseärasusi.

Põldheina ja teravilja kasvatamine puuviljaaias mõjub puude kasvule kahjulikult, sest et maksimaalse veetarvitamise perioodid nendel kultuuridel ja viljapuudel langevad ühte. Mainitud taimede kasvatamine on lubatav ainult puuviljaaia esimestel eluaastatel.

Rühvelkultuure võib kasvatada märksa kauemini. Põuatsoonis peab mittekastetavais puuviljaaedades isegi rühveltaimede kasvatamine lõpetatama varem; kastetavates puuviljaaedades võib köögiviljade kasvatamine leida aset kogu aia eluea kestel.

## MULLAHARIMINE VÕRAALUSTES SÕÕRIDES

**Mullaharimine.** Mullaharimisel võraalustes sõõrides on järgmised ülesanded: 1) vee ja nitraatide kogumine ja säilitamine puu juurestiku levimisala piirides; 2) mulla struktuuri parandamine ja juurte varustamine õhuga; 3) umbrohutõrje.

Võraaluste sõõride mulla kobedana ja umbrohupuhtana hoidmine loob häid tingimusi nitraatide moodustumiseks ning vee kogunemiseks ja säilimiseks. Moodustunud nitraadid lähevad täies ulatuses viljapuude toitumiseks, vee säilitamine aga kindlustab uute juurte tekkimist esimesel aastal pärast istutamist ja mõjutab soodsalt võrsete kasvu järgnevatel aastatel.

Võraalune sõõr peab laiuselt võrduma juurestiku põhimassi levimisalaga.

Tavaliselt arvestatakse, et juurestik hõlmab võrast 2—2½ korda laiemat pindala. Need andmed on mõningaks orienteerumiseks võraaluste sõõride laiuse kindlaksmääramisel.



Joonis 152. Ribaviisiline mullaharimine noores puuviljaaias; reavahedes on mitmeaastane põldhein.

Esimesel aastal on 1,5 m suurune sõõri laius täiesti piisav. Edaspidi peab teda vastavalt juurestiku kasvule aastast aastasse suurendama. Mullaharimine võraalustes sõõrides seisab mulla sügiseses sügavas ümberkaevamises ning kevadises ja suvises kobestamises. Ümberkaevamist toimetatakse juurestiku asetuse sügavuseni, mistõttu ta on eri tsoonides erisugune. Leetmuldadel, kus juurte asetussügavus on väike, toimub kaevamine 15—18 sm sügavuseni, mustmuldadel tuleb kaevamise sügavust suurendada kuni 25 sm-ni, s. o. ümber kaevata labida täissügavuselt.

Päriselt tüve juures on juurte asetussügavus väiksem, seepärast peab seal olema eriti tähelepanelik ja kaevama vähem sügavalt. Mullapind peab pärast ümberkaevamist olema tasane. Ümberkaevamine toimub labidatega, kuid parem on teha seda aiaharkidega. Mida varem sügisel ümber kaevatakse, seda parem. Varajane ümberkaevamine soodustab kaevamisel tekitatud juurehaavade paremat kinnikasvamist ja suuremat vee kogunemist mulda. Üheaegselt ümberkaevamisega kõrvaldatakse juurevõsundid, kui neid on. Selleks kaevatakse võsund lahti ja lõigatakse ära otse juurealuse kohalt. Kui võsundeid lõigata juure küljest ära hooletult, jättes järele tüükad, arenevad nad veel lopsakamalt, kurnates puud. Hoolika lõikamisega aga võib saavutada seda, et võsundeid edaspidi enam ei teki. Kevadel, kui maapind on tahenenud ja muld enam ei määri, toimub võraaluste sõõride sügav — 8 kuni 10 sm sügavuseni — kobestamine. Seda peab tehtama võimalikult varem.

Kobestamisega hilinemine võib põhjustada vee suurt kadu auramise tõttu.

Suve jooksul kobestatakse võraaluseid sööre vastavalt umbrohtude ilmumisele ja mullakooriku tekkimisele. Võraaluseid sööre tuleb hoida umbrohupuhtas seisukorras.

Viljapuude parema kasvu kindlustamiseks antakse samaaegselt mulla ümberkaevamisega võraalustesse sööridesse ka väetisi. Väetamine toimub igal aastal, arvestusega 4—6 kg laudasõnnikut või 100—150 g linnusõnnikut ja 8—12 g lämmastik-, fosfor- ja kaaliväetist, igaüht tegevaines võraaluse sööri ühe $m^2$ kohta.

Väetiste näidisnormid, sõltuvalt puude vanusest ja geograafilistest vööndidest, on toodud järgnevas tabelis.

**Väetiste näidisnormid 1 puu kohta (g)**

| Aastad pärast istutamist | Võraaluse sööri läbimõõt (m) | Sõnniku või komposti hulk (kg) | Põhjavöönd | | | Keskvöönd | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ammooniumsalpeeter (33%) | Superfosfaat ($P_2O_5$, 16%) | Kaaliumkloriid ($K_2O$, 50%) | Ammooniumsalpeeter (33%) | Superfosfaat ($P_2O_5$, 16%) | Kaaliumkloriid ($K_2O$, 50%) |
| 1—2 | 2,0 | 12—15 | 60 | 120 | 40 | 45 | 100 | 30 |
| 3—4 | 2,5 | 20—25 | 90 | 180 | 60 | 75 | 150 | 50 |
| 5—6 | 3,0 | 30—40 | 130 | 270 | 90 | 100 | 220 | 70 |
| 7—8 | 3,5 | 40—50 | 180 | 360 | 120 | 150 | 300 | 100 |
| 9—10 | 4,0 | 50—60 | 230 | 480 | 150 | 200 | 400 | 130 |
| 11—12 | 5,0 | 80 | 360 | 750 | 240 | 300 | 600 | 200 |

| Aastad pärast istutamist | Võraaluse sööri läbimõõt (m) | Sõnniku või komposti hulk (kg) | Lõunavöönd | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Niisutatavad puuviljaaiad | | | Mitteniisutatavad puuviljaaiad | | |
| | | | Ammooniumsalpeeter (33%) | Superfosfaat ($P_2O_5$, 16%) | Kaaliumkloriid ($K_2O$, 50%) | Ammooniumsalpeeter (33%) | Superfosfaat ($P_2O_5$, 16%) | Kaaliumkloriid ($K_2O$, 50%) |
| 1—2 | 2,0 | 12—15 | 70 | 120 | 30 | 30 | 60 | 15 |
| 3—4 | 2,5 | 20—25 | 110 | 180 | 50 | 45 | 90 | 20 |
| 5—6 | 3,0 | 30—40 | 160 | 270 | 70 | 60 | 130 | 30 |
| 7—8 | 3,5 | 40—50 | 220 | 360 | 100 | 90 | 190 | 40 |
| 9—10 | 4,0 | 50—60 | 300 | 480 | 130 | 120 | 250 | 60 |
| 11—12 | 5,0 | 80 | 450 | 750 | 200 | 180 | 380 | 80 |

Mineraal- ja orgaaniliste väetiste koosandmisel vähendatakse lämmastikväetiste norme kahekordselt.

**Mulla multseerimine.** Niiskuse paremaks säilimiseks mullas on soovitav katta (multseerida) võraaluseid sööre pärast kevadist sügavat kobestamist materjalidega, mis kaitsevad mulda kuivamise eest. Mullapinna multseerimisel ehk katmisel mitmesuguste isolee-

rivate materjalidega kaitseks liigse auramise eest on suur tähtsus puuviljamajandite praktikas. See on eriti kehtiv puuduliku niiskusega rajoonides.

Multseerimiseks võib kasutada kõige mitmekesisemaid materjale: sõnnikut, kõdu, turvast, põhku, sammalt jms., samuti spetsiaalset multspaberit. Kõigis rajoonides, peale põuaste, on kõige paremaks multseerimismaterjaliks turvas. Õled on küll ka hea mults, kuid temas on alati palju mulda umbrohustavate taimede seemneid. Multspaberil on samuti suur puudus — ta ei lase läbi vett. Multseerimismaterjali hulk sõltub võraaluse sõõri suurusest. Sõnnikut ja kõdu laotatakse 6—8 sm paksuse kihina kogu sõõri laiuses.

Peale vee auramise ärahoidmise mullast aitab multseerimine kaasa niiskuse suurenemisele. I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi uurimuste järgi oli mulla niiskus Mitšurinski tingimustes (Tambovi oblastis) puude kasvamise perioodil 25—50 sm sügavuses multsi all 2—3% võrra suurem kui mustkesa puhul.

Need uurimused näitasid, et turba all oli niiskus suurem kui multspaberi või õlgmultsi all. Ainult sügiskuudel oli kontroll-maatüki ja õlgmultsiga kaetud maatüki mulla niiskus sademete parema muldatungimise tõttu suurem kui turvasmultsi all. See on seletatav asjaoluga, et turvas imab oma suurema niiskusemahutavuse tõttu vähemad sademed endasse ega lase neil tungida mulda. Seepärast tuleb niiskuse muldatungimise võimaldamiseks paber- ja turvasmults sügisel kõrvaldada.

Multseerimine muudab väga suurel määral mulla soojusrežiimi. Orgaanilistest materjalidest multsi all on soojuse muutumiskäik ühtlasem kui mustkesa all. Kobedad orgaanilised multsid alandavad suvel mulla temperatuuri, külmal ajal aga kaitsevad teda kiire jahenemise eest. Must multspaber, neelates päikesekiiri, aitab kaasa mulla temperatuuri tõusmisele. Nii näiteks oli ööpäevatemperatuur NSV Liidu keskvööndi tingimustes õlgmultsi all 3—6° võrra madalam, pabermultsi all aga 1—2,5° võrra kõrgem kui kontroll-maatükil.

Vastavalt niiskuse ja temperatuuri muutustele eri liiki multside all on ka mikrobioloogiliste protsesside kulg mullas erinev. Mlejevi puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaama (Ukraina NSV) vaatluste järgi koguneb nitraate mulda kõige enam musta multspaberi ja vähem õlgmultsi all.

Lämmastiku suurem kogunemine musta multsi all on seletatav mulla kõrgema temperatuuriga. Nitraatide vähemat sisaldust õlgmultsi all põhjustab lahustuvaist lämmastikuühendeist toituvate mikroorganismide arenemine tema all.

Peale nitraatide koguneb multsi all ka fosforhape, nagu nähtub järgmistest andmetest.



Joonis 153. Haljasväetise sissekündmine noores puuviljaaias.

**Fosforhapendi ($P_2O_5$) kogunemine eri liiki multside all**

(Mlejevi puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaama andmeil)

| | | |
|---|---|---|
| Kontroll | 354,2 | mg 1 kg kuiva mulla kohta |
| Pabermults | 443,9 | „ „ „ „ „ „ |
| Õlgmults | 431,1 | „ „ „ „ „ „ |

Peale selle kaitseb multseerimine mulla struktuuri hävimise eest.

Parandades mulla vee- ja toiterežiimi loob multseerimine soodsaid tingimusi viljapuude arenemiseks. Multseerimise puhul puude kasv reeglina paraneb. N. D. Spivakovski andmeil (I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut) oli noorte puude juurdekasv multseerimise puhul järgmine.

| Katse variandid | 3 aasta juurdekasvude summa (m) |
|---|---|
| NPK (ilma multsita) | 31,6 |
| Mults | 35,6 |
| Mults + NPK | 38,6 |

Ühel ajal kasvu paranemisega suurenevad puude talvekindlus ja saagikus. Nii näiteks oli „Itaalia säilisploomi" saagikus Dnepropetrovski oblastis õlgedega multseeritud maatükkidel 43% ja sõnnikuga multseeritud maatükkidel 57% võrra suurem kui kontroll-maatükil.

## MULLAHARIMISE SÜSTEEMID NOORTES PUUVILJAAEDADES

Puuviljaaia mullaharimise süsteemi all mõistetakse tihedalt omavahel seotud agrotehniliste mullaharimisvõtete kompleksi, millede eesmärgiks on kindlustada mullaviljakuse pidevat tõusu ja aidata kaasa viljapuude saagikuse vankumatule suurenemisele.

Mistahes vahekultuur, mida puuviljaaias kasvatatakse, mõjub puude arenemisele ühel või teisel määral negatiivselt. Ent siiski on see taimede mõju mulla struktuurile ja toiterežiimile eri taimedel erinev.

Vahekultuurid peavad kindlustama: 1) viljapuude paremat kasvamist, 2) mulla viljakuse kujunemist ja selle kaudu viljapuude saagikuse suurenemist tulevikus, 3) puuviljaaia reavahedesse külvatavate taimede saagikuse suurenemist.

Puuviljaaia mullaharimise süsteem seisab mustkesa ja mitmesuguste kultuuride — heintaimede (küllaldase niiskusega rajoonides ja niisutamise korral), rühvelkultuuride, köögiviljade ja teraviljade — vaheldumises. Kõige parem on rühvel- ja köögiviljakultuuride kui puude arenemist hästi kindlustavate taimede vaheldumine.

Taimede valikul puuviljaaedade reavahedes kasvatamiseks peab meeles pidama, et nad on tähtsaks agrotehniliseks mulla mõjutamise vahendiks.

Heintaimed koos mustkesaga tagavad parimal viisil umbrohutõrjet. Pärast nende sissekündmist paraneb mulla õhu-, vee- ja toiterežiim ning, mis on peaasi, paraneb mulla struktuur. Kuid silmas pidades põldheina negatiivset mõju viljapuude kasvule, peetakse neid aias ainult üks aasta ja nende külvi korratakse mitte varem kui 5—6 aasta pärast. Lk. 459 on toodud I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi poolt väljatöötatud noorte puuviljaaedade mullaharimise süsteemi näidisskeemid.

Esitatud noorte puuviljaaedade mullaharimise skeemid on näidisskeemid. Neid võib muuta sõltuvalt mullastiku-, kliima- ja organisatsioonilis-majanduslikest tingimustest.

Mittemustmullavööndis, millele on iseloomustav küllaldane sademete hulk, võib põldhein vahekultuuride vaheldumise puhul kasvada puuviljaaia reavahedes mitu aastat järjest, peale selle on siin soovitav külvata haljasväetiskultuure, näiteks lupiini, seradellat, vikikaerasegatist jms., mis tagavad mullaviljakuse loomist.

Stepi- ja metsastepivööndi põuastes rajoonides peab peaosa puuviljaaia reavahedes antama mustkesale ja rühvelkultuuridele, mis tagavad niiskuse säilimist mullas ja umbrohutõrjet.

## MULLAHARIMISE SÜSTEEMID KANDEEALISTES PUUVILJAAEDADES

Kandeealise puuviljaaia mullaharimise süsteemi põhielementideks on: 1) mustkesa, 2) haljasväetiskultuurid (kattekultuurid), 3) kultuurkamardamine, 4) väetamine ja 5) niisutamine.

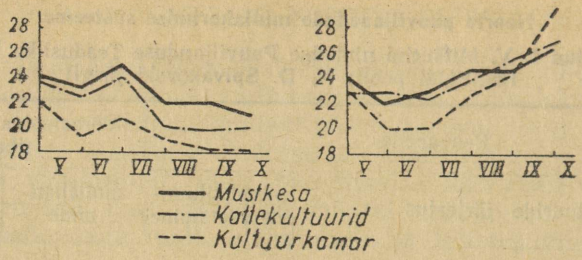
**Noorte puuviljaaedade mullaharimise süsteeme**

(soovitatud I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi poolt; N. D. Spivakovski järgi)

| Reavahedes | | Võraalustes sõõrides ja ribades | |
|---|---|---|---|
| kultuuride järjestus | vahekultuuride väetamine | mullaharimine | viljapuude väetamine |
| **Seemneviljaliste väikeste puuviljaaedade jaoks** | | | |
| Mustkesa mitmeaastase põldheina suvise külvamisega | Sõnnik + PK | Mustkesa või multseerimine | Sõnnik + PK |
| Mitmeaastane põldhein | PK | „ | PK |
| Köögiviljad, kõrvitsalised | PK | Mustkesa | Sõnnik + PK |
| Juur- ja mugulviljad | Sõnnik + PK | „ | Sõnnik + PK |
| Üheaastased liblikõielised | PK | „ | PK |
| Varasuvise külviga meetaimed | — | „ | Sõnnik + PK |
| **Seemneviljaliste suurte puuviljaaedade jaoks** | | | |
| 1. variant | | Mustkesa või multseerimine | |
| Mustkesa mitmeaastase põldheina suvise külvamisega | Sõnnik + PK | Multseerimine | Sõnnik |
| Mitmeaastane põldhein | PK | Mustkesa | PK |
| Kõrvitsalised, köögiviljad, juur- ja mugulviljad | PK | — | Sõnnik + PK |
| Varasuvise külviga meetaimed | — | | Sõnnik + PK |
| 2. variant | | | |
| Üheaastased liblikõielised | PK | Mustkesa | PK |
| Mustkesa haljasväetiskultuuride suvise külvamisega | PK | „ | „ |
| Mustkesa suvise üheaastaste liblikõieliste või kõrreliste heinaks külvamisega | — | „ | Sõnnik + PK |
| **Luuviljaliste puuviljaaedade jaoks** | | | |
| Köögiviljad | Sõnnik—PK | Mustkesa | Sõnnik + PK |
| Üheaastased liblikõielised (hernes, aeduba) | PK | Multseerimine | PK |
| Juur- ja mugulviljad | PK | Mustkesa | Sõnnik + PK |
| Varasuvise külviga meetaimed või mustkesa haljasväetiskultuuride suvise külviga | PK | Multseerimine | PK |

Teadus ja praktika näitavad, et ainult õigesti koostatud mullaharimise süsteem annab tulemusena aedade saagikuse suurenemise. Ükski loetletud elementidest ei anna üksikult võetuna positiivseid tulemusi.

Selleks et koostada õige puuviljaaedade mullaharimise süsteem vastavalt eri rajoonide tingimustele, peab hoolikalt läbi uuritama




Joonis 154. Mulla niiskus vegetatsiooniperioodi vältel mitmesuguste mullaharimissüsteemide puhul: vasakul — 1934. a. (kuiv), paremal — 1935. a. (niiske) (Ursulenko järgi).

süsteemi üksikelementide mõju mullaviljakuse kujunemisele ja suurte saakide saamisele.

**Mustkesa.** Mustkesa puhul toimub puuviljaaias sügiskünd ja mulda hoitakse kogu vegetatsiooniperioodi jooksul kobedas ja umbrohuvabas seisukorras. Tootmistingimustes esineb mustkesa omaette süsteemina. Sel juhul peetakse maad mustkesana rida aastaid. Mustkesa on vajalik element ka teiste mullaharimise süsteemide puhul. Viimasel juhul viiakse ta sisse ajutiselt, üheks-kaheks aastaks või isegi vegetatsiooniperioodi esimeseks pooleks.

Mustkesa sisseviimisega saavutatakse:

1) suurem niiskuse mulda kogunemine ja mullas säilimine kogu vegetatsiooniperioodi jooksul;

2) mulla õhu- ja soojusrežiimi paranemine;

3) mullas toimuva mikrobioloogilise tegevuse paranemine;

4) mulla toiterežiimi paranemine.

Mulla niiskus mustkesa all on alati suurem kui rohukatte all pidamisel (joonis 154).

See on seletatav palju vett tarvitava rohukatte puudumisega ja vee mullast auramise vähenemisega. Mustkesa kobestamise tulemusena väheneb auramine miinimumini, sest vee kapillaarne tõus maapinnale lõpeb peaaegu täielikult. Kobestatud pindmine mullakiht on sel juhul isoleerivaks kihiks, mis auramist takistab. Mulla niiskuse suurenemine avaldab väga suurt mõju ka tema toiterežiimile, sest niiskuse puudusel kulgeb orgaaniliste ainete lagunemine nõrgalt, väetised ei lahustu ja taimed ei saa neid selle tõttu kasutada.

Mustkesa puhul kulgeb mulla lämmastiku dünaamika järgmiselt: mullahuumuse valkained, mis harilikult on lahustumatud, lagunevad ammonifikaatoreiks nimetatavate bakterite toimel, kusjuures tekib ammoniaak; mullas tekkinud ammoniaagi muudavad bakterid nitrititeks, mis seejärel muunduvad nitraatideks, s. o. lämmastikhappe sooladeks.

Lämmastiku hapendumise protsessid toimuvad ainult aeroobseis



Joonis 155. Vaade mustkesa all peetavale puuviljaaiale.

tingimustes. Soodsa niiskuse ja temperatuuri juures kulgevad nad väga kiiresti.

Kamara kündmisel puuviljaaias toimub mulla kõige kergemini laguneva orgaanilise osa kiire mineraliseerumine ühes suure hulga nitraatide tekkimisega. Esimestel aastatel pärast kündmist ei tunne viljapuud lämmastikunälga, nad kasvavad hästi ja nende saagikus suureneb järsult.

Kamara kündmise aastal, suve esimesel poolel, on mullas siiski märgata lahustuvate lämmastikuühendite puudust. See on seletatav vees lahustuvaist orgaanilistest ainetest toituvate ja lämmastikku tarvitavate mikroorganismide massilise tekkimisega kamaras. Seepärast peab kündmise aasta kevadel antama puudele mineraalseid lämmastikväetisi.

Puuviljaaia mustkesana pidamise tagajärjeks on tavaliselt omastatava fosforhapendi kogunemise suurenemine. Vaatlused näitavad, et omastatava fosforhapendi sisaldus on rohukamara all olevas mullas märksa väiksem kui mustkesa all olevas. Omastatava fosforhapendi sisaldus puuviljaaia kamardamisel reeglina pidevalt väheneb, mustkesa puhul aga suureneb. See on seletatav asjaoluga, et mustkesa puhul toimub mullalahuse hapestumine kaltsiumi ja magneesiumi katioonide sügavamaisse kihtidesse uhtumise tõttu. Hapestumise tulemusena suureneb omastatava fosforhapendi hulk.

Tunduvamalt kasvab fosforhapendi sisaldus mustkesa süstemaatilisel väetamisel. Nii suurenes Dratšovi andmeil fosforhapendi sisaldus sõnniku andmisel 18 tonni koguses 1 ha kohta $1^1/_2$—2 korda.

Agrokultuuriliste abinõude rakendamise puhul suureneb üldse mobiilse fosforhapendi sisaldus mullas. Halvasti kultuuristunud muldades, mis on vahetpidamata mustkesa all ega saa väetisi, täheldatakse fosforhapendi väiksemat sisaldust. See nähtus on arvatavasti seotud orgaanilise aine tõhusama mineraliseerumisega ja mulla struktuuri hävimisega. Tulemusena suureneb tugevasti niisuguste muldade kolloidide neelamisvõime ja viimased peavad fosforhapendit kindlalt kinni.

Mustkesa sisseviimisega paraneb, nagu juba tähendatud, mulla õhu-, vee- ja toiterežiim, tänu millele tugevneb võrsete ja viljaokste juurdekasv, suureneb viljapungade hulk, tõuseb saakiandvate viljaalgmete protsent ja kasvab viljade suurus. Kõik see kokku kutsub esile saagikuse suurenemise.

Mustkesa kasutamine sovhoosides ja kolhoosides on andnud saagikuse suurenemise osas erakordseid efektiivseid tulemusi.

**Puuviljaaia mullaharimise süsteemi mõju õunapuusordi „Antoonovka" saagikusele Tambovi oblasti Saburovi sovhoosis**
(Ursulenko ja Mitšenko andmeil)

| Mullaharimise süsteem | Summaarne saak 2 aasta jooksul | |
|---|---|---|
| | kg-des 1 puu kohta | % |
| Kultuurkamara all pidamine | 188 | 100 |
| Mustkesa . . . . . | 252 | 134 |
| Haljasväetiskultuurid . . . . | 260 | 138 |

Saagid suurenevad mustkesa sisseviimisel pärast mitmeaastast kultuurkamara all hoidmist pikkamööda, aastast aastasse. Esimesel aastal avaldub toiterežiimi paranemine võrsete ja viljaokste juurdekasvu suurenemises. Järgneval aastal suureneb sellega seoses viljaokste arv ja õiepungade tekkimise protsent nii viljaokstel kui ka üheaastastel võrsetel (virvestel).

Eriti suur tähtsus on mustkesal põuastes rajoonides, kus niiskuse puudus takistab haljasväetiskultuuride kasvatamist, seda samuti veepuuduse all kannatavais puuviljaaedades.

Mustkesas rohke niiskuse mulda kogunemine suve teisel poolel venitab niisketes rajoonides pikale puidu kasvamise ja aeglustab tema valmimist, mis võib põhjustada võrsete, pungade ja isegi kogu puu külmumist talvel.

Needsamad tingimused — mulla suurem niiskus ja nitraatide suurem sisaldus mullas — stimuleerivad küll saagikuse suurenemist, kuid vähendavad viljade kvaliteeti. Mustkesaga maatükkidelt pärinevate viljade värvus ja säilivus on nõrgem. Värvuse halvenemise põhjust tuleb nähtavasti otsida tihedamas lehestikus, mis kutsub esile viljade varjutamise.

Puuviljaaia pindala pikemaajalisel mustkesana kasutamisel hakkavad puud kiratsema samuti nagu rohukatte (kamara) all hoidmiselgi. Sellesuunalised vaatlused on näidanud, et puuviljaaia mulla huumuse poolest vaesumise tagajärjeks on mulla struktuuri kadumine ja saagikuse langus, mida ei saa taastada isegi puude rikkaliku mineraalse toitumisega. Siit on ilmne, et puuviljaaia kultuurheina all pidamine (kultuurkamardumine) või haljasväetiskultuuride külvamine on mulla struktuuri parandavaks võtteks. Kuid peab veel kord tähendama, et mulla struktuuri hävimine puuviljaaia mustkesana kasutamisel ei saabu kohe. Seepärast tuleb tugevasti hooletusse jäetud aedades pidada mulda esimese 2—3 aasta vältel tingimata mustkesas. Normaalsemas seisukorras aedades aga on soovitav haljasväetiskultuuride külvamine suve teisel poolel ja nende sissekündmine sügisel.

**Kultuurkamardamine.** Kultuurkamardamisel peetakse puuviljaaia reavahed heintaimede all kogu vegetatsiooniperioodi vältel. Mulda haritakse ainult võraalustes sõõrides. Puuviljaaia pidamine heintaimede all peab olema lühiajaline — 1—2 aastat. Puuviljaaia mitmeaastane pidamine heintaimede all mõjub väga kahjulikult puude kasvule ja viljakandmisele seoses mulla vee- ja toiterežiimi järsu halvenemisega. Vaatleme puuviljaaia pikaajalise kultuurkamara all hoidmise mõju mulla õhu-, vee- ja toiterežiimile.

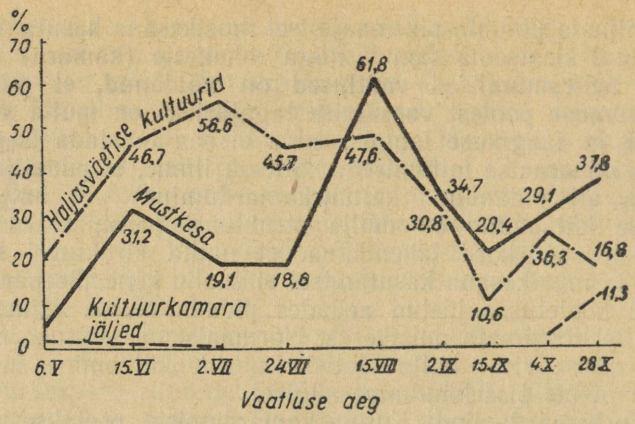
Puuviljaaia kultuurkamara all hoidmisel on mulla niiskus vegetatsiooniperioodi vältel madalam kui mustkesa puhul. See on nõnda sellepärast, et ühelt poolt kamar takistab vee tungimist mulda, teiselt poolt aga haaravad mulda tunginud vee endale heintaimede juured. Kasvades varakevadel, tarvitavad heintaimed suurt hulka vett just sel ajal, millal viljapuud kõige enam vett vajavad.

Joonisel 154 esitatud andmed illustreerivad mulla niiskuse sõltuvust mullaharimise viisist ühes keskvööndi puuviljaaias. 1934. aastal, mis oli kõrge temperatuuriga ja puuduliku sademete hulgaga, oli mulla niiskus mullapinna kultuurkamara all pidamisel väga madal. Puuviljaaia mustkesana ja haljasväetiskultuuride kasutamisel kogunes ja säilis niiskus paremini kui kamardamisel.

Mulla kuivatamine heintaimede poolt on viljapuudele eriti kahjulik puuduliku niiskusega rajoonides ja põuastel aastatel. Karmil 1939. a. talvel näiteks täheldati suurimaid kahjustusi kultuurkamara all peetavais puuviljaaedades.

Vaatlused näitavad, et kultuurkamara all peetavas mullas on temperatuur vegetatsiooniperioodi vältel madalam kui mustkesa puhul. Talvel on mulla temperatuur puuviljaaias kultuurkamara ja haljasväetiskultuuride all hoidmisel siiski kõrgem ja muld külmub vähema sügavuseni, nagu nähtub järgmistest andmetest.

| Mullaharimise süsteem | Külmumise sügavus (sm) |
|---|---|
| Kultuurkamar . . . . . | 30,5 |
| Mustkesa . . . . . | 40,5 |
| Haljasväetiskultuurid . . . . | 18—25 |




Joonis 156. Nitraatide dünaamika 20—40 sm sügavusega mullakihis mitmesuguste mullaharimissüsteemide puhul puuviljaaias.

Mulla soojusrežiimi reguleerimist puuviljaaias saavutatakse abinõudega, mis tõstavad orgaaniliste ainete sisaldust mullas.

Suur tähtsus mikrobioloogilisele tegevusele on mulla õhurežiimil.

Õhu vabal juurdepääsul mulda on tohutu suur mõju aeroobsete bakterite elule. Nende elutegevuse tulemusena toimub orgaaniliste ainete lagunemine ja mineraliseerumine.

Puuviljaaia kultuurkamara all pidamisel on õhu tungimine mulda raskendatud ja aeroobsete mikroorganismide elutegevus seetõttu pidurdatud. Siit saab arusaadavaks lämmastiku nõrk nitrifitseerumine õhupuuduse tingimustes, mis on täheldatav mullapinna rohukamara all pidamisel.

Liigselt niisketes muldades on puuviljaaia kultuurkamara all pidamisel ülekaalus anaeroobne protsess, mille tulemusena tekib mulla hapestumine ja soostumine. Sagedamini võib seda täheldada leetmuldadel. Mulla õhurežiimi parandavaiks võtteiks on: mustkesa sisseviimine koos lupjamisega, haljasväetiskultuuride külvamine, sõnnikuga väetamine ja teised huumusesisaldust suurendavad abinõud.

Puuviljaaia mulla kamardamisel kannatavad viljapuud tugeva lämmastikunälja all, sest nitraatide tekkimine kulgeb heintaimede all nõrgalt, ja kui nad tekivadki, neelavad neid heintaimed. Näitena toome I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi katse, mis korraldati „Saburovo" sovhoosis (Tambovi oblastis) mustmullamaal (joonis 156).

Vaadeldes neid andmeid võib teha järgmised järeldused: 1) mustkesa ja haljasväetised tagavad nitraatide tekkimise protsessi paremini kui puuviljaaia kultuurkamara all pidamine; 2) nitraatide suurim hulk mullas on täheldatav juulis — augusti algu-

ses; 3) kevadel, viljapuu aktiivse vegetatiivse kasvu perioodil, tekib nitraate mullas vähe.

Nitraatide vähene tekkimine puuviljaaia kultuurkamara all pidamisel on seletatav ebasoodsate tingimustega, mis nitrifikatsiooni jaoks kujunevad, nagu õhu juurdepääsu puudumine, mulla madalam temperatuur ja puudulik niiskus, leetmuldadel aga suurem happesus.

NSV Liidus korraldatud arvukad katsed näitavad, et mullapinna aastaid kultuurkamara all pidamisel puude kasv nõrgeneb, lehed omandavad kollaka varjundi, viljad muutuvad pisemaks ja viljapuude saagikus langeb järsult, kusjuures kõige järsem saagikuse langus on täheldatav puuduliku niiskusega rajoonides. Viimastes on mustkesa või mustkesa kombinatsioonis haljasväetiskultuuridega peamisteks puuviljaaedade saagikust järsult suurendavaiks agrotehnilisteks abinõudeks. Küllaldase niiskusega rajoonides ei loo puuviljaaia kultuurkamara all pidamine samuti, nagu ülal nägime, soodsaid toitumistingimusi viljapuudele.

Arvesse võttes heintaimede pidurdavat toimet viljapuude arenemisse, tuleb nende puuviljaaias esinemise kestust lühendada ühe, maksimaalselt kahe kasutusaastani. Peale selle on soovitav heintaimi kasvatada üle reavahe. Sellisel juhul on pool aeda alati mustkesa all. Puuviljaaia kultuurkamardamisel kasutatakse mitmeaastaste liblikõieliste ja kõrreliste taimede segusid. Heinaseeme külvatakse väetatud mustkesale ja kõige parem on teha seda saagivaesel aastal. Põldheina kasutusaeg on reeglina üks aasta. Ainult niisutatavates rajoonides on lubatav põldheina kaheaastane kasutamine. Kultuurkamar küntakse nende üheaastase kasutamise korral sisse järgmise aasta sügisel.

On täiesti tõestatud, et mulla struktuuri taastamiseks piisab mitmeaastase põldheina üheaastasest kasvamisest.

Timirjazevi-nimelise Põllumajanduse Akadeemia katsed on näidanud, et ristiku-timutisegu üheaastane kasutamine fosfor-kaaliväetuse foonil tagas kõrge mullaviljakuse täielikult. Mustmullad omandavad Gedroitzi andmeil struktuuri ristiku üheaastase kasutamise jooksul. Ristik näiteks jätab esimesel aastal 70—80% ja teisel aastal 20—30% juurtejäätmeid. Lämmastikainete kogunemine toimub peamiselt ristiku kasutamise esimesel aastal.

Üheaastase kasutusega põldheina positiivset toimet mulla omadustesse saab, nagu tähendab Ursulenko (I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut), saavutada ainult: 1) niites heina kaks korda; 2) niites haljasmassi õiepungade tekkimise ajal; 3) tingimata äestades kündi varakevadel; 4) tingimata väetades enne külvi.

Mitmeaastase põldheina külvamisel puuviljaaeda tuleb maksimaalselt parandada mullaharimist võraalustes sõõrides. Viimaseid tuleb pidada mustkesana. Normaalse toitumise tagamiseks tuleb regulaarselt anda taimedele väetisi ja korraldada nende pealtväetamist.



Joonis 157. Vaade haljasväetiskultuuride all peetavale puuviljaaiale.

Puuviljaaias mullapinna kultuurkamara all pidamise positiivseiks momentideks tuleb pidada ka järgmist:

1) viljade värvus ja säilivus on kultuurkamara all pidamisel mõnevõrra paremad kui mustkesa puhul;

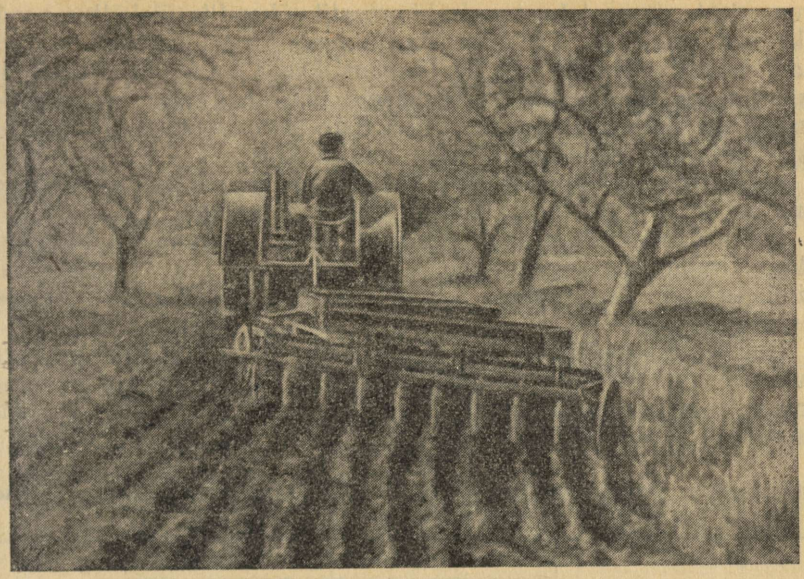
2) kultuurkamara korral külmub muld läbi vähem ja vesi ei uhu teda järskudelt nõlvakuilt ära;

3) kultuurkamar võimaldab sooritada aiatöid kevadel varem.

**Haljasväetiskultuurid** (kattekultuurid). Puuviljaaiad haljasväetiskultuuridega (kattekultuuridega) mullaharimise süsteemi puhul peetakse suve esimesel poolel mustkesana, seejärel aga, pärast võrsete kasvu lõppemist, külvatakse suve teisel poolel kiiresti kasvavaid üheaastasi taimi, mida nimetataksegi kattekultuurideks. Saadav rohke haljasmass küntakse sügisel sisse. NSV Liidus kasutavad seda puuviljaaia mullaharimise süsteemi viimasel ajal laialdaselt eesrindlikud puuviljamajandid.

Esimeses järjekorras suureneb haljasväetiskultuuride (kattekultuuride) puhul orgaaniliste ainete kogunemine mulda märgatava hulga taimejäätmete sissekündmise tõttu. Haljasväetiskultuurid (kattekultuurid) moodustavad hooaja jooksul kuni 200—300 ts haljasmassi. Liblikõieliste taimede kasvatamise puhul vastab see 15—20 tonni sõnniku andmisele 1 ha kohta, umbes 75 kg lämmastiku kogunemisele.

Suure hulga huumuse kogunemine mulda aitab kaasa mulla



Joonis 158. Puuviljaaia mulla randaalimine.

füüsikaliste omaduste paranemisele ja suurendab mikrobioloogiliste protsesside aktiivsust temas. Haljasväetiskultuuride õige kasutamine võib märgataval määral asendada väetamist sõnnikuga.

Vastavalt mulla füüsikaliste omaduste üldisele paranemisele haljasväetiskultuuride kasutamisel paraneb ka tema vee- ja toiterežiim.

Mulla niiskus on suve esimesel poolel haljasväetiskultuuride puhul samasugune nagu mustkesa allgi; suve teisel poolel väheneb mulla niiskus vee auramise tõttu haljasväetiskultuuride kaudu. Niisugune niiskuse seisukord tagab viljapuude normaalset kasvu suve esimesel poolel ja aitab kaasa puidu valmimisele suve teisel poolel.

Haljasväetiskultuurid aitavad kaasa toitainete varude mobiliseerumisele mullas, muutes nende raskesti omastatavad vormid kergesti omastatavateks. Erilise väärtusega on liblikõieliste sugukonnast haljasväetistaimed nende võime tõttu omastada lämmastikku õhust. Liblikõieliste taimede külvamisel koguneb täiendavalt mulda suur hulk lämmastikku, mis teatud määral asendab mineraalsete lämmastikväetiste kasutamist. Liblikõieliste taimede paremale arenemisele ja lämmastiku kogumisele nende poolt aitavad kaasa väetised, eriti kaali- ja fosforväetised. Liblikõieliste lämmastiku muldakogumise intensiivsus tõuseb nende tihedamal külvamisel segus kõrrelistega. See on seletatav sellega, et kõrrelised neelavad ülemäärast lämmastikku ja aitavad sellega kaasa juuremügarate

arenemisele, kuna lahustuvate lämmastikuühendite üleküllus nende tekkimist pidurdab. Liblikõieliste taimede kasvatamisega on võimalik koguda 75 kuni 100 kg lämmastikku 1 ha kohta. Haljasväetiskultuuride lämmastik on taimedele kättesaadavam kui sõnniku oma, kuid jääb maha mineraalväetiste lämmastikust. Haljasväetiskultuurid on efektiivsed kõigil mullaliikidel.

Mulla niiskuse suurenemise ja toiterežiimi paranemise tulemusena suureneb puul juurdekasv ja tõuseb saagikus.

Haljasväetiskultuuride (kattekultuuride) kasutamise tulemusena tekkiv tingimuste kogukompleks — liigse vee kõrvaldumine valmimisperioodil jt. — annab viljadele parema värvuse ja suurendab nende säilivust.

Puuviljaaia mullaharimise süsteemide mitu aastat kestnud võrdleval hindamisel, mille korraldas Ukrainas prof. S. S. Rubin, saadi suurim saagikus haljasväetiskultuuride kasutamisel, mida on näha järgmisest tabelist.

**Mitmesuguste mullaharimise süsteemide mõju õunapuusordi „Leedu pepin" kasvule ja saagikusele** (S. S. Rubini järgi)

| Näitajad | Mullaharimise süsteem | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kultuurkamar | Mustkesa | Haljasväetiskultuurid | Köögivili | Teravili |
| Keskmine saak ühe puu kohta aastail 1936—1951 (kg) . . . . . | 478,5 | 1135,5 | 1191,1 | 832,1 | 515,9 |
| Sama (%-des) . . . . | 100,0 | 238,0 | 249,0 | 174,0 | 107,0 |

Viljapuude saagikus on haljasväetiskultuuride kasutamise puhul 2,5 korda suurem kui kultuurkamara all pidamisel. Suur saagikus oli ka mustkesa puhul.

Prof. S. S. Rubin teatab, et puude väljalangemine moodustas mustkesa puhul ja haljasväetiskultuuride kasutamisel 2,4%, kuna kultuurkamaraga katselappidel see ulatus 11%-ni.

Keskvööndi tingimustes suurendab haljasväetiskultuuride kasutamine puuviljaaia saagikust samuti.

Kultuurkamara, mustkesa ja haljasväetiskultuuride võrdlev hindamine, mille korraldas keskvööndis I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut, kõneleb haljasväetiskultuuride kasutamise poolt.

Nii saavutati näiteks Lipetski oblasti sovhoosis „15 let Oktjabrja", kasutades mustkesa koos haljasväetiskultuuride külvamisega ja andes täismineraalväetist, puuviljaaia suur saagikus. Näiteks 1934. aastal saadi 9,2 tonni, 1935. aastal 12,2 tonni ja 1936. aastal 7,5 tonni puuvilja ühe ha kohta.

Haljasväetiskultuuride kasutamine on eriti häid väljavaateid pakkuv leetmullatsoonis, kus vajadus orgaaniliste väetiste järele

on äärmiselt suur. Selles tsoonis on nende külvamine viljapuude külmakindluse suurendamise eesmärgil väga kasulik, sademete hulk siin aga võimaldab nende kasvatamist täielikult.

Kesk-mustmullavööndi oblastites on haljasväetiskultuuride osatähtsus samuti suur. Kuid nende kasutamisel tuleb võtta arvesse puuviljaaia mulla niiskustingimused ja saagikuse aste. Kuivadel aastatel, samuti rikkaliku saagiga aedades neid kasutada ei tohi, sest sel juhul mõjuvad nad ebasoodsalt mulla veerežiimile ja viljapuudele, karmil talvel võivad viimased külmuda.

Rikkaliku saagiga aastail tuleb suve teisel poolel luua viljapuu jaoks soodsad tingimused süsivesikute kogumiseks sügisperioodil. Mulla kuivatamine haljasväetiskultuuride poolt saagirikkail aastail võib nõrgendada puude vastupidavust madalatele temperatuuridele ja põhjustada nende külmumist.

Niisutatavais lõunarajoonides, samuti küllaldase niiskusega eelmäestike rajoonides on haljasväetiskultuuridel suur tähtsus mulla viljakuse suurendamiseks.

**Haljasväetistaimede valik.** Haljasväetistaimed peavad rahuldama järgmisi nõudeid: 1) andma lühikese ajaga suurt haljasmassi, 2) olema mulla suhtes vähenõudlikud, 3) vastama antud paikkonna kliimale.

Kuna viljapuude veevajadus võrsete kasvu lõppemisega ei vähene, on vaja, et haljasväetistaimed areneksid esimesel perioodil väga aeglaselt ja seejärel kiiresti, nii et nad viljapuudega vee pärast vähem konkureeriksid.

Haljasväetistena kasutamiseks võib soovitada järgmisi taimi:

| | |
|---|---|
| a) NSV Liidu põhjapoolse osa (leetmuldade tsooni) jaoks: Moskva, Smolenski, Ivanovo, Gorki oblast, Valgevene NSV jt. | Seradella, turnips, sinep, lupiin |
| b) NSV Liidu keskosa (mustmuldade tsooni) jaoks: keskvöönd, Kesk- ja Alam-Volgamaa | Sinep, keerispea, lupiin |
| c) NSV Liidu lõunaosa jaoks | Mesikas, roosa ristik, sinep, söödahernes, talivikk |

Kõiki haljasväetistaimi võib jagada kahte rühma — liblikõielisteks ja mitteliblikõielisteks. Esimestest väärivad tähelepanu seradella, mesikad, roosa ristik ja talivikk, teistest tatar, keerispea ja sinep.

Seradella on hea haljasväetistaim. Ent selle kultuuri võimaliku kasutamise areaal piirdub tema bioloogiliste iseärasuste tõttu Valgevene NSV-ga ja Smolenski oblastiga. Seradella seemned nõuavad idanemiseks väga palju vett. Põua juhul, mida sageli juhtub suve teisel poolel, võivad seemned idanemata jääda.

Seradella külvamiseks peab puuviljaaia muld olema eriti hoolikalt haritud, sest selle taime arenemine kulgeb algul väga aeglaselt. Kui aga maa on umbrohtunud, siis võivad kiiremini arenevad umbrohud ta lämmatada. Seepärast on soovitav külvata seradellat segus niisuguste kiiresti arenevate taimedega nagu tatar ja kaer.

Heades kasvutingimustes annab seradella kuni 70—90 kg lämmastikku 1 hektari kohta, millest jätkub täielikult puude kasvuks. Seradella juured tungivad väga sügavale, kasutades seega fosfaatide ja kaaliumi ühendite raskestiomastatavaid vorme, lülitades neid seega üldisse ainete ringkäiku.

Valge ja kollane mesikas, roosa ristik, talivikk. See liblikõieliste taimede rühm kuulub oma omaduste poolest talitaimede hulka. Sügise jooksul arenevad nad nõrgalt, kevadel aga, talvitamise järel, kasvavad väga jõudsasti, kujundades küllalt hea taimkatte. Nende rohke haljasmassi arenemine kevadel nõuab palju vett, mille tõttu nad on viljapuude konkurentideks.

NSV Liidu keskvööndis kaasneb nende kasutamisega mulla kuivamine. Peale selle pole nad vastupidavad talvekülmadele.

Märkigem ka, et kui neid taimi külvata suvel nende hariliku sügavusega, idanevad nad veepuudusel halvasti ja annavad harva tõusmeid. See on seletatav ka nende nõrgavõitu idanemisenergiaga ja sellega, et nad vajavad seemnete paisumiseks rohkesti vett, mida suvel on harilikult napilt. Seepärast saab neid edukalt kasutada ainult niisutatavais lõunarajoonides.

Keerispea. Seda taime tuleb tunnistada üheks paremaks haljasväetistaimeks. Arenedes esimese kaheksa nädala jooksul erakordselt aeglaselt, võimaldab keerispea viljapuudel, tema külvamisel juunis, kasutada niiskust augustis. Selle omadusega on keerispea väga väärtuslik hiljavalmivate sortidega puuviljaaedades, sest kõrvaldab võimaluse konkureerimiseks viljapuudega vee pärast. Ent seesama omadus võib tugevasti umbrohtunud muldadel osutuda ka negatiivseks. Aeglane kasv esimesel perioodil on seletatav keerispea nõrgalt arenenud juurestikuga. Kuid selle perioodi lõpu poole arenevad keerispea juured võimsasti (tingimusel, et maa on hästi ette valmistatud), mille järel ta hakkab kiiresti kasvama. Meie vaatluste järgi Tambovi oblastis langeb ta maksimaalne kasv septembri algusse. Keerispea on parimaid meetaimi, mis võimaldab teda laialdaselt kasutada mesinduse huvides. Keerispea õitseb hilja. Ta talub kuni —5° öökülmi.

Sinep. On kaks sinepi teisendit: valge ja must. Neil on lühike vegetatsiooniperiood (80—100 päeva). Pärast külvi nad tärkavad 7—8 päeva pärast ühtlaselt. Taimed arenevad väga kiiresti ja hakkavad vara õitsema. Õitsemisperiood on kaunis pikk. Sinep on suurepärane meetaim. Kiire arenemise tõttu varjutab sinep hästi maapinda, mille tõttu suudab hästi lämmatada umbrohte (tema rohtkate saab jagu isegi orasheinast).

Sinepit on kõige parem külvata pärast vihma, hästi ettevalmis-

tatud mulda, muidu ei ole tõusmed ühtlased. Sinepi seemned on peened ja neid ei ole soovitav katta mullaga enam kui 2 sm paksuselt. Tema parimaks kasutamise piirkonnaks on kesk-mustmullavöönd.

T u r n i p s. Turnipsit võib kasutada haljasväetiskultuurina NSV Liidu niiskeis rajoonides (Smolenski oblastis, suures osas Moskva oblastis). Kesk-mustmullarajoonides võib ta õnnestuda ainult niisketel aastatel. Turnipsi vegetatsiooniperiood on 45—60 päeva. Sellega seoses võib teda külvata märksa hiljemini kui teisi taimi. Kõigist I. V. Mitšurini nimelises Puuviljanduse Instituudis katsetatavatest taimedest andis turnips kõige suurema haljasmassi (60 tonni ha kohta). Turnips vajab viljakat niisket mulda. Külviks kuivades paikkondades ta ei sobi. Turnips reageerib väga hästi mineraalväetiste, eriti superfosfaadi ja salpeetri andmisele.

**Haljasväetiskultuuride külv.** Enne haljasväetiskultuuride külvi randaalitakse mulda veel kord, et seemned satuksid küllalt heasse kasvukeskkonda. Peab püüdma viia külv vihmasadude ajale, et taimed tärkaksid ühtlaselt. Seemnete külviaeg ja -viisid peavad vastama nende bioloogilistele iseärasustele. On endastmõistetav, et mingil juhul ei tohi kalduda kõrvale nendest agronoomilistest eeskirjadest, mis antud tsoonis on maksvusel külvatava taimeliigi kohta.

Kultuure haljasväetiseks külvatakse suurema haljasmassi saamiseks tihedalt. Seepärast peavad ka haljasväetiskultuuride külvinormid olema suuremad kui põllunduses tavaliselt kasutatavad. Haljasväetiskultuuride külviajad ja -normid on toodud järgmises tabelis.

**Haljasväetiskultuuride külviajad ja -normid**

| Taime nimetus | Külviaeg | | Ligikaudne külvinorm (kg/ha) |
|---|---|---|---|
| Seradella | 1. juulist | 15. juulini | 50 — 70 |
| Lupiin | 1. „ | 15. „ | 150 — 200 |
| Turnips | 1. „ | 1. augustini | 4 — 6 |
| Keerispea | 1. „ | 15. juulini | 10 — 15 |
| Sinep | 1. „ | 1. augustini | 15 — 20 |
| Mesikas | 15. augustist | 15. septembrini | 30 — 35 |
| Roosa ristik | 15. „ | 1. „ | 22 |
| Vikk | 1. „ | 15. augustini | 100 |

**Haljasväetiskultuuride sissekünni aeg.** Kattetaimede sissekünni aeg avaldab suurt mõju nende efektiivsusele, mis omakorda oleneb sisseküntud massi lagunemise kiirusest. Lagunemise kiirust mõjutavad taimede liik ja vanus ning muldkeskkonna tingimused, — nimelt aeratsioon, niiskus ja temperatuur. Vees lahustuvate süsivesikute ja lämmastiku poolest rikkad noored rohelised taimed lagunevad kiiremini kui vanad. Vanade taimede aeglast lagunemist põhjustab tselluloosi, ligniini ja teiste püsivamate orgaaniliste ühendite tekkimine.

Vaatlused ja katsed on näidanud, et kattetaimede sügisene sissekünd avaldab viljapuudele positiivsemat mõju kui kevadine. Kuna varakevadel on paremad niiskustingimused, tagab sügisene sissekünd orgaaniliste ainete intensiivsemat lagunemist kui kevadine. P. K. Ursulenko andmeil kulgeb nitrifikatsiooniprotsess sügisese sissekünni puhul intensiivsemini taimede esimesel kahel vegetatsioonikuul. Orgaanilise aine mineraliseerumisprotsess kiireneb seega märksa. Haljasväetistaimede sügisese sissekünni puhul langeb orgaaniliste ainete mineraliseerumisprotsess ajaliselt ühte viljapuude kasvamisega, mis kahtlemata mõjutab positiivselt nende arenemist.

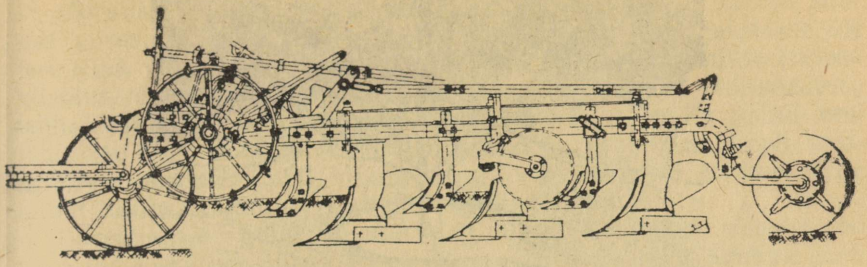
Sügisel tuleb haljasväetistaimi sisse künda nende parima arenemise momendil — õitsemisperioodil. Taimed sisaldavad sellal toitaineid agronoomiliselt seisukohalt kõige soodsamas vahekorras.

**Mullaharimine puuviljaaias.** Puuviljaaia mulla õigeaegsel sügaval harimisel on püsivate ja suurte saakide saamiseks suur tähtsus. Puuviljaaia mulla harimise ülesandeks on parimate tingimuste loomine puu juurestiku ja maapealse osa arenemiseks. Mulla sügav harimine on õige mullaharimise süsteemi kõrval üks tähtsamaid võtteid mullaharimise agrotehniliste abinõude süsteemis. Mulla sügav harimine tagab niiskuse kogunemist ja umbrohutõrjet ning, nagu hiljem näeme, väetiste andmist juurtele lähemale, millel on väga suur tähtsus taimede toitumise parandamise abinõuna.

Künniaegade ja -sügavuse küsimus kandeealistes puuviljaaedades ei ole veel täielikult läbi uuritud. Tavaliselt soovitatakse puuviljaaias künda maad 2—3 nädalat pärast saagi koristamist. Künnisügavus oleneb seejuures juurestiku asetuse sügavusest.

Leetmuldadel, kus juurte peamass kujuneb ülemises künnikihis, on soovitav künda 15—18 sm sügavuselt. Mustmuldades paikneb juurestik 25—75 sm sügavuses, seepärast võib niisuguseid muldi künda 20—22 sm sügavuselt. Kirsi- ja ploomiaedades tuleb mulda künda madalamalt, sest nende puuliikide juurestik paikneb ülemistes mullahorisontides.

Sügavkünnil paratamatult juhtuvatel juurestiku vigastustel ei ole suurt tähtsust, kui künd toimub 20—30 päeva enne lehtede varisemist. Nagu prof. S. S. Rubini, P. K. Ursulenko ja teiste uurimustega on kindlaks tehtud, jõuavad kündmisel läbilõigatud juured moodustada selle aja jooksul kalluse ja isegi uusi juuri. Haavade hea kinnikasvamine juurtel ja uute juurekeste tekkimine sel perioodil on seletatav suure hulga plastiliste ainete juurdevooluga lehtedest. S. S. Rubini ja D. Gorbatjuki tähelepanekuil näiteks algab juurte taastumine kalluse tekkimisega 20—30 päeva jooksul pärast vigastada saamist, 30—50 päeva jooksul ilmuvad uued juured. Samade autorite uurimuste kohaselt soodustab sügavkünd juurestiku hargnemist, puu kasvu paranemist ja saagikuse suurenemist, nagu nähtub järgmistest andmetest.



Joonis 159. Aiaader ПС-3-30.

**Künnisügavuse mõju õunapuusordi „Lumekalvill" saagile**
(S. S. Rubini järgi)

| Künnisügavus (sm) | Saak ühe puu kohta | |
|---|---|---|
| | kg | % |
| 12 | 60 | 100 |
| 18 | 60 | 100 |
| 22 | 86 | 143 |

Hiline künniaeg (pärast lehtede varisemist) on võrreldes künniajaga enne lehtede varisemist vähem efektiivne, sest hilissügisel ei ole häid tingimusi juurestiku arenemiseks.

Küntakse aiaatradega (joonis 159).

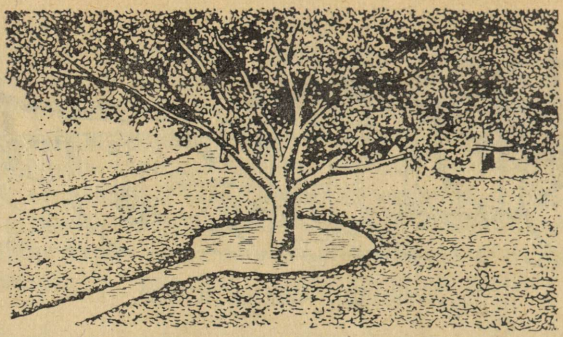
Kevadel äestatakse mulda kooriku tekkimise ja vee liigse auramise vältimiseks. Umbrohtude ilmumisel haritakse mulda kultivaatoriga КСВ-2,5 või randaaliga 8—10 sm sügavuselt. Suve jooksul kobestatakse mulda mitu korda, kuni kattekultuuride (haljasväetiskultuuride) külvini.

## NIISUTAMINE

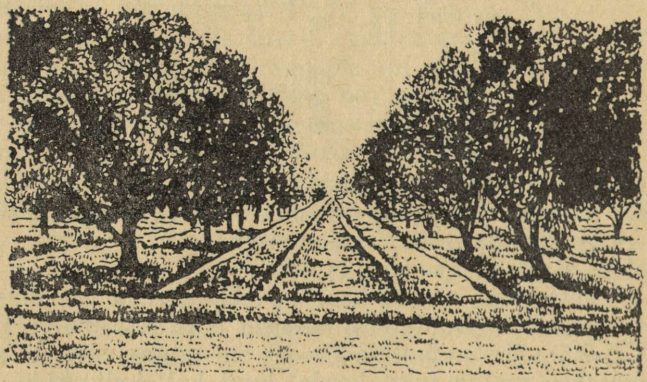
Rohkete vaatluste põhjal on kindlaks tehtud, et 450—600 mm sademeid tagavad normaalse saagi täielikult. See sademete hulk on iseloomustav enamikule NSV Liidu keskvööndi rajoonidele, Kaukaasia eelmäestike rajoonidele jt. Kuid samuti on hästi teada fakte, et viljapuud kasvavad ka väiksema sademete hulgaga. Kuid saak on neil juhtudel väiksem, aastate järgi ebaühtlane ning sõltub suurel määral sademete hulgast. Peetakse õigeks, et 300—400 mm sademetest head saaki ei saada. Seepärast on puuduliku niiskusega rajoonides nõutav kunstlik niisutamine.

Niisutamine on meil NSV Liidus vajalikuks agrotehniliseks võtteks viljapuude kasvatamisel Krimmis, Moldaavias, Ukraina stepiosas, Kaukaasias, Taga-Kaukaasias, Kesk-Aasias, Lõuna-Kasahstanis ja Alam-Volgamaal. Viljapuude kastmist tuleb juurutada ka Siberi stepiosas.

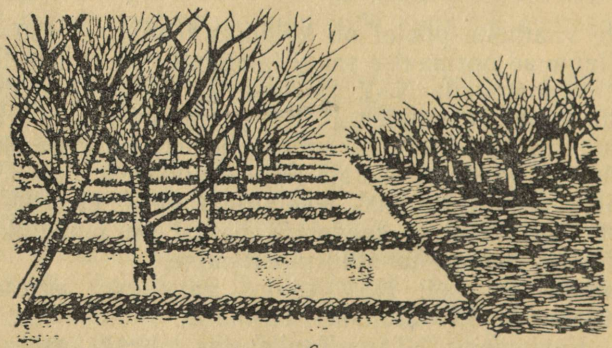
On järgmised puuviljaaedade kunstliku niisutamise viisid:



*a*



*b*



*c*

Joonis 160. Niisutusviisid:
*a* — söörniisutus; *b* — vaguniisutus; *c* — ruutniisutus.

1) sõõrniisutus, mille puhul niisutusvesi jaotatakse võraaluste sõõride piires; 2) lausniisutus, mille puhul puuviljaaed ujutatakse üle tervikuna või üksikute osade kaupa; 3) vagu- ehk infiltratsioonniisutus, mille puhul niisutamine toimub viljapuude reavahedesse tehtud ajutiste vagude kaudu; 4) vihmutamine, mille puhul vesi juhitakse kohale surve all torude kaudu ja pritsitakse laiali spetsiaalsete seadmete abil vihma kujul. Vihmutamisel toimub mitte ainult mulla kastmine, vaid ka õhu niisutamine.

**Sõõrniisutus.** Selle niisutusviisi puhul jaotatakse niisutusvesi võraaluste sõõride piires. See kastmisviis oli levinud Krimmi puuviljaaedades, millede maad hoiti rohukamara all. Sõõrikujulised kastmisnõod tehakse harilikult alatised ja niisuguse mahuga, mis kindlustaks puude veega varustamise ühe-kahe kastmisega. Enne kastmist nõo muld kobestatakse ja selle pind tasandatakse, nõo äär piiratakse tiheda muldvallikesega. Sõõride niisutamisel küllastub muld veega ainult nõo piirides kuni 1 m sügavuseni. Sel juhul toimub juurte suurim arenemine ainult niisutatud mullakihi piirides.

**Vaguniisutus.** Selle niisutusviisi puhul toimub niisutamine puuviljaaia reavahedesse varem valmistehtud 20—25 sm sügavusega vagude kaudu. Vaod tõmmatakse sisse spetsiaalsete kultivaatoritega risti jaotuskraavidele. Vaguniisutuse puhul tungib vesi mulda nii sügavusse kui ka vagude külgede suunas. Vahemaa vagude vahel kõigub 70—100 sm, sõltuvalt mullastikutingimustest. Krimmi tsonaalne katsejaam on kindlaks teinud, et 90-sentimeetrine vahemaa on Krimmi tingimustes parim. Pärast kastmist, kui vesi on küllaldaselt mulda imbunud, suletakse vaod. Kõik tööd selle kastmisviisi juures on mehhaniseeritud. See niisutusviis on üks ratsionaalsemaid, sest vee imbumine mulda toimub kogu selle kihi sügavuseni, mida juured hõlmavad.

**Ruutniisutus.** Puude vahele tehakse muldvallikesed, mis jagavad puuviljaaia ruutudeks või ristkülikukujulisteks osadeks. Vesi lastakse iga puu või puuderühma juurde tehtud väikesesse basseini.

**Lausniisutus** (niisutus üleujutamisega, vee pealelaskmisega). Selle niisutusviisi puhul ujutatakse puuviljaaia üksikud osad veega täielikult üle. Niisugust niisutusviisi rakendatakse Kesk-Aasias, kus puuviljaaedade reavahed on sageli lutserni all.

**Niisutusajad.** Kastmisajad määratakse olenevalt mullastiku- ja kliimatingimustest ning liigilistest ja sordilistest iseärasustest. Ülalpool nägime, et suurim efektiivsus saavutatakse taime varustamisel veega kindlail, igale liigile ja sordile iseloomulikel kriitilistel perioodidel. Praktika tingimustes korrigeeritakse kastmisaegu peale selle veel ka mulla niiskuse järgi. Taimed vajavad juba kastmist siis, kui mulla niiskus on pisut suurem närbumiskoefitsiendist.

Suurim veenõudlus on viljapuudel jõulise vegetatiivse kasvu perioodil. Seepärast korraldatakse esimene kastmine varakevadel, enne pungade puhkemist.

Teine kastmine korraldatakse 15—20 päeva pärast viljade tekkimist. Selle eesmärgiks on lehestiku tugevdamine, kuna hea, tiheda lehestiku arenemine sel perioodil kindlustab õiepungade tekkimist järgmiseks aastaks. Viljade kasvu tõhustamise seisukohalt on suure tähtsusega taimede kastmine kaks-kolm nädalat enne koristamise algust.

Kastmist viljade valmimise ajal harilikult ei praktiseerita, sest see kutsub real sortidel esile nende lõhenemise. Taimede normaalse talvitamise seisukohalt on suure tähtsusega mulla niiskuse hoidmine normaalsel tasemel sügisperioodil. Sügis-talvine põud võib mõnikord olla tugevate kahjustuste põhjuseks. Nii näiteks täheldati NSV Liidu keskvööndi keskosas 1938/39. aasta talvel pärast sügisest põuda juurestiku massilisi kahjustusi. Hilissügisene kastmine on suure tähtsusega ka saagikuse suurendamise seisukohalt, sest ta parandab puude kasvu- ja viljade tekkimise tingimusi kevadperioodil.

**Kastmisnormid.** Kastmine toimub sellise arvestusega, et muld oleks märg juurestiku asetussügavuse ulatuses. Kandeealistel puuviljaaedadel võrdub see sügavus umbes 1 meetriga. Kastmisel viiakse mulla küllastatus veega põllu niiskuse mahutavuseni, mis kõigil mullaliikidel moodustab 50—60% täielikust niiskuse mahutavusest. Kastmisnorm kõigub 500—1200 $m^3$ piires 1 ha kohta ühel kastmisel.

**Niisutuse efektiivsus.** Taimede normaalselt veega varustamisel on saakide tõstmisel määratu suur tähtsus. Põuastes rajoonides ei ole viljapuude tulutoov kultiveerimine ilma niisutamiseta võimalik. Nendes rajoonides sõltub saagikus otseselt antava vee hulgast. Nagu näitavad vaatlused Krimmi sovhoosides, kasvab saagikus kastmisnormi suurendamisel progressiivselt.

**Saagi suurenemine sõltuvalt kastmisnormidest** (Rjabovi järgi)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kastmisnormid ($m^3$ 1 ha kohta) | 612 | 816 | 1020 | 1224 | 1425 |
| Saak (tonni 1 ha kohta) | 35,3 | 41,0 | 49,6 | 52,4 | 64,1 |

Eesrindlaste ja katsejaamade praktika tõestab täiesti käegakatsutavalt niisutamise efektiivsust isegi NSV Liidu keskvööndis. Öeldu illustreerimiseks esitame Kuibõševi puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaama andmed.

**Õunasaak sõltuvalt niisutamisest Kuibõševi oblastis**

| Väetamine ja niisutamine | Saak (tonni 1 ha kohta) | Enamsaak (%) |
|---|---|---|
| Ilma väetuseta | | |
| Mustkesa | 6,4 | 100,0 |
| Mustkesa + niisutamine | 12,0 | 199,8 |
| Täismineraalväetus | | |
| Mustkesa + PK | 12,5 | 200,0 |
| Mustkesa + PK + niisutamine | 25,2 | 398,0 |

Neist andmeist nähtub, et niisutamine koos samaaegse väetamisega suurendab saaki neljakordselt.

Viimastel aastatel on niisutamist hakanud kasutama eesrindlikud sovhoosid Tambovi, Rjasani ja NSV Liidu keskvööndi teistes oblastites. Tavaliselt ühendatakse niisutamine neis oblastites pealtväetamisega.

## VILJAPUUDE VÄETAMINE

Puuviljaaedade saakide tõstmise seisukohalt on kolossaalse tähtsusega kergestiomastatavate toitainete varude täiendamine mullas. Neid varusid täiendatakse nii orgaaniliste kui ka mineraalväetiste andmise teel.

**Väetiste liigid.** Väetised jagatakse kahte suurde rühma: orgaanilised ja mineraalsed.

Esimesse rühma kuuluvad: sõnnik, turvas, prügi ja pühkmed, haljasväetis jne.

Erinevalt orgaanilistest väetistest ei sisalda mineraalväetised huumust; neid valmistatakse tehastes mineraalse päritoluga saadustest — sooladest jm.

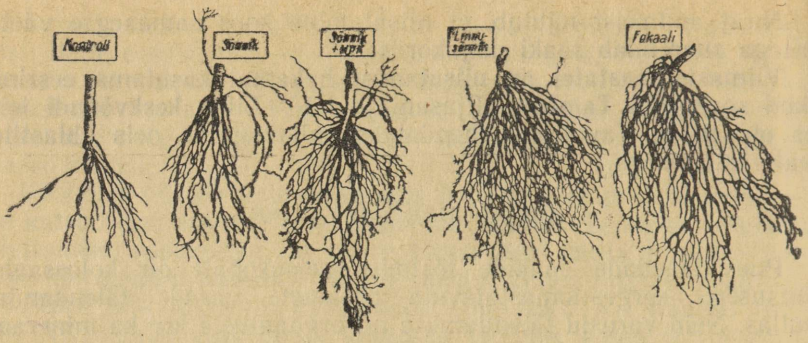
Oma toime järgi taimedesse jagunevad väetised otsesteks ja kaudseteks. Viimaste hulka kuuluvad lubi ja kips. Otsesed väetised jagunevad omakorda täis- ja mittetäisväetisteks. Täisväetiste hulka kuuluvad kõik orgaanilised väetised, mittetäisväetiste hulka kõik mineraalväetised, välja arvatud kombineeritud, mis on täisväetised.

**Orgaanilised väetised.** Üheks paremaks orgaaniliseks väetiseks on s õ n n i k, mille kasutamine puuviljakasvatuses peaks olema laialdase levikuga.

Orgaaniline väetis (eriti sõnnik) on peaaegu ainsaks abinõuks mullaviljakuse säilitamisel ja puuviljaaedade saakide tõstmisel põuastes stepirajoonides, kus kliimatingimuste tõttu on põhiliseks mullaharimise süsteemiks mustkesa. Üldiselt põhjustab mustkesa rea aastate jooksul huumuse hävimist, kusjuures muld kaotab struktuuri, tema vee-, õhu- ja toiterežiim halvenevad. Mikroorganismide tegevus mullas vaibub. Kõik need asjaolud põhjustavad saakide langust, mineraalväetiste andmine aga sel juhul vajalikku toimet ei avalda.

Leetmuldadel, mis on oma loomuselt väheviljakad, on orgaanilistel väetistel eriti suur tähtsus. Nende muldade viljakust tuleb esmajoones luua sõnniku andmise, haljasväetiskultuuride külvamise, mineraalväetiste andmise ja järgneva taimemassi sissekünni teel.

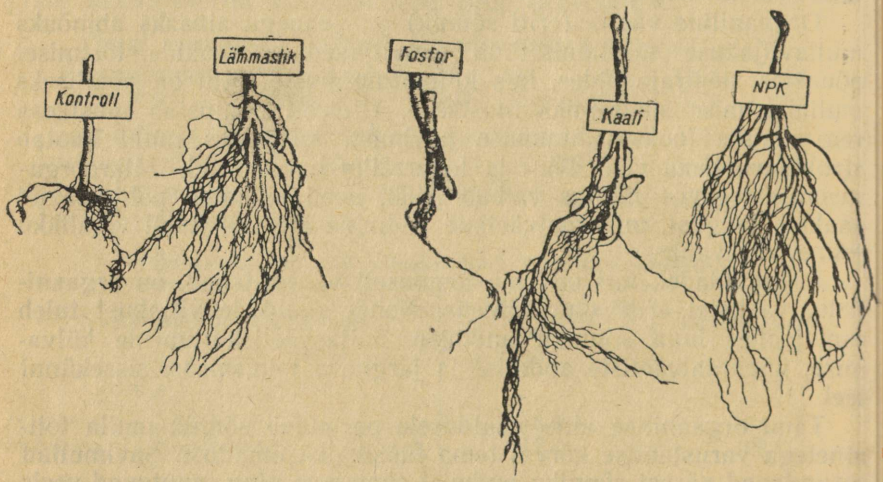
Tänu orgaanilise aine sisaldusele parandab sõnnik mulla toitainetega varustamise kõrval tema füüsikalisi omadusi. Savimullad omandavad pärast sõnniku andmist sõmeruse ning muutuvad veele ja õhule läbitavamateks. Liivmullad muutuvad sidusamateks ja peavad vett paremini kinni. Peale selle viiakse ühes sõnnikuga




Joonis 161. Juurte kasvamine mitmesuguste orgaaniliste väetiste toimel (A. K. Priimaki järgi).

mulda hulk baktereid, kes soodustavad mulla mikrobioloogiliste protsesside paranemist.

Sõnniku normid, mida soovitatakse anda viljapuude väetamiseks, on 10 kuni 40 tonni 1 ha kohta. Normide arvutamisel tuleb alati arvestada puude seisukorda, mulla omadusi ja väetamise viisi. Keskmiseks normiks võib iga-aastasel lausväetamisel võtta 20 tonni hektarile. Mõnikord antakse sõnnikut üle kahe aasta, silmas pidades tema pikemat järelmõju, kuid sel juhul suurendatakse norm kahekordseks. Keskmiselt (ligikaudu) 40 tonni sõnniku andmisega hektarile viiakse mulda 10 tonni kuivainet, 200 kg lämmastikku, 100 kg fosforit ja 240 kg kaaliumi.




Joonis 162. Juurte kasvamine ühekülgse ja täismineraalväetise toimel (A. K. Priimaki järgi).

Sõnnikut võib ühesuguselt kasutada seemneviljaliste ja luuviljaliste liikide väetamiseks. Vana arvamus, et sõnnik põhjustab luuviljalistel kummivoolust, ei ole katsetega kinnitatud.

Sõnniku andmine väetisena kaevatud või küntud mullapinnale ei ole efektiivne, sest suur osa lämmastikuühendeist lendub. Mullapinnale antava väetisena võib teda kasutada ainult põuastes oblastites, kus seejuures paraneb mulla veerežiim. Pealispinna sõnnikuga väetamist võib kasutada noortes puuviljaaedades, asetades teda multsina võraalustele sõõridele.

Tuleb eelistada sõnniku andmist ühes järgneva muldaviimisega, sest sel juhul on lämmastiku kaod viidud miinimumini. Sõnnik viiakse mulda leetmuldadel 15 sm, mustmuldadel aga 20 sm sügavusele.

Peale laudasõnniku kuulub orgaaniliste väetiste hulka ka linnusõnnik, mis oma väetusomadustelt on väga väärtuslik, nagu nähtub järgnevast tabelist.

Linnusõnnikus on lämmastikuühendid kergesti lagunevate ühenditena, mis lämmastikku kiiresti kaotavad. Seepärast tuleb linnusõnnik väetisena kasutamisel kiiresti sisse künda. Keskmiselt võib linnusõnnikut kasutada 1,5 kuni 2,5 tonni hektarile.

**Mitmesuguste linnuliikide sõnniku keskmine koostis**
(D. N. Prjanišnikovi järgi) (protsentides)

| Linnusõnniku koostisosad | Tuvid | Kanad | Pardid | Haned |
|---|---|---|---|---|
| Vesi . . . . . | 22,4 | 61,0 | 46,6 | 77,0 |
| N . . . . . | 5,0 | 0,7 | 0,7 | 0,5 |
| $P_2O_5$ . . . . . | 1,8 | 2,0 | 1,5 | 0,4 |
| Orgaanilised ained . . . | 49,0 | 29,3 | 40,5 | 16,5 |

Teistest orgaanilistest väetistest tuleb peatuda turvas- ja fekaalväetistel.

Turvast võib kasutada allapanuna sõnniku saamiseks. Samal ajal võib teda kasutada ka kui väetist. Viimasel juhul on ta toitainete, peamiselt lämmastiku ja mulla füüsikalisi omadusi parandava orgaanilise aine allikaks. Tuleb märkida, et NSV Liidu turbavarud on tohutu suured ja väetisena võib turbal olla kolossaalne tähtsus.

Turba keskmine koostis on näidatud järgmises tabelis.

**Turba keskmine koostis**
(D. N. Prjanišnikovi järgi) (protsentides)

| Turba liik | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | CaO | Kokku tuhka | Orgaanilisi aineid |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sambla ehk rabaturvas . . . . | 1,0 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 4,9 | 95,1 |
| Madalsooturvas . | 2,8 | 0,4 | 0,2 | 2,0 | 12,9 | 87,1 |

Rabaturba suur happesus piirab väga tema kasutamist väetisena. Turba happesuse neutraliseerimiseks kasutatakse mulla lupjamist, samuti koos turbaga fosforiidijahu andmist. Viimasel juhul muutub fosforhape taimele kättesaadavaks.

Madalsooturvast, millel on neutraalne või nõrgalt happeline reaktsioon, võib kasutada ilma lubja andmiseta.

Turba kasutamine (rabaturvas ühes lupjamisega, madalsooturvas puhtal kujul) parandab mulla füüsikalis-keemilisi omadusi ja loob häid tingimusi mineraalväetiste toimeks.

Peale vahetu turba muldaviimise valmistatakse turbast komposti. Komposteeritud turvast peetakse paremaks väetiseks, sest ta omastatavus sel juhul tunduvalt suureneb.

Madalsooturvas vajab intensiivsemaks lagunemiseks infitseerivate (mikroorganismidega nakatavate) vahendite kasutamist. Seesugusteks vahenditeks on sõnnik, fekaalid ja teised jäätmed.

Rabaturvast komposteeritakse järgmisel viisil: tema happesuse neutraliseerimiseks lisatakse lupja või tuhka (umbes 1—2 tonni lupja või 1—1,5 tonni tuhka 100 tonni kuivatatud turba kohta). Lubja või tuhaga neutraliseeritud turvas valatakse üle virtsaga või teiste ainetega, mille tagajärjel ta laguneb hästi ja on siis suurepäraseks väetiseks.

Peale selle võib rabaturbast valmistada eri komposte fosforiidijahuga. Sellega saavutatakse suur fosforiidi lahustuvus ja turba osaline neutraliseerimine. Tavaliselt võetakse 100 tonni turba kohta 1—2 tonni fosforiidijahu. Kompostide küpsust määratakse nende homogeensuse järgi. Homogeenseks muutumiseks läheb vaja mitu kuud kuni üks aasta. Orienteeruvaks turba väetisena kasutamise normiks võib võtta 40—50 tonni hektarile.

Fekaalväetisteks nimetatakse inimeste väljaheiteid, mis segatud teiste jäätmetega. Inimeste ekskremendid sisaldavad keskmiselt järgmise hulga aineid: kuivainet — 7%, N — 1%, $P_2O_5$ — 0,2% ja $K_2O$ — 0,2%.

Fekaalväetiste kogumiseks, hoidmiseks ja kasutamiseks on järgmine viis: nad hoitakse aukudes ja ainult 1—2 korda aastas võetakse sealt välja ja veetakse põllule, kusjuures väljavedu toimub vastavalt fekaalide kogunemisele.

Aukudes hoidmisel toimub fekaalmasside kehvumine ammoniaagi kao arvel, mis tekib kusiaine lagunemisel. Lubja pealeraputamine suurendab ammoniaagi kadu.

Paremaks lämmastikuühendeid säilitavaks viisiks on turbapuru pealepuistamine aukudesse. Turvas-fekaalväetised on tugevalt tegusad täisväetised. Puuviljaaias antakse neid varakevadel kuni 15 tonni hektarile.

Lämmastiku kao vältimiseks tuleb turvas-fekaalväetised pärast nende väljavedu kiiresti sisse künda.

Turvas-fekaalväetisi võib valmistada ka ilma aukudeta. Selleks võetakse 1 osa rabaturvast 8—10 osa fekaalmassi kohta. Eriti ots-

tarbekohane on selline turvas-fekaalväetiste valmistamine linnade mustushoidlate puhastamisel.

Tuleb märkida, et fekaalides leidub alati palju soolteusside mune ja teisi haigustetekitajaid, mis võivad nakatada inimesi viljade kaudu. Seepärast on fekaalide väetisena tarvitamisel vaja neid eelnevalt kahjutuks teha. Seda saavutataksegi turvas-fekaalväetise valmistamise teel.

**Mineraalväetised** jagunevad lämmastik-, fosfor- ja kaaliväetisteks.

L ä m m a s t i k v ä e t i s e d on puuviljakasvatuses kõige tähtsamateks.

Lämmastik esineb suurel hulgal valkühendite koostises, mis on raku elusa protoplasma põhiaineks. Taimede normaalse lämmastiktoitumise tagajärjeks on hea saagikus. Lämmastiku puudus mullas avaldub eelkõige saagikuse langemises.

Lämmastiku absoluutne sisaldus on eri muldades erisugune, kuid isegi kõige vaesemates leetmuldades on tema hulk küllaldane suurte saakide saamiseks. Siiski ei ole omastatava lämmastiku hulk mullas väga suur, sest valdav enamus temast (kuni 90%) on seotud mulla orgaanilise osaga ja on taimele vähe kättesaadav.

Mikroorganismide toimel muundub orgaaniline lämmastik alatasa mineraalseks. Mainitud mineraliseerumisprotsess viib ammoniaagi tekkimisele, mis mikroorganismide abil muudetakse nitrititeks.

Nitrifikatsiooniprotsessi intensiivsus ja taimede vajadus lämmastiktoitumise järele vegetatsiooniperioodil ei lange ühte. Puuviljataim vajab seda eriti kevadistes kasvufaasides. Just sellel perioodil on nitraatide hulk mullas väike. Seepärast kerkib otsene vajadus varustada taimi neil perioodidel mineraalsete lämmastikväetistega.

Lämmastikväetistest on kõige enam levinud ammooniumsulfaat (väävelhapu ammoonium), ammooniumsalpeeter ja montaansalpeeter.

F o s f o r v ä e t i s e d. Fosforväetiste tähtsus seisab selles, et nad on puuviljataime toitumise allikaks lahustuvas vormis oleva fosforiga. Puuviljataimede toitumisel etendab fosfor suurt osa. Fosfor kuulub valkude ja teiste ainete koostisse, mis on taimede arenemisele bioloogiliselt vajalikud ja milledest tähtsamad — lipoidid ja fütiinid — on varuaineiks. Fosfor kiirendab paljude fermentatiivsete protsesside kulgemist. Fosfori puudusel kulgeb õiepungade tekkimine ebarahuldavalt. Fosforväetised lühendavad taimedel vegetatsiooniperioodi ja kiirendavad kudede valmimist. Viljapuude vajadus fosfori järele on väga suur õitsemise ajal, hiljem õiepungade diferentseerumisel ja lõpuks viljade valmimise perioodil.

Katsed viljapuude fosforväetistega väetamisel näitavad nende nõrka reageerimist viimastele. See seletub asjaoluga, et fosforväetiste tavalisel pealispinda andmisel, mida kasutatakse katsetes, lähevad lahustuvad fosforhappesoolad, reageerides mulla kaltsiumi-,

magneesiumi-, rauа- ja alumiiniumiühenditele, üle vees raskesti lahustuvateks fosfaatideks. Kõik need soolad muutuvad oma halva liikuvuse tõttu mullas viljapuude juurtele vähe kättesaadavaks.

Sügavam fosforväetiste muldaviimine, lähemale juurtele, suurendab nende efektiivsust.

Fosforväetiste tähtsus suureneb seoses sellega, et fosfor etendab väga tähtsat osa lämmastiku omastamises taimede poolt.

Lämmastiku annuste suurendamine ei kutsu esile saagi tõusu, vaid mõnikord isegi alandab seda; selle kõrvaldamiseks on vaja nii fosfori kui ka kaaliumi annuseid suurendada.

Taimede vajadus fosforväetiste järele hakkab avalduma, kui nad on lämmastikuga teatud ulatuses kindlustatud.

Fosfori mõju võib olla kaudne sel juhul, kui fosforiga väetamine toimub katteviljade alla, kamaratаimiku tugevdamiseks, ja vahekultuuride alla. Tänu sellele, fosfori tähtsus puuviljakasvatuses suureneb, sest otsustades põllunduse andmete järgi võib ta olla efektiivne kõikidel mullaliikidel, suurendades seejuures üldist mullaviljakust.

Fosforväetistena kasutatakse kõige sagedamini superfosfaati, pretsipitaati, toomasjahu ja fosforiidijahu.

K a a l i v ä e t i s e d. Kaaliumi osatähtsus taimede toitumisel on nagu lämmastikul ja fosforilgi väga suur.

Kaalium etendab suurt osa süsivesikute muundumises ja nende liikumises taimes. On kindlaks tehtud, et kaaliumi puudus mõjub negatiivselt seemnete moodustumisele. Väga rikkad kaaliumi poolest on taime noored organid (lehed, pungad jt.).

Kaaliumil on suur tähtsus ka valkude moodustamisel. Tema puudusel kogunevad taimedesse lahustuvad lämmastikuühendid. Kaalium aitab kaasa nende ühendite muundumisele valkühenditeks. Kaalium kiirendab taimede arenemise tempot, aidates kaasa nende õigeaegsele valmimisele.

Kaaliväetised suurendavad taimede külma- ja põuakindlust. See seletub asjaoluga, et kaali mõjul kogunevad taimes hüdrofiilsed kolloidid, mille tagajärjel plasma peab vett tugevamini kinni.

Kaaliväetiste andmine on sageli vajalik kergematel ja liivmuldadel. Suurimat efekti võib kaaliväetistest oodata leetmuldade tsoonis ja piirkondades, kus on suvel rikkalikult sademeid. Põuakliimaga lõunarajoonides (Kesk-Aasia, Alam-Volga jm.), kus on kaalirikkad mullad, ei ole loota kaaliväetistelt soodsat toimet.

Suur tähtsus on kaaliväetiste andmisel seoses haljasväetiskultuuride kasutamisega. Sel juhul on ta väetiseks kattetaimele. Orgaanilise aine lagunemisel kaalium vabaneb ja saab kättesaadavaks puuviljataimele. Peamisteks kaaliväetisteks on kaaliumkloriid, kaalisool ja kaaliumsulfaat (väävelhapukaalium).

**Mulla lupjamine.** Puuviljataimed vajavad kasvamiseks nõrgalt happelist või neutraalset mullareaktsiooni. Liigne happesus loob mulla ebasoodsa füüsikalis-keemilise režiimi. Happeline reaktsioon

võib tekkida füsioloogiliselt happeliste väetiste (näiteks ammooniumsulfaadi) süstemaatilise kasutamise tagajärjel.

Lubja kasutamise tagajärjel tekivad:

1) happeliste muldade mullareaktsiooni muutused, mille tagajärjel tugevnevad nitrifikatsiooniprotsessid;

2) muutused fosfor- ja kaaliumtoitumises; leetmuldadel näiteks soodustab lubi fosforhappe üleminekut omastatavamateks ühenditeks;

3) mulla füüsikaliste omaduste muutused. „Lubi, astudes neelava kompleksi koostisse, muudab mullakolloidide füüsikalisi omadusi ja kutsub esile ibejate osakeste koagulatsiooni. Seetõttu on ta võimeline parandama raskete savimuldade struktuuri, tehes nad vähem sidusaks ja vett mahutavaks ning muutes nad vett ja õhku paremini läbilaskvaks." [1]

Lupja kui otsest väetist võib anda haljasväetis- ja vahekultuuridele. Viimastest on suurim vajadus lubja järele liblikõielistel taimedel.

Lupjamine peab toimuma koos samaaegse orgaaniliste väetiste andmisega või haljasväetiskultuuride sissekündmisel. Lupja on soovitav anda sügisel 2 kuni 6 tonni hektarile. Lubi suurendab mineraalväetiste efektiivsust. Eriti tuleb alla kriipsutada lubja tähtsust leetmuldadel. Koos sõnniku ja mineraalväetistega on ta siin abinõuks mulla viljakuse progressiivseks tõstmiseks. Katseandmed näitavad pikaajalist järelmõju, mis kestab umbes 10—12 aastat.

**Puuviljanduses kasutatavate mitmesuguste väetiste mõju hindamine.** Puuviljanduses nagu teisteski põllumajanduse harudes kasutatakse järgmisi väetisaineid: orgaanilisi, mineraalseid ja orgaanilis-mineraalseid. Nende väetiste mõju uurimine puuviljanduses näitas orgaanilis-mineraalväetiste eeliseid, mille juures mineraalväetised antakse koos orgaanilistega. Enamik katsetest, mis on tehtud väetiste toime võrdlevaks hindamiseks, kõnelevad puuviljataimede suurest reageerivusest orgaanilistele väetistele ja sõnniku koosandmisele täismineraalväetisega.

Mitmesuguste väetiste mõju puuviljataimedele on uuritud Krimmi katsejaamas, kus tuldi järeldusele, et orgaanilis-mineraalväetised on efektiivsuselt kõrgemal mineraalväetistest; see avaldus suuremas enamsaagis ja puuvilja paremas kvaliteedis. Mineraalväetiste andmisel, võrreldes orgaanilis-mineraalväetistega, oli saakide suurenemine väiksem ja puuvilja kvaliteet madalam.

Sedasama uuriti ka prof. S. S. Rubini poolt Edela-Ukraina leostunud mustmuldadel. Uurimise tulemusena tuli S. S. Rubin järeldusele, et orgaaniline ja orgaanilis-mineraalväetis on suurema efektiivsusega (vt. tabel lk. 484 ülal).

---

[1] Akadeemik D. N. Prjanišnikov, Agrokeemia, Tallinn 1950, lk. 358.

**Mitmesuguste väetiste mõju õunapuu saagile**
(S. S. Rubini järgi)

| Väetis | Enamsaak puult (%) | |
|---|---|---|
| | „Leedu pepin" | „Lumekalvill" |
| Orgaaniline . . . . . | +110 | — |
| Orgaanilis-mineraalne . . . . . | +74 | +52 |
| Mineraalne . . . . . | +37 | +37 |

Umani Põllumajanduse Instituudis anti väetised — 40 tonni sõnnikut ja 120 kg lämmastikku, fosforit ning kaalit igaüht — üle aasta. Katse tulemused on toodud järgnevas tabelis.

**Mitmesuguste väetiste mõju õunapuu saagile ja viljade kvaliteedile**
(N. D. Spivakovski järgi)

| Näitajad | Kontroll (väetamata) | Enamsaak (%) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Orgaaniline väetis | Orgaanilis-mineraalne väetis | Mineraalväetis |
| Keskmine saak puult (kg-des 4 aasta jooksul) . . . . . | 288 | +41 | +41 | +33 |
| Kõrgemate sortide saak (%) . . . | 36,2 | +46 | +65 | +27 |

Leetmuldade tingimustes on Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaama andmeil suurim saak olnud samuti orgaanilis-mineraalväetiste puhul. Nii saadi Moskva oblasti V. I. Lenini nimelises sovhoosis maatükkidelt, kuhu anti 40 tonni sõnnikut hektarile iga kahe aasta järel, õunu 170 ts hektarilt, maatükkidelt, kuhu anti 40 tonni sõnnikut hektarile kahe aasta järel ja igal aastal 120 kg PK, 235 ts õunu hektarilt, s. o. 39% rohkem.

Erinevad väetised ei mõju mulla omadustele ühesuguselt. Orgaaniliste väetiste kasutamisel, kus põhiväetiseks on sõnnik, tõuseb mullas huumuse, lämmastiku ja fosfori hulk, väheneb happesus, paranevad struktuur ja üldse mulla füüsikalised omadused.

Vastupidist mõju avaldavad mineraalväetised. Kuigi nende toimel suureneb mullas nitraatide ja liikuvate fosforiühendite hulk, halvenevad seevastu järsult mulla füüsikalised omadused, suureneb happesus ja toimub mulla struktuuri hävimine.

Orgaanilis-mineraalväetised on oma toimelt mulla agronoomilistele omadustele lähedased orgaanilistele väetistele. Enamikus katsetes andsid orgaanilis-mineraalsed väetised suurima efektiivsuse.

**Väetamise viisid puuviljaaias.** Kuidas ja missuguses sügavuses anda väetisi puuviljaaias, on suure tähtsusega. Üldtuntud pealis-

pinna väetamise viisid põllunduses adra või kultivaatori alla, mis rikastavad toitainetega ainult ülemist künnihorisonti, ei ole puuviljanduses küllaldaselt efektiivsed.

Väetistega antud toitainete täielikum kasutamine on taheldatav ainult neil juhtudel, kui juurestiku aktiivne osa (juurekarvakesed) puutub väetatud mullaga hästi kokku. Väetiste pealispinda andmine ei kindlusta nende suurt efektiivsust seepärast, et viljapuude juurestik areneb reeglipäraselt sügavamates mullakihtides, väetiste liikumine mullas aga toimub mitte sügaval. Need kaks momenti — viljapuude juurestiku arenemise bioloogilised iseärasused ja väetiste äärmiselt nõrk liikumine mullas — määravadki väetamise viiside ja väetiste muldaviimise sügavuse valiku puuviljaaias.

Viljapuude juurestik ulatub määratu suurte mõõtmeteni ja ta arenemine sõltub liigilistest iseärasustest, mullastikust ja kasvamise tingimustest. Viljapuude juured tungivad sügavale mulda, mõnedel juhtudel ulatuvad 10—14 m sügavuseni ja kaugele üle võra arenemispiiri. Kuid vaatamata sellele areneb juurestiku põhimass 2—3 m raadiuse ulatuses tüvest ja 60—80 sm sügavuses.

Viljapuudel on vegetatsiooniperioodi kestel taheldatav uute peente imevate juurekeste alatine hääbumine ja uute moodustumine. Juurestiku aktiivse osa asetussügavus ei jää vegetatsiooniperioodi kestel püsivaks. Kevadisel perioodil arenevad imevad juurekesed ülemistes horisontides, sest sel ajal on siin nende arenemiseks kõige paremad temperatuuri tingimused ja niiskus. Temperatuuri tõusmisega ja mulla ülemiste kihtide kuivamisega paigutub aktiivsete juurekeste moodustumine ümber sügavamatesse mullakihtidesse. Sügisel paigutub juurestiku aktiivne osa uuesti ümber ülemistesse horisontidesse. Ta moodustub puhkeolekus olevatest peentest narmasjuurtest.

Need juurestiku arenemise iseärasused viljapuudel nõuavad väetiste sügavamat muldaviimist.

Väetiste liikumine mullas on küllaldaselt läbi uuritud. On kindlaks tehtud, et kõige liikuvamateks on nitraat- ja vähem liikuvateks ammoonium-lämmastikväetised ning vähe liikuvateks fosfaadid ja kaaliumisoolad. Nii näiteks liikusid liivmuldadel, mis on vähese neelamisvõimega, Melitoopoli puuviljanduse katsejaama uurimistel fosforväetised kogu vegetatsiooniperioodi kestel ainult 10—15 sm, kaaliväetised 25—35 sm, ammooniumväetised 35—45 sm sügavusele. Mustmuldadel, mis on suurema neelamisvõimega, on väetiste liikuvus veelgi väiksem. Horisontaalses suunas väetised edasi ei liigu.

Seega pealispinna väetamisel kasutavad viljapuude juured fosfor-, kaali- ja ammooniumväetisi nõrgalt.

Väetisi antakse adra alla sügiskünnil, või labida alla võraalustele sõõridele sügisesel kaevamisel. Neil juhtudel viiakse väetised mulda 20—22 sm sügavusele; kus aga tingimused lubavad, seal 25 sm sügavusele.

Pealispinda võib anda ainult lämmastikväetisi. Mis puutub fos-

for- ja kaaliväetistesse, siis tänu nende neelamisele mulla poolt, peavad nad tingimata sattuma juurestiku asetussügavusele. Eriti sügavale mulda tuleb neid väetisi viia põuastes rajoonides, kus fosfor- ja kaaliväetised osutuvad niiskuse puuduse tõttu lahustamatuks ning seetõttu ka taimele kättesaamatuks.

Noores puuviljaaias antakse väetisi võraalustele sõõridele, sest sel juhul ei kasuta puud veel kogu aia pindala. Samuti antakse väetisi võraalustele sõõridele siis, kui puuviljaaeda peetakse kultuurkamara all.

Väetiste sügavale mulda viimise viise on mitu: 1) puude ümber tehtavatesse ringikujulistesse kraavidesse, 2) pikivagudesse, 3) puuritud aukudesse, 4) kaevatud aukudesse. Kõige levinumaks väetamise viisiks on väetiste andmine ringikujulistesse kraavidesse, mis kaevatakse 40—50 sm sügavusega väljapoole võra. Väetised antakse neisse kraavidesse mullaga segades. Mainitud viis nõuab palju tööjõukulu ja seetõttu on suurtes puuviljaaedades vähe kasutatav. Väetiste efektiivsus selle väetamise viisi puhul on, nagu näitavad I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi katsed (P. K. Ursulenko), väga suur.

Viimasel ajal antakse fosfor- ja kaaliväetisi sügavatesse vagudesse, mis tehakse puuderea kummalegi küljele, mitmesse (3—4) ritta, 0,7 m kaugusel üksteisest ja juurestiku mullas paiknemise sügavusele (20—30 sm).

Fosfor- ja kaaliväetiste kasutamise koefitsienti saab tõsta nende pesiti andmisega kaevatud või puuritud aukudesse. Augud puuritakse või kaevatakse võra piirjoone kohale 25—40 sm sügavusega ja üks iga jooksva meetri kohta. Väetised, mis on arvestatud puu kohta, antakse aukudesse ja kaetakse mullaga. Selliselt antakse väetisi iga 3—4 aasta järel. Väetiste pesiti andmisel puutuvad nad kokku tunduvalt vähema mullaga ja seepärast neelduvad vähem mulla poolt, nende kättesaadavus taimedele aga suureneb.

Väetiste sügavale muldaviimise alal tehtud katsed näitavad nende suurt efektiivsust võrreldes tavalise pealispinna väetamise viisidega. Väetiste 40—50 sm sügavusse kraavidesse viimisel sai S. S. Rubin Umani Põllumajanduse Instituudis „Lumekalvilli" viljade enamsaaki 47% võrra rohkem kui kontrollis. Veel paremaid saake saadi Mlejevi katsejaamas (Ukraina) väetiste sügaval muldaviimisel ploomipuude alla. Selles katses võrreldi mitmesuguseid väetamise viise. Väetiste muldaviimisel 12—18 sm sügavusele tõusis saak 43% võrra võrreldes kontrolliga (pealispinna väetamine), väetiste andmisel puuritud aukudesse 45 sm sügavusele — 92% võrra ja andmisel ringkraavidesse 40—50 sm sügavusele — 176% võrra.

Väetiste sügavale muldaviimise tagajärjel tugevneb juurte moodustumine väetamistsoonis, mis võimaldab mõnel määral juhtida juurestiku arenemist.

Väetiste sügavale muldaviimise efektiivseks meetodiks on osutu-

nud vedelväetiste muldapritsimine selleks konstrueeritud pritsi abil 15—20-atmosfäärilise rõhu all.

Järgnevalt toodud P. P. Litvjakovi andmed, mis ta sai I. V. Mitšurini nimelises Puuviljanduse Instituudis, näitavad, et väetiste sügav muldaviimine sel teel tõstis puude saagikust 50% võrra.

**Mitmesuguste väetamise viiside mõju hapukirsipuusordi „Ljubka" saagikusele**
(P. P. Litvjakovi järgi)

| Väetamise viis | Saak puult kahe aasta jooksul (kg) | Enamsaak (%) |
|---|---|---|
| Kontroll (mulda pritsiti vett) . . . . . | 13,1 | 100 |
| NPK 120 kg (tavaline väetamise viis) . . | 17,5 | 133,6 |
| NPK 120 kg (pritsiga 50 sm sügavusele mulda viimine ühel korral) . . . . . | 20,75 | 158,4 |
| NPK 120 kg (pritsiga 50 sm sügavusele mulda viimine kahel tähtajal) . . . . . | 21,72 | 164,7 |
| NPK 120 kg (pritsiga 50 sm sügavusele mulda viimine kolmel tähtajal) . . . . | 22,7 | 183,3 |

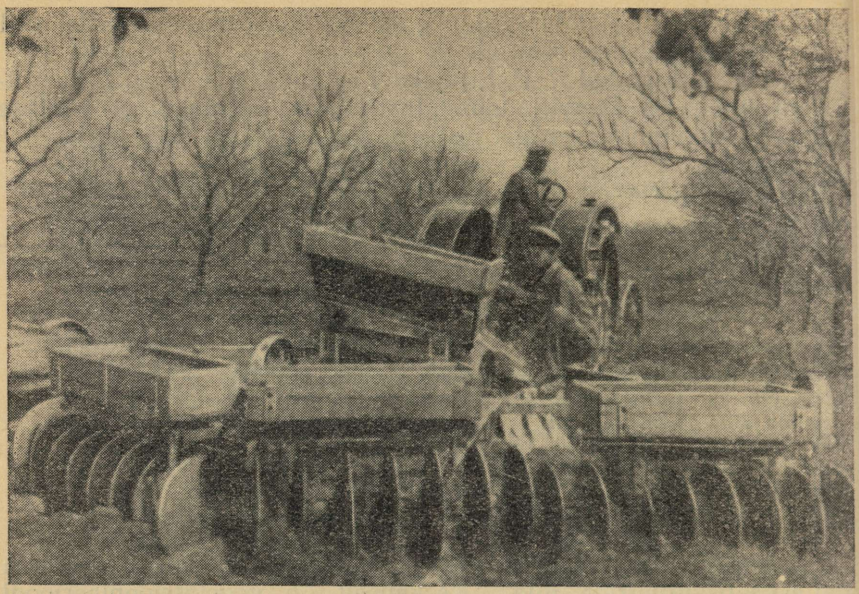
Fosfor- ja kaaliväetiste efektiivsus tõuseb, kui neid kasutada haljasväetiskultuuride alla. Keskmiselt on vegetatsiooniperioodi jooksul kattekultuuride all, mis on väetatud fosfori ja kaaliga, taheldatav vees lahustuva fosforhapendi hulga suurenemine 0—20-sentimeetrises kihis 38%, 20—40-sentimeetrises kihis 16% ja 40—60-sentimeetrises kihis — 8%, võrreldes ilma väetamiseta haljasväetiskultuuridega. Väetiste mõjul moodustavad haljasväetiskultuurid suure taimmassi, mille sissekündmise järel luuakse viljapuudele toitumiseks paremad tingimused ja need elemendid saavad taimele kättesaadavamaks.

Praegusel ajal kasutatakse väetiste toime tõstmiseks laialdaselt granuleeritud väetisi. Väetiste andmist granuleeritud kujul mitmesuguse suurusega terade ehk sõmeratena võib võrdsustada paikliku väetamisega, mille puhul graanulite toitained jäävad kauemini taimedele soodsalt omastatavasse vormi. Eriti suuri eeliseid on granuleeritud kaali- ja fosforväetistel, sest nende kasutamisel pulbri näol nad neelatakse tugevasti mulla poolt.

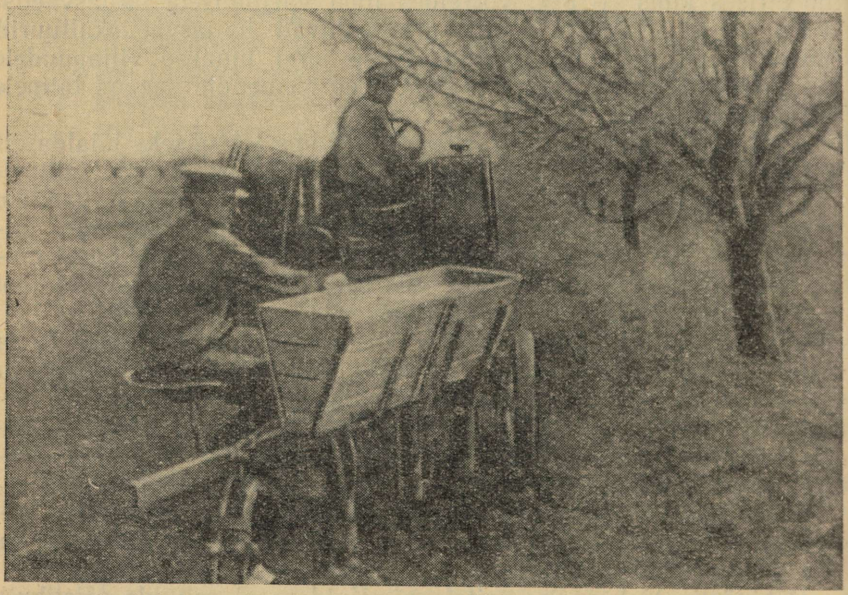
**Puuviljaaia väetamise ajad.** Väetiste andmise aeg peab olema seotud viljapuu vajadustega, väetiste omadustega ja juurestiku arenemise iseärasustega. Viljapuud vajavad võrsete kasvuks, õiepungade tekkimiseks, saagi kujunemiseks ja teisteks eluprotsessideks alatist toitainete juurdevoolu kogu vegetatsiooniperioodi kestel. See saavutatakse põhiväetise andmise ja pealtväetamisega.

Põhiväetist — sõnnikut, turvast, komposti, turvas-fekaale, haljasväetist ning mineraalväetistest — fosforit, kaalit ja osalt ka lämmastikväetisi — on parem anda sügisel.

Põhiväetis loob üldise toitefooni. Kuid ta ei rahulda täielikult viljapuu nõuet toitainete järele vegetatsiooniperioodi jooksul nende aeglase ülemineku tõttu kergestiomastatavasse vormi.



Joonis 163. Seadis mehhaniseeritud väetamiseks samaaegselt kultiveerimisega (Krasnodari krai sovhoos „Agronom").



Joonis 164. Seadis mehhaniseeritud väetamiseks samaaegselt kündmisega (Krasnodari krai sovhoos „Agronom").

Puuviljanduse praktikas viiakse põhiväetise andmine kõige sagedamini ajaliselt ühte sügisese sügavkünniga.

Orgaanilisi ja fosfor- ning kaaliväetisi antakse nende vähese liikuvuse tõttu mullas sügisel.

Vegetatsiooniperioodi eri aegadel antavate mitmesuguste eri liiki väetiste efektiivsuse selgitamine pakub suurt praktilist huvi.

Lämmastikväetiste andmise tähtaegu on uuritud kõige paremini. Viljapuud reageerivad hästi varakevadistele väetamistele. Tavaliselt peetakse reegliks anda lämmastikväetisi 2 nädalat enne puude õitsemist. Puude hea reageerimine lämmastikväetiste andmisele varajastel tähtaegadel on seletatav sellega, et viljapuudel on suuremad vajadused lämmastiktoitumise järele kevadel, millal mullas ei ole veel küllaldaselt nitraatlämmastikku. Lämmastikväetiste andmine stimuleerib vegetatiivsete võrsete ja juurestiku kasvu. Rida katseid on näidanud lämmastikväetiste sügisese andmise soodsaid tulemusi. Varem arvati, et seoses lämmastikväetiste suure liikuvusega mullas võivad nad sügisesel andmisel mullast välja uhtuda. Tegelikult on see aga osutunud veidi teistsuguseks.

Ammooniumväetiste andmisel sügisel ei ole reas katsetes nende mingisugust väljauhtumist täheldatud ja lämmastikväetiste sügisestel tähtaegadel andmise efektiivsus tõusis. Lämmastikväetiste andmist sügisel võib soovitada kõigis NSV Liidu rajoonides, välja arvatud eriti niisked.

Eesti NSV oludes on raske soovitada viljapuudele sügisest lämmastikväetise andmist, sest pole kerge tabada selleks õiget momenti. Teatavasti anname fosfor- ja kaaliväetised sügiskünni alla, mida tuleb parema niiskuse kasutamise mõttes soovitada teha juba varakult (septembri keskpaiku). Kuna aga mõnel aastal soojad ja sajused ilmad kestavad meil isegi kuni uue aastani, ei ole siin lämmastikväetiste andmine ratsionaalne ja võib olla isegi kahjulik. Harva juhtub meil, et maa külmub juba oktoobri algul ega sula enam. Niisugusel juhul ei saa midagi olla sügisese lämmastikväetise andmise vastu ja see on siis isegi väga soovitatav. Üldiselt aga on Eesti NSV-s parem kasutada kevadist lämmastikuga väetamist.

Katsed on näidanud samuti viljapuude head reageerimist lämmastikväetiste andmisele suvel ja sügisel. Suvine lämmastikväetiste andmise tähtaeg, mis langeb ühte viljaalgmete füsioloogilise varisemisega juunis, soodustab õiepungade tekkimist. Lämmastikväetiste andmine sügisel soodustab lehtede paremat fotosünteetilist tegevust.

Viljapuude reageerimine lämmastikväetistele muutub sõltuvalt vanusest ja viljakandmisest.

Kandeealised puud on osakaupa väetiste andmisel, võrreldes ühekordse väetamisega, näidanud suurt efektiivsust, mis on seletatav nende suurema lämmastikuvajadusega, võrreldes noorte puudega. Noored puud reageerivad väetiste osakaupa andmisele nõrgemini.

**Lämmastikväetiste osakaupa andmise mõju õunapuu saagile**
(Sergejenko järgi)

| Katse skeem | Keskmine saak puult 3 aasta jooksul (kg) | Enamsaagi protsent esimesest variandist |
|---|---|---|
| 120 kg lämmastiku andmine hektarile ühel tähtajal . . . . . | 313,2 | 100,0 |
| 240 kg lämmastiku andmine hektarile ühel tähtajal . . . . . | 324,5 | 103,6 |
| 240 kg lämmastiku andmine hektarile 4 tähtajal . . . . . | 405,3 | 129,4 |

Lämmastikväetiste osakaupa andmine aitab kaasa mitte ainult saakide suurenemisele, vaid ka puude üleminekule iga-aastasele viljakandmisele.

Lämmastikväetiste andmise aja määramisel tuleb samuti arvestada, kas väetisi antakse saagikal aastal või saagika aasta alla. Saagikal aastal on soovitav anda lämmastikväetisi pärast õitsemist. Lämmastikväetiste sel tähtajal andmisel suurenes rea autorite katsetes (S. S. Rubin, P. G. Sitt) õiepungade tekkimise protsent. Varakevadised lämmastikväetiste andmise tähtajad tõstavad viljade tekkimise protsenti ja vähendavad õiepungade tekkimist.

Fosfor- ja kaaliväetisi ei ole nende andmise tähtaegade suhtes veel küllaldaselt uuritud. Nende nõrga liikuvuse tõttu mullas antakse neid peamiselt sügisel. Nende sügisese andmise ajad saavad olla efektiivsed ainult sügavale mulda viimisel. Prof. S. S. Rubin, kes on uurinud mitmesuguste väetiste andmise aegu, märgib viljapuude head reageerimist fosfor- ja kaaliväetiste suvisel andmisel.

Tema katsetes avaldub enamsaak väetiste eri aegadel andmisel järgmistes andmetes (protsentides kontrollkatsest — ilma väetamisteta).

**Väetiste andmise aja mõju viljapuude saagile**

| Katse skeem | Lämmastik | Fosfor | Kaalium |
|---|---|---|---|
| Väetamine enne õitsemist . . . . . | +32 | −10 | +2 |
| Väetamine pärast viljaalgmete varisemist . | +13 | +23 | +32 |
| Väetamine õiepungade diferentseerumise alguses . . . . . | +2 | +32 | +10 |

Väga tähtsaid tulemusi väetamise aegade kohta on saanud P. K. Ursulenko I. V. Mitšurini nimelises Puuviljanduse Instituu-

dis. Ta tuleb mitmeaastaste katsete põhjal järeldusele, et taimed kulutavad mineraalainete põhihulka oma jõulise kasvamise ajal, millal toimub juurte neelava osa, viljaokste ja lehestiku märgatava osa juurdekasv, samuti viljaalgmete kogu massi kujunemine.

Seepärast on kõige vastutusrikkamaiks väetamise perioodideks sügis ja varakevad, mis aitavad kaasa juurte ja võrsete aktiivsele kasvule, õitsemisprotsessi tõhustamisele ja viljade tekkimisele.

Järgmiseks vastutusrikkaks väetamise perioodiks on väetamine pärast viljaalgmete füsioloogilist varisemist. Sel perioodil jõuab lõpule võrsete kasv ja toimub õiepungade diferentseerumine, mis kulgeb toitainete rikkaliku juurdevoolu ajal.

**Väetamise aegade mõju õunapuusordi „Belflöör-kitaika" saagile**

(saak ts 1 ha kohta, P. K. Ursulenko järgi)

| Katse skeem | Kuivad aastad | | | Niisked aastad | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1946 | 1947 | 1948 | 1949 | 1950 |
| Kontroll (väetamata) . . . . | 8 | 25 | 12 | 107 | 128 |
| 120 kg NPK varakevadel . . . | 9 | 43 | 9 | 173 | 144 |
| 60 kg NPK varakevadel . . . | 10 | 44 | 12 | 113 | 144 |
| 60 kg NPK pärast õitsemist . | 10 | 60 | 11 | 160 | 153 |
| 60 kg NPK pärast viljaalgmete füsioloogilist varisemist . . | 11 | 53 | 13 | 162 | 152 |

Väetiste efektiivsus suureneb niisketel aastatel, seepärast on puuviljaaedade kastmine keskvööndis viljapuude saagi suurendamise seisukohalt suure tähtsusega.

**Pealtväetamine.** Seoses suvise väetamise soodsa mõjuga õiepungade tekkimisele on suur tähtsus viljapuude pealtväetamisel. Pealtväetamiseks kasutatakse virtsa, linnusõnnikut ja mineraalväetisi, mida antakse vedelal kujul. Viljapuude pealtväetamine isegi ainult lämmastikuga annab suurepäraseid tagajärgi. Pealtväetamise eesmärgiks on rahuldada viljapuude vajadust kättesaadaval kujul leiduvate toitainetega nende elu kõige tähtsamail perioodidel. Pealtväetamine on viljapuude kasvamise ning õiepungade ja saagi kujunemise juhtimise tähtsamaid agrotehnilisi võtteid. Eesrindlikud aednikud kasutavad seda võtet laialdaselt igaaastaste suurte saakide saamiseks.

Noortele viljapuudele antakse pealtväetisi võrsete jõulise kasvu faasis, kandeealistele aga 2—3 korda, olenevalt viljakandmise määrast ja puuviljaaia tingimustest.

Puuviljanduse keskvööndis on soovitatav läbi viia kaks pealtväetamist: esimene võetakse ette saagikal aastal, võrsete kasvu algfaasis, kohe pärast õitsemist, ja teine viiakse ajaliselt ühte viljaalgmete varisemisega. Pealtväetamise eesmärgiks on võrsete ja lehestiku vegetatiivse kasvu suurendamine ning pungade kujunemisele kaasaaitamine. Saagitul aastal viljapuudele pealtväetisi ei anta.

Lõunavööndis, Krimmis ja teistes paikades, on soovitav peale kevad-suviste pealtväetamiste kasutada täiendavalt suvi-sügisesi pealtväetamisi: esimest augustis, teist 1,5 kuud enne sügisest lehtede varisemist.

Pealtväetamiseks on soovitatavad järgmised väetiste annused (ühe puu kohta).

| Puude vanus | Sõnniku virts (ämbrit) | Fekaalid (ämbrit) | Kanasõnnik (kg) | Mineraalväetised (kg tegevaines) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | N | P | K |
| 10—15 aastat | 4— 6 | 1—2 | 3— 4 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| 15—20 „ | 6— 8 | 2—3 | 4— 6 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| üle 20 aasta | 8—12 | 3—5 | 6—10 | 0,3—0,4 | 0,3—0,4 | 0,3—0,4 |

Pealtväetistena kasutatavad orgaanilised väetised lahjendatakse veega — virts 2—3-kordselt, linnusõnnik 10—12-kordselt. I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituut soovitab igal pealtväetamisel anda $^1/_3$ lämmastikväetiste normist. Krimmi katsejaam soovitab igal pealtväetamisel anda 30—60 kg lämmastikväetist tegevainena.

**Väetusnormid.** Puuviljaaia väetusnormide kindlaksmääramisel on suure tähtsusega selle mullastiku- ja kliimatingimused, agrotehnika tase, mullaharimise süsteem, niisutus ning viljapuude vanus, saagikus ja liigilised ning sordilised iseärasused.

Mida kõrgem on agrotehnika tase ja saagikus, seda suurem peab suhteliselt olema ka väetusnorm. Agrotehnika parandamisel tõuseb saagikus ja järelikult suureneb taimede toitainetevajadus. Väetusnorme tuleb määrata kooskõlastatult kogu agrotehnikaga ning esmajoones mulla veerežiimi parandamisabinõudega. „Peab hästi meeles pidama, et mistahes mineraalväetis saab näidata oma täit efektiivsust ainult veega täieliku ja häireteta varustamise foonil, s. o. struktuursel mullal," kirjutas akad. V. R. Viljams.

Orgaanilisi väetisi — sõnnikut ja kõdu — on soovitav anda igal aastal 20 tonni või üle aasta 40 tonni ühe hektari kohta. Neid norme võib olenevalt mullastiku- ja kliimatingimustest muuta. Leetmuldade tsoonis peab neid suurendatama 30—50% võrra; suure viljakusega mustmuldadel võib kasutada pisut väiksemaid norme. Mehaaniliselt koostiselt kerged mullad nõuavad orgaaniliste väetiste sagedamat andmist. Raskeil muldadel on parem anda orgaanilisi väetisi harvemini, kuid suurtes annustes — 60 tonni 1 hektarile üks kord kolme aasta kohta.

Mineraalväetiste normid viljapuude jaoks ei ole veel lõplikult kindlaks tehtud. Olemasolev katsematerjal on vasturääkiv. Ühtedes katsetes olid kõige efektiivsemaiks suured annused (240 kg tegevainena 1 ha kohta), teistes pisemad (60 kg 1 ha kohta). Nii näiteks oli Kuibõševi katsejaama katseis efektiivsuselt paremaks 90 kg

suurune annus tegevainena 1 ha kohta, Krasnodari katsejaamas andis 120 kg suurune norm paremaid tagajärgi kui 180 ja 240 kg suurused normid tegevaines 1 ha kohta, Krimmi katsejaama katseis aga oli 240 kg suurune norm 1 ha kohta osade kaupa andmisel efektiivsuselt suurim. Väetusnormid olenevad ka väetiste muldaviimise sügavusest ja viisidest. Igal juhul tuleb püüda saavutada väetiste mõju suurenemist väikeste annustega. (Väetusnormid on toodud tabelis lk. 494).

## MULLAHARIMIS- JA VÄETUSSÜSTEEMID KANDEEALISTES PUUVILJAAEDADES

Tootmistingimustes kasutatakse mitte üksikuid agrotehnilisi abinõusid, vaid abinõude kompleksi, mille eesmärgiks on mullaviljakuse tõstmine mullaharimise ja väetamise õigete süsteemide rakendamisega puuviljaaias.

Viljapuude toitmissüsteemi väljatöötamisel tuleb arvesse võtta puuviljaaia veerežiimi määravad mullastiku- ja kliimatingimused. Peatähelepanu peab olema pööratud mulla püsiva peenesõmeralise struktuuri loomisele, mida puuviljaaias saavutatakse orgaaniliste väetiste andmisega ning küllaldase niiskusega rajoonides ja niisutamise korral kõrreliste-liblikõieliste heinte segu kasvatamisega.

Orgaanilisteks väetisteks võivad olla sõnnik, kompost ja haljasväetised. Orgaaniliste väetiste andmisel ja mitmeaastase põldheina külvamisel ning, kui on võimalik, ka niisutamisel, antakse mineraalväetisi.

Nende tingimuste mitmekesisus, milledes kulgeb viljapuude kasv ja arenemine, nõuab diferentseeritud suhtumist mullaharimise ja väetussüsteemide kindlaksmääramisse erinevais kliimavööndites. Seoses mullastikutingimuste erinevusega on igal puuviljaaial oma iseärasused. Seepärast peab iga aia jaoks vastavalt tema iseärasustele välja töötatama oma agrotehniliste abinõude süsteemi.

Arvestades oma puuviljaaia iseärasustega ja rakendades teaduse poolt väljatöötatud agrotehniliste abinõude komplekse, on puuviljakasvatajad-eesrindlased saavutanud ja püüavad saavutada suurte ja püsivate saakide saamist. Suurte saakide saamise fakte on väga palju. Esitame neist mõned.

Kõige eeskujulikumaid tulemusi on keskvööndi leetmuldade tingimustes Moskva lähedal saanud tuntud puuviljakasvataja J. Berzin. Tema puuviljaaed paistab silma alatiste ja püsivate saakidega. 20 aasta (1920—1940) keskmine saak oli seal 10,7 tonni 1 hektari kohta. Alatise ja püsiva saagikuse saavutas J. Berzin tänu viljapuude hooldamise kõrgele agrotehnikale: iga kolme aasta tagant anti 100 tonni sõnnikut ja igal aastal 2,9 ts ammoniaaksalpeetrit, 5,27 ts superfosfaati ja 3,8 ts kaalisoola 1 ha kohta; juunis, pärast noorte viljade füsioloogilist varisemist pealtväetati viljapuid montaansalpeetri ja superfosfaadiga, arvestusega 4 ts 1 ha kohta.

**Väetusnormid** (N. D. Spivakovski järgi)

| Puuviljanduse tsoonid | Väetamisviis | Sõnniku või komposti norm (t/ha) | Mineraalväetiste normid (kg/ha tegevaines) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Lämmastikväetised | Fosforväetised | Kaaliväetised |
| Põhjatsoon ja kesktsooni lääneosa (leetmullad) | Mineraalväetised koos sõnnikuga . . . . | 20—30 | 45—60 | 45—60 | 45—60 |
| | Haljasväetiskultuuride suvise külvi puhul ainult mineraalväetised, ilma sõnnikut andmata . . . . . | — | 70—80 | 70—80 | 70—80 |
| | Orgaanilised väetised üle aasta, vaheaastal ainult mineraalväetised . . . . . | — | 90 | 90 | 90 |
| Kesktsoon: kesk- ja Volga-äärne osa (leetmullad) | Mineraalväetised koos sõnnikuga . . . . | 15—20 | 40—50 | 40—50 | 40—50 |
| | Haljasväetiskultuuride suvise külvi puhul ainult mineraalväetised, ilma sõnnikut andmata . . . . . | — | 60 | 60 | 60 |
| | Orgaanilised väetised üle aasta, vaheaastal ainult mineraalväetised . . . . . | — | 70—80 | 70—80 | 70—80 |
| Lõunatsoon: küllaldase niiskusega rajoonid ja põuaste rajoonide niisutatavad puuviljaaiad | Mineraalväetised koos sõnnikuga . . . . | 20—30 | 60—75 | 50—60 | 40—50 |
| | Haljasväetiskultuuride suvise või varasügisese külvi puhul ainult mineraalväetised, ilma sõnnikut andmata . . . . . | — | 80—100 | 80 | 50—60 |
| | Orgaanilised väetised üle aasta, vaheaastal ainult mineraalväetiste andmine . | — | 120 | 100 | 75 |
| Lõunatsoon: põuaste rajoonide mitteniisutatavad puuviljaaiad | Mineraalväetised koos sõnnikuga . . . . | 20—30 | 30 | 30 | 30 |
| | Haljasväetiskultuuride suvise või varasügisese külvi puhul ainult mineraalväetised, ilma sõnniku andmiseta . . . . . | — | 40 | 40 | 30 |
| | Orgaanilised väetised üle aasta, vaheaastal ainult mineraalväetiste andmine . . . . | — | 60 | 60 | 40 |

Märkus. Liblikõieliste taimede haljasväetiseks külvil vähendatakse lämmastikväetise normi kahekordselt.

Üldse koristati 10 aasta jooksul kõrge agrotehnikaga maatükilt 2045 ts, madala agrotehnikaga maatükilt aga ainult 219 ts puuvilja 1 ha kohta.

Eeskujulikke tulemusi agrotehniliste abinõude kompleksi rakendamisel on saanud Krasnodari krai Lazarevskoje rajooni „Krasnaja Zvezda" kolhoosis puuviljakasvataja Tlif. Talle kinnistatud ploomipuusordi „Itaalia säilisploom" maatükil rakendas ta järgmised abinõud: mustkesa, sõnniku ja mineraalväetiste andmise, nõrkade puude pealtväetamise virtsaga, lõikamise ja kahjurite tõrje. Andmed rakendatud abinõude efektiivsuse kohta on esitatud järgnevas tabelis.

**Ploomipuu saagikus puuviljakasvataja Tlifi katsemaatükkidel**

(ts 1 ha kohta)

| Maatükid | 1939 | 1940 | 1941 | 1942 | 1943 | 1944 | 1945 | 1946 | 1947 | Kokku |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kõrge agrotehnikaga . . . . | 291 | 250 | 318 | 242 | 200 | 280 | 180 | 150 | 155 | 2066 |
| Kontroll-maatükk, kus erilisi abinõusid ei rakendatud | Andmed puuduvad | 15,0 | 36,0 | 11,7 | 6,4 | 25,0 | 30,0 | 6,5 | 72,2 | 202,8 |

Seega saadi ajavahemikul 1939.—1947. aastani kõrge agrotehnikaga puuviljaaia 1 hektari kohta 2066 ts, teiselt, madalama agrotehnikaga hektarilt aga ainult 202,8 ts ehk 10 korda vähem.

Puuviljanduse lõunatsoonis pakub suurt huvi Krasnodari krai kolhoosi „Pervaja selhozartel" seitsmenda brigaadi praktika. Siin rakendatavate agrotehniliste abinõude efektiivsust on näha järgnevast tabelist.

**Agrotehnika süsteemi mõju kolhoosi „Pervaja selhozartel" puuviljaaedades**

(A. K. Priimaki andmeil)

| Aastad | Agrotehnilise hooldamise süsteemid | Puuvilja saak (ts/ha) | |
|---|---|---|---|
| | | Katseaias | Kontroll-maatükkidel |
| 1935 | Mitmeaastane rohukamara all pidamine . . . . . | 44 | — |
| 1936 | Mustkesa . . . . . | 180 | 29 |
| 1937 | Mustkesa + 20 tonni laudasõnnikut + 6 ts superfosfaati 1 ha kohta . . | 178 | 8 |
| 1938 | Mustkesa + 12,5 tonni laudasõnnikut + 3 ts linnusõnnikut + 2 ts täismineraalväetist 1 ha kohta . . . . | 320 | 23 |
| 1939 | Mustkesa + 15 ts linnusõnnikut 1 ha kohta . . . . . | 112 | 35 |

| Aastad | Agrotehnilise hooldamise süsteemid | Puuvilja saak (ts ha) | |
|---|---|---|---|
| | | Katseaias | Kontroll-maatükkidel |
| 1940 | Mustkesa + 30 tonni laudasõnnikut + 2 ts täismineraalväetist 1 ha kohta . . . . . | 230 | 41 |
| 1941 | Mustkesa + 5 ts linnusõnnikut ja pealtväetisena 2 ts ammooniumsulfaati 1 ha kohta . . . . . | 105 | — |
| 1942 | Ei väetatud . . . . . | 250 | — |
| 1943 | Ei väetatud . . . . . | 60 | — |
| 1944 | Mustkesa + 5 ts linnusõnnikut + 3,5 ts ammooniumsulfaati 1 ha kohta | 280 | 25 |
| 1945 | Mustkesa + 4 ts linnusõnnikut 1 ha kohta . . . . . | 90 | 33 |
| 1946 | Mustkesa + 15 ts linnusõnnikut + 2 ts tuhka + 2 ts täismineraalväetist 1 ha kohta . . . . . | 196 | 25 |
| | Kokku 10 aasta jooksul | 2045 | 219 |

Kontroll-maatükil, kus muld kamarduti (peeti rohukamara all) ja väetisi ei antud, oli saagikus 10 korda väiksem.

Esitatud näiteist nähtub, et puuvilja saak sõltub suurel määral puuviljaaias rakendatavate abinõude kompleksist.

Mullaharimise ja väetussüsteem puuviljaaias peab koosnema iga-aastastest põhiabinõudest ja täiendavaist abinõudest, mida rakendatakse sõltuvalt viljapuude seisukorrast, nende viljakandmise määrast ja aasta tingimustest. Põhiabinõude hulka kuuluvad mullaharimine, väetamine ja niisutamine, täiendavate abinõude hulka — pealtväetamised, vegetatsiooniaegsed kastmised, haljasväetiskultuuride külv suvel jms.

Mistahes mullaharimise ja väetussüsteemi rakendamist puuviljaaias määravad esmajoones mullastiku- ja kliimatingimused. Igas puuviljaaias peab olema oma mullaharimise ja väetussüsteem, mis põhineb rajooni konkreetseil tingimustel.

Näidisskeemina võib tuua järgmise, I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi poolt kesk-must-mullavööndi puuviljaaedade jaoks väljatöötatud skeemi (vt. lk. 497).

Täiendavaid abinõusid ja nimelt pealtväetamisi, vegetatsiooniaegseid kastmisi ja haljasväetiskultuuride suviseid külve kasutatakse sõltuvalt saagikusest, mis tehakse kindlaks viljade tekkimise määra järgi.

**Kõrge saagikuse puhul** pealtväetatakse viljapuid kaks korda: esimest korda viljaalgmete varisemise faasis, juuni teisel poolel, lämmastik- ja kaaliväetisega, andes kumbagi 60 kg tegevaines 1 ha

**Mullaharimise süsteem kandeealises õunapuuaias**

(P. K. Ursulenko järgi)

| Aastad | Üldabinõud | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Mullaharimine vegetatsiooni ajal | Sügisene põhiväetamine | Sügis-talviste sademete alalhoidmine | Niiskust varuv talve-eelne kastmine |
| 1. | Mustkesa | NKP, 90 kg tegevaines 1 ha kohta | Sügisel aetakse puuviljaaia reavahedesse risti kallakut künnisügavuse ulatuses 75—100 sm vahekaugustega vaod. Vee äravoolu tõkestamiseks tehakse vagudesse iga 10—20 m järel mullast vaheseinad. | Kastmist alustatakse oktoobri teisel dekaadil. Muld niisutatakse läbi 2—2,5 m sügavuseni, vee normiks on 1000—2000 $m^3$. |
| 2. | Mustkesa | 30 kg sõnnikut + 45 kg NKP 1 ha kohta | | |
| 3. | Mitmeaastase põldheina külv mustkesa järel paarituarvulistes, mustkesa paarisarvulistes viljapuude reavahedes | Antakse 90 kg NKP 1 ha kohta: paarituarvulistes reavahedes põldheina külvi alla, paarisarvulistes sügisel | | |
| 4. | Mitmeaastane põldhein paarituarvulistes, mustkesa paarisarvulistes viljapuude reavahedes | Antakse 30 tonni sõnnikut + 45 kg NPK 1 ha kohta paarisarvulistes reavahedes | | |
| 5. | Mitmeaastane põldheinte külv mustkesa järel paarisarvulistes, mustkesa paarituarvulistes viljapuude reavahedes | Antakse 90 kg NKP 1 ha kohta: paarisarvulistes reavahedes põldheina külvi alla, paarituarvulistes sügisel | | |
| 6. | Mitmeaastane põldhein paarisarvulistes, mustkesa paarituarvulistes viljapuude reavahedes | Antakse 30 tonni sõnnikut + 45 kg NKP 1 ha kohta paarituarvulistes reavahedes | | |

kohta; teist korda 1—1,5 kuu möödumisel esimesest korrast (juuli lõpul — augusti algul) fosfor- ja kaaliväetisega samas annuses. Kui niisutusvõrk on olemas, kastetakse viljapuid kolm korda: esimest korda samaaegselt esimese pealtväetamisega, teist korda 15—20 päeva möödumisel esimesest pealtväetamisest ja kolmandat korda samaaegselt teise pealtväetamisega. Haljasväetiskultuuride suviseid külve ette ei võeta.

**Keskmise saagikuse puhul** pealtväetatakse üks kord viljaalgmete varisemise ajal, siis väetatakse lämmastik- ja kaaliväetisega, andes 60 kg kumbagi tegevaines 1 ha kohta. Kui niisutamine on võimalik, kastetakse samal ajal ja korratakse seda 15—20 päeva pärast. Haljasväetiskultuure külvatakse ainult siis, kui mullas on küllaldaselt niiskust.

**Madala saagikuse puhul** pealtväetamisi reeglina ette ei võeta. Kui aga puud on nõrgalt arenenud, siis pealtväetatakse lämmastikväetisega üks kord, viies see ajaliselt ühte viljaalgmete varisemisega. Niiskuse puudusel mullas korraldatakse juuni teisel poolel kastmine. Suve teisel poolel külvatakse haljasväetiskultuure.

Esimesel pealtväetamisel kasutatakse kohalikke kiirestimõjuvaid lämmastikväetisi — virtsa, linnusõnnikut jm.

Puuviljanduse lõunatsoonis on puuviljaaia mullaharimise ja väetussüsteemid mitmesugused, sõltuvalt sellest, kas aias on või ei ole niisutusvõimalusi. Niiskemates rajoonides, näiteks eelmäestike ja mägialadel, võib puuviljaaedadesse külvata mitmeaastast põldheina ja haljasväetiskultuure; niisutuseta põuarajoonides on puuviljaaia mullaharimise süsteemi peaelemendiks kesa, mis säilitab niiskust mullas paremini. Haljasväetiskultuure on neis rajoonides soovitav külvata üle viljapuude reavahe. Haljasväetiskultuuride sellise külvi puhul on üks pool puuviljaaiast mustkesa ja teine pool haljasväetiskultuuride all ning puude eluvõimaluste tugev kitsendamine, mis on täheldatav haljasväetiskultuuride külvil kõigisse reavahedesse, aset ei leia. Niisutatavates puuviljaaedades on soovitav kasutada suuremaid väetusnorme kui niisutuseta puuviljaaedades.

Lõunatsooni niisutuseta puuviljaaedades peab väetusnorme vähendatama 30% võrra, võrreldes niisutatavais puuviljaaedades kasutatavate normidega. Põhi-mullaharimise viisiks stepivööndi niisutuseta puuviljaaedades peab olema mustkesa. Haljasväetiskultuure tuleb külvata ainult saagituil niiskeil aastail.



# VILJAPUU HOOLDAMINE

## LÕIKAMINE

Viljapuude lõikamine on üheks tähtsamaks puu arenemist vahetult mõjutavaks agrotehniliseks võtteks. Puuviljanduse praktikas on sellel eriti suur tähtsus. Kaasaegset viljapuude kasvatamist ei ole võimalik ette kujutada ilma lõikamiseta. Lõikamise abil kujundatakse võra puukoolides ja noortel puudel, täiskasvanud puude juures kasutatakse seda iga-aastase ja kõrgekvaliteedilise saagi saamiseks. Võra kujundamisega viljapuude kasvatamine on rajatud eranditult lõikamisele. Lõikamine on võtteks, mis lubab juhtida viljapuu kasvu ja viljakandmist. Lõikamise toime on äärmiselt mitmekülgne. Esmajoones mõjub ta puu orgaanilisele toitumisele. Vähendades lehepinda muudab lõikamine puu ülejäänud osade vee- ja toiterežiimi. Puu lõikamine mõjutab nii toitainete juurdevoolu kui ka nende jaotust.

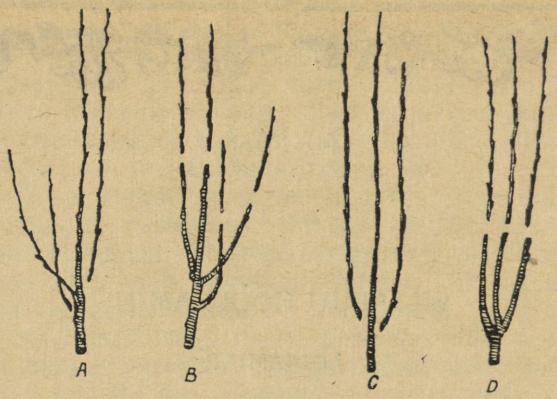
Lõikamise tüübid erinevad lõikamise viisi, lõikamise tugevuse ja lõikamise aja poolest. Eristatakse kaht lõikamise võtet: harvendamist ja kärpimist. Tugevuse järgi jagatakse lõikamine nõrgaks, keskmiseks ja tugevaks; ajaliselt — talviseks ja suviseks.

Lõikamine peab toimuma täpses vastavuses mitmesuguste viljapuude liikide ja sortide bioloogilistele iseärasustele.

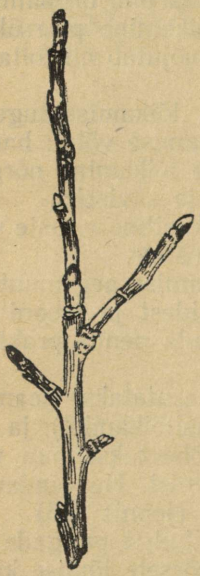
Lõikamise tugevus, lõikamise viisid ja lõikamise aeg muutuvad samuti sõltuvalt agrotehnikast, vanuseperioodidest ja tsooni geograafilistest tingimustest, mida tulebki arvestada nende praktilisel kasutamisel.

**Lõikamise viisid.** Praktilistes tingimustes kasutatakse peamiselt kaht põhilist lõikamise võtet: kärpimist (tagasilõikamist) ja harvendamist (väljalõikamist). Kärpimise all mõistetakse puu võraharu või üksiku oksa otsmiste osade eemaldamist. Harvendamisel kõrvaldatakse külgoksad või puuosad tervikult (joonis 165).

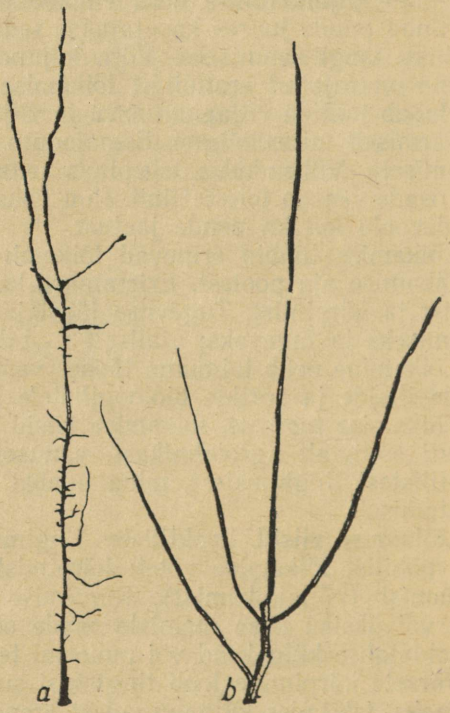
Võrsete kärpimine loob tingimusi suurema hulga pungade kasvamiseks, tekitades külgpungadest arenevate võrsete jõulise kasvu, ja põhjustab reeglipäraselt puude võra kompaktset kasvu ning tihenemist. Kärpimise mõjul hakkavad lõikekoha lähedal kõik pungad hästi kasvama ja annavad alguse tugevatele võrsetele. Puudel,




Joonis 165. Lõikamisviisid:
*A* ja *C* — harvendamine, *B* ja *D* — kärpimine.



Joonis 166. Loomulikult kasvava võrse arenemine.




Joonis 167. Harvendamise ja kärpimise mõju kasvulaadile:
*a* — harvendatud oksa välimus, *b* — kärbitud oksa välimus.

mida süstemaatiliselt kärbitakse, on kompaktsed ja tihedamad võrad.

Harvendamine mõjub puu kasvu üldisele suunale diametraalselt vastupidiselt. Ta stimuleerib kasvu laiusesse ja kõrgusesse. Kindlustades suurt valguse ja õhu juurdepääsu võra sisemusse, mõjub harvendamine positiivselt viljaokste moodustumisele, mis sellel juhul kujundatakse varem ja rikkalikumalt kui kärpimisel (joonis 167).

Selleks et endale selgemini ette kujutada nende lõikamiste mõju noorte viljaokste kujunemisele, vaadelgem õunapuu üksiku oksa arenemist.

Loomulikult arenev, s. o. ilma lõikamata oks moodustab esimesel aastal oma ladvapungast kõige tugevama võrse, mis on tema vahetuks pikenduseks. Seejärel kasvab järgmisest esimesest külgpungast, vastavalt asendile ladvapunga suhtes, väga tugev kasvuvõrse; oksa aluse poole võrsete arenemise jõud väheneb: alumistest pungadest moodustuvad hoopis lühikesed võrsed, mis näivad ainult lehekimpudena ja on saanud seepärast kodarike nimetuse. Lõpuks, kõige alumisemad pungad ei puhke hoopiski — nad jäävad uinuvaks. Niisugune arenemine leiab aset sortidel, mida iseloomustab võrsete hea kasvamine pungadest. Pungade nõrga erutuvusega sortidel, näiteks sordil „Kaneelõun", arenevad ainult ülemised pungad, kõik ülejäänud aga jäävad uinuvaks.

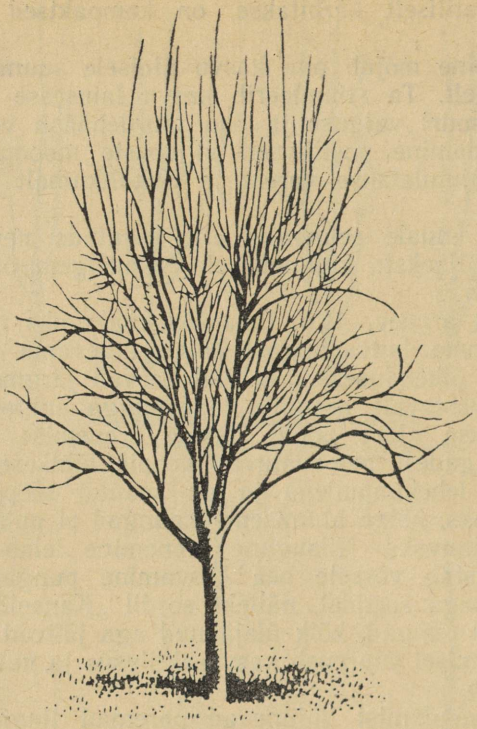
Okste kärpimisel suureneb kasvu aktiivsus ja uute pikkade võrsete arv kasvab.

Pärast harvendamist kujunevad paremad tingimused lehtede toitumiseks õhu ning valguse toimel ja seepärast aitab see kaasa viljaokste tekkimisele. Harvendatud puude lehed asetsevad paremini valguse suhtes ja nad koguvad enam toitaineid. Seda kinnitab asjaolu, et viljaoksad kannavad tiheda võra sisemuses vilja väga harva, kuigi nad elavad küllalt kaua; pärast harvendamist nad hakkavad õitsema ja vilja kandma. Teades harvendamise ja kärpimise erinevat toimet, võib oskuslikumalt läheneda nende kasutamisele praktikas.

Nende kahe lõikamisviisi kasutamisel on vaja arvestada ka puude liigilisi ja sordilisi kasvu ning viljakandmise iseärasusi.

Kõigile on teada, et eri liikidel ja samuti sortidel on üksteisest erinev kasvu- ja viljakandmise laad: ühed kannavad vilja üheaastasel puidul võrse (virve) küljel (persiku-, hapukirsi- ja teised puud), teised mitmeaastaste viljaokste otstel (õuna- ja pirnipuu). Isegi ühtedel ja samadel liikidel esineb erineva kasvulaadiga sorte. Harvendamise ja kärpimise õigeks kasutamiseks on vaja teada üksikute liikide ja sortide puude kasvu ja viljakandmise iseärasusi.

**Lõikamise tugevus.** Sõltuvalt lõikamisel eemaldatavate okste osade pikkusest eristatakse tugevat, keskmist ja nõrka lõikamist. Kui lõigatakse ära 80—60% üheaastase võrse pikkusest, siis nimetatakse seesugust lõikamist tugevaks (lühikeseks), lõikamist



Joonis 168. Pirnipuu välimus kolm aastat pärast lõikamist. Lõikamisele on reageerinud lõikekoha juures asetsenud pungad.

50% ulatuses juurdekasvu pikkusest peetakse keskmiseks ja 20—30% ulatuses nõrgaks (pikaks).

Noorte puude lõikamisel peetakse tugevaks lõikamiseks otsmiste üheaastaste võrsete lõikamist $^2/_3$ ja nõrgaks $^1/_4$—$^1/_5$ nende pikkuse ulatuses.

Lõikamine avaldab taimele kahesugust mõju. Ühest küljest ta tugevdab üksikute võrsete kasvu, teisest küljest aga tugev süstemaatiline lõikamine vähendab puu mahtu ja nõrgendab tema üldist arenemist.

Kui me võrdleme kaht ühesuguse vanusega puud mistahes liigist — puud, mis kasvab tänavpuiesteel ja igal aastal lõigatakse vastava vormi saamiseks, loomulikult kasvanud ja lõikamata puuga, siis näeme tohutut erinevust nii puu suuruses kui ka tema üldkujus. Saja-aastased puud, mis on süstemaatiliselt olnud lõikamisel, näivad kääbustena. Tugeva lõikamise allasuruvat toimet puude arenemisele kinnitavad rohkearvulised katsed.

Noorte puude lõikamise katsetes, tugevasti ja nõrgalt lõigatud ning lõikamata puude kaalu võrdlemisel selgus, et tugevasti lõiga-

tud puud olid 16% võrra kergemad kui mõõdukalt lõigatud, täiesti lõikamata puud olid aga 20% võrra raskemad kui nõrgalt lõigatud puud.

Teistes katsetes vähendas noore puu tugev lõikamine, võrreldes lõikamata puudega, juurdekasvu kogusummat keskmiselt 27,7% võrra, mõõdukas lõikamine — 11,4% võrra.

Puu eluavalduste allasurumine süstemaatilise lõikamise tagajärjel on otse proportsionaalne selle tugevusele. Mida tugevam on lõikamine, seda vähem on puu maht.

Lõikamine avaldab esmajoones negatiivset mõju viljaokste moodustamisele ja pidurdab puude kandeikka jõudmist, mis osutub tugeva lõikamise kõige tähtsamaks tagajärjeks.

Lõikamise allasuruva toime põhjus seisab assimileeriva pinna vähenemises lõigatud puudel. Lehepinna vähenemise tagajärjeks on süsivesikute kogunemise vähenemine ja juurestiku kasvu halvenemine. Puud või üksikut oksa tugevasti lõigata tähendab nõrgendada teda. Viljapuukasvatuse praktikas kasutatakse lõikamist laialdaselt kasvu reguleerimiseks puu sees. Kui soovitakse tugevdada mõnd oksa, siis jäetakse see kärpimata, ja vastupidi, oksa nõrgendamiseks kärbitakse teda. Kuid samal ajal isegi lihtsad tähelepanekud näitavad, et lõikamine üldse — kärpimine või harvendamine — tugevdab üksikute võrsete kasvu; seejuures lehed muutuvad suuremaks ja nende värvus on intensiivsem.

Lõikamise „tugevdavat" mõju puu vegetatiivsele kasvule seletavad orgaaniliste ühendite varude kasutamine vähema hulga pungade poolt pärast lõikamist järelejäänud osal ja nende tugevnenud veega, lämmastik- ja mineraalsete toitainetega varustamine.

Lõigatud okstes, nagu uurimused on näidanud, on täheldatav suurem vee ja lämmastiku sisaldus. Siiski mitte kaugel lõikekohast on kaheaastasel puidul nii tärklise kui ka lämmastiku sisaldus jäänud muutuseta. Katsetega on kindlaks tehtud, et lõikamise mõju keemilistele muundumistele on puhtkohaliku iseloomuga ja et lõikekoha vahetus läheduses need muundused stimuleerivad kasvu. Seepärast ei tule imestada seda asjaolu, et lõikamine tugevdab lõikamiskoha lähedal olevate pungade kasvu.

Nähtust, et üksikud võrsed lõikamise tõttu tugevnevad, ei tohi mingil juhul ära vahetada tugeva lõikamise üldise allasuruva toimega puu arenemisele.

Tugev lõikamine surub alla noorte puude arenemise, pidurdab kandeikka jõudmise perioodi kättejõudmist ja pikendab vegetatsiooniperioodi, pidurdades võrsete valmimist. Lõikamine mõjub ühesuguselt kõikidele liikidele. Kuid samal ajal tugevdab ta üksikute võrsete juurdekasvu.

Vastavalt tugeva lõikamise allasuruva toimega puu seisundile võib tema kasutamist noortes puuviljaaedades lubada ainult okste kasvu reguleerimise eesmärgil.

Vastavalt vanusele peab lõikamise tugevus suurenema. Lõika-

mine on sel juhul kasulik, sest ta tugevdab võrsete ja rõngasokste vegetatiivset juurdekasvu.

Karpovi katsetes (I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut) suurendas lõikamine vanadel puudel võrsete kasvu 2-kordselt, viljaokste juurdekasv samuti suurenes; seejuures suurenes samuti tugevama juurdekasvuga viljaokste arv.

Lõikamise tulemusena suurenes lehepind ülejäänud viljaokstel 27%, võrsetel 21% võrra. Viljad lõigatud puudel olid suuremad „Antoonovkal" 30% võrra, „Aniisil" 50% ja „Pirnõunal" 57% võrra.

**Lõikamise mõju 47-aastaste puude juurdekasvude üksikute rühmade suhtele õunapuusordil „Antoonovka"**

(Karpovi järgi)

| Juurdekasvude rühmad | Lõigatud | Lõikamata |
|---|---|---|
| | % üldisest hulgast | |
| Kuni 0,5 sm | 45,4 | 80,8 |
| 0,6—1,0 „ | 24,1 | 10,9 |
| 1,1—2,0 „ | 6,8 | 2,8 |
| 2,1—10,0 „ | 12,1 | 4,7 |
| 10,1 sm ja enam | 11,6 | 0,8 |

Vegetatiivse juurdekasvu tugevnemine lõikamise mõjul seletub samade põhjustega, mis on vaadeldud noorte puude juures. Vahe on ainult selles, et kasvu tugevnemine parandab vanade puude juures tingimusi õiepungade tekkimiseks, sest pikkuse juurdekasvu ja produktiivsuse vahel on kindel sõltuvus.

Kõige produktiivsemateks osutuvad iga-aastase 5—10 mm juurdekasvuga rõngasoksad. Seega võib lõikamisega vanadel puudel reguleerida viljakandmist.

**Lõikamise tähtajad.** Sõltuvalt ajast eristatakse talvist ja suvist lõikamist. Talvise lõikamise all mõistetakse lõikamist taime puhkeperioodil. Vastupidi, suvine lõikamine toimub siis, kui taim on vegetatsiooniperioodis.

Talvise (puhkeperioodil) lõikamise toimel me juba peatusime.

Viljapuude reageerimine suvisele lõikamisele on mitmesugune, sõltuvalt lõikamise ajast. Varajane suvine lõikamine, mis toimub aktiivse vegetatiivse kasvu perioodil, avaldab puule allasuruvamat mõju kui talvine lõikamine. Sel juhul lõigatakse võrse ühes pungadega, mis oleksid andnud lehti järgmisel aastal, samuti eemaldatakse palju jooksva aasta lehepinda. Suvise varajase lõikamise nõrgendav toime tugevneb veel enam selle tõttu, et selle tulemusena ilmub palju uusi võrseid, mis nõuavad oma arenemiseks puu poolt kogutud orgaaniliste ainete täiendavat kulutust. Kõrvuti sellega varajane suvine lõikamine stimuleerib üksikute võrsete vegetatiivset kasvu, kuid vähemal määral kui lõikamine, mis toimus puhkeperioodil. Varajane suvine lõikamine venitab puu vegetat-

siooni suuremal määral kui vastav talvine lõikamine. Selle kasutamine piirdub loomulikult vegetatsiooniperioodi pikkusega. Põhjapoolsetes tingimustes, kus suvi on lühike, võib ta esile kutsuda puidu mittevalmimise ja põhjustada puu külmumist. Lõunas, kus vegetatsiooniperiood on pikk, on tema kasutamine täiesti võimalik.

Hiline suvine lõikamine, mis toimub pärast võrsete kasvu lõppemist, kui puu on juba jõudnud puhkeperioodi, ei avalda samal aastal märgatavat mõju. Kuid ka sel juhul vähendab lehepinna eemaldamine suve teisel poolel süsivesikute kogunemist.

Siiski on vaja märkida, et varajane suvine kerge harvendamine võib kaasa aidata viljaokste moodustamisele ja plastiliste ainete suuremale kogunemisele, tänu võra paremale valgustusele ja mineraalsete toitainete juurdevoolu tugevnemisele.

Suvise lõikamise kasutamine põhjustab palju vaidlusi. Andmed, mis on saadud suvise lõikamise mõju kohta viljakandmisele, on väga vastukäivad. Paljud arvavad, et õunapuu suvine lõikamine vähendab saaki suuremal määral kui talvine.

Edukalt on kasutanud suvist (mais) lõikamist viljapuude juures A. Bakši ja V. Korsunski Krimmi sovhoosides.

Lõikamine seisis tihedate võrade harvendamises, 1—2-aastase puidu tagasilõikamises eesmärgiga saada paremat katteosade tekkimist võra paljaksjäänud osadel. Suvisel lõikamisel täheldati paremat haavade paranemist ja ülejäänud okste kasvamist. Suvine lõikamine andis häid tulemusi ainult hea mullaharimise ja õigeaegse kastmise puhul. Autorid arvavad, et suvine lõikamine kiirendab kandeikka jõudmist sellistel hilistel sortidel nagu „Sarõ-sinap" ja „Kandil-sinap".

Katseandmete vasturääkivus suvise lõikamise kohta tuleneb lõikamise eri tüüpide mitteõigest mõistmisest. Tugeva suvise lõikamise, okste kärpimise või harvendamise tagajärjeks on tingimata saagi järsk langus. Seal, kus kasutati suviste võrsete pintseerimist, seesugust saagi langust ei täheldatud. Nagu teada, nimetatakse pintseerimiseks jooksva aasta võrsete lõikamist. Pintseerimise kasutamise edu aga sõltub looduslikult kasvavate viljapuude juures kliimatingimustest, agrotehnika seisukorrast ja pintseerimise ajast. Kui pintseerimine on olnud liiga vara, siis viljapungade moodustamise asemel kutsub ta esile enneaegsete võrsete kasvu. Pintseerimine aga ajal, mis on lähedane puhkeperioodile, on väga kasulik. Sel momendil ta ei kutsu esile võrsete kasvu kaenlapungadest, vaid soodustab samal ajal nende paremat toitumist, sest lehed suurenevad kärpimise mõjul mõõtmeilt ja nende assimilatsiooni intensiivsus kasvab.

Pintseerimise tulemusena on võimalik õiepungade tekkimine allpool asetsevatel viljaokstel. Mis puutub pintseerimise ajasse, siis kõige parem on seda teha juuni keskel 7.—8. lehe pealt.

Pintseerimist võib peale loodetava viljapungade hulga suurenemise kasutada üksikute võrsete kasvu reguleerimiseks puu

skeleti (toese) kujundamise eesmärgil. Seda kasutatakse siis, kui on vaja nõrgendada mistahes võrse kasvu. Selles mõttes pakub ta võra kujundamisel suuri võimalusi.

**Lõikamise kasutamine eri vanusejärkudes.** Lõikamise eri viiside, tugevuse ja aja kasutamine on otseses sõltuvuses vanusejärgust, milles on puu, tema seisukorrast, liigilistest ning sordilistest iseärasustest ja kasvutingimustest.

Noores eas, kui puu kujundab oma võra, tuleb tavaliselt kasutada kärpimist ja vähemal määral harvendamist. Pärast võra kujundamise lõppemist viiakse kärpimine miinimumini. Harvendamine on sel perioodil lõikamise põhiliseks viisiks. Harvendamine tagab antud juhul paremini viljaokste kujunemist.

Õigeks harvendamiseks ja kärpimiseks on vaja teada eri liikide ja sortide kasvu ja viljakande iseärasusi. Seemneviljalised liigid (õunapuu, pirnipuu) kannavad reeglipäraselt vilja mitmeaastastel viljaokstel — viljapiigikestel, viljaraagudel ja rõngasokstel. Viljapungad on neil tipmised. Luuviljalised liigid kannavad vilja üheaastasel võrsel (virvel) ja viljapungad tekivad neil võrse küljel.

Seemneviljaliste liikide viljapungad on segapungad, s. o. neil on vilja- ja leheorganid; luuviljaliste liikide viljapungad on lihtehk puhtviljapungad, s. o. neil on alati ainult viljaorganid ja uut kasvu nad ei tekita.

Luuviljalistel liikidel peab võrseid kärpima suure ettevaatusega, sest võrse (virve) kärpimine õiepungale põhjustab osa võrse väljasuremist. Seemneviljalised liigid ei karda kärpimist.

Sortide kasvulaadi iseärasused vajutavad samuti oma pitseri lõikamise viisile. Sordid, mis on tugeva võrsete tootmise võimega — „Aniis", „Simirenko renett", „Safran-pepin" — nõuavad vähem kärpimist; vastupidiselt, halva võrsete tootmise võimega sordid vajavad seda enam.

Massilise viljakande perioodil peab lõikamine kaasa aitama puu produktiivsuse suurenemisele ja viljade kvaliteedi paranemisele. Seda soodustab harvendamise ja kärpimise õige kooskõlastamine.

Puu vanaduse perioodil, mil ta kasv on juba lõppenud ja täheldatakse viljaokste massilist väljasuremist, millega kaasneb saagikuse langus, peab lõikamine olema suunatud uue vegetatiivse kasvu loomisele, millel kujundatakse uus viljaoks. Sel perioodil kasutatakse sagedamini kärpimist, sest ta soodustab vegetatiivsete juurdekasvude tugevnemist.

Tingimused, milles kasvab puu, mõjutavad samuti lõikamise kasutamist. Viljapuude arenemisele soodsates tingimustes on kärpimist vähem vaja kui neil juhtudel, mil puu kasvab halbades agrotehnilistes tingimustes. Põhjapoolsetes rajoonides vajavad puud vähem lõikamist kui lõunapoolsetes.

**Võra kujundamise ülesanded.** Võra kujundamise all mõistetakse tavaliselt võraharude (põhiokste) moodustamist. Praktikas on tegelikult väga raske määratleda võra kujundamise lõppemist, sest pärast võraharude moodustamist algab järgnevate okste järkude kujundamine.

Võra kujundamise peamiseks ülesandeks tööstuslikus puuviljanduses on tugeva ja terve puu loomine, mis on võimeline tootma suurt hulka kõrge kvaliteediga vilju ja hoidma neid puul okste murdumata kuni mahavõtmiseni. Seda saavutatakse võraharude õige asetusega puu võras.

Puu ea pikkus sõltub esmajoones sellest, kui tugevasti on võraharud ühendatud tüvega.

Et saada võraharude tugevat ühendust tüvega, on vaja: 1) et puul oleks lõikamise teel loodud range kõrgemat järku okste allutamine madalamat järku okstele, s. o. tüvepikendus ehk juhtoks peab olema tugevamini arenenud kui ülejäänud võraharud, esimese järgu oksad peavad aga olema tugevamini arenenud kui teise järgu omad; teise järgu oksad tugevamini kui kolmanda järgu omad jne.; 2) et võraharude lähtenurgad oleksid küllaldaselt laiad iga-aastaste puidukihtide moodustamiseks hargnemiskohtades; 3) et hargnemisnurk ei oleks vähem kui 70°; 4) et võraharud oleksid võras asetatud küllaldasel kaugusel üksteisest, mitte aga tihedalt.

Võraharude hõredam asetus tagab valguse paremat kasutamist. Samuti on sellest tingitud viljapungade ühtlasem paiknemine ja nende pikem iga, sest seda tagab valguse ja õhu vaba juurdepääs võra sisemusse.

Peale selle, hõredama võraharude asetusel, kui üks neist murdub, on võimalik teda teisega asendada, kuna aga võras, kus nad asetsevad lähestikku, on võraharu murdumise tagajärjeks tavaliselt puu hukkumine. Seega puu ea pikkus sõltub võraharude õigest paiknemisest.

Õige võrakujundamise süsteem peab soodustama kiiremat kandeikka jõudmist. Hea võra peab mitte ainult soodustama suurema saagi saamist, vaid ka hoidma seda puul okste mitte murdudes.

Õigesti kujundatud võra peab võimaldama hõlpsat viljade mahavõtmist ja puu lõikamist, kahjurite tõrje efektiivsust jm. Need momendid on suure praktilise tähtsusega.

**Võra tüübid.** Tööstuslikus puuviljanduses on väga palju võra tüüpe. Neid eristatakse: 1) tüve kõrguse järgi, 2) juhtoksa (liidri) esinemise või puudumise järgi võras, 3) võraharude jaotamise järgi juhtoksal.

Tüve kõrguse järgi eristatakse viljapuud: 1) tüveta ehk lamavõralised (maadjad), kui kogu võra asetseb maapinna juures; 2) põõsaspuud — tüve kõrgusega kuni 40 sm; 3) madala-





Joonised 169—170. Rindevõrana kujundatud õunapuud:
vasakul — sort „Sarõ-sinap" ja paremal — sort „Antoonovka".

tüvelised — 50—70 sm; 4) kesktüvelised — 80—120 sm; 5) kõrgetüvelised — 150—200 sm ja enam.

Juhtoksa olemasolu või puudumise järgi eristatakse liidervõrad ja karikakujulised võrad. Liidervõradel (juhtoksaga võradel) säilitatakse juhtoks (liider) puu kogu elu kestel ja võraharud on allutatud juhtoksale.

Liidervõrade hulka kuuluvad: a) püramiidvõra ja b) männaseline rindevõra.

Karikakujulistes (katlakujulistes) võrades kõrvaldatakse juhtoks võrakujundamise algul. Võraharud (põhioksad) paigutatakse männasena ja võra siseoksad kõrvaldatakse kärpimisega. Sellesse võratüüpi kuulub persikupuude ning jaapani ploomi- ja hapukirsipuu sortide jaoks tavaliselt soovitatav karika- ehk katlakujuline võra.

Männaselistel rindevõradel kujundatakse võraharud kõrvuti asetsevaist pungadest. Järgmised rinded moodustatakse umbes 70—80 sm suuruse vahekaugusega üksteisest.

Rindeta vormidel võraharusid rindeliselt ei kujundata. Võraharud moodustatakse umbes 10—25 sm kauguses üksteisest.

**Tüve kõrgus.** Möödunud sajandi keskel istutati Venemaal peamiselt kõrge tüvega viljapuid. Möödunud sajandi lõpu poole ja käesoleva sajandi algul hakkasid meie puukoolid välja laskma

peamiselt kesktüvelisi viljapuid. Käesoleval ajal aga soovitatakse enamiku NSV Liidu rajoonide jaoks madalatüvelisi viljapuid.

Meie puukoolide üleminek madalatüveliste viljapuude väljalaskmisele on seletatav viimaste eelistega, võrreldes kõrgetüveliste puudega.

Madalatüvelisel vormil on järgmised eelised.

1. Viljapuud kasvavad paremini, hakkavad varem vilja kandma ja annavad suuremat saaki.

2. Madalatüveliste puude lehed on terved ja tuul tekitab neil vähem mehaanilisi vigastusi. Selle tagajärjel kujunevad madalatüvelistel puudel paremad tingimused süsivesikute kogumiseks. Sellega nähtavasti võib seletada nende varajasemat kandeikka jõudmist.

3. Madalatüvelisi puid saab kiiremini ja on kergem kujundada.

4. Neil esineb vähem tüvepõletikke.

5. Madalatüvelised puud kergendavad puu hooldamist, lõikamist, kahjurite tõrjet ja saagi koristamist.

Kuid samal ajal on madalatüvelistel puudel mõned puudused: esiteks, nad kannatavad rohkem lume all; teiseks, madalatüveliste puude all on mullaharimine mõnevõrra raskendatud.

Kogemused näitavad, et mida kontinentaalsem on kliima, seda madalam peab olema tüvi. Meie maa niisketes läänerajoonides ei ole tüve kõrguse mõningane suurendamine nii kahjulik kui idarajoonides.

Eesti NSV-s on talved üldiselt lumerikkad ja sageli tekivad viljapuuaedades lumehanged, mis sulades kattuvad tugeva jääkoorikuga. Lume vajudes murrab jääkoorik maha noorte viljapuude võraharud, kui need asetsevad allpool lumepiirkonda ja ei ole omavahel tugevasti kokku kõidetud.

Mõne sordi juures pehastub talvel koor kergesti tüve ja võraharude osal, mis asetsevad lumepiirkonnas. Neid asjaolusid tuleb arvestada meil tüve kõrguse valikul.

Sordilised iseärasused suurt mõju tüve kõrgusele ei avalda. Karpovi tähelepanekud (I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut) näitasid, et sordid, milledel on laiuv, rippuvate okstega võra kuju, omandavad nende kujundamisel madalatüvelises vormis veidi allapoole juhitud okstega välimuse. Vastupidi, nende kujundamisel kesktüvelises vormis on neil laiuvam võra kuju. Tänu sellele osutuvad kesktüvelised puud tegelikult mõnikord kõige madalavõralisemateks.

**Rindevõra.** Kuni viimase ajani oli rindevõra NSV Liidus peamiseks võra kujundamise vormiks peaaegu kõigi puuliikide juures.

Selle võra aluseks on võetud kaks asjaolu: 1) seaduspärasus lehtede asetuses ja 2) rindelisus.

Enamikul viljapuude sortidel on lehtede asetuse suhe tavaliselt $^2/_5$ ja $^3/_8$, kusjuures suhet $^2/_5$ varem peeti domineerivaks. Käesoleval ajal on kindlaks tehtud, et suhe $^3/_8$ on kõige levinum.

Okste rindeline asetus on üldbioloogiliseks nähtuseks enamikul puuvormidel. See seisab selles, et ülemistest pungadest kasvavad tugevamad võrsed kui alumistest.

Puude kujundamisel selle süsteemi järgi asetatakse võraharud (põhioksad) männaseliselt kahe rindena juhtoksa ajutise allesjätmisega.

Võraharud lastakse tekkida naabruses asetsevaist pungadest. Puukoolidest lastakse kaheaastane kujundatud istik tavaliselt välja kolme—viie võraharuga.

Rindevõra kujundamise tehnika puuviljaaias on järgmine.

Pärast kaheaastase istiku aeda istutamist ta lõigatakse tagasi, kusjuures tugevaid, hästiarenenud külgvõrseid lõigatakse tugevasti (lühidalt), nõrku aga nõrgalt (pikalt). Asi seisab selles, et lõikamine nõrgendab oksa, ja kui soovitakse tugevdada tema arenemist, siis kärbitakse teda pikalt.

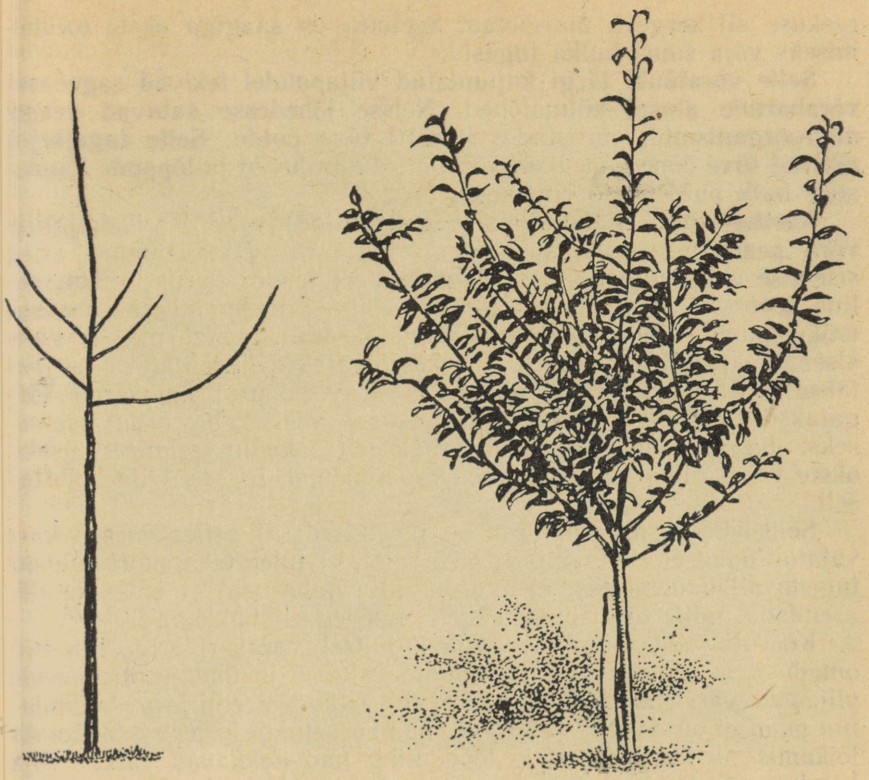
Tavaliselt kärbitakse hästiarenenud kaheaastasel istikul ülemised võrsed $^1/_2$—$^1/_3$, alumised $^1/_5$ võrra nende pikkusest või jäetakse viimased lõikamata. Võrsete kärpimise tugevus sõltub agrotehnika ja kliimatingimustest, milles puul tuleb kasvada. Soodsais kasvutingimustes võib kasutada väga nõrka kärpimist. Ebasoodsais kasvutingimustes, kui ei ole võimalik luua häid veega varustamise tingimusi ümberistutatud puule, peab võrsete tagasilõikamine olema lühem.

Samaaegselt esimese tagasilõikamisega eemaldatakse ka konkurentvõrse, kui see ei ole juba puukoolis ära lõigatud.

Männaselisel rindevõral peab olema ka teine võrarinne, mis luuakse juba puuviljaaeda istutamise esimesel aastal. Teine rinne luuakse juhtoksa tagasilõikamise teel. Teise rinde jaoks peetakse kolm võrset täiesti küllaldaseks. Soovitav on lasta neil tekkida üle ühe punga. Juhtoksa lõikamisel on vaja silmas pidada, et allpool lõikekohta peab olema vähemalt kuus hästiarenenud punga. Vahekaugus esimese ja teise rinde okste vahel peab olema vähemalt 50—70 sm, kusjuures teise rinde võraharud peavad asetsema esimese rinde võraharude vahede kohal.

Teist rinnet praktilistes tingimustes siiski ei looda, ja kui kujundataksegi, siis on teda väga raske säilitada suure võrsete moodustamise võimega sortidel. Männaselise rindevõraga kujundatud puu hea kasvamise tagajärjel on tal 15—20-ndaks eluaastaks paljude okstega männaseline võra, mis koosneb 10—15 võraharust (vt. jooniseid 169—170). Nõrga võrsete moodustamise võimega sortidel, vastupidi, täieliku viljakandeperioodiks võra hõreneb.

Puude hooldamine esimese suve jooksul pärast istutamist seisab järgmises: 1) ülemisele võrsele antakse vertikaalne asend, milleks ta seotakse allesjäetud tüüka külge; 2) kõik külgoksad, mis ei kuulu puu võraharude hulka ja asuvad rinnete vahel, pintseeritakse, muutes nad jämendusvõrseteks. Erilist hooldamist esimesel aastal ei vaja teise järgu võrsed, mis kasvavad esimese rinde võraharudel.



Joonis 171. Rindevõra kujundamise tehnika:
vasakul — lõikamine pärast puu aeda istutamist; paremal — võra teise rinde loomine.

Võraharude loomise lõppemisel toimub kujundamine nende kasvu reguleerimises lõikamiste abil.

Rindevõra suurimaks puuduseks on võraharude liiga tihe asetus. Esimese rinde all olev ruum selle süsteemi järgi kujundatud puudel on kõigest 30—35 sm, mille tõttu edaspidi täiskasvanud puu võraharud lähtuvad nagu ühest punktist männase kujul.

Sellise tiheda võraharude asetuse puhul on valguse juurdepääsu suhtes kõige ebasoodsamates tingimustes juhtoks ja võra teise rinde oksad. Sellistes võrades juhtoks enamiku sortide juures puu kolmekümnendaiks eluaastaiks ei säili; võra teise rinde võraharud arenevad halvasti või surevad või saetakse maha. Viiest võraharust jääb järele 3—4, kuna ülejäänud tavaliselt aja jooksul langevad välja. Nii saadakse karikakujulised võrad kõigi viimastele omaste puudustega.

Võraharude tihe asetus ei kindlusta kõigil sortidel nende tugevat tüvega kokkukasvamist. Selle tagajärjel võraharud saagi

raskuse all kergesti murduvad. Seetõttu on saagiga okste toestamiseks vaja suurt hulka tugesid.

Selle võratüübi järgi kujundatud viljapuudel tekivad sagedasti võraharude alusel külmalõhed. Neisse lõhedesse satuvad veega mikroorganismid, purustades kiiresti tüve puidu. Selle tagajärjel tekivad tüve õõned, üksikud võraharud murduvad ja lõppude lõpuks suur hulk puid hävib enneaegselt.

**Karika- ehk katlakujuline (vaasikujuline) võra.** Karikakujulise võra peamisteks iseärasusteks on juhtoksa väljalõikamine, võra sisemise osa valgustamine lõikamise teel ja võraharude männaseline asetus. Pärast üheaastase või kõige sagedamini kaheaastase istiku puuviljaaeda istutamist lõigatakse ta tagasi nii, et võra sisemine osa jääb paljaks. Selleks lõigatakse ära juhtoks ja jäetakse tavaliselt kolm võraharu. Need võraharud omakorda lõigatakse tugevasti tagasi igast oksast veel kahe oksa saamiseks. Edaspidiseid lõikamisi tehakse tasakaalu reguleerimiseks okste vahel niipalju, et võra oleks arenenud igasse külge ühtlaselt.

Selle võravormi puudused on järgmised: a) selles vormis kasvatatud puud ei ole tavaliselt pika eaga, b) tuleb teha suuri kulusid tugede allapanemiseks, c) murdunud võraharusid ei ole võimalik asendada, mille tõttu puud sageli enneaegselt hukkuvad.

Kõrvuti sellega aga on karikakujulisel võral rida positiivseid omadusi, ja nimelt: a) tänu vabale valguse ja õhu juurdepääsule viljadele värvuvad nad alati hästi; b) selle süsteemi järgi kujundatud puud ei ole tavaliselt kõrged, mis kergendab ja teeb odavamaks lõikamis- ja kahjurite tõrje tööd, ning nad hakkavad varem vilja kandma. Seda võra kujundamise süsteemi kasutatakse persikupuude juures.

**Püramiidvõra.** Peamiseks püramiidvõra erisuseks on kogu puu elu jooksul juhtoksa säilimine, millest lähtuvad võraharud.

Selle vormi kujundamise tehnika seisab võraharude tugevamas tagasilõikamises võrreldes juhtoksaga. See kindlustab juhtoksale tugevama arenemise. Juhtoksa kas sugugi ei kärbita või kärbitakse väga nõrgalt.

Puude kasvatamine püramidaalsüsteemi järgi tekitab tunduvaid raskusi, sest enamiku viljapuusortide kasvu iseloom ei vasta nende loomulikule kasvule. Mõnede sortide juures ei ole võimalik saada sellist võra ilma tugeva lõikamiseta, mis pidurdab viljakandmise saabumise tähtaega.

Puude kasvatamisel püramidaalsüsteemi järgi saadakse kõrge võra, seetõttu on puude hooldamine raskendatud.

Püramiidvõraga puud on pikemaealised ja nõuavad vähem kulusid tugede allapanemiseks. Võraharud kasvavad tüvega püsivalt kokku ja peaaegu ei murdu lahti. Seda võrakujundamise süsteemi võib kasutada nende pirnisortide juures, mis kasvavad loomulikult püramidaalselt ja säilitavad hästi juhtoksa.

**Rindeta võra.** Peamiseks rindeta võra erisuseks on hõredam



Joonis 172. Karikakujuliselt (vaasikujuliselt) kujundatud täiskasvanud persikupuu.

võraharude asetus, selgelt esinevate rinnete puudumine ja kõrgema järgu okste allumine alama järgu okstele.

Selles võra tüübis paiknevad võraharud sõltuvalt liigilistest ning sordilistest iseärasustest ja kliimatingimustest 10—30 sm vahekaugusel üksteisest. Soodsate tingimustega rajoonides jäetakse vahekaugused üldreeglina võraharude vahel suuremad.

Kontinentaalkliimaga rajoonides, kus viljapuud sagedasti saavad põletusi ja külmavigastusi, vahekaugust võraharude vahel vähendatakse. Nende rajoonide jaoks soovitab prof. N. G. Žutškov kujundada esimesed kolm oksa 8—10 sm, ülejäänud 20—30 sm vahekaugusega.

Võraharude arv kõigub seemneviljalistel liikidel 5—8 ja luuviljalistel 5—10 vahel. Võraharude vahekaugus selles võras on 120—150 sm, samal ajal kui rindevõras on see ainult 30—35 sm. Sel viisil kõrvaldatakse rindeta võras peamine rindevõra puudus — võraharude tihe asetus.

Kõik oksad on tänu nende hõredale asetusele hästi valgustatud; viljaoksad säilitavad oma elutegevuse tunduvalt kauem; vil-



Joonis 173. Püramidaalselt kujundatud täiskasvanud pirnipuu.

jad värvuvad paremini ja on kõrgema kvaliteediga; puu hooldamine ja kahjurite tõrje on kergem.

Rindeta võra suureks väärtuseks on võraharude allumine tüvele ja kõrgema järgu okste allumine alama järgu okstele, mis kindlustab võra püsivuse. See tähendab, et juhtoks peab olema tugevamini arenenud kui võraharud, viimased aga tugevamini teise järgu okstest jne. Okste üksteisele alluvust saavutatakse tagasilõikamisega. Selleks lõigatakse juhtoks nõrgemini kui võraharud. Teise järgu okste tagasilõikamisel lõigatakse neid lühemalt (tugevamini) kui esimese järgu oksi.





Joonised 174—175. Rindeta võraga kujundatud õunapuusordi „Belflöör-kitaika" täiskasvanud puu.

Tänu okste rangele üksteisele alluvusele murduvad rindeta võraga puudel võraharud vähem ja seetõttu osutuvad püsivamateks ja pikemaealisteks.

Peamiseks rindeta võra puuduseks on see, et ta kujundamine venib pikale — mitmele aastale ja põhiliselt toimub aias.

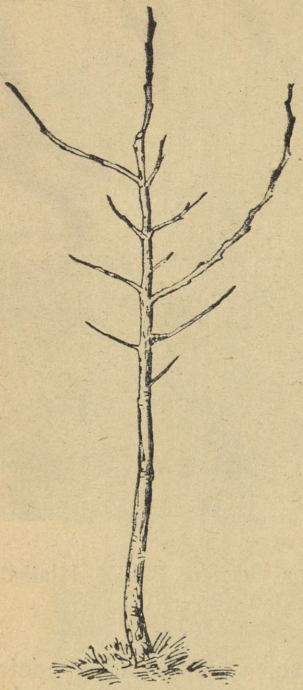
Kujundamise tehnika on järgmine.

Puuviljaaeda istutatakse kaheaastased võraga istikud, millel on kolm põhioksa ja neljandaks juhtvõrse või siis 8—10 külgvõrset.

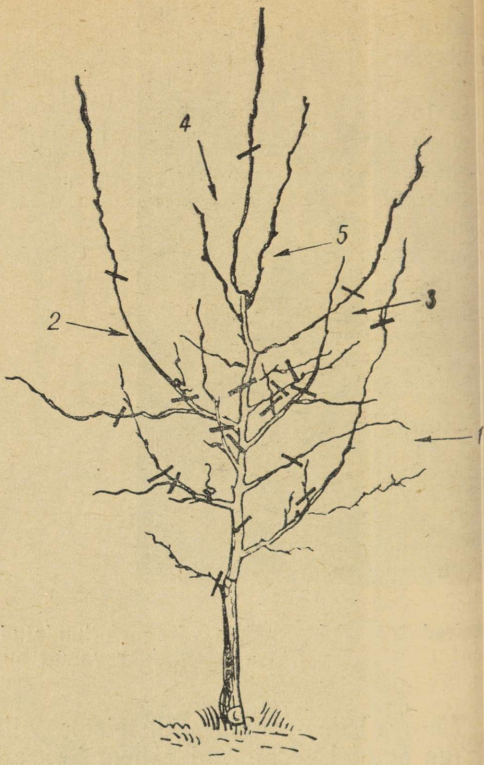
Kaheaastaste istikute aeda istutamisel lõigatakse võraharusid ja teise järgu oksi edasise kujundamise eesmärgil (joonis 176).

Paljude okstega kaheaastastel istikutel tehakse seejuures võraharude valik. Esimesed lõikamised ja võraharude valik on kõige vastutusrikkamaks momendiks võra kujundamisel, sest sel puhul tehtud vigu on raske parandada. Võraharude valikul on tarvis juhinduda järgmistest reeglitest.

1. Võraharud peavad paiknema juhtoksal vahekaugustega umbes 8—15 sm esimeste okste vahel ja 15—30—40 sm järgnevate vahel; viimased vahekaugused täpsustatakse sõltuvalt liigilistest ja sordilistest iseärasustest ja kliimatingimustest. Lõunas jäetakse võraharude vahele suuremad vahekaugused; põhja- ja idapoolsetes rajoonides jäetakse tüve ja juhtoksa kaitseks põletuste eest võraharude vahele väiksemad vahekaugused.



Joonis 176. Kaheaastane istik pärast kärpimist puuviljaaias. Võraharusid lõigatakse pikalt, teisi lühidalt.




Joonis 177. Puu 3. aastal pärast kujundamise algust:
*1*, *2* ja *3* — võraharud; *4* — juhtoks; *5* — eemaldatav konkurentvõrse. Joonekestega on näidatud lõikekohad (skeem).

2. Võraharud tuleb valida sellise arvestusega, et edasiselt nad ei takistaks üksteise arenemist.

3. Võraharudeks ei tohi valida oksi, mis moodustavad terava nurga juhtoksaga, sest edaspidi nad murduvad kergesti.

4. Tuleb kindlustada võraharude allutamine juhtoksale.

Tavaliselt võib esimesel aastal kujundada 8—10 oksast 2—3 võraharu, ülejäänud aga muuta tagasilõikamise teel katteoksteks.

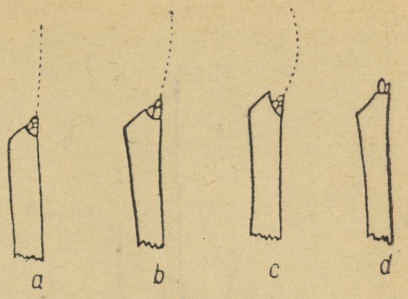
Võraharude asetamisele ei tohi mingil juhul läheneda šabloonilselt. Siin on vaja arvestada valitud võrsete arenemise tugevust ja nende kasvu suunda. Seetõttu võib võraharusid paigutada kõige mitmekesisemates asendites ja 15—30 sm piirides üksteisest.

Juhtoksa lõikamisel on tarvis arvestada puu arenemise tugevust, sordi võimet võrsete moodustamiseks ning samuti rajooni mullastiku- ja kliimatingimusi.

Järgmiste võraharude saamiseks lõigatakse juhtoks esimesel

aastal tugevasti tagasi, sest et ümberistutamisel viljapuud kiratsevad ja pungad kasvavad võrseteks halvasti: kui juhtoks on lõigatud nõrgalt, siis pungad ei kasva vajalikul kohal võrseks ja tekib liiga suur ruum, mis ei ole okstega täidetud. Nimelt see viga on kõige enam praktikas täheldatav.

Tavaliselt on esimesel aastal paljudes rajoonides võimalus luua ainult üht võraharu. Selle arvestusega tuleb juhtoks lõigata 35—40 sm kõrguselt eelmisest võraharust.




Joonis 178. Pungale lõikamise tehnika:
*a* ja *b* — õigesti lõigatud; *b* — kõrgelt lõigatud; *c* — madalalt lõigatud, pung kuivab ära (skeem).

Kuid tugevat vegetatiivset kasvu soodustavate kliimatingimustega rajoonides võib juhtoksa lõigata 50—60 sm kõrguselt, eesmärgiga moodustada kaks võraharu. Peale juhtoksa kärbitakse esimesel aastal ka võraharud. Kaheaastastel istikutel kõik võrsed, mis ei ole valitud võraharudeks, lõigatakse tugevamini, muutes neid katteoksteks. Iga valitud võraharu lõikamise tugevus sõltub tema arenemise tugevusest ja asendist võras. Ülemised oksad on tugevamini arenenud, seetõttu kärbitakse neid tugevamini, alumisi, mis on nõrgemad, kärbitakse nõrgalt või ei kärbita üldse.

Võrse kasvusuuna suhtes on suure tähtsusega valida õigesti pung, mille pealt ta lõigatakse, samuti ka lõikamise tehnika. Kõik võraharud lõigatakse harilikult tagasi välimisele pungale. Juhtoks kärbitakse punga pealt, mis asetseb vastu tüüka lõikekohta. Lõige tuleb teha nii, nagu on näidatud joonisel 178.

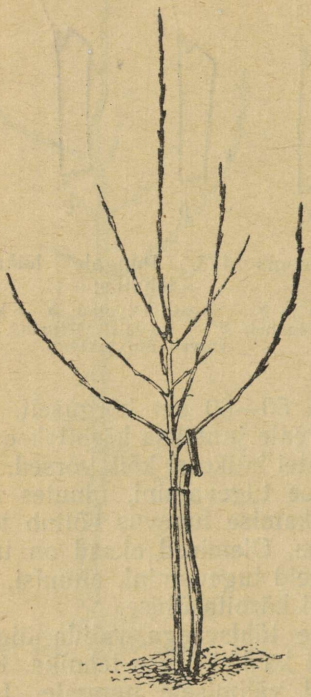
Suve jooksul on vaja hooldada individuaalselt iga puud ja tähelepanelikult jälgida tema võrsete arenemist. Valesti kasvavatele võrsetele tuleb sidumise või hargutite (pulkade) vahelepanemisega anda vajalik suund. On soovitav ka kärpida võrseid, mis ei ole valitud võraharudeks, ja muuta neid jämendusvõrseteks.

Esimestel võra kujundamise aastail on viljapuu hooldamisel otsustav tähtsus. Kastmine, lämmastikväetised, õigeaegne mullaharimine aitavad kaasa jõulisemale kasvule ja järelikult puu kujundamise kiirendamisele.

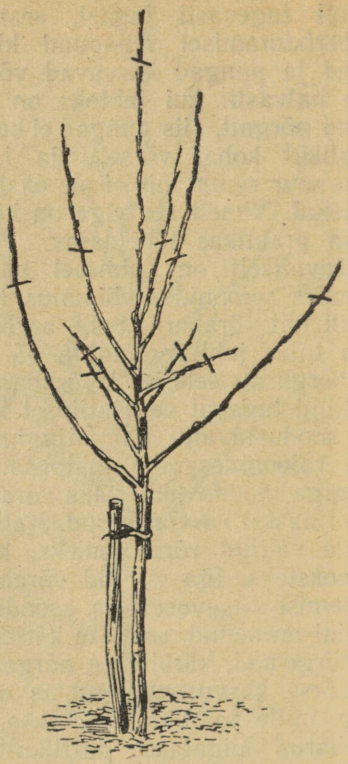
Seega on aasta lõpuks puul normaalsete tingimuste puhul 3—4 võraharu, milledest osa on teise järgu okstega.

Mitte kõik puud ja mitte alati ei kasva tootmistingimustes hästi. Sagedasti ei ole esimesel aastal pärast ümberistutamist võrsete kasv küllaldane selleks, et võiks teha lõikamisi edasiseks kujundamiseks. Nõrk juurdekasv esineb kõige sagedamini puude halva hooldamise tagajärjel. Neil juhtudel on kõige parem jätta puud üheks aastaks kärpimata kuni hea juurdekasvu saamiseni.

Järgnevail aastail (teisel, kolmandal, neljandal) viiakse lõpule võraharude valik. Neil aastail peab viljapuukasvataja tähelepanu



Joonis 179. Hõredarindelise võraga süsteemis kujundatud õunapuusordi „Slavjanka" kaheaastane istik. Viis võraharu on asetatud kahte rindesse.



Joonis 180. Kaheaastase istiku lõikamine pärast istutamist. Kriipsud näitavad lõikamise kohta (Gelfandbeini järgi).

olema koondatud võraharude õigele asetusele ruumis ja alluvuse säilitamisele juhtoksa ning võraharude vahel. Viimane kindlustab puu võra vastupidavust tulevikus. Kõik teise järgu võrsed, mis ilmuvad võraharudel, peavad samuti olema oma arenemises allutatud võraharule. Ainult sel juhul saadakse tugevad puud, mis on võimelised tulevikus kandma suurt saaki ilma suure hulga tugedeta. Selleks lõigatakse teise, kolmanda ja teiste järkude okste kujundamisel kõik võrsed, mis moodustavad teravnurkseid kahveloksi võraharudega, ringi (oksasiirde) pealt; tugevad võrsed, mis kasvavad vertikaalselt üles või võra sisse, lõigatakse tugevalt tagasi või kärbitakse suve keskel, et muuta nad jämendusvõrseteks.

Edasine kujundamine seisab okste kasvu reguleerimises võra sees. Peab märkima, et viljapuu kujundamine ei piirdu ainult võraharude valikuga, vaid jätkub kuni viljakandmise alguseni.

**Hõredarindeline võra.** Selle võrakuju iseärasus seisab võraharude paiknemises rinnetena. Iga rinne koosneb kahest-kolmest või neljast risti asetsevast võrsest. Rinded asetsevad põhjavööndis 12—35 sm, keskvööndis 20—50 sm ja lõunavööndis 25—60 sm kaugusel. Sellise okste asetuse korra võras esitas P. S. Gelfandbein — I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi teaduslik töötaja.

Esimene rinne moodustatakse tavaliselt kolmest naabruses asetsevast võrsest, kuid rinnet võib kujundada ka neljast risti asetsevast võrsest. Sel juhul valitakse võrsed üle punga. Lõpuks esimene rinne võib koosneda ka kahest võrsest; siis peab teine rinne olema kolmest võrsest.

2—3 võrse asetumine rindes, nagu pani tähele P. S. Gelfandbein, kindlustab täielikult tüvega kokkukasvamist ja võra pikka iga. Üheks põhitingimuseks okste rindelisel asetamisel võrasse on lai hargnemisnurk valitud naabervõrsete vahel. Laiad, mitte alla 70° hargnemisnurgad pakuvad okstele samu tingimusi, missuguseid pakub vajalik vahekaugus piki tüve.

Teine võrsete rinne paigutatakse nii, et võrsed asetuksid kolme esimese rinde okste vahekohal.

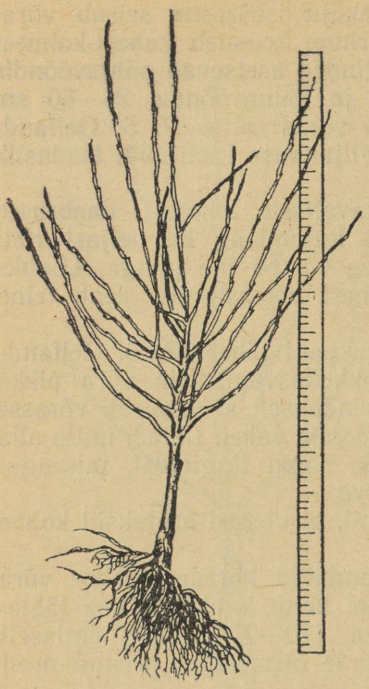
Kaheaastasel istikul, mis on kujundatud hõredarindelise võra süsteemis, peab olema juhtoksa kõrval kolm kuni viis hea lähtenurgaga (45°) ja hargnemisnurgaga (70—90°) ning ühtlaselt tüve ümber paiknevat võrset. Viie võrse olemasolul peavad need asetsema kahe rindena.

Edasist võraharude kujundamist hõredarindelise võraga süsteemis jätkatakse puuviljaaias. Puuviljaaeda istutatud kaheaastasi istikuid lõigatakse tagasi. Lõikamise tugevus sõltub puude kasvutingimustest. Hea hooldamise ja mitmekordse suvise kastmise puhul lõigatakse kaheaastasi istikuid suhteliselt nõrgemalt kui keskmise ja vähese hooldamise ja mitteküllaldase niiskusega tingimustes.

Peamiseks hooleks aias on juhtoksa domineeriva asendi ajutine, 5—7 aasta jooksul säilitamine võras. Juhtoksa juhtiv asend just määrabki võra tugevuse. Seepärast on viljapuude esimesel lõikamisel pärast istutamist kõige vastutusrikkamaks võtteks juhtoksa lõikamine.

Juhtoks lõigatakse kahe võrse valiku arvestamisega. Juhtoksa lõikamisel tuleb arvestada puu arenemise tugevust, sordi võrsete moodustamise võimet, mullastiku- ja kliimatingimusi.

Keskvööndis kärbitakse juhtoks 40—45 sm vahekaugusega viimasest võraharust, lõunas 50—60 sm ja põhjas 30—40 sm kaugusega. Juhtoks lõigatakse tugevatele pungadele. Pärast lõikamist kasvanud võrsetest kujundatakse juhtoks ja kahest võrsest järgmine rinne. On soovitav, et võrsed asuksid eelmise rinde võraharude vahede kohal. Kõik võrsed, mis ei kuulu võraharude hulka, kärbitakse ja sellesamaga muudetakse katteoksteks. Pärast juhtoksa tagasilõikamist lõigatakse ülejäänud võrseid. Ülemisi võr-



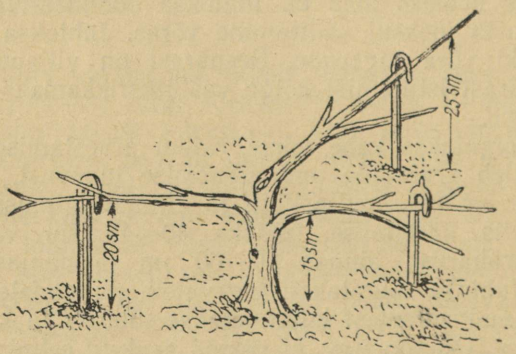
Joonis 181. Põõsakujuline hapukirsipuu.

seid kui tugevamaid kärbitakse tugevamini (umbes 50% võrra), alumisi, tavaliselt vähem arenenumad kui ülemised, nõrgemini (umbes 20—30% võrra). Edasine hõredarindelise võra hooldamine on samasugune kui rindeta võra puhul. Erinevus seisab ainult võraharude rindelises asetuses.

Selle tüübi järgi kujundatud võral peab olema vähemalt 8 võraharu. Katsed ja praktika näitavad, et võraharude arvu suurenemine võras kindlustab suurte saakide saamist.

Teiseks tähtsaks olukorraks selles võras, nagu rindeta võraski, on võimalikult kauem juhtoksa säilitamine. Ülejäänud hooldamine peab olema keskendatud ühtede okste allutamisele teistele.

**Põõsakujuline vorm.** Põõsakujulise viljapuuvormi peamiseks iseärasuseks on selgelt väljenduva tüve puudumine. Võraharud kujundatakse pungadest, mis paiknevad vahetult tüve alusel. Sellist puude vormi kasutatakse peamiselt hapukirsipuude ja teiste luuviljaliste liikide juures. Põõsakujulise vormi kasutamist õunapuudel võib soovitada teravalt kontinentaalsetes Uraali ja Siberi rajoonides, samuti puude puhul, mis on poogitud kääbusalustele.




Joonis 182. Arktika lamavvõravormis viljapuu kujundamise algus.

**Lamavõra- ehk maadjad vormid.** Suureviljaliste euroopa sortide viljapuude kasvatamist lamava võraga ehk maadjates vormides kasutatakse Uraalis ja Siberis. See põhineb maapinnalähedase õhukihi mikrokliima iseärasuste arvestamisel.

Viljapuude lamavvõravormide iseärasuseks on kõigi okste paigutus horisontaalselt maapinnale 25—50 sm kõrgusel.

Maapinnalähedases õhukihis on temperatuur ja niiskus kõrgem ja tuul märksa nõrgem kui 2—3 m kõrgusel.

**Maapinnalähedase õhukihi klimaatiline iseloomustus Omskis**
(A. D. Kizjurini järgi)

| Näitajad | Kõrgus maapinnalt | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 10 sm | 20 sm | 40 sm | 180 sm |
| Õhu temperatuur 16. VI . . . | 28,5 | 18,1 | 17,2 | 17,0 | 15,4 |
| Relatiivne õhuniiskus kell 1 päeval . . . . . | — | 46,0 | 44,0 | 42,0 | 40,0 |
| Tuule kiirus m/sek. . . . . | 0,0 | 0,0 | 0,10 | 0,3 | 1,7 |
| Päevade arv 25°-st kõrgema temperatuuriga . . . . . | — | 60,0 | 57,0 | 40,0 | 35,0 |

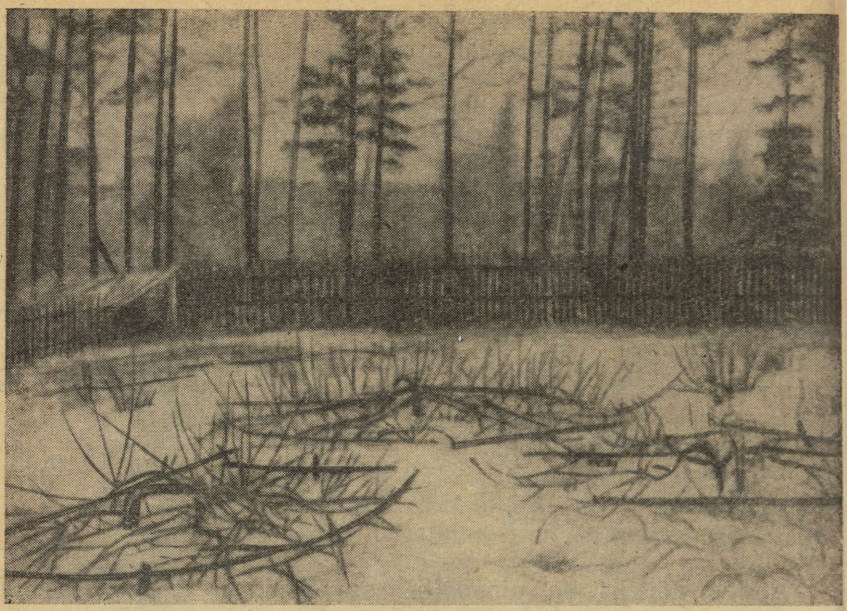
Omskis näiteks on pinnalähedases õhukihis 25°-st kõrgema temperatuuriga päevade arv suurem peaaegu 2 korda.

Talvel on temperatuur lume all samuti kõrgem kui lume peal. Prof. A. D. Kizjurini tähelepanekute järgi ei olnud Omskis õhutemperatuuri juures —34° C lumes 20 sm sügavusel alla —11°, 30 sm sügavusel aga alla —8°, s. o. lume all oli soojem 23° ja 26° võrra.

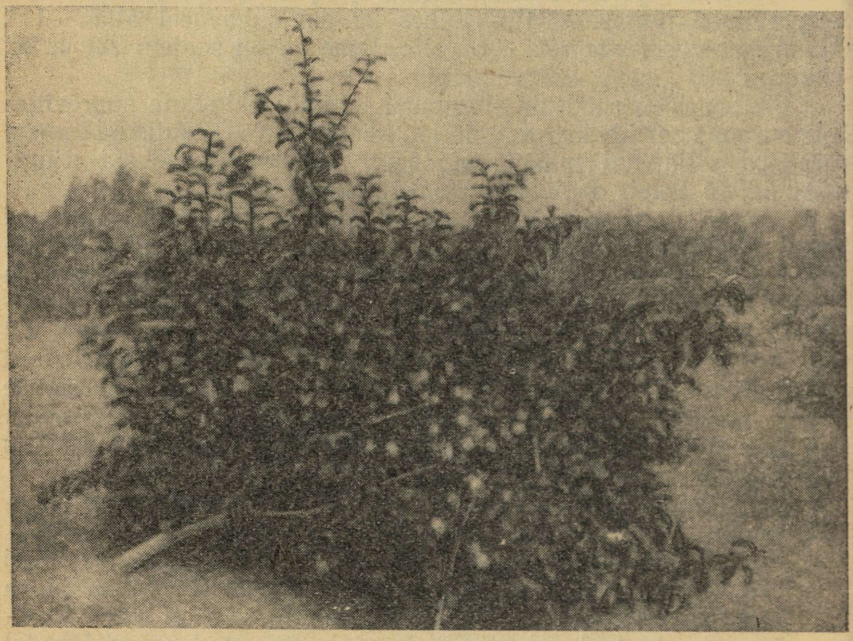
Kõik see loob soodsaid tingimusi mittetalvekindlate suureviljaliste euroopa sortide kasvatamiseks Siberis. Suvel kasutavad lamavvõralised viljapuud maapinnalähedase õhukihi soodsaid tingimusi, talvel hoiab neid lumikate külmumise eest.

Suureviljaliste sortide lamavvõravormis viljapuud kasvavad Siberi tingimustes, tänu pinnalähedase õhukihi kõrgemale temperatuurile, hästi ja annavad rikkalikke saake. N. S. Simakovi ja I. M. Leonovi töendusel on Siberis suureviljaliste sortide lamavvõraga viljapuud (lamavvõrakud) pikema eaga ja saagikamad kui vabas vormis kasvatatavaist ranetkadest puuviljaaiad. Ranetkadest puuviljaaia keskmise ea pikkus on 25—30 aastat, suureviljaliste sortide lamavvõrakutel 45 aastat ja rohkem. Oma eluea kestel andis ranetkadest puuviljaaed 665 ts, lamavvõrakutest aed aga 2080 ts puuvilja.

„Ranetkade" nimi on Eesti NSV-s tundmatu ja tihti vahetatakse see renettidega, millega neil midagi ühist ei ole. Ranetkade all mõistetakse peamiselt Volgataguse ja Siberi aedades levinud väga külmakindlaid väikeseviljalisi jääva tupe ja karikaga kohalikke õunapuusorte, mis on siberi mari-õunapuu ja kultuursortide värrad ja seisavad seega lähedal nn. kitaikadele.



Joonis 183. Arktika lamavvõravormis kujundatud viljapuud (Krutovski foto).



Joonis 184. Minussinski lamavvõravormis kujundatud viljapuu.

Paremateks õunapuusortideks lamavvõravormis kasvatamiseks on „Safran-pepin", „Papirovka", „Belflöör-kitaika", „Slavjanka", „Pepin-kitaika", „Borovinka", „Antoonovka", „Safran-kitaika". Euroopa sortimendi lõunapoolsed sordid on selleks otstarbeks osutunud vähesobivateks. Hapukirssidest on paremateks sortideks „Ljubka" ja „Mitšurini viljakas".

Siberi puuviljanduse praktikas on levinud kolme tüüpi lamavvõravorme: arktika, minussinski ja bahtša-lamavvõrak.

Käesoleval ajal on viljapuude kasvatamine lamavvõralistena saavutanud kindla koha Siberi puuviljanduses. Näiteks on Krasnojarski krai Minussinski rajoonis 120 ha puuviljaaedu lamavvõralised.

Arktika lamavvõravormi töötas välja tuntud Siberi viljapuukasvataja V. M. Krutovski Krasnojarski linnas. Selle vormi rajas ta ideele asetada oksad horisontaalselt ühtlaselt ringjoont mööda. Kogu võra asetseb 20—60 sm kõrgusel maapinnast. Tähtsaks elemendiks selle võra juures on 20—30 sm kõrgusega tüve säilitamine. Arktika vormis viljapuud on pika eaga ja saagikad. 1904.—1907. a. selles vormis kujundatud viljapuudel on võra kuni 15 m läbimõõduga ja nad annavad 400 kg puuvilja (joonis 183).

Arktika lamavvõraku kujundamine toimub kahel viisil. Esimesel viisil kärbitakse 40—45 sm kõrguse saavutanud üheaastased poogitud istikud. Külgvõrsete kärpimise tagajärjel tekkinud võrsetest jäetakse alles kaks, mis suunatakse piki puukooli rida, ülejäänuid aga kärbitakse, muutes nad jämendusvõrseteks.

Teise viisi puhul painutatakse 60 sm kõrguseks kasvanud üheaastane poogitud istik ettevaatlikult alla 40—45 sm kõrgusele, siis kui ta veel ei ole puitunud. Seejuures peab painde kohal olema pung. Sellest pungast kasvab samal suvel võrse, mis painutatakse vastupidisesse külge. Need kaks võrset seotakse spetsiaalselt valmistatud vormi külge ja jäävad juhtoksteks. Mõlemal juhul koosneb üheaastane istik 20—30 sm kõrgusega tüvest ja kahest vastupidiselt suunatud võraharust. Sel kujul istutatakse üheaastased istikud puuviljaaeda.

Edasine kujundamine seisab teise ja kolmanda järgu okste kasvatamises. Teise järgu oksad kujundatakse võraharudel, asetades nad 30—40 sm kaugusele üksteisest. Nende okste kujundamiseks valitakse tugevad võrsed, mis 30—40 sm pikkuseni jõudmisel painutatakse alla kuni horisontaalse asendini ja kinnitatakse puust konksudega. Kõik ülejäänud võrsed kärbitakse ülevaltpoolt kolme pärislehte. Teise järgu okstel kujundatakse samal viisil kolmanda järgu oksad. Tähtsaks tingimuseks lamavvõraga puude kujundamisel on võraharude kasvu säilitamine.

Arktika vormis kujundatud puuviljaaias on mullaharimine kergem kui teiste lamavvõrakute puhul. Arktika vormis kujundatud puud on pika eaga, kasvavad 50—60 aastani ja on väga produktiivsed, mõnede sortide saak tõuseb kuni 400 kg puult. Kuid selles vormis puud nõuavad palju töökulu nende talveks katmisel. Puude

kujundamine arktika lamavvõravormis on levinud peamiselt rajoonides, kus sajab palju lund.

Minussinski lamavvõrak. See viljapuude kujundamissüsteem on saanud laialdase leviku osaliseks Kransnojarski krai Minussinski rajooni kolhoosides ja Hakassias. Sel süsteemil viljapuude kujundamine on järgmine. Suureviljalise sordi üheaastane istik istutatakse längu 45° nurga all valitsevate tuulte suunas; lõige tüükalt peab olema suunatud alla, vastasel korral võib puu painutamisel murduda. Pärast üheaastase istiku istutamist lõigatakse teda tagasi ühe kolmandiku võrra. Augustis painutatakse tüvi ja pärast kärpimist kasvanud võrsed puust konksudega alla 20—30 sm kõrgusele maapinnast. Teisel ja kolmandal aastal jätkub kujundamine teise ja kolmanda rinde okste moodustamise teel. Kasvanud võrsed painutatakse samuti alla. Kujundatud võra ei tohi ületada 1,5 m kõrgust. Talveks painutatakse minussinski lamavvõrakud lattidega maad ligi, kaetakse kartulipealsete, mulla või lumega. Selles süsteemis kujundatud õunapuude saak oli I. I. Leonovi andmeil sordil „Valge klaarõun" 16-aastases vanuses 150 kg õunu puult (joonis 184).

Bahtša-lamavvõravormi[1] esitas prof. A. D. Kizjurin Siberi stepirajoonide jaoks. Selle kujundamine seisab selles, et tüvi ja kõik oksad laotatakse laiali 10—15 sm kõrgusele maapinnast. Kogu võra kõrgus ei tohi sel juhul ületada 30—35 sm. Selleks istutatakse suureviljaliste sortide üheaastased istikud längu 45° nurga all ja seejärel augustis painutatakse nad maad ligi. Viimasel ajal on tuldud otsusele, et sel süsteemil viljapuid tuleb kujundada puukoolis, luues 10—15 sm kõrgused tüved, nagu on näidatud joonisel 185. Edasiselt seisab kujundamine puuviljaaias õigeaegses võrsete allapainutamises ja nende kärpimises. Kujundamise lihtsuse tõttu on bahtša-lamavvõrakud Siberis kõige laialdasemalt levinud.

Lamavvõrakuliste puuviljaaia rajamine toimub kaitstud kohtades, kus ei ole hiliskevadisi ja varasügisesi öökülmi ja lume ärapuhumist talvel.

Lamavvõralised viljapuud istutatakse peamiselt kevadel ja ainult lumerikastes rajoonides, kus ei ole maa sügavat läbikülmumist, võib neid kohale istutada sügisel.

Lamavvõralised viljapuud, mis on kujundatud arktika ja bahtšavormis, istutatakse 8 × 8 m või 8 × 6 m, minussinski lamavvõraga puud aga 6 × 6 m vahekaugustega. Lamavvõrakuliste puuviljaaia ümber peab tingimata rajama tuulekaitseribad. Lume kinnipidamiseks aias istutatakse puude reavahedesse 1—2 rida sõstraid.

Erilist tähelepanu lamavvõrakulises puuviljaaias omistatakse

[1] „Bahtša" tähendab kõrvitsaliste, peamiselt arbuuside ja melonite põlde. Nimi on sellele lamavvõrakuga viljapuule antud tema sarnasuse tõttu kõrvitsaliste köögiviljataimedega. *A. M.*



Joonis 185. Vaade lamavvõrakuliste puudega puuviljaaiale.

viljapuude katmisele talvel, mida tehakse lume või mullaga. Lumevaestes rajoonides on suureviljaliste sortide kasvatamiseks soovitatavad minussinski lamavvõrakud. Lamavvõralised puud vajutatakse konksudega ja lattidega enne katmist tihedalt maad ligi ja kasutatakse mürkhõrgutisi hiirte vastu. Talvel visatakse lamavvõrale lund, mida võetakse reavahedelt. Talve lõpul on kasulik võradel lumi katta õlgse sõnnikuga, et kaitsta lund enneaegse sulamise eest ning et tüved ja oksad oleksid kaetud.

## SEEMNEVILJALISTE VILJAPUUDE LÕIKAMISE ISEÄRASUSED

**Õuna- ja pirnipuu lõikamine.** Kasvu ja viljakandmise iseloomult on õuna- ja pirnipuu omavahel väga lähedased. Seetõttu on peamised võra lõikamise ja kujundamise põhimõtted nende juures enam-vähem ühesugused.

Õunapuule on soovitav peamiselt rindevõra, rindeta võra ja hõredarindeline võra.

Mõnedele pirnipuusortidele, mis säilitavad juhtoksa kogu elu jooksul, peetakse paremaks püramiidvõra. Teistele sortidele on täielikult sobiv rindetä võra ja hõredarindeline võra.

Noored mittekandeealised õuna- ja pirnipuud vajavad võrakujundamise perioodil suhteliselt suuremat kärpimist kui viljakandeperioodi alguses. Lõikamine noores puuviljaaias on erilise tähtsusega töö ja ainult tema süstemaatiline rakendamine annab vajaliku efekti.

„Aniisi" tüüpi ja teistel sortidel, milledel on tugev võrsete moodustamise võime, on lõikamise puudumise tagajärjeks võra tihenemine, võraharude vale asetus, valgusrežiimi halvenemine võra sees ja edasiselt tuleb kõrvaldada liiga palju suuri oksi. Suurte okste kõrvaldamine aga nõrgendab alati puud ja sellega kaasneb suurte raskesti paranevate haavade tekitamine puule.

Nõrgalt hargnevate sortide puud omandavad ilma lõikamiseta liialt laiuva kuju nõrgalt hargnevate ja pikkade okstega.

Noorte puude juures kasutatakse koos mõlemaid lõikamisviise: kärpimist ja harvendamist. Mõlemad neist võivad õigel kasutamisel kasulikud olla.

Kärpimist on eriti vaja kasutada sortide juures, mis üldse kalduvad nõrgalt hargnema. Kärpida tuleb samuti sel juhul, kui soovitakse luua tugevat skeletti külgokstest — nende allutamiseks võraharudele (juhtoksale).

Harvendamist tuleb suuremal määral kui kärpimist kasutada sortide juures, milledel on kalduvus tihenemisele („Aniis", „Londoni pepin" jt.); ta on vajalik võra sisemiste osade valgustuseks ja elusa puidu elutegevuse alalhoidmiseks võraharudel.

Selle või teise lõikamisvõtte kasutamisel tuleb alati arvestada sordilisi iseärasusi, puu seisukorda ja ümbritseva keskkonna tingimusi: kliimat, mullastikku, väetamist jm., mis mõjuvad puu kasvu iseloomule. Head kasvutingimused, väetamine, niisutamine tekitavad reeglina võra tihendavate võrsete tugeva juurdekasvu. Neil juhtudel tuleb kasutada harvendamist suuremal määral, kui seda on tarvis teiste tingimuste puhul. Nõrga kasvamise puhul on võrsete kergel kärpimisel eelised võrreldes harvendamisega, kindlustades võrsete arenemist külgpungadest.

Praktikas tuleb kasutada seda viisi, mis on vajalik, arvestades üksiku puu kasvu sordilisi iseärasusi. Kuid seejuures on tarvis meeles pidada, et liigne iga-aastane lõikamine pidurdab kasvu ja venitab viljakandmise alguse pikale.

Noortel puudel kärbitakse ainult tugevaid üheaastasi võrseid, mis ulatuvad 45 sm ja enam pikkuseni; võrsetel, mis ei kasva võraharudel, pikendust ei kärbita. Kärpimist kuni mitmeaastase puiduni noortel puudel reeglina ei kasutata. Seda tohib kasutada ainult erandjuhtudel, näiteks tasakaalu alalhoidmiseks üksikute okste vahel.

Väga väärtuslikud katsed lõikamise alal korraldas A. A. Podgajevskaja (Krasnodari katsejaam) Kubanimaal. Ta tegi kindlaks, et üheaastaste võrsete kerge kärpimine $^1/_4$—$^1/_5$ võrra nende pikkusest ei nõrgenda puu kasvu, vaid suurendab nii võrsete üldist juurdekasvu kui ka puu mahtu (vt. tabel lk. 527, ülal).

Nagu näha, stimuleerib kärpimine külgvõrsete arenemist ja sellesamaga suurendab nende üldist juurdekasvu, harvendamine, vastupidi, viib lühikeste viljaokste — rõngasokste jt. moodustamisele. Harvendamisel kasvab puu edasiarenevalt, s. o. tugevad

Lõikamise viiside mõju juurdekasvu summale (%)

| Lõikamise viisid | „Simirenko renett“ | „Londoni pepin“ | „Tali-kuldparmeen“ | „Šampanja renett“ |
|---|---|---|---|---|
| Harvendamine . . . . . | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Üheaastaste võrsete kärpimine 1/5 pikkuse võrra . . . . . | 191,5 | 149,5 | 104,6 | 210,7 |
| Üheaastaste võrsete kärpimine 1/3 pikkuse võrra . . . . . | 176,0 | 99,2 | 140,5 | 239,0 |
| Harvendamine ja kärpimine 1/2 pikkuse võrra . . . . . | 158,8 | 207,7 | 217,4 | 270,1 |

kasvuvõrsed tekivad esimese järgu okstel, kärpimisel järgmiste järkude okstel.

A. A. Podgajevskaja andmeil ei kutsunud üheaastaste võrsete kerge kärpimine 15 aasta jooksul sortide „Londoni pepin“ ja „Tali-kuldparmeen“ juures esile võra mahu vähenemist.

Kuid kärpimine, stimuleerides kasvu, vähendas õiepungade tekkimist, eriti esimesel viljakandeperioodil. Edasiselt soodustas külgvõrsete kärpimine pikaealiste ja tervete viljaokste kujunemist.

**Lõikamisviiside mõju õunasaagile**
(A. A. Podgajevskaja järgi)

| Lõikamine | „Londoni pepin“ | | | | „Tali-kuldparmeen“ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5.—10. aastast alates | | 11.—16. aastast alates | | 5.—10. aastast alates | | 11.—16. aastast alates | |
| | kg | % | kg | % | kg | % | kg | % |
| Harvendamine (kontroll) . . . | 123 | 100 | 381 | 100 | 44 | 100 | 282 | 100 |
| Võrsete kärpimine 1/2 pikkuse võrra | 91 | 74 | 346 | 90,8 | 43 | 98 | 265 | 93,8 |
| Võrsete kärpimine 1/3 pikkuse võrra | 114 | 92 | 346 | 90,8 | 50 | 113 | 272 | 86,0 |
| Kärpimiseta 5. a. alates . . . . | 138 | 112 | 412 | 108 | 42 | 94,8 | 228 | 80,0 |
| Harvendamine 11. aastast alates | — | — | 441 | 115 | — | — | 307,5 | 104 |

Seepärast on saagikus esimestel aastatel puude kerge kärpimise tõttu veidi madalam, võrreldes harvendatud puude saagiga.

Nii näiteks alandas katses kuni 16 aastani võrsete kärpimine 1/2 pikkuse võrra saaki 10—25% võrra, kärpimine võrse 1/3 pikkuses — 8—10% võrra.

Viljapuude kärpimise lõpetamine ja üleminek harvendamisele suurendasid kohe saaki.

Viljakandeperioodil on lõikamise eesmärgiks soodustada iga-aastast heakvaliteediliste viljade suurte saakide saamist. Lõikamise tugevus ja viisid sõltuvad esmajoones puu vanusest ja seisukorrast: mida parem on kasv, seda vähem on vaja lõikamist.

Alles kandeikka jõudnud hästikasvavaid puid tuleb reeglina lõigata vähem. Peamiseks lõikamisviisiks sel perioodil on harvendamine.

Harvendamine on esmajoones suunatud valgusrežiimi parandamisele võra sisemuses. Ta aitab kaasa viljaokste tekkimisele. Puidu produktiivsus ja ea pikkus tänu valgustuse paranemisele suurenevad.

Tihedaks kasvanud võrades on fotosünteesiks väga ebasoodsad tingimused. Oksad ja viljaoksad, mis asetsevad võra sisemuses, ei kanna varjutamise tõttu vilja ja kuivavad. Seetõttu hakkavad viljaoksad järk-järgult võra perifeeriasse ümber asetuma, neid jääb hulgalt vähemaks, õiepungade tekkimine väheneb ja saagikus langeb.

Tihedates võrades on viljad nõrgalt värvunud ja madala kvaliteediga.

Võra harvendatakse noortes kandeealistes puuviljaaedades regulaarselt, igal aastal tagasi lõigates ringi peale (s. o. sellise lõikega, mis läbib oksa tüve või võraharuga kokkukasvamise kohal olemasoleva ringi pealt). Harvendamisele kuuluvad 1) kõik haiged, 2) kuivavad ja kuivanud oksad, 3) nõrgenevad kahvelharud, 4) võra sisse kasvavad võrsed. Mõnikord tuleb kasvu reguleerimiseks kasutada üksikute okste kaunis tugevat tagasilõikamist.

Hooletusse jäetud puuviljaaedades peab esimestel aastatel kasutama harvendamist. Sel juhul tuleb eristada 1) esialgset harvendamist — mille puhul peamiselt lõigatakse välja võraharude suured osad ja 2) detailset lõikamist — mille puhul eemaldatakse peened oksad ja üksikud viljaoksad.

Esialgne harvendamine, mis on seotud suurte okste väljalõikamisega, kutsub esile, nagu näitavad kogemused, vesivõsude jõulise moodustumise ja kasvu väljalõigatud okste tsoonis, kuna ülejäänud puuosad märgatavalt lõikamisele ei reageeri.

Esialgse lõikamise puhul on allesjäetud okste üldise kasvu iseloomu muutmise võimalus kaheldav.

Üldine viga, mida tavaliselt täheldatakse vanade viljapuude võra harvendamisel, on alumiste võraharude väljalõikamine. Selliste suurte okste eemaldamine viib sageli kurbade tagajärgedeni; puule tehakse suurte okste eemaldamisel tohutud mitteparanevad haavad, mis tavaliselt on põhjuseks õõnte tekkimisele. Suurte võraharude eemaldamist võib pidada õigeks ainult sel juhul, kui see on haige või juba poolkuivanud. Kõiki terveid võraharusid tuleb säilitada isegi neil juhtudel, kui nad omavahel põimuvad.

Võra harvendamist on tarvis reeglina alata võra sees asetsevate peente, nõrgalt arenenud okste väljalõikamisega. Võra harvendustöid on hooletusse jäetud puuviljaaedades parem läbi viia



Joonis 186. Vana, hooletusse jäetud viljapuu.



Joonis 187. Seesama viljapuu pärast harvendamist.

mitmel korral, sest suure hulga puidu eemaldamine ühe korraga mõjub kahjulikult viljapuu seisukorrale.

Esimesel harvendamisel, mis toimub sügisel, alates augustist, lõigatakse välja kuivanud ja haiged oksad ning osa tihedalt kasvavaid oksi. See harvendamine toimub saagitul aastal.

Teine harvendamine tuleb ette võtta ühe aasta pärast. Teisel harvendamisel võib juba kasutada hoolikamat võra puhastamist. Sellel harvendamisel eemaldatakse kõik ristuvad oksad peale suurte võraharude, varjutatud oksi eemaldatakse sellise arvestusega, et suuri oksi lõigatakse välja kõige vähemal määral; parem on välja lõigata 2—3 väikest oksa kui üks suur oks. Üheaegselt võra harvendamisega antakse väetisi ja haritakse hoolikalt mulda. Üksnes lõikamine ilma nende abinõudeta saaki ei tõsta.

**Noorendav lõikamine (kärpimine).** Nõrgenenud vegetatiivse kasvu perioodil, mil puude võrad on kaetud rohkearvuliste okstega ja viljaokstega, reageerib viljapuu tugevamale lõikamisele paremini. Sel perioodil reeglina on tipu kasv nõrgenenud. Uusi viljaoksi peaaegu ei moodustu, kogu puu energia läheb arvukate rõngasokste juurdekasvu moodustamiseks. Paljud viljaoksad lõpetavad viljapungade moodustamise ja kui ka moodustavad, siis vilju ikkagi ei teki. Seda tüüpi puude juures on soovitav võraharude ja nende külgokste noorendav kärpimine.

Otsmiste võraharude ja külgokste noorendavat kärpimist võras kasutatakse kasvu taastamiseks ja võra vähendamiseks. See lõikamine annab suurepäraseid tulemusi, kui teda kasutatakse puude juures, mis on kasvus seisma jäänud.

Noorte hästi kasvavate puude noorendav kärpimine ei ole otstarbekohane.

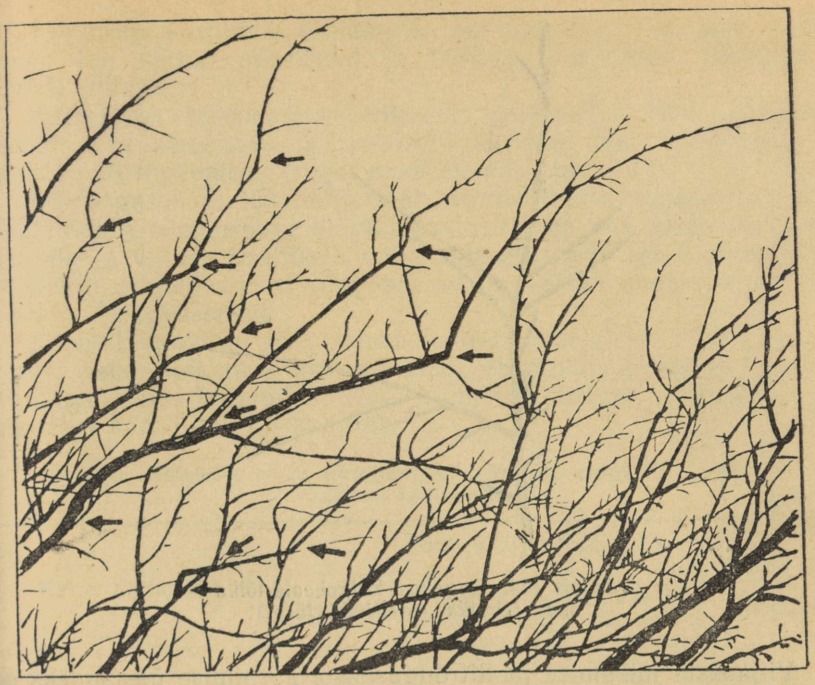
Noorendav lõikamine seisab otsmiste ja külgmiste okste kärpimises. Kärpimine tehakse 5—8-aastasele külgoksale. Sellist osalist noorendamist toimetatakse iga 10—15 aasta järel. Noorendavale kärpimisele kuuluvad puud, mis on kasvus seisma jäänud. Tugevate puude juures, mis annavad normaalset juurdekasvu, noorendavat kärpimist ei tule kasutada.

Sellise lõikamise tulemusena suureneb võrsete juurdekasv peamiselt lõigete kohast, lehed muutuvad tunduvalt suuremaks ja intensiivsemalt värvunuteks.

Viljade tekkimise protsent samuti suureneb; viljad on suuremad. Seepärast, kui noorendav kärpimine toimub mõõdukalt, puu saagikus ei lange. Kui aga kärpimine on tugev, siis esimesel 2—3 aastal tuleb oodata veidi väiksemaid saake suure massi viljaokste eemaldamise tõttu. Kuid järgnevail aastail saak kiiresti taastub.

Noorendavat kärpimist tuleb teha nii: tugevamale kärpimisele kuuluvad võraharude otsad; võraharude külgoksi kärbitakse veidi nõrgemini. Lõikamisega üheaegselt tuleb anda väetisi, sest ainult mullaharimise kõrgetasemelise agrotehnika puhul võib seda tüüpi lõikamisel olla edu.

Selline noorendav kärpimine toob enesega kaasa kulutuste



Joonis 188. Õunapuu noorendav lõikamine täieliku viljakandе perioodil. Nooltega on näidatud eemaldatud okste kohad (Metlitski järgi).

vähenemise toestamisel, viljade normeerimisel aga võimaldab Usbekistanis isegi jätta puud ilma tugedeta.

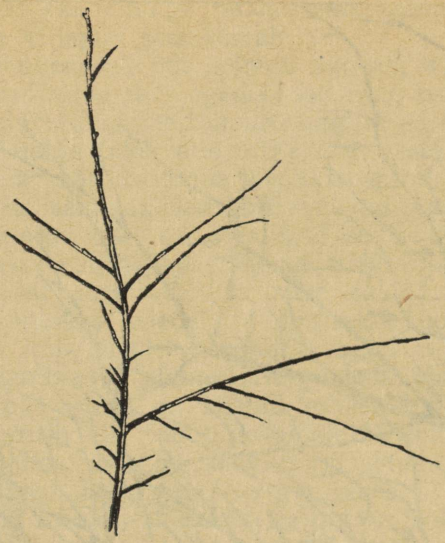
**Viljaokste detailne lõikamine.** Küsimus detailse (üksikasjalise) lõikamise laialdasemast kasutamisest on üles kerkinud hiljuti, kuigi see võte oli Krimmis ammugi tuntud. Terminit ennast — „detailne lõikamine" — ei või pidada veel kindlalt kujunenuks. Kirjanduses esinevad terminid „detailne", „noorendav", „diferentseeritud" lõikamine.

Detailse lõikamise all mõistetakse katteokste — viljaokste kärpimist ja harvendamist.

Detailset lõikamist kasutatakse kasvu ja viljakandmise reguleerimiseks kandeealiste viljapuude juures. Aluseks selle kasutamisel tuleb pidada järgmist.

. Kandeealistel viljapuudel areneb tavaliselt üliküllуses viljaoksi — rõngasoksi, viljaraage jt. Neil viljaokstel kujuneb suur hulk viljapungi, mis annavad üliküllasel arvul õisi.

Rikkalik õitsemine ja viljakandmine viib viljaokste kasvu nõrgenemisele. Viljaokste kasvu nõrgenemine rikkaliku viljakandmise tagajärjel põhjustab mitteregulaarset viljakandmist. Viljade kvaliteet samuti halveneb. Nad jäävad väikeseks — arenematuks.



Joonis 189. Õunapuu külgoksale lõikamise tehnika (Metlitski järgi).

Viljaokste lõikamise ja liitrõngasokste kärpimise ülesandeks on tugevdada ülejäänud okste kasvu. Seejuures väikese osa (kaalu ja mahu järgi) viljaokste eemaldamine on võrdne tugeva lõikamisega. Selle tüübi järgi lõigatud puud moodustavad vähe vesivõsusid, ülejäänud viljaokste kasv tugevneb ja lehed muutuvad suuremaks. Vegetatiivne kasv samuti tugevneb. Puude viljakandmine muutub regulaarsemaks.

Vaatlused näitavad, et detailse lõikamise puhul hakkavad kasvama pungad, mis asetsevad lõikamiskoha lähedal; teistel okstel märgatavat mõju juurdekasvule ei täheldata. Selle tõttu öeldakse sageli, et lõikamisel on „piiratud tegevusraadius".

Seega detailse lõikamise ülesandeks on viljaokste hulga vähendamine puul ja kasvu tugevdamine. Seda saavutatakse võrsete ja viljaokste kärpimisega, liitviljaokste ja rõngasokste harvendamisega kogu puul.

Okste harvendamisel paraneb võra õhu- ja valgusrežiim, mille tagajärjel viljaoksad võra sees muutuvad produktiivsemaks.

Võrsete kärpimisega taotleb viljapuukasvataja otstarbekamat viljaokste jaotust puul. Võrsete kärpimise tugevus sõltub nende kasvutugevusest, puu seisukorrast tervikuna ja sordilistest iseärasustest. Kui puu ja pungad võrsetel kasvavad hästi, siis kasutatakse nõrka kärpimist $^1/_4$—$^1/_5$ nende pikkusest. Puu halva kasvu ja pungade halva erutuvuse puhul kärbitakse võrseid tugevamini — $^1/_2$—$^1/_3$ nende pikkusest. Võrsete kärpimine soodustab tugevate rõngasokste tekkimist.

Viljaokste kärpimise eesmärgiks on tugevdada viljaokste tekkimist. See seisab pikenenud ja nõrkade viljaokste kärpimises vanale puidule.

Kärpimisel lühendatakse viljaoksi sõltuvalt nende asukohast okstel võra sisemuses. Kärpimisel püütakse neid lühendada, et muuta nad tugevateks viljaoksteks (joonis 189).

Liitrõngasokste lõikamise teel reguleeritakse viljaokste hulka puul. Suure rõngasokste hulga moodustumine viib saagi perioodilisusele ja viljade kvaliteedi halvenemisele. On tehtud kindlaks, et vanad, 6—8-aastased rõngasoksad on vähem produktiivsed kui noored, 1—2-aastased.

Krimmi puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaama tööd täiskasvanud puude lõikamise alal näitavad, et paremaid tulemusi annab liitrõngasokste kärpimine $^1/_3$—$^1/_2$ nende harude eemaldamisel; tugevam kärpimine on kahjulik.

**Detailse lõikamise mõju pirnipuusordi „Tali-dekaanpirn" saagile ja viljade kvaliteedile**

| Katse variandid | Puult 4 aasta jooksul (%-des) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Kogusaak | Kõrgem ja esimene sort | Teine ja kolmas sort | Praak |
| Kontroll . . . . . | 100,0 | 24,0 | 44,5 | 31,5 |
| 33% rõngasokste eemaldamine . . . . . | 121,5 | 27,5 | 45,0 | 27,5 |
| 50% rõngasokste eemaldamine . . . . . | 106,5 | 21,3 | 49,5 | 29,2 |

Sellest tabelist on näha, et rõngasokste juurdekasvu parandamisel nende mõõduka kärpimise tõttu saak veidi tõusis ja viljade kvaliteet paranes.

Detailne lõikamine on tugevaks võtteks, mis reguleerib puu toitumist. Seetõttu võib teda kasutada viljakandmise reguleerimiseks, eriti perioodilisuse vältimiseks.

Lõikamise tulemusena suureneb järelejäänud viljaokste toitumine. Üksiku viljaoksa lehepind ja tema juurdekasv suurenevad. Kui sellise lõikamisega kaasnevad lämmastikuga väetamine ja viljade harvendamine, siis muudavad puud isegi viljakandmise iseloomu.

Viljapungad tekivad mitte ainult 2—3-aastaste viljaokste (rõngasokste) otstel, vaid ka möödunud aasta juurdekasvudel. Seejuures on viljapungade protsent üheaastasel võrsel mõnikord kaunis suur (kuni 30%).

Selleks et „hoogustada" rõngasokste viljakandvust, tuleb neid lõigata kandeaastal, eemaldades osa tugevaid viljakandvaid harusid. Seda tehakse arvestusega tugevdada nõrkade, antud aastal mitte viljakandvate rõngasokste kasvu ja sellesamaga rikkuda perioodilisust. Järgmisel aastal neil rõngasokstel võivad tekkida

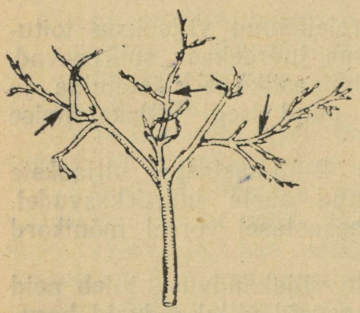


Joonis 190. Osa õunapuusordi „Šampanja renett" detailselt lõigatud vanast oksast.

viljad. Viljakandmine muutub selle tagajärjel regulaarsemaks ja püsivamaks.

Parimaid tulemusi annab detailne lõikamine nende viljapuude juures, mis on juba lõpetanud edasikasvamise. Selle kasutamine puude juures, milledel on hea vegetatiivne kasv, nagu on näidanud Krimmi katsejaama andmed, ei anna suurt efekti.

Viljaokste harvendamist ja kärpimist on soovitav läbi viia perioodiliselt. Aeg, mille järel sellist lõikamist tuleb korrata, sõltub puu seisukorrast ja sordilistest iseärasustest ning kõigub kolme-nelja aasta vahel.



Joonis 191. Õunapuusordi „Borovinka" vana viljaoksa noorendamine.

Lõikamine ei tohi olla šabloonilne, on tarvis arvestada sortide bioloogilisi iseärasusi ja puude seisukorda.

Lõikamise põhireeglid on väga lihtsad. Nad seisavad selles, et luua normaalset suhet kasvutugevuse ja viljaokste hulga vahel. Mida tugevam on puu kasv ja kõrgem pungade erutuvus sordil, seda vähem tuleb lõigata; nõrga pungade erutuvuse puhul



Joonis 192. Noorendatud viljaoks suve lõpul.

tuleb tugevamini lõigata; nõrga kasvu puhul tuleb lõigata tugevamini. Kui puul on palju rõngasoksi, on tarvis rohkem lõigata.

Viljakandmise iseloomu järgi eristatakse järgmisi sortide rühmi:

I rühm — viljakandmine on koondunud peamiselt üheaastastele viljaokstele (viljaraagudele);

II rühm — viljakandmine on koondunud peamiselt mitmeaastastele (rõngasokstest ja rõngasokstest ning viljapaunadest koosnevaile) viljaokstele;

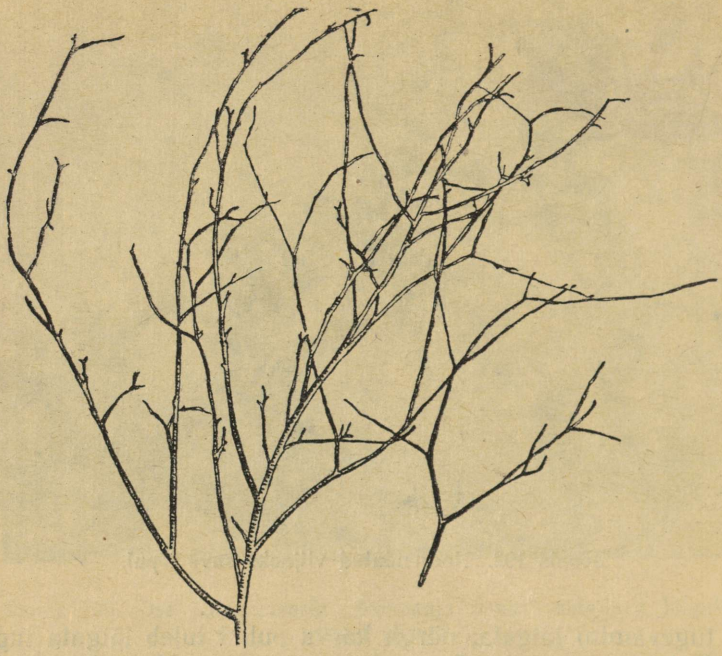
III rühm — viljakandmine segamini mitmeaastastel (rõngasokstest ning viljapaunadest koosnevail) viljaokstel ja üheaastastel viljaokstel (viljaraagudel).

Esimesse rühma kuuluvad sordid „Kaneelõun" jt., teise — „Antoonovka", „Papirovka", „Aniis", „Pirnõun", „Šampanja renett" jt., kolmandasse — „Safran-pepin", „Aport", „Belflöörkitaika", „Leedu pepin", „Sügisjoonik", „Napoleon" jt.

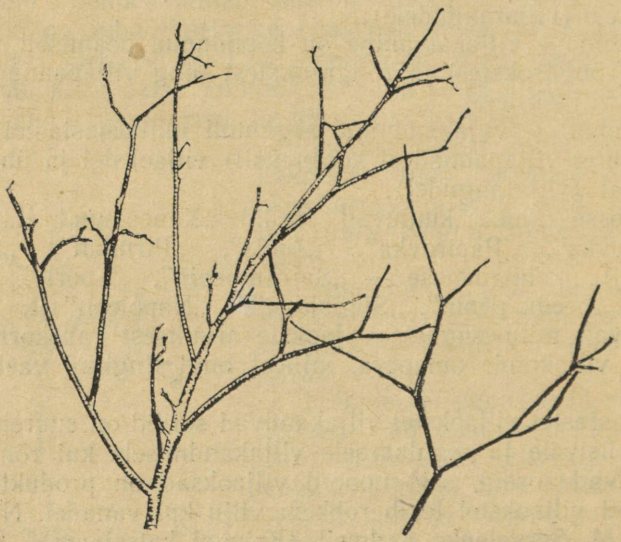
Sõltuvalt mitmesuguste viljaokste arvulisest vahekorrast kujuneb puu viljakande omapära, millest ongi tingitud vastav lõikamisviis.

Üheaastastel viljaokstel viljakandvad sordid on suurema kalduvusega püsivale ja regulaarsele viljakandmisele kui rõngasokstel viljakandvad sordid, sest noored viljaoksad on produktiivsemad.

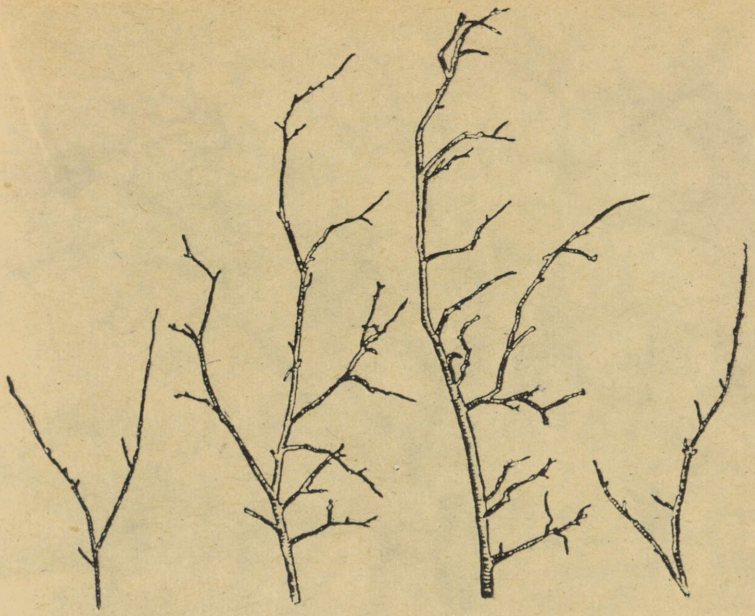
Noortel viljaokstel tekib rohkem vilju kui vanadel. Nii näiteks tuleb V. M. Sergejenko andmeil (Krimmi katsejaam) „Šampanja renetil" iga 100 õie kohta üheaastastel viljaokstel 12—13, kahe-



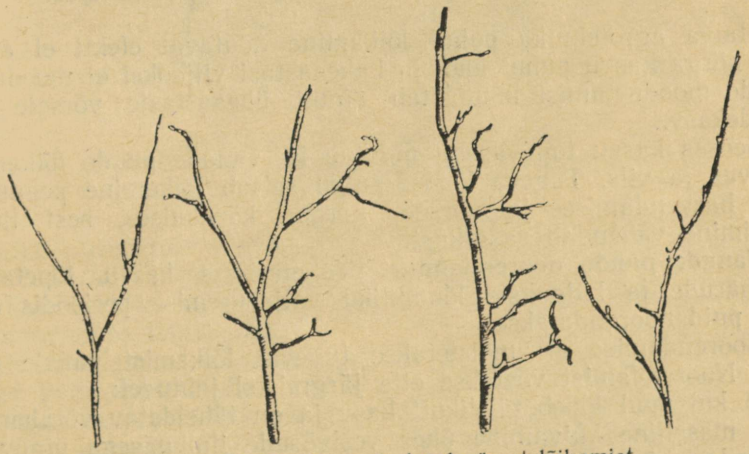
Joonis 193. Õunapuusordi „Kaneelõun" vana oks enne lõikamist.



Joonis 194. Seesama oks pärast lõikamist.



Joonis 195. Õunapuusordi „Aniis" mitmeaastased oksad enne lõikamist.



Joonis 196. Needsamad oksad pärast lõikamist.

aastastel 5—6 ja liitrõngasokstel 3—4 koristusküpset vilja. Üheja kaheaastastel viljaokstel kujunevad suuremad viljad.

Katsed näitavad, et vastava lõikamisega saab mõningal määral muuta üheaastaste ja mitmeaastaste viljaokste arvulist suhet.

Lõikamist peab rakendatama kompleksis toitumise parandamisega. Seepärast antakse igale lõigatud puule sõnnikut ja täismineraalväetist.



Joonis 197. 8—10-aastasele puidule tagasilõigatud õunapuu.

Halva agrotehnika puhul lõikamine nõutavat efekti ei anna, sest nõrga kasvu puhul ühe- ja kaheaastasi viljaoksi ei moodustu. Nende moodustumist kindlustab ainult üheaastaste võrsete hea juurdekasv.

Seoses kasvu tugevusega muutub ka vanade puude lõikamise tugevus ja viis. Tugeva kasvu puhul seisab lõikamine peamiselt võra harvendamises ja võrsete nõrgas kärpimises, sest tugev kärpimine vähendab saagikust.

**Vanade puude noorendamine.** Vegetatiivse kasvu lõpetanud võraharude ja külgokste loomuliku väljasuremise perioodis olevaid puid noorendatakse.

Noorendamise all mõistetakse tugevat lõikamist vanale puidule. Noorendamist võetakse ette järgmistel juhtudel:

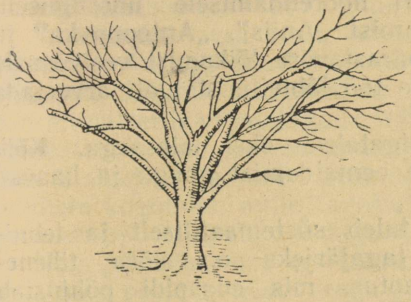
1) kui puul lõpeb täielikult kasv ja on täheldatav võraharude otste massiline kuivamine ühes vesivõsude ilmumisega uinuvaist pungadest võraharude alusel;

2) kui puu latv ja märgatav osa võraharudest on külma poolt vigastatud ja selle tagajärjel kuivavad;

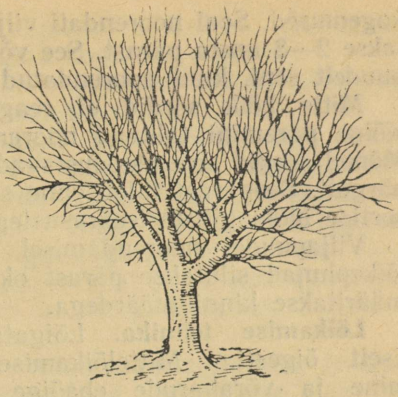
3) kui puud on sedavõrd vanad ja kõrged, et osalise noorendamisega (võra madalamaks lõikamine) ei saavutata eesmärki.

Noorendamine seisab selles, et kärbitakse tugevasti võraharusid (joonised 198 ja 199).

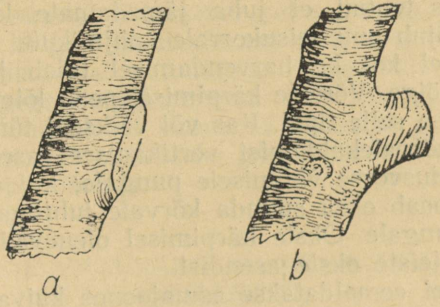
Noorendamisele peab eelnema uue võra ettevalmistamine loo-



Joonis 198. Noorendatud puu pärast lõikamist.



Joonis 199. Puu reageerimine noorendamisele.




Joonis 200. Okste lõikamise tehnika:
*a* — õigesti lõigatud oks; *b* — valesti lõigatud oks, järele on jäänud tüügas.

duslikult arenenud vesivõsudest, seepärast jäetakse vanades võrades tekkivad vesivõsud osaliselt alles.

Eeltööd võra noorendamiseks peab alustama mõni aasta enne noorendamise läbiviimist.

Noorendamine põhineb võrsete kasvu esilekutsumisel uinuvaist pungadest. Seda saab teha võraharude tugeva tagasilõikamisega. Seejuures mõned arvavad, et esimesel aastal ei tule lõigata korraga kõiki oksi, vaid kogu protsess tuleb jaotada 2—3 aastale. Teised aga arvavad, et parem on noorendada puu ühe aastaga. Noorendamise aste sõltub puu seisukorrast. Nõrku puid noorendatakse järk-järgult.

On soovitav 1—2 aastat enne noorendamist viljapuid väetada tugevasti sõnnikuga, mille tagajärjel tüvel ilmuvad uinuvaist pungadest vesivõsud, ja pärast seda viia läbi tagasilõikamine.

Noorendamist ei tohi puuviljaaias läbi viia samaaegselt kõigi puude juures. Selles suhtes on heaks eeskujuks sovhoosi „Vesna"

kogemused. Seal noorendati viljapuid üle rea. Teisi ridu noorendatakse 2—3 aasta pärast. See võimaldab saada saaki noorendamata puudelt seni, kuni noorendatud puud on selleks ette valmistatud.

Mitte kõik sordid ei reageeri noorendamisele ühesuguselt. Kõige paremini taluvad noorendamist „Aniis", „Antoonovka" jt. Mõned sordid aga moodustavad pärast võra lõikamist vesivõsusid nõrgalt. Seepärast tuleb enne selle töö läbiviimist alati arvestada sortide bioloogiliste iseärasustega.

Viljapuude noorendamisel lõigatakse oksi aiasaega. Kõik lõikepinnad silutakse pärast okste eemaldamist noaga ja haavad määritakse kinni määrdega.

**Lõikamise tehnika.** Lõigata tuleb süstemaatiliselt ja tehniliselt õigesti. Mittelõikamise tagajärjeks on võra tihenemine ja võraharude ebaõige jaotus, mis edaspidi põhjustab liiga suure arvu jämedate okste eemaldamist. Jämedate okste eemaldamisega aga kaasneb raskesti paranevate haavade tekitamine puule, mille lõpptulemuseks on puuõõnte kujunemine. Katsetega on kindlaks tehtud, et juba jämedamate kui 1 sm okste eemaldamine mõjub puu seisukorrale kahjulikult.

Nii kärpimisel kui ka harvendamisel tuleb jälgida, et lõige oleks tehniliselt õige. Võrsete kärpimisel peab lõige algama punga aluselt ja lõppema selle tipul. Kas või väiksegi tüüka jätmine põhjustab võrsete kõrvalekaldumist vertikaalsest asendist. Tavaliselt lõigatakse pikendusvõrse välimisele pungale; kui aga mingisugustel kaalutlustel peab oksa suunda kõrvale juhtima, siis lõigatakse vastavale külgpungale. Okste kärpimisel olenevad nende valik ja lõikamise määr teiste okste asendist.

Harvendamisel eemaldatakse esmajoones kuivanud, murdunud, haiguste poolt kahjustatud, varjutatud, nõrgalt arenenud, võra sees paiknevad ja ristuvad oksad, samuti oksad, mis asetsevad valesti valgustuse suhtes. Kogu oksa eemaldamisel tuleb ta maha lõigata „ringi pealt" (siirdele). „Ringi" (siirde) all mõistetakse varisenud lehtede jälgi oksa-alusel. Noortel puudel on „ring" hästi märgatav. Peeni oksi lõigatakse aiakääridega, jämedamaid saega.

Kui lõige on tehtud valesti, siis haav ei kasva kinni ja tekib õõs. Selle ärahoidmiseks tuleb lõikamisel pidada kinni järgmistest eeskirjadest: 1) oksa eemaldamisel saetakse ta maha otse aluselt nõnda, et haava pind oleks paralleelne allesjääva oksa teljega; 2) jämedate okste mahalõikamisel tuleb murdumiste vältimiseks lõigata osade kaupa; 3) kõik suured (üle 2 sm) saega tehtud lõiked tuleb siluda noa või höövliga ja määrida puitu mädanemise eest kaitsva ainega.

**Seemneviljaliste viljapuude lõikamise ajad.** Katsed on näidanud, et õuna- ja pirnipuu parimaks lõikamise ajaks tuleb pidada puhkeperioodi. Lõikamist võib teha alates lehtede varisemisest sügisel ja lõpetades mahla liikuma hakkamisega kevadel. Külma kliimaga rajoonides, kus värskeid haavu ähvardab kahjustamine tugevate talvekülmade poolt, lõigatakse viljapuid ainult varakeva-

del. Mõnedes lõunapoolsetes puuviljandusrajoonides (Krimmis, Kaukaasias, Usbekistanis) võib lõigata kogu talve kestel.

Mõningail juhtudel on kasulik ka viljapuude suvine lõikamine ja seal, kus see on võimalik, tuleb seda kasutada.

Kandeealisi puid tohib suvel ainult harvendada, sest okste kärpimine kurnab puud tugevasti. Mõõdukat suvist harvendamist võib täiskasvanud kandeealiste puude juures kasutada abinõuna, mis stimuleerib viljapungade tekkimist. Nagu katsed on näidanud, põhjustab suvine harvendamine valguse paranemise tõttu võra sees üksikute viljaokste lehepinna suurenemist ja sellesamaga süsivesikute kogumist, mille tagajärjeks on vee ja toitainete liikumise paranemisel viljapungade kujunemine.

Neil juhtudel, kui on karta, et mullastikutingimused (rikkus toitainete poolest, head veega ja väetistega varustamise tingimused) stimuleerivad vegetatiivset kasvu, võib suvine lõikamine põhjustada kasvu pikalevenimist, mis on äärmiselt ebasoovitav. Seepärast tuleks suvist lõikamist kasutada augustis — septembris.

Praktikas on suvisel harvendamisel see eelis, et ta võimaldab kergesti eristada haigeid ja ülearuseid oksi võras.

Suvise lõikamise ulatus suureneb põhjast lõuna poole. Põhjarajoonides, kus vegetatsiooniperiood on võrdlemisi lühike, peavad kasutatavad abinõud olema suunatud lehestiku pinna säilitamisele ja assimilatsiooni suurenemisele, seepärast suvine lõikamine on siin kahjulikum kui lõunas.

## LUUVILJALISTE VILJAPUUDE KUJUNDAMISE JA LÕIKAMISE ISEÄRASUSED

**Hapukirsipuid** kujundatakse põõsakujuliste ja madalatüvelistena. Hapukirsipuu kujundamisel on peaülesandeks võimalikult suurema mahuga võra loomine, sest enamik sorte kannab vilja eelneva aasta juurdekasvul. Põõsas-hapukirsipuu sortidele „Ljubka", „Mitšurini viljakas", „Roditeljeva", „Saika", „Rastunja", „Antoonovka-kostõtševka" ja teistele antakse kujundamisel paljude võraharudega põõsa kujuline vorm. Põõsakujuline vorm on neile kõige sobivam. Põõsakujulised puud hakkavad vilja kandma varem ja rikkalikumalt. Tööjõudlus lõikamis- ja saagikogumistöödel suureneb põõsakujuliste puude juures märksa. Pritsimine ja tolmutamine kahjurite tõrjeks toimub kergemini ja vähema kuluga. Põõsakujulistele puudele antakse tüve kõrguseks 20—40 sm.

Puukujulisi hapukirsipuid „Kent", „Kurski hispaaniakirss" „Eugeenia", „Inglise varajane", „Skljanka" jt. tuleb kujundada madalatüveliste rindeta või hõredarindelise võraga puudena. Põhiline erinevus õunapuust seisab selles, et hapukirsipuul jäetakse võraharude vahele 8—10 sm laiune vahe (üle 2—3 punga) ja võraharude arvu suurendatakse kuni 5—8—10-ni, olenevalt sordist.



Joonis 201. Õigesti kujundatud rindeta võraga hapukirsipuu.

Pärast võra kujundamist peab hapukirsipuude lõikamine olema suunatud eranditult tasakaalu säilitamisele okste vahel ja hea juurdekasvu saavutamisele. Seejuures tuleb lõikamisel arvestada sordi viljakandmise bioloogilisi iseärasusi ja kasvutingimusi.

Viljakandmise iseloomu järgi eristatakse kaht rühma hapukirsipuu sorte. Üks rühm (põõsakujulised) kannab vilja peamiselt pikkvõrseil (15—35 sm), teisel rühmal (puukujulised) on kahesugune viljakandmise iseloom — pikkvõrseil ja neosokstel. Heades kasvutingimustes olevate põõsakujuliste hapukirsipuude jaoks on lõikamise põhiviisiks harvendamine.

Harvendamise eesmärgiks on parandada õhu- ja valgusrežiimi puu (põõsa) võra sees, samuti eemaldada haiged ja vigastatud osad.

Luuviljalisi viljapuid tuleb harvendada suure ettevaatusega, sest tüve ja võraharude ülemäärase paljastamise tagajärjeks on nende vigastumine põletikega ja kummivoolus. Sortidele, mis kannavad vilja võrseil (virvestel), on tähtis luua tingimused võrsete tekkimiseks ja kasvamiseks suurel hulgal. Võra ülemäärane hõredus ja nõrk kasv põhjustavad saagikuse langust.

Pikkvõrsete (üle 25 sm) kerge, üle kahe aasta toimuv kärpimine ($^1/_3$ pikkuse võrra) on Kubanimaal andnud häid tulemusi. Puud kattusid paremini peente neosoksa tüüpi okstega, viljakandev pind selle tagajärjel suurenes, viljad olid $1^1/_2$ korda suuremad.

Lõikamine vähendas haigestumist luuviljamädanikku. Kõige selle tulemuseks oli saagikuse tõus.

**Lõikamise mõju hapukirsipuu sordi „Ljubka" saagikusele**
(A. A. Podgajevskaja järgi)

| Katse skeem | Saak üheit puult 9 aasta jooksul | |
|---|---|---|
| | kg | % |
| Ilma lõikamiseta (kontroll) . . . | 134,9 | 100,0 |
| Võrsete kärpimine 2 aasta tagant | 183,2 | 135,8 |
| Võrsete kärpimine 1 aasta tagant | 144,0 | 106,9 |
| Harvendamine . . . . . | 160,8 | 119,2 |

Juurevõsundilisi hapukirsipuid lõigatakse olenevalt juurevõsundite moodustumisest, mis tugeval määral kurnavad põõsast. Neil juhtudel kasutatakse lõikamist, mille eesmärgiks on juurevõsundite reguleerimine ülearuste eemaldamise teel.

On tähele pandud, et eri sordid on erisuguse juurevõsundite moodustamise võimega ja et nende moodustumine ühtedel ja samadel sortidel hooldamise halvenemisega suureneb. Halva agrotehnika puhul saabub põhipõõsa väljasuremine väga kiiresti ja viljakandmine langeb järsult. Seepärast ainuüksi juurevõsundite harvendamisega, ilma vastava mullaharimise, väetamise ja teiste abinõude kasutamiseta pole võimalik saavutada saakide suurenemist.

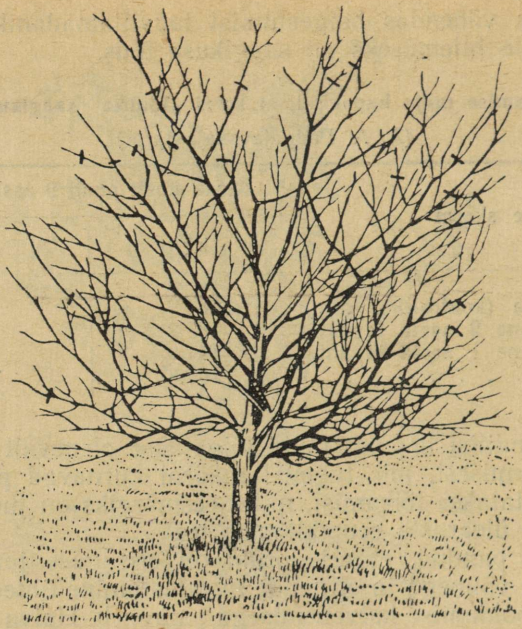
Juurevõsundilise hapukirsipuu põõsa harvendamisel tuleb kinni pidada järgmistest eeskirjadest:

1) eemaldada kõik kuivanud ja viljakandmise lõpetanud osad;
2) eemaldada kõik vigased ja haiged osad;
3) jätta põõsasse mitte üle kolme eraldi tüve, ülejäänud aga eemaldada.

Põõsas-hapukirsipuudele on eriti tähtsad (enam kui lõikamine) mullaharimine ja väetamine, mis kutsuvad esile tugeva, hea juurdekasvu pikkusega 40—50 sm.

Vastupidi, teise rühma sortide juures võib kasutada okste kärpimist ja harvendamist. Harvendamine seisab võra sees asetsevate ja viljakandmisvõime kaotanud, samuti haigete, murdunud ja tugevasti paljaste, edaspidise viljakandmise seisukohalt väärtuseta okste väljalõikamises. Uue juurdekasvu moodustamise võime kaotanud vanade puude juures kasutatakse kerget kärpimist 2—3-aastasele oksale (puidule). Niisugust süstemaatilist kärpimist võib puukujuliste hapukirsipuude juures korrata iga 5—7 aasta tagant.

Nagu uurimused on näidanud, mõjub niisugune lõikamine saaki vähendavalt ainult esimesele lõikamisele järgneval aastal (ehkki kombinatsioonis väetamisega tema mõju on märksa väiksem), ja juba ülejärgmisel aastal jõuavad lämmastikuga väetatud puud saa-



Joonis 202. Puukujulise hapukirsipuu lõikamine mitmeaastasele puidule. Lõikamiskohad on näidatud kriipsudega.

gikuselt kontrollpuudest ette. Samal ajal on lõigatud puude saak ilma väetamiseta kaks korda väiksem.

Mõnede uurijate andmeil on kasvu tugevnemine lõikamise tagajärjel avaldanud soodsat mõju õiepungade talvitamisele. Katseis täheldati, et kahjustatud pungade protsent oli lõigatud puudel märksa väiksem kui lõikamata puudel. See on seletatav asjaoluga, et lõikamise tagajärjel toimub mõningane peatumine õiepungade diferentseerumises, mille tõttu nad taluvad paremini varajasi talvekülmi.

**Maguskirsipuud** kasvatatakse madalatüvelisena. Paremaiks võra tüüpideks maguskirsipuu jaoks on hõredarindeline ja rindeta võra. Maguskirsipuude lõikamise otstarbekohasuse üle tuleb otsustada lähtudes nende kasvu iseloomust ja viljakandmisest. Maguskirsipuu kannab vilja neosokstel, mis elavad 10 aastat vanaks, ja üheaastastel juurdekasvudel. Noored maguskirsipuud kannavad vilja peamiselt neosokstel ja vähem üheaastastel juurdekasvudel. Puu vananemisega siirdub viljakandmine vähehaaval üheaastastele juurdekasvudele.

Maguskirsipuude iseärasuseks on tugev kasv ja nõrk hargnemine. Maguskirsipuude võrad on hõredad, seepärast nende harvendamise järele teravat vajadust ei ole ja lõikamine piirdub ainult

viljakandmisvõime kaotanud haigete ja nõrkade okste väljalõikamisega võrast.

Paremaks hargnemiseks ja suurema viljakandepinna moodustamiseks kärbitakse noortel maguskirsipuudel üheaastasi võrseid (virveid) tugeva kasvu puhul 100 sm ulatuses $^1/_2$ pikkuse ja mõõduka kasvu puhul 60 sm ulatuses $^1/_3$—$^1/_4$ pikkuse võrra. Nõrga kasvu puhul võrseid ei lõigata. Maguskirsipuu jõudmisel kandeikka tuleb lõikamist ette võtta ettevaatlikult, sest lõikamine vähendab saagikust.

Vanemaid maguskirsipuid on soovitav kärpida 2—3-aastasele oksale, et esile kutsuda täiendavat juurdekasvu, millel edaspidi arenevad uued neosoksad. Kärpimist võetakse ette ainult siis, kui selleks on vajadust, näiteks saagikuse vähenemise puhul nõrga juurdekasvu või puu otsmiste osade külmumise tagajärjel.

Vaibuva kasvuga maguskirsipuu kerge kärpimine 2—3-aastasele oksale parandab kasvu ja tõstab puude saagikust. Nii näiteks oli Melitoopoli katsejaamas 4 aasta saak 1 puu kohta kärpimisel 2-aastasele oksale 151,8 kg ja lõikamisel 3-aastasele oksale 186,6 kg ehk 136,3%, võrreldes kontrolliga, mille puud andsid keskmiselt 137,9 kg puuvilja.

**Ploomipuud.** NSV Liidus kasvatatakse kaht ploomipuusortide rühma: euroopa ja ida-aasia sorte. Nende rühmade piires esineb erisuguse kasvutugevuse ja viljakandmise iseloomuga sorte, millele vastavalt valitaksegi võrakujundamise süsteemid.

„Itaalia säilisploomi" tüüpi tugevakasvulisi sorte kujundatakse rindeta või hõredarindelise võra süsteemi järgi; juurevõsunditega paljunevate sortide juures võib edukalt kasutada põõsataolist vormi, nagu see on kirjeldatud hapukirsipuu juures. Ussuuri ploomipuude sorte kasvatatakse harilikult madalatüvelises vormis võraharude hõreda asetusega.

Euroopa ja ussuuri ploomipuude lõikamine on erinev.

Euroopa ploomipuu sordid kannavad vilja nii üheaastastel juurdekasvudel („Kirke", „Ananass-säilisploom", „Rekord") kui ka mitut tüüpi viljaokstel — lühikestel viljaokstel, kannusokstel [1] (liitviljaokstel) („Roheline renklood", „Itaalia säilisploom", „Varavalmiv punane ploom", „Laukapuu-renklood"). Peale selle erinevad nad kasvutugevuselt ja hargnemise iseloomult, mis vajutab oma pitseri lõikamise astmele ja tugevusele.

Erineva hargnemisiseloomuga ja pungadest võrsete andmise võimega euroopa ploomipuu sorte lõigatakse tugevat kasvu ja hõredat võra moodustuvail sortidel („Roheline renklood", „Kolhoosi renklood" jt.) tugevasti (üheaastaste võrsete $^1/_2$ pikkuse võrra), et nad moodustaksid noorelt tugeva võraskeleti. Tugevakasvulistel, nõrgalt hargnevail, kuid kitsaid võrasid moodustavail sortidel („Rekord", „Reform-renklood", „Varajane ploom", „Ungari

[1] Kannusoksteks nimetatakse ploomipuude lühikesi, seemneviljaliste viljapiigikesi meenutavaid viljaoksi, mis lõpevad astlaga. *A. M.*

säilisploom" jt.) on soovitav kasutada peale üheaastaste võrsete tugeva, poolele pikkusele lõikamise, vertikaalselt kasvavate võraharude üleviimist välistele külgokstele. Pungade hea võrsumise ja keskmise kasvutugevusega normaalset võra moodustuvaid sorte („Otšakovi kollane ploom", „Varavalmiv punane ploom", „Laukapuu-renklood", „Anna Späth" jt.) lõigatakse nõrgemini. Nad nõuavad noores eas enam harvendamist kui kärpimist, sest võra läheb neil kiiresti tihedaks.

Vastavalt vananemisega lõpeb ploomipuudel uue juurdekasvu moodustumine ja oksad kattuvad tihedalt nõrkade viljaokstega, viljad jäävad väiksemaks ja nende väärtus väheneb. Juurdekasvu taastamiseks tuleb niisuguste puude juures kasutada tugevamat lõikamist. Kärpimine tehakse välisele külgoksale, 3—4-aastasele oksale. Tugevasti kärbitud puu annab sel juhul võimsama juurdekasvu, millel kujunevad uued produktiivsemad viljaoksad. Vanade ploomipuude kärpimisel tõuseb saak ja paraneb viljade kvaliteet. Nii tõstis A. A. Podgajevskaja andmeil Krasnodari krai sovhoosis „Agronom" ploomipuude lõikamine saaki 17—150% võrra; Verbovoi andmeil tõstis sortide „Itaalia säilisploom" ja „Ageni (Ažaani) säilisploom" kärpimine 3—4-aastasele oksale saaki 24—27% võrra.

Ussuuri ploomipuud kannavad vilja pikkadel üheaastastel võrsetel (virvestel) ja lühikestel neosokstel. Need ploomipuud on väga viljakad. Viljaalgmete rohkuse tagajärjel jäävad viljad väikesteks, puud lakkavad kasvamast ja saak langeb. Hea saagikuse alalhoidmiseks peab tekitama tugevat juurdekasvu, milleks tuleb välja lõigata tihedalt kasvavaid neosoksi ja kärpida perioodiliselt oksi välimisele külgoksale. Harvendamine kindlustab viljade suurenemist, osaline noorendamine aga tugeva uue juurdekasvu tekkimist.

**Aprikoosipuud** kasvatatakse madalatüvelise puuna rindeta või hõredarindelise võraga. Ta kannab vilja neosokstel ja osalt üheaastastel võrsetel. Noori aprikoosipuid lõigatakse pärast võra skeleti kujundamist väga nõrgalt. Vananemisega lõikamist tugevdatakse. Põhimõtteilt sarnaneb see ploomipuude lõikamisega.

**Persikupuud** kasvatatakse karikakujulise võrana madalal, 40—50 sm kõrgusega tüvel. Aeda kohaleistutatud puud kärbitakse lühikeselt, jättes võrsed kahe-kolme pungaga. Järgmisel kevadel valitakse välja 3—5 võraharu; ülejäänud võrsed lõigatakse maha. Võraharud valitakse niisuguse arvestusega, et nad ruumiliselt asetseksid korrapäraselt ja 15—20-sentimeetrise vahekaugusega üksteisest. Puule jäävaid võrseid, kui nad on 75—90 sm pikad, kärbitakse 10—12% võrra. Väiksema pikkusega võrseid ei kärbita. Tugevat lõikamist tuleb esimestel aastatel vältida.

Kolmanda aasta kevadel valitakse igal võraharul 3—4 korrapäraselt asetsevat teise järgu oksa, ülejäänud lõigatakse maha. Väljavalitud teise järgu oksad kärbitakse, kui nende pikkus ületab 60 sm; lühemaid oksi ei ole otstarbekohane kärpida.

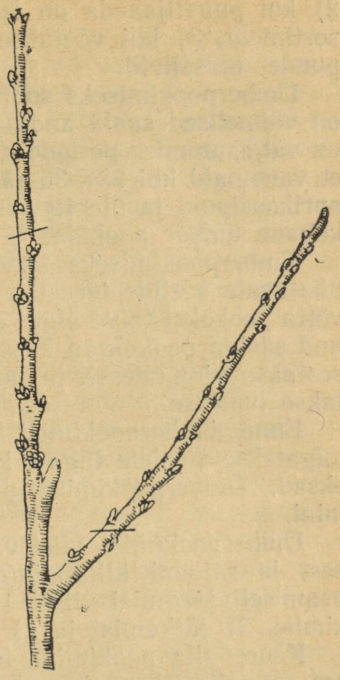
Neljandal aastal valitakse välja kolmanda järgu oksad.

On olemas ka teine persikupuude kujundamise viis. Esimesel

aastal lõigatakse neid tugevasti. 3—4 nädala pärast, kui uued võrsed on kasvanud 4 sm pikkuseni, valitakse nende hulgast välja 3—5 võrset võraharude kujundamiseks. Ülejäänud võrsed eemaldatakse. Võrsed valitakse nõnda, et nad poleks üksteisele lähemal kui 15—20 sm ja algaksid mitte lähemal kui 30—50 sm maapinnast. Tekkivaid võrseid, peale nende kolme—viie, tuleb nõrgendada pintseerimisega.

Tugevat kärpimist tuleb esimestel aastatel pärast puu kujundamist vältida. Lõikamise peaülesanne seisab selles, et lähendada viljakandmine põhiokstele ja mitte võimaldada neil katteoksteta jääda. Seejuures peab alati meeles pidama, et persikupuu kannab vilja eelmise aasta juurdekasvul.

Täiskasvanud puid tuleb hoida parajalt mõõdukas kasvus. Seda saavutatakse pikkade (üle 60 sm) võrsete kärpimisega ja väetamisega.



Joonis 203. Persikupuu lõikamine asendusvõrsele.

Pärast nelja-viie saagi saamist on soovitav kärpida persikupuid 3—4-aastasele puidule, et saada tugevat kasvu põhiokstelt.

Kärbitakse tingimata külgoksale.

Persikupuude kasvatamisel Krimmis kasutatakse laialdaselt lõikamist „asendamiseks", mis seisab järgmises.

Külgvõrsed lõigatakse 2 kasvupungale. Kasvanud võrseid lõigatakse nii: ülemine lõigatakse 5—8 ja isegi 10 viljapungale, alumine kärbitakse 2 alumisele kasvupungale.

Ülemisel oksal arenevad viljad, kahest järelejäänud pungast kasvab kaks võrset. Viimased lõigatakse talvel või kevadel täpselt samuti. Oksad, mis kandsid vilja kärpimise ajal, eemaldatakse täiesti.

Asendusvõrsete saamiseks lõigatakse kõik võrsed, mis ei andnud vilju jooksval aastal, ja kõik ennakvõrsed. Persikupuude lõikamisel „asendamiseks" on tarvis püüda saada vilju alumistel osadel, lähemal oksa alusele.

## VILJAPUUDE ÜMBERPOOKIMINE

**Viljapuude ümberpookimise viisid.** Ümberpookimist võib teha järgmistel juhtudel: 1) kui puuviljaaed koosneb ühesordilistest viljapuudest ja selle tagajärjel täheldatakse nõrka viljakandvust,

2) kui puuviljaaeda on istutatud väheväärtuslik, vähekaubastatav sortiment, 3) kui võetakse kasutamisele metsikult kasvavad viljapuude massiivid.

Ümberpookimiseks sobivad ainult terved puud, mis pärast seda on võimelised saaki andma. Vanu puid, mis vanuselt ja seisundilt on väljasuremise perioodis, ei tule ümber pookida. Peetakse õigeks, et vanemaid kui 25—35-aastaseid õunapuid, üle 15 aasta vanuseid aprikoosipuid ja üle 12 aasta vanuseid persikupuid ei ole otstarbekohane ümber pookida.

Ümberpookimiseks tarvisminevad pookoksad võetakse aegsasti nõutavate sortide tervetelt kandeealistelt puudelt. Kõige parem on võtta pookoksi talve algul enne suurte külmade tulekut, sest külmanud säsiga pookoksad kasvavad halvasti külge. Varutud pookoksad seotakse kimpudesse ja hoitakse niiskes samblas jääl või kaevatakse lumesse.

Enne ümberpookimist harvendatakse puude võra. Seejuures lõigatakse siirdele tagasi kõik mittevajalikud ja tihedalt asetsevad oksad. Ümberpookimise puhul harvendatakse tavalisest tugevamini.

Ümberpookimise viisi valik sõltub puu seisukorrast, tema vanusest ja rajooni kliimatingimustest. Ümberpookimisel kasutatakse peamiselt järgmisi viise: 1) koore alla pookimist, 2) lõhesse pookimist, 3) jätkamist ja 4) silmastamist (joonised 54, 55, 64, 65).

Koore alla pookimine toimub kevadel mahlade liikumise alguses; poogitaval puul saetakse maha osa 3—4 sm jämedusi oksi võra ülemisel poolel. See võimaldab kasutada juba kujundatud võra. Kõigi okste ümberpookimine ühel sesoonil ei ole otstarbekohane, sest nende üheaegne väljalõikamine, mis tekitab puule palju lõikehaavu, nõrgendab teda tugevasti. Esimesel aastal on parem valida ümberpookimiseks võra sees asetsevaid oksi. Sel juhul kaitsevad välimised võraoksad pookoksa tuule käes murdumise ja liigse päikese käes soojenemise eest. Lõiked tasandatakse terava noaga.

Pookoks seotakse kõvasti kinni ja seejärel määritakse kõik lõiked pookvahaga.

Koore alla pookimisel on järgmised olulised puudused: 1) tehtud haavad kasvavad raskesti kinni; 2) pookoks murdub sagedasti; 3) seda saab teha väga piiratud aja jooksul; 4) viljakandvus langeb, sest eemaldatakse palju viljaoksi.

Viimase vältimiseks on väga kasulikuks viisiks külglõhesse koore alla pookimine. Selleks tehakse oksa küljele puidusse sisselõige ja asetatakse pookoks sisselõikesse koore alla.

Pookoksa külgekasvamisel saetakse poogitud oks maha 15—20 sm kauguses pookekohast ja ta on tüükaks kasvavale võrsele. Külglõhesse pookimise viisi puhul on tarvis jälgida, et oks oleks õigeaegselt lõigatud, sest selle tööga hilinemise tagajärjeks on poogitud võrsete nõrk arenemine. Lõplikult eemaldatakse tüügas teisel aastal pärast ümberpookimist.

Lõhesse pookimise viisi kasutatakse väga jämedate okste ümberpookimisel. Selleks tasandatakse saetud oks ja lõhestatakse noa või spetsiaalse riistaga. Lõhe tehakse vastavalt pookoksa lõike pikkusele. Pookoksale tehakse lõige kahest küljest, kiiluna. Ta asetatakse nii, et pookoksa ja ümberpoogitava oksa kambiumikihid ühte langeksid. Pärast seda, kui pookoks on kohale asetatud, kaetakse haav ülevalt kooreribaga, sisselõige aga kaetakse pookvahaga vee haavasse sattumise ärahoidmiseks. Selle ümberpookimise viisi puhul ei ole kinnimähkimine vajalik ja kui seda tehakse, siis väga nõrgalt. Parim aeg selle ümberpookimise viisi kasutamiseks on varakevad, aegsasti enne mahlade liikumise algust.

Noorte puude ja peente okste ümberpookimise paremaks viisiks on jätkamine. Eriti tuleb soovitada parandatud, vastaskeelset jätkamist. Kui oksad on mõnevõrra pookoksast jämedamad, siis kasutatakse küljutamist. Paremaid tulemusi saadakse varakevadistest ümberpookimistest, mis on tehtud enne mahlade liikumist. Mõnikord kasutatakse suurte puude ümberpookimisel silmastamist. Selleks puu eelnevalt noorendatakse ja suvel sooritatakse silmastamine ilmuvatel vesivõsudel. Seda ümberpookimise viisi kasutatakse Kesk-Aasias, sest et pookoksad kuivavad palavate ilmade tõttu ega kasva külge.

Ümberpoogitud puude hooldamine suve jooksul seisab sidemete õigeaegses nõrgendamises ja pookokste kaitsmises tuule ning lindude poolt murdmise eest. Selleks seotakse nad keppide või vitstest lookade külge.

Võrsed, mis tekivad põhisordi võraharudel uinuvatest pungadest, tuleb ära lõigata. Nad lõigatakse ära siis, kui poogitud pookokstest on kasvanud 3—5 sm pikkused võrsed.

## TÜVE HOOLDAMINE JA HAAVADE RAVIMINE

**Tüve ja võra hooldamine.** Tüve tervena hoidmine tõstab puuviljaaia ea pikkust. Tüvede vigastused tekivad sageli hooletu mullaharimise, hiirte ja jäneste närimise jm. tulemusena.

Teise liiki kuuluvad vigastused, mis on tekkinud madalate temperatuuride tõttu ja mille tulemusena esinevad puudel külmalõhed, päikesepõletused jm.

„Päikesepõletus" (koorepõletik) seisab puukoore suremises lõuna- ja edelapoolsel küljel. Koore suremine toimub järsu vahe tõttu öösiste ja päevaste temperatuuride vahel, peamiselt talve teisel poolel. Vaatlused näitavad, et temperatuuri vahe koores edelapoolsel ja kirdepoolsel küljel ulatub mõnikord kuni 20°. Päikese kiirte neelamise tõttu koore tumeda pigmendi poolt soojeneb ta tugevasti (vt. tabel lk. 550). Temperatuuri tõusmine sulatab külmunud koed.

Ärahoidvateks abinõudeks koore vigastuste vastu on:



Joonis 204. Õunapuu tüve katmine kaitseks näriliste vastu.

1) madalatüveliste puude kasvatamine ja põletustele vastupidavamate sortide valik;

2) mitmesuguste materjalidega (kuuseokstega, päevalillevartega jm.) kinnimähkimine;

3) tüvede valgendamine lubjaga või määrimine savi ja lubja või savi ja veiserooja seguga.

Tüvede mähkimist kasutatakse ainult noorte puude juures ja see on abinõuks nii päikesepõletuste kui ka näriliste vastu.

Tüvede lubjaga valgendamine hoiab tüve päikesepõletuste eest. Ta põhineb valge värvuse omadusel hajutada õtseseid päikesekiiri ja sellega takistab tüve soojenemist.

**Valgendamise mõju viljapuude koore temperatuurile**

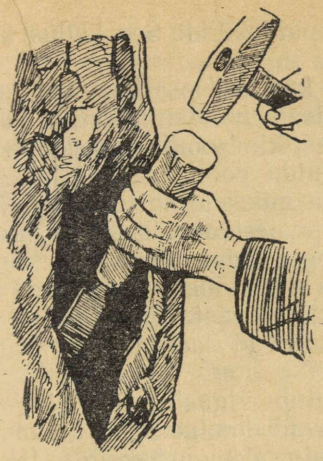
| Kuupäev | Õhutemperatuur | Valgendamata puud | | Valgendatud puud | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Kirdepoolne külg | Edelapoolne külg | Kirdepoolne külg | Edelapoolne külg |
| 15. jaanuar | 3,9 | 1,7 | 11,1 | 0,6 | 2,2 |
| 30. „ | —5,6 | —8,3 | —4,4 | —8,9 | —2,8 |
| 4. veebruar | 0,0 | —3,3 | 7,2 | —4,1 | 1,1 |
| 10. „ | —1,7 | —3,9 | 15,0 | —6,7 | —0,6 |
| 19. „ | 3,9 | —1,7 | 17,2 | —2,2 | 5,0 |
| 20. „ | 6,1 | 0,0 | 27,7 | —0,6 | 6,1 |
| Keskmine | 1,1 | —2,6 | 11,3 | —3,2 | 1,8 |

Valgendada tuleb hilissügisel või varakevadel. Hiliskevadine valgendamine ei saavuta eesmärki, sest kõige ohtlikumaks perioodiks põletuste kahjustuseks on veebruar ja märts. Peamiseks valgendamismaterjaliks on värskelt kustutatud lubi.

Enne valgendamist puhastatakse tüvi ja võraharud surnud koorest (korbast).

**Tüveõõnte täitmine.** Õõnsus on viljapuude juures tavaliseks nähtuseks. Õõned tekivad paljastunud puidu mädanemise tagajärjel. Kuna tüvi on varuainete hoiupaigaks taimedel, siis õõnsus on nõrga kasvu ja viljakandmise, sageli aga ka puu hukkumise põhjuseks.

Õõnsuste tekkimise vastu tuleb süstemaatiliselt võidelda. Mäda-



Joonis 205. Puuõõne puhastamine.



Joonis 206. Puuõõne täitmine.

nemise ärahoidmise eesmärgil tuleb kõik haavad hästi isoleerida õhu toime eest määrdega. Õõnte täitmine toimub järgmisel viisil.

Õõnest puhastatakse välja kõik lagunenud puit; sel viisil puhastatud õõs täidetakse tükeldatud telliskiviga ja pärast seda valatakse kogu õõs täis tsemendi või värskelt kustutatud lubja vedelikuga.

Puuõõs täidetakse kivitükkide ja mördiga segamini. Mördi valmistamiseks võetakse tsementi ja liiva vahekorras 1 : 5 — 1 : 7 või lupja ja liiva — 1 : 3. Täidetud õõs kaetakse pealt 2—3 sm paksuse mördikihiga — tsement ja liiv vahekorras 1 : 3 ja silutakse pealt hästi siledaks.

**Haavade paranemine.** Haavade päritolu on äärmiselt mitmekesine ja nad on erineva astmega.

Haavade paranemisprotsess sõltub esmajoones jagunemisvõimelise elusa meristeemkoe olemasolust haava läheduses. Haavade kokkukasvamine sõltub liigilistest omadustest, puu tervisest, haava asukohast, haava iseloomust ja astmest, arenemisfaasist ja välistingimustest.

Taimede haavatud kohtadel, kus puudub meristeemkude, näiteks lehtedes, koores jm., toimub paranemine parenhüümrakkude paralleelse jagunemise ja korkkoe moodustumise teel. Sügavate haavade puhul tüve, okste ja juurte kudedes toimub haavade paranemine kalluse kasvamise teel. Sel juhul hakkavad elujõulised rakud, peamiselt kambiumi omad, intensiivselt jagunema, kude kasvab kiiresti haava suunas, moodustades omapärase kalluse, mis alguses koosneb parenhüümrakkudest. Peale kambiumi võivad kalluse moodustamisest osa võtta säsikiired, puiduparenhüüm ja säsi. Edasiselt toimub kalluses rakkude diferentseerumine, mõned nende kihid lähevad järk-järgult üle kambiumiks, välimistest rakkudest

moodustub koor, seesmistest tekivad puidukihid. See kallus katab järk-järgult kasvades kogu haava.

Noored puidukihid võtavad samuti kaudselt osa haavade parandamisest. Selle protsessi olemus seisab nõndanimetatud kaitsepuidu, osalt ka korkkoe moodustumises, kiudsoonte ja rakkude täitumises eriliste ainetega, haavatud puidu poolt eritatud ainetega, mis kaitsevad puitu välistingimuste ja mikroorganismide hävitava toime eest. Need ained oma koostise poolest on lähedased kummivaigule. Kaitsepuidu kihid katavad kogu haava pinna.

Haberlandt leidis taimedel erilised ained, mis soodustavad uute rakkude moodustumist ja korkkihi kujunemist. Ta nimetas neid haavahormoonideks. Need ained kuuluvad amiinhapete rühma (asparagiinhape, glutamiinhape jt.).

Akadeemik Oparini andmeil muutub vigastumisel hingamisprotsess. Hapendumisprotsessid hakkavad domineerima taandumisprotsesside üle. Pruuni värvuse ilmumine demonstreerib seda nähtust. Tugeva hapendumisprotsessi puhul rakud surevad.

Agrotehniliseks abinõuks, mis aitab kaasa haavade paranemisele, on koore viretamine selle arvestusega, et kambium jääks võimalikult vigastamata. Seda tehakse kasvuprotsesside aktiviseerimiseks, millega seoses haavad kasvavad kiiremini kinni. Koore viretamist soovitatakse teha puudel, mis on kaua olnud halva hooldamise tingimustes ja korbastunud koorega, mille tagajärjel tüve kasvamine jämedusse on pidurdatud. Koore viretamine seisab koorele pikilõigete tegemises tüvel või jämedatel võraharudel; sellega peab kaasnema mullaharimise parandamine.

Aeg, mille jooksul haav paraneb, on erinev ja sõltub mitmesugustest põhjustest, mis olid ülalpool märgitud. Kirjanduses tuuakse järgmisi andmeid: haavad, mille pind on 3—5 sm läbimõõduga, vajavad kinnikasvamiseks 4—8 aastat; haavad, millede diameeter on 10—15 sm, kasvavad kinni 10—15 aastaga. Seega katab kallus ühe aastaga 1 sm läbimõõduga pinna. Seoses sellise pika ajaga, mis on vajalik haavade kinnikasvamiseks, tuleb puuviljakasvatajal rakendada abinõusid puidu hävitamise vastu mikroorganismide poolt. Seda saavutatakse haava pinna mitmesugust liiki määretega katmise teel, mis hoiavad ära vee sissetungimise haavasse ja seal mikroorganismide arenemise.

Määrete valmistamiseks on väga palju retsepte. Seejuures ei ole soovitav kasutada pliimennikut, pliivalget ja muid selliseid materjale, mis põletavad kambiumi. Toome kõige levinumad määrete valmistamise viisid:

1) forkerti määre, mis koosneb (Grebnitski järgi) 16 osast veiseroojast (või verest), 8 osast vanast kustutatud lubjast (või kriidist), 8 osast puutuhast, 1 osast jõeliivast;

2) 1 osa savi, 1 osa veiserooja veisekarvade juurdelisamisega siduvuseks.

Need kaks määret on sobivad selle poolest, et neid võib valmistada igas majandis. Viimasel määrdel on see väärtus, et tema all

säilib kaua aega paras niiskus, mis soodustab kalluse moodustumist. Suurte haavade puhul kaetakse haav pärast määrimist kotiriidega ja seotakse tüve külge kinni.

On veel teisi määrete valmistamise viise.

Pookvaha: 4 osa peenestatud kampolit, 2 osa vaha ja 1 osa rasva.

Kõigepealt sulatatakse rasv, siis lisatakse vaha, kui see on sulanud, lisatakse kampol. Segu keedetakse 30 minutit, segatakse ja sulanud pookvaha valatakse külma vette. Käed määritakse rasvaga ja segatakse pookvaha seni, kuni ta omandab õlgkollase värvuse, läheb pehmeks ja on ilma tükkideta. Sellisel viisil valmistatud pookvaha võib keeratuna õliga läbiimmutatud paberisse säilida pikemat aega. Enne selle kasutamist tuleb käsi rasvaga määrida.

Pookvaha, mida on võimalik kasutada pintsliga, valmistatakse järgmistest ainetest: 4 osa vaha, 20 osa kampolit, 1 osa toorest linaõli, 2 osa lambinõge (tahma) või puusõepulbrit.

Kõigepealt sulatatakse vaha ja lisatakse sellele sulatatud vaiku, seejärel lisatakse linaõli. Segu võetakse tulelt ja sellesse segatakse vähehaaval tahma ülekeemise ärahoidmiseks.

Niipea kui keemine on lõppenud, peab pookvaha jahtuma sellise astmeni, et ta voolab aeglaselt, kuid kergelt. Määret võib kasutada töötamiseks pintsli või lapitsaga. Enne tarvitamist tuleb segu soojendada.

Külma ilmaga kasutatakse piirituse pookvaha, mida ei ole vaja soojendada. Selle koostisse kuulub 16 osa kampolit, 1 osa rasva, 8 osa puupiiritust.

Kõigepealt sulatatakse rasv, siis lisatakse kampol ja soojendatakse nii kaua, kuni ta on lõplikult sulanud. Pärast seda võetakse tulelt ja segatakse kuni segu jahtumiseni, siis lisatakse vähehaaval piiritust, kuni jahtunud mass omandab vastava konsistentsi.

Piiritusega pookvaha peab hoitama tihedalt suletud nõus, sest et piiritus kergesti aurab. Kasutamisel piiritus lendub ja pookvaha, mis katab haava, muutub kõvaks ja kuivaks.

## IGA-AASTASTE SAAKIDE SAAMISE AGROTEHNIKA

Suurte ja püsivate saakide saamine on puuviljaaia agrotehnika peamiseks ülesandeks. Kõik agrotehnilised abinõud — puuviljaaia asukoha valik, mulla ettevalmistamine puuviljaaia jaoks, istutusmaterjali kvaliteet, sortide valik, mullaharimise süsteem, väetamine ja lõikamine — peavad olema suunatud suure puuviljasaagi saamiseks.

Eesrindlikud majandid on saavutanud suuri edusamme suurte saakide saamisel. Suurim saak 126 tonni 1 hektarilt oli registreeritud Usbekistanis (sovhoos „Kibrai"). Saak 50—60 tonni 1 hektarilt ei ole harulduseks, 30—35 tonni 1 hektarilt aga esineb kaunis sagedasti. Järgnevalt toome andmed viljapuude iga-aastase saagi kohta eesrindlikes kolhoosides ja sovhoosides.

**Puuvilja saak eesrindlikes kolhoosides ja sovhoosides**
(tonnides 1 hektari kohta)

| Majandite nimetused | Liik | Keskmine saak |
|---|---|---|
| Lenini-nimeline pomoloogia aed . . . | Õunapuu | 10,7 |
| Lipetski oblasti Lebedjani rajooni sovhoos „15 let Oktjabrja" . . . . . | „ | 9,86 |
| Lipetski oblasti Lebedjani rajooni sovhoos „Agronom" . . . . . | „ | 20,17 |
| Krasnodari krai kolhoos „Pervaja selhozartel" . . . . . | „ | 17,04 |
| Krasnodari krai Lazarevski rajooni kolhoos „Krasnaja zvezda" . . . | Ploomipuu | 22,09 |
| Kasahhi NSV, Alma-Ata rajooni kolhoos „Gornõi gigant" . . . . . | Õunapuu | 30,0 |

Siiski jääb paljudel juhtudel puuviljaaedade saagikus veel madalaks ja ebaühtlaseks aastate järgi. Ühtedel aastatel kannavad puuviljaaiad rikkalikult, teistel aga jäävad saagita. Rikkaliku saagi aastale järgneb saagitu aasta.

Kujutlust viljakandmise perioodilisusest võime saada järgmistest andmetest:

**Viljapuu saagikus** (V. I. Edelšteini järgi)

| Aastad | Saak (kg) | Aastad | Saak (kg) | Aastad | Saak (kg) | Aastad | Saak (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 16 | 13 | 25 | 17 | 48 | 22 | 110 |
| 10 | 0 | 14 | 0 | 18 | 0 | 23 | 0 |
| 11 | 20 | 15 | 32 | 19 | 80 | 24 | 0 |
| 12 | 0 | 16 | 0 | 20 | 0 | 25 | 160 |

Viljapuude saakide perioodilisuse nähtust täheldatakse kõikide liikide juures madala agrotehnika puhul. Kuid seemneviljalised viljapuud, milledel õiepungad tekivad kaheaastasel oksal, kalduvad vilja kandma perioodiliselt enam kui luuviljalised, milledel õiepungad kujunevad üheaastasel võrsel (virvel), kusjuures niisugust nähtust sagedamini täheldatakse vanades puuviljaaedades, mis on täieliku viljakande perioodis. Noored puud kannavad reeglina vilja igal aastal.

Kalduvuses perioodiliseks viljakandmiseks on ka teatavaid erinevusi sõltuvalt sordist. Sordid „Aport", „Safran-pepin", „Belflöörkitaika", „Kaneelõun", „Napoleon", „Šampanja renett", „Orleani renett", „Simirenko renett" jt. kalduvad enam püsiva viljakandmise poole kui teised. Selliseid sorte on kergem virgutada igaaastasele kandmisele lihtsate agrotehniliste abinõudega. Sordid „Valge rosmariin", „Sarõ-sinap", „Kandil-sinap", „Antoonovka",

„Borovinka" jt. kannavad tavaliselt perioodiliselt. Siiski, puude toitumise parandamisel hakkavad kõik sordid igal aastal vilja kandma.

Mullaharimise ja väetamise puudumine ja mitteõigeaegne agrotehniliste abinõude kasutamine häirivad puude normaalset toitumist ja nende tagajärjeks on viljakandmise perioodilisus, kusjuures puuviljaaedades, kus mullaharimine ja puude hooldamine puudub, perioodid saagikate ja saagitute aastate vahel võivad olla mitu aastat pikad.

Stiihiliste nähtuste — saaki täielikult hävitavate öökülmade ja külmade tagajärjeks on samuti viljakandmise perioodilisus. Neil aastail toimub tavaliselt liiga rohke viljapungade tekkimine, järgmisel aastal aga on rikkalik saak. Need nähtused soodustavad ülemineku viljakandmise perioodilisusele tervete rajoonide puuviljaaedades.

Kodanlikud bioloogid pidasid üle aasta viljakandmist õunapuu looduslikuks bioloogiliseks omaduseks.

Mitšuurinlik bioloogiateadus ja sotsialistlik praktika on tõestanud, et iga-aastane viljakandmine sõltub eranditult puude toitumistingimustest.

Kasvamise ja viljakandmise vahel on tihe side, tugev kasv soodustab suuremat saagikust, ja vastupidi, nõrk juurdekasv annab madala saagikuse. Viljakandvuse iseloom muutub toiterežiimi muutumisel samuti. Heades kasvutingimustes hakkavad puud kandma nii 2—3-aastasel oksal kui ka eelmise aasta juurdekasvul.

Normaalne terve juurdekasv tagab iga-aastaste suurte saakide saamist. Seepärast tuleb suurte saakide saamiseks rakendada abinõusid, mis esmajoones suurendavad võrsete kasvu. Heaks normaalseks juurdekasvuks, mis iseloomustab suuresaagilisi puuviljaaedu, peetakse juurdekasvu 20—35 sm pikkuses.

Sellise juurdekasvu olemasolu tagab suure hulga viljapungade tekkimist üheaastastel võrsetel (virveil) ja noorte rõngasokste moodustumist, mis on suure produktiivsusega.

Iga-aastane rõngasokste juurdekasv 8—10 mm ja suured terved lehed on nende suure produktiivsuse näitajaks.

Igal aastal vilja kandvatel puudel on ühe- ja kaheaastastel okstel moodustuvate viljade protsent 2—3 korda suurem kui mitmeaastastel viljaokstel (rõngasokstel) tekkivate viljade protsent. Paremate juurdekasvude saamine soodustab iga-aastast viljakandmist.

Viljakandmise perioodilisus seletub sellega, et suurte saakide aastail puu kulutab suure hulga plastilisi aineid viljade moodustamiseks; seetõttu viljapungade tekkimist saagikail aastail ei toimu ja puu pärast sellist aastat, nagu öeldakse, puhkab ega kanna vilja. Kõik uurimused viljakandmise perioodilisuse kohta näitavad, et selle nähtuse peamiseks põhjuseks on viljapuude puudulik toitumine. Seda on kerge kinnitada järgmise katsega. Kui saagikal aastal eemaldada puult õied, siis õiepungade tekkimine kulgeb nor-

Õunapuu viljakandmise aste mitmesugustel viljaokstel (%)

| Sordi nimetus | Igal aastal kandvad puud | | | | | | Perioodiliselt kandvad puud | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-aastastel võrsetel | 2-aastastel okstel | Kokku | Lihtrõngas-okstel | Liitrõngas-okstel | Kokku | 1-aastastel võrsetel | 2-aastastel okstel | Kokku | Lihtrõngas-okstel | Liitrõngas-okstel | Kokku |
| „Sarõ-sinap" . . . | 25,5 | 15,5 | 41,0 | 26,5 | 32,5 | 100 | 12,0 | 2,7 | 14,7 | 24,8 | 60,5 | 100 |
| „Valge rosmariin" . | 20,0 | 13,0 | 33,0 | 45,0 | 22,0 | 100 | 4,0 | 4,0 | 8,0 | 65,0 | 27,0 | 100 |
| „Tali-kuldparmeen" | 24,0 | 14,6 | 38,6 | 38,0 | 23,4 | 100 | 5,4 | 9,6 | 15,0 | 72,7 | 12,3 | 100 |
| „Šampanja renett" | 14,0 | 12,5 | 26,5 | 25,2 | 48,3 | 100 | 6,5 | 5,9 | 12,4 | 66,0 | 21,6 | 100 |
| „Napoleon" . . . | 14,0 | 6,8 | 20,8 | 33,0 | 46,2 | 100 | 13,2 | 4,5 | 17,7 | 70,0 | 12,3 | 100 |
| „Orleani renett" . | 17,2 | 5,3 | 22,5 | 20,6 | 56,9 | 100 | 24,3 | 13,8 | 38,1 | 25,6 | 36,3 | 100 |
| „Simirenko renett". | 27,2 | 16,0 | 43,2 | 18,9 | 37,9 | 100 | — | — | — | — | — | — |

maalselt; puudel, kus ei toimunud õite eemaldamist, õiepungade kujunemist ei toimu. Õiepungade kujunemine, nagu tegi kindlaks P. K. Ursulenko (I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut), sõltub süsivesikute ja lämmastiku vahetusest. Lämmastikuvahetus taimes on nimelt vegetatiivse punga muundumist õiepungaks põhjustavate füsioloogiliste protsesside tuumaks. Rikkalike saakide aastail kulutatakse tohutu hulk süsivesikuid õitsemise ja viljade moodustamise protsessideks. Süsivesikute puudusel ei toimu lämmastiku sünteesi kuni orgaaniliste vormideni ja koguneb taimesse ammooniumi- või nitraadilämmastikuna, kuid süsivesikute hulga suurenemisega toimub lämmastiku süntees kuni valkühenditeni. Tugeval õitsemisel ja rikkalikul viljakandmisel täheldatakse lehepinna järsku vähenemist, mille tagajärjeks on lõppkokkuvõttes süsivesikunälg, sest moodustatavad süsivesikud lähevad suure hulga viljade loomiseks. Mõõduka või nõrga õitsemise ja viljakandmise puhul sellist süsivesikunälga taimes ei esine, valkude süntees kulgeb normaalselt, mis põhjustab õiepungade moodustumist.

Sellest ja teistest rohkearvulistest katsetest, mis on tehtud teaduslike asutuste poolt puuviljanduse alal, on selgitatud, et iga-aastaseks viljakandmiseks on vaja mõõdukat õiepungade ja viljade tekkimist.

Suure saagi saamiseks pole tingimata vaja tugevat õitsemist. Selgub, et hea ja isegi rikkaliku saagi saamiseks on küllalt, kui õisi on 10—20% rikkaliku õitsemise aasta õite arvust. On tõsi, et täiskasvanud puul on rikkaliku õitsemise aastail 30 kuni 100 tuhat õit, hea saagi (800 kg) saamiseks aga on vaja kõigest 3000—5000 õit, ülejäänud õied varisevad. Rikkaliku õitsemise aastail kulutab puu ebatootlikult kolossaalseid hulki plastilisi aineid õite ja viljaalgmete moodustamiseks.

**Viljapuude viljakandmine eesrindlikes majandites** (ts ha-lt)

| Nimetus | Vaatluste aastad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 | 1938 | 1939 | 1940 | 1941 | 1942 | 1943 | 1944 | 1945 | 1946 | 1947 | 1948 | 1949 | 1950 | 1951 |
| Moskva oblasti Lenini-nimeline sovhoos „Pomologitšeski rassadnik" . . . . . | 174,9 | 127,4 | 77,6 | 48,2 | 70,0 | 26,0 | 48,0 | 204,4 | 68,4 | 120 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Lipetski oblasti Lebedjani rajooni sovhoos „15 let Oktjabrja" . . . . . | — | — | — | — | — | 57,0 | 74,3 | 158,9 | 99,8 | 106,4 | 23,4 | 32,7 | 38,0 | 49,6 | 57,0 | 89,0 | 44,0 | 110 | 60,0 | — | — | — |
| Moskva oblasti Solnetšnogorski rajooni kolhoos . . . . . | — | 160,0 | 156,0 | 68,0 | 189,0 | 175,8 | 150,1 | 311,0 | 95,0 | 299,6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Kurski oblasti Belgorodi rajooni kolhoos „Krasnõi stroitel" . . . . . | — | 108,0 | 122 | 100 | 102 | 106 | 86 | 84 | 65 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Krasnodari krai kolhoos „Pervaja selhozartel" . . . . . | — | — | — | — | — | 44 | 180 | 178 | 320 | 112 | 230 | 105 | 250 | 60 | 280 | 90 | 196 | — | — | — | — | — |

Õitsemise tugevuse mõju valguvahetusele ja õiepungade kujunemisele
(P. K. Ursulenko järgi)

| Katse variandid | %-des lämmastiku üldhulgast | | | Õiepungade moodustumine (%-des) |
|---|---|---|---|---|
| | valgu-lämmastik | lämmastik (amiin) | ammooniumi-lämmastik | |
| Oks 20%-lise õitsemise tugevusega . . . . . | 72 | 19,2 | 3,0 | 22,1 |
| Oks 90%-lise õitsemise tugevusega . . . . . | 55 | 37,0 | 1,0 | 0,0 |

Kui viljapuu oleks ideaalsetes keskkonna tingimustes, s. o. kui puuviljakasvataja saaks rahuldada kõik taime nõuded vee ja toitainete suhtes, siis oleks iga-aastane viljakandmine tagatud ilma igasuguste pingutusteta.

Puud on väga keerukates vastastikustes suhetes keskkonnaga. Peamisteks väliskeskkonna teguriteks, milledest sõltub taimede elu ja arenemine, on vesi, valgus, soojus ja toit. Looduslikus olukorras ei esine need tegurid alati taime täielikult rahuldaval määral. Kõige sagedamini esineb vee ja toitainete puudus. Ebaõige agrotehnika, mitteõigeaegne mullaharimine, põud, väetamise puudumine jm. viivad selleni, et luuakse tingimused, millede juures puu ei ole toitumise ja veega täielikult kindlustatud. Selle tagajärjel kulutab puu rikkaliku õitsemise aastail kõik toitained õite ja viljade loomiseks ning õiepungade tekkimiseks ja järgmise aasta saagiks neist enam ei piisa.

Peetakse õigeks, et 30—50% õiepungi üldisest pungade hulgast tagavad täielikult nende tekkimise järgmisel aastal ja suure saagi saamise.

Peale selle, et süsivesikud lähevad rikkalikul õitsemisel viljade ehitamiseks, väheneb moodustatavate süsivesikute hulk lehepinna vähenemise tõttu. Mõnedel juhtudel väheneb lehepind rikkalikul viljakandmisel 35% võrra. Süsivesikute kogunemise vähenemine rikkalikul saagiaastal põhjustab nii maapealse kui ka maa-aluse (juurestiku) osa kasvuprotsesside halvenemise.

Lähtudes kõigest öeldust on suurte saakide saamiseks tarvis:

1) luua viljapuule väga head toitumistingimused õige mullaharimise süsteemi, väetamise ja veega varustamise (niisutamise) teel, eriti rikkalike saakide aastail;

2) reguleerida kasvuprotsesse puus okste ja viljaokste lõikamise ja viljade normeerimise teel;

3) rakendada õigeaegseid abinõusid viljapuude kahjurite ja haiguste tõrjeks.

Meie maa eesrindlikud majandid, õppinud mitšuurinlikku agrobioloogiateadust, on saavutanud iga-aastasi suuri saake.

# PUUVILJASAAGI HOOLDAMINE

## KEVADISTE ÖÖKÜLMADE TÕRJE

**Öökülmad ja nende ennustamine.** Kui keskmine ööpäevane õhu temperatuur on kõrgem kui 0°, siis selle langemist alla nulli nimetatakse öökülmaks. Temperatuuri langemine alla 0° kevadel on enamikus NSV Liidu rajoonides puuviljataimedele väga ohtlik, sest sel vegetatsiooniperioodil on viimased väga tundlikud. Eriti kahjulikud on hilised kevadised öökülmad.

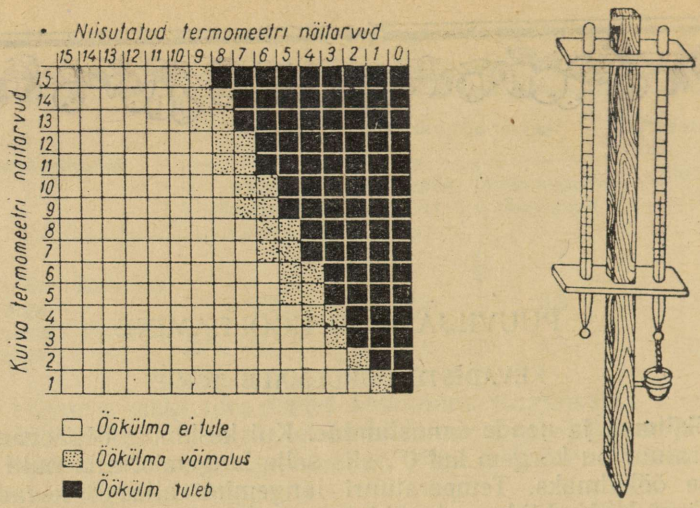
Kevadiste öökülmade tõttu kaotab NSV Liidu rahvamajandus kolossaalse hulga puuviljatoodangust. Seepärast tuleb nendega võidelda kõigi võimalike abinõudega. Eriti kahjulikud on hilised kevadised öökülmad õitsemise ja viljade tekkimise ajal. On kindlaks tehtud, et viljapuu vegeteerivad osad võivad poole tunni jooksul taluda järgmisi temperatuuri langemisi.

**Viljapuude madalatele temperatuuridele vastupidavuse aste eri arenemisfaasides**

| Liigid | Missuguse temperatuurini ei kahjustu | | |
|---|---|---|---|
| | puhkevad viljapungad | õied | noored viljaalgmed |
| Õunapuu | —3,9 | —2,2 | —1,7 |
| Persikupuu | —3,9 | —2,8 | —1,1 |
| Hapukirsipuu | —2,2 | —2,2 | —1,1 |
| Pirnipuu | —3,9 | —2,2 | —1,1 |
| Ploomipuu | —3,9 | —2,2 | —1,1 |
| Aprikoosipuu | —3,9 | —2,2 | —0,0 |
| Mandlipuu | —3,3 | —2,8 | —1,1 |

Öökülmad tekivad õise soojuskiirguse tagajärjel või on seotud külmade õhulainete juurdevooluga põhjapoolsetelt aladelt. Esimest tüüpi öökülmi nimetatakse radiatsioonilisteks, teist tüüpi advektiivseteks.

Esimest tüüpi öökülmadele on iseloomulik selge, vaikne, tuuleta ilm. Reljeefi madalatel osadel saavutavad öökülmad suurima




Joonis 207. Koppeleri psühromeeter öökülmade ennustamiseks.

jõu ja tekitavad eriti suurt kahju. Siiski on öökülmad, mis tingitud õisest kiirgusest, lühiajalised ja ei saavuta sellist jõudu nagu öökülmad, mis tekivad külmade tagasituleku tagajärjel. Viimased hõlmavad määratu suuri maa-alasid, kestavad mitu ööpäeva ja nendega kaasnevad tugevad tuuled ning taevas on pilves. Viimast tüüpi öökülmade tõrjeks ei ole seni leitud abinõusid, välja arvatud taimede katmine.

Praegusel ajal on võimalik ennustada öökülmi kahel viisil: 1) tehes kindlaks rajoonid, kus õhu temperatuur öösel on alla 0°, sünoptiliste kaartide alusel, 2) ennustades öökülmi kohapeal majandites.

Enamiku öökülmade ennustamise viiside aluseks on õhutemperatuuri ja niiskuse kindlaksmääramine. Sel põhimõttel on konstrueeritud erilised riistad, milledest kõige tuntum on Koppeleri riist.

Koppeleri riist kujutab endast psühromeetrit (joonis 207). Vasakule on asetatud kuiv termomeeter, paremale märg. Kuiva termomeetri skaala jaotuselt lähtuvad paremale mustad jooned, märjalt vasakule punased. Tahvli alumine osa on värvitud kolme värviga: valge, kollase ja sinisega. Üheaegsed termomeetrite näidud on väga erinevad. Öökülma võimaluse määramiseks loetakse termomeetrite näidud ja vaadatakse, kus antud temperatuuride jooned lõikuvad. Valgel foonil lõikuvad jooned annavad tunnistust täielikust ohutusest; lõikumine kollasel hoiatab öökülma saabumise võimaluse eest; lõikumine sinisel näitab öökülma saabumise möödapääsematust.

Temperatuuri käigu vaatlusi toimetatakse kell 1 päeval ja kell 8—9 õhtul. Riistad asetatakse mitmesugustesse kohtadesse puuviljaaias (nõlvale, madalikku jm.).

Öökülmade tõrjeabinõud võivad olla otsesed ja kaudsed. Vii-

maste hulka kuuluvad puuviljaaia asukoha valik ja õitsemise pidurdamise viisid lume kinnitampimise ja võraaluse sõõri sõnnikuga katmise teel. Väikeste öökülmade puhul on asukohal oluline tähtsus. Lume kinnitampimisega saavutatud õitsemise pidurdamine on väike, mistõttu see viis ise osutub väheefektiivseks.

Otseseid öökülmade tõrjeabinõusid võib jagada kahte rühma. Esimesse rühma kuuluvad kõik viisid, mis takistavad soojuse kiirgamist. Siia kuulub suitsu tekitamine. Teise rühma kuuluvad temperatuuri tõstmise viisid puuviljaaias.

**Suitsu tekitamine.** Suitsukatet tekitatakse põlevast materjalist kuhjade või suitsuküünalde põletamisega.

Suitsu tegemise kuhjadeks kasutatava materjali koostisest sõltub tugevalt selle tõrjeviisi efektiivsus. Mida rohkem kõvu osakesi sisaldab suits, seda rohkem on temas veeauru ja süsihappegaasi, seda paremini peab ta kinni soojust maapinnale lähedastes atmosfääri kihtides.

Suitsu tegemise kuhjadeks kasutatakse sõnnikut, turvast, märgi õlgi, sammalt, lehti, kamarat jm. Kuiv materjal 25—35% ulatuses üldisest massist asetatakse kuhja alla. See tagab kiiremat ja ühtlasemat põlemist. Levinumaks kuhja suuruseks on: laius 1—1,25 m ja kõrgus 0,5—0,75 m. Vajalik kuhjade arv ühe hektari kohta on 120—200. Noored puuviljaaiad vajavad suuremat hulka kuhjade varu võrreldes täiskasvanud puudega, mis asetsevad suurtes massiivides.

Seda viisi võib kasutada ja ta on efektiivne ainult öökülmade puhul, mis ei ületa —1—2°, järgmiste tingimuste hoolikal jälgimisel:

1) alata kuhjade süütamisega temperatuuri langemisel kuni +2°, sest suitsukate soojust ei anna ja ta toime seisab kiirgamise vähendamises;

2) võimaluse korral süüdata kuhjad üheaegselt;

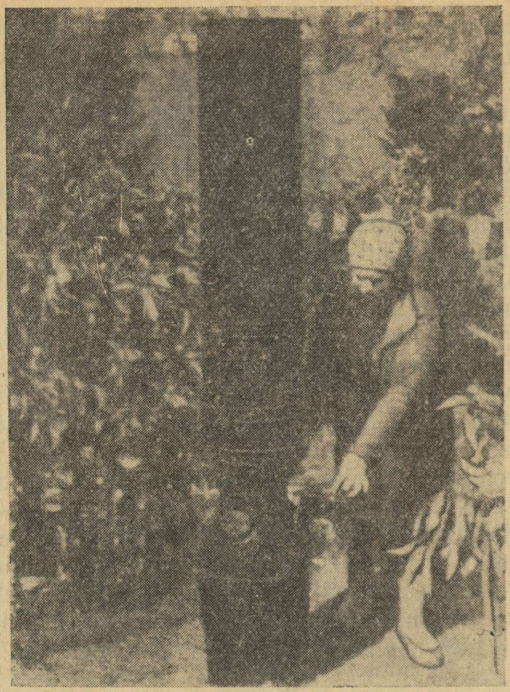
3) jätkata suitsu tekitamist umbes tund aega pärast päikese tõusu.

Suitsuküünlad kujutavad endast hermeetiliselt suletud plekkpurke, mis on täidetud põletamisel kolossaalsel hulgal valget kahjutut suitsu eraldavate ainete seguga. Purgi suurus: kõrgus 10 sm ja laius 15 sm. Põlemise kestus 8—10 minutit. Esialgsed katsed selles suunas on andnud rahuldavaid tulemusi.

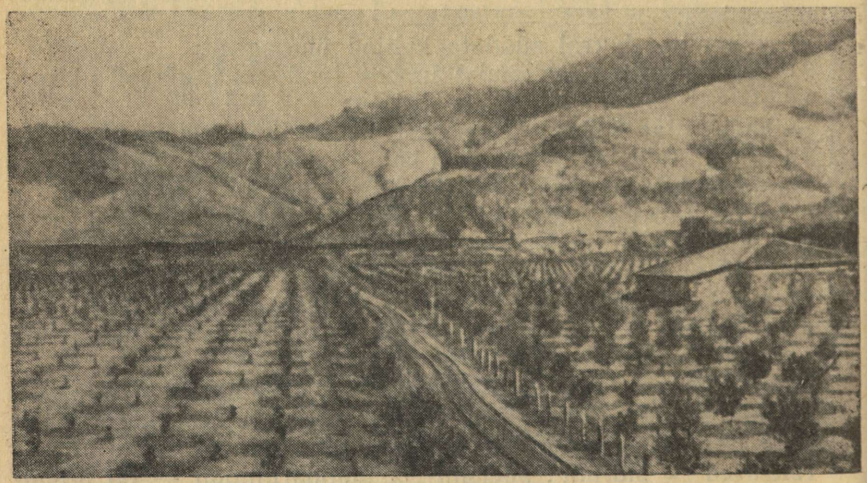
Purkide suitsukatet saab kasutada ainult väikeste öökülmade puhul, sest õhu temperatuuri ta ei tõsta. Siiski on sellel viisil vaidlematud eelised võrreldes esimesega: ta on hõlpsam, nähtavasti odavam ja nõuab vähem töökulu.

**Puuviljaaedade kütmine plekkahjudega.** Öökülmade tõrje plekkahjude kütmise teel on suurima efektiivsusega ja seda kasutatakse tsitruste istandikes Musta mere äärsel rannikul.

Tsitrused — sidruni-, apelsini- ja mandariinipuu — on igihaljad taimed. Nad võivad taluda lühiajalist temperatuuri langust. Kriitilisteks temperatuurideks on neil järgmised.



Joonis 208. V. P. Nikiforovi süsteemi naftaahi puuviljaaia kütmiseks (Aleksandrovi järgi).



Joonis 209. Mandariiniistandiku kütmine.

Tsitruskultuuride kriitilised temperatuurid

| Näitajad | Temperatuur | | |
|---|---|---|---|
| | Mandariinipuu | Apelsinipuu | Sidrunipuu |
| Lehtede ja valminud võrsete hävimine . . . . . | —7°, —8° | —7° | —5°, —6° |
| Võraokste kahjustumine . . . | —9°, —10° | —8°, —9° | —7°, —8° |
| Taimede hävimine kuni juurteni . . . . . | —12° | —10°, —11° | —8°, —9° |

Tsitruste istandikes on temperatuuri tõstmine 3—5° võrra vajalikuks abinõuks.

Viimasel ajal juurutatakse tsitruste kasvatuse praktikas insener V. P. Nikiforovi konstrueeritud plekkahje, mis edukalt lahendavad taimede kiiritussoojenduse probleemi. Nendes muundatakse kütus taime soojendavate soojuskiirte hoovuseks. Ahju kiirgav energia, sattudes võrasse, soojendab taime ja tõstab õhutemperatuuri konvektsiooni arvel. Ühe hektari puuviljaaia kütmiseks on vaja 120—300 ahju, mis asetatakse ühtlaselt aeda ja pannakse küdema temperatuuri langemisel kuni +1—2°, kui puudel on vilju, viljaalgmeid ja õisi, ja kuni —3°, kui puud on saagita. Ühes katses öökülma juures —7°, —9° tõusis õhutemperatuur maatükil kuni +2,5°, katsealuste puude lehtedes aga kuni +7,9°. Selle öökülmade tõrjeviisi peamiseks puuduseks on tema kallidus.

**Füüsikalis-keemiline ehk aviokeemiline tõrjemeetod.** See tõrjemeetod seisab lennukilt puuviljaaia kohale suitsupilvede moodustamises. Katsetega on kindlaks tehtud võimalus kasutada sel eesmärgil kloorsulfoonhapet ja soolhappe segu ammoniaagiga. Need ained, astudes keemilisse reaktsiooni õhu veeauruga, tekitavad suitsu. Suitsukatte peamine ülesanne seisab maa soojuskiirguse pidurdamises. Peale selle tekib teatav hulk soojust lagunemisreaktsiooni tulemusena ja suitsukatte osakestes kondenseeruva auramissoojuse eraldamise arvel.

Aviokeemilise meetodi termiline efektiivsus võrdub 2—3°. V. Snegirjovi katsetes oli kloorsulfoonhappe efektiivsus 1,5° ja soolhappe-ammoniaagi segu oma 1,3°. Aviokeemiline meetod on kiire toimega.

## VILJAPUUDE TOESTAMINE

**Toestamise viisid ja tehnika.** Rikkaliku saagi puhul tuleb puude murdumise ja viljade tuulega maharappumise ärahoidmiseks panna okste alla toed.

Kõige sagedamini vajavad toestamist õuna- ja pirnipuud. Vanades tihedates puuviljaaedades on saagi paiknemise puhul võra perifeerias vajadus tugede järele kõige teravam.



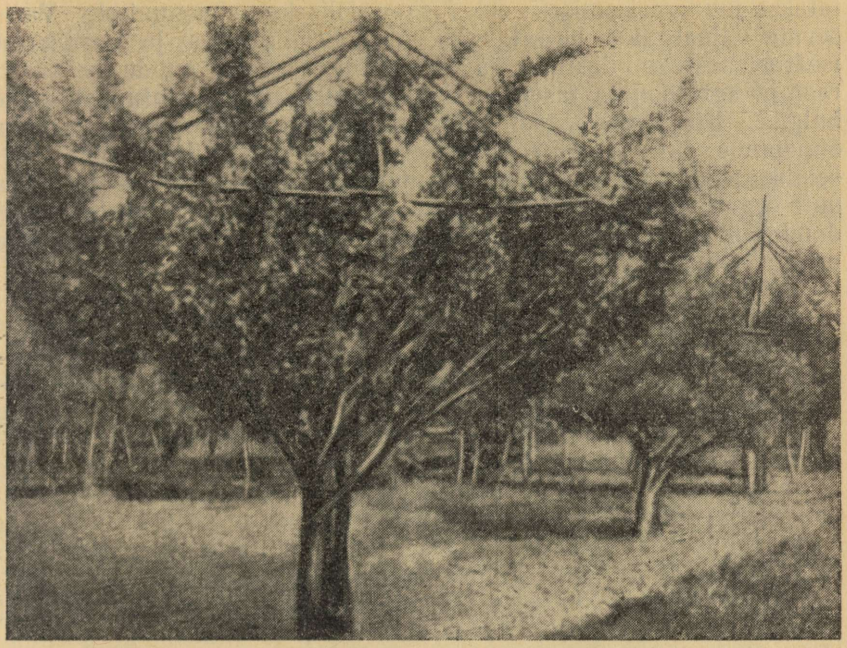
Joonis 210. Tugede spaleerne paigutus Krimmi puuviljaaedades.

Okstele tugevuse andmise kõrval saavutatakse toestamisega okste paremat asetust valgustuse suhtes.

Tugede materjaliks võivad olla tihedas puistus kasvanud künnapuu, tamme ja vahtra latid pikkusega 3—8 m, ja kunstlikult valmistatud latid. Igas puuviljaaias peab olema kõrguselt kui ka jämeduselt kõige mitmekesisema suurusega tugesid. Tugede panekuga alatakse siis, kui viljaalgmed on kreeka pähkli suurused. Krimmis pannakse hea saagiga õunapuu alla mõnikord kuni 250 tuge (joonis 210). Toed pannakse tingimata vertikaalses asendis sellise arvestusega, et toetataval oksal on võimalus allapoole painduda. Tavaliselt asetatakse toed oksa teise kolmandiku alla, hoidudes võimaliku murdumise kohtadest (kaheharuline oks, oksa alus, saagimise kohad jms.). Toestatavat oksa ei tohi kõrgele tõsta, sest selle tagajärjel ta kaotab oma elastsuse ja võib saagi raskuse mõjul murduda.

Peale kirjeldatava lihtsa toestamise on tarvitusel spaleerne, puurikujuline, püramidaalne, koonuseline (sarikakujuline) ja teised tugede allapanemise viisid.

S p a l e e r s e l t o e s t a m i s e l seotakse tüvepikenduse külge pikk puu latva ulatuv tugi. Seejärel asetatakse ühe külgmise põhioksa külge, paralleelselt esimesele põhitoele 30—50 sm vahekaugusega teine tugi ja selle külge seotakse kõik lähedased oksad. Edasi asetatakse paralleelselt teisele toele samale vahekaugusele kolmas tugi. Selle külge seotakse samuti viljadega oks jne. Kõik vertikaalselt asetatud toed kinnitatakse omavahel horisontaalsete tugedega.



Joonis 211. Sarikakujuline toestamine.

Spaleerne toestamine on kasutatav peamiselt püramidaalse võraga sortide juures: „Kandil-sinap", „Valge rosmariin" jt. Sel viisil toestamine on väga vaevanõudev ja nõuab palju tööjõu kulu.

Puurikujuline toestamine on mõnevõrra lihtsam ja nõuab vähem kulu tugedeks ja tööjõuks. Puurikujulisel toestamisel asetatakse põhitoed ümber võra perifeeria. Tugede juurde lüüakse vaiad, millede külge kinnitatakse need põhitoed. Seejärel seotakse nende külge horisontaalsed toed, mis on puu okste ja võraharude toestamiseks. Kujuneb pilt, nagu oleks puu puuris.

Sarikakujuline ehk koonuseline toestamine seisab selles, et piki tüvepikendust asetatakse tugev tugi mastiks. Selle tipust lähtuvad vastavalt võraharude ja teise järgu okste asetusele radiaalselt toed võraharude latvadeni. Siis pannakse võrale tugedest 1—2 võru, sõltuvalt võra suurusest ja võraharude arvust (joonis 211). Koonuselise toestamise eelised seisavad selles, et ta ei sega mulla mehhaniseeritud harimist.

## VÕITLUS VILJAALGMETE ENNEAEGSE VARISEMISEGA

Õunapuu viljad võivad variseda nende kõige mitmekesisematel arenemise perioodidel. 30—40 päeva järel pärast õitsemist, juunis, täheldatakse massilist noorte viljaalgmete varisemist, mida nime-

tatakse juunivarisemiseks ehk füsioloogiliseks puhastumiseks. Varisevate viljaalgmete hulk kõigub sõltuvalt liigilistest ja sordilistest iseärasustest, mullastiku- ja kliimatingimustest, puude seisukorrast ja agrotehnika tasemest 50 kuni 80%-ni viljastatud sigimike hulgast. Kõigi varisemisliikide tulemusena jääb puule, näiteks õunapuule, õunu 4—15% võrreldes õite arvuga. Viljaalgmete varisemise põhjuseks on toitainete puudus nende suure kulutusega uute organite ehitamiseks. Seepärast on toitumise tingimuste parandamine üheks põhiliseks abinõuks, mis tõstab viljade moodustamise protsenti ja nende puu külge jäämist.

Eriti kahju tekitab viljaalgmete varisemine majanditele kõristuseelsel perioodil, mil varisevad kõrgekvaliteedilised viljad. On välja selgitatud, et viljade kasv ja arenemine sõltuvad suurel määral samuti viljades nõndanimetatud kasvuainete (auksiinide) esinemisest, mis moodustuvad seemnetes. Vilja kasvuks vajalikud auksiinid kantakse õietolmuga ja moodustuvad viljastatud seemnepungades. Viljade kasvuks vajalikud auksiinid annavad end tunda peamiselt viljaalgmete moodustumise algul. Auksiinid, mida toodavad seemnepungad ja neist arenevad seemned, avaldavad oma mõju kogu järgneva (viljakudede) kasvu kestel. Vilja kasvamine toimub selle momendini, millal kujunevad seemned moodustavad ja eritavad perikarpi (lihavaisse viljakudedesse) küllaldasel hulgal auksiine. Seemnete kasvu lõppemisel lõpeb praktiliselt ka seemnetest auksiinide eritumine. Ühes sellega lõpeb auksiinide puuduse tagajärjel toitainete juurdevool ja vilja kasv jääb seisma.

Kasvuainete tegevuse olemus seisab akadeemik Maksimovi arvates selles, et nad aktiviseerivad taimsete rakkude protoplasma elutegevust. Need ained on taimes toitainete edasiliikumise aktiviseerijateks. Peamine toitainete vool suundub alati nende taimeosade poole, mis on rikkad looduslike auksiinide poolest või varustatud sünteetiliste kasvuainetega. Muide, ladvapungade tugevam kasv seletub suurema auksiinide moodustumisega nendes. Seepärast võib aktiivseid kasvupunkte ja kohti, mis on varustatud kasvuainega, vaadelda kui toitainete külgetõmbamise kohti.

Kasvuainete sisalduse langemine viljas toimub viljade valmimise perioodil. Sel momendil hakkab seoses kasvuainete moodustamise puudusega viljavarre kinnitamise kohal viljaoksale eristuma eralduv kiht, mille rakud lahustuvad ja vili hoidub kinni oksa küljes ainult kiudsoonte kimpudega. Raskuse ja tuule mõjul katkevad kiudsoonte kimbud ja vili variseb.

Puuviljanduse agrotehnika ülesanne seisab selles, et kindlustada häid kasvutingimusi pärast füsioloogilist viljaalgmete varisemist ülejäänud viljadele ja kindlustada nende puu otsa jäämist. Seda saavutatakse viljapuude pritsimisega sünteetiliste kasvuainete lahustega. Katseliselt kõige läbiproovitumaiks neist on alfa-naftüüläädikhape kontsentratsioonis 0,001%, beeta-nafto-oksüäädikhape kontsentratsioonis 0,003%, 2,4-dikloorfenooksü-äädikhape kontsentratsioonis 0,002—0,005%.

Kasvuainete kasutamine vähendab viljaalgmete varisemist, suurendades sellega täisväärtuslike viljade saagi kogumist.

**Kasvuainete kasutamise efektiivsus kolmekordsel pritsimisel viljaalgmete varisemise puhul õunapuusordil „Napoleon"**

(Mehtazade andmeil)

| Ainete nimetus | Kontsentratsioon | Varisenud viljaalgmete hulk (%) |
|---|---|---|
| 2,4-dikloorfenooksü-äädikhape | 0,005 | 8,1 |
| | 0,002 | 11,7 |
| | 0,001 | 13,4 |
| beeta-nafto-oksü-äädikhape | 0,005 | 33,2 |
| | 0,02 | 28,5 |
| | 0,01 | 27,4 |
| Kontroll | — | 62,0 |

Tabeli andmeist nähtub, et kolmekordsel pritsimisel 2,4-dikloorfenooksü-äädikhappega kontsentratsioonis 0,005% oli varisevate viljaalgmete hulk võrreldes kontrolliga 7 korda väiksem. Preparaatidega pritsitakse 2—3 nädalat enne viljade valmimist. Suurtes majandites pritsitakse puid lennukite abil. Viljad peab koristama õigeaegselt, sest nende kauaaegne puule jäämine on kahjulik ja võib põhjustada puude külmakindluse langust toitainete suure kulutuse tõttu.

Alfa-naftüüläädikhappe vesilahus valmistatakse järgmiselt: kasvuaine lahustatakse väikeses mahus piirituses (0,5 $sm^3$ piiritust 10 mg kasvuaine kohta). Seejärel lahjendatakse see lahus ühes liitris vees vajaliku kontsentratsioonini (0,001%). Kasvuained on kõrge füsioloogilise aktiivsusega, seetõttu kasutatakse neid väikestes annustes. Preparaate võib lahustada ka kuumas vees. Selleks soojendatakse nõrgal tulel väike hulk vett (200—300 $sm^3$) kuni keemiseni ja sellesse puistatakse preparaadi kaalutis. Pärast preparaadi lahustumist lisatakse temale vajalik hulk külma vett kuni nõutava kontsentratsioonini.



# PUUVILJASAAGI KORISTAMINE

## SAAGI MÄÄRAMINE

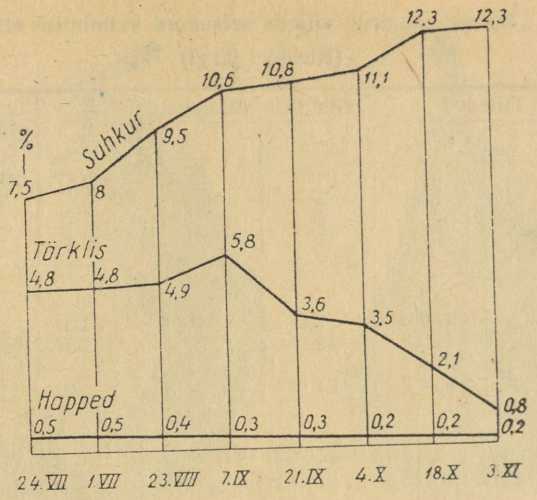
Saagi realiseerimine on üheks põhiliseks abinõuks puuviljaaedade kaubalisuse ja tulukuse tõstmisel. Saagi koristamine on viimaseks lüliks agrotehniliste abinõude süsteemis. Selle ebaõige organiseerimise tagajärjel võib juhtuda, et kõik jõupingutused kõrgekvaliteediliste viljade kasvatamise alal on olnud asjatud ja vastavat tulu ei saada. Võitlust viljade kvaliteedi ja müügikauba suurendamise eest tuleb pidada mitte ainult agrotehnika, taimede ja saagi hooldamise parandamise teel, vaid ka saagi koristamise õige organiseerimisega.

Koristamiseks kulub 150 ts saagi puhul 180 inimtööpäeva ehk iga puuvilja tsentneri peale üks inimtööpäev. Kokku kulub koristamisele 65—80% kõigist tööjõukulutustest. Tööde lühiajalisuse ja tähtajalisuse tõttu on tööjõu organiseerimisel puuviljasaagi koristamiseks eriti suur tähtsus.

Ettevalmistust saagi koristamiseks peab alustatama varakult. Esmajoones on vaja kindlaks teha saagi suurus puuviljaaias, sest sellest sõltub ettevalmistatavate tööde läbiviimine. Saagi suuruse määramiseks on vaja täpseid andmeid puuviljaaia sordilisuse ja vanusliku koosseisu kohta ja tema saakide kohta möödunud aastail. Saagi suurusele avaldab tohutut mõju puuviljaaia mullaharimise ja hooldamise agrotehnika. Saagi suurust puuviljaaias saab õigesti kindlaks teha ainult puu ja sordi saagikuse uurimise teel. Täpne sordiliste iseärasuste tundmine etendab saagi väljaselgitamise küsimuses peamist osa, sest sordid on väga erinevad saagikuselt ja agrotehnikale reageerimiselt. Esialgselt tehakse saak kindlaks sügisel õiepungade esinemise järgi puul. Hiljem täpsustatakse saaki kevadel õitsemise ajal ja kogu vegetatsiooniperioodi kestel.

Meie puuviljaaedade saagikus kõigub tugevasti. Eesrindlikud majandid saavad saaki seemneviljalistelt liikidelt 10—15 tonni hektarilt.

Vastavalt saagi suurusele toimub ka koristamiseks ettevalmistamine.




Joonis 212. Õunte keemilise koostise muutumine valmimisprotsessis.

## SEEMNEVILJALISTE SAAGI KORISTAMINE

Seemneviljalistel liikidel eristatakse kaht küpsusjärku: 1) koristus- ja 2) tehnilist ehk tarbimisküpsust. Koristusküpsus tähendab niisugust vilja seisundit, mil ta puult mahavõetuna on võimeline järelvalmima ja normaalset maitset, värvust ning aroomi omandama. Tehnilise (tarbimis-) küpsuse all mõistetakse viljade tarbimiseks (söömiseks) kõlblikkust. Sel momendil on viljadel sordile normaalne maitse, aroom ja värvus.

Valmimise aja järgi jagunevad sordid suvi-, sügis- ja talisortideks. Suvisortidel langeb koristus- ja tarbimisküpsuse tähtaeg ühte. Sügis- ja talisortidel algab tarbimisküpsus pärast koristusküpsust, vahe nende vahel ulatub sügissortidel 3 nädalast kuni 1,5 kuuni, talisortidel 2 kuust kuni 6—8 kuuni.

**Koristamise ajad.** Viljades toimuvate muutuste teadmine on äärmiselt tähtis viljade koristamise aja õigeks määramiseks ja nende tarbimiseks värskelt. Viljade valmimise protsess on väga keerukas. Seda iseloomustab nii füüsikaliste kui ka keemiliste omaduste muutumine. Valmimisel puuvili suureneb. Õunad suurenevad puus katkestamatult kuni loodusliku varisemiseni. Nii näiteks andsid Z. A. Metlitski andmeil keskvene sortidel viljad dekaadil enne koristamist 10—15% juurdekasvu.

On tähele pandud, et viljade suurenemisega valmimisel väheneb koore ja viljaliha tihedus (vt. tabel lk. 570).

Toodud Richteri vaatluste põhjal Krimmis pirnisordi „Talidekaanpirn" valmimise kohta vähenes koore tihedus 12 päeva jooksul 44% võrra, viljaliha tihedus aga 27% võrra. Valmimisel muu-

Pirnisordi „Tali-dekaanpirn" viljade seisukord valmimise eri perioodidel
(Richteri järgi)

| Viljade koristamise aeg | Tihedus | | Tiheduse vähenemine | | Punaste viljade hulk (%) | Viljade põhivärvus |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | koorel (g) | viljalihal (g) | koorel (%) | viljalihal (%) | | |
| 2. IX | 759,7 | 244,4 | | | | Roheline |
| 12. IX | 747,4 | 220,3 | 2,0 | 10,0 | 20 | Heleroheline |
| 2. X | 406,4 | 150,0 | 46,6 | 37,7 | 68 | Heleroheline kollase varjundiga |
| 15. X | 372,9 | 153,0 | 51,0 | 37,3 | 72 | Rohekaskollane |

tus samuti järsult viljade värvus. Vilja valmimisel värvus helenes, viljad omandasid kollase varjundi ja hakkas ilmuma sordile iseloomulik puna.

Biokeemilisest küljest seisab mahlakate viljade valmimise protsess sügavates toitainete, peamiselt suhkrute ja eetrite muundumises ja kogumises. Seejuures kaasneb seemnete valmimisega ka viljakatte valmimine.

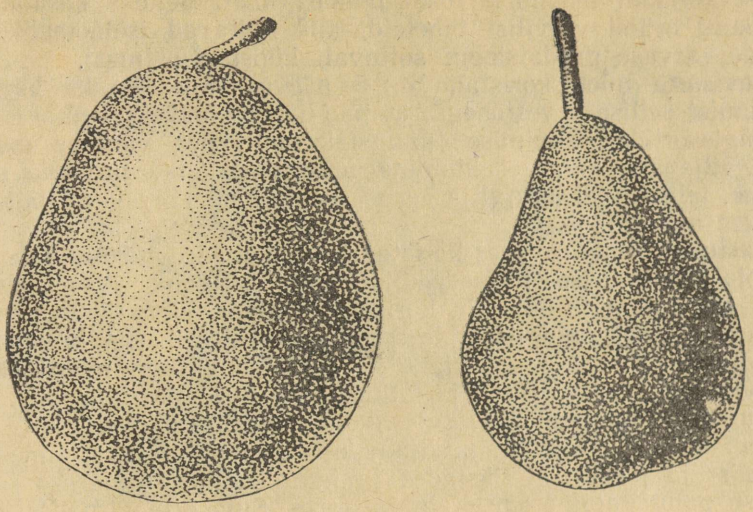
Rohelistesse õuntesse koguneb suur hulk tärklist, mis vastavalt õunte valmimisele läheb üle suhkruks. Peale selle on rohelistes, valmimata viljades palju parkaineid, mis põhjustavad mõrkjat maitset. Vastavalt valmimisele need ained annavad aset suhkrutele, mõrkjus väheneb, viljad muutuvad pehmeks ja omandavad sordile iseloomuliku aroomi.

Õige koristamise aja määramisel on väga suur tähtsus viljade edasisele säilivusele. Tuleb meeles pidada, et viljad, mis pole saavutanud puu otsas täit vajalikku küpsuse astet, kunagi ei omanda säilimisel neid omadusi, mis sordile omased.

Enamiku sortide kvaliteet on kõige parem, kui nad võetakse puult maha nende paremal viljaokstelt eraldumise momendil ja kui nad omandavad iseloomuliku värvuse. Rohelistena mahavõetud viljad „kuumenevad" tugevamini ja närbuvad. Samuti ei omanda rohelistena mahavõetud viljad mõnikord häid omadusi. Hästi on näiteks teada, et pirnisordi „Tali-dekaanpirn" viljad ei omanda häid maitseomadusi varajasel koristamisel.

Samuti ei või vilju puul liialt kaua hoida, sest et nad valmivad kiiresti üle, muutuvad pehmeks ja riknevad kiiresti.

Leidub üksikuid sorte, mille viljad saavutavad häid omadusi nende koristamisel rohelises seisundis. Näiteks pirnisordi „Kieffer" vilju võib maha võtta rohelistena, kui nad ainult on saavutanud kaks kolmandikku normaalsest suurusest. Sellises seisundis koristatud viljad on parima kvaliteediga seetõttu, et nende viljalihas ei ole nii palju kivisrakke. Viljade koristamine rohelises seisundis võib



Joonis 213. Pirnisordi „Hardy võipirn" viljade välimus:
vasakul — optimaalsel ajal mahavõetud pirn; paremal — enneaegselt mahavõetud pirn, säilitamisel on ta kortsunud.

osutuda kasulikuks ka teiste hübriidsortide juures, mis pärinevad hiina pirnipuust.

See näide ja teised vaatlused näitavad, et igal sordil on omad optimaalsed koristamise ajad, mis tagavad viljade paremat kvaliteeti ja pikemaajalist säilivust.

Üheks kõige levinumaks haiguseks, mis on seotud koristamise ajaga ja säilitamise tingimustega, on viljadel „kuumenemine", mis seisab õunte pinna mustjaspruuniks muutumises. Tugeval arenemisel kahjustab see haigus viljaliha rakke. Nagu on näidanud uurimised, kuumenevad tavaliselt roheliselt mahavõetud viljad. Harva esineb ta hästi värvunud viljadel.

Rohelistena mahavõetud viljad närbuvad tugevasti ja säilivad halvasti.

Praktikas on kindlaks tehtud rida viljade seisukorra tunnuseid, mis määravad koristusküpsuse. Nad põhinevad peamiselt välistel tunnustel nagu vilja värvus ja seemnete seisukord. Kõik see nõuab puuviljakasvatajalt määratu suuri kogemusi.

Varem arvati, et koristusküpsust võib määrata seemnete pruuniks muutumise järgi. Kuid nagu on näidanud edasised tähelepanekud, ei anna see tunnus õiget hinnangut, sest seemnete pruunistumine ei lange paljudel sortidel ühte koristusküpsusega.

Paljudel sortidel, eriti talisortidel saabub seemnete pruunistumine tunduvalt hiljem.

Kõige kindlamaks väliseks tunnuseks, mis näitab koristusküpsuse saabumist, on enamikul sortidel üleminek põhiliselt koore roheliselt värvuselt kollakaks ja viljavarre kerge eraldumine vilja-

oksast korkkihi tekkimise tõttu nende vahel. Selleks kasutatakse mõnikord erilisi värvilisi tabeleid, mis näitavad iseloomulikumat viljade värvuse gradatsiooni sõltuvalt küpsuse astmest.

Suvisorte tuleb koristada 4—5 päeva enne täieliku küpsuse saabumist sellise arvestusega, et nad järelvalmiksid teel.

Sügissortide valmimise tunnusteks on vilja värvuse muutumine, viljavarre kerge eraldumine ja seemnete otste pruuniks muutumine, talisortidel aga vilja kerge eraldumine viljaoksast ja koore värvuse muutumine.

Vastuvaidlematu on, et koristamise aja määravad üksikute sortide bioloogilised iseärasused, kuid seejuures tuleb arvestada samuti saagi kogust, mida on vaja koristada, ja tööjõuga kindlustamist.

Suur tähtsus on talisortide saagi õigeaegsel koristamisel keskvööndi tingimustes, sest viljade koristamisega venitamine põhjustab puude suurt kurnamist ja külmakindluse järsku langemist.

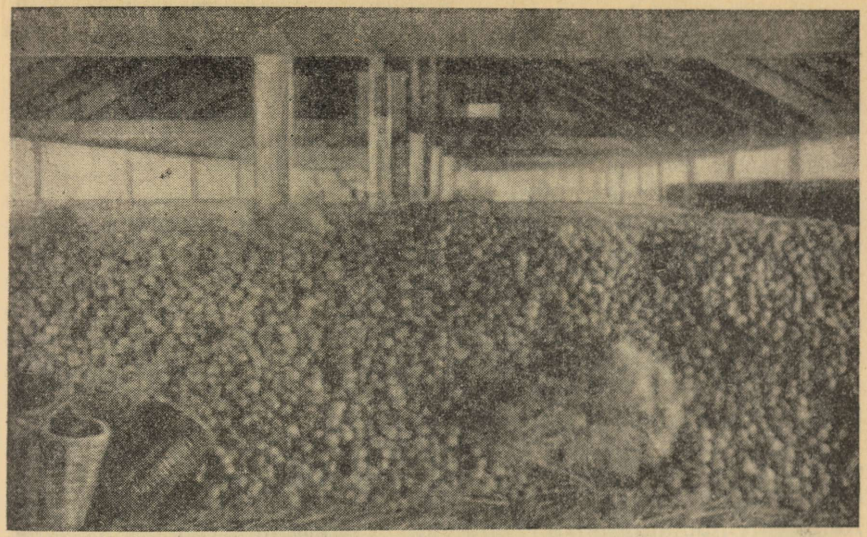
**Puuvilja higistamine ja selle mõju nende säilivusele.** NSV Liidus on laialdaselt levinud viljade esialgne säilitamine enne sorteerimist ja pakkimist virnades ja hunnikutes. Virnadesse soovitatakse panna ainult sügis- ja talisorte. Suvisorte virnades üldse hoida ei tohi, sest et nad kiiresti valmivad üle ja riknevad. Nad tuleb viivitamatult pärast koristamist sorteerida, pakkida ja tarbimiskohale saata.

Virna pannakse sügissorte 50 sm kõrguseni, talisorte 70—75 sm kõrguseni; mõnede paksukooreliste sortide virna kõrguseks on lubatav kuni 100 sm. Virna alla ja külgedele pannakse õhuke kiht õlgi või höövlilaaste. Virnades soovitatakse pidada vilju tavaliselt mitte üle 7—10 päeva.

Puudelt mahavõetud ja virna asetatud viljades kestavad edasi valmimise protsessid, milledest tähtsamaks on hingamine. Hingamisel neelavad viljad hapnikku ja eritavad süsihappegaasi, vett ja mõningat hulka soojust. Seejuures kattuvad viljad virnas veetilgakestega, nagu higistaksid nad, mille tõttu seda protsessi nimetatakse „higistamiseks". Koristatud viljade hingamisprotsessi intensiivsus sõltub liigilistest iseärasustest, küpsuse astmest ja peamiselt säilitamise temperatuurist. Kuna hingamisprotsessis eraldub soojust, on temperatuur virnas alati kõrgem kui ümbritsevas õhus, seepärast kulgeb järelvalmimise protsess virnas kiiremini ja intensiivsemalt.

Puuviljanduse praktikas on kogunenud palju fakte nii higistamise positiivsest kui ka negatiivsest toimest. Positiivsed küljed on: vigastused viljadel (torked, muljutused) muutuvad sorteerimisel märgatavamaks, mis annab võimaluse nende hoolikamaks väljapraakimiseks; viljad kaotavad liigse niiskuse ja muutuvad transporditavamaks ning paremini värvunuks. Negatiivsed küljed on säilitamise aja lühenemine sügis- ja talisortidel.

Eelneva higistamise läbiteinud ja ilma selleta viljade puuviljahoidlates ja külmutushoonetes säilitamise võrdleval uurimisel on P. Soljannikov (Krimmis) saanud järgmised tulemused: 1) vil-



Joonis 214. Puuvilja higistamine virnas.

jad, mis on olnud virnas, närbuvad tugevasti nende säilitamisel nii puuviljahoidlas kui ka külmutushoones. Näiteks „Sarõ-sinapil" oli märtsi lõpul 1929. a. närbunud vilju ilma higistamata 5,6%, higistamise puhul 10 päeva jooksul 22,8%, 20-päevasel higistamisel 66,9%; 2) peaaegu kõigil juhtudel lühendab higistamine säilitamise aega, viies vahe kuni $1^1/_2$—2 kuuni; 3) viljade haigestumist, koore pruuniks muutumist ja teisi spetsiifilisi haigusi viljadel täheldatakse higistamisel olnud viljade juures palju rohkem.

Teised uurimised on näidanud samuti, et viljade asetamine puuviljahoidlasse pärast kahenädalast säilitamist aias tunduvalt vähendab säilimise aega. On kindlaks tehtud, et eelneva järelvalmimise kestus on sügavas seoses küpsuse astmega koristamise momendil. Mida paremini on viljad valminud nende koristamise ajaks, seda vähem on vaja aega nende järelvalmimiseks. Sel juhul tuleb nad viivitamatult külmutushoonesse asetada. Üheaegselt mahavõetud viljade isegi kahepäevane aias hoidmine kutsub esile nende märgatava riknemise. Samuti on kindlaks tehtud, et viljad, mis on kogutud valmimatult, ei omanda nende paigutamisel külmutushoonesse ilma järelvalmimata normaalset maitset ja aroomi. Näiteks rohelisena koristatud pirnisort „Bosc'i pudelpirn" omandab vastava maitse ja aroomi ainult pärast koristamist tema säilitamisel 10—15 päeva 7—15°-ses temperatuuris ja 60—70%-ses õhuniiskuses.

Seega on puuvilja higistamisel mõnesugune praktiline tähtsus neil juhtudel, kui ühtedel või teistel kaalutlustel majand peab koristama vilju veidi valmimata seisukorras. Vilju, mis on määra-

tud pikemaajaliseks säilitamiseks, higistamisele ei panda. Sel juhul tuleb neid koristada koristusküpsuse järgus.

**Ruumid puuvilja pakkimiseks ja inventari ettevalmistamiseks.** Puuvilja pakkimiseks suurtes kolhoosides ja sovhoosides ehitatakse pakkimisruumid, mis sisustatakse eriliste sorteerimis-kalibreerimismasinatega. Selliseid pakkimisruume tuleb ehitada ainult suurte puuviljaaedade jaoks, silmas pidades nende täit koormust kogu saagi realiseerimise perioodi kestel. Väikestes puuviljaaedades ehitatakse tavaliselt kaheküljelised kuurid — katusealused jms.

**Koristusinventar.** Saagi koristamise õigeks organiseerimiseks on tarvis: 1) redeleid, 2) korve, ämbreid, koristamiskotte, 3) konkse korvide ülesriputamiseks ja okste allatõmbamiseks, 4) vetruvaid vankreid. Nende ehitusele ja konstruktsioonile on vaja omistada tõsist tähelepanu. Õigesti valitud inventar suurendab tööjõudlust, parandab tööd ja tõstab viljade kvaliteeti.

Redelite konstruktsioon ja suurus sõltuvad puuviljaaia vanusest ja liigilisest koostisest ning paikkonna reljeefist. Igas kandeealises puuviljaaias on vaja mitmesuguseid redelite süsteeme. Kõige levinumate hulka kuuluvad: 1) krimmi redel „merdven", 2) trepp-redelid, 3) pinkredelid.

Hea redel peab olema kerge ja vastupidav.

Kõrgete puude jaoks on sobivamad krimmi redelid, mis tehakse kuivast tihedast puust. Krimmi redel on kerge, sobiv ümbertõstmiseks ja väga kindlalt püsti seisev.

Trepp-redel tehakse 3—5 m kõrge, 2,5 sm paksusega laudadest. Kõige sobivamad on kahe poolega trepp-redelid. Pinkredelid on kasutamisel viljade kogumiseks alumistelt okstelt. Laia pinna ja kindla püsivuse tõttu tõuseb tööjõudlus. Pinkredelid võivad olla mitmesuguse suurusega, kuid mitte üle 1,5 m kõrged.

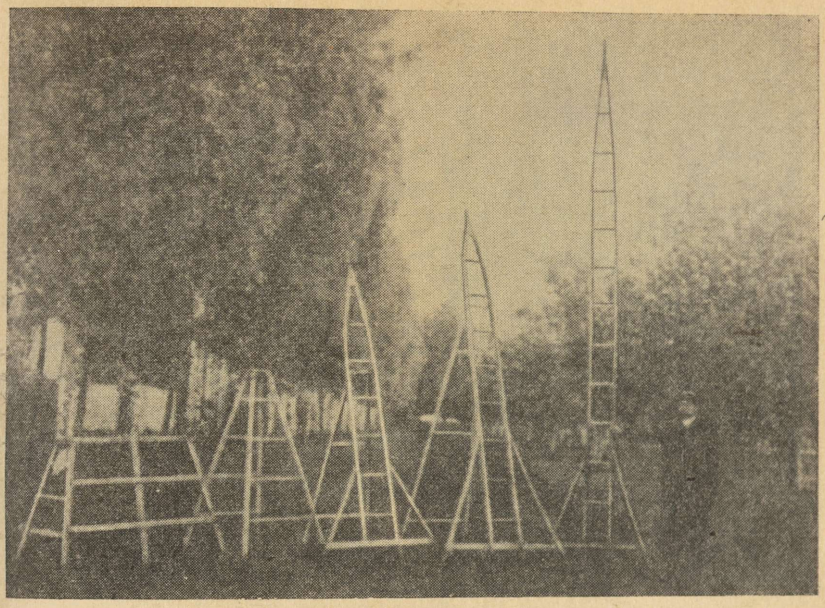
Puuvilja mahavõtmiseks kasutatakse tavaliselt kitsast korvi mahutusega 8—10 kg. Ta on sobiv seetõttu, et võimaldab vabalt töötada võra sisemuses. Seest on korvi seinad ja põhi vooderdatud kotiriidega.

Peale korvide võib viljade koristamiseks kasutada tavalisi ämbreid.

Korvide ülesriputamiseks koristamise ajal kasutatakse konkse, mis on tehtud tugevast puust (õunapuu, tamm, vaher) suurusega 15 sm. Puuviljakoristajate brigaadis peab olema mitu väikest konksu 4—5 m pikkuse nööriga, et täiskogutud korve alla lasta maapinnale. See vähendab koristajail aja kadu maha- ja ülesronimiseks.

**Koristamise tehnika.** Puuvilja mahavõtmine nõuab suurt tähelepanelikkust koristajate poolt. Vilju tuleb maha võtta tingimata kätega, ettevaatliku pööramisega ümber viljavarre, samaaegselt neid kõrvale pöörates või tõstes üles.

Puuvilja koristamist alatakse alumistest okstest. Kõige ülemistelt okstelt võetakse viljad maha puuvilja-mahavõtjaga. Korvi tuleb vilju panna väga ettevaatlikult, et nad ei saaks kloppida. Korve,



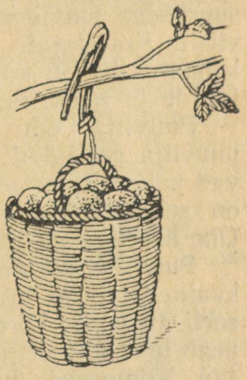
Joonis 215. Aiaredelite tüüpe (vasakult paremale): pinkredel; kahe poolega redel; kaks tugedega redelit; kõrge redel.

mis täidetud viljadega, võtavad maas vastu eri töölised, kellede kohustuseks on ka varustada koristajaid tühjade korvidega.

Maha võtta tuleb vilju kuivadena. Öökülmade puhul, mis sageli esinevad talisortide koristamise ajal, on vaja lasta neil sulada ja kuivada, sest muidu tekivad neile kätega puudutamisel pruunid plekid ja viljad säilivad halvasti.

Vastutuse tõstmiseks viljade kvaliteedi eest ja iga koristaja poolt tehtud töö arvestamiseks pannakse iga korvi põhja metallist või puust nimelaud. Peale koristaja numbri märgitakse sellele puu ja rea number. Puuvilja korvist väljaladumisel numbrid korjatakse kokku ja nende järgi peetakse arvestust.

Puuvilja koristustööde organiseerimisviisid on järgmised: üheaegne grupiline koristamine, mille puhul vilju koristab korraga kogu puult 3—6-liikmeline koristajate grupp; koristamine rinnete kaupa, mille puhul üks grupp koristajaid võtab pinkredelite abil maha ainult võra alumise rinde vilju ja teine grupp redelite abil teiselt ülemiselt võrarindelt; individuaalne koristamine, kui üks inimene võtab üksi viljad maha kogu puult.



Joonis 216. Kitsas korv õunte ja pirnide mahavõtmiseks.



Joonis 217. Rindeline puuvilja mahavõtmine.



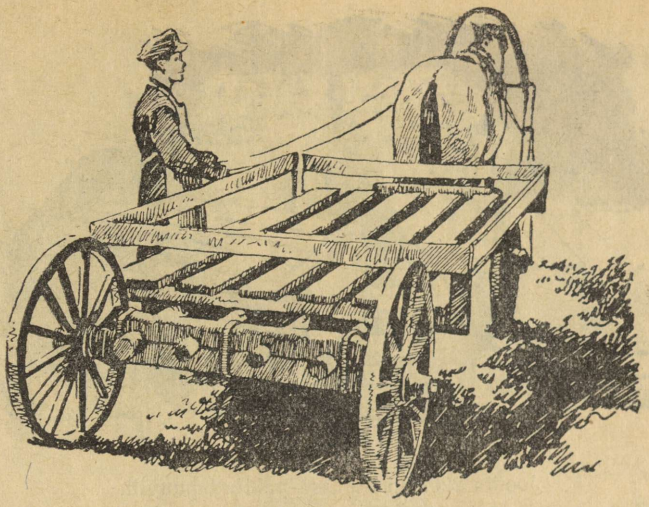
Joonis 218. Individuaalne puuvilja mahavõtmine.

Nende viiside katsetamisel oli suurim tööjõudlus individuaalse koristamisviisi juures. Selle või teise viisi kasutamine sõltub puude suurusest ja nende saagist. Vanadel puudel, mida iseloomustab võra kõrge asetus, on alumiste okste kõrge asetuse ja väikese saagi puhul parem kasutada üheaegset grupilist koristusviisi. Viljade koristamisel madalavõralistelt vanadelt puudelt annab paremaid tulemusi rinnete kaupa koristamine. Noorte, väikese või keskmise suurusega puude vilju on otstarbekohane maha võtta individuaalsel viisil. Koristajate teenindamiseks eraldatakse eri töölised, kelle kohustuseks on korvide ettevalmistamine, nende kandmine veokite juurde ja puuvilja kastidesse ümberpaigutamine jm.

Puuvilja vedu toimub korvides ja kastides. Korvides veetakse puuvilja sel juhul, kui seda säilitatakse virnades. Kui viljad lähevad vahetult sorteerimisele, siis veetakse neid kastides. Vedamiseks on selleks spetsiaalselt ehitatud pikemad vankrid (joonis 219). Ühe korraga saab sellisel vankril vedada kuni 3,6 ts vilju.

**Puuvilja sorteerimine ja kalibreerimine.** Puuvilja sorteerimine kvaliteedi järgi toimub vastavalt üleliidulisele standardile 4 kaubasorti (marki): kõrgemasse, esimesse, teise ja kolmandasse. Selleks peab igal sorteerijal olema viis kasti, kuhu ta paneb sorteeritud viljad. Viimasesse kasti paneb ta praagi.

Kõrgemasse sorti kuuluvad sordile kuju ja värvuse poolest tüüpilised viljad. Selle sordi hulka ei panda mehaaniliste vigastustega (torgetega, rahejälgedega, löögi- ja muljutusjälgedega



Joonis 219. Vanker puuvilja vedamiseks korvides (Bussarovi järgi).

väljarebitud viljaokstega), putukate — õunamähkuri tekitatud kahjustuste ja seenhaiguste — kärntõve, nõgiseene, puuviljamädaniku, käsnade ja roostega puuvilja.

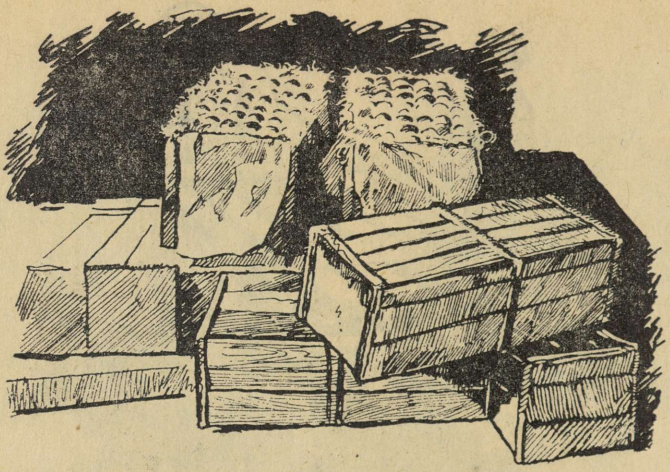
Esimese sordi hulka kuuluvad kujult ja värvuselt vähe kõrvalekalduvad viljad. Esimesse sorti on lubatud vaevalt märgatavate torgete, väheste rahejälgede, kerge rooste ja väikeste käsnadega viljad. Sugugi ei ole lubatud viljad löögi- ja muljutusjälgedega ja teiste mehaaniliste vigastustega, mis võivad põhjustada haigestumisi säilitamisel. Esimesse sorti ei ole samuti lubatud võtta õunamähkuri, puuviljamädaniku ja nõgiseene poolt kahjustatud vilju.

Teise sorti kuuluvad pomoloogilisele sordile omase värvuseta viljad. Kujult lubatakse siia viljad, mis sordi tüüpilisusest tugevasti kõrvale kalduvad, kuid ei lähe siiski kujult üle ebanormaalseteks, siis rahejälgedega, muljutusjälgedega, viljavarte ja teiste mehaaniliste vigastustega, kuid koevigastusteta viljad. Teise sorti on lubatud võtta ka viljad, milledel on õunamähkuri ja teiste putukate tekitatud ning kinnikasvanud kahjustusi, või mis on kahjustatud kärntõvega mitte üle 2 $sm^2$, on kerge nõgiseene kirme, rooste ja käsnadega.

Kolmandasse sorti kuuluvad mitmesuguse kuju, kinnikasvanud torgete, põletuste, õunamähkuri poolt kahjustatud ja kärntõvega mitte üle $^1/_{10}$ pinnast kaetud viljad.

Ülejäänud viljad lähevad praaki.

Viljade säilivus hoidmisel sõltub vaieldamatult viljade vigastuste olemasolust ja astmest. Kõige paremini ja kauemini säilivad kõrgem ja esimene sort.



Joonis 220. Kastidesse pakitud puuvili.

Puuvilja kalibreerimist toimetatakse spetsiaalsete masinatega või käsitsi silma järgi. Viimasel juhul võib kasutada erilist plaati — ümmarguste avadega šablooni. Iga ava erineb naabruses asetsevast 5 mm võrra. Samaks otstarbeks kasutatakse puuviljamõõtjat (pomomeetrit). See koosneb ühest horisontaalsest ja kahest nurgiti asetsevast külgplaadist, mis on hästi poleeritud. Plaatidel on viljade suuruse järgi jaotused. Sorteerimismasinad võib nende konstruktsiooni põhimõtte alusel jagada kaalu ja suuruse järgi sorteerivaiks.

Kõige tuntumaks on Ketleri süsteemi sorteerimismasin. Ta on moodustatud pöörlevaist võllidest koosnevaist sorteerimis- ja kalibreerimislauast. Laudade kohal on kolm spetsiaalset linttransportööri, kuhu satuvad sorteeritud viljad. Neljas lint on praagi jaoks ja liigub alati vastupidises suunas. Sorteerimislaualt satuvad viljad kalibreerimissektsioonidesse.

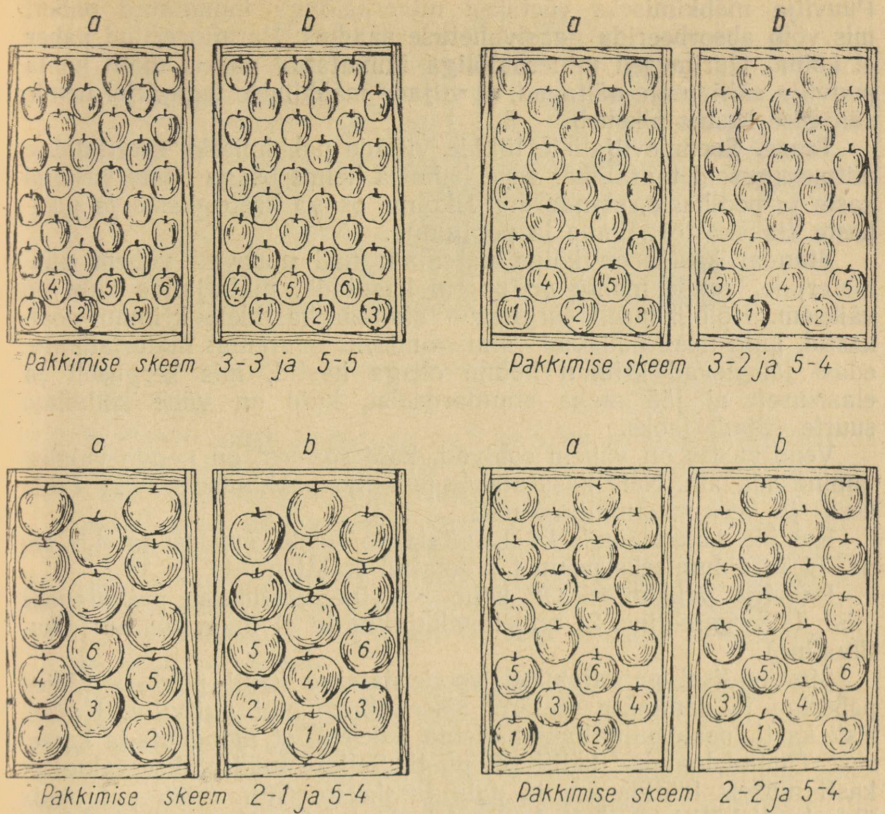
Viimased koosnevad kaalumisseadistega linttransportöörist.

Kui vili on jõudnud tema kaalule vastava suuruseni, langeb ta erilisse vastuvõtjasse. Viimasest võetakse viljad välja vahetult kastidesse paigutamiseks.

NSV Liidus konstrueeris sorteerimis-kalibreerimismasina CKM-K M. M. Kuznetsov (I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut).

Kvaliteedi järgi sorteeritakse puuvilja sorteerimislaua konveieril. Puuvilja sorteeritakse neljaks kaubasordiks ja praagiks. Viljad puistatakse kastidest sorteerimislaua ette kaldasendis paigutatud punkrisse. Punkrist veerevad viljad sorteerimislaua kummalgi küljel asetsevale kahele konveierlindile. Konveierlinte mööda liiguvad viljad piki sorteerimislauda.

Masina külgedel asuvad sorteerijad sorteerivad vilju kvaliteedi




Joonis 221. Puuvilja diagonaalse pakkimise skeemid.

järgi ja paigutavad nad kettide külge keevitatud lusikaile, kust viljad satuvad masina kalibreerimissektsiooni, kus sõltuvalt suurusest langevad lusikaist libaslaudadele ja viimastelt spetsiaalseisse vastuvõtjaisse.

Iga kaubalist sorti saab kalibreerida 3 kuni 10 kaliibri ulatuses.

Masina CKM-K eriliseks omaduseks on kalibreerimise täpsus ja konstruktsiooni lihtsus. Ta on järgmise suurusega: pikkus 20,71 m, laius 1,6 m. Masinat käitab $2^1/_2$ hobujõuline mootor. Tootlikkus on 200—250 ts puuvilja päevas.

**Pakkematerjal.** Puuvilja pakkimisel kasutatakse materjalina puitvilla. Kõige parem on niinepuust puitvill. Okaspuust puitvilla ei ole soovitav kasutada, sest ta annab viljadele spetsiifilise lõhna. Puuvilja pakkimiseks kasutatakse kõige sagedamini 0,07 kuni 0,1 mm paksusega ja 1 mm laiusega puitvilla. Puuvilja kaitseks saastumise vastu vooderdatakse kaste hügroskoopilise paberiga.

Puuvilja mähkimiseks võetakse mineraalõliga immutatud paber, mis võib absorbeerida gaasivahetuse saadusi. Parafineeritud paber ei kõlba. Uurimused mineraalõliga immutatud paberi mõju kohta puuvilja säilivusele näitavad, et viljade mähkimise tagajärjel nende säilimise kestus pikeneb.

**Taara.** Seemneviljaliste liikide viljade pakkimiseks tarvitatakse mitmesuguseid taaraliike: vene kahe ja kolme osaga kaste, krimmi kaste ja poolkaste, standardseid kolme osaga kaste, kaste ja poolkaste (lukskaste), tünne ja pooltünne.

Standardkastid on kõige paremad: nad nõuavad vähem puumaterjale, nende mahtu on parem kasutada, materjalide kulu on väiksem. Kõlblikkuselt järgnevad standardkastidele krimmi poolkastid, kuid need nõuavad valmistamiseks suuremat materjalikulu; edasi järgnevad krimmi kolme osaga kastid, mis kerguselt ja elastsuselt ei jää maha standardseist, kuid on vähe kõlblikud suurte viljade jaoks.

Vene kastid on vähem sobivad, kuid see-eest on nende valmistamine odavam. Neid kasutatakse puuvilja pakkimiseks NSV Liidu kesk- ja kesk-mustmullavööndis.

Kastide kokkulöömiseks kasutatakse naelu suurusega 4,5 sm nr. 14 ja sidumiseks pehmet põletatud traati nr. 17 ja 18.

**Puuvilja pakkimine.** On kolm puuvilja kastidesse paigutamise viisi: 1) sirgerealine, 2) malelauakujuline ja 3) diagonaalne (pikutirealine).

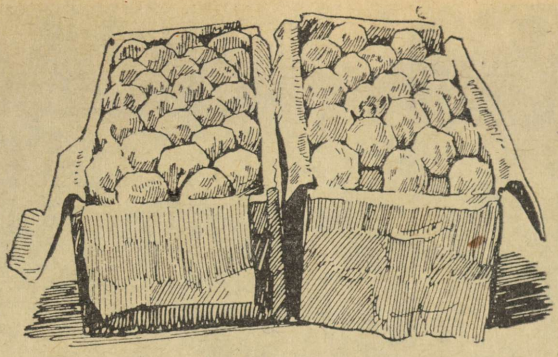
Sirgerealisel paigutamisel vooderdatakse kasti põhi ja küljed paberiga ja pannakse seejärel sisse õhuke kiht puitvilla. Keskel, risti kasti, peab puitvillakiht olema paksem, et moodustada kumerust. Õunad laotakse küliti või püsti. Selleks määratakse eelnevalt kasti nurgas kihtide arv ja paigutusskeem. Õunu võib paigutada ühte kasti küliti ja püsti. Ladumist alustatakse kasti vasakult küljelt. Pärast esimese õuntekihi ladumise lõpetamist kaetakse ta õhukese puitvillakihiga ja laotakse viimasele järgmine kiht õunu jne.

Viljad peavad olema ühesuurused, asetuma ühtlaste kihtidena ega tohi ulatuda kasti servadest kõrgemale 1 sm võrra otstel ja 2 sm võrra keskel. Pärast ladumise lõpetamist kaetakse viljad pealt paberiga ja seejärel õhukese puitvillakihiga ning rabatud õlgedega.

Malelauakujuliselt laotakse puuviljad sel juhul, kui täisarv vilju kasti ristiridadesse ei mahu. Malelauakujuliselt ladumise põhimõte on edasises samasugune nagu sirgerealisel ladumiselgi.

Täislaotud kastid paigutatakse kinninaelutamiseks kasti suuruse järgi varem valmistatud raamile tihedalt üksteise kõrvale. Kastid kaetakse rabatud õlgedega ja naelutatakse seejärel kinni. Pärast kinninaelutamist lõigatakse õlgede otsad noaga maha. Õigesti pakitud kast peab olema mõlemast küljest kumer. Pakkimiskastid markeeritakse standardi järgi.

Puuvilja pakkimisel standardkasti mähitakse vili eelnevalt mineraalõliga immutatud paberisse. Üheaegselt mähkimisega laotakse õunad diagonaalselt kastidesse. Algul tuleb kindlaks määrata, mis-



Joonis 222. Diagonaalselt kasti pakitud puuvili.

suguse skeemi järgi paigutada. Selleks tuleb võtta õunad ja laduda kasti otsalaua juures ühte ritta. Viljad laotakse viljavarrega töölisele vastassuunas ja küljega tihedalt üksteise vastu (joonis 221).

Puuvili peab olema laotud kastidesse selliselt, et keskel kujuneks väike kumerus. See kumerus saadakse kätte sel teel, et õunad paigutatakse otstepoolsetes ridades mõninga kaldega, keskel aga küliti. Tänu sellele kumerusele asetsevad viljad tihedamini ja tuleb ette vähem pigistusi. Kumerus ei tohi ulatuda kõrgemale kui 1,5 sm kasti servadest.

Ladumisel tuleb kinni pidada järgmistest eeskirjadest: 1) kasti laotavad viljad peavad olema ühesuurused, sest erineva suurusega viljad ei võimalda vajalikku ladumistihedust; 2) nad laotakse viljavartega ühele poole; muidu võivad nad teiste ridade viljade koore läbi torgata; 3) viljad peavad asetsema alumiste viljade vahelistes pesades ega tohi mingil juhul lamada täielikult teisel viljal; 4) read peavad olema sirged igas suunas; 5) ladumine peab olema ühetasane, tõusuga keskkoha suunas; 6) mida väiksemad on viljad, seda tihedamini peavad nad olema paigutatud; 7) kasti põhja pannakse laineline papp, küljed aga vooderdatakse paberiga.

Standardkastide kinninaelutamiseks kasutatakse mitmesuguse konstruktsiooniga spetsiaalseid töölaudu. Enne kinninaelutamist kaetakse puuvili varem selleks jäetud paberiäärtega ja laotatakse viimastele peale laineline papp. Seejärel seotakse kastid spetsiaalsete masinate abil traadiga kinni.

**Õunte pakkimine tünnidesse.** Tünnidesse võib pakkida kõvemaid ja säilivamaid sorte, näiteks „Sarõ-sinapi", Aserbaidžani ja Dagestani kohalike sortide („Sarõ-turš", „Džigradži") õunu. Pakkimiseks kasutatakse kahesuguse suurusega tünne: põhjade vahekaugusega 66 sm, põhja läbimõõduga 43 sm ja läbimõõduga keskkohas 49 sm ning pooltünne, mille kõrgus on pool kirjeldatud tünni kõrgusest. Tünn mahutab 60—65, pooltünn 35 kg õunu.

Tünnidesse pakkimiseks sorteeritakse õunu lihtsamal viisil. Harilikult pakitakse esimene ja teine sort ühte. Selleks kalibree-



Joonis 223. Puuvilja sorteerimine ja kastidesse ladumine spetsiaalsetel töölaudadel (Bussarovi järgi).

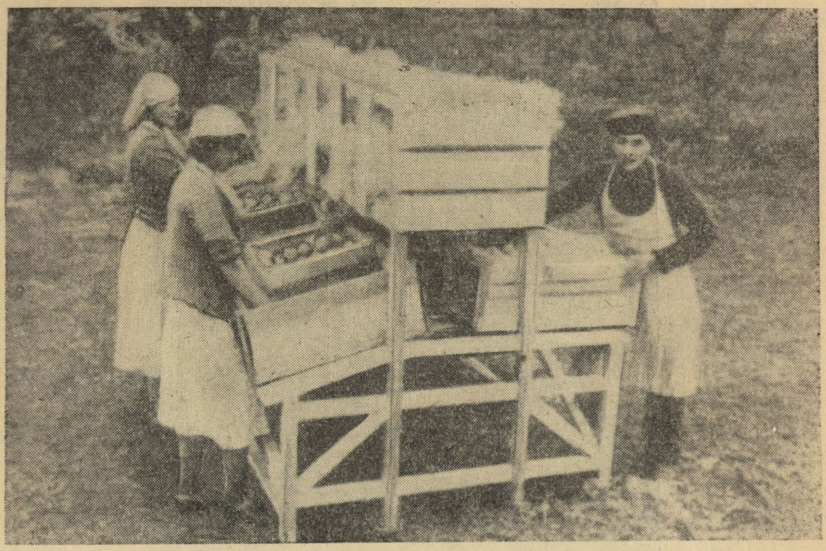
ritakse õunad eelnevalt rühmadesse suuruse järgi ja laotakse ühte tünni ühesuurused viljad.

Enne ladumist pannakse tünn püsti põhjale (mis pärast saab ülemiseks otsaks) ja vooderdatakse seinad paberiga, jättes osa üle ääre õunte katmiseks. Tünni pannakse etikett kirjega põhja poole ja laineline papp lainelise küljega samuti põhja poole.

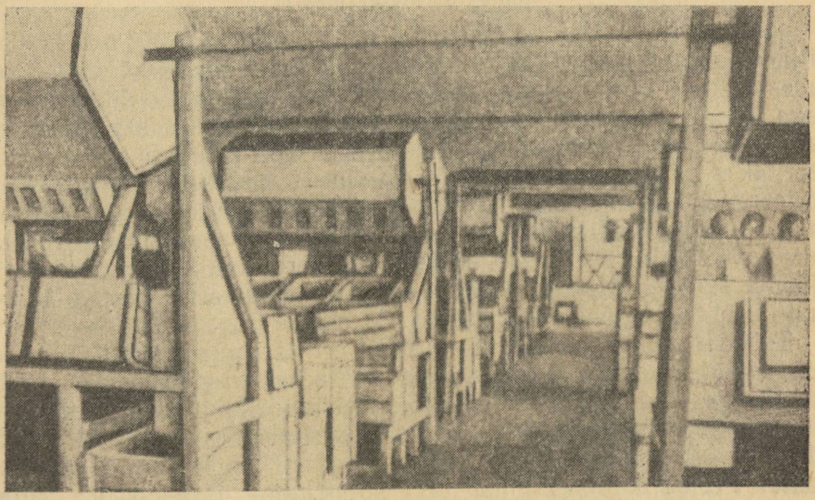
Üks või kaks rida õunu laotakse kontsentriliste ringidena viljavartega ülespoole ning seejärel puistatakse õunad tünni, tasandatakse neid kogu aeg kätega ja raputatakse. Seejuures on soovitav asetada õunte vahele gaasivahetussaaduste neelamiseks ja kuumenemise ärahoidmiseks mineraalõliga immutatud paberi tükke. Pärast tünni täitmist laotakse viimane õunakiht või kaks viimast õunakihti kontsentriliste ringidena sellise arvestusega, et õunad ulatuksid pisut kõrgemale tünni servast. Pärast viimase rea ladumist pannakse peale pappketas lainelise küljega ülespoole ja kaetakse pealt tünnipõhjaga, mis kinnitatakse spetsiaalse pressiga. Täispakitud tünnis ei tohi õunad rappuda.

**Puuvilja kalibreerimis-, sorteerimis- ja pakkimistöö organiseerimine.** Praegusel ajal tehakse kõiki neid töid enamikul juhtudel käsitsi. Tulevikus nad kindlasti mehhaniseeritakse. Praegu on töö organiseerimine, nagu öeldakse, puuviljale „kaubalise kuju" andmise alal puuviljaaedade tulukuse tõstmisel kõige esmajärgulisema tähtsusega.

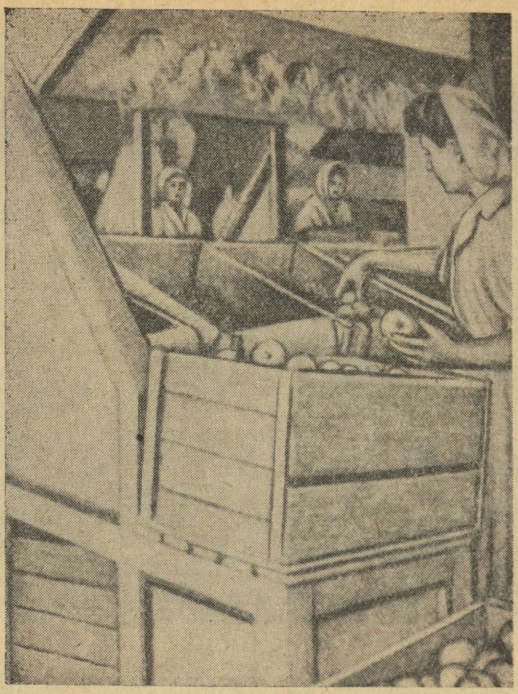
Suurt tähelepanu väärivad ülalnimetatud tööd agronoom M. I. Lvovski meetodil. Selle meetodi tuum on kõigi tööde, alates



Joonis 224. Töökoha organiseerimine puuvilja pakkimisel (Bussarovi järgi).



Joonis 225. Puuvilja pakkimise vabriku sisevaade (Lvovski järgi).



Joonis 226. Töötamine sorteerimis-pakkimislaua juures (Lvovski järgi).

viljade koristamisest, kalibreerimisest ja sorteerimisest ning lõpetades kastide kinninaelutamisega, viljade higistamise likvideerimisega ja selle asendamisega viljade lühiajalise hoidmisega kastides, rangelt sujuvas üksteisele järgnemises. Selle meetodi puhul kalibreeritakse vilju enne nende sorteerimist kvaliteedi järgi. Vilju sorteerib kvaliteedi järgi samaaegselt nende pakkimisega üks tööline. Puuvilja kalibreerimisel, sorteerimisel ja pakkimisel kasutatakse spetsiaalseid Lvovski süsteemi kalibreerimis-sorteerimislaudu (joonis 226). Niisuguste laudadega on sisustatud paljud suuremate sovhooside pakkimispunktid.

Töökord puuvilja-pakkimispunktis on järgmine. Aiast kastides kohalejõudnud puuvili kaalutakse ja laotakse virnadesse. Kastid puuviljaga viib kalibreerimis-sorteerimislaudade juurde spetsiaalne transportöör. Kalibreerimislaual kalibreeritakse viljad 6—11 kaliibriks. Viljade suuruse vahe kaliibrite järgi on 4 mm läbimõõdu kohta. Pärast kalibreerimist viib spetsiaalne transportöör viljad sorteerimis-pakkimislaudadele. Iga eraldi laua juurde tulevad ainult teatud kindla kaliibriga (suurusega) viljad. Sorteerimis-pakkimislaudu on pakkimispunktis 2—3 korda rohkem kui kalibreerimislaudu. Sorteerimis-pakkimislaudadel toimub kaks operatsiooni

— viljade sorteerimine kvaliteedi järgi vastavalt üleliidulisele standardile ja nende pakkimine kastidesse (joonis 226). Laudade taga töötamise ja rea tarbetute operatsioonide kõrvaldamise tõttu tõuseb tööliste tööviljakus ja ühes sellega väheneb puuviljale kaubalise kuju andmiseks vajalike tööliste hulk. Selle tööviisi rakendamisel hoitakse kogusaagi iga tonni kohta kokku neli inimtööpäeva. Tööjõudlus sorteerimisel ja pakkimisel suureneb ligikaudu kahekordselt. Selle tööviisi puhul pakib üks tööline 350 kg asemel 600—700 kg puuvilja.

## LUUVILJALISTE SAAGI KORISTAMINE

Luuviljaliste ja seemneviljaliste kultuuride viljade valmimise protsessid on põhijoontes sarnased. Tuleb ainult märkida, et luuviljaliste kultuuride viljad kasvavad viimaseil päevil enne koristamist jõudsamini kui seemneviljaliste kultuuride omad. Luuviljaliste kultuuride viljade koristamise aeg sõltub sellest, milleks neid edaspidi tarvitatakse, ja sordi iseärasustest. On ilmne, et konservide valmistamiseks minevate viljade koristamise aeg on teine kui transportimiseks ettenähtud viljadel. Koristamise aeg sõltub suurel määral ka transportimisviisist. Kui vilju transporditakse külmutusvagunites, siis koristatakse neid valminumas seisukorras kui tavalistes vagunites transportimisel. Kuna luuviljaliste kultuuride viljad on nõrga säilivusega, sõltub nende transportimiseks mahavõtmise aeg kaugusest kohani, kuhu saatmiseks viljad on määratud.

Luuviljaliste kultuuride viljade koristamise aja täpne määramine nõuab väga suuri kogemusi ja eraldi iga liigi sordiliste omaduste tundmist. Nagu seemneviljalistel nii ka luuviljalistel kultuuridel eristatakse koristus- ja tarbimisküpsust.

**Persikud** tuleb transportimiseks maha võtta niisuguses valmimisjärgus, et nad jõuaksid tarbimisele kõvadena, kuid juba tarbimiskõlblikena. Reeglina koristatakse persikuid siis, kui viljad hakkavad muutma värvust. Valgelihalistel sortidel muutub värvus rohelisest kreemkollaseks, kollaselihalistel muutub viljanaha kattevärvus kollaseks.

Persikud ei valmi puu otsas üheaegselt, seepärast tuleb neid koristada mitmel korral, võttes viljad iga kord maha niinimetatud kõva küpsuse järgus.

Transportimisel säilivad kõige paremini hästi värvunud viljad, kuid mitte puudulikult ja ülevalminud viljad. Valminud viljad, mis pole saavutanud head värvust, säilitamisel kortsuvad, ülevalminud aga riknevad kiiresti.

Siiski on persikud teiste luuviljaliste kultuuride viljadest transporditavamad. Konservide jaoks koristatakse persikuid täisküpsusele lähedases järgus, kuid nad peavad olema sellal veel küllalt kõvad, et kompottides laiali ei keeks.

**Ploomisaagi koristamine.** Paljud ploomisordid valminult kaua

ei säili ja riknevad kiiresti. Kuid liiga varajasel koristamisel ei omanda viljad nõutavat maitset ja närbuvad sageli säilitamisel. Mõnede ploomisortide jaoks on transportimiseks koristamise aega väga raske määrata. Igal juhul tuleb neid koristada 5—6 päeva enne täisküpsust. Kõige paremini järelvalmivad säilitamisel „Burbank", „Climax", „Vanetta", „Pembina", „Kaga", „Toka" ja teist tüüpi sordid jaapani ja ameerika ploomide rühmast, halvemini säilivad euroopa ploomide rühma sordid — renkloodid ja säilisploomid.

On tähele pandud, et hiljavalmivate sortide rohelisematena mahavõetud viljad järelvalmivad säilitamisel aeglasemalt kui puus.

On andmeid, et ploomid säilivad kõige paremini 0°-le lähedases temperatuuris ja et vähem valminud viljad omandavad parima maitse nende säilitamisel 15,5° temperatuuris. Seepärast juhul, kui ploome transporditakse harilikes kaubavagunites, tuleb neid koristada pisut varem kui külmutusvaguneis transportimiseks ettenähtud ploome.

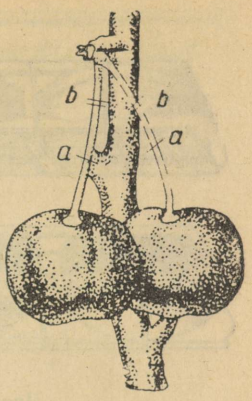
Kuivatamiseks ja üldse tehniliseks töötlemiseks määratud ploome tuleb koristada ainult täisküpsuse järgus, sest õigest koristusajast sõltub kuivatatud ploomide kvaliteet. Näiteks Krasnodari krai Sotši rajoonis koristatakse ploome järgmiselt. Nädal enne massilist valmimist kõrvaldatakse raputamisega kõik mähkuri poolt kahjustatud viljad. Seejärel lastakse valminud viljadel loomulikult variseda ja nad lähevad kuivatatud ploomide valmistamiseks.

Parimaid kuivatatud ploome saadakse looduslikult varisenud viljadest, kuid kui vilju kuivatamiseks ei jätku, siis kasutatakse nende kerget maharaputamist; tugeval raputamisel varisevad valmimata viljad, mis kuivatatud ploomide väärtust alandavad.

**Aprikooside** mahavõtmise aeg sõltub sellest, mis otstarbeks saak on määratud (kuivatamiseks, konservideks jne.). Aprikoosid erinevad teiste luuviljaliste kultuuride viljadest nõrga transporditavusega, mille tõttu nende koristamise aeg ja edasisaatmiseks ettevalmistamine on saagi säilitamisel ja tarbijani viimisel otsustava tähtsusega. Aprikooside säilivus on väga nõrk. Kostina vaatluste järgi (Krimm) kõigub see üksikuil sortidel 6-st kuni 12 päevani. Täisküpsuses värvuvad aprikoosid hele- või õlgkollaseks. Sellel perioodil eralduvad nad okstelt kergesti ja lähevad pehmemaks. Isegi pärast seda, kui viljad on omandanud värvuse, võivad nad veel mahult suureneda. Seepärast, kui viljad on määratud tarbimiseks kohapeal, tuleb neid koristada hiljem kui see on vajalik saatmiseks kaugemale. Transportimiseks tuleb aprikoose koristada 3—4 päeva enne täisküpsust, s. o. rohelise värvuse muutumise momendil.

Suurt osa aprikooside säilivusel etendab viljade eelnev jahutamine. Selleks paigutatakse aprikoosid enne nende laadimist isotermilistesse vagunitesse, külmutushoonesse. Ilma eelneva jahutamiseta väheneb viljade säilivus märgatavalt. See on seletatav

asjaoluga, et isotermilistes vagunites alaneb viljade temperatuur väga aeglaselt ja viljad jõuavad kiiresti järelvalmida ning riknevad. Prof. Golovini katsed aprikooside transportimisega Taškendist Moskvasse on näidanud, et harilikes vagunites transporditavad viljad riknesid seitsmepäevasel teekonnal kõik (100% ulatuses); isotermilistes vagunites ilma eelneva jahutamiseta riknesid nad 40% ulatuses; paigutamisel isotermilistesse vagunitesse pärast eelnevat jahutamist jõudsid viljad Moskvani väga heas seisukorras, ilma igasuguse riknemiseta.



Joonis 227. Hapu- ja maguskirsside koristamine kääridega lõikamise teel:
*a* — valesti, liiga lühike lõikamine, *b* — õigesti.

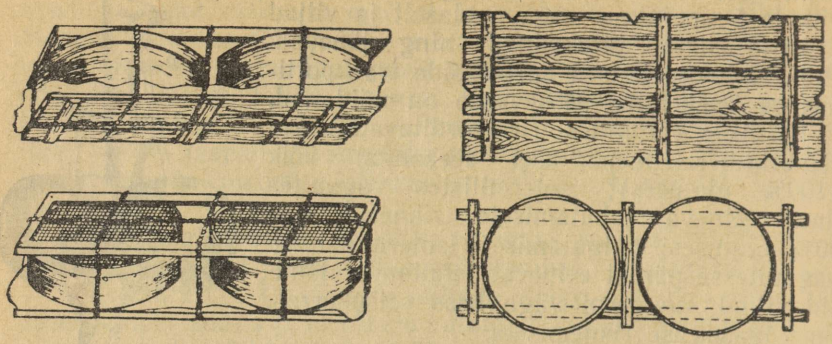
Konservide jaoks koristatakse aprikoose kõvaküpsuse järgus. Nad omandavad sel ajal sordile iseloomuliku värvuse, kuid viljaliha on neil alles kõva. Pehme lihaga valminud viljad keevad laiali ega kõlba seepärast konservide valmistamiseks.

Kuivatamiseks koristatakse aprikoose täisküpsuse järgus. Valmimata viljad annavad kuivatamisel madala väärtusega saaduse, lähevad kõvaks, koredaks ega omanda nõutavat maitset ja aroomi. Kõrgekvaliteedilise kuivatatud puuvilja saamiseks peab viljaliha olema siiski küllalt tihe lõikamiseks. Tervete viljadena kuivatamiseks koristatakse aprikoosid loodusliku varisemise ajal.

**Hapu- ja maguskirsid** koristatakse transportimiseks 5—6 päeva enne nende täisküpsust. Sel momendil omandavad nad sordile omase värvuse, kuid on alles küllalt kõvad. Konservideks koristatakse maguskirsse veidi hiljem kui transportimiseks ja nimelt kõva- ehk konserveerimisküpsuse järgus. Sellisel kujul koristatud hapu- ja maguskirsid säilivad 0°-le lähedases temperatuuris hoidmisel 2—6 nädalat, sõltuvalt sordist. Transportimiseks tuleb hapu- ja maguskirsse maha võtta koos viljavartega. Parimaks viisiks on nende mahalõikamine kääridega $^2/_3$ viljavarre pikkuselt sellise arvestusega, et varreotsad vilju pakkimisel ei torgiks.

**Luuviljaliste saagi sorteerimine, kalibreerimine ja pakkimine.** Hapu- ja maguskirsse ning teiste luuviljaliste kultuuride väikeseviljaliste sortide vilju sorteeritakse vahetult viljade mahavõtmisel; mittetäisväärtuslikud viljad pannakse eraldi taarasse. Persikuid, aprikoose ja ploome sorteeritakse ja kalibreeritakse üleliidulise standardi kohaselt esimeseks ja teiseks kaubasordiks.

Luuviljaliste kultuuride vilju pakitakse peamiselt sõeltesse. See taara tüüp erineb kastidest ja korvidest kerguse, hea õhustatavuse ja konstruktsiooni lihtsuse poolest. Luuviljaliste kultuuride viljade pakkimiseks ja transportimiseks kauge maa taha kasutatakse sõelu mahuga 4—6—8 kg. Pakkimisprotsess on järgmine: viljad laotakse kontsentriliste ringidena sõela põhjale nõnda, et viljavarred



Joonis 228. Kirsside pakkimine sõeltesse.

ei torkaks vilju. Suured viljad lastakse sõela ringidena, peened puistamisega. Selleks puistatakse viljad sõela äärteni ja raputatakse kergesti; ülemine kiht laotakse samuti nagu aluminegi. Õigesti täidetud sõeltes peavad viljad olema ääretasa. Keskkoha poole peavad viljad ulatuma 2—3 sm äärtest kõrgemale, mis tagab pakkimise tihedust. Kui sellest eeskirjast kinni ei peeta, siis saavad viljad nõrgalt täidetud sõeltes transportimisel tugevasti kloppida.

Täidetud sõelad paigutatakse paarikaupa vastavale raamile ja kaetakse valge paberiga. Sõelte peale asetatakse õhukestest laudadest kate ja seotakse seejärel raamiga kokku (joonis 228). Kokkuseotud sõelu nimetatakse pakkideks.

Peale sõelte pakitakse luuviljaliste kultuuride vilju kastidesse. Aprikoosi, persiku ja ploomi dessertsordid laotakse osadeks jagatud kastidesse. Viljade ladumisel kastidesse pannakse nende vahele puitvilla või vatti. Mõnikord mähitakse eriti hinnaliste sortide viljad mineraalõliga immutatud paberisse. On tähele pandud, et nii pakitud õrnadel sortidel on transportimisel raudteel väiksem kadu kui nende pakkimisel väiksemasse taarasse. Täidetud sõeltepakid ja kastid markeeritakse vastavalt kehtivale standardile.



# VILJAPUUDE STANDARDSORTIMENT EESTI NSV-s

## ÕUNAPUUD

### *Põhisortiment*

Talisordid

1. „Liivi sibulõun". Eesti NSV päritoluga rahvaselektsiooni sort. Vili on väike, laperik-ümmargune. Koor õhuke, pisut tõmmuka jumega, seistes muutub kuldkollaseks ja päikese poolt punaseplekiliseks-triibuliseks. Õuna koor on tihti kaetud väikeste roostevärvi täpikestega. Vars on kaunis pikk ja peenike, varreõõnsus võrdlemisi lai. Viljaliha kollakasvalge kuni valge, kõva ja tihe, väga meeldiva magusa veinihapu maitsega. Viljaliha sisaldab 0,59% happeid ja 11,29% suhkruid. Vili valmib novembris ja säilib heades hoiuruumides juunini. Kannatab hästi transportimist. Väärtuslik lauaõun.

Esimestel aastatel on puu jõulise kasvuga, kuid hiljem muutub kasv aeglaseks. Puu eluiga on väga pikk, paljudes aedades võib leida üle 100 aasta vanuseid puid, mis veel korralikult vilja kannavad. Puu on kaunis tiheda korrapärase võraga. Võra kujundamisel lõigatakse nõrgalt. Paremate muldadel ja kõrge agrotehnika juures on vili küllaldase suurusega, väga hea maitsega ning kannab peaaegu igal aastal. Tähelepanekud näitavad, et sort on eriti viljakas ja vili kõrgeväärtuslik Lõuna-Eesti sügavapõhjalistel muldadel.

Puud kannatasid 1955/56. a. talvel kuni —42° külma all.

2. „Tartu roosõun". Vili on keskmise suurusega. Koor kaunis paks, rohekaskollane, mis tihti kogu ulatuses, enamasti päikese poolt kaetud tiheda karmiinpunaga, millel on tumedamaid jooni. Vars pikk, peenike, asetseb sügavas varreõõnsuses. Viljaliha valge, peeneteraline, mahlakas, veinihapu maitsega. Vili valmib novembris ja säilib märtsini, on kaunis hästi transporditav.

Puu on kaunis nõrga kasvuga, moodustab korrapäratu võra. Võra kujundamisel tuleb tugevamini lõigata. Puu on külmakindel, haigustele ja kahjuritele vähe vastuvõtlik. Kasvab paremini keskmise raskusega sügavamapõhjalistel muldadel. Hakkab vara kandma, sageli isegi juba puukoolis, ja kannab väga rikkalikult. Seepärast tuleb luua kasvamiseks kõrge agrofoon.

3. „Antoonovka". Väga ulatuslikult levinud vana vene sort. Vili on keskmise suurusega kuni suur, kõrgekujuline ja kantidega. Koor sile, veidi vahakorraga kaetud. Puul kasvades on õun algul valkjasroheline ja muutub aegamööda valkjaskollaseks. Päikeserikastel suvedel ilmub päikesepoolsele küljele nõrk puna. Vars asetseb sügavas ja laias varreõõnsuses. Viljaliha on valge, mahlakas ja omapärase vürtsika veinihapu maitsega ning tugeva aroomiga. Vili on väärtuslik marmelaadi ja kompoti valmistamiseks. Vili valmib oktoobris, novembris ja säilib jaanuarini.

Puu on tugeva kasvuga, korrapäratu kujuga. Võra kujundamisel tuleb lõigata keskmiselt. Puu on külmakindel, haigustele ja kahjuritele vähe vastuvõtlik. Viljapuu seenvähki esineb väga harva. Mullastiku suhtes ei ole eriti nõudlik, kuid kasvab siiski paremini keskmistel ja raskepoolsetel muldadel. Vilja hakkab kandma 4.—6. aastal pärast istutamist. Kannab väga rikkalikult.

## Sügissordid

1. „Liivi kuldrenett". Eesti NSV päritoluga rahvaselektsiooni sort. Vili on keskmise suurusega, ümmargune, külgedel on märgata kitsamaid ja laiemaid madalaid kante. Vars peenike, keskmise pikkusega ja asub keskmise sügavusega varreõõnsuses. Koor läikiv, sidrunkollane ja päikese poolt tihti kaetud punaga. Viljaliha kollakasvalge, tihe, mahlakas ja väga meeldiva maitsega. Vili valmib septembris ja säilib detsembrini. Kõrgeväärtuslik lauaõun. Rahuldavalt transporditav.

Puu on keskmise kasvutugevusega, ümariku, kaunis korrapärase võraga. Üheaastased võrsed punakaspruunid, kaetud vaevaltmärgatava udukarvastikuga. Võra kujundamisel vajab keskmise tugevusega lõikamist. Puu on kaunis külmakindel, kuid kannatab ebasoodsatel muldadel seenvähi ja teiste seenhaiguste all. Nõuab sügavamapõhjalisi soojemaid muldasid ja head tuulekaitset. Hea agrotehnika juures on sort viljakas. Kasvab eriti hästi Lõuna-Eesti sügavamapõhjalistel muldadel.

2. „Sügisjoonik". Hollandi päritoluga sort.

Vili on keskmise suurusega kuni suur, koonilise kujuga. Koor sile, kaetud vahakirmega, tuhmi läikega, karmiinpunaste triipudega. Vars pikk, varreõõnsus väike, mõnel õunal sageli puudub. Viljaliha on kollakasvalge, koore all tihti roosakad triibud, mahlakas, veinihapu maitse ja meeldiva aroomiga. Vili valmib septembri teisel poolel ja säilib novembri-detsembrini. Viljaomadustelt kuulub lauaõunte hulka, kuid on kasutatav ka tööstusõunana.

Puu on tugeva kasvuga, laia ümariku võraga. Võra kujundamisel vajab keskmise tugevusega lõikamist. Puu on külmakindel, samuti vastupidav nii seenvähile kui ka teistele seenhaigustele. Mulla suhtes pole nõudlik, areneb niihästi kergematel kui ka raskematel muldadel, kuid savikatel muldadel annab tublisti suuremat

saaki. Hakkab varakult kandma ja väga rikkalikult. Laialdaselt levinud ja kõrgelthinnatud sort.

3. „Borovinka". Vana vene sort. Vili keskmise suurusega, lai-ümarik. Koor sile ja kaetud kergelt sinaka vahakorraga. Päikese poolt, kuid sageli ka kogu ulatuses pruunikaspunase kattevärvusega, mida läbivad lühikesed, kitsamad ja laiemad karmiinpunased jooned. Vars on muutliku pikkuse ja jämedusega. Viljaliha on kollakasvalge, pehme, kore, mahlakas, kaunis hapu, kuid siiski meeldiva maitsega. Vili valmib septembris ja säilib novembrini. Hästi transporditav tööstusõun.

Puu on kaunis tugeva kasvuga ja moodustab ümariku võra. Võra kujundamisel vajab tugevat kuni keskmise tugevusega lõikamist. Puu on külmakindel, vastuvõtlik kärntõvele. Mullastiku suhtes ei ole nõudlik, areneb isegi kergetel muldadel. Vilja kandma hakkab varakult ja kannab väga rikkalikult.

## Suvisordid

1. „Valge klaarõun". Eesti NSV päritoluga rahvaselektsiooni sort, mis on levinud laialdaselt NSV Liidu ulatuses kui ka väljaspool selle piire.

Vili on keskmise suurusega, kuid noortel puudel soodsates kasvutingimustes võib kasvada ka suureks; kaunis muutliku kujuga, kuid enamasti nõrgalt koonilise kujuga, ellipsikujuline või läheneb ümarikule. Viljal on märgatavad kandid, millest tihti üks on enam arenenud ja moodustab terava õmblusetaolise serva, mis ulatub üle kogu vilja või on märgatav ainult osal viljal. Vars kaunis pikk ja peenike ning asetseb sügavavõitu varreõõnsuses. Koor kollakasvalge, sile, kuiv ja ilma punata, tumeroheliste täppidega üle külvatud. Viljaliha valge, mahlakas, veinihapu, tihti läbipaistev. Vili valmib augustis ja säilib lühemat aega. Kõrgeväärtuslik lauaõun. Transportimiseks nõuab korralikku pakkimist.

Puu on keskmise kasvutugevusega, võra nooremas eas püramidaalne, kuid vanemas eas muutub ümarikuks. Võra kujundamisel vajab algul tugevat, hiljem keskmist lõikamist. Puu on külmakindel, mullastiku suhtes ei ole nõudlik ja kasvab isegi rahuldavalt korraliku väetamise puhul liivastel muldadel. Hakkab vara vilja kandma ja kannab väga rikkalikult.

*Täiendav sortiment*

## Talisordid

1. „Safran-pepin". I. V. Mitšurini aretatud sort. Vili on keskmise suurusega ovaal-kooniline. Koor sile ja kaetud peaaegu kogu vilja ulatuses heledama punaga, milles on märgata väga nõrku tumedaid jooni. Viljaliha tihe, kollane. Väga meeldiva

magusa veinihapu maitse ja aroomiga. Vili valmib oktoobris j säilib aprillini. Väärtuslik lauaõun. Hästi transporditav.

Puu on keskmise kasvutugevusega ja ümariku võraga 1955/56. a. talve külma all kannatas võrdlemisi raskesti. Hakkal 4—5 aasta vanuselt kandma ja kannab väga rikkalikult. Mullastiku suhtes leplik.

2. „Joonik aniis". Vana vene sort. Vili on keskmise suu rusega ja laperik-ümarik. Koor sile, õhuke, nõrga vahakorraga kae tud. Põhivärvuselt heleroheline, mis on päikese poolt kaetud kol laka punaga, milles leidub lühikesi helepunaseid jooni. Viljaliha on peeneteraline, kollakasvalge, õrn, mahlakas ja magushapu mait sega. Vili valmib oktoobris ja säilib märtsini. Väärtuslik lauaõun kuid sobiv ka töötlemiseks. Vili on hästi transporditav.

Puu on tugeva kasvuga ja moodustab laia võra. Puu on täiesti külmakindel, ka haigustele ja kahjuritele on vähe vastuvõtlik. Kan nab väga rikkalikult, andes kõrgel agrofoonil saaki 250—300 kg puult. Eelistab raskemaid muldasid.

3. „Punane aniis". Vana vene sort. Vili on väheldane kuni keskmise suurusega, peaaegu laperik-ümarik. Koor sile, põhi värvuselt rohekaskollane kuni kollane, päikesepoolsest küljest tuge valt punane, milles on eriti märgatavad lühikesed helepunased joo ned. Viljaliha rohekasvalge, mahlakas, veinihapu maitsega. Vili valmib oktoobris ja säilib märtsini. Kõrgeväärtuslik lauaõun. Hästi transporditav.

Puu on kaunis tugeva kasvuga, moodustab laiuva püramidaals võra. Puu on täiesti külmakindel, haigustele ja kahjuritele vähe vastuvõtlik. Mullastiku suhtes ei ole eriti nõudlik. Hakkab noorelt kandma ja kannab rikkalikult.

4. „Okerö". Rootsi päritoluga sort. Vili on keskmise suu rusega, piklik-munaja kuni rulja kujuga; kollakasrohelise koo rega, mis enamasti on kaetud kahvatupunase värvusega. Vars pee nike ja kaunis pikk. Viljaliha on valge, tihe, mahlakas. Hapuka meeldiva vürtsilise maitsega. Vili valmib oktoobris ja säilib april lini. Kõrgeväärtuslikumaid lauaõuna sorte. Hästi transporditav.

Puu on tugevakasvuline, püstja võraga. Puu on külmakindel ja haigustele ning kahjuritele vähe vastuvõtlik. Areneb paremat sügavamapõhjalistel muldadel. Hakkab hilja vilja kandma, kuid kandeikka jõudes on saak rahuldav.

5. „Paide taliõun". Kohaliku päritoluga rahvaselekt siooni sort. Vili on väheldane kuni keskmise suurusega, veidi eba sümmeetrilise, ümmarguse kujuga, lamedate vähemärgatavate kan tidega. Koor rohekaskollane, kaetud joonelise punaga. Vars kaunis pikk ja asetseb tihti viltu. Varreõõnsus madal, lai. Viljaliha on valge, peeneteraline, veinihapu maitsega. Vili valmib novembris ja säilib heades hoiuruumides suveni. Väärtuslik lauaõun. Hästi trans porditav.

Puu on kaunis jõudsa kasvu ja ümariku võraga. Puu on külma kindel, vastupidav vähile ja teistele seenhaigustele. Areneb rahul-

davalt isegi raskeil külmemail muldadel. Vilja kannab kaunis rikkalikult.

6. „Leedu pepin". Vili on keskmise suurusega, ümarik koonilise kujuga, kuid väga rikkaliku kandmise puhul ja nõrga agrotehnika juures jääb vili väikeseks. Koor sile, kollaka põhivärvusega, mis päikese poolt on kaetud punaga. Viljaliha on kaunis tihe, valge, magushapu maitsega. Vili valmib oktoobri algul ja säilib veebruarini. Keskmiste omadustega lauaõun, väärtuslik ka töötlemiseks. Transportimiseks nõuab korralikku pakkimist.

Võra nõrgapoolsete peente okstega, mis enamasti ripuvad. Puu kannatas 1955/56. a. talvel 38—40°-se külma all. Vastuvõtlik kärntõvele. Väga viljakas, mullastiku suhtes leplik.

7. „Nitschneri maasikõun". Läti NSV päritoluga sort. Vili on keskmise suurusega, ebasümmeetriline, laperik-ümarik. Koor sile, rohekaskollase põhivärvusega, mis kattub vilja valmimisel väga ilusa roosaka punaga, andes viljale haruldaselt ilusa jume. Vars on peenike ja kaunis lühike. Varreõõnsus kaunis sügav ja keskmise laiusega. Viljaliha on valge, magushapu maasika maitse ja aroomiga. Vili valmib novembris ja säilib märtsini. Peenemaitseline lauaõun. Transportimisel vajab korralikku pakkimist.

Puu on kaunis jõudsa kasvuga, võra ümarik, milles üksikud oksad on laialivalguvad. Puu kannatas 1955/56. a. talvel pakase all tugevasti, eriti Kagu-Eestis. Areneb paremini keskmise raskusega sügavamatel muldadel. Hakkab võrdlemisi hilja kandma. Saak on tagasihoidlik, kuid kohati on andnud ka head saaki. Soovitatud kasvatamiseks ainult õuna-, pirni- ja ploomikasvatuse tsoonis.

8. „Boiken". Hollandi päritoluga sort. Vili on keskmise suurusega kuni suur, laperik-ümmargune, märgatavate kantidega. Koor läikiv, rohekaskollane, mis on päikese poolt kaetud punaga. Vars peenike, asub kitsas sügavas varreõõnsuses. Viljaliha valge, tihe, kaunis tugeva hapuka maitsega, mille tõttu paljudele ei meeldi. Valmib novembris ja säilib märtsini või veelgi kauem. On hea kuivatamiseks. Kannatab hästi transportimist.

Puu on tugevakasvuline. Võra on lai-ümarik, jämedate okste ja tiheda lehestikuga. Hakkab vara kandma ja kannab rikkalikult. Soovitatud kasvatamiseks ainult õuna-, pirni- ja ploomikasvatuse tsoonis. Mullastiku suhtes leplik. 1955/56. a. talve suhtes oli õrn.

## Sügissordid

1. „Pärnu tuviõun". Kohaliku päritoluga rahvaselektsiooni sort. Vili on keskmise suurusega, otsast teravnev, viie madala märgatava kandiga. Vars keskmise pikkusega, peenike ja asetseb kaunis sügavas varreõõnsuses. Koor läikiv, valkjaskollane, ilma punata, milles on rohkesti märgatavaid täpikesi. Kuival päikeserikkal sügisel on osa vilju ka päikesepoolsel küljel nõrga punaga. Viljaliha valkjas, mahlakas, peeneteraline, veinihapu maitsega. Valmib septembris ja säilib jaanuarini. Vili on õrn ja transportimiseks

nõuab eriti hoolikat pakkimist. Kõrgeväärtuslik meeldiva maitsega lauaõun. Vili sobiv ka kompoti valmistamiseks.

Puu on kaunis jõudsa kasvuga, moodustab korrapäratu, rippuvate okstega võra. Võra kujundamisel nõuab keskmise tugevusega lõikamist. Puu on külmakindel, kannatab vähe vähi ja teiste seenhaiguste all. Nõuab sügavamapõhjalisi muldasid ning head agrotehnikat. Hakkab kaunis vara kandma ja on väga viljakas.

2. „Seerinka". Teadmata päritoluga sort. Vili on keskmise suurusega ümarik-koonilise kujuga, koor sile, kaetud tugeva vahakorraga, põhivärvuselt hallikasroheline, mis muutub hiljem rohekaskollaseks. Päikesepoolsest küljest on põhivärvus kaetud telliskivipunaste laikudega, milles on märgatavad tumedamad triibud. Vars lühike, jäme, varreõõnsus sügav, lai; tuul ei raputa vilja maha. Viljaliha on valkjasroheline. Vili valmib oktoobris ja säilib heades hoiuruumides kuni jaanuarini. Kannatab hästi transportimist. Sobiv lauaõunaks ja töötlemiseks.

Puu on aeglase kasvuga. Võra suur, lai-ümarik. Puud kannatasid 1955/56. a. talvekahjustuse tagajärjel. Kasvab hästi keskmistel kuni rasketel muldadel. Hakkab kaunis hilja kandma ja kannab rikkalikult.

3. „Croncels". Prantsusmaa päritoluga sort. Vili on suur, ümarik. Koor läikiv, valge põhivärvusega, mis päikese poolt kaetud kuldkollase kirmega. Viljaliha on kollakasvalge, magushapu maitsega, tuletades meelde meloni maitset. Vili valmib septembris ja säilib detsembri keskpaigani. Ilusa välimusega lauaõun. Transportimiseks nõuab korralikku pakkimist.

Puu on jõudsa kasvuga, võra ümariku kujuga. Mullastiku suhtes ei ole nõudlik. Külmaõrn. Haigustele ja kahjuritele vähe vastuvõtlik. Hakkab vara kandma ja kannab rikkalikult. Tuulistel kohtadel vili variseb.

4. „Säfstaholm". Rootsi päritoluga sort. Vili on keskmise suurusega, korrapäratu koonuse kujuline. Koor õhuke, läikiv, põhivärvuseks rohekasvalge, mis on päikese poolt kaetud tumedamate punaste joontega. Vars lühike ja asub kitsas roostevärvuseta varreõõnsuses. Viljaliha on täiesti valge, väga mahlakas, magushapu. Sageli muutuvad üksikud viljad osaliselt läbipaistvaks. Vili valmib septembris ja säilib oktoobri lõpuni. Transportimiseks nõuab korralikku pakendit. Väärtuslik sort.

Puu on keskmise kasvutugevusega, võra püstjas-ümarik. Puu on külmakindel, mullastiku suhtes ei ole nõudlik, samuti ei ole vastuvõtlik haigustele ja kahjuritele. Hakkab vara kandma ja kannab rikkalikult.

## Suvisordid

1. „Krügeri tuviõun". Teadmata päritoluga sort. Vili on keskmise suurusega, koonilise kujuga; koor sile, valkjaskollane, päikese poolt joonelise punaga. Vars on kaunis pikk, peenevõitu.

Viljaliha valge, peeneteraline, mahlakas, magushapu. Vili valmib augustis või septembri algul ja säilib lühemat aega. Peenemaitseline lauaõun. Transportimiseks nõuab hoolikat pakkimist.

Puu on jõudsa kasvuga. Võra võrdlemisi korrapärane ja nooremas eas püramidaalse kujuga. Puu on külmakindel ning haigustele ja kahjuritele vähe vastuvõtlik. Mullastiku suhtes pole eriti nõudlik. Hakkab vara kandma ja kannab korrapäraselt. Väärtuslik sort.

2. „Suislepp". Kohaliku päritoluga rahvaselektsiooni sort. Vili keskmise suurusega, ümarik-koonilise kujuga, mis soodsates kasvutingimustes võib isegi kaunis suureks kasvada. Vars kaunis muutliku pikkusega ja asub kaunis väikeses varreõõnsuses. Koor õhuke, kaetud vahakorraga, hõõrudes hakkab hästi läikima. Põhivärvuselt kollakasvalge, mis on kaetud päikese poolt heleroosakaspunaste joonte ja laikudega. Eriti tüüpiliseks tuleb pidada punaste laikude esinemist koorel, mis tihti viljale annab kaunis kirju värvuse. Viljaliha on peeneteraline, mahlakas, magus, veinihapu maitse ja väga meeldiva aroomiga. Sageli on viljaliha roosakiuline. Vili valmib septembris ja säilib novembrini. Heades hoiuruumides säilib kauem. Kõrgeväärtuslik lauaõun. Transportimiseks nõuab kaunis hoolikat pakkimist.

Puu on kaunis jõulise kasvuga. Võra ümariku kujuga, väga tugevate okstega. Puu on külmakindel. Vajab paremaid sügavamapõhjalisi ja sooje muldasid. Rasketel külmadel, samuti õhukestel muldadel, kus paas on lähedal, kannatab viljapuu seenvähi ja kärntõve all. Hakkab kandma kaunis varakult ja on eriti viljakas sügavamapõhjalistel soojadel muldadel vanemas eas.

3. „Tallinna pirnõun". Eesti NSV päritoluga rahvaselektsiooni sort. Vili keskmise suurusega, ülalt kitsamaks minev, kooniline. Vars lühike ja asub sügavas varreõõnsuses. Koor sile, rohekas kuni valkjaskollane. Sageli on suurem osa õunast kaetud karmiinse punaga, milles on tihti nähtavad üksikud tumepunased jooned. Viljaliha on rohekasvalge, magusa pirni maitse ja meeldiva aroomiga. Tihti muutub läbipaistvaks või üliküpselt jahuseks. Vili valmib augustis ja säilib lühemat aega. Transportimiseks nõuab korralikku pakkimist.

Puu on kaunis tugeva kasvuga. Võra püramidaalne ja tihe, mis nõuab järjekindlat harvendamist. Puu on külmakindel, vajab paremaid sügavapõhjalisi muldasid. Märgadel külmadel muldadel kannatab viljapuu seenvähi all. Vilja hakkab kandma kaunis hilja ja kannab tagasihoidlikult.

*Perspektiivsortiment*

Talisordid

1. „Põltsamaa taliõun". Kohaliku päritoluga rahvaselektsiooni sort. Vili on keskmise suurusega kuni suur. Ümarik-kooniline, kaunis muutliku kujuga, vähemärgatavate lamedate kan-

tidega. Koor sile, kaunis õhuke, põhivärvuselt rohekaskollane, mis on päikese poolt kaetud õrna punaga, mida läbivad üksikud punased jooned. Viljaliha on kollakasvalge, keskmise tihedusega, mahlakas, magushapu. Kõrgeväärtuslik lauaõun. Vili valmib oktoobri lõpul ja säilib veebruari lõpuni. Hästi transporditav.

Puu on kaunis tugeva kasvuga. Võra püstjas. Puu on külmakindel, haigustele ja kahjuritele vähe vastuvõtlik. Areneb paremini sügavamapõhjalistel keskmistel muldadel. Sort on viljakas ja väärib tähelepanu.

2. „Cortland". Ameerika päritoluga sort. Vili on keskmise suurusega kuni suur. Põhivärvuselt on valminud vili kollane, tihti kaetud kogu vilja ulatuses punaga, mida läbivad üksikud tumedamad punased jooned. Vars on keskmise pikkusega, peenike, asub laiemas ja sügavamas varreõõnsuses. Viljaliha on valge, kaunis peeneteraline, mahlakas, magushapu. Vili valmib novembris ja säilib aprillini. Kõrgeväärtuslik lauaõun. Kaunis hästi transporditav.

Puu on keskmise kasvutugevusega. Võra noortel puudel püstjas. Eesti NSV-s on selle sordi kohta tehtud seni veel vähe tähelepanekuid. Puud kannatasid 1955/56. a. talvepakase käes — õiepungad enamuses hävisid, samuti osaliselt lehepungad. Üheaastased oksad enamuses külmasid. Puud taastusid uinuvatest pungadest kiiresti ja vegetatsiooni lõpul olid puud jälle normaalse välisilmega.

3. „Slavjanka". I. V. Mitšurini aretatud sort. Vili on keskmise suurusega, piklik-ümarik, ilma märgatavate kantideta. Koor sile, läikiv, kollakasroheline, mis täisvalminult muutub heledavõitu kollakaks. Tihti on vili päikese poolt küljest kaetud nõrga punaga. Vars jäme, lühike, asub madalas varreõõnsuses. Viljaliha valge, õrn, mahlakas, nõrgalt hapukas-magus. Väärtuslik lauaõun, sobiv ka töötlemiseks. Vili valmib septembri lõpul või oktoobri algul ja säilib märtsini-aprillini. Vili on hästi transporditav.

Puu on keskmise kasvutugevusega. Võra korrapärane, laia püramidaalse kujuga. Puu on külmakindel, samuti haigustele ja kahjuritele vähe vastuvõtlik. Hakkab vara kandma ja kannab rikkalikult. Mullastiku suhtes pole eriti nõudlik.

4. „Filipa". Taani päritoluga sort. Vili on keskmise suurusega, rohekaskollase koorega, ümarik või piklik, pisut kandiline ning kaetud päikese poolt kerge punaga. Viljaliha mahlakas, magushapu. Vili valmib novembris ja säilib häädes hoiutingimustes märtsini. Kõrgeväärtuslik lauaõun. Hästi transporditav.

Puu on nõrga kuni keskmise kasvutugevusega. Võra ümarik, nõrkade okstega. Mandril on osutunud külmadel talvedel külmaõrnaks, kuid saartel ja läänerannikul kasvab paljudes kohtades väga hästi. Seepärast võiks seda sorti selle kõrgeväärtusliku vilja tõttu piiratud arvul kasvatada ploomi- ja pirnikasvatuse tsoonis.

5. Raeda seemik nr. 1076(46). Aretanud J. Raeda Harju rajoonis.

Vili on keskmise suurusega, otsast teravnev, kooniline, vähemärgatavate kantidega. Koor on sile, läikiv, kaetud nõrga vahakorraga.

Põhivärvuselt kollane, ilma kattevärvuseta. Vars on keskmise pikkusega, peenike, asub sügaval varreõõnsuses. Viljaliha on valge, meeldiva magushapu maitsega. Väärtuslik lauaõun. Vili valmib oktoobris ja säilib aprillini.

Puu on keskmise kasvutugevusega, rippuvate okstega, ümariku kujuga. Puu on võrdlemisi külmakindel, haigustele ja kahjuritele vähe vastuvõtlik. Hakkab varakult kandma ja kannab rikkalikult. Mullastiku suhtes kaunis leplik.

6. Krameri seemik nr. 15. Aretanud O. Kramer Tallinnas.

Vili on keskmise suurusega, piklik-kooniline, kandid selgesti märgatavad. Koor sile, läikiv. Põhivärvuselt õlgkollane, päikese poolt kaetud täpilise punaga. Vars on keskmise pikkusega ja asub kitsas keskmise sügavusega varreõõnsuses. Viljaliha on tihe, peeneteraline, kollakasvalge, mahlakas, magushapu. Vili valmib oktoobri keskpaiku ja säilib veebruari lõpuni. Väärtuslik lauaõun.

Puu on kaunis jõulise kasvuga, võra ümarik. Külmakindel, haiguste ja kahjurite suhtes vastuvõtlik. Hakkab varakult kandma, seni on olnud hea viljakusega. Mullastiku suhtes leplik.

7. Krameri seemik nr. 22. Aretanud O. Kramer Tallinnas.

Vili on keskmise suurusega, lühike, kooniline, koor sile, läikiv, kaunis tugeva vahakorraga kaetud. Põhivärvuselt õlgkollane, päikese poolt kaetud hõredate punaste täppidega. Vars on keskmise pikkusega ja asub kaunis sügavas kitsas varreõõnsuses. Viljaliha on tihe, rohekasvalge, kaunis mahlakas, magushapu. Vili valmib oktoobri keskpaiku ja säilib aprillini. Vili on lauaõunte omadustega.

Puu on kaunis jõudsa kasvuga, võra püstjaskerajas. Külmakindel, kahjuritele ja haigustele ei ole vastuvõtlik. Väga viljakas.

8. Krameri seemik nr. 24. Aretanud O. Kramer Tallinnas.

Vili on suur ja kujult muutlik. Koor sile, läikiv, vahakorraga kaetud. Põhivärvuselt õlgkollane, mis on $^3/_4$ vilja ulatuses kaetud punaga, mida läbivad üksikud tumedamad jooned. Vars on lühike, jäme, asub kitsas ja madalas varreõõnsuses. Viljaliha on tihe, peeneteraline, valge, läbipaistvate punaste joontega, mahlakas, magushapu. Vili valmib oktoobri keskpaiku ja säilib märtsi keskpaigani. Väärtuslik tööstusõun, kuid sobib ka lauaõunana.

Puu on tugevakasvuline, võra suur, lai, rippuvate okstega. Külmakindel, haigustele ja kahjuritele vastupidav, kannab väga rikkalikult. Mullastiku suhtes leplik.

## Sügissordid

1. „Belflöör-kitaika". I. V. Mitšurini aretatud sort. Vili on suur, ümarik-ovaalne, nõrgaltmärgatavate kantidega. Koor sile, alusvärvuselt hele-kuldkollane, mis on päikese poolt kaetud õrna punaga, mida läbivad üksikud helepunased jooned.

Vars lühike, jäme ja asub sügavas varreõõnsuses. Viljad kinnituvad puus tugevasti. Viljaliha on täiesti valge, peeneteraline, nõrgalt hapu ja meeldiva aroomiga. Vili valmib septembris ja säilib mõned kuud.

Puu on tugeva kasvuga. Võra lame-ümarik, tiheda lehestikuga. 1955/56. a. talvel kannatas tugevasti, eriti õie- ja lehepungad. Annab keskmise raskusega sügavapõhjalistel muldadel suurt saaki. Hakkab vara kandma ja on viljakas. Väärtuslik sort.

2. „600-grammiline antoonovka". I. V. Mitšurini aretatud sort. Vili on väga suur, üksikud viljad kaaluvad üle 600 g. Õun laperik-ovaalne, märgatavate kantidega. Koor õhuke, sile, väga nägusa valkja värvusega. Vars lühike, asub sügavas varreõõnsuses. Viljaliha on mahlakas. Vili valmib septembris ja säilib detsembrini. Väärtuslik lauaõun. Transportimiseks õrn, vajab head pakendit.

Puu on tugevakasvuline, võra lame-ümarik ja tugevate okstega. Puu on külmakindel, lehed ega vili ei kannata kärntõve all. Kannab rikkalikult.

3. Raeda seemik nr. 1048(30). Aretanud J. Raeda Harju rajoonis.

Vili on keskmise suurusega kuni suur, seemneteta, üksikute madalate kantidega. Koor sile, põhivärvuselt kollane, kattevärvus laiguline ja triibuline puna vilja päikesepoolsel küljel. Viljavars lühike ja asub keskmise sügavusega varreõõnsuses. Viljaliha on rohekasvalge, mahlakas. Vili valmib septembris ja säilib jaanuarini. Väärib tähelepanu nii laua- kui tööstusõunana.

Puu on tugeva kasvuga, ülespoole kasvavate okstega. Puu ei ole haigustele ja kahjuritele vastuvõtlik ning on täiesti külmakindel. Mullastiku suhtes leplik.

4. Raeda seemik nr. 1018(27). Aretanud J. Raeda Harju rajoonis.

Vili on keskmise suurusega kuni suur, sümmeetriline, külgedel märgatavate lamedate kantidega. Koor sile, kaunis õhuke, põhivärvuselt rohekaskollane ja kattevärvus päikesepoolsel küljel jooneliselt punane. Vars keskmise pikkusega, asub kitsavõitu varreõõnsuses. Viljaliha on rohekasvalge, väga mahlakas, magushapu maitsega. Vili valmib septembri keskel ja säilib novembrini. Esmajärguline tööstusõun, kuid väärib tähelepanu ka lauaõunana.

Puu on keskmise kasvutugevusega. Võra laiuv, kuid siiski ümariku kujuga. Puu on täiesti külmakindel, haigustele ja kahjuritele pole vastuvõtlik.

5. Raeda seemik nr. 1003(34). Aretanud J. Raeda Harju rajoonis.

Vili on keskmise suurusega, vähemärgatavate lamedate kantidega. Koor sile, vahakorraga kaetud. Põhivärvuselt kollakasroheline, kaetud üksikute punaste joontega vilja päikesepoolsel küljel. Vars pikk ja asub madalas varreõõnsuses. Viljaliha on rohekaskollane, mahlakas, magushapu, nõrgalt mõrkja järelmaitsega. Vili valmib septembris ja säilib novembrini. Esmajärguline tööstusõun.

Puu on keskmise kasvutugevusega. Võra laiuv, keskmise tihedusega. Puu on külmakindel, haigustele ja kahjuritele vastupidav. Kannab korrapäraselt ja väga rikkalikult.

## PIRNIPUUD

### *Põhisortiment*

1. „Clappi lemmik". Ameerika päritoluga sort. Vili on suur. Koor kaunis sile. Valminud vilja põhivärvus kollane, kaetud päikese poolt laigulise ja joonelise telliskivipunaga. Vars on jäme, asub õige madalas varreõõnsuses. Viljaliha on kollakasvalge, mahlakas, sulav, väga meeldiva magusa, vürtsilise maitsega. Vili valmib septembris ja säilib kaks-kolm nädalat. Kõrgeväärtuslik lauapirn.

Puu on tugeva kasvuga, moodustab nägusa püramidaalse võra. Puud kannatasid 1955/56. a. talvekahjustuste tagajärjel väga raskesti. Mullastiku suhtes ei ole eriti nõudlik. Hakkab varakult kandma ja kannab rikkalikult. Soovitatud kasvatamiseks ainult õuna-, pirni- ja ploomikasvatuse tsoonides.

2. „Seemnetu". Vana vene sort. Vili on keskmise suurusega, bergamotikujuline, kühmuliste külgedega. Valminud vilja koor on rohekaskollane, mis tihti päikesepoolsest küljest on kaetud nõrga punaga. Vars on pikk ja ümbritsetud rõngataoliste kurdudega ja asub madalas varreõõnsuses. Viljaliha on kollakasvalge, mahlakas, poolsulav ja magus. Vili valmib augusti lõpul või septembri algul ja säilib lühemat aega. Lauapirn.

Puu on keskmise kasvutugevusega, võra lai, püramidaalne. Hea külmakindlusega. Areneb hästi parasniisketel saviliivmuldadel. Hakkab vara kandma ja kannab rikkalikult.

3. „Tervishoiunõunik". Saksamaa päritoluga sort. Vili on keskmise suurusega kuni suur, millest üks pikipool on rohkem välja arenenud. Koor on sile, läikiv, põhivärvuselt rohekaskollane, päikese poolt kaetud laialivalguva triibulise punaga. Vars on pikk, peenike, veidi viltune. Viljaliha on kollakasvalge, mahlakas, kaunis sulav, magus, meeldiva vürtsilise maitsega. Vili valmib augusti lõpul ja säilib 2—3 nädalat. Väärtuslik lauapirn.

Puu on tugeva kasvuga. Võra püramidaalne. 1955/56. a. pakase käes kannatas raskesti. Mullastiku suhtes ei ole eriti nõudlik. Hakkab kandma hilja ja kannab rikkalikult. Meil väga levinenud sort.

4. „Lutsu võipirn". Eesti NSV päritoluga rahvaselektsiooni sort. Vili on keskmise suurusega, ümmargune, heleroheline, päikese poolt kaetud kollaka jumega. Valminult muutub kogu vili helekollaseks. Viljavars lühike ja jäme. Vili tuulekindel. Viljaliha valge, pehme, mahlakas ja magus. Valmib septembris ja säilib 2—3 nädalat. Lauapirn.

Puu on tugevakasvuline, püramidaalse võraga. Hakkab vara-

kult kandma, kannab rikkalikult ja korrapäraselt. Mullastiku suhtes pole eriti nõudlik, eelistab keskmise raskusega muldasid. On osutunud külmakindlaks.

*Täiendav sortiment*

1. „Mitšurini talivõipirn". I. V. Mitšurini aretatud sort. Vili on suur, koor kollase põhivärvusega. Viljaliha on mahlakas. Valmib septembri lõpul või oktoobri algul, säilib kuni kevadeni. Puu on tugevakasvuline, võra ümarik, külmakindel. Viljad ja lehed ei kannata kärntõve all. Kui talisorti on soovitav istutada parematele sügavamapõhjalistele ja tuulte eest kaitstud kohtadele. Vili kinnitub puus tugevasti ning ei varise kergesti.

2. „Trevoux (Trevuu) varajane". Prantsusmaa päritoluga sort. Vili on suur, põhivärvuselt helekollane, päikese poolt kaetud nõrga triibulise punaga. Viljaliha on valge, sulav, mahlakas, magusa maitse ja meeldiva vürtsiga. Vili valmib augusti keskel ja säilib paar nädalat. Kõrgeväärtuslik lauapirn, hästi transporditav. Puu on tugevakasvuline, võra lai, püramidaalne. Mullastiku suhtes ei ole eriti nõudlik. Hakkab vara kandma ja kannab korrapäraselt ja rikkalikult. 1955/56. a. talvel külmus lumepinnani.

3. „Liegeli võipirn". Tšehhoslovakkia päritoluga. Vili on keskmise suurusega, munakujuline. Koor sile, heleroheline, valminult kollakasroheline, kaetud pruunide roostetäppidega. Tihti on märgata viljal ka nõrka roostevärvilist katet. Vars on pikk ja asub vaevaltmärgatavas varreõõnsuses. Viljaliha on kollakasvalge, magus, mahlakas, sulav. Vili valmib novembris ja säilib lühikest aega. Kõrgeväärtuslik lauapirn.

Puu on tugevakasvuline, nägusa püramidaalse võraga. Eesti NSV saartel ja mereäärsetes rajoonides rahuldava külmakindlusega. Mullastiku suhtes ei ole eriti nõudlik, kuid rasketel märgadel muldadel jääb vili väikeseks, maitsetuks ja kannatab seenhaiguste all. Hakkab kandma kaunis hilja, kuid kannab rikkalikult. Soovitatud kasvatamiseks ainult õuna-, pirni- ja ploomikasvatuse tsoonides.

4. „Espereni pirn". Belgia päritoluga sort. Vili on väheldane kuni keskmise suurusega, kaunis muutliku kujuga — ümmargusest kuni munakujuliseni. Koor on sile, põhivärvuselt kollakasroheline, peaaegu ilma kattevärvuseta, märgatavate roostevärvuse laikudega. Vars on lühike, jäme, asub õige madalas varreõõnsuses. Viljaliha on valkjasroheline, sulav, mahlakas, magus, väga meeldiva vürtsiga. Valmib septembri lõpul ja säilib kolm nädalat. Kõrgeväärtuslik lauapirn.

Puu on tugevakasvuline, võra püramidaalne. 1955/56. a. külmus lumepiirini. Mullastiku suhtes ei ole eriti nõudlik, kuid areneb paremini keskmise raskusega soojematel muldadel. Kandma hakkab tugevamakasvulistel alustel 7—8 aasta vanuselt ja kannab rikkalikult.

5. Kägi bergamott. Aretanud J. Kägi Lihula rajoonis.

Vili on väheldane, heades kasvutingimustes kuni keskmise suurusega, bergamotikujuline. Vili on põhivärvuselt rohekaskollane, päikesepoolsel küljel õrnade punaste joontega. Koorel on väga tihe roheline täpistik. Vars on keskmise pikkusega ja suundub otse viljasse. Viljaliha on kaunis tihe, väga mahlakas, sulav, meeldiva maitsega ja hästi magus, ilma kivisrakkudeta. Vili valmib septembri esimesel poolel ja säilib lühemat aega.

Puu on kaunis tugevakasvuline, võra püramidaalne, okste otsad on nõrgalt allapoole suunduvad. Puu paljuneb juurevõsunditega, on täiesti külmakindel, haigustele ja kahjuritele vähe vastuvõtlik. Väga viljakas. Kasvab ka kehvematel kergematel muldadel.

*Perspektiivsortiment*

1. „Liivi roheline võipirn". Tundmatu päritoluga sort. Vili on keskmise suurusega, üksikute kühmudega vilja külgedel. Koor kollakasroheline, milles on märgatavad väikesed tumedamad täpikesed. Vilja vars on pikk. Viljaliha rohekaskollane, magus, sulav. Valmib septembris ja säilib lühikest aega. Lauapirn.

Puu on keskmise kasvutugevusega, võra püramidaalne. Mullastiku suhtes ei ole eriti nõudlik. Külmakindel, kuid õied on külmaõrnad, mistõttu paljudel aastatel saak jääb väikeseks.

2. „Aleksander Lucas". Prantsusmaa päritoluga sort. Vili on suur, tömp-koonusekujuline, põhivärvuselt kollane, kaetud roostevärvuseliste täppidega. Viljaliha kollakasvalge, väga mahlakas, peaaegu sulav, magusa veini maitsega ja meeldiva nõrga vürtsiga. Vili valmib oktoobri lõpul või novembri algul ja säilib detsembri keskpaigani. Kõrgeväärtuslik lauapirn.

Puu on tugevakasvuline. Võra püramidaalne. Külmakindluse osas puud õrnad. 1955/56. a. talvel nad hävisid. Üksikutel kasvatajatel ei ole varjatud kohtades külma all kannatanud. Mullastiku suhtes ei ole eriti nõudlik, kuid areneb paremini savikatel liivmuldadel. Hakkab vara kandma ja kannab rikkalikult.

3. Krameri pirniseemik nr. 21. Aretanud O. Kramer Tallinnas.

Vili on väga suur, piklik, pikuti läbimõõt 13 sm, ristiläbimõõt 6 sm, keskmine kaal 300 grammi. Põhivärvuselt rohekaskollane, koore all tihe roheline täpistik, pinnalt kühmuline ja konarlik. Viljaliha on valkjaskollane, keskmise tihedusega, mahlakas, meeldiva, kergelt vürtsilise maitsega ning poolsulav. Vili valmib septembri lõpul ja säilib oktoobrini. Keskpärase maitsega suur lauapirn.

Puu on kitsa püramidaalse võraga. Senistel andmetel on osutunud küllalt külmakindlaks. Keskmise viljakusega.

4. Kurvitsa pirniseemik nr. 5. Aretanud A. Kurvits Tartus.

Vili on keskmise suurusega (keskmine kaal 100 g), helekollane, ülevalminult muutub jahuseks. Vili valmib septembri teisel dekaadil, säilib 2—3 nädalat. Keskmise maitsega tarbe- ja tööstusvili.

Puu on tugevakasvuline, kõrge, püramidaalse, paraja tihedusega võraga. Külmakindel ja vähe vastuvõtlik taimehaigustele ja kahjuritele.

5. Järve seemik. Aretanud K. Järv Tartus.

Vili on kaunis suur, suuremad viljad kuni 300-grammised, ilusa kujuga, roostevärvi koorega, mis päikese poolt küljest värvub karmiinpunaseks. Viljaliha on valge, meeldivalt magus, täiesti sulav. Vili valmib septembri lõpul — oktoobri algul ja säilib lühemat aega. Väärtuslik lauapirn.

Puu on väga jõulise kasvuga, püramidaalse võraga. Täiesti haiguste kindel ja suhteliselt kõrge külmakindlusega. Viljakas ja annab rikkalikult juurevõsundeid.

6. „Metsanauding". Belgia päritoluga sort. Vili on suur, muutliku kujuga, põhivärvuselt rohekaskollane, päikese poolt küljest kaetud tõmmuka karmiinpunaga. Vars lühike, jäme, asub madalas varreõõnsuses. Viljaliha kollakasvalge, mahlakas, magus, sulav, meeldiva vürtsilise maitsega. Valmib oktoobris ja säilib novembrini—detsembrini. Lauapirn.

Puu on tugeva kasvuga, võra kõrge, püramidaalne. Kaunis külmaõrn. Vajab keskmise raskusega lubjarikkaid muldasid ja tuulevarjulist kohta, sest vili variseb kergesti puult. Hakkab varakult kandma ja kannab rikkalikult.

## PLOOMIPUUD

### *Põhisortiment*

1. „Emma Leppermann". Saksamaa päritoluga.

Vili on ümarik, keskmise suurusega kuni suur, kaalub 25—30 g, põhivärvuselt kollane, sageli üleni kaetud punase kattevärvusega. Vahakirme õrn, lillakasvalge. Koor õhuke, tugev, ei eraldu kergesti viljalihast. Viljaliha ühtlaselt kollane, tihe, hapukasmagus, mahlakas, nõrga meeldiva aroomi ja hea maitsega. Viljaluu keskmise suurusega. Vili valmib augustis. Vilja kasutatakse värskelt ja töötlemiseks.

Puu on keskmise kasvuga, tiheda, ovaalse võraga, kaunis külmaõrn. 1955/56. a. pakase tagajärjel hävis 30—35% puudest. Hakkab vara kandma ja kannab hästi, saak 8—20 kg puult. Risttolmleja sort.

2. „Viktooria". Inglismaa päritoluga sort.

Vili on ovaalne või munajas, suur kuni väga suur (25—40 g). Koor õhuke, läikiv, eraldub kergesti viljalihast. Põhivärvuselt punakaskollane, kattevärvus punane, valkjate kooretäppidega, mis on ümbritsetud punaste rõngastega. Vahakirme kaunis tugev, sinakas. Viljaliha kollakas, väga mahlakas ja vürtsine, magus. Luu eraldub kergesti sisust. Vili valmib septembris, ei varise, transpordikindel, kuid haigestub kergesti luuviljaliste mädanikku. Kasvatatakse peamiselt lauaploomina, kuid on ka hea töötlemiseks.

Puu on keskmise kasvuga, kõrge laia võraga. Isetolmleja, kuid paremini kannab siiski risttolmlemisel. 1956. a. pakases hävis Eesti NSV keskosas 15—35% puudest. Mullastiku ja asukoha suhtes vähenõudlik. Hakkab vara kandma ja kannab rikkalikult.

3. „Varajane sinine" („The Czar"). Inglismaa päritoluga.

Vili on keskmise suurusega (20 g), ümarik-ovaalne, madala vaoga. Koor õhuke, tumesinine, punaka tooniga, sinaka vahakirmega. Viljaliha on kollakas, klaasine, tihe, kuid mahlakas ja hea meeldiva hapuka maitsega. Luu kaunis suur ja eraldub kergesti lihast. Vili valmib augustis, on transpordikindel. Varajane laua- ja töötlemissort.

Puu on tugeva kasvuga, kõrge püramiidja või pöördud püramiidja võraga. Hakkab kandma 3—4-aastaselt, kannab korralikult ja rikkalikult, saak 15—30 kg puult. 1955/56. a. pakase käes hävis Polli katsebaasis (Abja raj.) 50% puudest. Risttolmleja sort. Soovitatud kasvatamiseks ainult õuna-, pirni- ja ploomikasvatuse tsoonis.

4. „Edinburghi ploom". Inglismaa päritoluga.

Vili on keskmise suurusega või suur, laperik-ümarik, tömpide otstega, madala vaoga. Koor lillakasroosa või lillakaskollane, punakaslilla kuni tumelilla kattevärvusega ja lillakassinise vahakirmega. Viljaliha on punakaskollane, tihe, mahlakas, magushapu, hea maitsega. Luu keskmise suurusega, ei eraldu viljalihast. Vili valmib augustikuu teisel poolel. Viljakuse poolest tähelepanu vääriv laua- ja töötlemissort.

Puu on tugeva kasvuga, hõredalt asuvate püstjate okstega. Hakkab kandma 3—4-aastaselt, kannab rikkalikult (40—60 kg puult). 1955/56. a. talvel hävis Polli katsebaasis 70% ja Tartu rajoonis 30% puudest. Sort viljastub rahuldavalt ka isetolmlemisel. Soovitatud kasvatamiseks ainult õuna-, pirni- ja ploomikasvatuse tsoonis.

5. „Liivi kollane munaploom". Kohalik rahvaselektsiooni sort.

Vili on ovaalne või munajas, vilja varre juures kühmuga, keskmise suurusega ja suur, keskmine kaal 15 g, suuremad 25 g. Koor on tihe, kollane või rohekaskollane, tugeva valge vahakirmega. Sisu valkjaskollane, vahel rohekas, väga mahlakas, õrn, suhkrurikas, meeldiv, magushapu. Luu keskmise suurusega, eraldub kergesti viljalihast. Vili valmib septembri algul või keskel. Hea laua- ja töötlemissort.

Puu keskmise suurusega, püramiidjas, eelmistest külmakindlam. Lubjavaestel muldadel kannatab kott-tõve all. Risttolmleja (sordi oma õietolm on halvasti arenenud), paremad tolmuandjad on hiljaõitsvad sordid — „Althani renklood", „Roheline renklood", „Suur punane munaploom". Puu hakkab vara kandma ja hea tolmlemise puhul kannab rikkalikult — kuni 20—30 kg. Paljuneb juurevõsunditega.

*Täiendav sortiment*

1. Kreek. Esineb meil metsikult, omab palju teisendeid. Vili munajas kuni ümarik, väheldane. Koor must, tugeva sinaka vahakirmega. Sisu on rohekas, pehme, kergelt mõrkjas, magushapu, mahlakas. Luu on kaunis suur, ei eraldu viljalihast. Vili valmib septembris. Vili on hea töötlemiseks.

Puu on keskmise kasvuga, tavaliselt moodustab põõsa; kaunis külmakindel. Hakkab vara kandma ja kannab rikkalikult. Paljuneb juurevõsunditega.

2. „Wilhelmine Späth". Saksamaa päritoluga sort; väärib tähelepanu viljakuse poolest.

Vili on keskmise suurusega, ümarik-ovaalne, kitsa sügava vaoga. Koor mustjassinine, tugeva hallikassinise vahakirmega. Viljaliha tumekollane, tihe, hapukasmagus, aroomiga. Luu on keskmise suurusega ja ei eraldu viljalihast. Vili valmib augustis. Vilja kasutatakse värskelt ja töötlemiseks.

Puu on püstja, püramiidja, kaunis tiheda võraga. Hakkab vara kandma ja kannab rikkalikult. 1956. a. talvel hävis kuni 90% puudest. Risttolmleja, kuid viljastub ka isetolmlemisel.

3. „Althani renklood". Tšehhoslovakkia päritoluga.

Vili on suur, kuni 45—50 g, ümarik. Koor rohelise põhivärvusega, pruunikaspunase, valminult punase või isegi karmiinpunase kattevärvusega, sinaka vahakirmega. Viljaliha on kuldkollane, mahlakas, väga magus, väga hea maitsega, tihe. Luu poollahtine. Vili valmib septembri algul. Väga hea laua- ja töötlemisploom.

Puu on keskmise kasvuga, lame-ümariku võraga, väga viljakas. Kandma hakkab vara, 5—6-aastaselt, kannab iga aasta. Puu on talveõrn, 1956. a. hävis kuni 90% puudest. Risttolmleja.

*Perspektiivsortiment*

1. „Tartu punane ploom" (Kurvitsa ploomiseemik nr. 1). Saadud A. Kurvitsa poolt Tartus, 1937. aastal „Viktooria" seemne külvist.

Vili on suur, kaalub kuni 50 g, ovaalne, rohelise põhi- ja tumeroosa kattevärvusega. Viljaliha kollakas, mahlakas, kerge happesusega. Luu väike, poollahtine. Vili valmib augusti keskel.

Hea laua- ja töötlemisploom.

Puu on tugeva kasvuga, laiuva hõreda võraga, külma- ja haigustekindel. Vili kasvab suurtes kobarates, püsib puu küljes kaua, säilib hästi, transportimiskindel. Isetolmleja sort.

2. „Tartu kollane ploom" (Kurvitsa ploomiseemik nr. 2). Saadud A. Kurvitsa poolt „Liivi kollase munaploomi" ja „Oullinsi renkloodi" ristlusest.

Vili kaalub keskmiselt 35 g, munajas-ovaalne. Koor kuldkollane, keskmise tihedusega, väga magus, kerge hapuka maitsega. Luu

väike, poollahtine. Vili valmib augusti esimesel poolel. Hea lauavili, sobiv ka töötlemiseks.

Puu on väga tugeva kasvuga, püramiidja võraga, haigustekindel. Vili püsib võrdlemisi hästi puu küljes.

3. „Reform-renklood". Saadud I. V. Mitšurini poolt kreegi ja „Rohelise renkloodi" ristlusest.

Vili on keskmise suurusega, kaalub 17 g, ümarik, rohekaskollane. Viljaliha kollakasroheline, tihe, mahlakas, magus, väga hea maitsega. Valmib septembri algul. Luu lahtine (eraldub kergesti sisust). Kõrgeväärtuslik laua- ja tööstusploom.

Puu on tugeva kasvuga, laiuva võraga, oksastus hõredapoolne. Paremini kasvab varjatud kasvukohas, hästiväetatud sooja põhjaga mullas, sest lahtistes kohtades külmuvad külmadel talvedel üheaastased võrsed. 1955/56. a. talvel hävisid viljaoksad ja -pungad. Saak on keskmine. Risttolmleja.

4. „Kolhoosi renklood". Saadud I. V. Mitšurini poolt „Rohelise renkloodi" ja kreegi ristlusest.

Vili on keskmise suurusega ja väike (10—12 g, suuremad 20g), ümarik, rohekaskollane, magus, meeldiva maitsega, mahlakas. Luu eraldub viljalihast halvasti. Valmib septembri algul ja variseb kergesti. Sobiv värskelt kasutamiseks ja töötlemiseks.

Puu on keskmise kasvuga, laiuva lame-ümariku võraga, külmakindel, saagirikas. Kandma hakkab 4.—5. aastal pärast istutamist. Osaliselt isetolmleja, kuid kannab paremini risttolmlemisel.

5. „Mitšurini persikuline". Saadud I. V. Mitšurini poolt „Samaara valge ploomi" ja „Washingtoni" ristlusest 1912. aastal.

Vili on suur, keskmise kaaluga 35 g, ümarik või ümarik-ovaalne. Koor kollakas, rohelise tooniga ja kahvatu punakaspruuni kattevärvusega. Viljaliha on valkjas-rohekaskollane, õrn, mahlakas, väga meeldiva maitsega. Luu on keskmise suurusega, eraldub kaunis kergesti viljalihast, on viljavarre küljes hästi kinni. Vili valmib augusti lõpul — septembri algul. Lauasort.

Puu on kaunis madala kasvuga, nõuab varjatud kasvukohta ja sooja põhjaga muldasid. Soovitatud kasvatada ainult õuna-, pirni- ja ploomikasvatuse tsoonis. 1956. a. talvel külmus lumeni.

6. „Oullinsi renklood". Prantsusmaa päritoluga sort.

Vili on suur kuni väga suur, kollane, kaetud nõrga vahakirmega. Koor õhuke, lahtine. Sisu rohekaskollane, mahlakas, tihe, magus, hea maitsega. Luu keskmise suurusega ja viljalihast kergesti eralduv. Paremaid laua- ja töötlussorte.

Puu on suur, tugeva kasvuga, laiuva võraga, viljakas, vili ei varise. Puu on külmaõrn ja haigustele vastupidav. Isetolmleja.

7. „Hiigelploom" („Giant prune"). Ameerika päritoluga sort. Vili on suur, kaalub 58 g, äraspidimunajas, ilusa välimusega. Koor on keskmise paksuse ja tihedusega, valkjas kuni tume-purpurpunane. Viljaliha on valkjas-rohekaskollane, mahlakas,

tihe, kaunis magus ja maitsev. Luu kinnine või poollahtine. Valmib augusti lõpul või septembri algul.

Puu on keskmise kasvuga, tiheda ümmarguse võraga. 1956. a. talvel külmus lumeni. Viljakas. Isetolmleja.

8. „Hiiu sinine" („Suureviljaline kreek"). Kohalik rahvaselektsiooni sort. Kasvab meil peamiselt saartel ja läänerannikul.

Vili keskmise suurusega, peaaegu ümmargune. Koor keskmise paksusega, habras, mustjas-lillakassinine, vähemärgatava vahakirmega. Viljaliha kollakas, mahlakas, hapukasmagusa maitsega, aroomikas. Luu väike, viljaliha küljes kinni. Valmimise aeg augusti lõpp või septembri algus. Töötlussort.

Puu on keskmise kõrgusega kuni kõrge, püstja võraga. 1956. a. talvel külma käes kahjustunud puud taastusid samal suvel hästi. On iga-aastase rikkaliku saagiga. Paljuneb juurevõsunditega.

## HAPUKIRSIPUUD

### *Põhisortiment*

1. „Säilisveiksel". Saksamaa päritoluga sort. Meil laialdaselt levinenud.

Vili keskmise suurusega või suur, keskmine kaal 3,5—4 g. Koor õhuke, eraldub viljalihast, punane või tumepunane, valminud viljal peaaegu must. Viljaliha tumepunane, väga mahlakas, sulav, hapu, kõrgeväärtuslik; marjamahl tumepunane. Luu väike, eraldub kergesti viljalihast. Vars lühike või keskmise pikkusega. Vili valmib hilja — augusti lõpul või septembris, transpordikindel. Hea hiline laua- ja töötlemissort.

Puu on väheldane, längus okstega, üldiselt vastupidav, mullastiku suhtes ei ole nõudlik. Isetolmleja. Õitseb hilja, kannab iga aasta rikkalikult, peamiselt eelmise aasta võrsetel. Istutamisel on soovitatav tugevasti tagasi lõigata. Hakkab väga vara kandma.

2. „Vladimiri kirss". Vana vene sort. NSV Liidu põhja- ja keskrajoonides laialdaselt levinud, kuid Eesti NSV-s seni vähe tuntud.

Vili on keskmise suurusega, lame-ümarik. Koor õhuke, tugev, lahtine, tumepunane, peaaegu must, sinaka läikega. Viljaliha on tumepunane, pehme, väga mahlakas, meeldivalt magushapu, aromaatne, väga suhkrurikas — suhkrut kuni 12,7%. Marjamahl tumepunane. Luu lahtine. Vili valmib juuli lõpul või augusti algul ja vajab õigeaegset koristamist. Parim laua- ja töötlemissort.

Puu on keskmise kasvuga, pikkade paljaste längus okstega. Hakkab vara kandma (4.—5. aastal). Saak rikkalik ja korrapärane (6—15 kg puult), kannab peamiselt eelmise aasta võrsetel. Mullastiku suhtes vähenõudlik, kuid kasvab paremini raskematel liivsavi- ja isegi savistel muldadel. Puu ei talu lõikamist. Külmakindel. Ristolmleja. Paljuneb juurevõsunditega.

3. „Punane viljakas" („Hindenburg"). Saksamaa päritoluga väga viljakas sort.

Vili on suur või keskmine, laperik-ümmargune, võrdlemisi ühtlane, koor tumepunane, kinnine. Viljaliha on ühtlaselt tumepunane, mahlakas, magushapu, tihe. Marjamahl tumepunane. Luu lahtine. Viljavars pikk, hästi vilja küljes kinni. Vili valmib juuli lõpus, ebaühtlaselt. Laua- ja töötlemissort.

Puu väheldane. Oksad pikalt paljad, längus. Kannab peamiselt eelmise aasta võrsetel. Risttolmleja.

*Täiendav sortiment*

1. „Ostheimi veiksel". Välismaise päritoluga sort, esineb mitmes teisendis.

Vili on keskmise suurusega ja suur, keskmine kaal 2,8 g. Koor tumepunane, peaaegu must, läikiv, õhuke, lahtine. Viljaliha tumepunane, magushapu, kõrgeväärtuslik. Luu väike, lahtine. Vili valmib juuli lõpul või augusti algul, ei varise. Hea laua- ja töötlemissort.

Puu on väheldane, lame-ümariku võraga, peenikeste paljastunud längus okstega. Puu on mullastiku suhtes vähenõudlik, külmakindel, vastupidav haigustele; kannab iga aasta. Risttolmleja.

2. „Varajane kentkirss". Teadmata päritoluga sort.

Vili on kaunis suur, lame-ümarik, ka südamekujuline. Koor helekuni tumepunane, vao kohalt vähe heledam, õhuke, viljaliha mahlakas, õrn ja sulav, hapukasmagus. Luu keskmise suurusega, lahtine. Vili valmib juulis või augusti algul, võrdlemisi ühtlaselt. Sobiv värskelt kasutamiseks ja töötlemiseks.

Puu on keskmise suurusega, võra tihe, lai-püramiidjas, vanematel puudel ümarik. Kannab peamiselt neosokstel. Viljastub rahuldavalt ka isetolmlemisel.

3. „Mitšurini viljakas". Saadud I. V. Mitšurini poolt „Mitšurini kääbuskirsi" seemnest.

Vili on keskmise suurusega või suur, ümarik. Koor tumepunane, tugev, kinnine. Viljaliha punane, mahlakas, hapu, marjamahl roosa. Luu suur, poollahtine. Vili valmib augusti lõpul või septembri algul, ei varise; transpordikindel. Hea hiline sort töötlemiseks.

Puu on väheldane, kuni 2 m kõrge, laia võraga, külmakindel, viljarikas, hakkab vara kandma. Vajab kuivemat soojema pinnasega kasvukohta. Niiskes kohas haigestub kergesti luuviljaliste mädanikku. Isetolmleja sort.

4. „Põhja ilu". Saadud I. V. Mitšurini poolt „Vladimiri kirsi" ja „Winkleri valge maguskirsi" ristlusest.

Vili on väga suur, keskmine kaal 6 g, ümarik, varre poolt kokku surutud. Koor roosa või heleroosa, läikiv. Viljaliha magushapu, väga mahlakas, meeldiva maitsega; marjamahl värvitu. Luu kaunis suur, 40% vilja kaalust. Viljavars pikk, hästi vilja küljes kinni. Vili valmib juuli keskpaiku, püsib hästi puul. Lauasort.

Puu on keskmise suurusega, tugeva kasvuga, ümmarguse võraga, külmakindel, hakkab vara kandma.

*Perspektiivsortiment*

1. „Nõmme liivakirss". Teadmata päritoluga sort. Vili on keskmise suurusega, ümarik, helepunane. Viljaliha kollakas, mahlakas, hea magushapu maitsega; marjamahl valkjas. Koor õhuke. Luu keskmise suurusega, poollahtine. Hea laua- ja keedisesort.

Puu on keskmise kasvuga, ümariku laiuva võraga. Külmakindel. Isetolmleja. Mullastiku suhtes vähenõudlik. Väga saagirikas. Paljuneb juurevõsunditega.

2. „Läti-Leedu madalkirss". Pärit Leedu NSV-st. Vili on keskmise suurusega, tumepunane. Viljaliha tumepunane, magushapu, hea maitsega; marjamahl tumepunane. Luu keskmine. Hea laua- ja töötlemissort.

Puu keskmise suurusega, külmakindel, väga saagirikas. Paljuneb juurevõsunditega.

3. „Laiatarbeline must". Aretanud I. V. Mitšurin. Vili on keskmise suurusega, ümarik-lame, tumepunane, valminult must. Viljaliha tumepunane, mahlakas, väga hea hapukasmagusa maitsega. Luu keskmise suurusega, liha küljest lahti. Viljavars väga pikk. Vili valmib juuli teisel poolel ja püsib hästi puu küljes. Kõrgeväärtuslik lauasort.

Puu on keskmise suurusega, ümariku, kompaktse võraga. Külmakindel, kuid soovitav istutada varjatud kasvukohta. Risttolmleja.

4. „Kurvitsa suurkirss". Saadud A. Kurvitsa poolt Tartus, 1932. aastal „Säilisveikseli" seemnest. Vili sarnaneb „Säilisveikseli" viljale, kuid on suurem (kaalub kuni 7 g) ja maitsvam ning valmib sellest 2 nädalat varem.

Puu on tugeva kasvuga, külmakindel, väga viljakas.

## MAGUSKIRSIPUUD

*Perspektiivsortiment*

1. „Werderi varajane". Saksamaa päritoluga varajasemaid maguskirsse.

Vili on keskmise suurusega kuni suur, lame-südajas, sügava vaoga. Koor õhuke, tumepunane, valminult muutub mustjaks. Viljaliha punane, õrn, väga magus, aromaatne, vürtsine, mahlakas. Vili valmib juulis. Transpordikindel. Lauamari.

Puu on tugeva kasvuga, püramiidja võraga. Hakkab varakult kandma ja kannab rikkalikult. Eelistab kergemaid muldasid.

2. „Viljandi kollane". Eesti NSV-s rohkem levinud maguskirsi rahvaselektsiooni sorte.

Vili on keskmise suurusega, munajas-ümmargune, kollane, mõnikord roosaka küljega. Viljaliha kõva, kollakas. Vili valmib juuli teisel poolel.

Puu on keskmise kasvuga, korrapärase laia püramiidja võraga. Hakkab vara kandma ja kannab rikkalikult. Külmakindel.

3. „Leningradi must". Saadud F. K. Teterevi poolt.

Vili on keskmise suurusega, valminult must. Viljaliha on tumepunane, õrnalt kiuline, mahlakas, väga magus. Luu eraldub viljalihast halvasti. Vili valmib juuli keskpaiku ja püsib puus kuni septembri alguseni. 1956. a. talvel kahjustunud puud taastusid suvel.

Puu on tugeva kasvuga, kuid parem kasvatada põõsaspuuna hapukirsipuu alusel. Haiguskindel.

4. „Leningradi kollane". Saadud F. K. Teterevi poolt.

Vili on keskmise suurusega, keskmine kaal 3,5 g, kuldkollane või merevaiguline. Viljaliha on kõva, valkjaskollane, mahlakas, vaevaltmärgatava kibeka, kuid hea maitsega. Valmib augusti lõpul ja püsib puus kuni septembri keskpaigani.

Puu on tugeva kasvuga, kuid parem kasvatada põõsaspuuna hapukirsipuu alusel. Õitsemise aeg hiline. Külmakindel.

5. „Marki varajane". Saksamaa päritoluga sort. Kõige varajasem maguskirss.

Vili on väheldane, tömp-südajas, helepunane, valminult punakaspruun. Viljaliha on pehme, hea maitsega. Vili on tuulekindel.

Puu on keskmise kasvuga, püramiidja võraga. Kandma hakkab varakult, saak hea. Õitseb vara, õied külmaõrnad. Paremini kasvab kergetel muldadel. 1956. a. külma talus Eesti NSV lääne- ja looderannikul, mujal külmus.



# MARJAAED

## MARJAKASVATUS JA SELLE TÄHTSUS

Marjataimede hulka kuuluvad maasikas, muulukas, vaarikas, sõstrad ja karusmari, samuti ka metsikult kasvavad marjataimed (mustikas, pohl, jõhvikas, sinikas, okaspaju jt.). Need kultuurid vajavad erilist hooldamist ja seepärast käsitletakse neid kursuse eri osana.

Marjakasvatusel on rahvamajanduses suur tähtsus. Marjataimed annavad väärtuslikke vilju, mis sisaldavad niisuguseid kasulikke toidu- ja tervistavaid aineid nagu näiteks suhkur, happed, mineraalsoolad ja vitamiinid. Nende väärtus seisab samuti selles, et vastavate sortide valiku teel võib neid kasvatada mitmesugustes kliimatingimustes ja erinevatel laiustel.

Võrreldes viljapuudega iseloomustatakse marjakultuure järgmiste erinevustega.

1. Viljakandmise periood algab varem (maasikas hakkab vilja kandma teisel aastal pärast istutamist, vaarikas, sõstrad ja karusmari — kolmandal aastal), mis võimaldab lühikese aja jooksul tasuda istandiku rajamise kulud ja saada suurt tulu.

2. On püsiva viljakusega. Nad kannavad rikkalikult ja igal aastal.

3. Väliskeskkonna tingimuste suhtes on nad hea kohanemisvõimega, mis võimaldab neid kasvatada kõige mitmekesisemates kliimatingimustes, alates kaugest põhjast ja lõpetades lõunarajoonidega.

4. Marjad valmivad enamuses varem kui luuviljaliste ja seemneviljaliste viljapuude viljad (kesk- ja põhjatsoonides juunis ja juulis, lõunas — mais).

5. Marjakultuuride viljad on kõrgete maitseomadustega ja neid tarvitatakse mitte ainult värskelt, vaid nad on ka väärtuslikuks saaduseks tehnilisel töötlemisel mitmesugusteks toodeteks. Marjadest valmistatakse keedist, povidlot, siirupit, mahla, tarretist, täidiseid kompvekkidele, nalivkat, meeldivalõhnalisi ja heamaitselisi veine ja likööre.

6. Väga kerge paljundada, mis võimaldab marjataimede istutusmaterjali saada kiiremini ja suuremal hulgal.

Kõik need väärtuslikud omadused avavad eriti suuri võimalusi marjakasvatuse arendamiseks.

Üheaegselt sellega tuleb märkida, et marjapõõsastel on samuti ka rida olulisi puudusi, mis on järgmised.

1. Raskus mehhaniseerida niisuguseid tähtsaid tööprotsesse nagu marjade korjamine, istutamine jt., mis loovad tootmistingimustes suure töö pinge.
2. Marjade nõrk säilivus ja väike transporditavus.
3. Värskete marjade lühike tarvitamise periood (1,5—2 kuud).

Revolutsioonieelsel Venemaal oli marjakasvatus nõrgalt arenenud. Peamiselt kultiveeriti sissetoodud, kohalikele looduslikele tingimustele halvasti kohanevaid marjapõõsaste sorte, mille tagajärjel marjataimed tihti kannatasid madalate temperatuuride tõttu ja kahjustati tugevasti kahjurite ning haiguste poolt. Kuni I. V. Mitšurini töödeni uute sortide aretamise alal tegelesid seemnete külvi ja järgneva taimede valiku alal ainult üksikud asjaarmastajad aednikud. Kuid see uute sortide aretamise meetod ei andnud nimetamisväärseid tulemusi. I. V. Mitšurin, lähtudes oma bioloogiateadusest, lõi uue, palju täiuslikuma sortide aretamise meetodi hübridiseerimise ja järgneva hübriidtaimede kindlaksmääratud suunava kasvatamise teel.

I. V. Mitšurini poolt on aretatud rida uusi väärtuslikke marjasorte. Nende hulka kuuluvad karusmarjasordid „Tüveline" ja „Must neegus", mida ei kahjusta karusmarja jahukaste; sõstrasordid „Mitšurini mälestus", mis on suure viljakuse ja marjade suurepäraste maitseomadustega, ja „Krondal"; vaarikasordid „Tehhas", „Progress", „Kommerts", „Produktiivne", „Fea", „Araablanna" jt.

Nõukogude puuviljakasvatajad-aretajad, kasutades I. V. Mitšurini rikkalikku õpetust ja seda loovalt rakendades, viisid läbi suure aretustöö. Nii näiteks aretasid Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama selektsionäärid 15 uut väärtuslikku maasikasorti: „Komsomolka", „Mõssovka", „Dessert", „Zagorje iludus", „Zagorje hiline" jt.; vaarikasordid: „Kolhoositar", „Vene", „Viljakas", „Nõukogude vaarikas" ja „Standard"; sõstrasordid: „Võit", „August", „Varajane punane"; karusmarjasordid: „Viisaastak", „Mõssovka 17", „Mõssovka 37", „Smeena", „Merivaik" jt.

Igal pool hinnatud karusmarjasordid on aretanud Timirjazevi Põllumajanduse Akadeemia „Otradnoje" õppemajandis M. A. Pavlova. Tema aretatud sordid „Moskva viinamarja-karusmari", „Moskva punane", „Läbipaistev" ja „Merivaik" on võetud Moskva oblasti standardsortimenti.

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi selektsionäärid aretasid uued väärtuslikud maasikasordid — „Rubiin", „Vene", „Udarnitsa" ja „Marssal", mis on suure viljakusega ja hea kohanemisvõimega mustmullavööndi poolpõuastes tingimustes. Instituudi poolt on aretatud ka igal pool hinnatud karusmarjasordid „Põhja viinamarja-karusmari", „Rubiin", „Viljakas", „Dessert", „Malahhiit" ja „Vene", mis on

karusmarja jahukaste vastu immuunsed. Üleliidulise Taimekasvatuse Instituudi selektsionäärid aretasid Leningradi ja naaberoblastite jaoks rea uusi maasikasorte. Eriti kõrgete majanduslike väärtuste poolest paistavad välja sordid „Leningradi hiline" ja „Pavlovski kaunitar". Saraatovi puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama poolt on aretatud järgmised maasikasordid: „Saraatovi maasikas", „Volgamaa armastus", „Kuldmägi" ja „Jelžanka", mis on hästi kohanenud Kesk-Volgamaa karmide tingimustega. Lõunapoolsete puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaamade — Krasnodari, Krimmi ja Kabardiini — selektsionäärid aretasid rea lõuna kliimatingimustele hästi kohanenud väärtuslikke maasikasorte. Uraali ja Siberi — Tšeljabinski, Sverdlovski, Novosibirski ja Krasnojarski katsejaamades ning Minussinski katsepõllul on selektsionäärid aretanud rea uusi maasika-, vaarika- ja sõstrasorte, mis hästi kasvavad Uraali ja Siberi karmides kliimatingimustes.

Uute marjasortide aretamisel on suur töö ära tehtud Altai puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaamas.

Rööbiti kohalikele looduslikele tingimustele kohandatud uute suuresaagiliste marjasortide aretamisega on välja töötatud ka marjakultuuride suuri saake kindlustavad agrotehnilised võtted. On loodud masinad ja riistad, mis võimaldavad marjakasvatuses mehhaniseerida kõige rohkem tööjõudu nõudvaid põhitöid. Kõik see on kokkuvõttes võimaldanud suurte tööstuslike marjaistandike rajamist NSV Liidu keskvööndi kolhoosides ja sovhoosides ning nihutada marjakasvatust kaugele põhja- ja idarajoonidesse (Kaug-Ida, Ida- ja Lääne-Siber, Uraal, Baškiiri ANSV, Arhangelski, Vologda, Kirovi oblast, Kirgiisi ANSV jt.).

Kaubatoodangulised marjaistandikud tuleb rajada kõigis NSV Liidu rajoonide sovhoosides, kolhoosides ja linnalähedastes majandites, kaasa arvatud põhja- ja lõunarajoonid. Eriti suured pindalad rajatakse arenenud marjakasvatusega rajoonides (Leningradi, Moskva, Voroneži, Kurski, Saraatovi, Kuibõševi, Rjasani, Tuula, Tambovi, Orjoli ja teistes oblastites). Suured pindalad on märgitud marjaistandike alla võtta samuti ka Uraalis ja Siberis, ümber suurte tööstuslike keskuste ja puuviljatööstuste.

Üksikute marjakultuuride vahekord mitmesugustes rajoonides ei ole ühesugune, kuid see oleneb rajooni ökonoomilistest, mullastiku- ja kliimatingimustest ning marjataimede vastupidavusest.

Nõukogude Liidu looderajoonides, keskvööndis ja lõunas on juhtivaks marjakultuuriks maasikas; idarajoonides, eriti Siberis, Kaug-Idas ja Altais — mustsõstar. Neis rajoonides on maasikas teisel ja mõnikord isegi kolmandal kohal. Vaarikas on levinud, võrreldes teiste marjakultuuridega, kõigis NSV Liidu rajoonides palju ühtlasemalt, kuigi temale kõige sobivamaks on keskvööndi rajoonid ja vähem sobivad lõunarajoonid. Karusmarjale on kõige sobivamaks Nõukogude Liidu keskvööndi rajoonid. Lõunas ja põhjarajoonides on karusmarjakasvatus levinud vähe.

Koos marjakultuuride pindalade laienemisega on põhiülesandeks nende viljakuse tõstmine.

Uute marjaistandike rajamisel on suur tähtsus õigel koha valikul, mulla viljakusel, mulla ettevalmistamisel, istutusmaterjali kvaliteedil ja istutamise tehnikal. Istandiku rajamisel on suur tähtsus ka õigel sortide valikul. „Sort otsustab asja edu," kirjutas I. V. Mitšurin. Seepärast tuleb marjaistandiku rajamisel valida suure viljakusega ja kohalikele looduslikele tingimustele hästi kohanenud sordid.



# MAASIKAS JA MUULUKAS

## MAASIKA JA MUULUKA ESIVANEMATE VORMID (PÕLVNEMINE)

Maasikas ja muulukas kuuluvad roosõieliste (*Rosaceae*) sugukonda ja maasikate (*Fragaria*) perekonda. Looduslikes tingimustes on maasikas laialdaselt levinud Euroopas, Aasias, Lõuna- ja Põhja-Ameerikas.

Maasika kultuursordid on pikaldase valiku ja ristumise (hübridiseerumise) tulemusena põlvnenud kahest metsikust liigist: tšiili (*Fr. Chiloensis*) ja virgiinia (*Fr. Virginiana*) maasikast.

## MAASIKA JA MUULUKA LEVIK

Metsikult kasvavate maasikate ja muulukate marju tarvitasid inimesed juba kauges minevikus, kuid esimesi andmeid nende kultuurist on XIV sajandist. Esimesena hakati maasikaid kultuurtaimedena kasutama Lääne-Euroopas (Prantsusmaal, Inglismaal, Itaalias). Meil hakati maasikat kultuurtaimena kasvatama XVIII sajandil.

Suureviljaliste maasikasortide ilmumisel arenes see kultuur väga kiiresti ja praegusel ajal on maasikas kõigis maades laialdaselt levinud ning on põhiliseks marjakultuuriks. Seesuguse arenguosaliseks sai maasikas seetõttu, et tal on palju väärtuslikke omadusi. Maasika marjad on kõrgete maitseomadustega. Nad sisaldavad inimesele väga väärtuslikke aineid — orgaanilisi happeid, suhkrut ja mineraalsoolasid. Väärtuslike fosfor- ja rauaühendite sisalduse poolest kuulub maasikas võrreldes teiste marjade ja puuviljadega esimeste hulka. Maasika marju tarvitatakse mitmesuguste kõhuhaiguste, kehvveresuse ja teiste haiguste ravimiseks, eriti kasulikud on marjad laste toitlustamisel. Maasika marjad sisaldavad märgataval hulgal C-vitamiini, mis väldib haigestumist skorbuuti.

Maasika marju tarvitatakse värskelt, kuid ka töödeldud kujul. Neist valmistatakse keedist, džemmi, siirupit, mahla jm. Viimasel ajal on hakatud maasikaid kasutama külmutatult, mis võimaldab



Joonis 229. Maasikaistandik Mitšurini-nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi tootmis-katsemajandis.

marju tarvitada aasta ringi. Külmutatud maasikamarjad ei kaota oma maitseomadusi ja aroomi ning säilitavad peaaegu täielikult C-vitamiini. Maasikas on kõige varajasemaks marjaks, ta valmib NSV Liidu keskvööndis juuni esimesel poolel ja lõunas — mais, siis kui ei ole veel mingisuguseid teisi marju ja puuvilja.

Maasikas on vähenõudlik taim. Ta kohaneb kergesti mitmesuguste mulla- ja kliimatingimustega. Ta kasvab hästi polaarpiirjoone taga kaugel põhjas — Hibiinidel, Koola poolsaarel, Siberis ja Kamtšatkal ning NSV Liidu lõunarajoonides — Krimmis, Kaukaasias, Gruusias ja teistes rajoonides.

Tööstuslikult on maasikas kõige rohkem levinud NSV Liidu loodeosas, kuid samuti ka keskvööndi rajoonides. Suured pindalad on maasika all Moskva, Leningradi, Rjasani, Tambovi ja Voroneži oblastis, Ukraina põhjaosas ja Valgevenes, Lõuna-Krimmis, Krasnodari ja Stavropoli krais on tööstuslikud istandikud niisutatavatel maa-aladel. Käesoleval ajal on maasika tööstuslik kasvatamine rohkesti arenenud Sverdlovski, Tšeljabinski, Omski, Novosibirski ja Kemerovo oblastis, Krasnojarski krais ja Kaug-Idas.

Maasikaistandikud paiknevad peamiselt linnalähistes tsoonides, samuti tööstuslike keskuste ja puuviljatööstuste ümbruskonnas.

Tööstuslike maasikaistandike nihkumine põhja poole (Arhangelski oblast, Koola poolsaar, Ida-Siber, Jakuutia, Igarka, Sahalin jt.) on eriti suure majandusliku tähtsusega. Põhjas, kus lühikese vegetatsiooniperioodi ja karmi kliima tingimustes viljapuud ei kasva või kasvavad nõrgalt, kasvab maasikas samal ajal küllaldase lumikatte tõttu hästi ja annab suurt saaki.

## MAASIKA JA MUULUKA MORFOLOOGILISED JA BIOLOOGILISED ISEÄRASUSED

Maasikas on üheaastase maapealse osa ja mitmeaastase juurestikuga rohtne taim. Kasvab väikese puhmana (20—30 sm kõrge ja 30—40 sm lai) mullasasuvate juurevõsunditega, millest väljub suurel hulgal peenikesi narmjaid juuri. Maasika juured ei asu mullas sügaval. Kaevamised näitasid, et kuni 70% juurtest lasuvad mullas kuni 20 sm sügavusel. Üksikud juured ulatuvad kuni 75 sm sügavusele. Külgedele ei tungi juured samuti kaugele. Kuni 10 sm kaugusel taimest on üle 70% juurtest, üksikud juured lähevad taimedest eemale 20—25 sm (joonis 230).

Madalalt mullas asuv maasika juurestik põhjustab lumevaestel talvedel tihti taimede külmumist. Suvisel ajal, kui mulla pealmine pind kuivab, kannatab maasikas niiskuse puuduse käes ja areneb halvasti. Järelikult tuleb maasikaistandike jaoks esimeses järjekorras võtta niisutatavad kohad, kuid samuti ka niiskemad ja tugevamate tuulte eest hästi kaitstud maa-alad, kuhu talvisel perioodil koguneb palju lund. Seejuures tuleb aga ühtlasi arvestada seda, et liialt madalad kohad, kus vesi võib peatuma jääda, on maasikale kõlbmatud. Liigse niiskuse puhul venib taimede kasvamine pikale, väheneb talvekindlus ja tihti nad hävivad.

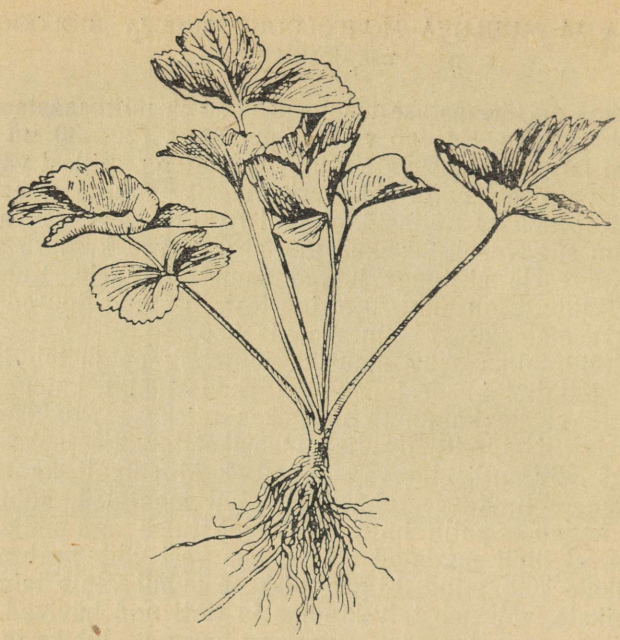
Maasika maapealne osa — vars on hargnev, lühike ja on maapinna ligi; sellest tekivad pikkadel leherootsudel suured lehed ja õieraod. Varte, lehtede ja õieraagude hulk maasikapuhmas oleneb taime sordilistest iseärasustest ja kasvutingimustest. Hästiarenenud täiskasvanud maasikapuhmal on kuni 50 ja rohkem lehte ja kuni 25 õieraagu. Õieraagude arv ja nende kõrgus olenevad sordist. Oma pikkuselt võivad õieraod olla võrdsed lehtede kõrgusega, olla neist pikemad või ka lühemad. Need sordid, milledel õieraod on lehtedest madalamal, on õitsemise ajal kevadiste öökülmade eest paremini kaitstud.

Maasika õis koosneb õietupest, õiekroonist, viiest kroonlehest, suurest hulgast tolmukatest ja emakatest, mis asetsevad mõhkjal õiepõhjal.

Maasika õitsemine algab umbes 25—30 päeva pärast vegetatsiooni algust ja kestab 16—20 päeva. Marjad valmivad 25—30 päeva jooksul pärast õitsemist, nende korjamine kestab, olenevalt sordist ja ilmastikutingimustest, 2—3 nädalat.

Maasikas on ebamari, mis tekib suurekspaisunud õiepõhjast. Marja pinnal on väikesed, kollakad terised — seemned.

Erinevalt teistest marja- ning puuviljaliikidest ei ole maasikal selgesti väljenduvat puhkeperioodi. Talveks jäävad maasikal rohelised lehed, mis hea lumikatte puhul säilivad kogu talve jooksul. Kevade saabumisel, pärast lume minekut hakkab maasikas kiiresti kasvama; taimel kasvavad uued lehed, vanad aga surevad. Maasika noorte lehtede ja õiekandjate kasvamine toimub eriti tugevasti mais kuni viljaalgmete tekkimiseni. Pärast viljaalgmete tekkimist,



Joonis 230. Noor maasikapuhmas.

kuni marjade kogumiseni pidurdub lehtede arenemine tugevasti, sest toitained lähevad peamiselt marjade kujundamiseks. Pärast marjade valmimist lehtede arenemine uueneb, eriti tugevasti kasvavad sel ajal maasika noored võsundid.

Maasikat hinnatakse igal pool majanduslikult väärtuslike bioloogiliste omaduste poolest: iga-aastane kõrge viljakus, varavalmivus ja paljundamise kergus. Maasika viljakandmine algab teisel aastal pärast istutamist. Marjad on esimesel kahel saagiaastal suuremad. Järgnevatel aastatel marjade kaubaväärtus langeb. Kõige suuremat saaki annab maasikas teisel ja kolmandal viljakandeaastal, pärast kolmandat aastat marjade saak ja väärtus iga aastaga langeb. Maasikaistandiku produktiivse elu kestus oleneb suurel määral hooldamisest. Hea hooldamise juures võib maasikas suuri saake anda kuni 7 aastat ja rohkem. Praktikas saadakse tavaliselt 4—5 saaki, pärast seda maasikaväli likvideeritakse ja alatakse saagikogumist uuelt väljalt.

Maasikas ei ole päris külmakindel taim. Lumikatte puudumisel ta tihti külmub ka keskvööndis, kuid hea lumikatte korral võib maasikas taluda kõige madalamaid temperatuure.

Muulukas on samuti nagu maasikaski mitmeaastane rohtne taim ja sarnaneb mõnevõrra maasikaga. Praktikas nimetatakse ekslikult tihti kultuurmaasika marju muulukateks.

Bioloogiliste tunnuste poolest on muulukas lähedane maasikale, kuid ta eelistab kergemaid muldasid. Muuluka marjade valmimine algab mõnevõrra hiljem kui maasikal. Muuluka marjad on palju paremate maitse- ja aroomiväärtustega kui maasika marjad, kuid nad on tavaliselt väiksemad ja nende saak on ka märgatavalt väiksem. Muulukaid tarvitatakse peamiselt värskelt, kuid nad on head ka tehniliseks töötlemiseks. Muulukas on vähem nõudlik ja palju külmakindlam taim kui maasikas. Ta kasvab hästi kõige erinevamates mulla- ja kliimatingimustes. Muulukapuhmas on palju jõulisem, lehed heledamad, tihedamalt asetsevad ja õiekandjad lehtedest kõrgemal kui maasikapuhmal.

## MAASIKATE PALJUNDAMINE

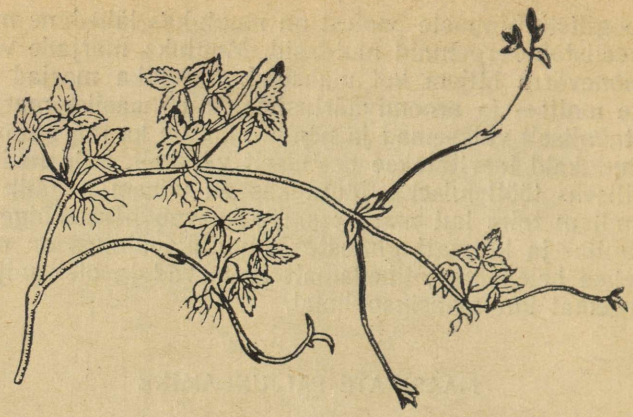
Kõrgeväärtusliku istutusmaterjali saamiseks on vaja omada spetsiaalne maasikate emaistandik, kus kasvatatakse antud maakohas standardsortimenti võetud puhtsordilisi ja suuresaagilisi maasikataimi. Sordipuhtust hoitakse emaistandikus iga-aastase aprobeerimise (sorditunnustamise) ja teiste mittestandardsete sortide kõrvaldamise teel. Peale sordipuhtuse tuleb hoolitseda selle eest, eriti hea hooldamisega emaistandiku puhul, et taimed oleksid hästi arenenud, ei oleks nakatatud haigustest ega leiduks neil kahjureid. Emaistandiku puudumisel võib istutusmaterjali saada ka tarbeistandikest, kui viimases on puhtasordilised ja haigustest ning kahjuritest nakatamata, hästi arenenud taimed.

Maasikaid paljundatakse seemnetega, puhmaste jagamisega ja võsunditega (võsunditel tekkivate lehekodarikega). Seemnetega paljundamisel emataime sordiomadusi suuremalt osalt uuele taimele edasi ei anta, mispärast seda viisi kasutatakse ainult aretustöös uute sortide loomisel. Paljundamist puhma jagamise teel kasutatakse ainult erandjuhtudel siis, kui tahetakse paljundada mingit väärtuslikku sorti, mis annab vähesel arvul võsundeid.

Kõige kergem ja laialdaselt levinum maasikate paljundusviis on paljundus emataimede võsunditel moodustuvate ja juurdunud lehekodarike kaudu (joonis 231).

Maasikate võsundid kujutavad endast emataime lamavaid varsi (võrseid). Võsundite kasvamine algab maasikate õitsemise momendist, kuid kõige tugevamini arenevad nad maasikate viljaalgmete arenemise perioodil ja eriti pärast saagi koristamist.

Mõningal kaugusel maasikapuhmast arenevad võsunditel väikesed sõlmed, millede ülemiselt poolelt ilmuvad algul väikesed lehed ja hiljem alumiselt küljelt väikesed juurtekimbud. Kuni juurdumiseni mullas arenevad lehekodarikud võsundi sõlmel ja toituvad emataime arvel. Ühel puhmal tekkivate võsundite arv oleneb paljudest tingimustest: taime vanusest, sordist, mullas olevatest toitainetest, istandiku hooldamisest, ilmastiku tingimustest jne.



Joonis 231. Maasikavõsundid.

Juurdumisele ja võsundite järgnevale heale arenemisele avaldab suurt mõju kobe ja niiske muld. Kui niiskust on mullas vähe, tuleb istandikku kasta ja, peale selle, kogu vegetatsiooniperioodil süstemaatiliselt kobestada mulda.

Emaistandikku tuleb kodarike massilise arenemise ja juurdumise perioodil (juuli-august) väetada ammooniumsalpeetriga, andes seda 2—3 ts ha kohta.

Istikuid tuleb varuda ainult noortelt, 2—3 aasta vanustelt emataimedelt.

Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama andmetel arenevad noortelt emapuhmastelt võetud istikud esimestel aastatel pärast istutamist paremini ja annavad suuremat saaki kui istikud, mis on võetud vanadest istandikest. Samuti ei tule võtta istikuid väga kaugelt emapuhmast (s. o. võsundi lõpust), sest tavaliselt ei ole nad küllaldaselt arenenud ja jäävad selle tagajärjel kasvus ning viljakandmises maha. Emapuhmale ligemal asuvad kodarikud juurduvad varem, on alati rohkem arenenud ja annavad seetõttu paremaid tulemusi.

Võsunditel hästi juurdunud ja 2—3 arenenud lehega kodarikud kaevatakse mullast välja ning kasutatakse istandikku istutamiseks. Kuid mitte alati ei ole võimalik küllaldaselt saada kõrgeväärtuslikku istutusmaterjali loomuliku juurdumisega kodarikest, eriti põuastel suvedel. Seepärast kasutatakse tihti kodarike pikeerimist, nende ümberistutamist ja järelkasvatamist spetsiaalselt ettevalmistatud pikeerimise maa-alal, mis valitakse tuulte eest hästi kaitstud, küllaldaselt toitaineterikka ja niiske mullaga kohal. Pikeerimistööde paremaks läbiviimiseks valmistatakse maa-alal peenrad. Peenrad tehakse mitte suuremad kui 15—20 sm kõrged ja 1,25 m laiad. Kodarikud istutatakse peenrasse mulda sõrmede abil, seejuures hoidudes, et südamikule — kasvupungale ei satuks mulda. Kodarikud istutatakse 4—5 sm vahekaugustega üksteisest

ridadena. Istutatud taimed kastetakse hästi ja kaetakse mattidega. Õhtul võetakse matid ära, taimed kastetakse ja jäetakse ööseks lahtiselt. Hommikul kastetakse taimi jällegi ja kaetakse päevaks mattidega, nii tehakse seda 6—7 päeva. Selle aja jooksul kodarikud juurduvad hästi ja 3—4 nädala pärast saadakse istandiku rajamiseks hea istutusmaterjal. Kodarike pikeerimine võimaldab märgatavalt suurendada istutusmaterjali hulka, tõsta selle kvaliteeti ja kindlustada kevadel heade istikutega varajast istutamist.

Eesti NSV oludes ei ole pikeeritud kodarike mattidega katmine vajalik, kui asukoht on valitud tuulevarjuline ja taimi päevas 4—5 korda veega piserdatakse.

Pikeerimine külmlavasse kiirustab aga tunduvalt kodarike juurdumist, mistõttu nad muutuvad varemini kõlblikuks kohaleistutamiseks. Kuid sel juhul tuleb taimi enne kohaleistutamist välisoludega harjutada, võttes mõni päev enne väljaistutamist lavadelt aknad maha. Tuleb jälgida, et taimed ei moodustaks liiga pikki juuri, mis raskendavad istutamist ja juurdumist uuel kohal.

Rohkearvulised faktid näitavad, et tuulte eest hästi kaitstud maa-alal koguneb lumi ühtlaselt ja rikkalikult ning kaitseb maasikaid külmumise eest. 3—5 sm paksuse lumekihi all säilib maasikas hästi ainult kuni —20° temperatuurini, kuna alla —20° maasikas külmub. 20 sm ja rohkema paksuse lumekihi all ei külmu maasikas ka kõige karmimatel külmadel Siberis. Et kaitsta maasikaistandikku külmumise eest, on vajalik püstitada kaitseribad. Lumekogumiseks tuleb istandikul püstitada päevalillevartest, kuuseokstest, haost kulissid ja paigutada nad risti alatiselt puhuvate tuulte suunda 15—20 m kaugusele üksteisest. Neis rajoonides, kus talve esimene pool on tihti lumevaene ja kestvate ning tugevate külmadega (Voroneži, Tambovi, Pensa oblast, Volgamaa, Lääne-Siber jt.), kaetakse maasikad külmumise eest talveks õlgede, puulehtede ja teiste materjalidega 4—5 sm paksuse kihiga. Seda tuleb teha pärast kergete, püsivate külmade saabumist, kui maa natuke külmub. Üheaegselt sellega on vaja maa-alale paigutada mürkhõrgutid hiirte hävitamiseks. Õlgedest ja muust materjalist kate kõrvaldatakse maasikatelt kevadel pärast lume sulamist ja jäetakse reavahedele ning kasutatakse multsina.

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi ja Krasnojarski puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama katsed maasikate õlgedega katmisel andsid häid tulemusi.

Maasikate heal talvitumisel on suur tähtsus taimede ettevalmistamisel talveks. On kindlaks tehtud, et kui maasikapuhmad jäävad talveks nõrkadena, kahjustab neid külm tugevasti. Ja vastupidi, hästiarenenud lehtedega puhmad, küllaldasel määral kogunud orgaaniliste ainete varu, talvituvad hästi. Seepärast on vaja suve teisel poolel pärast maasikasaagi lõppemist istandiku muld hoida kobedana, mitte lasta tekkida umbrohtudel, süstemaatiliselt kõrvaldada võsundid, sest nende suurel hulgal tekkimine

kurnab tugevasti maasikate emapuhmaid ja nõrgendab nende talvekindlust. Kuiva mulla puhul tuleb maasikaistandikku kasta. Eriti suurt mõju avaldab maasikate talvekindluse tõstmisele mineraalväetiste andmine. I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi katsetes (A. A. Novikov) külmusid nõudes kasvatatud maasikataimed normaalse mullaniiskuse, kuid ilma väetiste kasutamiseta —23° temperatuuri juures tugevasti ja ei õitsenud. Samal ajal aga taimed, mis pärast saagi kogumist said lämmastikväetist ja septembris fosfor- ning kaaliväetist, jäid samades temperatuuritingimustes kahjustamata ja õitsesid hästi. Samasugune väetusmõju maasikate talvekindluse suurendamisele saadi ka põllutingimustes Valgevene puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaamas. Lämmastikväetis mõjub hästi maasikalehestiku jõulisele arenemisele, kuna aga fosfor- ja kaaliväetised võimaldavad taimedel plastiliste ainete tekkimist ja varude kogumist ning sellega tõsta nende talvekindlust.

## MAA-ALA ETTEVALMISTAMINE MAASIKATE ISTUTAMISEKS

**Koha valik.** Maasikaistandiku rajamiseks koha valik, eriti tööstuslikku tüüpi, on eriti tähtis ja vastutusrikas ülesanne. Sel puhul tuleb osutada tähelepanu reale asjaoludele: koha reljeefile, maa-ala kaitsele, mulla ja aluspõhja omadustele jm.

Maasikaistandikule on kõige sobivamad hästi niisutatavad tasandikud, kuhu vesi ei jää peatuma. Tasasel maal jaotuvad kõige ühtlasemalt niiskus ja toitained, kindlustades taimede eduka arenemise. Peale selle on tasasel maal kergem läbi viia istandiku hooldamise ja hobu- ning mehhaniseeritud töid.

Tegelikkuses ei ole alati võimalik maasikaistandiku rajamiseks valida tasast maa-ala, seepärast tuleb tihti leppida istandiku jaoks kallakuga. Sel juhul tuleb arvestada kallaku suunda ja järskusi. Lõunapoolne kallak on märgatavalt kuivem ja soojem kui põhjapoolne ning taimed hakkavad seal varem kasvama ja marjad valmivad kiiremalt. Põhjapoolsel kallakul taimede kasvamine mõnevõrra hilineb, kuid marjad kasvavad suuremad.

Läänepoolne kallak on vahepealsel kohal. Ta ei ole nii kuiv kui lõunapoolne ja on soojem põhjapoolsest kallakust.

Idapoolsel kallakul taimestik elustub kevadel varem, kuid ta mullastik kannatab kuiva all, sest ta on avatud kuivadele idatuultele (suhhoveidele).

NSV Liidu põhjarajoonides, kus sademeid on küllaldaselt ja soojust vähe, valitakse maasikaistandiku jaoks lõuna-edelasuunalised kallakud. Lõunas aga, kus soojust on küllaldaselt ja niiskust vähe, võib selleks otstarbeks kasutada ka põhjapoolseid kallakuid.

Marjaistandikeks ei ole kõlblikud väga järsud kallakud. Neil on raskendatud mehhaniseeritult mullaharimine ja peale selle uhu-

vad neilt mulda vihma- ja sulaveed. Seepärast üle 10° kallakuga maa-alasid marjakultuuride kasvatamiseks ei valita.

Samuti ei ole ükskõik ka see, missugusele kallakuosale tahetakse rajada istandik. Kallaku ülemine osa on vaesem toitainetest ja niiskusest ning allub suuresti tuulte mõjule. Kallaku tipul puhub tuul talvel tavaliselt lume ära, mille tagajärjel maasikad külmuvad. Kallaku alumine osa (jalam) on niiskem ja mõnikord isegi üleliia. Säärastes kohtades kannatab maasikas tihti kevadiste külmade all. Neil põhjustel on enamail juhtudel kallakute alumine osa, samuti nagu üleminegi, vähe kõlblik maasikaistandiku jaoks.

Mulla suhtes ei ole maasikas eriti nõudlik. Ta võib kasvada õige mitmesugustel muldadel, kui aga need on õhku läbilaskvad, küllaldaselt toitaineterikkad ja mitte liiga niisked. Siiski tuleb maasikale paremaks lugeda mustmuldadel heade füüsikaliste omadustega kerged liivsavi- ja saviliivmullad, kuid samuti ka hästi õhku läbilaskvad ja niisked hallid metsa liivsavimullad. Vähem kõlblikud on leetmullad ja liiga rasked ning sooldunud mullad.

Rasked liivsavimullad on liiga niisked, vähe õhku läbilaskvad, kevadel kuivavad aeglaselt ja on raskelt haritavad. Säärased mullad vajavad põhjalikku parandamist suurel hulgal orgaaniliste väetiste — sõnniku või turba andmise teel.

Kerged saviliivmullad on vaesed toitainete poolest, kuivad ega pea kinni niiskust. Need mullad on maasikate jaoks veel vähem kõlblikud kui liivsavimullad.

Leetmullad on eriti toitainetevaesed, kuid andes neile küllaldasel hulgal orgaanilisi väetisi, võib neid täielikult kasutada maasikate istutamiseks.

Soomuldadele võib samuti istutada maasikaid, kuid neil tuleb eelnevalt, enne maasikaistandiku rajamist, kasvatada kahe-kolme aasta jooksul heinakultuure või teisi taimi.

Metsa alt vabanevaid maid võib samuti kasutada maasikate istutamiseks. Niisugused maad on umbrohutaimedest hästi puhtad.

Mitte mingil juhul ei või marjakasvatuse alla võtta kurnatud ja umbrohtunud maid. Niisugused maad tuleb eelnevalt ette valmistada ja viia kultuurseisundisse.

Aluspõhi peab olema vett läbilaskev. Vett mitteläbilaskev aluskiht hoiab seda kinni, muudab mulla külmaks ja raskendab õhu pääsemist juurte juurde. Vett kergesti läbilaskev aluspõhi, nagu liiv, samuti ei kindlusta taimede normaalset arenemist, sest ta ei pea kinni vajalikku niiskuse ja toitainete varu. Põhjavesi ei või maasikaistandikus olla mullapinnale ligemal kui 0,75—1 m. Kõrgema põhjaveeseisuga maa-alad ilma eelneva kuivendamiseta (dreenimiseta) maasikaistandiku rajamiseks ei kõlba.

**Maa-ala kaitse.** Maasikate kasvatamiseks valitud maa-ala peab olema hästi kaitstud valitsevate tuulte poolt küljest. Juhul, kui puudub looduslik tuulekaitse, tuleb 2—3 aastat enne maasikate istutamist rajada kaitseistandik. Kaitseistandikuks valitakse kiiresti kasvavad ja antud maakohale kõige sobivamad puuliigid. Kaitse-

istandiku puud istutatakse valitud maa-ala piirile 4—5 realt. Esimestel aastatel pärast istutamist kaitsevad kaitseistandikud maasikaid tuule eest veel puudulikult ja koguvad talvel vähe lund. Seepärast soovitatakse sellel perioodil kaitseks istutada kõrgevarrelistest taimedest kulissid. Kulisse võib istutada kirsipuudest ja marjapõõsastest — sõstardest ja karusmarjadest, kuid samuti ka kõrgevarrelistest üheaastastest kultuuridest (päevalillest, maisist, sorgost) jms. Kirsid istutatakse selleks otstarbeks reas 12—15 m vahekaugustega ja 2—2,5 m vahedega reas, marjapõõsaste read istutatakse 8—10 m vahedega ja reas 1 m vahedega. Säärased kulissid tuleb rajada 3—4 aastat enne maasikate istutamist. Üheaastaste kulisstaimede külvamiseks jäetakse maasikate istutamisel iga 8—10 m järel 2 rida istutamata. Neisse tühjadesse kohtadesse külvatakse kevadel 25 sm reavahedega 3—4 rida kulisstaimede seemneid. Kulisstaimede read paigutatakse risti vastu valitsevaid sügistalviseid tuuli. Kulisstaimede varsi talveks ei koristata, vaid jäetakse kohale. Kulissid soodustavad istandikul head lumepeatamist, kaitsevad taimi külmade tuulte eest ja loovad sellega soodsad tingimused maasikate arenemiseks ning neilt suurte saakide saamiseks.

**Eelkultuurid maasikatele.** Maasikaistandiku rajamiseks valitud maa-ala peab eelnevalt olema ette valmistatud. Seda saavutatakse vastavate eelkultuuride külviga. Õigesti valitud eelkultuurid rikastavad mulda toitainetega, parandavad mulla füüsikalisi omadusi ja puhastavad seda umbrohtudest.

Katsetöö tulemused ja tootmispraktika näitavad, et maasikatele on kõige paremateks eelkultuurideks küllaldase niiskusega ja niisutatavates rajoonides ühe- ja mitmeaastased liblikõielised segus kõrreliste heintaimedega, näiteks ristiku ja timuti segu. Need taimed rikastavad oma juurejäätmetega mulda orgaanilise ainega ja parandavad mulla füüsikalisi omadusi. Liblikõielised taimed rikastavad peale selle veel mulda lämmastikuga. Üheaastastest taimedest võib maasika eelkultuurina soovitada viki ja kaera segu, läätse jt.

Maasikate istutamisele eelneval aastal tuleb istandiku maa-alal kasvatada vaheltharitavaid kultuure. Kurnatud ja vähestruktuursetel muldadel tuleb üheaastased liblikõielised taimed külvata haljasväetiseks ja künda sisse sügisel. Kui aga mainitud taimed tahetakse koristada heinaks, siis tuleb nad niita õitsemise perioodil ja mitte mingil tingimusel koristada hiljem.

Eelkultuurina võib kasutada ka vaheltharitavaid kultuure (kartulit ja juurvilja), andes neile 20—30 tonni orgaanilist väetist, olenevalt mulla seisundist.

Kõrrelised teraviljad — rukis, nisu, oder jt. — eelkultuurina maasikale ei ole lubatud, sest nad kuivatavad ja kurnavad tugevasti mulda ning soodustavad umbrohtude arenemist.

Maasikate juurdumisel ja edaspidisel kasvamisel annab häid tulemusi mustkesa. Mustkesa harimisel puhastatakse mulda umb-

rohutaimedest, muudetakse kobedaks ja mulda koguneb küllaldasel hulgal niiskust.

Kui maa-ala maasikaistandiku rajamiseks valitakse 3—4 aastat enne maasikate istutamist, siis tuleb küllaldase niiskusega ja niisutatavates rajoonides seda kasutada mitmeaastaste heintaimede kasvatamiseks ning anda vajalikul hulgal fosfor- ja kaaliväetist. Pärast mitmeaastast põldheina, enne maasikate istutamist, kasvatatakse antud maa-alal vahelthariavaid kultuure ja siis rajatakse maasikaistandik. Kui aga maa-ala valitakse üks aasta enne maasikate istutamist, siis tuleb sellel kasvatada üheaastasi taimi — liblikõielisi ja vahelthariavaid kultuure või jätta mustkesana ja anda vajalikul hulgal väetisi.

**Külvikorrad.** Maasikaistandikku kasutatakse kuni 5 aastat, siis küntakse ta üles. Selle aja jooksul taimed vananevad, muld on tugevasti kurnatud ja umbrohtunud, istandikul arenevad taimehaiguste tekitajad ning ilmuvad kahjurid. Selle tagajärjel langeb järsult maasikasaak. Järelikult võib uut maasikaistandikku samal kohal rajada ainult rea aastate möödudes. Sellepärast tuleb maasikas viia külvikorda.

Maasikakülvikorda tuleb viia niisugused kultuurid, mis parandaksid mulla struktuuri ja kindlustaksid selle viljakust. Kultuuride valik külvikorda peab olema tihedalt seotud majapidamise plaaniliste ülesannetega ja rajooni mulla- ning kliimatingimustega.

Küllaldase niiskusega ja niisutatavate rajoonide jaoks võiks näitena soovitada järgmist maasika-heinavälja külvikorda.

E s i m e n e v ä l i. Mitmeaastaste liblikõieliste ja kõrreliste heintaimede seemnesegu külvamine kevadel heinaks kaera alla või suve teisel poolel ilma katteta puhtale kesale, andes mullale 20—30 tonni sõnnikut, 2,5—3,5 ts superfosfaati ja 1—1,5 ts kaalisoola ha kohta. Fosfor- ja kaaliväetis on parem anda granuleeritult.

T e i n e v ä l i. Mitmeaastane põldhein.

K o l m a s v ä l i. Mitmeaastane põldhein, andes pealtväetisena 2 ts superfosfaati ja 1 ts kaalisoola ha kohta.

N e l j a s v ä l i. Varajane köögivili või kartul, andes 2,5—3 ts ammooniumsalpeetrit ja kaalisoola kumbagi ning superfosfaati 5 ts ha kohta (N-80, P-100, K-120 kg). Pärast köögivilja koristamist antakse maasikate alla 20—30 tonni sõnnikut. Maasikad istutatakse augusti teisel poolel — septembri algul.

V i i e s v ä l i. Maasikas (uusistandik) ilma väetamiseta.

K u u e s v ä l i. Maasika esimene viljakandmise aasta, väetatakse sõnniku ja NPK-ga.

S e i t s m e s v ä l i. Maasika teine viljakandmise aasta, väetatakse NPK-ga.

K a h e k s a s v ä l i. Maasika kolmas kandeaasta, väetatakse sõnnikuga ja NPK-ga.

Ü h e k s a s v ä l i. Maasika neljas kandeaasta, väetatakse NPK-ga.

K ü m n e s v ä l i. Maasika viies kandeaasta.

Kui maasika kümnendalt väljalt võib loota veel kaubatoodangut, siis istandik säilitatakse; maasikasaagi vähenemisel võetakse see väli köögiviljakultuuride alla.

**Istutuseelne mulla ettevalmistamine.** Õigeaegne ja õige mulla ettevalmistamine on üheks põhitingimuseks, mis tagab maasikate viljakust ning nende suuri saake.

Kevadel tuleb mullaharimisega alata siis, kui muld kündmisel hästi mureneb. Künda ei või siis, kui muld on märg, samuti ei või lubada mulla kuivamist. Märja mulla kündmisel tekib mittepudenev läikiv künniviil, mis võib kuivada suurteks kamakateks. Kuivanud muld moodustab pankja künni, mis hiljem nõuab palju täiendavat harimist ja mille tagajärjel muld tolmustub ning kaotab peenesõmeralise struktuuri.

Marjataimede jaoks on sügaval kündmisel eriti suur tähtsus, sest mida sügavam künd, seda rohkem on muld võimeline kinni pidama niiskust ja seda vähem arenevad umbrohutaimed. Mustmuldadel võib künda sügavusega 35—40 sm ja leetmuldadel üheaegselt orgaanilise väetise andmisega (sõnnik või kompost) 27—30 sm sügavusega.

Maasikas moodustab märgataval hulgal maapealset massi ja annab marjade suure saagi. Lehestiku, õiekandjate, võsundite ja marjade moodustamiseks võtab maasikas igal aastal mullast suurel hulgal toitaineid. Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama andmeil võtavad maasikad 4 aasta jooksul üldiselt mullast toiteelementidest lämmastikku (N) 156 kg, fosforit ($P_2O_5$) 43 kg, kaalit ($K_2O$) 181,4 kg ha kohta. Mullast toitainete võtmiselt ületab maasikas teraviljad ja paljud köögiviljakultuurid. Sellepärast vajab maasikas oma heaks arenemiseks ja viljakandmiseks küllaldaselt toitaineterikast mulda.

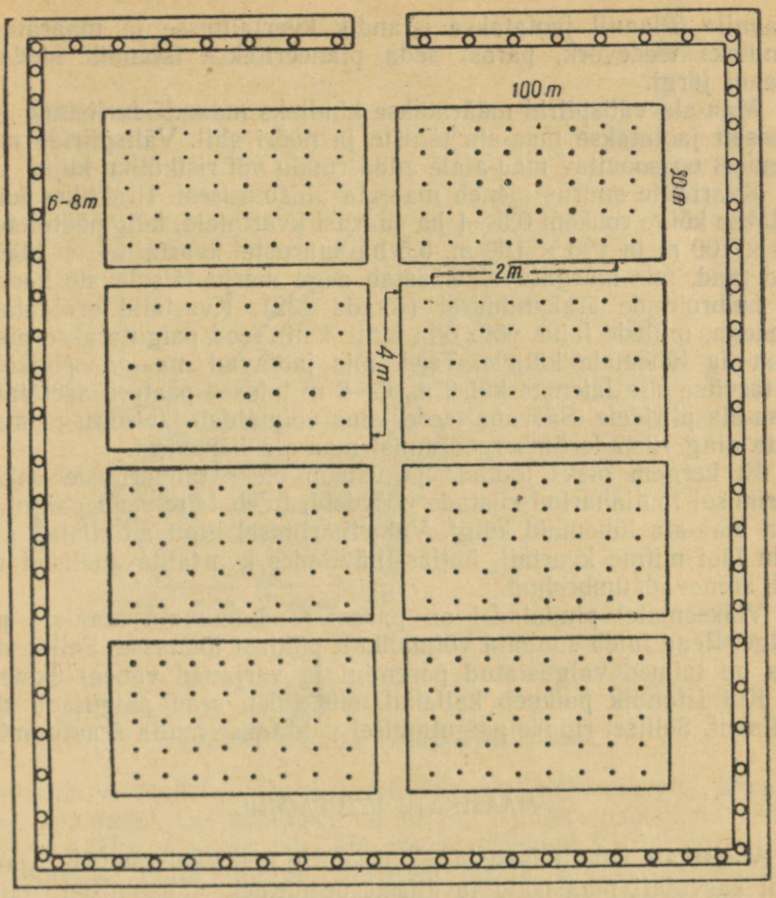
Peale viljakandvate taimede väetamise on vaja viia mulda väetisi enne maasikate istutamist. Leetmuldadele soovitatakse anda 30—40 tonni kõdunenud sõnnikut või turvast, mustmuldadele — 20—30 tonni.

Maasikate sügisesel istutamisel tuleb pärast eelkultuuride koristamist kohe läbi viia koorimiskünd 7—8 sm sügavuselt. Koorimiskünd kiirendab taimejuurte lagunemist ja soodustab niiskuse kogumist ülemistesse mullakihtidesse. Täie sügavusega kündmine viiakse läbi 8—10 päeva enne taimede istutamist.

Vahelharitavate kultuuride alt vabanev maa haritakse kohe pärast saagi koristamist täieliku sügavusega ja mitte mingil juhul hiljem kui 12—15 päeva enne maasikate istutamist.

Kevadise maasikate istutamise puhul on vaja sügiskünd läbi viia täieliku künnikihi sügavusega.

Küllaldase niiskusega rajoonides ja samuti rasketel, ilma struktuurita muldadel tuleb kevadel läbi viia korduskünd 18—20 sm sügavusega ja see kohe äestada. NSV Liidu kagurajoonides tuleb kevadel niiskuse puudumisel hästiharitud struktuursetel muldadel jätta kevadine korduskünd läbi viimata, sest iga mulla pööramine




Joonis 232. Maa-ala jaotamine kvartalitesse.

kuivatab teda tugevasti. Neis rajoonides võib kevadist korduskündi asendada sügava kultiveerimisega ilma hõlmadeta kultivaatoritega (käppkultivaatori või randaaliga). Kevadine mullaharimine tuleb läbi viia võimalikult vara ja see lõpetada lühikese aja jooksul, et mitte takistada taimede istutamist.

Mullaharimisel tuleb eriti tähele panna, et see oleks hästi peenendatud ega oleks suuri kamakaid, juurejäätmeid jne.

Kui mullapinnal on mõned ebatasasused vagude näol, veeuurised jne., siis tuleb need tasandada.

Mullapinda tasandatakse libistiga. Kui maa-alal on sügavad vaod ja uurised, siis tasandatakse istandik greideri või labidatega. Pärast seda äestatakse.

**Maa-ala jaotamine kvartalitesse.** Suurte maasikaistandike rajamisel kantakse väljavalitud maa-ala kõige enne oma välispiiridega

plaanile. Plaanil jaotatakse istandik kvartalitesse ja määratakse kindlaks teedevõrk, pärast seda planeeritakse istandik looduses plaani järgi.

Maa-ala välispiirid määratakse kindlaks maamõõduriistade abil, siseselt jaotatakse maa-ala tähiste ja nööri abil. Välispiiride määramisel on soovitav maa-alale anda ruudu või ristküliku kuju.

Kvartalite suurus oleneb maa-ala üldsuurusest. Praktikas kasutatakse kõige rohkem 0,5—1 ha suurusi kvartaleid, külgmõõtmetega 50 × 100 m ja 100 × 100 m. 0,5 ha suurustel kvartalitel on lühikesed read, mis märgatavalt säästab aega marju täisolevate korvide ja umbrohtude ärakandmisel (joonis 232). Kvartalid eraldatakse teedega, millede laius võib olla kuni 4 m. Teed paigutatakse pikuti maa-ala lühemale küljele. Teed, mis jaotavad maa-ala pikikülgi, ei tarvitse olla laiemad kui 2 m. 6—8 m laiused peateed asetatakse maa-ala piiridele. Säärane teede laius võimaldab läbisõitu ja masinate ning riistade ümberpööramisi maa-ala harimisel.

Et kergem oleks töötada ja vähem oleks taimeridade vaheltharimisel mullaharimisriistade pöördeid, tuleb taimeread paigutada piki maa-ala lühemaid külgi. Vaheltharimisel liiguvad riistad pikiridu läbi mitme kvartali, ühtlasi hävitades kvartalitevahelistel teedel arenevad umbrohud.

Väiksematel pindaladel on parem read suunata maa-ala piki külge. Read tuleb suunata võimalikult põhjast lõunasse. Selles suunas on taimed valgustatud paremini ja varjavad vähem üksteist.

Kui istandik paikneb kallakul, siis tuleb read paigutada risti kallakut. Sellisel ridade paigutamisel välditakse mulla ärauhtumine.

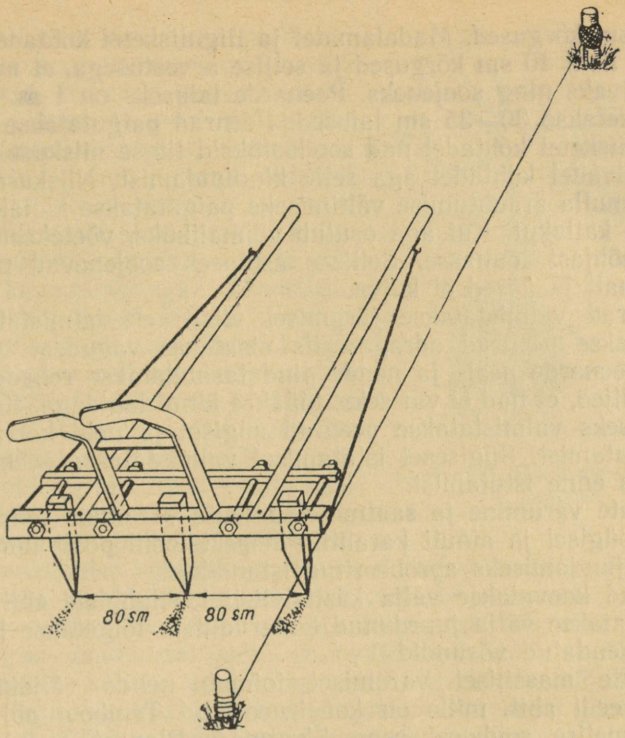
## MAASIKATE ISTUTAMINE

**Maasikate istutamisviisid.** Kuni suurte maasikaistandike rajamiseni kasvatati maasikaid tavaliselt peenardel. Kogemused näitasid, et enamikul juhtudel ei ole peenraviisiline istutamine ratsionaalne, sest see nõuab palju tööjõukulu istandiku harimisel ja takistab hobujõulist ning mehhaniseeritud harimist, peale selle peenardel, eriti kõrgematel ja kuivadel kohtadel, väheneb tunduvalt saak ning marjade kvaliteet. See on tingitud sellest, et peenardel kuivab muld tugevasti ja taimed kannatavad niiskuse puuduse all.

Seepärast tuleb uute maasikaistandike rajamine kõigis rajoonides läbi viia ainult tasasel maal ilma peenardeta. Ilma peenardeta istutamine võimaldab täielikult mehhaniseerida reavahelist mullaharimist, väetamist, kahjurite ja haiguste tõrjet ja teisi töid, mis märgatavalt vähendab tööjõukulu istandiku harimisel ja ühes sellega alandab marjatoodangu omahinda.

Maasikaistandiku rajamisel madalamale, niiskemale maatükile kuivendatakse see drenaažtorude ja kogujakanalite abil.

Põhjarajoonides küllaldase sademetega kevad-suvisel perioodil (näiteks Leningradi, Kalinini, Vologda, Arhangelski jt. oblastites)




Joonis 233. Üks hobumärgisti liikidest.

on lubatud rasketel, liigniisketel, vett mitteläbilaskvatel aluspõhjaga muldadel, kus põhjavesi on kõrgel, istutada maasikaid väikestel maatükkidel peenardele, kui see on mõeldud käsitsi harimiseks.

**Maatüki märgistamine.** Tasasele maale istutatakse maasikad sirgetes ridades, mis märgistatakse nööri või hobumärgisti abil. Märgisti pulgad peavad olema liikuvad, et oleks võimalik muuta reavahede laiust (joonis 233).

Märgistamisel tuleb jälgida, et read oleksid täpselt sirgjoonelised, sest kõverad read raskendavad hiljem reavahede harimist. Et read oleksid sirged, tehakse esimene märgisti käik sirgekstõmmatud nööri järgi ja järgmised käigud märgisti äärmise pulga joone järgi. Maatükk märgistatakse piki- ja ristisuunas. Märgistiga tõmmatud joonte ristumiskohad näitavadki taimede istutamise kohti.

Märgisti hea töö vajalikuks tingimuseks on hoolikalt haritud muld, kus ei tohi olla mullakamakaid, purustamata mättatükke ja taimejuurte jäänuseid. Iga märgistiga töötab kaks inimest, kelledest üks juhib hobust ja teine märgistit. Väikeste istandike märgistamisel võib kasutada käsimärgistit.

Maasikate istutamisel nööri järgi saadakse palju ühtlasemad read, kuid see on ebatootlikum.

**Peenarde valmistamine istutamiseks.** Peenrad tehakse tavaliselt

25—30 sm kõrgused. Madalamatel ja liigniisketel kohtadel tehakse peenrad kuni 40 sm kõrgused ja sellise arvestusega, et muld paremini kuivaks ning soojeneks. Peenarde laiuseks on 1 m. Peenarde vahed jäetakse 30—35 sm laiused. Peenrad paigutatakse maa-alal nii, et niisketel kohtadel nad soodustaksid liigse niiskuse eemaldamist, kuivadel kohtadel aga selle kinnipidamist. Niiskuse hoidmiseks ja mulla ärauhtumise vältimiseks paigutatakse kallakuil peenrad risti kallakut. Kui aga osutub võimalikuks, võetakse peenarde suund põhjast lõunasse. Sellises asetuses soojenevad nad palju ühtlasemalt ja ääred ei kuiva.

Peenrad valmistatakse järgmisel viisil: ettevalmistatud maa-alal aetakse peenrad adraga, siis visatakse vagudest labidatega mulda peenarde peale ja nende pind tasandatakse rehadega; peenarde küljed, et nad ei variseks, lüüakse kinni labidaga. Kevadiseks istutamiseks valmistatakse peenrad sügisel ja neid korraldatakse enne istutamist. Sügisesel istutamisel valmistatakse peenrad 10—15 päeva enne istutamist.

**Istikute varumine ja saatmine.** Istikute varumine toimub kevadel või sügisel ja ainult karantiin-inspektsiooni poolt ülevaadatud ning paljundamiseks aprobeeritud istandikest.

Istikud kaevatakse välja käsitsiviisil käsilabidate abil. Seejuures kaevatakse välja juurdunud kodarikud ja lõigatakse läbi emataime ühendatud võsundid.

Istikute massilisel varumisel toimub nende väljakaevamine hobuplaneedi abil, mille on konstrueerinud Tambovi oblasti Mitšurini-nimelise sovhoosi sepp Skoropad. Planeet on varustatud mõlemail külgedel ketasnugadega, mis lõikavad läbi taime võsundid, kuna tagaolevad sahad kaevavad kodarikud koos juurtega mullast välja; üheaegselt sellega toimub ka mulla kobestamine reavahedes.

Väljakaevatud istikud asetatakse kastidesse või korvidesse, mis kaetakse kohe roguskite, kottide või mattidega ning viiakse jahedasse ruumi või varjulisse kohta. Kui istikuid kaevatakse välja palaval ajal, siis peavad roguskid olema kogu aja niisked, muidu võivad istikud närtsida.

Pärast väljakaevamist toimub taimede valik maapealse osa kasvutugevuse ja juurestiku võimsuse järgi.

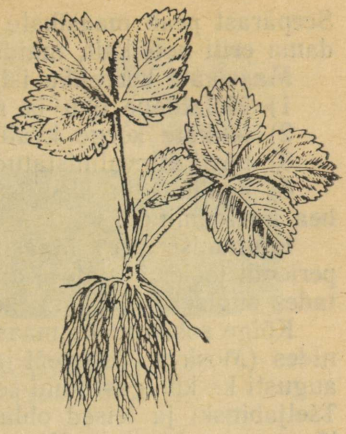
Katsed ja praktika on näidanud, et maasikate istutusmaterjali valik mõjub hästi taimede juurdumisele ning saagi suurenemisele.

Istutamiseks tuleb valida lühikese leherootsuga, hästi arenenud lehtedega (vähemalt kolm), terve ladvapunga ja tugeva juurestikuga istikud. Juured ei või olla lühemad kui 4—6 sm (joonis 234).

Väljakaevatud ja valitud istikud istutatakse kas istandikule või seotakse sortide järgi 50—100-kaupa kimpu ning hoitakse kuni istutamiseni keldris või kaevatakse kaitstud kohas mulda.

**Istikute transportimine.** Praktikas esineb tihti vajadust saata istikuid kaugemale. See vajab eriti tähelepanelikku ja hoolikat suhtumist neisse, muidu võivad istikud hävida. Saatmiseks võib

istikuid pakkida kastidesse ja korvidesse, mis mahutavad kuni 2—2,5 tuhat istikut. Kastidel peavad olema külgedel, põhjas ja peal pilud õhu vabaks sissepääsemiseks, sest halva õhuvahetuse puhul võivad taimed lämbuda.



Joonis 234. Hästi arenenud maasikaistik.

Pakkimismaterjalina on kõige parem kasutada sammalt, sest ta seisab väga kaua niiske ega hakka mädanema. Kasti põhi ja küljed kaetakse niiske sambla 4—5 sm paksuse kihiga ja siis laotakse sellesse kimpuseotud istikud. Kimbud asetatakse kastidesse vertikaalselt, juurtega allapoole, ühe kihina. Istikud kaetakse pealt samuti niiske samblaga ja suletakse siis kaanega. Kastidel näidatakse ära ülemine ja alumine pool, istikute hulk, sordi nimetus, pakkimise kuupäev ja et on pakitud elustaimed. Paremaks õhustamiseks tehakse kasti kaanesse väikesed avaused.

Istikute vedamine kaugema maa taha peab toimuma jäävagunites. Vaguni laadimisel jäetakse kastide vahele vaba ruumi õhu juurdepääsuks. Selleks asetatakse kastide horisontaalridade vahele latid või lauad ja siis laotakse järgmine rida kaste jne. Vaguni varjupoolsel küljel peavad luugid olema avatud.

Istikute saatmise paremaks ajaks on sügis, sest kevadel temperatuur tõuseb kiiresti ja istikud võivad teel olles kuivuda. Peale selle, kevadel teeloleku hilinemisega ei jõuta istikuid õigel ajal istutada ja selle tagajärjel väheneb juurdumine ning taimede arenemine on hiljem puudulik.

Istikute saabumisel avatakse kohe kastid, istikud võetakse välja ja vaadatakse hoolikalt üle. Kui istikud on kuivanud, siis asetatakse nad 30—40 minutiks vette ja pärast seda laotatakse keldris mõneks tunniks laiali. Kui istikute saabumise järel ei toimu kohe istutamine, siis paigutatakse nad keldris jääle.

Kui istikud saabuvad kevadel hilinemisega, siis tuleb nad kohe maha istutada. Seejuures eemaldatakse neil lehed, jättes järele ainult üks-kaks lehekest südamiku lähedal, sest lehtede suure pindala kaudu aurab palju niiskust ja kuivanud juurestik ei suuda neid varustada veega ning taimed võivad hävida.

**Nõudeid maasikate istutamisel.** Oma bioloogiliste iseärasuste poolest erineb maasikas järsult teistest marjakultuuridest. Pärast vegetatsiooni lõpetamist ei lange tal lehed maha nagu teistel taimedel, vaid jäävad külge. Maasikad istutatakse puhmastena, milledel on rohelised lehed ja neist aurab pärast istutamist suurel hulgal vett. Juurestik aga, mis tugevasti kannatab väljakaevamisel, ei saa küllaldasel määral varustada maapealset osa veega.

Seepärast peab maasikate ettevalmistamine ja istutamine läbi viidama eriti hoolikalt, muidu lähevad taimed halvasti kasvama.

Maasikate korraliku istutamise peamisteks tingimusteks on:

1) küllaldane õhu ja mulla niiskus;
2) istikute kõrge kvaliteet ja hea seisund;
3) hästi ettevalmistatud muld;
4) hoolikas ja õige istutamise tehnika ning edaspidi taimede hea hooldamine.

**Istutamise aeg.** Maasikaid võib istutada kogu vegetatsiooniperioodi jooksul, alates varakevadel (pärast lume minekut) ja lõpetades sügisel hilja, kuni külmade saabumiseni.

Kõige sobivamaks maasikate istutamise ajaks keskvööndi rajoonides (Moskva, Voroneži ja teistes oblastites) on suvi-sügis, alates augusti keskpaigast kuni septembri lõpuni, põhja pool (Sverdlovski, Tšeljabinski ja teised oblastid) — 20. juulist kuni 20. augustini, lõunas — oktoober. Hilisemal istutamisel taimed ei juurdu kuni külmade saabumiseni küllaldaselt ja tihti külmuvad.

Suvis-sügisese istutamise eelised on järgmised:

a) uusistandikud ei kannata põua hävitava mõju all, sest sel perioodil on tavaliselt küllaldaselt sademeid;

b) sügise jooksul istikud juurduvad ja nad hakkavad kevadel varem kasvama. Selle tagajärjel annavad nad juba esimesel aastal pärast istutamist väikese saagi ja puhmad arenevad tugevad, teisel aastal hakkavad nad normaalselt vilja kandma;

c) sügisene istutamine võib ajutiselt venida palju pikemale perioodile ja sellega tasandada tööde pingelisust;

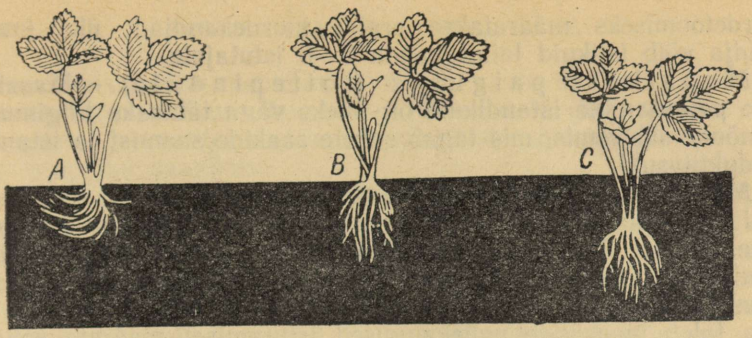
d) sügiseste niiskete ilmade puhul on istutusmaterjali kohaletoimetamisel nende hävimine seotud väiksema riisikoga kui kevadel.

Mõningatel juhtudel siiski suvis-sügisest istutamist soovitada ei või. Näiteks vähese lumega rajoonides lahtistel kohtadel, kus sügisel istutatud taimed võivad ilma hea kaitseta talvel külmuda, on parem istutamistööd üle kanda kevadele.

Kevadine istutamine tuleb läbi viia võimalikult varem ja kõige lühema aja jooksul. Kevadel istutamisega hilinemine tingib rea hooldusvõtteid ja istutatud taimede palju tihedamat kastmist, sest vastupidisel juhul on suure hulga taimede väljalangemine ja nende puudulik kasvamine vältimatud. Põhjarajoonides toimub maasikate istutamine tavaliselt kevadel, sest sügisene istutamine annab harva häid tulemusi (liiga niiske ja külm sügis).

Eesti NSV oludes annab sügisene maasikataimede istutamine häid tulemusi, kui see tehakse sedavõrd vara (augustikuu keskpaigast sama kuu lõpuni), et noored taimed jõuaksid enne külmade tulekut korralikult juurduda. Vastasel korral võib pakane talvel taimed mullast välja kiskuda, eriti raskematel ja niiskematel muldadel.

Kodarike pikeerimine külmadesse lavadesse, mis märksa kiirustab juurte tekkimist, väärib siin erilist tähelepanu.




Joonis 235. Maasikate istutamine:
*A* ja *C* — valesti; *B* — õigesti.

**Istutamise tehnika.** Maasikate istutamine toimub käsilabidate abil; seejuures tuleb kinni pidada järgmistest põhitingimustest.

1. Taimed tuleb istutada juurekaela sügavuselt. Sügavale istutamisel kattub südamik (kasvupunkt) mullaga, mille tagajärjel ta lämbub ja taim hävib. Liiga kõrgele istutamisel juured paljastuvad ja taim samuti hävib (joonis 235).

2. Juured tuleb hoolikalt seada, nad ei tohi olla keerdus ega otstega ülespoole.

3. Võimalikult tihedamalt suruda pehmet mulda ümber juurte ja nii, et taime kergel tõmbamisel ei tule ta mullast välja.

Taimejuurtele vastava sügavusega augud tehakse käsilabidaga või, kui muld on hästi haritud ja pehme, siis käega. Istutamisel hoitakse taime ühe käega nii, et juurekael oleks maapinnaga ühel kõrgusel, kuna teise käega asetatakse mulda peale.

Pärast istutamist tehakse taime ümber väike nõgu kastmise jaoks. Kastmine toimub kohe pärast istutamist, olenemata mulla niiskusest. Kastmine on vajalik nii mulla niisutamiseks kui ka mulla tihendamiseks vastu juuri. Mida kuivem on muld, seda rohkem tuleb kasta. Kuiva mulla puhul kastetakse ühe pange veega 15—18 taime. Kui ilmad on soojad ja muld kuiv, tuleb kastmist korrata iga päev kolme-nelja päeva jooksul. Pärast kastmist kaetakse nõod kuiva mullaga, kuid veel parem — peenikese sõnniku, kõdu, turba või hekseldatud õlgedega, et ei tekiks koorikut ega auraks niiskust. Soojadel ilmadel istutatakse maasikaid hommikul vara senikaua, kuni läheb väga palavaks, ja pärast lõunat, kui palavus kaob.

Kevadel istutamisega hilinemisel eemaldatakse puhmastel eelnevalt kõik lehed, välja arvatud üks-kaks südamiku lehte, et piirata niiskuse auramist lehtede kaudu.

Maasikaid istutab üks tööline, kes ka teeb augud ja istutab neisse taimed, mida ta võtab korvist või väikesest kastist. Istikute

juurdetoomiseks määratakse eraldi juurdekandjad; üks juurdekandja võib istikuid laiali kanda 5—6 istutajale.

Maasikate paigutus (toitepindala). Maasikate õige paigutamine istandikule on üheks väga tähtsaks tingimuseks abinõude süsteemis, mis tagab suurte saakide saamist ja istandiku produktiivsust.

Maasikate paigutamisel tuleb arvestada nende bioloogilisi omadusi ja mullaharimise ning maasikate hooldamise mehhaniseerimise ulatust. Esimesel istutamisaastal kasutavad maasikataimed ainult osa neile määratud toitepindalast. Teisel aastal arendavad maasikad palju võimsama maapealse osa ja juurestiku. Seoses sellega tuleb maasikate vahekaugused istutamisel määrata sellised, mis soodustaksid nende head arenemist nooremas eas ja kindlustaksid neilt suurte marjasaakide saamist järgnevatel aastatel.

Maasikad istutatakse sirgjooneliste ridadena. Read paigutatakse üksikult ja paariti. Praktikas nimetatakse seda viisi ühereallseks ja kaherealiseks taimede paigutamiseks. Viimasel ajal on paljud kolhoosid ja sovhoosid hakanud maasikaid istutama ruutpesiti.

Tuginedes eesrindlaste kogemustele ja teaduslike uurimisasutuste andmetele, soovitatakse tööstuslikke maasikaistandikke neis rajoonides, kus maasikaid tihti kahjustavad talvekülmad ja kus kasutatakse kuliss-kaitseistandikke, istutada ühereallsel viisil.

Maasikate istutamisel ühereallsel viisil võetakse reavahede laiuseks 80 sm ja taimede vahekauguseks reas 15—20 sm. Selliselt istutatakse ühele ha-le 83—92 tuhat taime.

Maasikate ühereallne paigutusviis võimaldab istandiku mehhaniseeritud harimist ja kindlustab suurte saakide ning hea kaubalise väärtusega marjade saamist.

Individuaalaedades võib maasikaid istutada kaherealisel viisil, reavahede kaugusega 30—35 sm, ribade vahekaugusega 60—70 sm ja taimede vahekaugusega reas 15—20 sm.

Küllaldase lumikattega rajoonides ja maa-aladel, mis on hästi kaitstud talviste tuulte eest ning kus ei külvata kulisse, tuleb maasikad istutada ruutpesiti.

Maasikate ruutpesiti istutamisel tehakse ruudud külgedega 30 sm ja nad paigutatakse ridades 70 sm kaugusele üksteisest ning reavahekaugustega samuti 70 sm. Maasikate sellisel paigutamisel saadakse ühe hektari kohta 10 tuhat pesa. Pesa igale nurgale istutatakse üks taim, mis moodustab 40 tuhat taime ühele hektarile.

Sel viisil istutatud maasikad moodustavad juba teisel aastal tiheda katte ja katavad kogu ruudu pindala rohelise massiga, võttes võimaluse umbrohtude kasvamiseks ruudu sees. Maasikate paigutus ruutpesiti võimaldab täielikult mullaharimise mehhaniseerimist ruutude vahel, vähendab tööjõukulu istandiku hooldamisel ning tagab suurte marjasaakide saamist. See maasikate paigutuse viis peaks leidma kolhoosides ja sovhoosides laialdast kasutamist uute kaubatoodanguliste maasikaistandike rajamisel.

## MAASIKAISTANDIKU HOOLDAMINE

Maasikaistandiku hooldamise hulka kuuluvad mulla kobestamine, sellesse niiskuse kogumine ja taimede eest hoolitsemine. Õigeaegsest ja kvaliteetsest hooldamisest oleneb taimede arenemine ning istandiku saagikus.

**Niiskuse kogumine ja mulla kobestamine.** Nagu eespool on juba märgitud, ei asu maasikate juured mullas sügaval, seepärast on niiskuse kogumisel mulda suur tähtsus, et tagada taimede normaalne vegetatiivne kasvamine ja saada suuri saake.

Niiskuse kogumiseks mullas tuleb maksimaalselt ära kasutada sügisesi ja talviseid sademeid. Selleks on eelkõige vaja sügisel läbi viia reavahede sügav kultiveerimine või kündmine. Sügisene sügav künd kindlustab suure hulga niiskuse neeldumist mulda. Mida rohkem lund on istandikul, seda paremini talvituvad taimed ja seda rohkem jääb mulda niiskust taimede vegetatsiooniperioodiks. Sel juhul, kui maasikaid kasvatatakse kaitsmata maa-alal, tuleb istandikule lume peatamiseks asetada spetsiaalsed kilbid, pilduda hagu, püstitada lumest vallid jne.

Järgmiseks tähtsamaks niiskuse kogumise ja selle säilitamise abinõuks on mulla kobestamine. Kevadel vara, niipea kui lumi on sulanud ja muld natuke kuivanud, tuleb kuivad lehed koguda ja põletada, mis on mitmesuguste maasikahaiguste, eriti laiksuse ning kahjurite nakkuskolleteks. Sellele järgneb kohe mulla kobestamine. Tekkiva mullakooriku purustamine loob head tingimused õhu tungimiseks mulda ja niiskuse säilitamiseks mullas. Mullakobestamisega väike hilinemine põhjustab selle kuivamist ja saagikuse tugevat langust. Mulda kobestatakse reavahedes hobukultivaatoritega.

Kevadel kobestatakse mulda kuni 6—7 sm sügavuselt. Järgmised mullaharimised toimuvad vastavalt mullakooriku tekkimisele ja umbrohtude ilmumisele. Olenevalt maa-ala umbrohtumisest ja mulla tihenemisest, viiakse kuni marjade korjamiseni läbi 4—5 kobestamist ja 2—3 rohimist ridades, arvates kaasa ka kevadist esimest kobestamist.

Umbrohutaimed tuleb kõrvaldada koos juurtega, seejuures mitte vigastades maasikapuhmaid.

Suurt tähelepanu tuleb pöörata maasikaistandiku hooldamisele pärast saagi koristamist. Hea saagijärgne hooldamine tagab suurt saaki järgmisel aastal. Kuid praktikas võib vahel tähele panna, et pärast marjade korjamist ei toimu maasikaistandikul mingit hooldamist. Saagijärgse hoolduse puudumine põhjustab taimede tugevat nõrgenemist, nende puudulikku külmakindlust ja tihti istandik hävib täielikult. Hea hooldamine pärast saagi koristamist tagab lehestiku uuenemist, küllaldast plastiliste ainete ladestumist taimes, õiepungade loomist järgmiseks aastaks ja taimede karastumist talveks. Selleks peab läbi viidama järgmised agrotehnilised abinõud.

Pärast marjasaagi koristamist puhastatakse istandik kuivanud

ja vigastatud lehtedest, samuti ka umbrohtudest, mis on haiguste ja kahjurite kolleteks. Pärast puhastamist viiakse läbi istandiku harvendamine, seejuures eemaldatakse kõik liigsed võsundid, sest nad tihendavad istandikku ja kurnavad tugevasti emataimi. Kuni vegetatsiooniaasta lõpuni puhastatakse istandikku võsunditest 3—4 korda. Puhtasordilistel istandikel kasutatakse kodarikega võsundeid uute istandike rajamiseks. Peale selle kuni hilissügiseni kitkutakse vastavalt vajadusele umbrohte ja kobestatakse mulda nii reavahedes kui ka ridades.

Järgmiseks aastaks suuremal hulgal plastiliste ainete kogumisel ja õiepungade loomisel kasutatakse pärast saagi kogumist taimede pealtväetamist.

Põuastel sügistel on vaja istandikke kasta, viies mulla niiskuse kuni 60%-ni täielikust niiskuse mahutavusest.

**Multseerimine.** Tähtis abinõu maasikate saagikuse suurendamiseks on istandiku reavahede multseerimine.

Multsiga kaetud muld umbrohtub vähem ja seal toimub paremini toitainete kogunemise protsess.

Multsina võib kasutada väga mitmesugust materjali: õlgset sõnnikut, õlgi, komposti, turvast, aganaid, puulehti jm. Need ained on mitte ainult kattematerjaliks, vaid ka väetiseks.

Mults laotatakse kevadel mullapinnale kohe pärast esimest mulla kobestamist või pärast kevadist istutamist reavahede kogu ulatuses, jättes ainult taimede ümber 10—12 sm läbimõõduga augud. 1 ha katmiseks vajatakse 20—25 tonni sõnnikut, 25—30 tonni õlgi või 30—40 tonni turvast.

Kõige paremaid tulemusi annab multseerimisel spetsiaalselt valmistatud multspaber. I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi katseandmetel andis multspaberi kasutamine marjade enamsaagi ligemale 100%, multseerimine 10—12 sm paksuse õlekihiga aga 60%. Multseerimine kõduga suurendas Kuibõševi puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaamas järsult saaki ning kiirendas marjade valmimist.

Eriti vajalik on maasikate ja teiste marjakultuuride multseerimine Nõukogude Liidu põuarajoonides, kus mullaniiskuse säilitamisel on otsustav tähtsus.

**Allapanu kasutamine.** Kui mullapinda ei multseerita, siis tuleb enne marjade valmimist nende mullaga määrdumise ärahoidmiseks kasutada allapanu. Selleks võib kasutada kuiva õlgset sõnnikut, õlgi, puulehti jne. Allapanu kasutamise aeg oleneb allapanu liigist ja rajooni kliimatingimustest. Põuastes rajoonides laotatakse allapanu istandikule varem, sest seal on ta ühtlasi ka multsiks.

Küllaldase sademete hulgaga rajoonides laotatakse allapanu 1,5—2 dekaadi enne marjade valmimist.

**Puhmaste muldamine.** Suve jooksul mitmekordse mullaharimise ja mulla vihmaveega uhtumise tõttu, peamiselt aga taime ülemise osa kasvamise tagajärjel paljastub maasikal juurte ülemine osa; ta on nagu mullast välja surutud.

Juurestiku paljastumine mõjub halvasti taimede arenemisele ja vähendab nende põua- ning külmakindlust. Seepärast peab igal sügisel taimi muldama. Kui aga sügisel mingil põhjusel muldamist ei toimunud, siis tuleb see töö teha varakevadel esimese mullaharimise ajal. Suurtel istandikel viiakse muldamine läbi järgmisel viisil: reavahesid kultiveeritakse hõlmadega planeediga, mis pöörab mulda taimeridadele. Planeedi järel käivad töölised labidate ja käsilabidatega ning viskavad reavahedelt mulda taimede vahele ridades ning korraldavad seda siis käsilabidatega ümber taime. Muldama peab ettevaatlikult, et mitte katta taime südamikku mullaga. Pärast muldamist tuleb tekkinud ebatasasuste ja tihenenud mulla kaotamiseks reavahed kobestada. Väikestel istandikel mullatakse taimi kõblaste ja käsilabidatega.

**Maasikate kaitsmine külmamise eest talvel.** Vähese lumikattega talvedel kannatavad maasikad keskvööndis ja põhjas üsna tihti külma all. Mõnedel aastatel hävivad mitte ainult üksikud puhmad, vaid tihti külmub kogu maasikaistandik. Külmumise vastu tuleb kasutada külmakindlamate maasikasortide istutamist kui ka agrotehniliste abinõude rakendamist.

Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama vaatlused maasikate külmakindluse kohta näitasid, et ühe- ja samasugustes talvitustingimustes oli säärastel vanadel sortidel, nagu „Saksa Evern" väljakülmunud puhmaste arv 20,6% ja „Luisel" 13,3%, samal ajal kui uutel sortidel, nagu „Komsomolka" oli see 7%, „Zagorje iludusel" 8,7%, „Mõssovkal" ei olnud väljakülmumist üldse märgata. Uute maasikasortide suurem külmakindlus on seletatav sellega, et need sordid on kujunenud NSV Liidu keskvööndis ja on seetõttu palju rohkem kohanenud ümbritsevate looduslike tingimustega kui vanad sordid, mis on sisse toodud teistest rajoonidest. Kohalike külmakindlate sortide aretamine on väga tähtsaks abinõuks maasikaistandike külmakindluse tõstmisel. Olulise tähtsusega on maasikate külmumast hoidmisel ka istandiku kaitsmine talviste külmade tuulte eest.

**Kevadiste öökülmade tõrje.** Kevadised öökülmad põhjustavad peaaegu igal aastal maasikaistandikele suurt kahju. Nad langevad tavaliselt kokku maasikate õitsemise perioodiga ja hävitavad õied ning poolavatud õienupud.

Kõige õigemaks õite kaitsmise viisiks öökülmade kahjustuse vastu on taimede katmine enne öökülmade saabumist. Katteks kasutatakse peamiselt õlgi. Suurtel istandikel, kus ei ole võimalik kõiki taimi katta, kasutatakse öökülmade vastu, nagu puuviljaaedadeski — suitsu, ainult et suitsuhunnikud tehakse väiksemad, kuid nende hulk pindala ühiku kohta peab olema suurem.

## MAASIKAISTANDIKU NOORENDAMINE

Nagu eespool juba on märgitud, püsib maasikaistandiku tootev efektiivsus 4—5 aastat, pärast seda taimed vananevad, marjad jää-

vad väikeseks ja istandiku saagikus langeb järsult. Teadusliku uurimise asutuste andmed näitavad, et maasikataimede kiire vananemine ja seoses sellega saagikuse järsk langus, toodangu kvaliteedi ning istutusmaterjali halvenemine on tingitud mitte ainult maasikataime bioloogilistest iseärasustest, vaid mitteõigeaegsest ja mittetäielikust agrotehnikast.

Maasikate kiiret vananemist ja produktiivsuse langust põhjustavad peamiselt juurestiku aktiivse tegevuse vähenemine ning nõrgenemine. Maasikatel toimub juurestiku vananemine ja järkjärguline suremine alates teisest-kolmandast eluaastast juurika alumises osas.

Tuleb tähendada, et maasikataimel on omadus moodustada uued lisajuured taime alusel. Kuid uute juurte tekkimine kaugeltki ei kompenseeri kadunud juuri, sest uued lisajuured tekivad ainult noorte kasvude alusel, mis taime vanemaks kasvamisel tõusevad mullapinnalt üles, mille tagajärjel luuakse ebasoodsad tingimused noorte juurte tekkimiseks ja kasvamiseks.

Maasikal on suur regeneratiivne omadus nii juurestiku kui ka maapealse osa taastamiseks. Ukraina Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi paljuaastased kogemused näitavad, et pärast maasikataime kõigi maapealse osade kõrvaldamist nad taastuvad kergesti.

Maapealsete osade taastumine toimub uinuvate pungade kasvamise teel, mis asetsevad mullas juurikal ja mis normaalse kasvu puhul ei idane. Selle tagajärjel kasvab täiesti uus võimas juurestik ja toimub täielikult nii maapealse osa kui ka juurte noorenemine.

Istandikul maasikate maapealsete osade äralõikamine ja eemaldamine on ühtlasi suureks profülaktiliseks abinõuks haiguste ja kahjurite vastu võitlemisel, eriti lehe-helelaiksuse ja maasikalestaga.

Maasikate maapealsete osade äralõikamine toimub maapinna kõrguselt. Puhma maapealne osa lõigatakse ära vikatiga ettevaatlikult, et mitte juurikat välja keerata.

Maapealsete osade äralõikamine viiakse läbi kohe pärast saagi koristamist, et uuesti kasvav taimeosa saavutaks sügiseks normaalsed mõõtmed. Kuiva mulla puhul on vajalik istandikku kasta ja viia läbi mulla multseerimine selle sihiga, et taimed kasvaksid kiiremini.

Kõik äralõigatud taimede maapealsed osad eemaldatakse kohe istandikult.

Maasikate maapealsete osade äralõikamise teel noorendatakse istandikku ja suurendatakse järsult saagikust. Noorendamiseks võetakse 4—5 aasta vanused istandikud, kusjuures nad ei või olla umbrohtunud juurumbrohtudega. Noorendatud istandikel tuleb läbi viia kõrge agrotehnika (mulla kobestamine, umbrohtude hävitamine, kastmine, pealtväetamine jne.).

Maasikate noorendamist võetakse ette ainult lõunas, kus on pikem vegetatsiooniperiood. Nõukogude Liidu keskvööndis maasikate noorendamine positiivseid tulemusi ei anna.

## MAASIKAISTANDIKU VÄETAMINE

Väetamine on üks tähtsamatest faktoritest, mis tagab taimede head kasvamist ja marjade suurt saaki. Maasikate väetamise vajadus oleneb reast tingimustest: mulla iseloomust, eelkultuuride tüübist, istandiku vanusest jne.

Väetistest kasutatakse nii orgaanilisi kui ka mineraalseid. Orgaanilistest väetistest on peamiseks väetise liigiks sõnnik, sest ta sisaldab kõiki taimele vajalikke toiteelemente ja soodustab mulla struktuuri parandamist. Samuti heaks orgaaniliseks väetiseks on turvas, mida kasutatakse laialdaselt maasikaistandikel, eriti põhjarajoonides, kus leidub suuri turbalademeid. Turba suurema efektiivsuse saamiseks kasutatakse teda kompostina koos sõnniku, lubja ning fekaalidega. I. V. Mitšurini nimelise Teadusliku Uurimise Instituudi katsetes saadi Tambovi oblasti mustmulla tingimustes 20 tonni sõnniku andmisel 1 ha kohta üle aasta 142 ts maasikaid. Sama normi sõnniku andmisel iga aasta kevadel segus mineraalväetistega (N-45, P-90, K-90 kg tegevaines) oli saak 151 ts marju. Andes aga sama väetise pärast saagi koristamist, saadi 172 ts marju. Ilma väetamiseta (kontrollis) saadi saagiks 119 ts marju ha kohta. Nagu näeme, oli väetamisel saagilisa 53 ts 1 ha kohta ehk 69%.

Valgevene puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama katsetes saadi iga-aastasel kevadisel 25 tonni sõnniku andmisel segus mineraalväetistega (N-45, P-90, K-90 tegevaines) 1 ha kohta 49,4 ts marju, andes aga sama väetist pärast saagi koristamist, saadi 52,8 ts marju ja kontrollis, ilma väetamata 35 ts 1 ha kohta. Saagilisa oli seal 17,8 ts 1 ha kohta.

Kabardiini puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama katsetes saadi 20 tonni sõnniku andmisel kevadel ja 30 tonni andmisel pärast saagi koristamist ning septembris fosfor- ja kaali-mineraalväetiste andmisel (90 kg tegevaines kumbagi) 161 ts marju 1 ha kohta. Saagilisa, võrreldes kontrolliga (ilma väetamata) oli 58 ts 1 ha kohta. Toodud andmed räägivad sellest, et väetiste kasutamisel suurenevad maasikate saagid märgatavalt.

Viljakandeealistele maasikaistandikele tuleb sõnnikut anda üle aasta kõdunenud, peenestunud kujul arvestusega: leetmuldadele 1,5—2 kg ja mustmuldadele 1—1,5 kg ühe jooksva meetri taimerea kohta või esimesel juhul 30 tonni ja teisel juhul 20 tonni 1 ha kohta. Sõnnik antakse sügisel, laotatakse mõlemale poole ridu ja viiakse mulda kultivaatori abil. Pärast marjade korjamist, et taastada saagi tagajärjel kurnatud taimi ja kiirendada lehtede tekkimist ning õiepungade kujundamist järgmise aasta saagi jaoks, on vaja anda täismineraalväetis. Mineraalväetisi tuleb anda igal aastal juuli keskel või lõpul, olenevalt kohalikest tingimustest, arvestusega taimerea ühe jooksva meetri kohta ammooniumsalpeetrit 10—15 g, superfosfaati 20—30 g, kaalisoola 10—15 g või NPK 60—90 kg tegevaines 1 ha kohta. Mineraalväetisi on parem anda

lahustatult vedelal kujul 8—10 sm sügavustesse vagudesse, mis tõmmatakse 15—18 sm kaugusele mõlemale poole ridu. Küllaldase niiskusega rajoonides, samuti ka kastetavail maatükkidel tuleb toitainete suhtes vaestel muldadel vegetatiivse kasvu tugevdamiseks taimi varakevadel väetada täismineraalväetisega, arvestusega ühe rea jooksva meetri kohta ammooniumsalpeetrit 5—10 g, superfosfaati 10—20 g ja kaalisoola 5—10 g või NPK 30—45 kg tegevaines ha kohta. Väetised antakse pikuti maasikate ridu ja viiakse mulda kultivaatorite abil.

Mineraalväetisi kuivalt andes tuleb valida selline aeg, mil maasikalehed on kuivad, vastupidisel juhul väetis, sattudes niisketele lehtedele, kleepub ja põhjustab neile põletusi, mis mõjuvad halvasti taimede arengule.

Rööbiti sõnniku ja mineraalväetistega tuleb kasutada ka teisi kohalikke väetisi — linnusõnnikut, sõnnikuvirtsa ja puutuhka. Maasikaile tuleb neid anda ühe jooksva meetri kohta järgmise arvestusega: 150—200 g linnusõnnikut või sõnnikuvirtsa ja 25—40 g tuhka või 25—30 ts linnusõnnikut või virtsa ja 4—6 ts tuhka ha kohta.

## MAASIKAISTANDIKU NIISUTAMINE

Maasikas on üsna niiskusenõudlik taim. Ta võimsa lehestiku kaudu aurab vegetatsiooniperioodi jooksul suurel hulgal vett. Seejuures asetub ta juurestik ülemistes mullakihtides, kus niiskuse varu on tavaliselt mitteküllaldane. Eriti kannatab maasikas niiskuse vähesuse all lõunas, kuid mõnikord ka NSV Liidu keskvööndis.

Neis piirkondades on maasika niisutamine üheks tähtsamaks abinõuks, mis tagab taimede normaalset arenemist ja suurte saakide saamist.

Maasikate kastmine tuleb läbi viia vastavalt taimede niiskusevajadusele. Vegetatsiooni esimesel poolel — mais ja juunis — loob kastmine soodsad tingimused taimede maapealsete osade — varte, lehtede ja viljade arenemisele, teisel poolel aga — pärast saagi koristamist — soodustab ta juurte kasvu ja plastiliste ainete varu ladestamist, mis tagab taime head talvitumist ning saaki järgmisel aastal. Katseasutuste ja kolhooside tööd maasikate kastmise alal on andnud alati positiivseid tulemusi.

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi katsetes (A. A. Novikov) saadi 1949. a. Tambovi oblastis poolpõuase tsooni tingimustes maasikate vihmutamisel pärast saagi koristamist kastmisnormiga 125 mm, kuni mulla hästi läbiniiskumiseni, ja kastmisel 1950. a. marjade valmimise ajal, kastmisnormiga samuti 125 mm — 119 ts marju hektarilt. 1950. a. kastmise puhul pärast saagi koristamist, arvestusega 111 mm vett, kuni mulla hästi läbiniiskumiseni, ja niiskuse puudumisel marjade valmimise ajal 1951 a., mil kastmine toimus arvestusega 25 mm, oli saak 86 ts 1 ha kohta.

Parajal niisutamisel (kastmisel) 1948. a. pärast saagi koristamist veenormiga 88 mm ja 1949. a. puudulikul niiskusel kastmisega 42 mm saagi valmimise ajal saadi 65 ts marju 1 ha kohta.

Tatari ANSV Verhne-Uslonski rajooni kolhoosis „Vperjod" saadi 1950. a. niisutataval maa-alal kõrge agrotehnika juures 167 ts ja 1951. a. 125 ts maasikaid 1 ha kohta.

Lähtudes katseandmete ja kolhooside ning sovhooside praktika tulemustest, võib soovitada järgmisi maasikate kastmise tähtaegu: keskvööndi rajoonides esimene kastmine 10.—15. mail, teine kastmine 5.—10. juunil, kolmas 1.—10. augustil, neljas 1.—10. oktoobril; lõuna ja kagu põuastes rajoonides esimene kastmine 20.—30. aprillil, teine 15.—20. mail, kolmas 20.—25. juunil, neljas 20.—30. juulil, viies 20.—30. augustil, kuues 10.—20. oktoobril. Kastmiste arv võib olla suurem või väiksem, olenevalt niiskusest ning sademete hulgast.

Hilissügisene kastmine omab tavaliselt suurt tähtsust soodsate tingimuste loomisel taimede talvitumiseks. On kindlaks tehtud, et niiskes mullas säilivad juured talvisel perioodil märgatavalt paremini kui kuivas mullas. Seda asjaolu tuleb arvestada kagurajoonides, kus maasikad väga tihti kannatavad talviste külmade all.

Kastmisnormid olenevad mulla kuivusest ja mehhaanilisest koostisest. Kergetel ja kuivadel muldadel peab kastmisnorm olema suurem, rasketel ja mittekuivavatel muldadel aga väiksem. Orienteeruvaks kastmisnormiks võib lugeda 300—400 $m^3$ vett 1 ha kohta igal kastmisel.

Maasikaid kastetakse vihmutamise teel ja vaoviisilisel kastmisel. Parim kastmisviis on vihmutamine spetsiaalsete seadiste abil. Vaoviisilisel kastmisel aetakse reavahedesse 12—15 sm sügavused ja 18—20 sm laiused vaod. Need vaod täidetakse veega magistraaljaotuskraavidest. Vao pikkusel vee reguleerimiseks tehakse vahetiigid. Vagusid mööda voolav vesi niisutab selle külgi ja põhja ning ühtlasi sellega taimede juuri.

Kõigil niisutusviisidel viiakse pärast iga kastmist läbi mulla kobestamine reavahedes, et ära hoida mullapinnal kooriku tekkimist.

## MAASIKATE VILJAKUS

Kolhooside ja sovhooside tööstuslike maasikaistandike keskmine saagikus praegusel ajal on 20—30 ts, samal ajal kui eesrindlikud majandid, kasutades kõrget agrotehnikat, saavad 100—120 ts ja rohkem marju hektarilt.

Nii näiteks saab Moskva oblasti Lenini-nimeline sovhoos 22 hektarilt igal aastal 65—70 ts maasikaid ha kohta.

Selles sovhoosis on sisse viidud 10-väljane maasika-heinavälja külvikord: esimene, teine, kolmas, neljas ja viies väli on maasikad; kuues — vahelthariatavad kultuurid; seitsmes — teraviljakultuurid mitmeaastase põldheina allakülviga; kaheksas ja üheksas — mitme-

aastane põldhein (ristik timutiga) heinaks; kümnes — sideraat (vikk ja kaer või lupiin). Viki ja kaera segu niidetakse kas haljassöödaks või heinaks. Maa küntakse maasikate jaoks eelkoorijatega varustatud adraga 30—33 sm sügavuselt, andes eelnevalt 25—30 tonni kõdusõnnikut ha kohta.

Maasikate istutusmaterjal võetakse noortelt, esimest ja teist aastat viljakandvatelt maatükkidelt järgmistest sortidest: „Komsomolka", „Zagorje iludus", „Saksa Evern", „Mõssovka", „Zagorje hiline", „Saksonka". Maasikad istutatakse augusti teisel poolel ja septembri esimesel poolel. Istutamine toimub üherealiselt reavahedega 80 sm ja taimevahedega reas 10—12—15—20 sm, olenevalt sortide iseärasustest. Pärast istutamist maasikad kastetakse ja reavahelist mulda kobestatakse hobuplaneediga. Varakevadel antakse esimese mulla kobestamise alla 4—4,5 ts superfosfaati ja 1,5—2 ts kaalisoola ning ammooniumsalpeetrit hektarile, pärast seda mullapind multseeritakse sõnnikuga, turbaga või lehekõduga. Viljaalgmete tekkimise perioodil antakse pealtväetisena lämmastik-mineraalväetist, arvestusega 1—1,25 ts 1 ha kohta. Pärast marjade korjamist korratakse pealtväetamist samasuguse annusega.

Suvesesooni jooksul kobestatakse reavahesid, olenevalt ilmastiku tingimustest, 7—10 korda. Talvel lume peatamiseks istandikul püstitatakse puust kilbid ja laotatakse kuuseoksi ning hagu. Lume peatamine istandikul suurendab niiskuse varu mullas ja kaitseb maasikataimi külmumast.

Krasnojarski krai sovhoosis „Agronom" koguti 1952. a. maasikasaaki 45 ts ha kohta. Maasikaistandik asub selles sovhoosis nõrgalt leostunud mustmullal. Seal kultiveeritakse järgmisi sorte: „Komsomolka", „Varajane Mosviira", „Kulver" jt. Maasikate jaoks on sovhoosis sisse seatud 8-väljane maasika-heinavälja külvikord järgmise järjestusega: esimene, teine, kolmas ja neljas väli — maasikad; viies, kuues ja seitsmes — lutsern; kaheksas — vahelthari-tavad kultuurid. Maasikate jaoks küntakse maa 35 sm sügavuselt, andes eelnevalt 25 tonni sõnnikut hektarile. Istutamine toimub ühere-aliselt reavahedega 90 sm ja taimede vahedega reas 30 sm. Varakevadel antakse enne esimest reavahede kultiveerimist täismineraalväetis, arvestusega 45 kg tegevainet 1 ha kohta. Enne õitsemist antakse pealtväetisena linnusõnnikut (lahustatult veega 10-kordselt), arvestusega 15 ts 1 ha kohta.

Pärast pealtväetamist multseeritakse reavaheline muld 6—7 sm paksuse õlekihiga. Pärast saagi koristamist kultiveeritakse reavahelist mulda 3—4 korda ja kogu suve jooksul 6—7 korda.

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi tootmis-katsemajandis saadi 1952.—1953. a. maasikasordi „Komsomolka" saagiks 142 ts 1 ha kohta. Maasikate istutamine toimub seal pärast mitmeaastast põldheina ja kaitstakse kulissidega. Maa küntakse maasikate alla 25—30 sm sügavuselt. Maasikate hooldamiseks kobestatakse mulda korduvalt varakevadest kuni augusti lõpuni; üle aasta antakse sügiskünni alla sõnnikut

arvestusega 20—30 tonni 1 ha kohta ja igal aastal kohe pärast saagi koristamist pealtväetisena lämmastikku (30—60 kg), fosforit (60 kg) ja kaalit (60 kg ha kohta). Mulla hea niiskuse puhul kevadel antakse veel lämmastikku, fosforit ja kaalit, igaüht 30 kg 1 ha kohta. Istandiku kastmine toimub marjade valmimise ajal ja pärast saagi koristamist (300 $m^3$ vett 1 ha kohta). Võsundeid kõrvaldatakse ridade ja ribade vahelt, kuid juurdunud kodarikud ridades säilitatakse.

Moskva oblasti sovhoosis „1. Mai" saadi 1951. a. maasikasordi „Mõssovka" saagiks 10 ha-lt keskmiselt 67 ts ha kohta.

Tatari ANSV Verhne-Uslonski rajooni kolhoosis „Vperjod" sai 1950. a. lülivanem Lapina, kasutades kõrget agrotehnikat, 1,5 ha suuruselt maasikaväljalt hektari kohta 160 ts marju.

Konservitööstuse Peavalitsuse Moskva sordiaretuse katsejaamas koguti 1953. a. 7,5 ha-lt keskmiselt 73 ts maasikaid igalt hektarilt, paremateIt maatükkidelt saadi seal aga kuni 100 ts 1 ha kohta.

Krasnodari krai Labinski sovhoosis saadi 1953. a. 26 ha-lt iga ha kohta 80,5 ts maasikaid; paremateIt maatükkidelt, kuhu oli istutatud sordid „Mõssovka" ja „Kulver", saadi 114 ts ha kohta. Krasnodari krai sovhoosis „Sad-Gigant" ulatus üksikutel maatükkidel maasikasordi „Komsomolka" saak 200 ts 1 ha kohta.

Maasikate saagikuse tõstmisel on peale kõrge agrotehnika suur tähtsus sordil. Konservitööstuse Peavalitsuse Moskva sordiaretusjaamas saadi maasikasortide tootmiskatsete andmeil 1950.—1952. a. sortide järgi keskmiseks saagiks: „Komsomolka" — 117 ts, „Zagorje iludus" — 92 ts, „Zagorje hiline" — 74, „Pioneer" — 85, „Saksonka" — 57, „Aeliita" — 72, „Saksa Evern" — 48, „Mõssovka" — 50, „Korall" — 28 ts ha kohta.

Eesrindlike majandite näited maasikate suurte saakide saamisel räägivad sellest, et maasikaistandiku hooldamisel agrotehniliste abinõude kompleksi õigeaegsel täitmisel on võimalik lähemate aastate jooksul tõsta maasikaistandike saagikust vähemalt 2—3-kordselt.

## SAAGI KORISTAMINE

Saagi koristamine on eriti tähtis ja vastutusrikas töö. Õige ja katkestamatu marjade koristamise läbiviimiseks on tarvis:

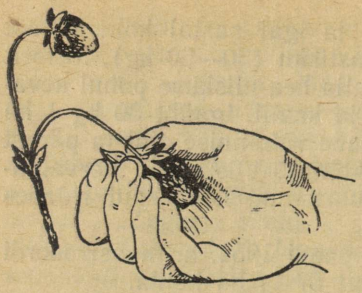
1) ette valmistada küllaldasel arvul taarat;

2) ette valmistada marjade veoks veovahendid ja parandada teed;

3) ehitada ja remontida ruumid marjade ajutiseks hoidmiseks ning pakkimiseks.

Marjade korjamiseks kasutatakse kaht tüüpi taarat: 2—2,5-kilose mahutavusega peergkorve ja 3—4-kilose mahutavusega sõelu.

Kõige sobivamaks taaraks on peergkorvid, sest neis säilivad veo ajal marjad hästi. Marjade korjamiseks peab taara olema täiesti puhas ja kuivatatud.



Joonis 236. Maasikate korjamise tehnika. Maasikad korjatakse koos õietupe ja osa viljavarrega.

Marjade valmimise aste võib korjamise ajal olla väga mitmesugune. Kui marju pärast korjamist kasutatakse kohe kohapeal, siis tuleb neid korjata täisküpsuse järgus. Sel juhul aga, kui marjad on ette nähtud ärasaatmiseks, tuleb neid korjata vähe aega enne valmimist, selle arvestusega, et nad järelvalmivad teel. Marju peab korjama hommikul enne keskpäevase palavuse kättejõudmist, korjamise ajal peavad nad olema täiesti kuivad ja puhtad.

Marjad tuleb korjata koos viljavarre ja õietupega, sest ilma õietupeta riknevad nad kiiresti ja nakatavad teisi. Korjamise ajal marju sõrmedega puudutada ei või, vaid nad võetakse kinni viljavarrest ja see lõigatakse läbi küüntega, nii nagu seda on näidatud joonisel 236. Marju korjatakse mõlemate kätega ja üheaegselt nad ka sorteeritakse. Selleks peab korjajal olema vastaval hulgal taarat. Korjatud marjad saadetakse tarbijatele või töötlemispunkti sama taaraga, millesse nad korjati. Marjade ümbervalamine ühest taarast teise ei ole mingil juhul lubatud. Korjamise sagedus oleneb sordist, ilmastiku tingimustest ja maatüki asukohast. Hea ilma puhul tuleb maasikasorti „Saksa Evern" korjata ülepäeviti, sorte „Mõssovka" ja „Saksonka" 2—3 päeva järel, kuid ühtlasi mitte lubades marjade ülevalmimist.

Korjatud marjad tuleb kohe viia hea õhustusega kuuri või jääkeldrisse. Mitte mingil juhul ei tohi korjatud marju hoida päikese käes, sest siis nad kuumenevad kiiresti ja riknevad. Marju täisolevad korvid ja sõelad seotakse pakki. Kõige parem on aga korjatud marjad saata kohe tarbijatele või tehnilise töötlemise punkti.

Marjade vedu peab toimuma autode või vetruvate vankritega.

## MAASIKATE JA MUULUKATE SORTE

Maasikate ja muulukate sortiment on väga suur: üldse arvatakse olevat kuni 2000 sorti. Kuid sotsialistlik tootmine vajab neid suhteliselt vähesel hulgal. See on seletatav peamiselt sellega, et paljud maasikasordid ei ole küllaldaselt kohanenud kohalike kliimatingimustega, ei pea vastu karmide ja vähese lumega talvedele, eriti kagus ja kesk-mustmullavööndis, mille tagajärjel nad on väheproduktiivsed. Peale selle vajavad mitmesugused mullastiku- ja kliimatingimused meie maal palju külmakindlamaid ning kõrgema produktiivsusega sorte. Seepärast tuleb marjaistandike rajamisel kolhoosides ja sovhoosides valida niisugused sordid, mis on suure saagikuse, suurte marjade ja nende kõrgete maitseomadus-

tega, taimede suure külma- ja põuakindlusega, samuti ka kindlad maasikataimede haiguste ja kahjurite vastu.

Sortide valikul tuleb lähtuda istandiku otstarbest antud kohas, sellest, kas marjad on ette nähtud tarvitamiseks värskelt või tehniliseks töötlemiseks. Tuleb arvestada sortide valmimisaega, et pikendada marjade tarvitamise perioodi ja hoida ära tööjõu pingelisust saagi koristamise ajal.

Seoses rajoonide mitmesuguste looduslike ja ökonoomiliste tingimustega on iga oblasti, krai ja autonoomse vabariigi kohta kindlaks määratud standardsortiment, millesse kuuluvad kõige kõrgema produktiivsusega, saagikamad ja ebasoodsatele looduslikele tingimustele vastupidavamad maasikate ning muulukate sordid.

## MAASIKATE STANDARDSORTIMENT EESTI NSV-S

### *Põhisortiment*

1. „Saksa Evern" („Roštšinskaja"). Esimesed marjad suured, kuni 20 g rasked, tömpkoonusjad, ribilised, järgmised väiksemad, piklik-koonusjad, ilma ribideta. Värvuselt helepunane, läikiv. Viljaliha peaaegu valge, pinna all roosa, õrn, magushapu. Seemned kollased, asuvad vilja pinnal. Valmib vara — juuni lõpul. Hea lauamari.

Puhmik on kõrge, nõrgalt laiuv. Õisiku varred puhmikust veidi pikemad, püstjad. Annab palju nõrgakasvulisi võsundeid. Kasvutingimuste suhtes ei ole eriti nõudlik. Nakatub kergesti hahkhallitusse, mistõttu soovitav korjata sagedasti. Võrdlemisi saagirikas sort, talvitub hästi.

2. „Mõssovka". Aretanud A. V. Petrov Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaamas („Kötheni ime" ja „Roštšinskaja" ristand).

Esimesed marjad suured, lai-munajad, mõnikord kiilukujulise otsaga või jälle korrapäratud, sageli kaelaga, järgmised marjad väiksemad, ümar-ovaalsed või munajad. Värvuselt punane, läikiv, täisvalminult tumepunane. Viljaliha punane, õrn, mahlakas, magus. Seemned nõrgalt viljalihasse vajunud. Valmib veidi hiljem kui „Saksa Evern". Hea laua- ja töötlemismari.

Puhmik on kõrge, kompaktne. Õisikuvarred keskmise pikkusega, lehtedega ühel tasapinnal. Õied on kahesugulised. Viljakas ja külmakindel sort.

3. „Leopoldshalli hiline". Saksamaa päritoluga.

Esimesed marjad on suured, ebakorrapäraselt ümmargused, nõrkade ribidega, järgmised väiksemad, ümmargused või tömpkoonusjad. Värvuselt punane, läikiv. Viljaliha roosakaspunane, tihe, hapu-

kasmagus. Seemned suured, nõrgalt viljalihasse vajunud. Valmimise aeg hiline. Hea laua- ja töötlemismari.

Puhmik on keskmise kõrgusega, tiheda lehestikuga. Õisiku vars keskmise pikkusega, jäme. Õied ühesugulised, mistõttu on vajalik risttolmlemine. Paremaks tolmuandjaks sordiks on „Zagorje hiline". Kaunis saagirikas ja külmakindel.

4. „Ernst Preuss". Saksamaa päritoluga sort.

Esimesed marjad on suured, tömpkoonusjad, järgmised väiksemad. Värvuselt tumepunane, läikiv. Viljaliha tumepunane, magushapu, erilise aroomiga. Seemned asuvad sügaval viljalihas. Valmimise aeg keskmine. Hea töötlemismari, sobiv ka lauamarjana.

Puhmik on suur, kõrge, tugeva kasvuga. Õisikuvarred on puhmikust madalamad, lamavad. Õied ühesugulised. Võrdlemisi saagirikas, külmakindel sort.

5. „Zagorje hiline". Aretatud Moskvas puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaamas. „Leopoldshalli hilise" ja „nr. 16-96" („Kötheni ime" x „Roštšinskaja") ristand.

Marjad on suured kuni väga suured, ebakorrapäraselt ümarjad, ribilised, tumepunased, läikivad. Viljaliha tihe, punane, magushapu, vähese aroomiga. Seemned viljalihasse vajunud. Valmimise aeg hiline. Hea töötlemis- ja lauamari.

Puhmik on keskmise kõrgusega, tihe. Õisikuvarred lühikesed, jämedad, puhmikust madalamad. Õied kahesugulised. Väga viljakas ja külmakindel sort.

6. „Zagorje iludus". Aretatud Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaamas („Komsomolka" seemik).

Marjad suured kuni väga suured, munajaspikergused või ümarik-ovaalsed, kaelaga, nõrgalt ribilised, värvuselt punased või tumepunased. Viljaliha keskmise tihedusega, punane, magushapu, meeldiva aroomi ja maitsega. Seemned kollased või punakad, nõrgalt viljalihasse vajunud. Varajase valmivusega. Hea lauamari ja sobiv töötlemiseks.

Puhmik on keskmise kasvuga, hõre. Õisiku varred puhmikust madalamad, jämedad, poolpüstjad. Õied kahesugulised. Väga viljakas ja külmakindel sort.

*Täiendav sortiment*

1. „Võitja". Saksamaa päritoluga sort.

Marjad suured, ümmargused või tömpkoonusjad, helepunased, läikivad. Viljaliha kaunis tihe, heleroosa, magus, aromaatne. Seemned väikesed, kollased või punakad, nõrgalt viljalihasse vajunud. Keskvarajase valmivusega. Hea laua- ja töötlemismari.

Puhmik on kõrge, laiuv. Õisikuvarred puhmikuga ühekõrgused. Õied kahesugulised. Kasvuks eelistab raskemaid muldasid. Võrdlemisi saagirikas ja külmakindel sort.

2. „Direktor Echtermeier". Saksamaa päritoluga.

Marjad suured kuni väga suured, ümmargused või tömpkoonusjad, esimesed marjad ribilised. Värvuselt punased, läikivad. Viljaliha mahlakas, magus, aromaatne. Valmimise aeg keskmine. Väga hea lauamari ja sobiv töötlemiseks.

Puhmik keskmise kasvuga, lai. Õisikuvarred ühekõrgused puhmikuga või veidi madalamad, jämedad, poolpüstjad. Õied kahesugulised. Keskmise viljakusega ja haigustekindel sort.

3. „Saksonka" („Albert"). Saksamaa päritoluga sort.

Esimesed marjad suured, ebaühtlase kujuga, tihti ribilised ja kukeharja kujulised, järgmised marjad väiksemad, ümar-koonusjad, ribideta. Värvus tumepunane, läikiv. Viljaliha tihe, punane, hapu, nõrga aroomiga. Seemned punakad või kollakad, viljalihasse vajunud. Valmimise aeg keskmine. Töötlemismari.

Puhmik on madala kasvuga. Õisikuvarred on pikad ja tugevad, puhmikust tunduvalt kõrgemad. Õied kahesugulised. Viljakas, külmakindel ja hahkhallitusele vastupidav sort.

4. „Luise". Saksamaa päritoluga sort.

Esimesed marjad kaunis suured, ovaalsed või tömpkoonusjad, pika kaelaga, tavaliselt ribideta, järgmised marjad väiksemad, karmiinpunased, läikivad. Viljaliha on valkjaspunane, mahlakas, magushapu. Seemned kergelt viljalihasse vajunud. Valmimise aeg keskmine. Laua- ja töötlemissort.

Puhmik keskmise kõrgusega, tihe ja püstjas. Õisiku varred keskmise pikkuse ja jämedusega, poolpüstjad. Võrdlemisi saagirikas ja külmakindel sort.

5. „Rikkalik". Aretanud A. V. Petrov Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaamas („Kötheni ime" ja „Roštšinskaja" ristand).

Esimesed marjad suured, ümmargused või ümarmunajad, ilma ribideta või nõrgalt ribilised, järgmised väiksemad, ümmargused, ilma ribideta. Värvuselt helepunased, läikivad. Viljaliha keskmise tihedusega, punane, magushapu, ilma aroomita. Seemned harvad ja asuvad peaaegu viljapinnal. Varavalmiv laua- ja töötlemismari.

Puhmik on keskmise kõrgusega, tihe. Õisiku varred jämedad, puhmikuga ühekõrgused või lühemad. Õied ühesugulised. Suure viljakusega ja külmakindel sort.

*Perspektiivsortiment*

1. „Mieze Schindler". Saksamaa päritoluga sort.

Marjad keskmise suurusega kuni suured, tömpkoonusjad, tumepunased, tipult heledamad, kortsulised. Seemned asuvad sügaval viljalihas. Viljaliha ühtlaselt punane, omapärase tugeva aroomiga, kaunis maitsev. Valmimise aeg hiline. Väga hea laua- ja töötlemismari.

Puhmik on keskmise kasvuga, lamanduv, annab palju võsundeid. Õisikuvarred on tugevad, püstjad. Õied ühesugulised. Keskmise saagiga.

2. „Dessert". Aretanud A. V. Petrov Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaamas („Roštšinskaja" ja „Valge ananasi" ristand).

Esimesed marjad keskmise suurusega, ovaalsed või tömpkoonusjad, kaelaga, nõrkade ribidega, hilisemad väiksemad, ovaalsed, ribideta, kaelaga. Värvuselt roosad. Viljaliha kollakasvalge, väga õrn, tugeva aroomiga ja maitsev. Seemned nõrgalt viljalihasse vajunud. Valmimise aeg keskmine. Heamaitseline lauamari.

Puhmik keskmise kõrgusega, tihe. Õisikuvarred puhmikuga ühepikkused, poolpüstjad. Õied kahesugulised. Saak keskmine.

3. „Punane elevant". Saksamaa päritoluga sort.

Marjad suured või väga suured, ümmargused, nõrgalt ribilised, punased. Viljaliha tihe, tumeroosa, hea maitsega. Hea lauamari ja sobiv töötlemiseks.

Puhmik on tugeva kasvuga, suurte lehtedega. Rahuldava saagikusega.

4. „Aeliita". Aretanud A. V. Petrov Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaamas („Kötheni ime" ja „Roštšinskaja" ristand).

Esimesed marjad on suured, ebakorrapäraselt ümmargused või tömpkoonusjad, ribilised ja kaelaga, hilisemad väiksemad, ovaalsed või tömpkoonusjad, kaelaga. Värvuselt punased, täisvalminult tumepunased, läikivad. Viljaliha tihe, punane, magushapu. Seemned viljalihasse vajunud. Keskmise valmivusega laua- ja töötlemismari.

Puhmik on kõrgekasvuline, tihe, heleroheline. Õisikuvarred puhmikuga ühekõrgused. Õied kahesugulised. Saagirikas ja talvekindel sort. Polli katsebaasis saagikuselt esimesel kohal, suurim saak 15 200 kg hektarilt.



# VAARIKAS JA PAMPEL

## VAARIKA JA PAMPLI ESIVANEMATE VORMID (PÕLVNEMINE)

Vaarikas ja pampel kuuluvad roosõieliste (*Rosaceae*) sugukonda, murakate (*Rubus* L.) perekonda, ühendades kaks iseseisvat alamperekonda. Vaarikate (*Idaeobatus* Focke) alamperekonda kuulub 120 liiki ja pärismurakate (pamplite) (*Eubatus* Focke) alamperekonda — 200 liiki. Vaarikate kultuursordid tekkisid järgnevatest liikidest. Punasel vaarikal (*Rubus idaeus* L.) on kaks alaliiki — euroopa ehk harilik (punane) vaarikas (*Rubus idaeus* subsp. *vulgatus*) ja ameerika karvane ehk näärmekas vaarikas (*Rubus idaeus* subsp. *strigosus*). Punane vaarikas kasvab metsikult ehk looduslikult laialdaselt Euroopas, näärmekas vaarikas aga Ameerikas. Pamplitaoline must- ehk lääne vaarikas (*Rubus occidentalis* L.) on peamiselt levinud mägistel kohtadel Põhja-Ameerikas. Purpurne vaarikas (*Rubus neglectus* Peck) esindab looduslikes tingimustes roomavat hübriidi lääne vaarika ja näärmeka vaarika vahel, mis kultuuris on levinud Põhja-Ameerikas ja vähesel arvul Euroopas.

Kõik vaarikate euroopa sordid pärinevad tavalisest metsvaarikast (euroopa punasest vaarikast). Euroopa vaarika erisus on selles, et ta on pikkade (kuni 1,5—2 m) püstiseisvate võrsetega, milledel on väikesed pehmed ogad. Juurestikul on suurel hulgal lisajuuri, mis asuvad 10—20 sm sügavusel pinnase ülemises kihis. Külgsuundades võivad juured tungida kaugele, eriti kui mullas on puudus toitainetest. Vaarika lisajuurtel on suurel hulgal pungi, milledest soodsates tingimustes arenevad juurevõsundid, mida kasutatakse istutusmaterjalina. Vaarikate euroopa sordid on suure viljakusega. Marjad on kõlblikud värskelt tarvitamiseks ja tehniliseks töötlemiseks.

Teine sortide rühm, mis pärineb pamplitaolisest must- ehk lääne vaarikast, on levinud peamiselt Ameerikas.

Pamplitaolise mustvaarika erinevus euroopa punasest vaarikast on selles, et pamplitaolise mustvaarika oksad on kaetud kõvade ogadega. Põõsas on laiuva kujuga, nii et okste ladvad paistavad olevat mullapinnal. Mõnedel sortidel on lamanduvad võrsed. Viimased raskendavad suuresti mullaharimist; peale selle, marjad määrduvad ja ei kõlba värskelt tarvitamiseks. Juurestikus on mas-

siliselt lisajuuri, mis tungivad sügavale mulda (kuni 3 m). Niisuguse juurte leviku tõttu võib pamplitaoline mustvaarikas kasutada niiskust ja toitaineid sügavatest mullakihtidest, mis teeb ta kaunis põuakindlaks. Pamplitaolise mustvaarika juured ei ole võimelised andma juurevõsundeid (neil ei ole pungi), seepärast paljundatakse neid võrsikute ja ladvapungadega. Pamplitaoline mustvaarikas on vähem külmakindel kui tavaline euroopa vaarikas.

## VAARIKA JA PAMPLI LEVIK

Vaarikas ja pampel on botaaniliselt lähedalt sugulased marjakultuurid, kuid nende pärinevuse ajalugu on täiesti erinev.

Vaarikas on meie maal kõige vanem aedtaim. Arvatavasti tekkis ta juba eelajaloolisel perioodil, tol ajal, mil meie esivanemad läksid üle jahipidamiselt põlluharimisele. Sellest räägivad vanaaegsed legendid, bõliinad, muinasjutud ja laulud. Juba IV sajandil mainib Palladius oma töödes vaarikat kui aedtaime. Vanas Venes oli Novgorodi, Suzdali, Vladimiri ja Moskva vürstkonna aedades vaarikas kui aedtaim laialdaselt levinud. Oma arengu esimesel perioodil toodi vaarikas inimese poolt metsast aeda ja pika aja jooksul valiti välja tema paremaid vorme. Märgatavalt hiljem arenes vaarika kui aedtaime hooldamise ja järgneva valiku tulemusena vaarikate sortiment. Mitšuurinliku selektsiooniteaduse saavutuste tõttu on viimasel ajal loodud rohkearvuline vaarikate sortiment, mida laialdaselt kultiveeritakse meie maa mitmesugustes rajoonides, alates Kaug-Põhjast kuni lõunapiirini.

Eriti laialdaselt on vaarikakultuur levinud meie maa kesk- ja põhjavööndis. Aianduslike istandike üleskirjutuste kokkuvõtted NSV Liidus 1952. a. näitasid, et marjaliikide hulgas on pindalalt vaarikas ühel esimesel kohal. Palju vaarikaid oli istutatud esimeste viisaastakute jooksul suurte tööstuslike keskuste — Moskva, Leningradi, Tuula, Gorki, Ivanovo, Kalinini, Sverdlovski, Tšeljabinski jt. ümber. Üheaegselt sellega istutati palju vaarikaid arenenud puuviljatöötlemisega rajoonides. Uute kõrgeväärtuslike sortide aretamise ja ajakohasemate agrotehniliste võtete väljatöötamise tõttu suureneb praegusel ajal iga aastaga vaarikate pindala. Vaarika laialdane levik on seletatav tema suurte tootmis-ökonoomiliste omadustega. Ta paljuneb väga kergesti ja kiiresti. Pärast istutamist hakkab vaarikas juba teisel aastal vilja kandma. Kannab vilja igal aastal ja rikkalikult. Istandiku hea hooldamise puhul ulatub saak 8—10 tonnini hektarilt. Marjade valmimine algab varakult, kohe maasikate valmimise järel. Marjad on kõrgete maitseomaduste ja hinnatava raviväärtusega. Nad sisaldavad orgaanilisi happeid, suhkrut, aromaatilisi aineid, mis on inimese organismile äärmiselt vajalikud ja kasulikud. Peale selle sisaldavad marjad C-vitamiini. Seepärast on vaarikamarjad leidnud rahva toiduratsioonis laialdast tarvitamist nii värskelt kui ka töödeldud kujul.

Pampel on võrreldes vaarikaga võetud kultuuri palju hiljem. Looduslikult on ta, samuti nagu vaarikaski, levinud igal pool, kuid pampel erineb vähema külmakindlusega. Eriti suured metsikult kasvavad pamplivõsastikud mitmesuguste vormidega on Kaukaasias. Nende hulgas leidub küllalt suureviljalisi ja külmakindlaid vorme. Viimastel on väga suur tähtsus lähtematerjalina selektsioonitöös. Kultuuris pampel nimetamisväärselt levinud ei ole. Esimesena viis meil pampli kultuuri I. V. Mitšurin. Ta aretas rea väärtuslikke pamplisorte („Külluslik", „Tehhas", „Idamaine") ja töötas välja nende agrotehnilised põhivõtted. Praegusel ajal jätkavad aiandusalased uurimisasutused meie maal I. V. Mitšurini poolt alustatud tööd pampli kultuursortide loomise alal, kohandades neid üksikute rajoonide kliimatingimustele ja töötades välja efektiivsemaid agrotehnilisi võtteid. Nende marju tarvitatakse samuti nagu vaarikamarjugi värskelt ja töödeldud kujul.

## VAARIKA JA PAMPLI MORFOLOOGILISED JA BIOLOOGILISED ISEÄRASUSED

Vaarikas on mitmeaastase juurestikuga ja ühe- ning kaheaastaste maapealsete vartega poolpõõsas. Vaarika maa-alune osa koosneb juurikast, maa-alusest varrest ja külgmistest lisajuurtest. Lisajuured väljuvad juurikast igasse külge ja asuvad mullas mitte sügaval. Vaarikajuurte põhimass ei asu sügavamal kui 30—40 sm. Üksikud juured ulatuvad 80—85 sm sügavuseni. Juurestiku säärase mittesügava asetumise tõttu on vaarikas väga tundlik niiskuse suhtes.

Ülemiste mullakihtide kuivamine kutsub esile vaarikalehtede närbumise, kasvu lõpetamise, viljaalgmete varisemise ja saagi järsu vähenemise. Liigse niiskuse tõttu mullas aga vaarikajuured hävivad ja maapealne osa kannatab talvekülmade all. Kõike seda tuleb arvestada vaarikaistandiku maa-ala valikul. Vaarika juurikas ja külgjuured on võimelised moodustama pungi, milledest soodsates tingimustes arenevad maapealsed võrsed — asendusvõrsed. Suve jooksul arenevad vaarika juurtel asuvatest pungadest mügarad ja suve lõpuks annavad nad väikesi võrseid (5—8 sm), mis ei tungi mullapinnale ja toituvad emataime arvel. Säärases seisundis jäävad nad ka talvituma. Kevade saabumisel, kui lumi on aga läinud ja muld hästi soojenenud, hakkavad võrsed kasvama, tungivad mullapinnale ning moodustavad lehed. Sügiseks lõpetavad noored võrsed kasvamise, moodustavad iseseisva juurika ja külgjuured, kaotavad ühenduse emataimega ning algavad iseseisvat elu üheaastaste taimedena. Järgnevalt need üheaastased põõsad moodustavad omakorda samuti uued põõsad ja selle tulemusena moodustub perekond ehk mitmesuguses vanuses põõsastest pesa (joonis 237). Praktikas ja kirjanduses nimetatakse sääraseid pesasid mõnikord valesti põõsasteks.



Joonis 237. Vaarikapesa mitmesuguses vanuses põõsastega.

Vaarika iseloomustavaks omaduseks on see, et ta istandikud on võimelised võsundite tekkimise teel uuenema, ja see tagab istandiku püsivust.

Vaarika maapealne osa koosneb üheaastastest ja kaheaastastest vartest. Esimesel aastal toimub üheaastaste võrsete kasvamine. Vegetatsiooniperioodi jooksul lõpetavad üheaastased võsundid oma kasvamise ja moodustavad viljapungad. Teisel aastal ei kasva vaarika varred ei pikkuses ega jämeduses, vaid moodustavad lehed, viljakandvad oksakesed, õied ja marjad. Normaalsetes kasvutingimustes lõpetavad vaarikate üheaastased võrsed väljakasvamise õigel ajal ja lähevad talvituma hästi valminutena. Liigse niiskuse puhul, eriti suve teisel poolel, venib võrsete kasvamine pikale, nad ei valmi ja õige tihti talvel külmuvad. Võrsete valmimine oleneb suurel määral samuti toitetingimustest ja sordilistest iseärasustest. Liiga rammusatel muldadel ei valmi lopsaka kasvu tagajärjel võrsed tihti enne külmade saabumist. Varakult kasvu lõpetavad sordid („Marlboro", „Kaliningrad", „Volžanka") on palju külmakindlamad, kuna aga hilja kasvu lõpetavad sordid („Cuthbert", „Ussanka" jt.) lähevad talvele vastu nõrgalt kujunenud pungadega, mis põhjustab karmidel talvedel ladvapungade tugevat külmumist. Vaarikavõrsed on noorelt rohekat või pruunikasrohekat värvust. Pärast kasvu lõpetamist omavad nad hallika, hallikaspunaka või purpurse värvuse. Vaarika lehed on paaritusulgjad, viie või kolme lehekesega pikkadel leherootsudel ja asuvad võrsete keskel või ülemisel osal. Nad kasvavad ja arenevad üheaegselt võrsete arenemisega. Üheaastaste võrsete lehekaenaldes tekivad viljapungad. Iga lehe kaenlas tekib tavaliselt kaks punga. Üks neist on suurem, teine väiksem. Teisel aastal hakkavad mõlemad pungad kasvama ja annavad õiemoodustised. Mõnikord annab väiksem pung ainult lehekodariku või ei hakka üldse kasvama. Pungade arenemisjõud oleneb nende asetusest võrsetel. Selle keskosas on pungad palju tugevamalt arene-

nud, kuna võrsete all ja ülaosas on nad nõrgalt arenenud või hoopis arenemata. Üheaastastel võrsetel asuvad pungad ei hakka kasvama ja jäävad uinuvateks kuni järgmise aastani. Kunstlikult võib neid tekkimise aastal kasvama sundida kärpimise teel või lõigates vaarikavõrsete latvu tagasi suve teisel poolel.

On olemas niinimetatud remontantsed ja poolremontantsed vaarikasordid. Remontantsortidel hakkavad tavaliselt noortel üheaastastel võrsetel kujunenud pungad kasvama võrse ülemisel osal suve teisel poolel, moodustades õisikud ja viljad. Neid iseärasusi omavad sordid kannavad sesooni jooksul vilja kaks korda. Esimese saagi annavad kaheaastased võrsed suvel ja teise saagi — noored (üheaastased) sügisel. Remontantsordid kannavad vilja ainult palju pikema vegetatsiooni perioodiga rajoonides, eriti lõunas ja soojadel sügistel osaliselt ka keskvööndis. Põhjarajoonides viljad noortel võrsetel kuni külmade saabumiseni ei valmi. Remontantsortide kaheaastased võrsed kannavad vilja tavalises korras. Poolremontantsetel sortidel tekivad kaheaastaste varte alumistel osadel suve teisel poolel viljaoksad, mis annavad õisikud ja viljad. Viljad on neil okstel tavaliselt suured ja maitsvad. Pärast viljakandmist võrsete ladvad remontantsortidel ja külgvõrsed poolremontantsetel sortidel kuivavad.

Vaarikad hakkavad õitsema märgatavalt hiljem kui teised marjakultuurid. NSV Liidu keskvööndis õitseb vaarikas mai lõpul või juuni algul. Seoses hilisema õitsemisega ei kannata vaarika õied peaaegu sugugi kevadiste öökülmade all, mis tihti kahjustavad teisi marjakultuure. Vaarikate õitsemise periood on pikk ja kestab 25—30 päeva ja rohkem. Ta viimased õied puhkevad alles siis, kui esimesed õied annavad juba valminud marju. Varakult õitsvatest vaarikasortidest on mainitavad „Kuzmini uudis", „Spirini seemik nr. 14"; keskmiselt õitsvatest — „Kaliningrad", „Kaluuga", „Ussanka", „Progress" jt.; hiljaõitsvatest — „Marlboro", „Cuthbert". Vaarikaõiel on kahekordne õiekate: viis rohelist tupplehte moodustavad õietupe ja viis valget kroonlehte — õiekrooni. Õie keskel on rohkel arvul emakaid, mis on ümbritsetud tolmukatest. Ühtedel sortidel asuvad emakad tolmukatest kõrgemal, teistel madalamal, kuna kolmandatel on nad tolmukatega ühepikkused.

Vaarikasaagi valmimise periood on samuti nagu õitsemiselgi pikk — 30 kuni 45 päeva ja rohkem. Marjade valmimise aeg oleneb sordi omadustest, kuid samuti ka ilmastiku tingimustest ja kõigub poolteise kuu piires. Keskvööndis algab vaarikate valmimine juuli esimesel poolel.

Kõik vaarikasordid jagatakse valmimise aja järgi kolme rühma. Varavalmivate hulka kuuluvad „Kuzmini uudis", „Spirini seemik nr. 14", „Marlboro"; keskvalmivateks on „Valge ananass", „Visluhha", „Tehhas", „Viljakas", „Kolhoosnitsa", „Kaliningrad", „Ussanka" jt.; hiljavalmivateks on „Cuthbert", „Hornet", „Nikolski harilik".

Vaarika vili on koguluuvili. Ta koosneb suurest hulgast väikes-

test luuviljakestest. Luuviljakesed on omavahel ühendatud ja kinnitatud suureks paisunud valge pehme õiepõhja külge. Praktikas on hakatud vaarika vilja nimetama marjaks. Marjade suuruse järgi jaotatakse vaarikasordid suureviljalisteks, keskmiseviljalisteks ja väikeseviljalisteks. Suureviljalisteks sortideks on „Kaliningrad", „Viljakas" jt. (marja kaal kuni 5—5,5 g); keskmise viljasuurusega on „Ussanka", „Marlboro" jt. (marja kaal kuni 2—2,5 g); väikeseviljalised on „Turner" jt. (1,5—2 g). Olenevalt sordist võivad vaarikamarjad olla tõmpkoonilised, lai-tõmpkoonilised, ümmargused, ümar-ovaalsed, pikergused, poolkerakujulised, ebakorrapärased piklikud, koonilised jt. Tõmpkoonilise kujuga marjad on iseloomulikud sortidele „Ussanka", „Kaluuga" ja „Volžanka"; poolkerajas või mõnevõrra ovaalne kuju on omane sordile „Marlboro".

Marjade värvuse järgi jaotatakse vaarikad punaseviljalisteks, valgeviljalisteks ja mustaviljalisteks. Olenevalt sordist, on marjadel nende rühmade piirides mitmesugused värvivarjundid: tumepunane, helepunane, vaarikapunane, kahvatupunane, helekollane jne. Valmimisel vaarikamarjad tihti varisevad ja riknevad kiiresti, seepärast peab valmivad marjad kiiresti realiseerima. Vaarikamarjad sisaldavad orgaanilisi happeid, suhkrut, aromaatilisi ja teisi aineid ning on kõrgete maitseomadustega. Orgaaniliste ja teiste ainete sisaldus vaarikamarjades oleneb sordist ja kohalikest tingimustest. I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi andmetel sisaldavad sordi „Ussanka" marjad: suhkrut 7,16%, happeid 1,23%, pektiinaineid 0,28%. Suhkru suhe happesse on 5,88. Sordi „Tehhase" marjad sisaldavad: suhkrut 5,27%, happeid 1,88%, pektiinaineid 0,26%; suhkru suhe happesse on 2,8. Suurt mõju vaarika keemilisele koostisele avaldavad geograafilised tingimused. Kui sort „Marlboro", mis on võetud Mitšuurinski rajoonist, sisaldab I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi andmeil kõiki suhkruid 7,4%, siis sama sort sisaldab Valgevene puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama andmeil suhkrut 4,75%. Teiste keemiliste elementide kõikumine, olenevalt sordist ja geograafilisest asukohast, ei ole nimetamisväärne.

Küllalt suur keemilise koostise kõikumine on kultuur- ja metspamplil. Kui pampel „Külluslik" sisaldab suhkrut 6,85% ja happeid 0,98%, siis metspamplil on suhkrut 2,79% ja happeid 2,23%. Vaarikamarjad sisaldavad C-vitamiini väiksemal arvul kui maasikamarjad.

Maapealsete osade uuendamiseks moodustab vaarikas igal aastal suurel hulgal juurevõsundeid — asendusvõrseid, mis oma arenemiseks vajavad suurel hulgal niiskust ja toitaineid. Seepärast on vaarikas kasvu ja viljakandmise ajal alati nõudlik mulla ning niiskuse suhtes. Ta kasvab hästi ja kannab vilja ainult kobedatel, toitaineterikastel ning hästi niisketel muldadel. Mida kaugemale põhja poole vaarikas tungib, seda vähem külmakindlaks ta jääb. Lumikatte all talub vaarikas kõige karmimaid talvi, kuna puuduliku lumikatte korral külmuvad tal tihti pungad ja võrsete ladvad.

Talvekülmade kaitseks painutatakse vaarikate põõsad talveks ligi maad, et nad jääksid lumikatte alla, mitte ainult põhjas, vaid ka NSV Liidu keskosas.

Pampel on botaaniliselt ja bioloogiliselt vaarikale lähedalt sugulane taim. Ta on samuti nagu vaarikaski kaheaastase maapealse osa ja mitmeaastase juurestikuga poolpõõsas. Ta kasvab ka kaugel põhjas, kuid on vähem külmakindel kui vaarikas. Pampli juurestik asub mullas palju sügavamal kui vaarikal ja seetõttu on ta viimasest palju põuakindlam. Pamplit leidub kaht tüüpi: püstiseisvate võrsetega („Kuzmin") ja lamanduvate võrsetega („Rosjanika"). Püstiseisvat pamplit paljundatakse juurevõsundite ja võrsikutega, lamanduvat aga ladvavõrsikutega, välja arvatud ainult üksikud sordid, mida võib paljundada ka juurevõsunditega. Pampli vili on nagu vaarikalgi koguluuvili. Pampli viljad on värvuselt mustad, purpursed, punased ja kollased. Oma kujult on nad samuti märgatavalt erinevad, kuid suuremalt osalt on nad väljavenitatud pikliku kujuga. Pamplimarjad sisaldavad suurel hulgal suhkruid, happeid, aromaatilisi aineid ja vitamiine ning on väärtuslikeks toiduaineteks. Neid tarvitatakse värskelt, kuid neist valmistatakse ka keedist, mahla, likööre ja tehnilisel töötlemisel ka teisi saadusi. Viljakuselt ei ole pampel vaarikast väiksem.

## VAARIKATE PALJUNDUSVIISID

Praktikas paljundatakse vaarikat sugulisel teel — seemnetega ja vegetatiivselt — juurevõsunditega, juurpistikutega ning põõsa jagamise teel. Pamplitaolist vaarikat paljundatakse võrsikute ja ladvavõrsikutega.

Ladvavõrsikutega paljundamine seisab selles, et tugeva võrse latv, kui see on jõudnud teatava vanuseastmeni, paindub allapoole, kuni puutub kokku kobeda mullaga, juurdub siis ja annab sellelt kohalt uued võrsed. Aedniku ülesandeks on seejuures, et ta selleks ajaks kobestaks mulla põõsaste läheduses. Juurdunud võrsikud eraldatakse emataimest ja istutatakse puukooli.

**Seemnetega paljundamine.** Seemnetega ehk sugulisel paljundamisel ei anta täielikult edasi emapõõsa sordiomadusi noorele järglasele. Uuel taimel tekivad mitmesugused erinevused. Seepärast kasutatakse seemnetega paljundamist ainult uute vaarikasortide aretamisel. Kaubaliste istandike rajamiseks paljundatakse vaarikaid vegetatiivsel teel. Vegetatiivsel paljundamisel säilivad vaarikate sordilised iseärasused.

**Vegetatiivne paljundamine.** Paljundamine juurevõsunditega. Peaaegu kõik euroopa vaarikasordid on võimelised looduslikes tingimustes andma massiliselt juurevõsundeid, mida võib istutusmaterjalina kasutada istandike rajamisel. Kõige suuremal hulgal ja kõrgema kvaliteediga juurevõsundeid annavad noored, nelja-viie aasta vanused taimed. Juurevõsundite hulk ole-

neb samuti mulla niiskusest, toitainete hulgast selles, hooldamisest ja sordiomadustest. Põuasel suvel, kui mullas on puudus niiskusest või toitainetest, samuti ka istandiku halva hooldamise puhul on juurevõsundeid vähe ja nad arenevad halvasti.

Mõned vaarikasordid, nagu „Marlboro", „Progress", „Vene" jt., moodustavad suurel hulgal juurevõsundeid. Seepärast tuleb nende sortide juures, mis annavad suurel hulgal juurevõsundeid, läbi viia kõrgeväärtusliku istutusmaterjali saamiseks harvendamine ja kõrvaldada nõrgaltarenenud juurevõsundid. Kõrgeväärtusliku istutusmaterjali kasvatamiseks jäetakse alles hästiarenenud võsundid, millede vahekauguseks peab olema vähemalt 12—15 sm. Ühe vegetatsiooniperioodi jooksul lõpetavad juurevõsundid oma kasvamise ja kaevatakse sügisel pärast lehtede langemist maast välja.

Juurevõsundid kaevatakse välja labidatega, säilitades seejuures nende juurestiku vähemalt 12—15 sm ulatuses. Kui vaarikate istutamine on ette nähtud kevadel, siis asetatakse väljakaevatud taimed kaitstud kohas, kuhu kevadel ja sügisel ei kogune vett, ajutiselt talveks mulda.

P a l j u n d a m i n e j u u r p i s t i k u t e g a. Mõned vaarikasordid, nagu „Ussanka", „Kuzmini uudis" jt., annavad vähe juurevõsundeid. Seepärast paljundatakse sääraseid sorte istutusmaterjali suure nõudmise puhul mõnikord juurpistikutega. Juurpistikud võetakse viljakandvatelt põõsastelt. Nad kaevatakse välja sügisel, siis kui taimed on kasvamise lõpetanud. Juurte väljakaevamine ei tohi toimuda lähemalt kui 60 sm emataimest. Pliiatsijämedused juured lõigatakse vähemalt 15—20 sm pikkusteks tükkideks ja hoitakse kuni kevadeni liiva sees. Juurpistikud istutatakse varakevadel hästiharitud, kobedasse ja toitaineterikkasse mulda. Väikestel maatükkidel viiakse istutamine tavaliselt läbi käsitsi. Selleks kaevatakse 10 sm sügavused vaod ja nende põhja laotakse üksteise järel ilma vahedeta pistikud ning kaetakse pealt mullaga. Juurpistikute massilisel istutamisel istutatakse nad adra abil, jättes reavahedeks 80 sm, et neid oleks võimalik harida hobukultivaatoriga. Pärast pistikute istutamist haritakse kergelt mulda ja kaetakse (multseeritakse) siis read 6—8 sm paksuse sõnniku või kõdu kihiga. Heal hooldamisel annavad juurpistikud sügiseks 1—2 võrset ja hästiarenenud juurestiku.

P õ õ s a s t e j a g a m i n e. Kõiki vaarikaliike on võimalik paljundada põõsaste jagamise teel. Selleks kaevatakse vaarikapõõsad varakevadel enne pungade paisumist või sügisel pärast kasvamise lõpetamist mullast välja ning jagatakse osadeks. Seejuures tuleb tähele panna, et igal üksikul võrsel oleks noor hästiarenenud juurestik. Liiga vanad põõsad arenevad jagamise puhul halvasti. Vaarikate paljundamist põõsaste jagamise teel tootmistingimustes peaaegu ei kasutata.

Pamplitaolist vaarikat paljundatakse v õ r s i k u t e g a. Selleks valmistatakse kevadel vara põõsaste lähedale 5—6 sm sügavused vaokesed. Neisse vaokestesse painutatakse noored üheaastased võr-

sed ja kinnitatakse vastu maad puust konksudega. Kui võrsete alumisele küljele ilmuvad juurekesed, kaetakse nad mullaga nii, et lehed jääksid vabaks. Sügiseks annavad juurdunud varred häid võrsikuid, mis kaevatakse välja ja istutatakse kasvukohale.

Pamplitaolist vaarikat võib paljundada samuti lamanduvate võrsete ladvavõrsikutega. Selleks kaetakse augustis võrsete ladvad kergelt kobeda mullaga. Pungadest arenevad juured ja kaenaldest võrsed. Juurdunud võrsikud eraldatakse kevadel varrest ja istutatakse puukooli üheks aastaks järelkasvama. Mõned pamplitaolised vaarikasordid paljundatakse ka varspistikutega.

Pamplit paljundatakse juurevõsundite, juurpistikute ja ladvavõrsikutega. Võsundite ja juurpistikutega paljundatakse püstakat pamplit, ladvavõrsikutega aga lamanduvat pamplit. Paljundamise tehnika mainitud viisidel on samasugune nagu vaarika juures.

## VAARIKATE EMAISTANDIKE RAJAMINE JA HOOLDAMINE

Puhtasordilise ja kõrgekvaliteedilise istutusmaterjali saamine on üks tähtsamaid ülesandeid marjakasvatuses. Selleks tuleb igas puukoolis rajada või eraldada olemasolevas istandikus spetsiaalne, hästi kontrollitud standardsortidest emaistandik. Emaistandikud rajatakse samal viisil nagu tootmisistandikudki, kuid istutusmaterjali valik nende jaoks toimub palju rangemalt. Emaistandiku rajamiseks peab istutusmaterjal olema absoluutselt puhtasordiline, mittestandardseid sorte ei tohi nende hulgas olla mitte mingil juhul. Peale selle peab istutusmaterjal olema terve, haigustest ja kahjuritest nakatamata. Samu nõudeid peab jälgima ka olemasolevast vaarikaistandikust emaistandiku eraldamisel. Emaistandikuks tuleb eraldada noored, mitte üle 5—6 aasta vanused vaarikaistandikud. Vanad istandikud on emaistandikuks vähekõlblikud, sest nad kasvatavad mitteküllaldasel hulgal ja nõrgaltarenenuid juurevõsundeid, järelikult annavad vähesel hulgal ja halva kvaliteediga istutusmaterjali.

Juurevõsundite heaks kasvamiseks peab emaistandikku, võrreldes tootmisistandikega, hooldama palju paremini. Eelkõige tuleb emaistandikule anda igal aastal väetisi — sõnnikut kuni 20—30 tonni ja NPK 60 kg (igaüht tegevaines) hektarile. Sõnnik, samuti ka fosfor- ja kaaliväetised antakse sügiskünni alla, lämmastikväetis aga kevadel esimese kultiveerimise alla. Istandikus mulla niiskuse säilitamiseks hoitakse reavahed kogu kevad-suveperioodi jooksul kobedana ja umbrohupuhtana. Niiskuse puudusel mullas emaistandikku kastetakse. Suurel hulgal niiskust vajavad istandikud eriti juurevõsundite tugeval kasvuperioodil — mais-juunis. Eriti efektiivseks abinõuks mulla niiskuse säilitamiseks on mullapinna multseerimine (katmine) 5—6 sm paksuse õlekihiga. Mults hoiab mulla kobedana, kaitseb mulda niiskuse auramisest ja takis-

tab istandikul umbrohtude kasvamist. Multsiga kaetakse mullapind pärast esimest kevadist mulla kobestamist. Mulla kobestamine ja multsi asetamine tuleb läbi viia kevadel varakult, et sellega säilitada kevadisel lumesulamisel mulda kogunenud niiskust.

Emaistandikest saadakse kõrge agrotehnika puhul istutusmaterjali vaarikavõsunditest 2—3 korda rohkem ja palju kõrgema väärtusega kui tavalistest istandikest.

## VAARIKAISTANDIKU RAJAMINE

**Asukoha valik.** Vaarikataim vajab sooja ning paraja niiskusega asukohta. Märgades kohtades vaarikas ei kanna vilja. Kõrgematel kuivadel kohtadel areneb ta halvasti ja kannatab kuiva all. NSV Liidu kesk- ja põhjavööndis on vaarikaistandike jaoks paremateks kohtadeks tasandikud, kus vesi ei jää peatuma, või soojad lõuna-, kagu- ja läänepoolse suunaga kallakud, nurga all mitte üle 5—8°. Põhjasuunalistel kallakutel valmivad marjad aeglasemalt, sisaldavad vähem suhkrut ja on hapumad. Lõunas, põuastes rajoonides tuleb vaarikate jaoks valida küllaldaselt niisked madalamad kohad. Vaarikate jaoks valitud maa-alasid peab põhja- ja idapoolsetel külgedel kaitstama kaitseistandikuga.

Pampel on külma suhtes tundlikum kui vaarikas, seepärast peab ta istandikud keskvööndi rajoonides paigutama kõige soojematele ja kaitstud kohtadele.

Mullastiku suhtes on vaarikas nõudlikum kui teised marjakultuurid. Kõige paremini areneb ta saviliiv- ja liivsavimuldadel, mis asuvad vett läbilaskval kergel liivsavi-aluspõhjal.

Põhjavesi ei või vaarika ja pampli maa-alal olla maapinnale ligemal kui 1—1,5 m. Põhjavee kõrgema seisu puhul areneb vaarikas halvasti ja hävib.

Kui istandiku jaoks on valitud põllumaa, siis tuleb seda enne istandiku rajamist vähemalt kaks aastat hästi harida ja anda orgaanilist väetist (sõnnikut, komposti jt.). Ainult siis võib alata istandiku rajamist. Väetamata põllumaadel areneb vaarikas halvasti, annab väiksed marjad ja vähese saagi.

**Maa-ala ettevalmistamine** (eelkultuurid ja mullaharimine) vaarikate jaoks toimub samuti nagu maasikate puhul. Pärast mullaharimist jagatakse maa-ala teedega kvartaliteks. Kvartalite suurused ja nende planeerimise viisid on samasugused nagu maasikaistandikel.

**Istutusmaterjal.** Istutamiseks peab valima hästi arenenud ja valminud üheaastaste võrsete ning tugeva juurestikuga istikud. Nõrga juurestikuga istikud on istutamiseks vähekõlblikud; nad juurduvad nõrgalt ja jäävad edaspidi kasvus maha.

Tootmisistandiku rajamiseks peab istutusmaterjal vastama nõuetele, mis on näidatud järgnevas tabelis.

Istutusmaterjalile esitatavad nõuded

| Näitajad | Esimene sort | Teine sort |
|---|---|---|
| Vanus | Üheaastased juurevõsundid | Üheaastased juurevõsundid |
| Puhtasordilisus | Täielik (100%) | Täielik (100%) |
| Juurestik | Vähemalt 15—20 sm pikad, tiheda narmasjuurestikuga | Vähemalt 10 sm pikad, vähemtiheda narmasjuurestikuga kui esimesel sordil |
| Maapealne osa | Valminud võrsed vähemalt 8—10 mm jämedad | Samad nõuded, mis esimese sordi juures |
| Haigustest nakatumine | Täiesti puhtad vähist, kloroosist ja teistest haigustest | Sama |

**Vaarika tolmuandjate sortide valik.** Lähtudes sellest, et vaarikasordid on iseviljakad ega vaja risttolmlemist, ei pöörata vaarikaistandiku rajamisel alati tähelepanu tolmuandjatele sortidele. Paljude uurimiste andmetel on kindel, et absoluutses enamuses on vaarikasordid küll iseviljakad, kuid isetolmlemisel väheneb märgatavalt, võrreldes risttolmlemisega, nii õite viljastumise protsent kui ka viljade suurus.

Üleliidulise Taimekasvatuse Instituudi (Tšuksanova) uurimised vaarikasortide „Marlboro", „King", „Ussanka" jt. kohta näitavad, et nii viljade tekkimine kui ka saagikus isetolmlemisel, võrreldes vaba ehk risttolmlemisega, tugevasti vähenevad. Nii näiteks moodustus sordil „Marlboro" isetolmlemisel 13,9% luuviljakesi keskmiselt ühe vilja kohta, aga vabal ehk risttolmlemisel — 54,3%. Umbes samasugune luuviljakeste arvu suhe isetolmlemise ja vabatolmlemise vahel saadi ka sordi „Ussanka" jt. juures.

Isetolmlemisel luuviljakeste moodustumise väike protsent saadakse seetõttu, et emakad asetsevad suuremal osal õitel kõrgemal kui tolmukad ja õietolmul ei ole võimalik langeda emakasuudmele. Vabal risttolmlemisel suureneb viljade tekkimise protsent märgatavalt.

Olemasoleva eksperimentaalmaterjali alusel võib öelda, et vaarikate suurte saakide saamiseks tuleb uued istandikud rajada mitmesuguste sortidega, silmas pidades vastastikust seost tolmuandjate sortidega. Risttolmlemise parimaks kombinatsiooniks (Tšuksanova järgi) on segamini istutamine: Vene NFSV põhja- ja keskvööndis — sordid „Marlboro", „Ussanka" jt. ja lõunarajoonides — „Marlboro", „Nikolski vaarikas" jt.

Vaarikaistandik kujutab endast mitmesuguse vanusega põõsaste kogu. Kahe aasta vanusel põõsal on tavaliselt üks võrse, kolmeaastasel põõsal kaks võrset, 4—5-aastasel kolm võrset ja 6-aastasel neli võrset. Vaarikapõõsad paigutatakse istandikule pesiti või ribadena.

Pesiti paigutamisel kasvavad taimed rühmiti, 4—5 põõsast pesas, vahedega umbes 40 sm. Uurimised näitasid, et vaarikapõõsad on kõige produktiivsemad kuni kuue aasta vanuseni. Üle kuue aasta vanused taimed vananevad, jäävad väheproduktiivseks ja harvendamisel nad kõrvaldatakse, kuna pesa uueneb uute, noorte põõsastega, mis igal aastal moodustuvad juurevõsundite arvel.

Vaarikate paigutamine pesiti võimaldab mulla ja taimede hooldamisel arvestada iga taime individuaalseid iseärasusi. Selle tulemusena saavutatakse iga põõsa kõige parem arenemine ja kõrgeväärtuslik marjasaak.

Ribadena paigutamisel kasvavad vaarikapõõsad tihedalt ja ribade laius ei või ulatuda üle 50 sm. Riba iga jooksvale meetrile paigutatakse 8—10 põõsast, mis moodustavad 15—20 võrset. Kõik liigsed juurevõsundid ribas ja ribade vahel kõrvaldatakse mais ja juunis koos juurtega.

Ribaviisiline vaarikate paigutamine, võrreldes pesitiviisiga, võimaldab kõige täielikumalt ära kasutada istandiku pindala ja loob võimaluse mehhaniseeritud mullaharimiseks mõlemalt poolt riba, mis samuti loob soodsad tingimused vaarikate kasvamiseks ja viljakandmiseks.

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi kaheaastased katsed vaarikate paigutusviiside alal (Medvedjeva) näitasid järgmisi tulemusi.

**Vaarikate marjasaak olenevalt põõsaste paigutusviisist ja viljakandvate võrsete arvust põõsas**

| Paigutusviis | Põõsaste arv pesas | Võrsete arv 1 pesa kohta | Võrsete arv 1 ha kohta | Viljakandvate võrsete arv protsentides | Saak ühe võrse kohta grammides | Marjasaak ts ha-lt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ribaviisiline: rea 1 jooksval meetril 19 võrset | — | — | 96 000 | 74 | 52,1 | 50,0 |
| Pesitiviisiline | 6 | 6 | 36 000 | 100 | 122,7 | 44,2 |
| | 10 | 10 | 60 000 | 69 | 73,8 | 44,3 |
| | 14 | 14 | 84 000 | 60 | 50,0 | 42,0 |

Tabelist on näha, et vaarikapõõsaste ribaviisiline paigutus 19 võrset 1 jooksva meetri kohta on võrreldes pesitiviisilise paigutusega efektiivsem. Saagilisa oli ribaviisilisel paigutamisel 11,3 kuni 16,1% ja rohkem kui katsevariantides pesitiviisil. Katsevariantides vaarikapõõsaste ja -võrsete paigutamisel 6—14, annab ühe põõsa kohta peaaegu ühesuguse marjasaagi siis, kui võrsete arvu suurendamine ühe põõsa kohta viib marjasaagi vähenemisele ühe võrse kohta, mis lõpparvestuses ühtlustab saagikuse pindala ühiku kohta.

Vaarikataimede paigutus mõjutab saagikust. Katsete ja praktikaga on kindlaks tehtud, et taimede arvu suurendamisel pindala ühiku kohta kasvab ka istandiku üldine saagikus. Kuid taimede arvu suurendamine pindala ühiku kohta on võimalik ainult teatava piirini. Toitepindala määramisel on vaja arvestada taimede bioloogilisi iseärasusi (arenemise tugevust, nõudlikkust valguse, toitumise ja veevarustuse suhtes). Peale selle tuleb taimed paigutada nii, et oleks võimalik läbi viia istandiku mehaanilist harimist. Lähtudes neist nõuetest soovitab I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut vaarikate istutamisel järgmisi vahekaugusi.

| Istandiku tüüp | Reavahe kaugus (m) | Taimede vahekaugus reas (m) | Vajalik taimede hulk 1 ha-le |
|---|---|---|---|
| Tööstuslikud istandikud | 2,0 | 0,75 | 6600 |
| Individuaalaiad | 1,5 | 0,75 | 7700 |

Niisugused vaarikasordid, nagu „Ussanka" ja „Kaliningrad", mis annavad vähe juurevõsundeid, soovitas I. V. Mitšurin istutada reas 35 sm vahekaugustega üksteisest. Tihendatud istutamisel ridades on suur tähtsus, sest vaarikaistandik hakkab varem vilja kandma ja saagikus suureneb. Küllaldasel määral istutusmaterjali omavad kolhoosid ja sovhoosid peaksid vaarikaid istutama tihendatud ridadena.

## VAARIKATE ISTUTAMINE

Vaarikaid võib istutada varakevadel enne pungade puhkemist ja sügisel, kui taimed lõpetavad kasvamise ning lehed varisevad. Nõukogude Liidu kesk- ja lõunavööndi suuremas osas rajoonides tuleb eelistada sügist istutamist, sest sügisperioodil on ühtlasem temperatuur ja mullas on rohkem niiskust. Sügisesel õigeaegsel istutamisel taimed juurduvad paremini, kevadel hakkavad varem kasvama ja arenevad paremini. Karmide talvede ja vähese lumikattega põhja- ja idarajoonides tuleb istutamised läbi viia kevadel. Seejuures peab meeles pidama, et vaarikad hakkavad kevadel väga vara kasvama ja kevadine istutamine tuleb läbi viia nii vara kui

vähegi võimalik. Istutamisega hilinemine põhjustab taimede puudulikku juurdumist ja nende võimalikku hävimist.

Vaarikate istutamise paremateks tähtaegadeks on: keskvööndis sügis — alates 25. septembrist kuni 15. oktoobrini, kevad — aprilli lõpust kuni 10. maini; lõunarajoonides sügis — oktoobri lõpul, kevad — aprillis; põhja- ja idarajoonides kevad — mai keskel. Enne istutamist vaadatakse vaarikaistikud hoolikalt üle ja puhastatakse juurikate jäätmetest. Maapealne osa lõigatakse aiakääridega tagasi, jättes 15—20 sm pikkused tüükad. Vigastatud juured lõigatakse maha kuni terve osani. Juurte kuivamise vältimiseks kaetakse istikud pärast lõikamisi kuni istutamiseni märgade roguskite või õlgedega. Siis kastetakse istikute juured mullakõrdisse ja viiakse istutamiskohale.

Vaarikaid istutatakse samuti nagu maasikaid istutusnööri abil, harvemini märgisti abil. Istutada on parem kahekesi. Üks kaevab labidaga augud ja puistab taimejuurtele mulda, teine hoiab taime, laotab juured igasse külge laiali ja vajutab mulla jalaga kinni, et juurte vahele ei jääks tühja ruumi. Istutama peab niisama sügavalt, nagu taimed kasvasid emaistandikus. Et muld oleks tihedalt ümber juurte, kastetakse taimi pärast istutamist, arvestusega 1 pang vett 3—5 taime kohta, olenevalt mulla niiskusest ja ilmastikust. Kastmise järel kaetakse mullapind ümber põõsa 50—60 sentimeetrise diameetri ulatuses 5—6 sm paksuse sõnniku või turba kihiga, et kaitsta taimi sügisesel istutamisel talvise külmumise ja kevadisel istutamisel mullaniiskuse auramise eest.

## VAARIKAISTANDIKU HOOLDAMINE

**Mullaharimine.** Mullaharimise üheks peamiseks abinõuks on selle süstemaatiline kobestamine kevad-suvisel perioodil ja istandikult umbrohtude kõrvaldamine. Esimesel kahel aastal, mil istutatud põõsad ei ole veel laiali kasvanud, võib mullaharimist läbi viia pikuti ja risti. Noore istandiku reavahedes võib sel ajal kasvatada vaheltharitavaid ja köögiviljakultuure.

Vastavalt põõsaste laialikasvamisele jääb nende ridade vahele ainult kitsas riba, mida suve jooksul tuleb hoida mustkesana. Suuremal hulgal niiskuse säilitamiseks mullas ja taimede paremaks kasvamiseks on tarvis mulda varakult kobestada. Vastavalt mullakooriku tekkimisele ja umbrohu ilmumisele viiakse suve jooksul tavaliselt läbi 5—6 reavahede kobestamist kultivaatoriga 10—12 sm sügavuselt ja põõsaste ümber käsitsi 6—8 sm sügavuselt. Sügisel tuleb läbi viia sügavam kultiveerimine — 12—15 sm reavahedes ja 8—10 sm põõsaste lähedal.

Mõned vaarikasordid annavad igal aastal suurel hulgal juurevõsundeid, mis täidavad põõsaste vahel kogu vaba ruumi. Tugeval kasvamisel varjutavad juurevõsundid viljakandvaid emapõõsaid ja kurnavad mulda, mille tagajärjel nõrgenevad taimed ning väheneb

saak istandikult. Seepärast tuleb võsundid, kui neid ei saa kasutada istutusmaterjalina, kõrvaldada mulla kobestamise ajal.

Eriti suurt mõju avaldab vaarika kasvule ja viljakandmisele mulla multseerimine, mis nähtub järgnevatest I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi andmetest.

**Multseerimise mõju vaarikasordi „Marlboro" saagi suurenemisele**

| Katse variandid | Saak (ts ha-lt) | |
|---|---|---|
| | Katse esimene aasta | Katse teine aasta |
| Kontroll | 24,3 | 40,4 |
| Multspaber | 33,3 | 66,0 |
| Õlgmults | 34,7 | 68,0 |
| Sõnnikmults | 31,0 | 69,0 |
| Turvasmults | 30,4 | 56,0 |

Koos üldise saagi suurenemisega multseerimine suurendab, võrreldes kontrolliga, ka kaubatoodangut ja marjade suurust 25,9—36,2%.

Multseerimine avaldab positiivset mõju ka vaarikate vegetatiivsele kasvule ja parandab taimede üldist seisundit, tagades saagikuse suurenemist järgmistel aastatel.

Multsi kasulikkus oleneb selle õigeaegsest kasutamisest. Seepärast tuleb mults laotada kevadel vara, kohe pärast esimest mulla kobestamist.

**Väetamine.** Vaarikas moodustab iga aasta suurel hulgal juurevõsundeid, mis kasutatakse istandiku maapealse osa uuendamiseks ja uute istandike rajamiseks, kuid ühtlasi annavad ka rikkaliku marjasaagi. Seoses sellega vajab vaarikaistandik süstemaatilist väetamist. Kõige efektiivsemat mõju avaldavad vaarikale orgaanilised väetised (sõnnik, turvas, turvas-fekaali- ja teised kompostid). Vaarikate väetamine mineraalväetistega (NPK) avaldab samuti märgatavat mõju saagi suurenemisele. Eriti suurt mõju avaldavad mineraalväetised nende andmisel koos orgaaniliste väetistega. Väetiste normid olenevad mulla iseloomust ja eelnevatest väetamistest. Toitainetevaestel leet- ja saviliivmuldadel antakse väetisi suuremal hulgal kui mustmuldadel. Peab meeles pidama, et liigne väetiste andmine, eriti lämmastikväetise osas, kutsub esile tugeva ja kestva võrsete kasvamise, mis võib põhjustada nende puudulikku valmimist ja talvel külmumist.

Orgaaniline ja täismineraalväetis tuleb reeglikohaselt anda igal aastal.

Leningradi puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaamas tõusis iga-aastasel 30 tonni sõnniku ja täismineraalväetise ($N_{90}P_{90}K_{90}$ kg) andmisel keskmistel leetmuldadel vaarikasaak 4 aasta keskmisena, võrreldes kontrollis ilma väetisteta, 50 ts ha kohta. Kuibõševi puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaamas suurenes iga-aastase 30

tonni sõnniku ja täismineraalväetise ($N_{45}P_{45}K_{45}$ kg) andmisel vaarikasaak mustmuldadel 4 aasta keskmisena, võrreldes kontrolliga, 22 ts ha kohta.

Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama uurimistel saadi samuti hästiväetatud muldadel sõnniku andmise puhul saagilisa 10 ts ha-lt.

Lähtudes katseandmetest ning kolhooside ja sovhooside praktikast soovitab I. V. Mitšurini nimeline Puuviljanduse Instituut (Novikov) anda vaarikale järgmises koguses väetisi.

| Väetise nimetus | Tsentnereid 1 ha kohta | Ühe jooksva meetri kohta |
|---|---|---|
| Sõnnik või kompost . . . . . | 200—300 | 4—6 kg |
| Ammooniumsalpeeter (N 33%) . . . | 1,5—2 | 30 - 40 g |
| Superfosfaat ($P_2O_5$ 18%) . . . . . | 1,5—3,5 | 50—60 „ |
| Kaalisool ($K_2O$ 30%) . . . . . | 1,5—2 | 30—40 „ |

Näidatud väetisnormid antakse olenevalt eelnevast väetamisest ja taimede seisundist. Kehvadel muldadel ja taimede puuduliku arenemise tõttu tuleb anda suuremad normid ja parematel muldadel väiksemad.

Orgaanilised, fosfor- ja kaaliväetised antakse reeglikohaselt sügiskünni alla 10—12 sm sügavusega. Sõnnik tuleb anda kõdunenult, fosfor- ja kaaliväetised granuleeritud kujul. Lämmastikväetis antakse varakevadel esimese mullakobestamise alla. Kõik väetised antakse reavahedele pikuti vaarikaridu.

Peale näidatud väetishulga soovitatakse nõrgaltarenenud taimedele anda täiendavalt pealtväetisi viljaalgmete kujunemise perioodil — juuni esimesel poolel. Pealtväetamiseks kasutatakse täismineraalväetisi järgmisel hulgal.

| Väetise nimetus | Tsentnereid ühe ha kohta | Gramme ühe jooksva meetri kohta |
|---|---|---|
| Ammooniumsalpeetrit (33%) . . . . | 0,6—0,9 | 12—18 |
| Superfosfaati (18%) . . . . . | 2—3 | 40—60 |
| Kaalisoola (30%) . . . . . | 1,2—1,8 | 25—35 |

Mineraalväetised peab pealtväetamisel andma niiskesse mulda. Kui muld on kuiv, tuleb seda kasta. Pealtväetised antakse 8—10 sm sügavustesse vagudesse, mis tehakse 40—50 sm kaugusele põõsa alusest mõlemale poole taimeridu. Mineraalväetiste asemel võib pealtväetiseks kasutada sõnnikuvirtsa ja linnusõnnikut. Enne nende väetiste andmist nad lahjendatakse veega. Ühe pange virtsa kohta lisatakse kaks pange vett ja ühe pange linnusõnniku kohta 12 pange vett. Veega lahjendatud väetised antakse vagudesse samuti nagu mineraalväetised, arvestusega 1 ha kohta 2500 pange lahust ja 1 jooksva meetri kohta 0,5 pange.

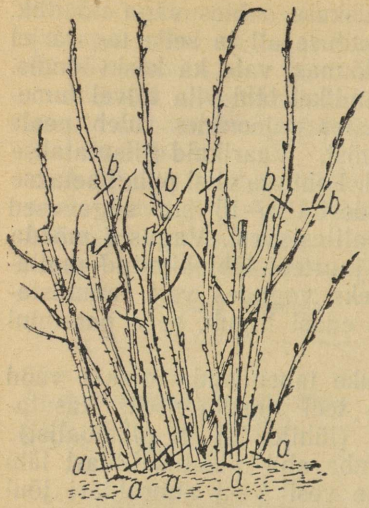
**Niisutamine.** Vaarikas on mulla niiskuse suhtes väga nõudlik. Põua-aastatel kannatab ta niiskuse puuduse all ja selle tagajärjel väheneb tugevasti saak mitte üksnes lõunas, vaid ka keskvööndis. Hea vaarikasaagi saamiseks tuleb istandikel läbi viia talvel lume- ja kevadel sulavete peatamine. Põuastes rajoonides tuleb peale selle veel kasutada kunstlikku niisutamist. Vaarikaid niisutatakse tavaliselt vaoviisil või vihmutamise teel. Esimese viisi puhul aetakse pikiridu 50—60 sm kauguselt taimedest 12—15 sm sügavused vaod ning lastakse neisse niisutuskanalitest vesi. Vagusid mööda voolav vesi imbub mulda ja niisutab juurtest läbipõimitud mullakihti. Vee kiire voolamise takistamiseks vagudes vett tammistatakse. Mida aeglasemalt vesi vagudes edasi liigub, seda paremini imbub ta mulda.

Pärast kastmist, kui muld on natuke tahenenud, aetakse vaod kultivaatoriga tasaseks. Vihmutamise teel niisutamiseks kasutatakse spetsiaalseid vihmutusseadmeid (lühijoalisi ja pikajoalisi). Vihmutusseadmesse juhitakse vesi pumba abil niisutusallikast läbi torustiku. Vihmutusseadmest surutakse vesi 1—5 atmosfääri jõul joana üles õhku, vesi pihustub ja langeb siis mullapinnale vihma kujul. Peale mulla niisutamise tõstab vihmutamine maapinnalähedast õhu suhtelist niiskust, pehmendades ühtlasi sellega õhu kuivust. Pärast vihmutamist, kui muld kuivab, viiakse mullakooriku tekkimise vältimiseks läbi kultiveerimine.

Vaarika kastmise ajad, normid ja kastmiste hulk olenevad ilmastiku tingimustest, niiskuse varudest mullas, mullastikust ja kasutatavast agrotehnikast. Katsed ja praktika näitavad, et NSV Liidu lõuna- ja kagurajoonides tuleb vaarikat kasta 6—7 korda. Esimene kastmine viiakse läbi enne õitsemist, teine — roheliste viljaalgmete ajal, siis kaks-kolm kastmist saagi valmimise ajal ja üks hilissügisene kastmine pärast saagi koristamist, sügiskünni alla. Keskvööndis on küllalt kahest-kolmest kastmisest: üks enne õitsemist ja üks-kaks kastmist saagi valmimise ajal. Iga kastmisega antakse 300—400 $m^3$ vett hektarile.

## VAARIKAPÕÕSASTE HOOLDAMINE

**Vaarikate harvendamine.** Vaarikas moodustab juurikal asuvaist pungadest igal aastal asendusvõrsed. Peale selle moodustatakse lisajuurtest suurel hulgal juurevõsundeid. Kui lubada kõigil ilmuvatel asendusvõrsetel ja juurevõsunditel vaba kasvamine, siis muutub istandik tihedaks padrikuks. Tihedalt asuvad asendusvõrsed ja juurevõsundid kurnavad tugevasti maad, varjavad üksteist ja selle tulemusena raskeneb istandiku hooldamine, taimed arenevad halvasti ning saagikus langeb järsult. Selleks et luua taimedele normaalsed arenemistingimused ja saada suuri saake, harvendatakse vaarikaistandikku igal aastal, lõigates sellest välja liigsed võrsed. Liigseid võrseid lõigatakse vegetatsiooni perioodi jooksul välja 2—3 korda: mai lõpul, juunis ja sügisel. Harvendamisel kõrvalda-




Joonis 238. Vaarika lõikamine:
*a* — viljakandnud kaheaastaste varte väljalõikamine; *b* — üheaastaste võrsete tagasilõikamine.

takse kõik nõrgad ja arenemata võrsed, jättes seejuures pesasse ainult 9—12 kõige paremini arenenud ning üksteisele kõige lähemal asuvat võrset. Ribaviisilisel kasvatamisel jäetakse 1 jooksva meetri peale kasvama 15—20 võrset, mis asuvad ribas 20—25 sm kaugusel üksteisest. Põõsastest üle 50 sm kaugusel reavahedes asetuvad juurevõsundid kõrvaldatakse samuti, hästiarenevad neist kaevatakse aga sügisel välja ning kasutatakse istutusmaterjalina uute istandike rajamiseks. Emaistandike olemasolul kõrvaldatakse juurevõsundid peale asendusvõrsete.

**Vaarikavõrsete tagasilõikamine.** Vaarikavarred talvituvad keskvööndis eriti hästiväetatud muldadel või vihmase suve puhul halvasti. Soojapuudus suveperioodil ja toitainete ning niiskuse küllus aeglustavad võrsete kasvu, nad ei jõua talveks lõpetada oma kasvamist ja tihti nende ladvad külmuvad. Võrselatvade külmumise puhul lõigatakse nad varakevadel enne pungade puhkemist kuni puidu terve osani tagasi (joonis 238). Võrsete valmimise kiirendamiseks ja nende talvetingimuste vastu karastamiseks viiakse läbi võrselatvade tagasilõikamine 10—15 sm ulatuses. Tagasilõikamise tagajärjel kõrvaldatakse varre kasvupunkt, takistades selle edasikasvamist, mis soodustab võrse õigeaegset valmimist.

Saraatovi puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama ja Polaarmaa katsejaama kogemused näitavad, et sügisene vaarikate võrselatvade tagasilõikamine tõstab nende talvekindlust. Vaarikavõrsete õigeaegsel valmimisel annab positiivseid tulemusi nende kevadine kärpimine. Kevadine võrselatvade kärpimine viiakse läbi sel ajal, kui võrsed on kasvanud 65—70 sm kõrguseks ja moodustavad 8—12 lehte. Võrsete vegetatiivse kasvu lõppemisel, umbes augustikuu keskel-lõpul, varrelatvade kärpimist korratakse.

Kahekordne latvade kärpimine soodustab palju tugevamat külghargnemist, pungade kujunemise tugevnemist, nende paremat valmimist ja külmakindluse suurenemist.

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi katsetes võrselatvade kahekordne kärpimine (kevadine ja sügisene) suurendas saagikust sortidel „Progress" 17,9%, „Marlboro" 21,3%, „Kuzmini uudis" 25,8% võrra võrreldes kontrollis ilma lõikamiseta.

**Viljakandnud varte väljalõikamine.** Pärast saagi koristamist

viljakandnud kaheaastased vaarikavarred surevad ja neid peab seepärast istandikust välja lõikama ning kõrvaldama. Viljakandnud varred lõigatakse välja kohe pärast saagi koristamist. Varte väljalõikamisega hilineda ei või. Surnud varte õigeaegne väljalõikamine puhastab istandikku ja loob soodsad tingimused noorte võrsete valgustamiseks ning kasvuks ja nendel saagi kujundamiseks järgmiseks aastaks. Viljakandnud varte väljalõikamise ja eemaldamisega puhastatakse istandikku paljudest kahjuritest, kes asuvad surnud vartes. Peale selle, veel mitte läbikuivanud varsi on kergem välja lõigata. Surnud varred tuleb välja lõigata võimalikult madalalt, mitte jättes tüükaid (joonis 238). Varred lõigatakse välja aianugade, aiakääride ja spetsiaalsete pikavarreliste nugadega, mis kaitsevad töötajate käsi vaarikaogade torgete eest.

Kõik väljalõigatud varred veetakse istandikust välja ning põletatakse ära, ühes sellega hävitatakse suurel hulgal kahjureid (vaarikakoi, vaarika klaastiib) ja mitmesuguste haiguste kolded (roostehaigus, lehelaiksus, lehekõrbus jt.).

**Vaarikate kaitse talvel külmumise eest.** Nõukogude Liidu kesk- ja põhjavööndi paljudes rajoonides külmuvad vaarikas ja pampel talvel tugevasti. Selle nähtuse ärahoidmiseks painutatakse vaarikavarred sügise lõpul enne külmade saabumist maha. Üksteise lähedal seisvad vaarikavõrsed painutatakse ettevaatlikult ühele poole ja seotakse latvadest järgneva põõsa alusega, või seotakse naabruses olevad põõsa ladvad ja kinnitatakse puust konksudega vastu maad. Mahapainutatud põõsad kaetakse esimese lumega ja nad talvituvad hästi. Tugevate külmade ja vähese lumega rajoonides kaetakse mahapainutatud vaarikapõõsad kergelt mulla, kuuseokste, õlgede või muu materjaliga. Kevadel vara, niipea kui lumi kaob, põõsad vabastatakse mullast ja painutatakse ettevaatlikult püstseisu tagasi.

## VAARIKATE SAAGIKUS JA PIKAEALISUS

Vaarikate saagikus ja pikaealisus olenevad kohalikest mullastiku tingimustest, istandiku agrotehnilisest hooldamisest ja vaarika sordilistest iseärasustest.

Saagikuselt jaotatakse vaarikasordid kolme rühma. Suuresaagilisteks sortideks (5—15 tonni ja rohkem ha-lt) on „Kuzmini uudis", „Tehhas", „Kolhoosnitsa", „Viljakas" jt. Hea saagikusega (4—5 tonni ja rohkem ha-lt) on „Marlboro", „Ussanka", „Crimson", „King", „Spirini seemik nr. 14", „Visluhha" jt. Keskmise saagikusega on „Valge ananass", „Viktooria", „Cuthbert" jt. Leningradi puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama tootmis-katsemajandis saadi 1951. a. kõrge agrotehnika ja vaarikaistandiku hooldamise (süstemaatilise mulla kobestamise, umbrohtude hävitamise, igal aastal 30 tonni sõnniku ja NPK 90 kg tegevaines andmise) tulemusena vaarikasordi „Kuzmini uudis" saagiks 109 ts 1 ha kohta.

Tambovi oblasti sovhoosis „Snežetok" saadi vaarikasaagiks ligemale 70 ts hektarilt.

Vaarikaistandikku kultiveeritakse samal kohal tavaliselt 12—15 aastat. Esimese saagi annab vaarikas 2.—3. aastal pärast istutamist; 4.—5. eluaastal annab vaarikaistandik juba kaubatoodangurohket saaki, mida heal hooldamisel saadakse mitu aastat. Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama vaatluste järgi (N. K. Smoljaninova) on kindlaks tehtud, et vaarikaistandik võib ühel ja samal kohal püsida palju kauemat aega. Oma katsetes sai N. K. Smoljaninova Moskva oblasti Lenini rajoonis 20 aasta vanusel vaarikaistandikul sordilt „Ussanka" saagiks 125 ts 1 ha kohta.

Vaarikate bioloogilised iseärasused näitavad, et nende põõsastel on võime isenoorenemisele, mille tõttu istandik võib elada ühel ja samal kohal pikemat aega. Nagu eespool juba on märgitud, toimub vaarikapõõsa kujunemine juurikapungadest tekkivate asendusvõrsete, samuti ka juurevõsundite arvel. Vaarikapõõsas tekkivad võrsed on oma esimesel arenemisstaadiumil seotud emataimega, siis tekivad neil vastavalt arenemisele omad juured ja muutuvad iseseisvateks taimedeks, s. o. eraldi põõsasteks. Uuesti moodustunud vaarikapõõsad omakorda isenoorenevad. I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi uurimised näitasid, et üle kuue aasta vanused vaarikapõõsad annavad peenikesi ja nõrku varsi, muutuvad väheproduktiivseks ja kuuluvad kõigi juurtega väljajuurimisele. Niiviisi toimub istandiku noorendamine. Viies läbi õigeaegse noorendamise, seejuures kõrget agrotehnikat jälgides, võib vaarikaistandik püsida ühel ja samal kohal aastakümneid.

## VAARIKASAAGI KORISTAMINE

NSV Liidu keskvööndis hakkab vaarikas valmima juuli keskpaigas ja lõunapoolsemates rajoonides juuli algpäevadel. Marjade valmimise periood kestab umbes üks kuu.

Vaarikamarjad on erakordselt õrnad ja mittehoolikal korjamisel ning vedamisel riknevad kergesti.

Kaugemale saatmiseks korjatakse marjad enne täisküpsust. Marjad korjatakse viljavarrega. Ilma varreta korjatud marjad riknevad kiiresti. Kohal tarvitamiseks ja tehniliseks töötlemiseks võib marju korjata ka ilma viljavarreta.

Vaarikamarjade korjamise tehnika on samasugune nagu maasikate korjamisel. Marjad korjatakse nii, et neid ei puudutata sõrmedega (kui korjatakse viljavartega).

Marjad korjatakse peergkorvidesse, mahutavusega 2—2,5 kg või sõeltesse 4—5 kg mahutavusega. Korjatud marjad saadetakse kohe varjualusesse või keldrisse.

Marjade saatmisel ei või neid mingil juhul lubada kallata ühest taarast teise, nad saadetakse sama taaraga, millesse nad korjati.

Saatmiseks seotakse korvid ja sõelad pakki: korvid kolmekaupa ja sõelu kaks igasse pakki.

Juhul, kui korjatud marju ei ole võimalik kohe ära saata, paigutatakse nad puuviljahoidlasse või jääkeldrisse umbes 0° temperatuuri juurde, suhtelise õhuniiskusega ligemale 90%. Niisugustes hoidlates võivad vaarikamarjad hoiduda kuni 5—6 päeva.

## VAARIKATE STANDARDSORTIMENT EESTI NSV-s

### *Põhisortiment*

1. „Kaliningrad" („Preisimaa"). Saksamaa päritoluga sort.

Marjad on suured kuni väga suured, munajad, tihti korrapäratu kujuga, helepunased, hästi liitunud ja kinnitunud viljapõhjale keskmise tugevusega. Viljaliha mahlakas, magus, aromaatne. Mari kinnitub kobarasse lühikese või keskmise pikkusega viljavarrega. Valmimise aeg keskmine. Lauamari ja sobiv töötlemiseks.

Põõsas on kõrge ja püstjas. Võrsed tugevad, punakaspruunid, allosas kaetud samavärviliste ogadega. Üheaastased võrsed rohelised, suve lõpul erepunased, vahakirmega kaetud. Saagirikas, võrdlemisi külmakindel. Kannatab kohati tugevasti varrepõletiku all.

2. „Kuzmini uudis". Aretatud Gorki oblastis Vetluugas.

Marjad on suured, tömpkoonusjad, tuhmpunased, hästi liitunud ja kinnitunud viljapõhjale paraja tugevusega. Viljaliha mahlakas, magushapu ja aromaatne. Mari kinnitub kobarasse pika viljavarrega, mistõttu on väga hea korjata. Valmivuselt keskvarajane. Hea laua- ja töötlemismari. Marjad ei purune keetmisel.

Põõsas kõrge, võrdlemisi kompaktne, lookjate võrselatvadega Võrsed tugevad, pruunikashallid, allosa samavärviliste ogadega tihedasti kaetud, ladva osas üksikuid ogasid. Saagirikas ja külmakindel sort.

3. „King". Ameerika päritoluga sort.

Marjad keskmise suurusega, poolkerakujulised, helepunased, hästiliitunud, kuid nõrgalt viljapõhjale kinnitunud, mistõttu valminud marjad varisevad. Viljaliha mahlakas, hapukasmagus, vähese aroomiga. Viljavars keskmise pikkusega. Valmimise aeg keskmine. Peamiselt töötlemismari, kuid sobiv ka lauamarjana.

Põõsas on kõrge, püstjas ja kompaktne. Võrsed sirged ja tugevad, helepruunid. Annab palju võrseid. Saagirikas ja külmakindel sort.

4. „Marlboro" („Marlborough"). Laialdaselt levinud Ameerika päritoluga sort.

Marjad on võrdlemisi suured, kujult varieeruvad, enamasti poolkerakujulised, punased, hästiliitunud ja keskmiselt viljapõhjale kinnitunud. Viljaliha mahlakas, hapumagus. Marjad kinnituvad koba-

rasse kaunis lühikeste viljavartega, mis raskendab kogumist. Valmimise aeg varajane. Hea töötlemis- ja lauamari.

Põõsas on kaunis kõrge, püstjas. Võrsed tugevad, pruunikad, ainult maapinna lähedal ogalised. Moodustab rohkesti võsundeid. Suhteliselt saagirikas ja külmakindel sort. Mullastiku suhtes kaunis nõudlik. Kloroositundlik.

*Täiendav sortiment*

1. „Progress". Aretanud I. V. Mitšurin („Marlboro" ja „Tehhase" ristand).

Marjad on suured, tõmpkoonusjad (tihti ka koonilised), tumepunased, läikivad, hästiliitunud ja kinnitunud viljapõhjale paraja tugevusega. Viljaliha mahlakas, magushapu, aromaatne. Viljavars keskmise pikkusega või lühike, ogadega kaetud. Valmimise aeg keskmine. Kõrgeväärtuslik töötlemismari ja sobiv ka lauamarjana.

Põõsas on kõrge, kaunis kompaktne, lookjate võrselatvadega. Võrsed tugevad, hallikaspruunid, allosa tihedate ogadega kaetud. Sort on saagirikas ja külmakindel.

2. „Cornwall's victory" („Koonvools viktori"). Inglismaa päritoluga sort.

Marjad keskmise suurusega, munajad või poolkerakujulised, valkjaskollased, udemetega, hästiliitunud, viljapõhjale kinnitunud keskmise tugevusega. Viljaliha õrn, mahlakas, magus ja aromaatne. Viljavars keskmine kuni pikk. Valmimise aeg keskmine. Kõrgeväärtuslik lauamari.

Põõsas on keskmise kõrgusega, vähe laialivalguv. Võrsed kaunis tugevad, hallikaskollased, maast ladvani tihedasti ogadega kaetud. Annab palju võrseid. Suhteliselt saagirikas ja keskmise külmakindlusega. Mullastiku suhtes nõudlik, samuti vajab varjatud kasvukohta.

*Perspektiivsortiment*

1. „Vene". Aretatud Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaamas („Marlboro" ja „Prune royali" ristand).

Marjad on suured kuni väga suured, munajad või poolkerajad, punased, hästiliitunud. Viljaliha mahlakas, hapukasmagus, maitsev. Viljavars keskmise pikkusega. Valmimise aeg keskmine. Hea töötlemis- ja lauamari.

Põõsas on keskmise kasvuga, püstjas. Võrsed pruunikad, väheste samavärviliste ogadega. Saagirikas ja külmakindel sort.

2. „Viljakas". Aretatud Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaamas („Marlboro" ja „Ussanka" ristand).

Marjad on suured, tõmpkoonusjad, punased, tugevasti liitunud, samuti viljapõhjale tugevasti kinnitunud. Viljaliha mahlakas, hapukasmagus, maitsev. Viljavars keskmise pikkusega. Valmimise aeg keskmine. Hea laua- ja töötlemismari.

Põõsas kõrge, püstjas. Võrsed tugevad, pruunikad, väheste ogadega. Väga viljakas ja külmakindel sort.

3. „Kolhoosnitsa". Aretatud Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaamas („Ussanka" ja „Angliskaja" ristand).

Marjad on suured, munajad või tömpkoonusjad, punased, hästiliitunud ja parajalt viljapõhjale kinnitunud. Viljaliha mahlakas, hapukasmagus ja aromaatne. Viljavars keskmise pikkusega. Valmimise aeg keskmine. Hea laua- ja töötlemismari.

Põõsas on keskmine kuni kõrge, veidi laialivajuv. Võrsed võrdlemisi tugevad, hallid, ogalised. Väga viljakas ja talvekindel sort.

4. „Fastolf". Vana, laialttuntud Inglismaa päritoluga sort.

Marjad on kaunis suured, poolkerajad, punased, hästiliitunud, paraja tugevusega viljapõhjale kinnitunud. Viljaliha mahlakas, hapukasmagus ja aromaatne. Valmimise aeg keskmine. Hea laua- ja töötlemismari.

Põõsas keskmise suurusega, püstjas. Võrsed sirged, peenevõitu, pruunikad, samavärvuseliste ogadega võrse allosas. Keskmise külmakindlusega. Kloroositundlik.

## PAMPLI STANDARDSORT EESTI NSV-s

1. „Wilsoni varajane". Ameerika päritoluga sort.

Marjad on suured, ümmargused, tihti korrapäratu kujuga, mustad. Viljaliha mahlakas, magus. Valmib vara.

Põõsas tugevakasvuline, püstjas. Varred väheste ogadega.

# SÕSTAR JA KARUSMARI

## SÕSTRA JA KARUSMARJA ESIVANEMATE VORMID (PÕLVNEMINE)

Sõstarde kultuurliigid kuuluvad kahte alamperekonda: *Eucoreosma* — mustsõstar ning *Ribesia* — punane ja valge sõstar. Kõige laiema levikuga on mustsõstar. Mustsõstraliigist — *Ribes nigrum* L. pärinevatel kultuursortidel on kaks teisendit: euroopa ja aasia mustsõstar. Suurem osa sorte kuulub euroopa teisendisse. Nad on tugeva põõsa kasvuga, saavutades 1,5—2 m kõrguse, marjade hea kvaliteedi ja suure saagikusega. Aasia teisend areneb nõrgemini ja annab palju väiksemaid marju. Punane ja valge sõstar kuuluvad kivirikuliste (*Saxifragaceae*) sugukonda, sõstarde (*Ribes*) perekonda ja *Ribesia* alamperekonda. Punase ja valge sõstra kultuursordid pärinevad kolmest liigist: harilik sõstar (*Ribes vulgare*), punane sõstar (*Ribes rubrum*) ja kaljusõstar (*Ribes petraeum*).

Karusmari kuulub kivirikuliste (*Saxifragaceae*) sugukonda, karusmarjade (*Grossularia*) perekonda. Selle kultuursordid on euroopa ja ameerika päritoluga. Karusmarja euroopa sordid pärinevad metsikust karusmarjast (*Grossularia reclinata*), peamiselt selle harilikust teisendist (*Grossularia vulgare*). Neist teisenditest pärinevate sortide põõsad on jõulise arenemisega, suurte marjade ja nende kõrgete maitseomadustega. Karusmarja ameerika sordid on saadud mitmetest karusmarjaliikidest, mis kasvavad seal metsikult ja on jahukaste kindlad. Nende marjad on väikesed ja maitseomadustelt märgatavalt nõrgemad euroopa sortide marjadest. Need sordid on väärtuslikud kui lähtematerjal aretustöös jahukastekindlate sortide aretamiseks. Meie tingimustes võib neid kasutada ainult põhjarajoonides tööstuslikes istandikes, kus ei ole veel omi, kohalikke suureviljalisi külmakindlaid sorte.

## SÕSTRA JA KARUSMARJA LEVIK

Sõstar ja karusmari on oma ajalooliselt päritolult parasvööndi taimed, kuid nende asukoht on küllalt laialdane. Metsikul kujul on nad NSV Liidus levinud polaarringist kuni lõuna piirini, eriti kau-

gele põhja ulatub mustsõstar. Lõunas leidub mustsõstart peamiselt mägedes.

Esimesed andmed punase sõstra kasutamise kohta ilmnesid Lääne-Euroopas XV sajandil. Tol ajal soovitati sõstart istutada elavtaradeks ja tema vilja kasutada ravimise otstarbeks. Kuni XVI sajandi keskpaigani oli kultuuris tuntud ainult harilik sõstar, XVI sajandi lõpuks ilmus juba kaljusõstar, siis punane sõstar ja mõnevõrra hiljem hariliku suureviljalise mustsõstra teisend.

Esimesed andmed sõstra kasvatamise kohta meil kanduvad XVII sajandisse. On arvamisi, et ta ilmus märgatavalt varem, kuid täpseid andmeid selle kohta ei ole. Esimesed teated karusmarja kohta kanduvad XIII sajandisse. Esimesena ilmus karusmari Prantsusmaal, siis Saksamaal, Inglismaal, Itaalias ja teistes Lääne-Euroopa maades ning mõnevõrra hiljem Ameerikas. Tol ajal kasutati karusmarja samuti nagu sõstartki vähesel arvul elavtaradeks. Alles XVII sajandil, suureviljaliste sortide saamisel, levis karusmari laialdaselt.

Olemasolevatel andmetel oli karusmari meie maal tuntud XVIII sajandi keskel. Tol ajal kasvatati Moskva-lähistes aedades rida karusmarjasorte ja juba XIX sajandil levis karusmarjakultuur küllalt laialdaselt. Kohalikke väikeseviljalisi sorte hakkasid välja tõrjuma suureviljalised kultuursordid.

Nõukogude Liidus on sõstar ja karusmari kui tööstuslikud kultuurid laialdaselt levinud keskvööndis ja põhjarajoonides: Leningradi, Moskva, Gorki, Rjasani, Tambovi, Voroneži, Kuibõševi oblastis, Valgevene, Leedu, Läti, Eesti NSV-s ja Ukraina NSV põhjaosas.

Uute külmakindlate karusmarja- ning sõstrasortide aretamine soodustab nende väärtuslike liikide edasiviimist põhja- ning idarajoonidesse. Käesoleval ajal rajatakse sõstarde ja karusmarjade suuri istandikke Sverdlovski, Tšeljabinski, Vologda, Kirovi oblastis, Ida- ja Lääne-Siberis, Kaug-Idas ja Altai krais.

Lõunarajoonides on sõstar ja karusmari vähem levinud kui keskrajoonides, sest kõrge temperatuur ja niiskuse puudumine ei soodusta nende edukat kasvamist. Kuid siiski kasvavad kõige põuakindlamad sõstra- ja karusmarjasordid veel hästi Põhja-Kaukaasias (Stavropoli ja Krasnodari krais) ja Krimmis.

Sõstrad ja karusmarjad on kõrgete maitseomadustega ja tarvitatakse värskelt, kuid samuti ka keediste, džemmide, mahlade, veinide jne. saamiseks. Mustsõstra marjad, olenevalt sordilistest iseärasustest ja kasvukohast, sisaldavad 7—13% suhkruid, 1,8—3,7% sidrun- ja viinhapet. Karusmarjad sisaldavad 5—11% suhkruid ja 0,9—2,3% orgaanilisi happeid. Peale selle sisaldavad need marjad suurel hulgal C-vitamiini. Eriti rikkad on C-vitamiini sisalduselt mustsõstra marjad.

## SÕSTRA JA KARUSMARJA MORFOLOOGILISED NING BIOLOOGILISED ISEÄRASUSED

Sõstra- ja karusmarjapõõsad on morfoloogiliselt ning bioloogiliselt omavahel väga lähedased. Nende maapealne osa kujutab 0,5 kuni 2 m kõrgust põõsast. Juurestik on kaetud hästi narmasjuurtega ja asetseb mullas 10—40 sm sügavusel ning ulatub põõsast eemale 50—60 sm kaugusele. Üksikud sammasjuured tungivad mulda kuni 2 m sügavusele ja rohkem. Need juured toidavad taime vee ja mineraalsooladega alumistest mullakihtidest, seepärast ongi sõstra- ja karusmarjataimed ajutise põua suhtes palju vastupidavamad kui maasika- ja vaarikataimed. Kuid niiskuse puudusel mulla ülemistes kihtides arenevad taimed siiski nõrgalt ja mõnikord lõpetavad kasvamise täielikult ning viljaalgmed ja lehed varisevad. Kõik see põhjustab istandiku saagikuse järsku langust ja nõrka talvekindlust. Arvestades seda, tuleb sõstra- ja karusmarjaistandiku jaoks valida küllaldase niiskusega maa-alad (välja arvatud märjad, soostunud maad). Mustsõstar on suure külmakindlusega. Ta talvitub hästi ega külmu mitte ainult keskvööndis, vaid ka põhjas. Karusmari on samuti võrdlemisi suure talvekindlusega, kuid üksikutel karmidel talvedel küllaldase lumikatte puudumisel külmuvad mõnikord ta ladvad ka NSV Liidu keskvööndis. Põhjarajoonides talvitub karusmari hästi ainult küllaldase lumikatte puhul või kaitse (katte) kasutamisel.

Karusmari ja sõstar hakkavad kevadel pärast lume sulamist väga vara kasvama ja õitsevad enne maasikat ning vaarikat, seepärast kannatavad nende õied ja viljaalgmed mõnikord kevadiste öökülmade all. Nende õitsemise periood NSV Liidu keskvööndis algab umbes mai keskpaiku ja kestab 8 kuni 20 päeva. Marjade valmimine algab 2 kuud pärast õitsemist, umbes juuli keskel. Marjade valmimise algus oleneb rajooni mullastiku- ja kliimatingimustest, sordist ja ilmastikust.

Mustsõstra erinevus punasest sõstrast seisab selles, et mustsõstra põõsad, lehed ja võrsed on arenenud palju tugevamalt. Peale selle, mustsõstra lehtede alumisel küljel on spetsiifilise lõhnaga väikesed näärmed.

Karusmari erineb sõstrast peamiselt sellega, et ta võrsed on kaetud teravate ogadega, õied asetsevad üksikult või on 2—3-kaupa lühikestel õieraagudel, kuna punasel ja mustsõstral on õiekobarad.

Mustsõstra vili on must, rohekas, pruunikas või kollakas, kas ümmargune või natuke lapergune mari. Punase ja valge sõstra vili on paljuseemneline mari. Punase sõstra marjad on punased, tumepunased, helepunased või roosad. Valge sõstra marjad on valkjad või kollakad. Karusmarja vili on ebamari, ümmargune või piklik, sile või kaetud lihtsa karvastiku või näärmekarvadega ja on suure hulga seemnetega. Värvuselt on marjad väga mitmekesised — rohelisest kuni purpurseni.

Sõstra- ja karusmarjapõõsa maapealne osa moodustub mitmesuguse vanusega okstest, mis võrsuvad põõsa alusel olevatest juurmistest pungadest.

Juurmistel võrsetel tekivad suve teisel poolel kasvupungad, milledest arenevad teisel aastal üheaastased võrsed (virved). Need võrsed moodustavad oma elu teisel aastal külgharud (juurdekasvud) ehk esimese järgu võrsed, muutudes seega põõsa oksteks. Kolmandal aastal kasvavad esimese järgu juurdekasvudelt teise järgu juurdekasvud, kuna eelmise aasta juurdekasvud muutuvad kaheaastaseks osaks. Niisiis koosneb põõsa iga oks peavarrest ja selle hargnemise mitmesugustest järkudest, mida võib olla kuni 7 ja rohkem.

Esimestel aastatel on juurdekasvud palju tugevamad (kuni 1 m ja rohkem), järgmistel aastatel võrsete kasvamine pidevalt väheneb. Vaatlused näitavad, et mida kõrgemal on hargnemise järjekord, seda kaugemal ta on juurestikust ja seda nõrgemini areneb. Mustsõstra okstel lõpeb uute juurdekasvude tekkimine neljandal ja viiendal aastal, mille tagajärjel järsult langeb nende saagikus. Karusmarjal on aga 8—10 aasta vanused oksad veel võimelised iga-aastasi juurdekasve moodustama. Järelikult on karusmarjaokste produktiivsus palju kestvam kui sõstral.

Viljapungad tekivad sõstral ja karusmarjal üheaastastel okstel. Üheaastase võrse lehekaenlas tekkinud viljapung puhkeb järgmise aasta kevadel, annab lehed ja õiekobara ning pärast viljakandmist muutub viljaoksaks ehk rõngasoksaks. Mustsõstra viljaokste elu- ja viljakande kestus on 2—3 aastat, punasel ja valgel sõstral, samuti karusmarjal elavad viljaoksad mõnevõrra kauem. Seepärast on nende kultuuride viljasaak koondunud peamiselt kahe- ja kolmeaastastele okstele. Üle kolme aasta vanused oksad paljastuvad viljaokstest ja viie-kuue aasta vanuselt muutuvad täiesti viljatuks. Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama vaatluste järgi jaguneb karusmarja põõsas saak, olenevalt viljaokste vanusest, järgmisel viisil: kaheaastasel oksal (ühe aasta vanused viljaoksad) moodustab see 41%, kolmeaastasel (kaheaastased viljaoksad) — 32%, nelja-aastastel (kolmeaastased viljaoksad) — 29% ja viie-kuueaastastel — 8%. Peaaegu samasugust saagi paiknemist täheldatakse ka mustsõstra põõsas. Toodud andmed karusmarja ja sõstra kasvamise ning viljakandmise kohta räägivad sellest, et suure saagi saamiseks on vaja igal aastal saada head üheaastased juurdekasvud. Nõrgad juurdekasvud põhjustavad viljakandmise vähenemist. Igal aastal heade juurdekasvude saamiseks on vaja kõrget agrotehnikat istandiku hooldamisel (väetamine, vesivarustus, haiguste ja kahjurite tõrje jne.). Peale selle oleneb sõstra ja karusmarja okste juurdekasv nende iga-aastasest õigest tagasilõikamisest, millest jutustatakse hiljem.

Sõstra- ja karusmarjapõõsaid paljundatakse sugulisel teel (seemnetega) ning vegetatiivselt (võrsikutega, puitunud pistokstega ja roheliste pistikutega ning põõsa jagamise teel).

Seemnetega paljundamisel sordi tunnused ei säili ja igast seemnest saadakse taim, mis mõnevõrra erineb paljundatavast sordist. Seepärast kasutatakse seemnest paljundamist ainult aretustöös uute sortide saamiseks.

Tootmisistandike jaoks paljundatakse sõstraid ja karusmarju vegetatiivsel teel, sest seesugusel paljundamisel säilivad paljundatava taime sordilised iseärasused.

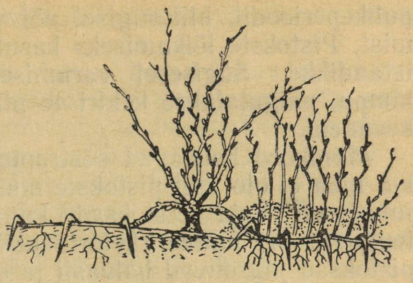
**Paljundamine rennvõrsikutega.** Sõstra ja karusmarja kõige efektiivsemaks vegetatiivseks paljundusviisiks on paljundamine horisontaal- ehk rennvõrsikutega. Rennvõrsikutega paljundamisel saadakse kõige suuremal arvul kõrgeväärtuslikku istutusmaterjali. See paljundusviis on järgmine. Võrsikute saamiseks valitakse karusmarja või sõstra emapõõsal varakevadel, enne pungade puhkemist 10—12 hästiarenenud, ühe kuni viie aasta vanust oksa, jättes seejuures alles 2—3 kõige tugevamat oksa viljakandmiseks. Võrsikuteks valitud okstel lõigatakse ladvad $^1/_3$—$^1/_4$ pikkuses maha. Latvade tagasilõikamine soodustab külgpungade paremat idanemist ja hästiarenenud juurestikuga tugevate võrsete moodustamist. Pärast tagasilõikamist painutatakse oksad põõsa keskkohast arvates igasse suunda laiali, eelnevalt valmistatud 5—8 sm sügavusse vakku, horisontaalasendisse ja kinnitatakse puukonksudega. Vagudesse asetatud oksi ei kaeta mullaga, vaid jäetakse ajutiselt kuni vertikaalselt ilmuvate võrsete kasvamiseni katmata. Kui need võrsed on kasvanud 8—10 sm kõrguseks, kaetakse kõduga segatud kobeda mullaga 5—6 sm kõrguselt. 10—15 päeva pärast mullaga katmist korratakse seda uuesti, kattes 2—3 sm kõrgemalt (joonis 239). Mullaga katmine ei või toimuda kõrgemalt kui 8—10 sm, vastasel korral arenevad võrsete juured nõrgalt ja istutusmaterjali väärtus langeb. Võrsete muldamine tuleb läbi viia pärast vihma või kastmist.

Võrsikutega paljundamise maatükil hoitakse muld kogu kevadsuvisel perioodil kobedana ja umbrohupuhtana. Niiskuse hoidmiseks mullas kaetakse selle pind põõsaste ümber kõduga või turbamullaga. Vajaduse puhul võrsikuid kastetakse.

Sügisel, septembri lõpul, kui võrsed lõpetavad kasvamise, kaevatakse nad välja [1]. Seejuures kaevatakse mahapainutatud oks mullast lahti ja lõigatakse aiakääride abil koos võrsetega emapõõsa küljest lahti. Siis eraldatakse aiakääridega oksa küljest võrsed ja sorteeritakse arenemise tugevuse järgi kahte sorti. Ilma juurestikuta või 1—2 nõrga juurekesega võrsed praagitakse välja. Nõrga

[1] Eesti NSV oludes on parem karusmarjavõrsikute väljakaevamine ja puukooli istutamine läbi viia mitte sügisel, vaid järgmisel kevadel. *A. M.*

maapealse osaga, kuid hästi arenenud juurtega võrsed on kõlblikud puukooli (alustekooli) istutamiseks. Võrsete sorteerimine viiakse läbi kuuris või katuse all, et kaitsta õrnu, mittepuitunud juuri kuivamise eest. Sorteerimisel kärbitakse üle 5—7 sm pikkused võrsete juured, ühtlasi lõigates tagasi ka võrsed nende 1/4 pikkuses. Pärast sorteerimist kastetakse võrsete juured mullakõrti ja kaetakse kohe mullaga. Väljakaevatud ja sorteeritud võrsed istutatakse üheks aastaks puukooli (alustekooli). Puukoolis valmistatakse muld selleks varem ette ja väetatakse hästi peenikese kõdusõnnikuga. Parimaks ajaks võrsete puukooli istutamiseks on NSV Liidu keskvööndis septembri lõpp ja oktoobri esimene pool. Sel perioodil istutatud võrsetel kasvavad veel enne külmade tulekut väljakaevamise ajal vigastatud juurtel haavad kinni, taluvad hästi talve ja hakkavad kevade saabumisel kiiresti kasvama.



Joonis 239. Karusmarja paljundamine rennvõrsikutega.

Võrsete istutamine puukooli toimub nööri abil ühe- või kaherealisel viisil. Ühereal isel istutamisel jäetakse reavahede laiuseks 60 sm ja taimede vahekauguseks reas 20 sm (63 tuhat taime ha-le); kaherealisel istutamisel jäetakse ribade vahelaiuseks 60 sm, ridade vaheks 40 sm ja taimede vaheks reas 20 sm (100 tuhat taime ha-le).

Pärast võrsete istutamist kastetakse neid hästi ja muld multseeritakse 4—5 sm paksuselt kõduga. Põuasel sügisel korratakse kastmist 3—4 korda. Varakevadel, enne võrsete kasvamise algust, lõigatakse nad tagasi, jättes seejuures mullapinnalt kõrgemale 4—5 punga.

Puukoolis hoitakse muld kogu kevad-suvisel perioodil kobedana ja umbrohtudest puhtana. Põuasel suvel kastetakse 2—3 korda, arvestusega 200—300 $m^3$ vett 1 ha kohta igal kastmisel. Kastmine toimub pikuti ridu, taimedest 12—15 sm kaugusel aetud 6—7 sm sügavuste vagude kaudu. Pärast kastmist kaetakse vaod mullaga. Istutusmaterjali paremaks kasvamiseks soovitatakse juunis neid pealtväetada täismineraalväetisega, arvestusega 8—10 g ammooniumsalpeetrit, 15—20 g superfosfaati ja 8—10 g kaalisoola 1 jooksva meetri kohta.

Pealtväetisi antakse ühel ajal kastmisega. Puukoolis kasvavad vegetatsiooniperioodi jooksul kolme-nelja hästiarenenud võrsega põõsad, mis on kõlblikud istutamiseks istandikule.

**Must- ja punase sõstra paljundamine pistokstega.** Sõstarde paljundamine toimub peale eespoolmärgitud viiside ka puitunud pistikute ehk pistokstega. Seda tehakse järgmisel viisil. Üheaastastelt võrsetelt lõigatakse 20—25 sm pikkused pistoksad; vanemad oksad juurduvad halvasti. Pistokste lõikamine viiakse läbi taimede

puhkeperioodil, hilissügisel või varakevadel enne pungade puhkemist. Pistokste lõikamiseks kasutatakse puhtasordilisi, tunnustatud istandikke. Sügisesel varumisel seotakse pistoksad 100-kaupa kimpu, paigutatakse keldrisse niiskesse liiva ja hoitakse seal kuni kevadeni.

Mõnikord hakkavad sõstrapungad kevadel liiga vara paisuma, kui maa ei ole veel pistokste muldapistmiseks ette valmistatud. Sel juhul on vaja pistoksad kuni istutamiseni hoida madalama temperatuuri juures (keldris jääl). Paisunud pungadega istutatud pistoksad juurduvad halvasti ja edaspidi kasvavad puudulikult.

Punast ja valget sõstart paljundatakse, nagu eespool märgitud, võrsikutega, kuid Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama katsetes (Ivanova) saadi häid tulemusi ka punase sõstra puitunud pistokste juurdumisel. Punase sõstra sordi „Hollandi punane" üheaastased pistoksad olid suve lõpul (augustis) lõigatud ja välja istutatud. Järgmise aasta sügiseks oli 92% väljaistutatud pistokstest hästi juurdunud ja andsid keskmise juurdekasvu.

Eesti NSV-s paljundatakse punaseid ja valgeid sõstraid samuti nagu mustigi mitte võrsikute, vaid pistokstega. Kohane aeg pistokste lõikamiseks ja istutamiseks on meil augustikuu viimane või septembrikuu esimene dekaad, olenevalt võrsete valmimisest. Nende valmimist võib ergutada latvade pintseerimise teel umbes 2 nädalat enne pistokste lõikamist.

Tuntud pistokstega paljundamise viis, kus nende lõikamine toimub detsembris, enne tugevate külmade algust, kohaleistutamine aga alles järgmisel kevadel, ei oma mingisuguseid eeliseid sügisese istutamise ees. Pistokste säilitamine talvel on tülikas ja kui kevadel ei saa neid istutada välja õigeaegselt, võivad neil tekkida lisajuured, mis istutamisel saavad vigastada.

Moskva oblasti V. I. Lenini nimelises kolhoosis oli augustis välja istutatud 10 tuhat punase sõstra sordi „Tšulkovskaja" pistoksa, 4 tuhat sama sordi pistoksa istutati sama aasta oktoobris. Järgmise aasta kevadel oli augustis istutatud pistikutest juurdunud peaaegu 90% ja arenesid sügiseks headeks üheaastasteks taimedeks. Oktoobris istutatud pistoksad aga juurdusid halvasti.

Sellest järeldub, et varajane istutamine tagab pistokste juurdumist enne külmade tulekut, kuna hilisel istutamisel juurduvad nad väga halvasti.

Viimasel ajal on hakatud raskesti juurduvate taimede pistokste juurdumise stimuleerimiseks kasutama nõndanimetatud kasvustiimuleid. Neist on kõige laiemalt tuntud heteroauksiin.

Konservitööstuse Peavalitsuse kesk-katsejaamas töötles V. P. Jegorova heteroauksiiniga kuue punase sõstra sordi pistoksi ja saavutas nende juurdumist 78%. Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaamas saavutas Ivanova sõstrasordi „Hollandi punane" pistokstel heteroauksiiniga katsetades juurdumist 96%. Samal ajal

juurdusid sama sordi heteroauksiiniga töötlemata pistoksad ainult 62%.

Pistokste maatüki mulla ettevalmistamine. Pistokstega paljundamise maatükiks tuleb valida kõige parema mullaga maa, see hästi harida ja puhastada umbrohtudest. Pistikute maatükiks võetakse tavaliselt köögiviljaaia maa. Kui selleks võetakse põllumaa, tuleb see õigeaegselt hästi harida ja rikkalikult väetada sõnnikuga. Maatükk tuleb läbi künda vähemalt 27—30 sm sügavuselt. Mullaharimisele asutakse suvel, pärast eelkultuuride koristamist. Sõnnikut tuleb anda 30—40 tonni ha kohta.

Maatükil viiakse läbi sügiskünd. Sügisese hea mulla ettevalmistuse puhul on kevadel küllaldane ainult sügav äestamine. Kui aga muld on raske ja halvasti haritud, tuleb läbi viia kevadine korduskünd.

Pistokste istutamise aeg ja tehnika. Pistoksi võib istutada sügisel või varakevadel, kui muld on vähegi tahenenud.

Sügisel istutatakse pistoksad maatükile, kus ei jää sügisesed ja kevadised veed peatuma. Pistoksad istutatakse nööri järgi. Vahekaugused jäetakse samasugused nagu võrsikutega paljundamisel puukooli istutamisel.

Pistokste istutamise sügavus oleneb rajooni mullastiku- ja kliimatingimustest. Kergetel muldadel istutatakse pistoksad nii sügavale, et mullapinnale jääb ainult üks pung, niisketel ja rasketel muldadel $^2/_3$ sügavusele nende pikkusest. Seejuures annab istutamine kallakasendis 45° all paremaid tulemusi, sest siis asub osa pistoksa soojemas mullakihis.

Pehmetel, hästi haritud muldadel võib pistoksad otse mulda torgata. Rasketel ja mitteküllaldastel kobedatel muldadel viiakse istutamine läbi istutuspulga abil. Pistokste maatükil tuleb kogu vegetatsiooniperioodi jooksul süstemaatiliselt kobestada mulda ja hävitada umbrohte.

Pistokste maatükil kasvatatakse taimi kaks aastat, kuid heal köögiviljaaia mullal on mõnikord selleks küllalt ka ühest aastast. Väikesed põõsakesed kaevatakse välja sügisel, olenemata istutamise ajast. Kui ümberistutamine on mõeldud läbi viia kevadel, siis kaetakse väljakaevatud taimed mullaga samal viisil nagu pookealused. Istutusmaterjali vedudel peab neid kaitsma tuule ja päikese eest.

**Paljundamine põõsa jagamise teel.** Põõsaste jagamisega paljundamist kasutatakse sel juhul, kui on terav puudus istutusmaterjalist või kui viiakse uude asukohta üle väärtuslikke sorte. Neil juhtudel jaotatakse põõsas osadeks varte järgi, milledel on omad juured, ja neid kasutatakse kui istutusmaterjali.

**Karusmarja paljundamine roheliste pistikutega** toimub suvisel ajal lavades, mis sel ajal on tavaliselt vabad. Lavadest eemaldatakse muld ja ülemine kiht sõnnikut ning lisatakse vähesel hulgal värsket sõnnikut. Sõnniku peale puistatakse lavamulda ja viimase

peale 4—5 sm paksuselt läbiuhutud jõeliiva. Liivas on vähem kui mullas mikroorganisme, seepärast on vähem ka ohtu pistikute nakatumiseks haigustega. Enne taimedelt pistikute lõikamist tuleb istandikku jahukaste tõrjeks pritsida.

Pistikud varutakse tervetelt põõsastelt jooksva aasta juurdekasvudest. Pistikute juurdumine oleneb peamiselt nende valmimise astmest. Seepärast võetakse pistikuteks võrsed, mis on ainult jõudnud välja rohtsest seisundist, kuid ei ole veel jõudnud puituda. Pistikud peab lõikama kohe istutamise eel ringi pealt, punga kohalt, ilma muljumiseta ja murdmiseta. Lõigatud pistikud asetatakse ämbrisse vette või hästiniisutatud samblasse. Pistikud varutakse hommikul vara, enne palavat aega või õhtul, kui kuumus on möödunud, ning istutatakse kohe lavasse.

Enne pistikute istutamist peab liiv lavas olema hästi niisutatud. Pistikud lõigatakse 4—5 sm pikkuseks ja neile jäetakse 1—2 lehekest. Rohkema arvu lehtede puhul aurab pistikust tugevasti niiskust ja nõrgendab teda. Pistikud istutatakse 8 × 6 sm vahedega üksteisest.

Pärast pistikute istutamist kaetakse lava akendega ja hoitakse selles temperatuur 25—30°. Liialt tugeva soojuse ärahoidmiseks kaetakse aknad mattide või roguskitega või valgendatakse klaasid. Kui temperatuur lavas tõuseb üle 25—30°, siis lava õhustatakse (aknad tõstetakse üles).

Õhk lavas peab alati olema niiske. Selleks kastetakse taimi ööpäeva jooksul 2 korda, kuid seejuures peab alati jälgima, et pistikud liigse niiskuse käes ei hakkaks mädanema ega häviks. Pistikutel jahukaste arenemise ärahoidmiseks tuleb neid pritsida vastavate keemiliste lahustega. Pritsimist korratakse iga 8—10 päeva järel.

25—35 päeva jooksul pärast roheliste pistikute lavasse istutamist toimub real karusmarjasortidel kalluse moodustumine lõikekohal ja algab juurekeste kasvamine. Tuleb tähendada, et karusmarja roheliste pistikutega paljundamise viis on tootmises veel vähe kasutatav, ta vajab katselist kontrollimist.

## EMAISTANDIKE RAJAMINE

Puhtasordilise ja kõrgeväärtusliku sõstra ning karusmarja istutusmaterjali paljundamiseks peab olema antud maakoha standardsortidest koosnev emaistandik.

Emaistandik rajatakse istikutest, mis on saadud suure saagikusega, talve- ja seenhaiguste kindlatest põõsastest.

Suuremal hulgal ja kõrgema kvaliteediga istutusmaterjali saamiseks peab emaistandik igal aastal andma tugeva juurdekasvu. Seepärast on vaja emaistandikus rakendada eriti kõrget agrotehnikat (süstemaatilist mulla kobestamist, umbrohtude hävitamist, niisutamist, haiguste ja kahjurite tõrjet jne.). Suurt mõju põõsaste juurdekasvule avaldavad väetised, mida antakse igal aastal järg-

mise arvestusega: 5—10 kg kõdusõnnikut või komposti, millele on juurde lisatud mineraalväetisi — ammooniumsalpeetrit 40—50 g, superfosfaati 75—100 g ja kaalisoola 40—50 g iga põõsa kohta. Orgaanilised väetised, samuti ka fosfor- ja kaaliväetised antakse sügisesel mullaharimisel, lämmastikväetised kevadel. Emapõõsaid kasutatakse võrsikute tegemiseks kaks aastat järjest, järgmised kolm aastat lastakse neil puhata. Selle aja jooksul emapõõsad uuenevad ja pärast seda kasutatakse neid jällegi võrsikute saamiseks. Sel viisil tuleb emaistandik jaotada viieks eraldi osaks nii, et igal aastal oleks võimalik katkestamata kasvatada vajalikul hulgal istutusmaterjali.

Emaistandiku puudumisel võib istutusmaterjali saamiseks kasutada ka sõstra ja karusmarja tootmisistandikke. Peab märkima, et nende istandike eest tuleb hästi hoolitseda ja neid peab igal aastal tunnustama ühes kõige saagirikkamate põõsaste valikuga.

## ISTANDIKU RAJAMINE

**Koha valik.** Mustsõstar eelistab raskeid liivsavimuldi, mis on niisked, kuid mitte märjad. Seepärast tuleb nende jaoks valida madalamad maatükid (kallakute alumised osad, jõeäärsed madalikud). Kõrgematel kuivadel kohtadel annab ta puuduliku juurdekasvu ja väikesed, kiiresti varisevad marjad.

Punane ja valge sõstar vajavad soojemaid, hästi valgusrikkaid, paraja niiskusega kergeid saviliiv- ja liivsavimuldi.

Karusmari on mullastiku suhtes kõige nõudlikum marjakultuur. Tema jaoks peab valima paraja niiskusega kõige parema maa. Liigset niiskust karusmari ei kannata, ta kattub sel puhul samblikega, kannatab tugevasti seenhaiguste all ning hävib. Kuivadel kohtadel varisevad karusmarjapõõsal enneaegselt lehed ja marjad jäävad väikeseks. Maatükk peab olema tuulte eest hästi kaitstud.

Põhjaveed olgu nii sõstrale kui karusmarjale vähemalt 1,5 m sügavusel mullapinnast arvates.

**Maa-ala ettevalmistamine.** Sõstra ja karusmarja eelkultuuride valik ning mulla harimine toimuvad samasuguselt nagu maasikate maa-ala ettevalmistamisel, ainult künni sügavus peab eespoolnimetatuile olema vähemalt 30 sm, kultuuristatud leetmuldadel — 25 sm. Pärast mullaharimist jaotatakse maa-ala kvartalitesse samasuguselt nagu maasikate maa-alal.

**Sõstrasortide valik tolmlemise järgi.** Sõstraistandiku rajamisel tuleb suurt tähelepanu pöörata tolmuandjate sortide valikule. Mustsõstrasortide hulgas leidub isesteriilseid (iseviljatuid) sorte, mis heaks viljakandmiseks vajavad õigesti valitud tolmuandjaid sorte. Üleliidulise Taimekasvatuse Instituudi katsed (Mankova) näitavad, et suurem osa sõstarde standardsorte annab isetolmlemise puhul väga madala protsendi viljaalgmeid, mida on näha järgnevast tabelist.

**Mustsõstra viljumine olenevalt tolmlemisest**

(Kolme aasta keskmine)

| Sordid | Sõstarde viljumise protsent | | |
|---|---|---|---|
| | Õite isoleerimise puhul | Kunstlikul tolmutamisel oma õietolmuga | Risttolmlemisel |
| „Boskoobi hiiglane" | 3,4 | 33,2 | 80,0 |
| „Napoli" | 9,5 | 44,6 | 74,1 |
| „Must viljakas" („Leas prolific") | 13,1 | 48,6 | 81,2 |
| „Tšempion" | 16,8 | 41,2 | 71,0 |
| „Granenaja" | 12,9 | 32,4 | 71,0 |
| „Seabrock Blac" („Siibruk") | 9,0 | 27,8 | 70,3 |
| „Coronation" (2. a. keskm.) | 44,0 | 61,2 | — |

Tabelist nähtub, et loetletud sõstrasortide isoleeritud õied andsid väga väikese viljumise protsendi. See on seletatav sellega, et sõstraõied oma ehituselt enamal juhul ei kindlusta isetolmlemist. Ühtedel asetsevad tolmukad emakatest kõrgemal, teistel on nad pikkuselt emakatega võrdsed, kolmandatel aga asetsevad emakatest madalamal.

Isetolmlevate sõstrasortide esimese ja teise tüübi õied võivad tolmelda enda tolmuga, kolmanda tüübi õied aga, milledel tolmukad asetsevad emakatest madalamal, võivad tolmelda ainult putukate abil, kes kannavad tolmu emakasuudmele. Samade õite kunstlik tolmeldamine nende enda tolmuga andis kõikide sortide juures märgatavalt suurema viljumisprotsendi.

Risttolmlemine, võrreldes isetolmlemisega, samuti ka kunstliku tolmeldamisega, tõstab viljumise protsenti.

Kõik katsetatud mustsõstrasordid, vaatamata viljumise madalale protsendile õite isoleerimisel, on siiski isefertiilsed (iseviljakad).

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi tööd näitavad, et mitte kõik sordid ei ole ühesugusel määral iseviljakad ja mitte iga sort sellel või teisel kombinatsioonil ei või olla risttolmlejaks. Krasnojarski katsejaama andmeil on nende poolt aretatud üksikud uued sordid iseviljatud.

Läbiviidud tööde alusel on kindlaks tehtud järgmised paremad tolmukandjad sordid.

| Tolmutatav sort | Tolmuandjad sordid |
|---|---|
| „Must viljakas" | „Inglise must", „Koljat", „Boskoobi hiiglane" |
| „Napoli" | „Boskoobi hiiglane", „Danieli september", „Koljat" |

| Tolmutatav sort | Tolmuandjad sordid |
|---|---|
| „Boskoobi hiiglane" | „Napoli", „Coronation", „Laxton", „Koljat" |
| „Koljat" | „Coronation", „Danieli september", „Napoli" |
| „Laxton" | „Inglise must", „Coronation" |
| „Inglise must" („Davisons Eight") | „Coronation", „Boskoobi hiiglane", „Must viljakas", „Koljat" |
| „Coronation" | „Boskoobi hiiglane", „Koljat", „Must viljakas", „Inglise must" |
| „Danieli september" | „Laxton", „Napoli", „Boskoobi hiiglane", „Koljat" |
| „Kent" | „Inglise must" |

Mustsõstral võib tihti tähele panna viljaalgmete rohke varisemise juhtumeid. Eri aastail ulatub mõnede sortide juures viljaalgmete varisemine niisuguse määrani, et istandik jääb peaaegu ilma saagita. Viljade varisemist esineb kogu marjade arenemise perioodi jooksul, kuid eriti suur viljaalgmete varisemine on esimese 7—10 päeva jooksul pärast õitsemist.

Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaama vaatlused mustsõstra viljumise (viljade tekkimise) kohta näitavad järgmist.

**Mustsõstra viljumine mitmesugustes tolmlemise tingimustes**

| Tolmlemise tingimused | Õiepungi kokku | Säilis viljaalgmeid | Viljumise protsent |
|---|---|---|---|
| Isolaatoris ilma mesilasteta | 1781 | 409 | 22 |
| Vabal tolmlemisel | 1750 | 987 | 43 |
| Isolaatoris koos mesilastega | 1721 | 1297 | 75 |

Katse korraldati sordiga „Boskoobi hiiglane", millel on kõige suurem kalduvus viljaalgmete varisemisele.

Saadud andmetest nähtub, et isolaatoris ilma mesilasteta ja tolmu väljastpoolt mittesaamisel oli sõstral viljumine (viljade tekkimine) puudulik (kokku ainult 22%), samal ajal aga koos mesilastega oli see 75%. Viljumise protsent suureneb märgatavalt ka vabal tolmlemisel, võrreldes isoleeritud taimedega ilma mesilasteta.

Katsejaamas tehti kindlaks, et mitte kõigil sõstra varisenud viljaalgmetel ei toimunud munarakkude viljastamine. Järelikult säärased õied ei olnud tolmelnud.

Sõstra viljumisele avaldavad suurel määral mõju ökoloogilised tingimused, eriti maa-ala kaitse. Kui õitsemise perioodil on ilusad ilmad ja maa-ala on kaitstud, toimub sõstra viljumine palju paremini kui halbadel ilmadel kaitsmata maa-alal.

**Sõstra ja karusmarja istutamine.** I s t u t a m i s e a e g. Sõstra- ja karusmarjaistikute istutamine peab toimuma varakevadel enne pungade puhkemist või sügisel, kui taimed lõpetavad kasvamise ja langetavad lehed. Istutamise ajal on väga suur tähtsus nii taimede juurdumisele kui ka põõsaste arenemisele.

Sõstra- ja karusmarjapõõsad hakkavad kasvama kevadel vara, siis kui maa on veel märg ega ole võimalik asuda mullaharimisele ja taimede istutamisele. Seepärast on paljudel juhtudel kevadine istutamine lootusetu, eriti põuastes rajoonides, kus kevad möödub ruttu. Säärastes rajoonides peab istutamine läbi viidama sügisel. Karmi talve ja küllaldase hulga sademetega, mitte palava, kestva kevadega rajoonides soovitatakse istikuid istutada varakevadel.

Eesti NSV oludes on karusmarja- ja sõstraistikute istutamine sügisel parem, sest kevadel lähevad nende pungad vara lahti, tihti juba enne, kui mullaolud võimaldavad istutamist. Septembrikuu teine dekaad on sügiseseks istutamiseks meil tavaliselt kõige sobivam.

I s t u t u s m a t e r j a l i k v a l i t e e t. Istutamine peab toimuma eranditult kõrgekvaliteedilise standardse istutusmaterjaliga. Istikud peavad olema kahe aasta vanused, kolme-nelja terve ja tugeva, vähemalt 35—40 sm pikkuse võrsega ning hästiarenenud juurestikuga.

Istutusmaterjal peab vastama järgnevas tabelis näidatud kõigile nõuetele.

**Sõstra ja karusmarja istutusmaterjali kvaliteedi näitajad**

| Näitajad | Esimene sort | Teine sort |
|---|---|---|
| | Sõstrad | |
| Üheaastaste istikute juurestik | Pikkus vähemalt 15 sm, hästi hargnenud | Ülejäänud materjal, mis ei vasta esimesele sordile, müügile ei lasta ja jäetakse puukooli järelkasvamisele |
| Kaheaastaste istikute juurestik | Pikkus vähemalt 20 sm, hästi hargnenud | Pikkus vähemalt 15 sm, vähem hargnenud kui esimesel sordil |
| Maapealne osa | 3—4 50—60 sm kõrgust tervet võrset | 2—3 võrset vähemalt 40 sm kõrged |
| Ühe- ja kaheaastaste istikute sordipuhtus | Absoluutne (100%) | Sama, mis esimese sordi juures |
| Ühe- ja kaheaastaste istikute nakatumine kahjuritest | Täiesti terved (täidest ja lestadest nakatamata) | Sama |

| Näitajad | Esimene sort | Teine sort |
|---|---|---|
| | Karusmari | |
| Vanus | Puukoolis kasvatatud 2—3-aastased võrsikud | Mitte üle 3—4 aasta vanused põõsad |
| Puhtasordilisus | Absoluutne (100%) | Absoluutne (100%) |
| Juurestik | Vähemalt 35 sm pikk, rikkalikult hargnev | Pikkus sama, mis esimesel sordil, kuid vähem hargnev |
| Maapealne osa | Vähemalt 3 tervet oksa | Vähemalt 2 tervet oksa |
| Haigustest ja kahjuritest nakatumine | Terve materjal, ilma nähtavate haiguste kahjustusteta | Sama, mis esimese sordi juures |

Istutamise tehnika. Enne istutamist lõigatakse sõstra- ja karusmarjaistikute maapealse osa ladvad tagasi, jättes tüükad 15—18 sm pikkuseks. Tagasilõikamine toimub taime auramispinna vähendamise ja põõsa parema hargnemise sihiga. Tegeliku istutamise eel kastetakse taime juured mullakõrdisse, et nad istutamise ajal ei kuivaks. Põõsad istutatakse nööri või märgisti järgi. Taimede istutamiseks kaevatakse labidaga augud, arvestades, et juured mahuksid neisse vabalt. Istutamisel ei või juurte otsad jääda ülespoole ega olla keerdus, neid peab hoolikalt igasse suunda laiali laotama.

Sõstra- ja karusmarjaistikuid tuleb istutada 3—5 sm sügavamale kui nad kasvasid puukoolis, sest osa mulla alla jäänud varsi annab lisajuuri ja ühes sellega tugevdab põõsa kasvamist. Pärast istutamist taimi kastetakse, arvestades 1 pang vett 4—5 taime kohta. Kevadisel istutamisel, kui ilmad on kuivad, kastetakse 2—3 korda. Pärast kastmist kaetakse taimede ümber olev nõgu sõnniku, kõdu, turba või mullaga.

**Sõstarde ja karusmarjade paigutus.** Sõstarde ja karusmarjade paigutamisel istandikule on eriti oluline tähtsus suurte saakide ja kõrge väärtusega marjade saamisel. Liiga tihedal paigutamisel luuakse taimedele ebasoodsad õhu- ja valgusrežiimi tingimused. Õhu juurdevoolu ja valguse puudumisel taimede oksad põõsas paljastuvad, venivad pikaks, marjad kasvavad halvasti ja on väheväärtuslikud. Peale selle soodustab ebasoodne õhu- ja valgusrežiim karusmarjaistandikul jahukaste ja teiste haiguste ning kahjurite levimist. Tihedates istandikes on samuti võimatu mehhaniseeritult mulda harida, võidelda haiguste ja kahjuritega, on raskendatud saagi koristamine jne.

Liiga hõredal paigutamisel on taimed halvasti kaitstud talviste külmade tuulte ja suviste suhhoveide (kuivade, kõrvetavate tuulte) vastu, mis põhjustab nende põua- ja külmakindluse langust ning järelikult ka saagi langust. Hõredal paigutamisel kasutatakse eba-

ratsionaalselt maa-ala, mis samuti põhjustab vähemat marjadehulka pindalaühikult.

Taimede paigutamisel tuleb eelkõige lähtuda sõstra ja karusmarja bioloogilistest iseärasustest, luua neile kõige soodsamad arenemise ja viljakandmise tingimused, kusjuures istandikku oleks võimalik harida mehhaniseeritult.

Katsed ja praktika näitavad, et sõstarde ja karusmarjade kõige ratsionaalsem paigutusviis istandikule on taimede istutamine ridades 1,25—1,5 m kaugusele üksteisest ja ridade vahekaugustega 2,5 m (3200—2666 taime hektarile). Säärasel paigutusel täidavad taimed 4—5 aasta jooksul neile antud ruumi. Ridade vahele jääb kuni ühe meetri laiune taimedest vaba riba. See loob neile head valgustingimused ja võimaldab masinate ning riistadega harida reavahelist mulda, tõrjuda taimehaigusi ja -kahjureid ning hävitada umbrohtu.

## SÕSTRA- JA KARUSMARJAISTANDIKU HOOLDAMINE

**Mulla harimine.** Õige mullaharimine seisab kevadise niiskuse säilitamises mullas, selle hoidmises kobedana ja umbrohupuhtana. Seda saavutatakse õigeaegse ja süstemaatilise mulla kobestamise teel.

Varakevadel, kui muld juba taheneb, viiakse läbi selle kobestamine ja kaevamine kuni 10 sm sügavuselt. Siis, kogu suve jooksul kobestatakse mulda kultivaatorite ja kõblastega 6—7 korda. Mulla tihenemisel ja umbrohtumisel viiakse läbi mulla koorimine.

Tähtsaks abinõuks, mis alati tagab niiskuse kogumist mulda, on sügiskünd, mida tehakse ridade vahedel 12—15 sm sügavuselt ja ridades põõsaste vahel kuni 10—12 sm sügavuselt, seejuures mitte vigastades juuri.

Istandiku esimestel aastatel taimed ei kasuta täielikult neile ettenähtud pindala. Seepärast võib reavahesid kasutada vaheltharitavate ja teiste köögiviljakultuuride kasvatamiseks (kartul, peet, porgand, kurk jt.).

Mitteküllaldase ja mittepüsiva niiskusega rajoonides kasutatakse peale süstemaatilise kobestamise laialdaselt veel mullapinna multseerimist sõnnikuga, turbaga või teiste materjalidega. Mults laotatakse maha varakevadel, pärast esimest mulla kobestamist.

**Väetamine.** Sõstra- ja karusmarjapõõsad vajavad iga-aastaseks heaks juurdekasvuks ja rikkaliku saagi moodustamiseks suurel hulgal toitaineid. Mitteküllaldasel toitainete hulgal arenevad taimed halvasti ja annavad väikese marjasaagi. Paremateks väetisteks sõstra- ja karusmarjapõõsastele on orgaanilised väetised (sõnnik, kompostid). Mineraalväetised mõjuvad nende kultuuride saagikusele samuti hästi, eriti nende koosandmisel orgaaniliste väetistega.

Väetiste andmise norm oleneb mullaviljakusest ja taimede vanusest. Katsed ja praktika näitavad, et sõstardele ning karusmarjadele tuleb igal aastal anda väetisi järgmisel hulgal.

| Väetise nimetus | Sõstar | | Karusmari | |
|---|---|---|---|---|
| | Ühele ha-le | Ühele põõsale | Ühele ha-le | Ühele põõsale |
| Sõnnik või kompostid | 15—20 t | 5—7 kg | 20—30 t | 7—10 kg |
| Ammooniumsalpeeter (N 33%) | 2—3 ts | 70—100 g | 2—2,5 ts | 70—100 g |
| Kaalisool ($K_2O$ 40%) | 1,5—2 „ | 50—70 „ | 1,5—2 „ | 70—90 „ |
| Superfosfaat ($P_2O_5$ 18%) | 3—5 „ | 100—150 „ | 2—3 „ | 70—100 „ |

Rikkalikuma toitainetega muldadele, samuti noortele istandikele tuleb väetisi anda näidatud normidest vähem (väiksem norm), kuna toitainetest kehvematele muldadele, samuti täiskasvanud istandikele rohkem (suurem norm). Klooriühendeid sisaldavaid kaaliväetisi (sülviniiti) ei soovitata sõstardele anda, sest nad mõjuvad halvasti taimede arenemisele. Orgaanilised väetised, samuti ka fosfor- ja kaaliväetised antakse sügiskünni alla, lämmastikväetised aga varakevadise mulla kobestamise ajal. Väetised antakse pikuti ridu ribadena, kuni 1 m kaugusele põõsastest. Sõstarde ja karusmarjade puudulikul arenemisel antakse pealtväetistena veega lahjendatud sõnnikuvirtsa või linnusõnnikut. Sel juhul lahjendatakse üks pang sõnnikuvirtsa kahe pange veega, kuna 1 pang linnusõnnikut lahjendatakse 10—12 pange veega. Sel viisil valmistatud lahust antakse 1 pang iga jooksva meetri kohta.

Mineraalväetisi antakse pealtväetisena, arvestusega: 1—1,5 ts ammooniumsalpeetrit, 1,5—2 ts superfosfaati, 1—1,5 ts kaalisoola hektari kohta. Pealtväetised antakse vagudesse või lohku ümber põõsa. Pealtväetiste andmise paremaks ajaks on viljaalgmete kujunemise periood, keskvööndis — juuni keskpaiku, põhjarajoonides — juuni teine pool.

**Lupjamine.** Enamik leetmuldi on kõrge happesusega, mis mõjub negatiivselt marjapõõsaste arenemisele ja saagikusele, eriti sõstrale ning karusmarjale. Happelistel muldadel on taimed vähem vastupidavad seenhaigustele, nende juures täheldatakse enneaegset lehtede kolletumist ja lehtede ning marjade varisemist, ühes sellega saagi vähenemist. Mulla happesus määratakse kindlaks spetsiaalse analüüsiga. Kuid happelist mulda võib järeldada ka sellel kasvavate taimede järgi. Happelistel muldadel kasvavad tavaliselt oblikas, osi, kibetulikas ja teised; säärastel muldadel kasvab halvasti ristik. Mulla happesuse neutraliseerimiseks kasutatakse tavaliselt lupja. Lubja vajadus määratakse kindlaks analüüsiga ja antakse normides, mis vastab mulla hüdrolüütilisele happesusele. Tavaliselt antakse saviliivmuldade lupjamisel 2—3 tonni lupja, kergetel liivsavimuldadel 3—4 tonni ja rasketel liivsavimuldadel 4—5 tonni 1 ha kohta.

Lupjamiseks kasutatakse jahvatatud paekivi, kustutamata ja kustutatud lupja, merglit jt. Lubi laotatakse sügisel kogu pindalale

ja küntakse mulda künnikihi sügavuselt. Lubi tuleb anda 1—2 aastat enne marjapõõsaste istutamist. Teistkordne muldade lupjamine võib toimuda 7—8 aasta pärast. Peale mulla happesuse neutraliseerimise loob lubi soodsad tingimused mullabakterite elutegevusele, kes lagundavad aineid, mille saadustest toituvad taimed.

## SÕSTRA- JA KARUSMARJAPÕÕSASTE HOOLDAMINE

Sõstra- ja karusmarjapõõsaste kujundamine ning lõikamine on tähtsaks agrotehniliseks abinõuks, mis koos mulla hooldamisega võimaldab saada suuri marjasaake. Kuid sellele eriti tähtsale agrotehnika lülile osutatakse mõnikord mitteküllaldast tähelepanu.

**Mustsõstrapõõsa kujundamine ja lõikamine.** Et õigesti läheneda mustsõstrapõõsa lõikamisele ja kujundamisele, on vaja teada taime kasvamise ja viljakandmise bioloogilisi iseärasusi.

Sõstra kasvu- ja viljapungad evivad olenevalt nende paiknemisest erinevaid omadusi. Pungad, mis asetuvad taime alumises osas, juurekaelal, annavad arenemisel tugevaid võrseid. Põhiokste keskosas asuvad pungad annavad asendusvõrseid ja viljakobaraid. Põhiokste ülemisel osal paiknevad pungad annavad 1—2 viljakobarat, mõned sordid ka asendusvõrseid.

Vanemate viljaokste uinuvatest pungadest arenevad võrsed on tugeva vegetatiivse kasvuga, hakkavad vilja kandma hilja, kannavad halvasti ja marjad neilt varisevad.

Mustsõstra viljapungad paiknevad peamiselt esimese ja teise järjekorra tugevate juurdekasvude eelmise aasta puidul, mõnedel sortidel ka kolmanda järjekorra juurdekasvudel.

Sõstrapõõsaste kujundamise ja lõikamise ülesandeks on:

a) kiiremini saada taimede vegetatiivset massi ja tagada viljaokste tekkimine;

b) saada igal aastal maksimaalne taime juurdekasv;

c) kõrvaldada kõik vigastunud ja nõrgad oksad selleks, et põõsasse pääseks valgust, eriti selle keskossa.

Sõstrapõõsa kujundamisega alatakse esimesest istutamise aastast selleks, et iga-aastaste lõikamistega saada 3—4 uut juurmist võrset ja neljandal-viiendal aastal pärast istutamist lõpetada põõsa kujundamine. Hästikujundatud põõsal peab olema 15—20 mitmesuguses vanuses oksa, peale selle toimub igal aastal vanade viljakandnud okste väljalõikamine ja üksikute okste latvade tagasilõikamine, et nad hakkaksid rohkem vilja kandma.

Esimesel aastal pärast istutamist lõigatakse sõstrapõõsal tagasi kõik põhiharud, jättes seejuures igale oksale 2—3 hästiarenenud punga. Sel juhul, kui põõsal on üle nelja põhiharu, lõigatakse neist alguskohalt välja nõrgemad, samuti ka valgustuse suhtes ebasobiva asetusega oksad.

Teisel aastal jäetakse peale põhiharude kasvama põõsa alusest väljuvad 3—4 kõige tugevamini arenenud üheaastast oksa, ülejää-

nud oksad aga lõigatakse välja mullapinna kohalt. Et tugevdada külgharude kasvamist ja viljaokste tekkimist, lõigatakse põhiharude ladvad tagasi ühes nelja-viie pungaga, üheaastased oksad kärbitakse $^1/_3$ võrra nende pikkusest.

Sel viisil peab teise aasta lõpuks õige kujundamise tagajärjel olema, olenevalt istutusmaterjali vanusest, 3—6 üheaastast juurmist oksa, 3—4 kahe aasta vanust oksa ja 3—4 kolme ja nelja aasta vanust oksa.

Kolmandal ja neljandal aastal pärast istutamist lõigatakse esimeses järjekorras välja kõik vigastatud ja nõrgad oksad, siis 1—3 üheaastast juurmist oksa nende alguskohalt.

Õigem on siiski ka edaspidi lõigata põõsast välja kõik eelmise aasta võrsed, peale 3—5 tugevama ja paremini asetseva. Tugev põõsas võib korraliku väetamise puhul anda 10—15 ja enamgi uut võrset. Kui neist lõigata välja ainult 1—3, siis jääb neid järele liiga palju ja põõsas muutub liiga tihedaks, mis ei ole soovitav ega lubatav.

Juurmiste okste väljalõikamisel tuleb arvestada seda, et uued põhioksad paikneksid ühtlaselt põõsas ega varjaks üksteist.

Järelejäänud üheaastased juurmised oksad lõigatakse $^1/_3$ pikkuse võrra. Kahe-kolme aasta vanustel okstel lõigatakse ladvad maha ühes 3—5 pungaga. Üle nelja aasta vanustel okstel kärbitakse ainult kuivanud latvu.

Kujundatud põõsal peab olema järgmisel hulgal mitmesuguses vanuses oksi: 3—6 üheaastast juurmist oksa, 3—4 kahe aasta vanust ja 3—4 kolme-nelja aasta vanust oksa, s. t. põõsas peab olema 15—20 mitmesuguses vanuses oksaga.

Sel viisil peab kujundatud põõsas koosnema mitmesuguse vanusega, kuid mitte üle 4—5 aasta vanustest okstest. Igast vanusest oksi peab põõsas olema umbes 20% põõsa okste üldarvust (joonis 240).

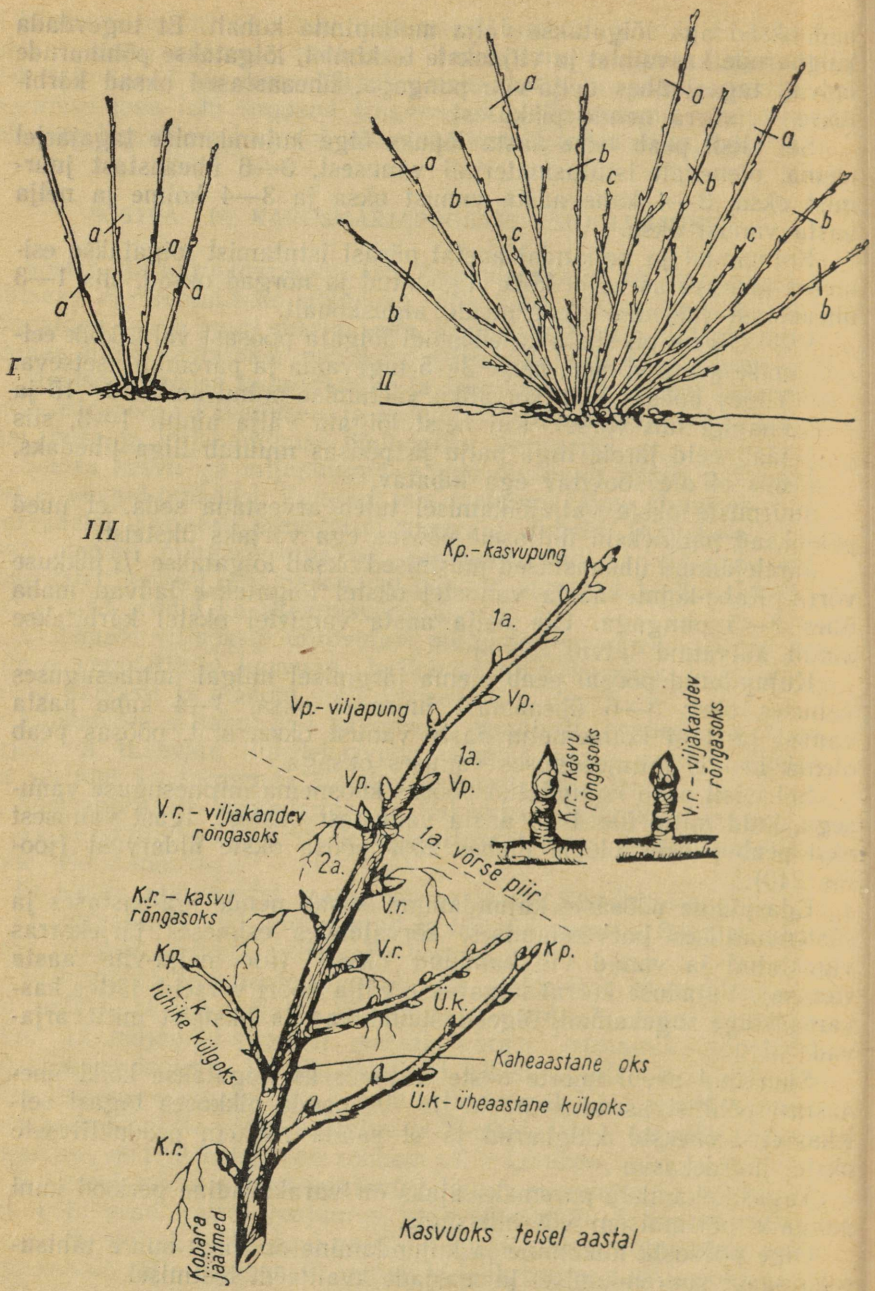
Edaspidine põõsaste kujundamine seisab nende iga-aastases ja süstemaatilises harvendamises, kõrvaldades esimeses järjekorras vigastatud ja vanad viljakandnud oksad (üle nelja-viie aasta vanuse). Vajaduse korral lõigatakse välja noori võrseid, jättes kasvama kõige tugevamad, õigesti suunduvad ja üksteist mittevarjavad.

Suuremal arvul noorte okste tekkimiseks lõigatakse kõiki üheaastasi põhilisi asendusvõrseid $^1/_4$—$^1/_3$ nende pikkuses tagasi selleks, et areneksid külgharud ja et saada rohkem produktiivsete okste juurdekasvu.

Tagasilõikamiste paremaks ajaks on varakevadine periood kuni pungade paisumiseni või hilissügis.

Õige põõsaste lõikamine ja kujundamine on väga suure tähtusega saagi suurendamisel ja marjade kvaliteedi tõstmisel.

**Punase ja valge sõstra ning karusmarja põõsaste lõikamine** erineb vähe mustsõstrapõõsaste lõikamisest. Lõikamiste põhimõte on samasugune nagu mustsõstra juures, ainult et nende kultuuride lõi-




Joonis 240. Mustsõstrapõõsa lõikamise skeem:

*I* — üheaastase põõsa tagasilõikamine; *II* — kolmeaastase põõsa tagasilõikamine; *a* — kolmeaastaste põhiokste tagasilõikamine; *b* — üheaastaste okste tagasilõikamine; *c* — nõrkade ja varjutatud üheaastaste okste väljalõikamine nende alguskohalt; *III* — kaheaastane oks.

kamisel tuleb arvestada taimede bioloogilisi iseärasusi. Karusmarja, punase ja valge sõstra oksad on võimelised vilja kandma kuni viie-seitsme aasta vanuseni ja soodsatel tingimustel veelgi kauem, seepärast kõrvaldatakse lõikamistel vanad, üle seitsme aasta vanused viljakandnud oksad, säilitades seejuures kõik produktiivsed oksad. Tihedate põõsaste harvendamine toimub samasuguselt nagu mustsõstrapõõsaste puhul, seejuures kõrvaldatakse kõik nõrgad ja varjavad oksad, jättes järele 15—20 mitmesuguse vanusega oksa, nendest 3—5 eelmise aasta võrset.

Põõsad harvendatakse taimede puhkeperioodil, s. o. varakevadel, enne pungade paisumist või hilissügisel, kui taimed lõpetavad kasvamise ja langetavad lehed. Kõik kuivad ja kuivavad oksad, mis takistavad põõsa arenemist ja on kahjurite kolleteks, peab lõikama välja ning põletama ära. Kuivanud okste kõrvaldamine ja põletamine on kohustuslikuks võtteks marjapõõsaste kasvatamisel kui haiguste ja kahjurite tõrje abinõu. Kuivade okste väljalõikamine toimub sügisel, talvel ja varakevadel enne pungade puhkemist.

**Põõsaste noorendamine.** Hooletusse jäetud sõstra- või karusmarjaistandik, kus ei ole rea aastate jooksul läbi viidud lõikamisi ja muid vajalikke hooldustöid, lõpetab täielikult viljakandmise. Säärased istandikud või põõsad võivad uuesti hakata vilja kandma nende noorendamisel.

Noorendamine toimub järgmiselt. Esimesel aastal kõrvaldatakse põõsast vähemalt $^2/_3$ kõige vanematest okstest, jättes järele nooremad oksad. Oksad lõigatakse välja maapinna ligidalt.

Pärast kahe kolmandiku maapealse põõsaosa kõrvaldamist hakkavad juurestiku ülemisel horisondil asuvad uinuvad pungad intensiivselt virguma ja kasvavad ühe vegetatsiooniperioodi jooksul võrseteks. Järgmisel aastal kõrvaldatakse põõsast ka ülejäänud vanad oksad. Sel viisil võib istandikku kahe aasta jooksul täielikult uuendada. Edaspidi harvendatakse tihedalt kasvavaid võrseid ja lõigatakse välja vanad viljakandnud oksad.

Üheaegselt istandiku noorendamisega küntakse reavahed või kobestatakse sügavalt, kuna põõsaste ümber kaevatakse maa labidatega. Seejuures antakse küllaldasel hulgal väetisi, kõige parem kõdusõnnikut (20—30 tonni ha kohta).

Täiendavalt sõnnikule on väga kasulik anda lämmastikväetist, mis kutsub esile tugeva võrsete kasvu.

Niiskuse puudusel mullas on vaja istandikku kasta ja põõsaste ümbrust multseerida.

## SÕSTRA JA KARUSMARJA SAAGIKUS, SAAGI KORISTAMINE NING REALISEERIMINE

Sõstra ja karusmarja saagikus oleneb peamiselt istandiku vanusest, kasutatavast agrotehnikast ja sortide valikust. Esimesel kahel aastal pärast sõstarde ja karusmarjade istutamist toimub vegetatiivse massi moodustamine ning viljaokste tekkimine ja alles kol-

mandal aastal saadakse esimene väike saak. Põõsaste arenemisega suureneb saak ja seitsme-kaheksa aasta vanuselt ulatub kõige kõrgema tasemeni. Suur saagikus püsib mõned aastad. Kõige kõrgem tase püsib 12—15 aasta vanuseni, siis jäävad marjad väiksemaks ja saagikus langeb järsult. Üle 15 aasta vanune istandik muutub mittetulutoovaks, juuritakse välja ning asendatakse uuega.

Kõrget agrotehnikat kasutavad majandid saavad sõstra- ja karusmarjasaaki kuni 100—120 ts ja rohkem hektarilt. Nii näiteks sai Tatari puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaam mustsõstra katseosadelt iga-aastase 20 tonni sõnniku ja täismineraalväetise (NPK — igaüht 90 kg tegevaines 1 ha-le) ja pärast saagi korjamist kaaliväetise (K 90 kg) andmisel, süstemaatilise mulla kobestamise ning umbrohtude hävitamise tulemusena kahe aasta keskmisena saagiks 116 ts hektarilt.

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Teadusliku Uurimise Instituudi tootmis-katsemajandis mustsõstrasortide „Kent" ja „Inglise must" saak oli kevad-suveperioodil neljakordse mulla kobestamise, 20 tonni sõnniku, 3 ts ammooniumsalpeetri, 3 ts superfosfaadi ja 1,5 ts kaalisoola andmisel nõrkade ja kuivavate okste väljalõikamise tulemusena 123 ts hektarilt.

Moskva-lähedases majandis „Otradnoje" annab karusmari aastast aastasse saaki 120 ts ja rohkem hektarilt, üksikud põõsad annavad 18—20 ja 25 kg marju.

Tambovi oblasti sovhoosis „Snežetok" oli kõrge agrotehnika puhul karusmarjasaak 1950. aastal 220 ts hektarilt.

Toodud näidetest nähtub, et sõstar ja karusmari on suuresaagilised marjakultuurid. Mida ajakohasem on nende kultuuride viljelemise agrotehnika, seda suuremaks kasvab nende saagikus.

Suuremal osal sõstarde tööstuslikel sortidel valmivad marjad peaaegu üheaegselt, seepärast toimub nende korjamine suurtel tööstuslikel istandikel tavaliselt ühekorraga. Marju on parem korjata kobaratena, sest kobarates säilivad nad kauem ja taluvad paremini transportimist. Väiksemates istandikes võib korjamine toimuda 2—3 korral.

Kui marjad on ette nähtud kaugemale saatmiseks, siis tuleb nad korjata enne valmimist.

Punane sõstar korjatakse siis, kui marjad on normaalse suuruse ja roosaka värvusega; mustsõstrad siis, kui kobaras valmivad esimesed marjad.

Mittevalminult korjatud marjad järelvalmivad teel olles, kuid maitseomadustelt on nad põõsa küljes valminud marjadest märgatavalt halvemad.

Kohalikuks tarvitamiseks korjatakse marjad nende täisküpsuse perioodil. Suuremal osal must- ja valge sõstra sortidel püsivad marjad nõrgalt kobaras ja valmimisel varisevad kergesti, seepärast nende korjamisega hilineda ei või. Punasel sõstral püsivad valminud marjad kobaras palju tugevamalt.

Marjade korjamine peab toimuma kuival, mitte aga palaval

päeval samadesse korvidesse või sõeltesse, milledes nad saadetakse minema. Korjatud marjad paigutatakse kuni saatmiseni jahedasse ruumi või jääkeldrisse.

Ärasaatmise eel täidetakse korvid või sõelad ääreni täis. Marjade vedu toimub õhtul või öösel ja nad kaetakse presendiga hästi kinni. Marjade saatmiseks raudteel pakitakse sõelad või korvid pakkidesse.

Karusmarjad korjatakse ühe korjega. Kui marjad on ette nähtud tehniliseks töötlemiseks või saatmiseks kaugemale, siis korjatakse nad 5—6 päeva enne täisküpsust. Värskelt kohalikuks tarvitamiseks korjatakse karusmarjad täiesti valminult.

Mittevalminult korjatud marjad säilivad 15—18 päeva ja taluvad hästi transportimist. Karusmarju säilitatakse ja veetakse niisama nagu sõstraidki ning pakitakse samasugusesse taarasse.

## SÕSTRA JA KARUSMARJA STANDARDSORTIMENT EESTI NSV-S

### MUSTSÕSTRAD

*Põhisortiment*

1. „Boskoobi hiiglane". Hollandi päritoluga sort.

Marjad asetsevad pikal kobaral hõredalt ja on suured — keskmine kaal 1,8 g, õhukese kestaga, mahlakad, magushapud, hea maitsega. Marjad valmivad ühtlaselt juuli teisel-kolmandal dekaadil. Ülevalminud marjad varisevad väga kergesti ja on õrnad ega talu transportimist. Sobivad kasutamiseks lauamarjana ja eriti tehniliseks töötlemiseks.

Põõsas on keskmise kasvuga, laiuv, hõre. Esimese saagi annab kolmandal aastal pärast istutamist. Täis kandeeas on saak 4—6 tonni hektarilt.

Vajab kergemaid kuni keskmise raskusega muldasid ja soojemaid varjatud kasvukohti, samuti head väetamist ja agrotehnikat. Rasketel ja märgadel muldadel on osutunud külmaõrnaks. Eriti tugeva talvekahjustuse all kannatasid „Boskoobi hiiglase" põõsad kogu vabariigis 1954.—1955. a. talvel. Isetolmleja, kuid risttolmlemisel (mesilaste kaasabil) on saak suurem.

2. „Koljat" („Goliath"). Inglismaa päritoluga sort.

Marjad asetsevad lühikestes kobarates ja on ebaühtlase suurusega — esimesed väga suured, kuni 1,5 sm läbimõõduga, viimased väikesed, keskmine kaal 1,1 g. Marja kest on paks, sisu rohekas, mahlakas, aromaatne, meeldiva magushapu maitsega. Marjad valmivad ebaühtlaselt ja kaunis hilja — juuli lõpul — augusti algul. Valminud marjad varisevad suhteliselt vähe. Hea lauamari ja sobiv ka töötlemiseks.

Põõsas on püstja kasvuga, keskmise suurusega, helerohelise üldtooniga. Põõsaste saagialgus kolmandal aastal pärast istutamist.

Keskmine saak 6 tonni hektarilt, rekordsaake saadud kuni 14 tonni hektarilt. Kasvukoha suhtes leplikum, talvitub rahuldavalt. Isetolmleja, kuid risttolmlemisel on saak suurem.

3. „Must viljakas" („Leas prolific"). Ammutuntud Inglismaa päritoluga sort.

Marjad on keskmise suurusega, mustad, kobara algul suuremad, lõpul väikesed, keskmine marja kaal 0,6—0,8 g. Mari on mahlakas, magushapu kuni hapu, võrdlemisi tugeva mustsõstra spetsiifilise aroomiga. Kest kaunis õhuke. Valmimise aeg keskmine, mari ei varise. Hea töötlemismari ja sobiv ka lauamarjana.

Põõsas keskmise suurusega, laiuv. Esimene saak põõsastel kolmandal aastal pärast kohaleistutamist. Keskmine saak 6 tonni hektarilt. Väga viljakas ja kohaneb kergesti mitmesugustel muldadel. Üks külmakindlamaid sorte. Isetolmleja, kuid risttolmlemisel annab paremaid saake.

*Täiendav sortiment*

1. „Inglise must" („Davisons Eight"). Inglismaa päritoluga sort.

Marjad asetsevad keskmistes kuni pikkades kobarates, ebaühtlase suurusega. Marja kest on õhuke, sisu rohekas, mahlakas, hea hapumagusa maitsega. Valmimise aeg keskmine. Marjad valmivad ühtlaselt ja ei varise. Parimaid lauamarju, sobiv ka töötlemiseks.

Põõsas keskmise kasvuga, noorelt püstjas, vanemas eas laiuv. Saak 5—6 aastastelt põõsastelt 6 tonni hektarilt, rekordsaagid 12—14 tonni hektarilt.

Mullastiku ja väetamise suhtes nõudlik. Keskmise külma- ja haiguskindlusega. Suuremate saakide saamiseks vajab risttolmlemist.

2. „Anneke" (Aamisepa seemik nr. 81). Aretanud dr. J. Aamisepp Jõgeva sordiaretusjaamas („Koljati" ja „Boskoobi hiiglase" ristand).

Marjad asetsevad kobaras keskmise tihedusega ja on võrdlemisi ühtlase suurusega. Kobar keskmise pikkusega. Mari on suur, kest õhuke, sisu rohekas, mahlakas, väga hea hapukasmagusa maitsega. Marjad valmivad juuli lõpul ja ei varise, ületavad valmivuse- ja maitseomadustelt „Koljati". Paremaid lauamarju, sobiv ka töötlemiseks.

Põõsas on tugevakasvuline, püstjas. Saak põõsastelt rikkalik ja stabiilne. Polli katsebaasis on viljakuselt pidevalt ületanud kõiki standardsorte. 1952. aastal oli saak põõsalt keskmiselt 4,3 kg (hektarilt 10,7 tonni).

Leplik mullastiku suhtes ja suhteliselt külmakindel.

*Perspektiivsortiment*

1. „Primorje tšempion". Sort on saadud „Must viljaka" ristlusel mustsõstra sordiga „Aldani viinamari".

Marjad on suhteliselt ühtlase suurusega ja väheste õietupe jäänustega. Kobar pikk kuni keskmise pikkusega. Mari kujult ümmargune või ovaalne, sinakasmust, kaetud tugeva vahakirmega. Kest õhuke. Mari magushapu, mahlakas, ilma mustsõstrale omase lõhnata ja maitseta. Sobiv töötlemiseks ja lauamarjaks.

Põõsas on tugeva kasvuga, laiuv, väga viljakas ja külmakindel. Isetolmleja.

PUNASED SÕSTRAD

*Põhisortiment*

1. „Hollandi punane" („Red Dutch"). Eesti NSV-s üks vanemaid ja laialdasemalt levinud välismaise päritoluga sorte.

Marjad asetsevad kobaras tihedasti, kobara alguses on marjad suuremad, lõpus väiksemad. Kobar keskmine kuni pikk. Marjad suured kuni keskmise suurusega, helepunased, läbipaistva kestaga, maitselt hapud, mahlakad. Valmivad ühtlaselt juuli lõpul ja ei varise. Sobivad peamiselt töötlemiseks, tähtis mahla- ja veinimari.

Põõsas on tugeva kasvuga, noorelt püstjas, hiljem laiuv. Suure viljakuse ja pika kandeeaga. Keskmine saak 8 tonni hektarilt, õige väetuse ja kõrge agrotehnika juures võib saada isegi 25 tonnini ulatuvaid saake hektarilt.

Mullastiku suhtes võrdlemisi leplik ja kiiresti kohanev. Üks külmakindlamaid punase sõstra sorte, samuti ei kannata antraknoosi all. Isetolmleja.

2. „Varajane punane" („Gondouine rouge"). Prantsusmaa päritoluga sort.

Viljakobar pikk, marjad suuruselt keskmised, mahlakad, maitselt hapud, asetsevad kobaras keskmise tihedusega, kobara alguses suuremad, lõpus väiksemad. Marja kest vähem läbipaistev. Marjad valmivad juuli esimesel poolel. Töötlemismari.

Põõsas on kõrge kasvuga, esimesel aastal püstjas, hiljem laiuv. Saagirikas, külma- ja antraknoosikindel. Isetolmleja.

*Täiendav sortiment*

1. „Vierlandi esmik". Teadmata päritoluga sort.

Marjad asetsevad pikkadel kobaratel tihedasti. Kobarad hulgana koos. Marjad keskmise suurusega, kujult veidi piklikud, tumepunased, kest õhuke, läbipaistev, sisu mahlakas, hapukasmagusa maitsega. Keskmise valmimise ajaga. Sobiv laua- ja töötlemismari.

Põõsas on tugeva ja püstja kasvuga. Mullastiku suhtes kaunis

leplik. Saagirikas, külmakindel ja võrdlemisi vastupidav antraknoosile.

2. „Varajane viljakas" („Fay's early prolific"). Ameerika päritoluga sort.

Marjad asetsevad kaunis pikkades kobarates hõredalt, suhteliselt pikkadel viljavarrekestel. Marjad suured, kest läbipaistmatu, sisu mahlakas, hapu. Valmimise aeg keskmine. Valminud marjad varisevad kergesti. Sobiv laua- ja töötlemismari.

Põõsas on keskmise suurusega, laiuv ja hõre. Üheaastased võrsed murduvad kergesti.

Keskmise saagikusega, nõudlik kasvukoha, agrotehnika ja väetuse suhtes. Mahapaindumisele kalduvate okste tõttu suureviisiliseks kasvatamiseks vähesobiv. Suhteliselt külmakindel. Kannatab antraknoosi all.

*Perspektiivsortiment*

1. „Heros". Teadmata päritoluga sort.

Marjad asetsevad kobaras tihedalt ja on kobara tipuni ühesuurused. Kobar väga pikk. Marjad on suured, punased, õhukese läbipaistva kestaga, maitselt magusamad kui teistel punase sõstra sortidel. Valmimise aeg varajane kuni keskmine. Hea lauamari.

Põõsas keskmise kasvuga, laiuv, üheaastased võrsed murduvad kergesti, vajab toestamist.

Saagirikas, kuid nõudlik kasvukoha ja agrotehnika suhtes. Sobiv kasvatamiseks individuaalaedades ja kergeil sooja põhjaga huumusrikkail muldadel. Suhteliselt külmakindel. Kannatab antraknoosi all.

2. „Laxton nr. 1" („Punane rist"). Teadmata päritoluga sort.

Viljakobar keskmine kuni pikk. Marjad on keskmised kuni suured, helepunased, läbipaistva kestaga, meeldiva hapukasmagusa maitsega. Asetsevad kobaras keskmise tihedusega. Valmimise aeg keskmine. Hea laua- ja töötlemismari.

Põõsas keskmise suurusega, lai. Saagirikas ja külmakindel, kuid nõudlik mullastiku ja väetuse suhtes.

3. „Laturnais". Teadmata päritoluga sort.

Marjad asetsevad pikas kobaras keskmise tihedusega ja on võrdlemisi suured, helepunased, hea hapuka maitsega, kest läbipaistev. Varajase valmivusega. Valminud marjad ei varise. Kõrge happe- ja suhkrusisalduse tõttu eriti sobiv töötlemiseks.

Põõsas tugev ja kõrge. Noored põõsad püstja kasvuga, vanemad vähe laiuvad.

Viljakas ja külmakindel, suhteliselt vastupidav antraknoosile.

4. „Hollandi roosa". Välismaise päritoluga sort.

Marjad asetsevad keskmise pikkusega kobaras tihedalt, kobara alguses suuremad, tipul väiksemad. Mari keskmise suurusega, roosa, läbipaistva kestaga, mahlakas, meeldiva magushapu maitsega. Val-

mimise aeg keskmine. Valminud marjad ei varise. Sobiv laua- ja töötlemismarjana.

Põõsas on tugeva kasvuga, püstjas, külmakindel, kannatab keskmiselt antraknoosi all, mullastiku suhtes kaunis leplik. Viljakas.

5. „Houghtoni (Hootni) kants". Teadmata päritoluga sort.

Marjad asetsevad keskmise pikkusega viljakobaras paraja tihedusega. Marjad on keskmise suurusega (kobara tipus väiksemad), helepunased, kaunis õhukese läbipaistva kestaga, mahlakad, magushapud. Valmimise aeg keskmine. Valminud marjad ei varise. Laua- ja töötlemismari.

Põõsas keskmise suurusega, kompaktne, kõrge viljakusega, külmakindel ja suhteliselt antraknoosikindel.

## VALGED SÕSTRAD

### *Põhisortiment*

1. „Jüterbogi valge". Teadmata päritoluga sort.

Viljakobar pikk, marjad asetsevad tihedalt. Marjad on suured, kollakasvalged, läbipaistvad, mahlakad, magushapud. Valmimise aeg keskmine. Valminud vili ei varise. Kõrgeväärtuslik lauamari ja sobiv töötlemiseks.

Põõsas on keskmise suurusega, laiuv. Üheaastased võrsed tugevad, mittemurduvad. Saagirikas, antraknoosikindel ja mullastiku suhtes leplik.

2. „Inglise valge". Inglismaa päritoluga sort.

Keskmise pikkusega viljakobarad asetsevad vanematel viljaokstel rühmadena, marjad asetsevad kobaras keskmise tihedusega. Marjade suurus keskmine (kobara tipus väiksemad), valkjad, läbipaistva kestaga, sisu mahlakas, omapärase meeldiva magushapu maitsega. Valmimise aeg varajane kuni keskmine. Valminud marjad ei varise. Hea laua- ja töötlemismari.

Põõsas on keskmise suurusega, tihe. Üheaastased võrsed keskmise jämedusega, mittemurduvad. Annab palju võrseid.

Viljakas, kuid antraknoositundlik. Suhteliselt külmakindel.

### *Täiendav sortiment*

1. „Hollandi valge". Hollandi päritoluga.

Kobar keskmine kuni pikk, vanematel viljaokstel kobarad rühmadena. Marjad asetsevad kobaras keskmise tihedusega. Marjade suurus keskmine (kobara tipus väiksemad), kollakasvalged, läbipaistva kestaga, mahlakad, magushapud. Keskmise valmimise ajaga. Valminud marjad ei varise. Hea lauamari ja sobiv töötlemiseks.

Põõsas keskmise suurusega, võrdlemisi tihe, veidi laiuv. Keskmise antraknoosikindlusega. Saagikus rahuldav.

*Perspektiivsortiment*

1. „Versai valge" („Versailles' blanche"). Prantsusmaa päritoluga.

Marjad asetsevad pikkadel kobaratel keskmise tihedusega. Kobarad asetsevad vanematel viljaokstel rühmadena. Marjad suured (kobara tipus väiksemad), helekreemid, läbipaistva kestaga, mahlakad, magushapud. Keskmise valmivusega. Valminud marjad ei varise. Hea lauamari ja sobiv töötlemiseks.

Põõsas keskmise kasvuga, keskmiselt laiuv. Heades kasvutingimustes annab väga suuri saake. Külmakindel ja keskmiselt antraknoosikindel.

2. „Suur valge". Teadmata (Ameerika) päritoluga sort. Viljakobar keskmine kuni pikk. Marjad asetsevad viljakobaras keskmise tihedusega kuni hõredalt. Marjad suured kuni keskmised, kollakasvalged, läbipaistva kestaga, mahlakad, hea maitsega. Valmimise aeg keskmine. Valminud marjad ei varise. Hea laua- ja töötlemismari.

Põõsas on keskmise kasvuga, laiuv, saagirikas, külmakindel ja suhteliselt antraknoosile vastupidav.

## KARUSMARJAD

*Põhisortiment*

1. „Houghtoni (Hootni) seemik". Ameerika päritoluga. Ameerika ja Euroopa liikide ristand.

Marjad on väiksed, keskmine kaal 1,5 g, ümmargused või veidi pikergused, tuhmpunased, kaetud helesinaka vahakirmega. Kest sile ja õhuke, sisu kollakasroheline või peaaegu värvitu, hapukasmagus, mahlakas ja aromaatne. Valmimise aeg augusti keskel. Valminud marjad ei varise ja säilitavad maitseomadused. Sobiv peamiselt töötlemiseks.

Põõsas on tugeva, noorelt püstja, hiljem laiuva kasvuga, ogad nõrgad. Karusmarja jahukaste, rooste-, külma- ja põuakindel. Viljakas ja vähenõudlik sort.

2. „Roheline pudelmari" („Green Willow"). Inglismaa päritoluga sort.

Marjad on suured (kuni 18 g), piklik-ovaalsed või pirnikujulised, tumerohelised, päikesepoolselt küljelt tihti punakate täppidega. Kest kaunis paks, peaaegu sile, üksikute karvakestega, sisu roheline, aromaatne, magusa maitsega. Valmimise aeg keskmine. Valminud marjad varisevad, vihmastel ilmadel lõhkevad. Hea töötlemis- ja lauamari.

Põõsas on tugeva kasvuga, tihe. Ogad enamasti üksikud, pikad, tugevad, allapoole suunatud. Haigestub jahukastesse ja roostesse. Külmakindlus keskmine.

3. „Leba valitu" („Lepaan Valio"). Soome päritoluga sort.

Marjad on keskmise või alla keskmise suurusega, ümmargused või veidi pikergused, valkjasrohelised, kaetud tihedate udemetega, kest õhuke. Sisu valkjasroheline, erilise maitseta. Valmimise aeg keskmine. Sobiv peamiselt töötlemiseks.

Põõsas võrdlemisi tugeva, nõrgalt laiuva kasvuga. Ogad tugevad, enamasti paariti. Saagirikas, võrdlemisi jahukaste-, rooste-, külma- ja põuakindel sort. Polli katsebaasis üks saagirikkamaid karusmarjasorte, suurim saak põõsa kohta 12 kg (keskmiselt).

4. „Kollane võidumari" („Triumphant"). Välismaise päritoluga.

Marjad on keskmise suurusega, piklik-ovaalsed või munajad, helekollased. Kest võrdlemisi paks ja peaaegu sile, sisu kollane, mahlakas, magushapu ja ilma erilise aroomita. Valmimise aeg keskmine. Valminud marjad ei varise. Hea lauamari ja sobiv töötlemiseks.

Põõsas on tugeva kasvuga, tihe ja püstjas. Ogad asuvad üksikult, harvem 2—3-kaupa, küllalt tugevad ja pikad. Saagirikas, suhteliselt jahukaste-, rooste-, külma- ja põuakindel sort.

5. „Kolumbus". Inglismaa päritoluga sort.

Marjad on suured, ovaalsed, rohekasvalged. Kest õhuke, lühikeste udemetega, sisu mahlakas, magushapu. Valmimise aeg keskmine. Hea laua- ja töötlemismari.

Põõsas tugeva ja püstja kasvuga, keskmise suurusega ja kaunis tihe. Ogasid palju ja need on jämedad, tugevad, pikad. Haigestub jahukastesse ja roostesse. Külmakindlus keskmine. Suhteliselt saagirikas sort.

6. „Hansa". Saksamaa päritoluga sort.

Marjad on suured, ovaalsed või munajad, kollakas-valkjasrohelised, mõnikord punaste täppidega, tihedate udemetega. Kest keskmise paksusega, sile, sisu peaaegu värvitu, mahlakas, magushapu ja aromaatne. Valmimise aeg keskmine kuni hiline.

Põõsas on tugeva kasvuga, keskmiselt laiuv. Ogad tugevad ja pikad. Suhteliselt jahukaste- ja rooste-, külma- ja põuakindel. Saagirikas.

7. „Veenus". Teadmata päritoluga. Üks vanemaid ja levinumaid sorte Eesti NSV-s.

Marjad on keskmise suurusega, ümarik-ovaalsed või munajad, rohekasvalged. Kest õhuke, läbipaistev, kaetud väga peente lühikeste udemete ja harvade näärmekarvadega, sisu peaaegu värvitu, hapukasmagus, väga hea maitsega. Valmimise aeg keskvarajane. Hea lauamari ja sobiv töötlemiseks.

Põõsas on tugevakasvuline, püstjas. Ogad üksikud, tugevad. Saagirikas ja külmakindel, suhteliselt ka jahukaste- ja roostekindel.

1. „Viisaastak". A. V. Petrovi poolt Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaamas aretatud sort („Houghtoni seemiku" ja „Hiigel-sidrunmarja" ristand).

Marjad on keskmise suurusega, ümarik-ovaalsed, tumepunased. Koor keskmise paksusega, kaetud sinaka vahakirmega, paljas või üksikute näärmekarvakestega, sisu kollakas, magushapu. Valmimise aeg keskmine. Laua- ja töötlemismari.

Põõsas on tugevakasvuline, laiuv. Ogad keskmise suurusega, peamiselt üksikult. Viljakas ja suhteliselt jahukastekindel sort.

2. „Rae nr. 1". J. Raeda aretatud sort.

Marjad on keskmise suurusega, ümarik-ovaalsed, tumepunased. Kest keskmise paksusega, sile, kaetud vahakirmega. Viljaliha rohekaskollane, magushapu, kaunis meeldiva maitsega. Marjad valmivad augusti esimesel poolel. Sobiv töötlemiseks ja lauamarjana.

Põõsas on tugeva kasvuga, laiuv, iseloomulike lookjate okstega. Ogad üksikult, tugevad ja pikad. Väga saagirikas, peaaegu jahukaste- ja roostekindel, külma- ja põuakindel sort.

3. „Finik". Teadmata päritoluga sort.

Marjad on suured, ümarik-ovaalsed või pirnikujulised, üleni kaetud tumeda violetse punaga. Kest keskmise paksusega, peaaegu sile, sisu rohekas, hapumagus, ilma aroomita. Valmimise aeg hiline. Valminud marjad ei varise. Laua- ja töötlemismari.

Põõsas on tugeva kasvuga, laiuv, lookjate okstega. Ogad asuvad üksikult, keskmise suurusega, jämedad. Saagirikas, suhteliselt külmakindel, jahukaste vastu tundlik sort.

4. „Höningi varajane". Saksamaa päritoluga.

Marjad on keskmise suurusega, ümar-ovaalsed või veidi munajad, valmimise algul rohekaskollased, hiljem kuldkollased. Marjakest õhuke, tihedalt udemete ja näärmekarvadega kaetud. Viljaliha kollakas, tugeva aroomiga, magus. Varajasemaid karusmarjasorte. Hea lauamari ja sobiv töötlemiseks.

Põõsas on tugeva, püstja kasvuga, kergelt laiuv. Väga ogaline. Ogad on tugevad ja asetsevad võrsel kolme- või kahekaupa, harva ükshaaval. Saagirikas ja suhteliselt jahukastekindel sort.

5. „Punane võidumari" („Whinham's Industry"). Inglismaa päritoluga.

Marjad on suured, ovaalsed, pirnikujulised või munajad, veinipunased. Kest paksuvõitu, kaetud vahakirme ning tihedate udemete ja üksikute pikkade näärmekarvadega. Viljaliha kollakasroheline, mahlakas. Valmimise aeg keskvarajane. Hea laua- ja töötlemismari.

Põõsas on tugeva püstja kasvuga, tihe. Ogad pikad, tugevad, asuvad 1—3-kaupa kogu võrse ulatuses. Suhteliselt saagirikas ja külmakindel, kuid jahukastele eriti vastuvõtlik sort.

1. „Jaanike" (Aamisepa seemik nr. 743-40). Aretanud dr. J. Aamisepp Jõgeva sordiaretusjaamas.

Marjad on keskmise suurusega, piklikud, roosakaspunased. Marjakest sile, kaetud nõrgalt udemetega. Marjad magusad, valmivad augusti esimesel poolel ja ei varise. Sobiv laua- ja töötlemismarjana.

Põõsas on kaunis tugeva kasvuga, laiuvate okstega. Saagirikas, võrdlemisi jahukaste- ja roostekindel.

Aamisepa seemik nr. 93. Aretanud dr. J. Aamisepp.

Marjad on keskmise suurusega, ümarik-ovaalsed, valkjas-rohelised. Marjakest keskmise paksusega, sile. Marjad magusad ja väga meeldiva maitsega. Varajase valmivusega. Väga hea lauamari.

Põõsas on tugeva ja püstja kasvuga, saagirikas, suhteliselt jahukastekindel. Talvitub hästi.

3. Aamisepa seemik nr. 329. Aretanud dr. J. Aamisepp („Avenaariuse" seemik).

Marjad keskmise suurusega, ümarik-ovaalsed, lillakaspunased, kaunis õhukese, sileda kestaga, magusad, aromaatsed. Valmimise aeg kesk-varajane. Valminud marjad ei varise.

Põõsas on tugeva püstja kasvuga, saagirikas, suhteliselt jahukaste- ja roostekindel.



## ÜLESANDEID MARJAPÕÕSASTE ARETAMISE VALDKONNAS

Meie maa hiiglasuur territoorium oma mitmesuguste mullastiku- ja kliimatingimustega vajab uute marjasortide aretamist, mis oleksid kohanenud üksikute rajoonide looduslik-ajaloolistele tingimustele. Aretuse ülesanne seisab selles, et saada niisuguseid sorte, mis oma põhiomadustelt ületaksid antud tsooni standardsordid. Uute sortide aretamiseks esitatavad põhinõuded peavad olema järgmised: viljade suur saagikus ja nende head maitseomadused; taimede külma- ja põuakindlus; immuunsus seenhaiguste vastu.

I. V. Mitšurin näitas uute parandatud sortide aretamiseks kaks viisi.

1. Mitmesuguste kasulike tunnustega taimevanemate vormide valiku, nende kunstliku ristamise ja hübriidseemikute edaspidise otstarbekohase kasvatamise teel. See tee on uute sortide aretamisel põhiline ja peamine.

2. Paremate kohalike sortide seemnete külvamise ja neist järgnevate seemikute valiku teel, mis paistavad antud maakohas välja kõrgete majanduslike väärtuste poolest. See on abistav tee.

Eduka aretustöö põhitingimused on vanematepaari õige valik ja järgnev hübriidtaimede suunav kasvatamine. Tuleb valida säärased taimevanemate paarid, mis koondaksid tulevases sordis oma positiivsed omadused: suure saagikuse, külma- ja põuakindluse, vastupidavuse haigustele ja kahjuritele jne.

Kauaaegse teaduslik-praktilise töö põhjal vanematevormide alal määras I. V. Mitšurin kindlaks: „Mida kaugemal on ristavate taimede paarid üksteisest kodumaa asukoha ja nende keskkonna tingimuste suhtes, seda kergemini kohanevad hübriidseemikud keskkonna tingimustele uues asukohas." [1]

Kaugel oma geograafilisest asukohast taimeliikide ja -sortide ristamise puhul satub taim harjumata olelustingimustega keskkonda. Saadakse, nagu ütleb I. V. Mitšurin, taime pärilike aluste kõikumine. Säärasest ristamisest saadakse kohalikele tingimustele

[1] И. В. Мичурин, Итоги шестидесятилетних работ, Сельхозгиз 1949, стр. 90.

rohkem kohanenud järglased, mis ühendavad endis vanemate positiivsed omadused. Lähtudes mitšuurinliku teaduse teooriast, tuleb vanematepaaride valikul uute maasikasortide aretamiseks NSV Liidu Euroopa-osa keskvööndis ja Siberis võtta ristamise lähtevormiks keskvööndi sordid, kuid samuti ka Euroopa päritoluga sordid ja ristata neid uute sortidega, mis on aretatud antud tingimustes: maasika-muuluka hübriide maasikate suureviljaliste sortidega; maasika-muuluka hübriide muuluka sortidega. Eriti tähtis ülesanne maasikate aretamise valdkonnas on suureviljaliste maasikasortide hübridiseerimine muulukaga ja saada maasika-muuluka hübriide. Maasika-muuluka hübriidide saamise eesmärgiks on see, et saadavad sordid ühendaksid endas muulukataimede talvekindlust, marjade kõrgeid maitseomadusi ja aroomi ühes maasika väärtuslike omadustega — selle saagikust ja suuri marju. Maasika-muulukasortide saamisel on suur majanduslik ja teaduslik tähtsus.

NSV Liidu kirderajoonides uute suuresaagiliste ja talvekindlate vaarikasortide aretamiseks võivad ristamise lähtevormideks olla külmakindlad kultuursordid — „Kuzmini uudis", „Ussanka", „Painis", „Royal", „Hornet", „Marlboro", „King", „Spirini seemik" ja teised kohalikud sordid. NSV Liidu Euroopa-osa keskvööndis võivad headeks ristamise komponentideks olla „Marlboro" „Ussankaga", „Ussanka" „Inglisega", „Kuzmini uudis" uute hübriidsortidega, mis on aretatud Moskva puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaamas („Vene", „Kolhoosnitsa", „Viljakas", „Roosa").

Sõstra ja karusmarja uute sortide aretamisel tuleb ristamiseks kasutada kohalikke kõige viljakandvamaid sorte, eriti aga uusi sorte vanade kõrgeväärtuslike sortidega.

Ristamiseks vanematevormide õige valik ei otsusta kaugeltki veel uute kõrgeväärtuslike sortide saamise edukust. Sorte ei saada seemnest valmiskujul ilma inimese aktiivse mõjutuseta. Alates embrüonaalsest, s. o. iduseisundist ja astudes kuni täieliku kandeeani, kujunevad nad välistingimuste mõjul: kliima, muld, toit, veega varustamine, hooldamine jne. Järelikult on peale hübriidseemikute pärilike aluste tarvis uute sortide saamisel veel vastavaid välistingimusi hübriidide kasvatamisel.

Olenevalt tingimustest, milles hakatakse kasvatama hübriidseemikut, võivad neis areneda vanemate ühed pärilikud omadused ja hääbuda teised. Halval kasvatamisel võidakse kõige paremast kultuursordi hübriidist saada täiesti metsik taim. Ja vastupidi, kultuurse hübriidseemiku mittesoovitavate omaduste arenemist võib oskusliku kasvatamisega nõrgendada ja mõnikord isegi täielikult kaotada ning saada sel viisil hea sort. Eriti suur tähtsus hübriidtaimede positiivsete omaduste kujundamisel on nende toitmisel ja agrotehnika tingimustel. Seepärast peab hübriidseemikute kasvatamist puukoolis, samuti ka alatisel kasvukohal läbi viima kõrge agrotehnika ja toitmise juures orgaanilise ning mineraalväetiste andmise teel selleks, et taimed kiiremini lõpetaksid vegetatiivse kasvamise, hästi oleksid ette valmistatud talvitumisele ja et varem

algaks nende viljakandmise periood. Hübriidseemikute hea hooldamine soodustab nende majanduslikult kasulike tunnuste esilepääsemist.

Suurt tähelepanu tuleb marjapõõsaste aretustöös osutada korduvale ristamisele. Selle kohta kirjutas I. V. Mitšurin: „Kõige olulisemaks tööks uute puuviljasortide aretamisel tuleb pidada... korduvat ristamisviisi."

Seepärast tuleb uute suure saagikusega sortide saamiseks aretustöö läbi viia kohalike hübriidtaimede ja kodumaise kui ka välismaise päritoluga kultuurtaimede vahel.

Sort ei ole püsiv. Väliste tingimuste — tolmlemise, taimede toitumise, hooldamise jne. — mõjul sort muutub. Sordil moodustuvad kloonid, mis on mitmesuguste majanduslike ja bioloogiliste omaduste ning kvaliteediga. Aretustöö ülesanne seisab selles, et valiku teel kinnistada paremad kloonid ja organiseerida nende massilist paljundamist. Kloonaretus parandab sorti ja tõstab tema saagikust.

Kõrvuti uute sortide aretamisega seisab ees suur töö aretatud olemasolevate marjataimede sortide uurimises. NSV Liidu teadusliku uurimise asutuste poolt on viimastel aastatel aretatud suur hulk väärtuslikke marjataimede sorte. Et uusi sorte massiliselt ja kiiremini juurutada kolhooside ning sovhooside tootmisse, peavad nad läbi tegema tootmisalase uurimise. Uute sortide tootmisalane uurimine peab läbi viidama riiklikes sordikatsetes spetsiaalsetel maa-aladel, kuid samuti ka kolhooside, sovhooside ja teaduslike uurimisasutuste majandites.



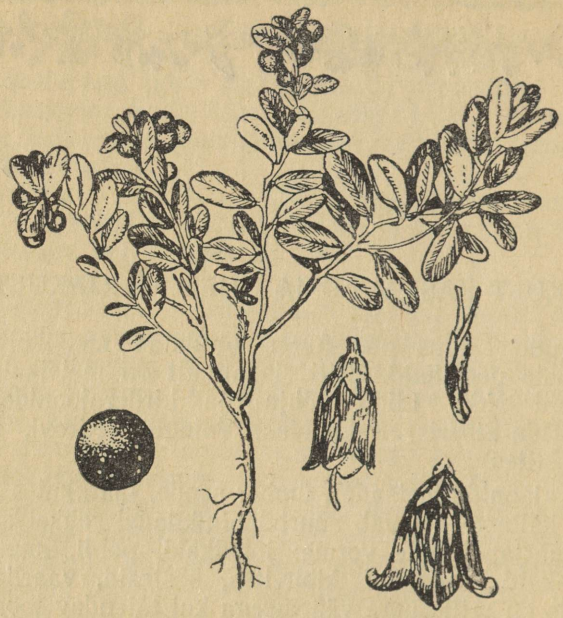
## METSIKULT KASVAVAD JA UUED MARJAKULTUURID

Nõukogude Liidus on suured pindalad metsikult kasvavaid marjapõõsaste padrikuid. Eriti rikkalikult on metsikult kasvavaid marjapõõsaid NSV Liidu põhja- ja kirderajoonides (Uraalis, Lääne- ja Ida-Siberis, Kaug-Idas, Vologda, Kirovi, Molotovi ja teistes oblastites).

Nende rajoonide metsades, ümber soode, jäärakutes ning jõgede ja järvede kallastel kasvab suurtel pindaladel rohkel arvul mitmesuguseid marjapõõsaste vorme: jõhvikaid, pohli, mustikaid, sinikaid, murakaid, kadakaid, kibuvitsa, sõstraid, vaarikaid, maasikaid jt., mis on eriti suure väärtusega kui täiendav tooraine allikas toiduainete ja puuviljatöötlemise tööstusele ning värskelt tarvitamiseks. Kuid metsikult kasvavate marjade korjamine ja kasutamine on kuni praeguse ajani väga puudulikult edenenud, mille tagajärjel hävib igal aastal sadu tuhandeid tonne väga väärtuslikke tooteid.

Metsikult kasvavaid marju tarvitatakse värskelt, peamiselt aga kasutatakse neid kui toorainet tehniliseks töötlemiseks. Neist valmistatakse keedist, povidlot, kompotti, mahla, nastoikat, nalivkat, likööri, veini ja vitamiiniekstrakti, täidiseid karamellitööstusele ja teisi tooteid. Mitmesugused metsikult kasvavad marjapõõsaste vormid võimaldavad neist valida kõige väärtuslikumaid nii katsetamiseks kui ka tootmisse juurutamiseks, samuti ka edaspidiseks aretustööks uute kõrgeväärtuseliste sortide aretamisel. Näiteks Krasnojarski puuvilja- ning marjakasvatuse katsejaam aretas metsikult kasvavast sõstrast rea sorte, mis oma saagikuselt ja marjade väärtuselt ületavad paljud kultuursordid. I. V. Mitšurin tõi metsikult kasvavatest taimedest kultuuri aktiniidia, millel kõrge külmakindluse tõttu on suur tähtsus karmi kliimaga rajoonides.

**Soojõhvikas (harilik jõhvikas ehk kuremari)** (*Oxycoccus quadripetalis* Gilib) on lamav poolpõõsas väikeste nahkjate, piklike, munakujuliste lehtedega. Marjad punased, hapud. Kasvab hästi metsades, madalatel soostunud ja turvasmuldadel. Õitseb juunis, mispärast kannatab vähem kevadiste öökülmade all kui teised marjapõõsad.



Joonis 241. Pohl.

Marjad valmivad augustis-septembris, korjatakse hilissügisel, kuid ka kevadel, sest mõned sood on sügiseseks marjade korjamiseks liiga märjad ja juurdepääsematud.

Kevadel korjatakse jõhvikaid siis, kui lumi sulab, kuid maa veel mitte (kui soo on veel külmunud). Kevadel korjatud marjad on kõrgete maitseomaduste ja aroomiga, kuid vähem transporditavad kui sügisel korjatud. Jõhvikamarjades olev bensool- ja hiniinhapped kindlustavad nende pikemaajalist säilivust ning head transporditavust. Nad säilivad üks aasta ja külmunult kuni kaks aastat.

Jõhvikaid tarvitatakse värskelt. Neist valmistatakse keedist, mahla, siirupit, kisselli, veini ja teisi produkte.

Marjade kogumise hulgalt on jõhvikas, võrreldes teiste metsikult kasvavate marjadega, esimesel kohal.

Tööstuslikult suure tähtsusega on metsikult kasvav jõhvikas Leningradi, Kalinini, Vologda, Arhangelski, Kirovi, Molotovi, Sverdlovski ja teiste oblastite rajoonides.

Jõhvikaistandikud paiknevad soomaadel või kohtades, kus põhjavesi on kõrgel (20—25 sm maapinnalt).

Kevadisel perioodil ujutatakse istandik veega üle selleks, et pidurdada taimede õitsemise algust (kaitseks kevadiste öökülmade eest). Peale selle on veega üleujutamine heaks abinõuks jõhvika haiguste ja kahjurite tõrjel.

Maa ettevalmistamine jõhvika kasvatamiseks seisab eelkõige pealmise mullakihi kobestamises ja sellel kogu taimestiku hävitamises. Pärast seda tasandatakse mullapind hästi, nii et veega üleujutamisel see jaotuks ja kataks mullapinna ühtlase kihina.

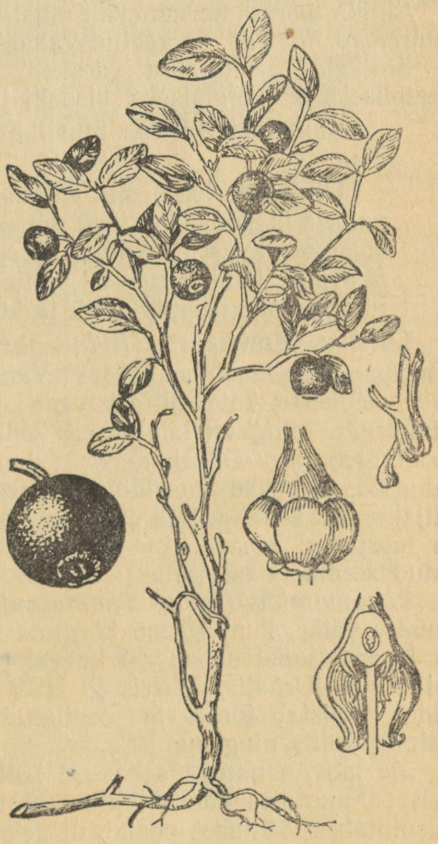
Ümber istandiku ehitatakse vallid, et vesi püsiks maa-alal, kuna istandiku territooriumile rajatakse kraavid vee voolamiseks. Jõhvikate istutamist on kõige parem läbi viia kevadel. Istandiku hooldamine suve jooksul seisab umbrohtude hävitamises.

**Pohl (palukas)** (*Vaccinium vitis idaea* L.) on väike, igihaljas poolpõõsas (joonis 241). Marjad on punased, mahlakad, mõrkja maitsega, valmivad augustis-septembris. Marjad taluvad hästi transporti ja pikemat säilitamist. Pohla kasutatakse siirupi, keedise, karamellitäidiste ja veini valmistamiseks. Lehti võib pärast vastavat töötlemist kasutada tee aseainena.

Varumise mahu ja tähtsuse ulatuselt on pohl jõhvika järel teisel kohal. Ta kasvab samades rajoonides kus jõhvikaski. Erinevus on ainult selles, et pohl eelistab kuivi ja sooje saviliiv- ja liivmuldi. Ta kasvab männi- ja väikeselehelistes metsades, raiesmikel, turbasoode läheduses, kuid leidub ka paljastel küngastel.

**Mustikas** (*Vaccinium myrtillus* L.) on väike, varisevate lehtedega põõsas (joonis 242). Marjad on mustad, sinaka varjundiga, õrnad, maitsvad, pikemat säilimist ei talu, valmivad juuli teisel poolel. Üleliidulise Taimekasvatuse Instituudi vitamiini-laboratooriumi andmeil sisaldab A-vitamiini, mida on kaks korda rohkem kui piimas.

Mustika marju tarvitatakse laialdaselt värskelt. Kuivatatud mustikaid tarvitatakse kisselli valmistamiseks kui rahvaravimit kõhuhaiguste vastu, samuti ka tehniliseks töötlemiseks. Temast valmistatakse kõrgeväärtuslikku veini, mis tuletab



Joonis 242. Mustikas.

meelde punast viinamarjaveini. Arstiteaduses kuulub mustikavein raviveinide hulka.

Kaukaasia suurekasvulise mustika lehti tarvitatakse arstiteaduses (kõhulahtisuse vastu) ja kuivatatult teena.

Mustikas on laialdaselt levinud NSV Liidu kõigis metsastepi- ja osaliselt stepivööndi männi-, kuuse- ja segametsades.

**Sinikas (joovikas)** (*Vaccinium uliginosum* L.) on kuni 50 sm kõrgune poolpõõsas. Väliselt kujult ja lehtede ehituselt on ta mustika sarnane.

Sinikas kasvab suurte padrikutena turbasoodel ja madalamatel niisketel kohtadel.

Ta edeneb hästi Leningradi, Kalinini, Vologda, Kirovi oblastis, Uraalis ja Siberis.

Sinika õitsemine algab mais ja juunis. Õitel on uimastav lõhn, mispärast peetakse teda kahjulikuks, tegelikult aga ei sisalda sinikas midagi kahjulikku.

Sinika marjad sarnanevad mustika marjadega, olles aga natuke suuremad. Marjad on kaetud vahakirmega, nende sisu on rohekas.

Sinikaid tarvitatakse värskelt, kuid kasutatakse ka keediste keetmiseks, kuivatamiseks, kisselli ja veini valmistamiseks.

Sinika marjad on mustika marjadest kvaliteedilt madalamad.

Uimastav lõhn, mis kutsub marjade korjamisel esile peavalu ja iivelduse, pärineb mitte sinikast, vaid tavaliselt temaga koos kasvavast sookailust (*Ledum palustre* L.), mis on veidi mürgine, kuid kaugeltki mitte sel määral kui näiteks näsiniin, surmputk, mürkputk ja koerputk.

**Lillakas (linnumari)** (*Rubus saxatilis* L.) on väike, kuni 50 sm kõrgune mitmeaastane põõsas. Varred ja leherootsud on alt kaetud peenikeste, kuid mitte kõvade ogadega. Kasvab sega- ja männimetsades ning on laialdaselt levinud Nõukogude Liidu kesk- ja looderajoonides. Õitseb mais ja juunis, valmib juulis. Marjad on punased, hapukad, meeldiva maitsega, koosnevad kahest-kolmest viljakesest, kõvade, küllalt suurte teradega. Tarvitatakse värskelt ja tööstuses želeede ning siirupi valmistamiseks. Pulbriks jahvatatud seemneid tarvitatakse toitude maitseainena.

**Rabamurakas** (*Rubus Chamaemorus* L.). Roosõieliste sugukonda kuuluv väike, kuni 15 sm kõrgune lamanduv taim. Muraka vartel ja leherootsudel on suurel hulgal peenikesi karvakesi. Ta kasvab laialdaselt Uraalis, Siberis ja NSV Liidu Euroopa-osa looderajoonides. Eelistab turba- ja soostunud maid. Õitseb mais ja juunis, valmib juulis ning augustis.

Marjad on natuke sarnased kollase vaarika marjadega. Värskelt on murakas vähekõlblik, sest ta sisaldab vähe suhkrut ning kasutatakse tööstuses peamiselt želee, keedise, nastoika, nalivka ja veini valmistamiseks, hapendamiseks ning kalja jm. tootmiseks. Muraka marjad sisaldavad suurel hulgal C-vitamiini.

**Soomurakas (mesimurakas)** (*Rubus arcticus* L.) on roosõieliste sugukonda kuuluv väike põõsas. Kasvab soometsades turbamuldadel. Laialdaselt on levinud Nõukogude Liidu looderajoonides. Õitseb hilja, juuni lõpul — juuli algul, marjad valmivad augustis. Marjad on väikesed, punakaspruunid, hapukasmagusad, ananassimaitselised, lõhnavad.

Tarvitatakse värskelt ja tehniliseks töötlemiseks keedise, nalivka, veini jms. valmistamiseks.

**Kibuvitsad** erinevad suuresti mitmekesiste liikide poolest, millede hulgas väärivad tähelepanu m e t s - k i b u v i t s (*Rosa cinnamomea* L.) ja n õ e l j a o g a n e r o o s (*Rosa acicularis* Lindl.). Kibuvitsad on laialdaselt levinud suurte jõgede lammidel ja Kesk-Volga, Okaa, Kaama, Vetluuga, Põhja-Dvinaa ning kõigi nende suurte harujõgede saartel, kus nad kasvavad suurte padrikutena.

Nõeljaogane roos on peale NSV Liidu põhjavööndi levinud ka Siberis. Teda leidub samuti metsades ja mägismaade lehtmetsades. Soostunud ja niiskeid alasid kibuvits ei talu, eelistab sooje ning päikesepaistelisi kohti. Mulla suhtes ei ole ta väga nõudlik.

Nõeljaogane roos Eesti NSV-s metsikult ei esine, vaid ainult kultuuris ilupõõsana.

Vilja kandma hakkab kolme aasta vanuselt ja annab kõige suuremat saaki 5—6-aastaselt.

C-vitamiinisisalduselt on kibuvitsaviljad esimesel kohal teiste marjade hulgas. Viimastel aastatel on uurimistega kindlaks tehtud, et C-vitamiinisisaldus kibuvitsaviljalihas on 4—14% kuivainest, s. o. 4000—14000 mg 100 g kohta. Vitamiinisisaldus kibuvitsaviljades oleneb ta liikide iseärasustest ja kasvukohast. Lõunarajoonis on vitamiinikogust täheldatud vähem kui põhjarajoonides.

Kibuvitsavilju korjatakse täisküpsuse perioodil — augusti lõpul ja septembris.

Kibuvitsaviljadest valmistatakse tarretist, keedist, tee surrogaati, veini, nastoikat, pastilaad, povidlot, peamiselt läheb ta aga C-vitamiini kontsentraadi valmistamiseks.

Viljade suure vitamiinisisalduse tõttu väärib kibuvits laialdast kasvatamist; teda tuleks istutada puuvilja- ning marjaaedade tuulekaitse istandikesse.

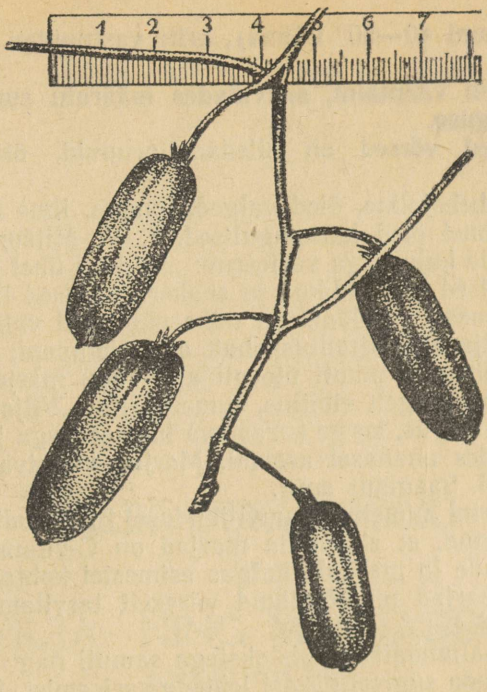
**Okaspaju** (*Hippophae rhamnoides* L.) on kahekojane taim. Metsikul kujul kasvab Kaukaasias, Kesk-Aasias ja Siberis. Ilutaimena ja samuti kultuurtaimena leidub teda Ida- ja Lääne-Siberis ning NSV Liidu keskvööndi- ja põhjarajoonides. Okaspaju on 3—4 m kõrgune põõsas, hõbedaste, süstjate lehtedega. Okstel asuvad tihedalt kuni 6 sm pikkused astlad, mis on väga väärtuslik omadus elavtarade puhul. Okaspaju on väga vähenõudlik mullastiku ja kliima suhtes. Ta kasvab hästi kõikidel muldadel, isegi uhtliivadel, kõrgetel kaljudel ja solonetsjatel muldadel, on suure põua-



Joonis 243. Okaspaju.

ning külmakindlusega ja võib kasvada NSV Liidu suuremas osas rajoonides. Okaspaju uueneb juurevõsundite kaudu ja moodustab tihedad padrikud. Olles hea võsumis- ja arenemisvõimega, on okaspaju suure väärtusega taim erosiooni vastu, ovraagide (järsakute), mägede nõlvakute ja varisemiste kinnitamiseks, samuti ka liivakute metsastamiseks.

Peale melioratiivse osa on okaspajul suur väärtus puuviljataimena. Ta hakkab vilja kandma 4—5 aasta vanuselt ja annab suurt saaki, kuni 10 kg vilju ühe põõsa kohta. Viljad valmivad septembri lõpul — oktoobri algul ja püsivad kaua põõsa küljes (joonis 243). Nad on mitmesuguse värvusega — valgest kuni punakasoranžini, mahlaka sisuga, meeldiva hapuka maitsega ja kerge ananassi aroomiga. Okaspaju seemned sisaldavad märgataval hulgal õli, on rikkad karotiinist (provitamiin A) ja C-vitamiinist. Okaspaju vilju kasutatakse keedise, nastoika, nalivka, tarretise jms. valmistamiseks, samuti ka ravipreparaatide valmistamiseks.



Joonis 244. Aktiniidiasort „Klara Zetkin".

Okaspaju lehtedes ja koores on teatav hulk parkainet. Ta on heaks meetaimeks. Paljundatakse seemnete, pistokste ja juurevõsundite abil.

**Harilik kukerpuu** (*Berberis vulgaris* L.) on väike põõsas. Seni kultiveeritakse marjaistandikes piiratud arvul. Ta kannatab hästi karmi talve ja teda leidub kaugel põhjas. Kukerpuu marjad on tugeva happesuse tõttu suure väärtusega toiduainetetööstuses.

Eriti väärtuslik on kukerpuu teisend, mille marjad on ilma seemneteta. Mullastiku suhtes on vähenõudlik, kasvab hästi saviliiv-, liivsavi- ja mustmuldadel. Paljundatakse seemnetega, mis külvatakse sügisel või kevadel pärast stratifitseerimist.

Kukerpuu üheks tõsiseks puuduseks on see, et ta on kõrstaimede roostehaiguse koldeks. Sellepärast ei lubata teda kasvatada teraviljade läheduses.

**Teravahambuline aktiniidia** (*Actinidia arguta* Miquel) ja südajas aktiniidia (*A. kolomikta* Max.) on teiste marjakultuuride hulgas perspektiivsed ja paljutõotavad taimed. Esimesena tõi selle taime kultuuri I. V. Mitšurin (joonis 244).

Metsikult kasvab aktiniidia hästi Jaapanis, Hiinas, Sahalini lõunaosas ja Kaug-Idas. Mullastiku ja kliima suhtes ei ole ta nõudlik, kasvab hästi küllalt niisketel metsamaadel ning talub

karmi talve (kuni 40—50° külma), eriti vastupidav haigustele ja kahjuritele.

Aktiniidia on vääntaim, saavutades määratu suuri mõõtmeid, kuni 60 m kõrguse.

Kaheaastased võrsed on siledad, pruunid, üheaastased — pruunikad.

Taim on kahekojaline, õied valged, longus, ilma õieraota, ühekaupa, emastaimel õied kahesugulised. I. V. Mitšurini kirjelduse järgi on marjade kuju väga varieeruv: „Nad on ühel ja samal põõsal nii lai-ovaalsed kui piklikud ja ebakorrapärased lai-tömpkoonuselised jne. Mõnedel marjadel on näha sügavaid valgeid palistusi, mis lähevad viljavarre kinnituskohalt alla õietupeni; mõnikord lõikuvad need palistused pikuti ülevalt alla kogu marja."

Marjapind on kergelt ribiline, tumeroheline. Viljaliha heleroheline, mahlakas, magus, kerge karastava happesusega ja peene aroomiga, meenutades ananassi aroomi. Marjad valmivad juuli lõpus ja augusti algul. Saagikus suur.

I. V. Mitšurini nimelise Puuviljanduse Instituudi uurimistega on kindlaks tehtud, et aktiniidia marjad on C-vitamiini sisalduse poolest puuviljade ja marjade hulgas esimestel kohtadel.

Aktiniidia marjad on kõlblikud värskelt tarvitamiseks ja tehniliseks töötlemiseks.

Aktiniidiat paljundatakse pistokstega samuti nagu sõstart; pistoksad tuleb varuda sügisel pärast lehtede varisemist. Pistoksi kevadel lõigata ei soovitata, sest lõikekohal tekib tugev mahla liikumine — väätide „nutmine", mis tugevasti kurnab emataime.

Aktiniidiat võib paljundada ka roheliste pistikutega, istutades need külmlavadesse.

Aktiniidia puuduseks võib pidada marjade mitteüheaegset valmimist, nende kerget varisemist ja nõrka transporditavust. I. V. Mitšurin aretas 4 aktiniidiasorti, mis on suure saagikusega ja hea viljade kvaliteediga.

„Šisandra" (*Schizandra chinensis*) kasvab hästi Amuuri ja Ussuuri jõe rajoonides. Ta võib kasvada ka NSV Liidu Euroopa-osas, kuid talveks peab teda katma õlgede või mõne muu materjaliga. Tugevasti väetatud muldadel annab lopsakad vegetatiivsed kasvud saagi vähenemise arvel. Eelistab küllaldase niiskusega liivakaid muldi. Tugevasti valgustatud kohti talub halvasti, kasvab paremini poolvarjus. Paljuneb seemnete ja juurevõsunditega.

Marju tarvitatakse toiduks ja peale selle ravimite valmistamiseks.

# VALIK OSKUSSÕNU

JA

# PUUVILJA- NING MARJASORTIDE NIMETUSI

# VALIK OSKUSSÕNU

## А

аблактировка — ablakteerimine, ligistamine (pookimisviis)
абрикос обыкновенный — harilik aprikoosipuu (*Armeniaca vulgaris* L.)
абрикос сибирский — siberi aprikoosipuu (*Armeniaca sibrica* L.)
адаптация — adaptatsioon, kohanemine
азот — lämmastik
азотистое удобрение — lämmastikväetis
айва обыкновенная — harilik küdoonia (*Cydonia vulgaris* L., *C. oblonga* Mill.)
акклиматизация — aklimatisatsioon, aklimatiseerimine
актинидия коломикта — südajas aktiniidia (*Actinidia kolomikta* Max.)
актинидия — teravahambuline aktiniidia (*Actinidia arguta* Miquel)
алыча — kirss-ploomipuu, haraline ploomipuu, kaukaasia ploomipuu (*Prunus divaricata* Ledeb.)
аминокислота — amiinhape
аммиачная селитра — ammooniumsalpeeter, lämmastikhapu ammoonium
антипка — mahaleb-kirsipuu, lõhnav kirsipuu, kiviveiksel (*Cerasus Mahaleb* L.)
антракноз — lehekõrbus
апельсин — apelsinipuu (*Citrus sinensis* Osc.)
апробация — aprobeerimine, sordi tunnustamine
ареал — areaal, leviku ala, leviku piirkond
арктическая стелющая форма — arktika lamavvõravorm, arktika maadjas vorm
арктический стланец — arktika lamavvõraline viljapuu
ассимиляция — assimilatsioon, sarnastamine
ауксин — auksiin (kasvu stimuleeriv aine)
аэрация — aeratsioon, õhustus

## Б

барбарис обыкновенный — harilik kukerpuu (*Berberis vulgaris* L.)
бахчевый стланец — bahtša lamavvõraline viljapuu, bahtša maadjas viljapuu
безъярусная крона — rindeta võra
бесполое размножение — suguta paljundamine, vegetatiivne paljundamine
блеск листа — lehe läige
боковая прививка — külglõhesse pookimine
боковая ветвь — külgoks
боковая почка — külgpung
боковое ответвление — külgharunemine
боковое разветвление — külgharunemine, külgharu, külgoks, külgvõrse
боковой побег — külgvõrse
болтушка — mullakört
боровика (брусника) — pohl, palukas (*Vaccinium vitis idaea* L.)
бородавка плода — puuvilja käsn
борозда — vagu
бороздование коры — koore viretamine
боярышник — viirpuu (*Grataegus*)
брусника (боровика) — pohl, palukas
бугорок — mügar
буйный рост — lopsakas kasv, vohav kasv
букетная веточка — neosoks
бутон — õiepung
бутонизация — õiepungade tekkimine

## В

вегетативная почка — kasvupung
вегетативное (бесполое) размножение — vegetatiivne paljundamine, suguta paljundamine
вегетативный рост — vegetatiivne kasv
вегетационный период — vegetatsiooniperiood, kasvuperiood
венгерка (угорка) — säilisploomipuu (*Prunus oeconomica* Borkh.)
венчик — õiekroon
вертикальный отводок — kuhjevõrsik
верхний побег — ülemine võrse
верхушечная почка — ladvapung, tipupung, tipmine pung
верхушечный рост — ladva kasv, tipu kasv
верхушечный побег — ladvavõrse, tipuvõrse, juhtvõrse
верхушка побега — võrse latv
вершина дерева — puu latv
весенние заморозки — kevadised öökülmad
ветви первого порядка — esimese järgu oksad
ветвь — oks
ветка — oks
ветвистый стебель — okslik vars, harunev vars
ветвление — harunemine
веточка — oksake
ветроломная линия — tuulekaitseriba
ветроломная полоса — tuulekaitseriba
вечнозеленый — igihaljas
вид — liik
видовое — liigiline
видоизменение — erikuju, teisend
виноград — viinamari, viinapuu (*Vitis* L.)
виноградарство — viinamarjakasvatus, viinamarjandus
виноградник — viinamarjaaed, viinamarjaistandus
виноградный питомник — viinamarja puukool
виноградный сахар — viinamarjasuhkur, glükoos
винная ягода — viigimari
вишневый сад — kirsiaed
вишня — hapukirsipuu, harilik kirsipuu (*Cerasus vulgaris* Mill.)
вишня антипка — mahaleb-kirsipuu, lõhnav kirsipuu, kiviveiksel (*Cerasus Mahaleb* L.)
вишня душистая — mahaleb-kirsipuu, lõhnav kirsipuu
вишня западнопесчаная — liivakirsipuu (*Cerasus Besseyi* Bail.)
вишня обыкновенная — hapukirsipuu, harilik kirsipuu (*Cerasus vulgaris* Mill.)
вишня кислая — hapukirsipuu, harilik kirsipuu
вишня песчаная — põõsaskirsipuu (*Cerasus pumila* L.)
вишня степная — stepikirsipuu (*Cerasus fruticosa* Pall.)
внеплодник — vilja väliskate, eksokarpium
внутриплодник — vilja sisekate endokarpium
водный режим — veerežiim
водяной побег — vesivõsu
возбудимость почек — pungade erutuvus (pungade arenemise, kasvamise algus)
воздухопроницаемый — õhku läbilaskev
волоски — karvad
волошский орех — kreeka pähklipuu (*Juglans regia* L.)
волчок — vesivõsu
восковой налет — vahakirme
восприимчивость — vastuvõtlikkus
всасывающие корешки — imevad juurekesed, imijuured
всхожесть семени — seemne idanevus
выборка рассады — istikute mullast väljavõtmine
выведение — aretamine
выведение новых сортов — uute sortide aretamine
выгонка — ajatamine
вызревание семени — seemne valmimine
вызревший — valminud
вызревший побег — valminud võrse
выкопка саженцев — istikute väljakaevamine
выкорчевка — juurimine
выносливость растений — taimede vastupidavus
вынужденный покой — sunnitud puhkus, sundpuhkus
выпот плода — vilja higistamine
вырезка — väljalõikamine
высокий разбор — kõrgvalik
высокий урожай — suur saak
высокая урожайность — suur saagikus, kõrge viljakus
высокоурожайный сорт — suuresaagiline sort
высокоштамбовое дерево — kõrgetüveline puu, kõrgtüvik

вытягивание кверху — pikaksvenimine, väljavenimine
выщелоченные черноземы — leostunud mustmullad

## Г

габитус — võra haabitus, võra kuju
гетероауксин — heteroauksiin (kasvu stimuleeriv aine)
гибридный сеянец — hübriidseemik
гибридный сорт — hübriidsort
главный корень — peajuur
главная ось — peatelg, juhtoks, tüvepikend
глазок — silm
глубокий покой — looduslik puhkus, sügav puhkus
глюкоза — glükoos, viinamarjasuhkur
годовое кольцо — aastarõngas, aastaring
годичное кольцо — aastarõngas, aastaring
годичный прирост — aasta-juurdekasv
голубика (гонобобель) — sinikas, joovikas (*Vaccinium uliginosum* L.)
горизонтальный отводок — rennvõrsik
горение плодов — viljade kuumenemine
горизонт почвы — mullahorisont, mullakiht
гофрированный лист — kähardunud leht
гранат — granaadipuu (*Punica granatum* L.)
граница произрастания — kasvupiir
граница распространения — levimispiir
грецкий орех — kreeka pähklipuu (*Juglans regia* L.)
грубое прореживание — esialgne harvendamine
грунт — avamaa, pinnas
грунтовая вода — põhjavesi
груша лохолистная — hõbelehine pirnipuu (*Pyrus elaeagnifolia* Pall.)
груша обыкновенная (лесная) — metspirnipuu, harilik pirnipuu (*Pyrus communis* L.)
груша уссурийская — ussuuri pirnipuu (*Pyrus ussuriensis* Maxim.)
гряда — peenar
гумусный горизонт — huumuskiht

## Д

двойной околоцветник — kahekordne õiekate (karikas ja tupp)
двухлетка — kaheaastane (poogitud) istik
двухлетняя древесина — kaheaastane puit, kaheaastane oks
двухъярусная обработка почвы — kahekihiline mullaharimine
действующее вещество — tegevaine, puhttoitaine, mõjuaine
декоративное растение — ilutaim
декоративное дерево — ilupuu
дерево — puu
деревцо — puuke
деревянистый ствол — puitunud tüvi
дерновая почва — mättamuld
детальная обрезка ветвей — detailne (üksikasjaline) okste lõikamine
дикая черешня — metsik maguskirsipuu (*Cerasus avium* L.)
дичок — metsik (pookealus)
дождевальная установка — vihmutusseade
дождевание — vihmutamine
доза удобрений — väetise annus
дозревание — järelvalmimine
долговечное дерево — pikaealine puu
домашняя слива — harilik ploomipuu (*Prunus domestica* L.)
домашняя яблоня — aedõunapuu (*Malus domestica* Borkh.)
дополнительные корни — lisajuured
допустимый подвой — lubatav pookealus
доращивание — järelkasvatamine
драночная корзина — peergkorv
древесина — puit
древесная порода — puu liik
древесная стружка — puitvill
древесное плодовое растение — viljapuu
древесное растение — puittaim
древовидный — puukujuline
древовидная вишня — puukujuline hapukirsipuu
дренированная почва — dreenitud maa, torutatud maa
дробное внесение удобрений — väetamine ositi
дружные всходы — ühtlased tõusmed
дубильное вещество — parkaine
дупло — õõs (puuõõnsus)
дупло ствола — tüveõõs
дусен — jaaniõunapuu, dussään (doucin) (*Malus pumila* var. *praecox* Pall.)
душистая (магалебская) вишня — mahaleb-kirsipuu, lõhnav kirsipuu, kiviveiksel (*Cerasus Mahaleb* L.)
дымление — suitsutamine, suitsu tekitamine

дымовая завеса — suitsukate
дымовая куча — suitsu tekitamise hunnik
дымовая шашка — suitsu tekitamise kaap

## Е

ежевика — pampel (*Rubus*)
естественный покой — looduslik puhkus

## Ж

желе — želee, tarretis
живая изгородь — elavtara (põõsastara, hekk)
жизнеспособность семени — seemne eluvõime
жилка листа — leherood
жилкование — roodumine
жировой побег — vesivõsu

## З

заболонь — maltspuit
завядание листьев — lehtede närbumine
завязь — sigimik, viljaalge
завязывание плодов — viljumine, viljade tekkimine, viljade loomine
завязывание цветков — õite tekkimine
задерживание снега — lume peatamine, lume kogumine
заделка дупел — puuõõnte täitmine, puude plombeerimine
задернение почвы — mulla kamardamine (rohukamara kasvatamine)
заживление ран — haavade ravi, haavade paranemine
закалка растений — taimede karastamine
закладка кроны — võra rajamine, võra loomine, võra alla lõikamine
закладка почек — pungade tekkimine
закладка сада — aia rajamine
залегание корней — juurte asetus, juurte paiknemine
заложение почек — pungade tekkimine, pungade moodustumine
залужение почвы — mulla kamardumine
замещающий побег — asendusvõrse
заморозки — öökülmad
заокулированное растение — silmastatud taim
запасающая ткань — varukude, säilituskude
запескование семян — seemnete stratifitseerimine, seemnete liivaga kihitamine
заправка почвы — mulla väetamine
запущенная крона — tihe võra, hooldamata võra
запущенная плантация — hooldamata istandik
зарастающая рана — paranev haav, kinnikasvav haav
зародыш — idu
заросль — padrik, tihnik
засухоустойчивый — põuakindel
затеняющая ветка — varjutav oks
затухающее плодоношение — vaibuv viljakandmine
затухающий рост — vaibuv kasv
зачаток листа — lehealge
зачаточный бутон — õiepunga alge
защитная лесная полоса — kaitsemetsa riba
защитное насаждение — kaitseistandik
защитная опушка — aeda piirav kaitseistandik
зеленое удобрение — haljasväetis
зеленый черенок — roheline pistik
земляника — maasikas (*Fragaria*)
земляничнo-травяной севооборот — maasika-heinaväljakülvikord
земляничная плантация — maasikaistandik
земляничная рассада — maasikaistik
земляной валик — muldvall
зимостойкий — talvekindel
зонтичная чаталовка — sarikakujuline toestamine, koonuseline toestamine
зрелость семени — seemne küpsus
зрелое семя — valminud seeme

## И

известкование почвы — mulla lupjamine
известковая почва — lubjakas muld
изгородь — tara
изменчивость — muutlikkus
израстание — väljakasvamine
индивидуальный сад — individuaalaed, koduaed
инжир — viigipuu (*Ficus carica* L.)
интродукцирование — introdutseerimine, sissetoomine
инфильтрационное орошение — vaguniisutus
ирга — toompihlakas (*Amelanchier*)

## К

кадочная культура — potikultuur
калийная соль — kaalisool
калийное удобрение — kaaliväetis

камедетечение — kummivoolus
камнеломковые — kivirikulised (*Saxifragaceae*)
карбование, карбовка — täkestamine
карликовое дерево — kääbuspuu
карликовый подвой — kääbusalus
качество плода — vilja kvaliteet, vilja väärtus
каштан настоящий — söödav kastan, harilik kastan (*Castanea sativa* Mill.)
кислая (обыкновенная) вишня — hapukirsipuu, harilik kirsipuu (*Cerasus vulgaris* Mill.)
кислая почва — happeline muld
кисть — kobar
китайка — ploomilehine õunapuu, hiina õunapuu, kitaika (*Malus prunifolia* Borkh.)
китайская груша — liivapirnipuu, hiina pirnipuu (*Pyrus serotina* Rehd.)
китайская слива — hiina ploomipuu (*Prunus salicina* Lindl.)
китайская яблоня — ploomilehine õunapuu, hiina õunapuu, kitaika
клетчатка — kiudaine, tselluloos
клещик — lest
клон — kloon
клоновая селекция — kloonaretus
клоновый подвой — kloonalus
клубника — muulukas (*Fragaria*)
клюква болотная (обыкновенная) — harilik jõhvikas, kuremari (*Oxycoccus quadripetalis* Gilib.)
«ключки» — idandid
кожистый лист — nahkjas leht
кожица плода — vilja koor, vilja kest, vilja nahk
кожура семени — seemnekest
коленчатость ствола — tüve võnklikkus, tüve mõhnsus
колхозный сад — kolhoosiaed
кольцевание коры — koore rõngastamine
кольцевой надрез — siirdlõige, lõikamine oksaringi pealt
кольчатка — rõngasoks
колючая ветвь — asteloks
колючка — astel
ком земли — mullapall, juurepall
компактная корневая система — kompaktne juurestik
конечный побег — ladvavõrse, tipuvõrse
конечная почка — ladvapung, tipupung
конный планет — hobuplaneet (rühvel)
конфигурация участка — maa-ala kuju
концевая точка роста — otsmine kasvupunkt
копулировка — jätkamine, kopuleerimine
копьецо — viljapiigike
кора — koor
корень — juur
корешок — juureke
корешок зародыша — idujuur
корка — koorik, korp
корка почвы — mullakoorik
корневая мочка — juurenarmas
корневая поросль — juurevõsa
корневая система — juurestik
корневая шейка — juurekael
корневище — risoom, juurikas
корневой волосок — juurekarv
корневый отпрыск — juurevõsund
корневый побег — juurevõsu
корневый черенок — juurpistik
корнеотпрысковый — juurevõsundiline
корнеродный — juuretekkene
корнесобственный — omajuurne, juureehtne
коровяк — veiseroe
косой разрез — kaldlõige
косточка — viljaluu, luuseeme
косточковая порода — luuviljaline liik
косточковые — luuviljalised
костянка — luuvili, luuviljake
костяника — lillakas, linnumari (*Rubus saxatilis* L.)
котлообразная (вазообразная) крона — karika-, katla-, vaasikujuline võra
красная малина — punane vaarikas, harilik vaarikas (*Rubus idaeus* L.)
красная смородина — punane sõstar (*Ribes rubrum* L.)
крестоцветные — ristõielised
кровяная тля — veritäi
крона — võra
крона дерева — puu võra
кронирование — võra rajamine, võra loomine, võra alla lõikamine, võra kujundamine
кронистый двухлеток — kaheaastane võraga istik
крошение пласта — kamara murenemine
крыжовник — karusmari (*Grossularia*)
кулисное защитное насаждение — kuliss-kaitseistandik
культиватор — kultivaator (rühvel)

культивирование — kultiveerimine, kasvatamine
культурное задернение — kultuurkamardamine
культурное залужение — kultuurkamardamine
культуры цитросовых — tsitruskultuurid
куманика — põldmurakas (*Rubus caesius* L.)
куст — põõsas, puhmas
куст земляники — maasikapuhmas
куст крыжовника — karusmarjapõõsas
кустарник — põõsas
кустарниковая вишня — põõsas-hapukirsipuu (*Cerasus acida* K. Koch)
кустарниковая изгородь — põõsastara, hekk
кустарниковый — põõsakujuline, puhmikuline
кустовидная форма — põõsakujuline vorm
кустовая вишня — põõsas-hapukirsipuu
кустовое дерево — põõsaspuu

## Л

ланцетный лист — sõstjas leht
лежкость — säilivus
лепесток — kroonleht
лесная (обыкновенная) груша — metspirnipuu, harilik pirnipuu (*Pyrus communis* L.)
лесная яблоня — metsõunapuu (*Malus silvestris* Mill.)
летние разветвления — ennakvõrsed
летние побеги — ennakvõrsed (suvised ehk enneaegsed võrsed)
лещина — sarapuu (*Corylus*)
лидер (проводник) — juhtoks, tüvepikend, liider
лидерная крона — püramiidvõra
лиманное орошение — lausniisutus (niisutamine üleujutamisega)
лимон — sidrunipuu (*Citrus limon* Burm.)
лимонник — šisandra (*Schizandra chinensis*)
листовой зачаток — lehealge
листовая пластинка — lehelaba
листовая поверхность — lehepind (lehtede pindala)
листовая почка — lehepung
листовой аппарат — lehestik
листовой черешок — leheroots, lehevars
листопадное растение — suvihaljas taim
листочек — leheke
ложная ягода — ebamari
ложное кольцо — ebaring
ложный плод — ebavili
лохолистная груша — hõbelehine pirnipuu (*Pyrus elaeagnifolia* Pall.)
луб — niin
лунка для поливки — kastmisnõgu

## М

магалебская (душистая) вишня — mahaleb-kirsipuu, lõhnav kirsipuu, kiviveiksel (*Cerasus Mahaleb* L.)
малина — vaarikas, vabarn
малинная моль — vaarikakoi
мандарин — mandariinipuu (*Citrus nobilis* Lour.)
мандарин уншиу — unshiu mandariinipuu (*Citrus unshiu* Marc.)
маркер — märgisti, markeer
маркировка — märgistamine, markeerimine
маслина — õlipuu (*Olea*)
маслина культурная — õlipuu (*Olea europaea* L.)
материнская ветвь — võraharu, põhioks
материнское растение — emataim
маточная сортовая плантация — emaistandik, sordi-istandik
маточник — emaaed, emaistandik
маточник ягодников — marjakultuuride emaistandik
маточное насаждение — emaistandik, emaaed
маточное подвойно-семенное насаждение — seemnekandjate emapuude aed (emaaed seemnete ja aluste saamiseks)
маточный подвойно-семенной участок — seemnekandjate emapuude aed
маточное растение — emataim
маточное семенное насаждение — seemnekandjate emapuude aed
маточный сортовый сад — emaaed, viljapuude sordiaed
маточный сеянец — emaseemik
маточный участок — emaistandik, emaaed
междоузлие — sõlmevahe
междурядная культура — vahekultuur
межплодник — vilja vahekate, mesokarp
мезокарпий — mesokarp, vilja vahekate
мелкокомковатая структура — peenesõmeraline struktuur

меристематическая ткань — meristeemkude
микориза — mükoriisa, seenpõimik
миндаль обыкновенный — harilik mandlipuu (*Amygdalus communis* L.)
минусинский стланец — minussinski lamavvõraline viljapuu, maadjas viljapuu
монокарпический — monokarpiline, üks kord vilja kandev
монтан-селитра — montaansalpeeter
морозобоина — külmavigastus
морозобойная трещина — külmalõhe
морозостойкий сорт — külmakindel sort
морошка — rabamurakas (*Rubus Chamaemorus* L.)
морщинистый лист — kortsuline leht
Московская плодово-ягодная станция — Moskva puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaam
мочало — leotatud niin
мочковидные корни — narmasjuured
мульч — mults, mullapinna kate
мульчбумага — multspaber
мульчирование — multseerimine, mullapinna katmine
мульчнавоз — sõnnikmults
мульчсолома — õlgmults
мульчторф — turvasmults
мутовчато-ярусная крона — männaseline rindevõra
мучнистая роса (сферотека) — jahukaste
мушмула — astelpihlakas
мякоть — viljaliha
мякоть плода — viljaliha

## Н

набухание почек — pungade paisumine
накопление снега — lume kogumine
насаждение — istandik, istandus
наследственность — pärilikkus
натурализация — naturalisatsioon
невежинская рябина — neveežini maguspihlakas
недозревшие семена — valmimata seemned
недозрелый плод — valmimata vili
нематода — nematood, ümaruss
низкая яблоня — madalõunapuu (*Malus pumila* Mill.)
низкорослая яблоня — madalõunapuu
низкоштамбовое дерево — madalatüveline puu, madaltüvik
новообразование — uusmoodustis, üheaastane juurdekasv
новосадка — uusistandik
нормальная почка — normaalne pung
NPK — NPK (lämmastik, fosfor, kaalium)

## О

облагораживание — vääristamine
облепиха — okaspaju (*Hippophaë rhamnoides* L.)
облиственный стебель — lehtikandev vars
обоеполый — kahesuguline
оболочка семени — seemnekest
обработка почвы — mullaharimine
обрастающие корни — kattejuured (juurenarmad)
обрастающая ветка — katteoks
обрастающая часть — katteosa
обрезка деревьев — puude lõikamine (kärpimine, harvendamine)
обрывка листьев — lehtede kõrvaldamine
обыкновенная (кислая) вишня — hapukirsipuu, harilik kirsipuu (*Cerasus vulgaris* Mill.)
обыкновенная (лесная) груша — metspirnipuu, harilik pirnipuu (*Pyrus communis* L.)
обыкновенная смородина — harilik sõstar (*Ribes vulgare* Lam.)
оголение ствола — tüve paljastumine
одеревенение — puitumine
одеревеневший побег — puitunud võrse, virves
одеревеневший черенок — puitunud pistik, pistoks
однодольный — üheiduleheline
однолетняя древесина — üheaastane puit, üheaastane oks
однолетнее плодовое образование — üheaastane viljaoks
однолетник, однолетка — üheaastane (poogitud) istik, üheaastane okulaat
ожог ствола — tüvepõletik
околоплодник — viljakate, perikarp
околоцветник — õiekate
окоренение — juurdumine
окулировка — silmastumine, okuleerimine
окулировщик — silmastaja
окулянт — okulaat (kultuurvõrse)
окультирование почвы — mulla kultuuristamine, mulla harimine
окультированная почва — kultuurmuld
окутывание ствола — tüve mähkimine
окучивание — muldamine

омолаживающая обрезка — noorendav lõikamine
оплодотворение — viljastumine
оподзоленная почва — leetmuld
опущение — karvkate, karvastik
опущенный лист — karvane leht
опушка — kaitseistandik
опытный участок смородины — sõstraistandiku katseosa, sõstra katseistandik
опытно-производственное хозяйство — tootmis-katsemajand
опытный пункт — katsepunkt
опыление — tolmlemine
опылитель — tolmuandja sort, tolmeldaja sort
опыляемый сорт — tolmutatav sort
орех — pähkel
орехоплодный — pähkelviljaline
орешник обыкновенный — harilik sarapuu (*Corylus avellana* L.)
орешник ломбардский — lombardia sarapuu, lamberti sarapuu (*Corylus maxima* Mill.)
орошение затоплением — lausniisutus (üleujutamisega niisutamine)
орошение напускном — lausniisutus
орошение чеками — ruutniisutus
осевшая почва — kasutatav maa, vajunud muld
оси первого порядка — esimese järgu oksad
основная ветвь — võraharu, põhioks
основная скелетная ветвь — võraharu, põhioks
основная скелетная веточка (смородины) — põhiharu, põõsaharu, põhioks
основное разветвление (смородины) — põhiharu, põõsaharu, põhioks, esimene harunemine
основной подвой — põhiline pookealus
основной скелетный сук — võraharu, põhioks
особа клона — klooni-isend
остов дерева — võratoes, skelett
остов кроны — võratoes, skelett
ответвление — harunemine
отводок — võrsik
откладывание крахмала — tärklise ladestumine
отмирание — hääbumine, väljasuremine, kuivamine
отмычивание — lehtede kõrvaldamine
отпрыск — võsund
отплодоносивший стебель — viljakandnud vars
отрастать — võrsuma, kasvama
очередное поле — juurdetulev väli

## П

пазуха листа — lehekaenal
пазушная почка — kaenlapung
пальметное дерево — palmettpuu (vormipuu)
парадизка — paradiisiõunapuu (*Malus pumila* var. *paradisiaca* Schn.)
парк — park
парша плодов — puuvilja kärntõbi (õuna- ja pirnipuu kärntõbi)
пахотный горизонт — künnikiht
пекан — hikoripuu, pekaanpähkel (*Carya olivaeformis* Nutt.)
пень — känd
пенёк — kännuke, tüügas
первичная почечка — algpung, esmane pung
первичный корешок — algjuur, esmasjuur
перегной — kõdusõnnik, kõdu, huumus
перезимовка — talvitumine
перезревание — ülevalmimine
перезревание ягод — marjade ülevalmimine
перекрестное опыление — risttolmlemine
перепашка — korduskünd
перепревший навоз — kõdunenud sõnnik, kõdusõnnik
перепрививка — ümberpookimine, ümbervääristamine
перерастание сеянцев — seemikute ülekasvamine
переросшая рассада — ülekasvanud istik
пересадка — ümberistutamine
перешколка — alustekooli teine väli (ümberistutamine, ümberkoolitamine)
период вегетации — vegetatsiooniperiood
перикарпий — perikarp, viljakate
период покоя — puhkeperiood
период формирования — kujunemise periood
период цветения — õitsemise periood
периферия кроны — võra perifeeria, võra piirkond
персик — persik
персик обыкновенный — harilik persikupuu (*Persica vulgaris* Mill.)
пескование (стратификация) семян — seemnete liivaga kihitamine, seemnete stratifitseerimine

песчаная вишня — põõsaskirsipuu (*Cerasus pumila* L.)
песчаная (китайская) груша — liivapirnipuu, hiina pirnipuu (*Pyrus serotina* Rehd.)
пикировка — pikeerimine
пикировочный колышек — pikeerimispulk
пикировочный участок — pikeerimise maa-ala
пинцировка — pintseerimine, võrsete kärpimine
пирамидальная крона — püramiidvõra
пирамидальное дерево — püramiidpuu
питомник — puukool
питомник декоративных пород — ilupuukool
питомнический севооборот — puukooli-külvikord
плантажная вспашка — plantaažkünd
плантация — istandik, istandus
пластинка листа — lehelaba
пластическое вещество — plastiline aine (orgaaniline aine)
плод — vili, puuvili
плод костянка — luuvili
плодный — viljakas, viljakandev
плодовая ветка — viljaoks
плодовая веточка — viljaoksake
плодовая гниль — puuviljamädanik
плодовая древесина — viljaoks
плодовая кольчатка — rõngasoks
плодовая почка — viljapung (õiepung)
плодовая порода — viljapuuliik
плодовая сумка — viljapaun
плодовод — puuviljakasvataja, viljapuukasvataja
плодоводство — puuviljandus
плодовое дерево — viljapuu
плодовое кольцо — viljakandev rõngasoks
плодовое копьецо — viljapiigike
плодовое насаждение — puuviljaaed, viljapuuistandik
плодовое образование — viljamoodustis, viljapung, viljaoks
плодовое растение — puuviljataim
плодовое хозяйство — puuviljamajand, puuviljamajandus
плодовый побег — viljavõrse
плодовый прутик — viljaraag, vitsoks
плодовый сеянец — viljapuuseemik
плодовый сад — puuviljaaed, viljapuuaed
плодожорка — õunamähkur
плодоложе — õiepõhi
плодоносящая яблоня — kande-ealine õunapuu
плодоношение — viljakandmine
плодоносящая ветвь — viljakandev oks, viljaoks
плодоножка — viljavars, viljaroots
плодоносящий возраст — viljakandeiga, kandeiga
плодуха — viljaoksad, viljaokste kogum, viljaoksastik
плодушка — viljaoks
плодовый питомник — viljapuukool
плодово-ягодная культура — puuvilja- ja marjakultuur
плодово-ягодная опытная станция — puuvilja- ja marjakasvatuse katsejaam
плодово-ягодный сад — puuvilja- ja marjaaed
плодопереработывающая промышленность — puuviljatöötlemise tööstus
плодохранилище — puuviljahoidla
плоская гряда — lame peenar
плюска — lüdi
пневная поросль — kännuvõsundid, kännuvõsa
побег — võrse, virves
побег замещения — asendusvõrse
побег земляники — maasikavõsund
побег малины — vaarikavõrse
побег продолжения — juhtvõrse
побег утолщения — jämendusvõrse
побелка стволов — tüvede valgendamine
побурение семян — seemnete pruunistumine
повидло — povidlo (marmelaad)
пог. м. (погонный метр) — jooksev meeter
подбор сортов — sortide valik
подвид — alaliik
подвой — pookealus, alus
подвойный материал — alusematerjal, pookealused
подвойно-семенное насаждение — seemnekandjate emapuude aed
подвойно-семенный участок — seemnekandjate emapuude aed
подземная часть — maa-alune osa, maasisene osa
подземное корневище — maa-alune vars, juurikas, risoom
подгоночное растение — kiireltkasvav taim
подзолистая почва — leetmuld

подкормка — pealtväetis, pealtväetamine, kasvuaegne väetamine
подокулировка — järelsilmastamine
подпахотный горизонт — künnialune kiht, aluskiht
подпора (чатала) — oksa tugi
подпочва — aluspõhi
подрезка (укорачивание) — kärpimine (tagasilõikamine)
подрод — alaperekond
подсемядольное колено — idulehealune varrelüli, hüpokotüül
позднеплодный — hiljaviljakas, hiljaviljuv
покой растения — taime puhkeaeg
покровная культура — kattekultuur
полезащитное лесонасаждение — põllukaitse metsaistandik
поленика (княженика, мамура) — soomurakas, mesimurakas (*Rubus arcticus* L.)
поливка — kastmine
поликарпический — polükarpne, korduvalt viljuv
половое размножение — seemnetega paljundamine, suguline paljundamine
полная зрелость — täisküpsus
полукустарник — poolpõõsas
полукустовое дерево — poolpõõsaspuu
полуштамб — pooltüvik
полуштамбовое дерево — pooltüvik, keskmise tüvekõrgusega puu
Полярный опорный пункт — Polaarmaa katsepunkt
помология — pomoloogia, puuviljasortide õpetus
помологический рассадник — pomoloogia-puukool
помологический сад — pomoloogiaaed
порода (род) — liik
поросль — võsundid, võsa
поросле́вая форма — võsundiline vorm
посадка — istutamine
посевной материал — külvis
послеуборочное дозревание — koristusjärgne valmimine
поступательный рост — edasikasvamine, edasiarenev kasvamine, kasv pikkuses
потребительская спелость — tarbimisküpsus (söömiseks valminud)
потребительское качество плодов — viljade tarbeväärtus
почва — muld, pinnas
почвенная болтушка — mullakört
почвенная структура — mulla struktuur
почвенно-климатические условия — mullastiku- ja kliimatingimused
почвенное плодородие — mulla viljakus
почвенные вариации — mulla erinevused
почвогрунт — aluspõhi, pinnas
почвозащитное насаждение — mullakaitse istandik
почвоуглубитель — põhjakohendaja (ader)
почка — pung
почка корневища — juurikapung, risoomipung
почковая чешуйка — pungasoomus
поярусный съём плодов — rindeline puuvilja mahavõtmine
предплужник — eelkoorija-ader
предшественник — eelkultuur, eelvili
преждевременный побег — ennakvõrse (suvine võrse)
прекращение роста — kasvu lõpetamine
прибавка урожая — saagilisa, enamsaak
прививаемая часть — poogitav osa (pookoks, silm)
прививаемые компоненты — pookekomponendid
прививать — pookima
прививка — pookimine
прививка в боковой разрез — külglõhesse pookimine
прививка вприклад — küljutamine
прививка в расщеп — lõhesse pookimine
прививка гайсфусом — kolmnurkpookimine, triangulatsioonpookimine
прививка за кору — koore alla pookimine
прививка клином — kiilpookimine
прививка почкой — pungastamine
прививка глазком — silmastamine
прививка триангуляцией — kolmnurk-(triangulatsioon-) pookimine
прививка черенком — oksastamine (oksaga pookimine)
прививок — poogitud istik, pookistik
привой — pookeosa, poogend, kultuurosa (külgepoogitud osa)
привитая часть — poogitud osa, pookeosa, poogend
прививочный черенок — pookoks
привитый саженец — poogitud istik, pookistik
пригибание ветвей — okste painutamine ja kinnitamine vastu maad

придаточная почка — lisapung
придаточный корень — lisajuur
приживаемость — juurdumine, kasvamaminek, kokkukasvamine, elustumine
приживаемость окулировок — silmade külgekasvamine
прикопка саженцев — istikute muldakaevamine
прикопочный участок — istikute muldakaevamise maa-ala
прикорневая ветка — juurmine oks
прикорневая почка — juurmine pung
прикорневый побег — juurmine võrse
прилистник — abileht
приподнятая гряда — kõrge peenar
прирост — juurdekasv
прирост первого порядка — esimese järgu juurdekasv
приствольная полоса — võraalune riba
приствольная поросль — tüvevõsa
приспособление растений — taimede kohanemine
приспособляемость — kohanemisvõime
притенка почвы — mulla katmine, multseerimine
приусадебный сад — individuaalaed, koduaed
приусадебный сад колхозника — kolhoosniku individuaalaed, koduaed
приусадебный сад рабочего — töölise individuaalaed, koduaed
приусадебный сад при детском саде — lasteaia-aed
приусадебный сад при санатории — sanatooriumi aed
приусадебный участок — õueaiamaa
приусадебный участок колхозника — kolhoosniku õueaiamaa
прицветник — katteleht
прищипка (пинцировка) — kärpimine, pintseerimine
проветривание — õhustamine, ventileerimine, tuulutamine
проводник (лидер) — juhtoks, tüvepikend (liider)
продукт питания — toiduaine
продуктивные ветки — produktiivsed oksad
производственно-биологическая характеристика — tootmis-bioloogiline iseloomustus
производственное испытание — tootmiskatse
производственное насаждение — tootmisistandik, tootev aed
произрастание — kasvamine, väljakasvamine
промежуточная прививка — vahepookimine, siirdpookimine
промышленная культура — tööstuslik kultuur
промышленная плантация — tööstuslik istandik
промышленное плодоводство — tööstuslik puuviljandus
промышленный сад — tööstuslik aed
промышленное садоводство — tööstuslik aiandus
прорастание — idanemine
проращивание — idandamine, eelidandamine
прореживание — harvendamine (väljalõikamine)
простая цветочная почка — lihtõiepung, puhtõiepung
прочная структура — püsiv struktuur
прутик — viljaraag, raag, vitsoks
пряморослый — püstjas
прямостоящая ежевика — püstjas pampel
пурпуровая малина — purpurne vaarikas (*Rubus neglectus* Peck.)
пятнистость земляники — maasika lehelaiksus
пятнистость листьев — lehelaiksus
пятилопастный лист — viiehõlmne leht

## Р

разбавление удобрений — väetise lahjendamine
разбор подвоев — aluste valik
разбор семян — seemnete valik
разведение — aretamine
разветвление корней — juurte harunemine
разветвление куста — põõsa harunemine, põõsaharu
развивание — arenemine
развилка — kahvelharu, kahveloks (kaheharuline oks)
раздельнополый — lahksuguline
размножение — paljundamine, paljunemine
разновидность — teisend (*varietas* lühend. *var.*)
разокучивание — mullast vabastamine, lahtimuldamine
разрастание — laialikasvamine, suureks kasvamine
разреженно-ярусная крона — hõredarindeline võra, hõrendatud rindevõra

райка — paradiisiõunapuu (*Malus pumila* var. *paradisiaca* Schn.)
райская яблоня — paradiisiõunapuu
раскидистая крона — laiuv võra, laiavõraline
раскидистый куст — laiuv põõsas
распорка — harguti, hargutustugi
распускание почек — pungade puhkemine
рассада — istik
рассадник — istikulava, istikupeenar
рассадник болезней и вредителей — haiguste ja kahjurite kolle
растрескивание плодов — viljade lõhenemine
ребристая ягода — ribiline mari, roideline mari
ребристый лист — roideline leht
ребро — ribi, roie
регенерирование (восстановление) — taastumine
режим питания — toiterežiim
ремонтантный — remontantne, korduvalt õitsev, taasõitsev, korduvalt viljuv, taasviljaline
репродуктивная почка — reproduktiivne pung, viljapung
ржавчина — roostehaigus
род — perekond (*genus*)
родоначальная форма — algvorm, lähtevorm
роза иглистая — nõeljaogane roos (*Rosa acicularis* Lindl.)
роза коричневая — mets-kibuvits (*Rosa cinnamomea* L.)
розетка — kodarik
розетка листьев — lehekodarik
розоцветный — roosõieline
рост — kasvamine, kasv
ростовая почка — kasvupung
ростовая точка — kasvupunkt
ростовый побег — kasvuvõrse
росток — idand
рубчик — arm
рутовые — ruudilised (sugukond)
рыльце — emakasuue
рыхлая мяготь — kobe viljaliha
рыхление почвы — mulla kobestamine
рябина обыкновенная (лесная) — harilik pihlakas (*Sorbus aucuparia* L.)

## С

сад — aed
сад рабочего — töölise individuaalaed, koduaed
сад учреждений — asutuse aed
садовая вила — aiahark, mullahark
садовая машина — aiatõõmasin
садовая опушка — aiakaitse istandik
садовод — aednik
садоводство — aiandus, puuviljandus
садоводческое хозяйство — aiamajand
садовое орудие — aiatööriist
садовый вар — pookvaha, puuvaha
садозащитное насаждение — aiakaitse istandik
сажальная доска — istutuslaud
сажальщик — istutaja
саженец — istik
сажистый гриб — nõgiseen
самобесплодный — iseviljatu (isesteriilne)
самоизреживание — iseharvendus
самоомоложение — isenoorenemine
самоопыление — isetolmlemine
самоплодный — iseviljastuv (isefertiilne)
самостерильный — isesteriilne (iseviljatu)
самофертильный (самоплодный) — isefertiilne (iseviljastuv)
сахароза — sahharoos, roosuhkur
сбор урожая — saagi kogumine, saagi koristamine
сбор ягод — marjade korjamine
сборный вид — koguliik
сборная костянка — liit-luuvili
световая стадия — valgusestaadium
свисающая ветка — rippuv oks
секатор — aiakäärid
селекционер — aretaja, selektsionäär
селекционер-плодовод — puuviljaaretaja, viljapuuaretaja
селекционная работа — aretustöö
семейство — sugukond
семенная камера — seemnekamber
семенная оболочка — seemnekest
семенное (половое) размножение — seemnetega (suguline) paljundamine
семенное насаждение — seemnekandjate emapuude aed, seemneaed
семенное растение — seemnetaim
семечковый — seemneviljaline
семечковый плодовый род — seemneviljaline viljapuuliik
семя — seeme
семядоля — iduleht
серга плодов — puuvilja virn, kuhil
сердечко — südamik
сердцевина — puu säsi
сердцевина плода — puuvilja südamik

сердцевинные лучи — säsikiired
сережка — urb
сернокислый аммоний (сульфат аммония) — ammooniumsulfaat (väävelhapu ammoonium)
сернокислый калий — kaaliumsulfaat (väävelhapu kaalium)
сетчатый — võrkjas
сеянец — seemik
сеянец-подвой — seemikalus
сибирка — siberi mariõunapuu, siberi õunapuu
сибирская яблоня — siberi mariõunapuu, siberi õunapuu
сибирская ягодная яблоня — siberi mariõunapuu
сидеральная культура — haljasväetise kultuur
сидерат — haljasväetis
сильнорослое дерево — tugevakasvuline puu
сильнорослый подвой — tugevakasvuline pookealus
скалистая смородина — kaljusõstar (*Ribes petracum* Wulf.)
скважность почвы — mulla poorsus
сквер — skväär (väiksem haljasala)
скелет дерева — puu toes, puu skelett
скелетная ветвь — võraharu, põhioks, toesoks, skelettoks
скелетный сук — võraharu, põhioks, toesoks, skelettoks
скелетная часть — toesosa, skelettosa
скелетные корни — toesjuured, skelettjuured
скорлупа косточки — luuvilja seemne kest, viljaluu
скороплодный — varaviljakas, varaviljuv
скороспелый — varavalmiv
скрещивание — ristamine
скрученный лист — keerdunud leht
скученность сучьев — põhiokste tihe asetus
слива — ploom, ploomipuu
слива домашняя — harilik ploomipuu (*Prunus domestica* L.)
слива китайская — hiina ploomipuu (*Prunus salicina* Lindl.)
слива колючая (терн) — laukapuu (*Prunus spinosa* L.)
слива уссурийская — ussuuri ploomipuu (*Prunus ussuriensis* K.)
сливолистая яблоня (китайская яблоня, китайка) — ploomilehine õunapuu, hiina õunapuu, kitaika (*Malus prunifolia* Borkh.)
сложная костянка — liitluuvili
сложный лист — liitleht
сложная плодуха — liitviljaoks, viljaokste kogum
смежная ветвь — naaberoks
смешанная веточка — segaoks
смешанная плодовая почка — segaviljapung
смоква — viigimari
смоковница — viigipuu (*Ficus carica* L.)
смородина — sõstar (*Ribes*)
снегозадержание — lume peatamine, lumekogumine
снежная (снеговая) груша — lumipirnipuu (*Pyrus nivalis* Jacq.)
совочек — käsikühvel, käsilabidas
содержание почвы — mullaharimine
созревание плодов — viljade valmimine
солнечный ожог — päikesepõletus, koorepõletik
сортовой сад — sordiaed
сорт опылитель — tolmuandja sort
сорт опыляемый — tolmutatav sort
сортовые особенности — sordilised iseärasused
сосуд — trahhee, soon
сосудисто-волокнистый пучок — juhtkimp (kiudsoonte kimp)
соцветие — õisik
специалист-плодовод — spetsialist-puuviljakasvataja
сплошная подкормка — lauspealtväetamine
спящая почка — uinuv pung
срастание — kokkukasvamine
сращивание — kokkukasvatamine
среднеплодный — keskviljakas
среднештамбовое — kesktüvik (keskmise tüvekõrgusega puu)
срок съёма — mahavõtmise aeg, koristamisaeg
стадийная зрелость — stadiaalne küpsus
стадийное развитие — stadiaalne arenemine
стадия развития — arenemisstaadium
стадия яровизации — jaroviseerumisstaadium
ствол — tüvepikend (võraharusid kandev osa)
стебель — vars
стебельный черенок — varspistik
стелющаяся культура — lamavvõrakultuur, maadjas kultuur
стелющийся кустарник — lamavpõõsas, maadjas põõsas
стелющееся плодовое дерево — la-

mavvõraline viljapuu, maadjas viljapuu
стелющиеся побеги — lamanduvad võrsed
стелющаяся форма — lamavvõravorm, maadjas vorm
стеклянница — klaastiib
степная вишня — stepikirsipuu (*Cerasus fruticosa* Pall.)
степень зрелости — küpsusjärk
стержневый корень — sammasjuur
стланцевое плодовое дерево — lamavvõraline viljapuu, maadjas viljapuu
стланцевая форма — lamavvõravorm, maadjas vorm
столбушка — kitsas korv (õunte ja pirnide mahavõtmiseks)
стратификация (пескование) семян — seemnete stratifitseerimine, seemnete liivaga kihitamine
стремянка — trepp-redel
стружка — puitvill
суглинистая почва — liivsavimuld
супесчаная почва — saviliivmuld
сук — võraharu, põhioks, oks
сульфат аммония (сернокислый аммоний) — ammooniumsulfaat (väävelhapu ammoonium)
суховей — suhhovei (kuiv, kõrvetav tuul)
сучок — oksake
суховершинность — latvade kuivamine
сушь — kuiv oks
сферотека (мучнистая роса) — jahukaste
сформированная почка — kujunenud pung, arenenud pung
сформированный материал — kujundatud istutusmaterjal
съедобная зрелость — tarbimisküpsus (söömiseks valminud)
съемная зрелость — koristusküpsus
съём плодов — puuvilja mahavõtmine, koristamine

## Т

тара — taara, pakend
теневыносливое растение — varjusalliv taim, varjutaluv taim
терн — laukapuu (*Prunus spinosa* L.)
терновник — laukapuu
тернослива — kreegipuu (*Prunus insititia* L.)
терпкий вкус — mõrkjas maitse
техническая (потребительская, съедобная) зрелость — tarbimisküpsus, tehniline küpsus (söömiseks valminud)
теневое растение — varjusalliv taim, varjutaluv taim
товарное качество плодов — puuviljade kauba- (müügi-) väärtus
товарная плантация — kaubatoodangut andev istandik
товарное плодоводство — kaubapuuviljandus
товарный урожай — kaubastatav saak, müügisaak
томашлак — toomasjahu
торец подвоя — aluse tüüka ots
торфоперегнойный горшочек — turbakõdusõnniku pott
«точечная» болезнь — punkttõbi, laikhaigus
точка роста — kasvupunkt, kasvukuhik
травянистый побег — rohtne võrse
травянистое растение — rohttaim
транспирация — transpiratsioon
транспортабельный — transporditav, transpordikindel, veokindel
трехлетка — kolmeaastane (poogitud) istik
трехлетняя древесина — kolmeaastane puit, kolmeaastane oks
трудоёмкая работа — töömahukas, palju jõukulu nõudev töö
трудоёмкий — töömahukas, palju tööjõudu nõudev
тургор — turgor, koepinevus
тучная почва — rammus muld
тычинка — tolmukas

## У

угол отхождения веток — okste väljumisnurk, lähtenurk
угол расхождения веток — okste hargnemisnurk, okstevaheline nurk
углубленная гряда — süvendpeenar
угорка (венгерка) — säilisploomipuu (*Prunus oeconomica* Borkh.)
удлиненный побег — pikkvõrse
укорачивание (подрезка) — kärpimine (tagasilõikamine)
укоренение — juurdumine
урожайность — saagikus, viljakus
ус земляники — maasikavõsund
усиленный рост — tugev kasv
условия среды — keskkonna tingimused
условия питания — toitetingimused
условия существования — olelustingimused
условная корневая шейка — tinglik juurekael, ebajuurekael

уссурийская груша — ussuuri pirnipuu (*Pyrus ussuriensis* Max.)
устица листа — lehe õhulõhe
уход за почвой — mulla harimine
участок земли — maatükk, maa-ala

## Ф

фаза вегетации — vegetatsioonifaas
фаза покоя — puhkefaas
фаза цветения — õitsemisfaas
фенологическая фаза (фенофаза) — fenoloogiline faas (fenofaas)
фенофаза — fenofaas, fenoloogiline faas
фиговое дерево — viigipuu (*Ficus Carica* L.)
филоксера — viinamarjatäi (*Phylloxera*)
фисташка настоящая — harilik pistaatsia (*Pistacia vera* L.)
форма — vorm, kuju
форма дикая — metsik vorm
форма кома — mullapalli kuju, juurepalli kuju
форма кроны — võra kuju
форма листьев — lehtede kuju
формы подвоев — pookealuste vormid, pookealuste tüübid
формовая культура — vormikultuur
формирование — kujunemine, kujundamine
формирование завязи — sigimiku kujunemine, tekkimine, moodustumine
формирование кроны — võra kujundamine
формирование ягод — marjade kujunemine
фосфоритное удобрение — fosforväetis
фруктовая кислота — puuvilja hape
фруктоза — fruktoos, puuviljasuhkur

## Х

хлористый калий — kaaliumkloriid
хлороз — kloroos, koltushaigus
хозяйственное качество сорта — sordi majanduslik väärtus
хрупкая корневая система — nõrk juurestik, habras juurestik
хурма — hurma, kakipuu (*Diospyros kaki* L.)

## Ц

цапка — kõblas
цветение — õitsemine
цветок — õis
цветоложе — õiepõhi
цветонос — õieraag, õievars
цветочная кисть — õiekobar
цветочная почка — õiepung
цветочный зачаток — õiealge
цельный лист — jagunemata leht, terve leht
центральный корень — peajuur
центральный побег — juhtvõrse
центральный проводник — juhtoks, tüvepikend
цитрусовые — tsitrused
цитрусовое насаждение — tsitruste istandik

## Ч

чатала (подпора) — oksa tugi
чаталовка — okste toestamine
чашелистик — tuppleht
чашеобразная (вазообразная) крона — karika- (katla-, vaasi-) kujuline võra
чашечка — õietupp
чеканка — kärpimine, mõõdukas tagasilõikamine
чередование культур — kultuuride järjestus, vaheldamine, rotatsioon
черемуха — toomingas (*Padus*)
черенковый нож — pookimisnuga, oksastamisnuga
черенок — pistik, pistoks, pookoks
черенкование — pistokstega paljundamine
черенковый участок — pistokste väli
черешок — leheroots, lehevars, viljavars
черешок листа — leheroots, lehevars
черешня — maguskirsipuu (*Cerasus avium* L.)
черная малина — mustvaarikas, läänevaarikas (*Rubus occidentalis* L.)
черная смородина — mustsõstar (*Ribes nigrum* L.)
черная слива — mustploomipuu, kanada ploomipuu (*Prunus nigra* Ait.)
черника — mustikas (*Vaccinium myrtillus* L.)
чехлик корневой — juurekübar
чечевички — lõved
чешуйка — soomus
чистосортность — puhtasordilisus
чистосортный — puhtasordiline
чистая цветочная почка — puhtõiepung, lihtõiepung

## Ш

шип — tüügas
шип — oga

шиповник — kibuvits (*Rosa sp.*)
широкораскидистая крона — laiuv võra
шпорец — kannusoks
штамб — tüvi (maapinnalt kuni alumise võraharuni)
штыковка — ümberkaevamine

## Щ

щетинистая малина — näärmekas vaarikas, ameerika karvane vaarikas (*Rubus idaeus* subsp. *strigosus* Focke)
щит — kilp
щитовка — kilpmardikas
щиток — kännas

## Э

экзокарпий — eksokarp, vilja väliskate
экологический фактор — ökoloogiline tegur
элементы питания — toiteelemendid
эмбриональный этап — embrüonaalne etapp
эндокарпий — endokarp, vilja sisekate
эндосперм — endosperm
энергия прорастания — idanemisenergia
эпидермис — epidermis

## Я

яблоко — õun
яблоня — õunapuu (*Malus*)
яблоня домашняя — aedõunapuu (*Malus domestica* Borkh.)
яблоня сливолистная — ploomilehine õunapuu, hiina õunapuu, kitaika (*Malus prunifolia* Borkh.)
яблоня Недзвецкого — nedzvetski õunapuu, verev õunapuu (*Malus pumila var. Niedswetzkyana* Dieck.)
яблоня опущенная — viltlehine õunapuu (*Malus dasyphylla* Borkh.)
яблоневый сад — õunapuuaed, õunaaed
яблочный сок — õunamahl
ягода — mari
ягодная культура — marjakultuur
ягодное насаждение — marjaistandik
ягодное растение — marjataim
ягодный сеянец — marjapõõsaseemik
ягодный кустарник — marjapõõsas
ягодный питомник — marjapõõsaste kool
ягодник — marjaaed
ягодное варенье — marjakeedis
ягодоводство — marjakasvatus, marjandus
ягодоносный — marjakandev
ягодный сок — marjamahl
ягодная плантация — marjaistandik
ягодные — marjalised
ядро древесины — lülipuit
ядро косточки — viljaluu tuum (seeme)
ярус кроны — võrarinne
ярусность — rindelisus
ярусная крона — rindevõra

# PUUVILJA- NING MARJASORTIDE NIMETUSI

## Õunasordid

Анис алый — „Punane aniis"
Анис московский — „Moskva aniis"
Анис полосатый — „Joonik aniis"
Антоновка обыкновенная — „Antoonovka"
Антоновка полторафунтовая — „Poolteisenaelane antoonovka", „600-grammiline antoonovka"
Апорт — „Aport"
Астраханское белое — „Astrahani valge"
Астраханское красное — „Astrahani punane"
Бабушкино — „Babuškino"
Банана зимнее — „Talvebanaan"
Башкирский красавец — „Baškiiria iludus"
Бельфлер желтый — „Kollane belflöör" („Yellow Belle-Fleur", loe jelou belflöör)
Бельфлер-китайка — „Belflöör-kitaika"
Бессемянка мичуринская — „Mitšurini seemnetu"
Бойкен — „Boiken"
Боровинка — „Borovinka"
Борсдорф-китайка — „Borsdorf-kitaika"
Вагнер призовое — „Wagner"
Варгулек — „Varguljokk"
Варгуль воронежский — „Voroneži vargul"
Виргинское розовое — „Virgiinia roosõun"
Глогеровка — „Glogierovka", „Leedu pepin"
Голубок Крюгера — „Krügeri tuvivõun"
Голубок пярнуский — „Pärnu tuvivõun"
Грушовка московская — „Moskva pirnõun"
Грушовка таллинская — „Tallinna pirnõun"
Джонатан — „Jonathan"
Добрый крестьянин — „Hea talupoeg"
Доктор Фиш — „Doktor Fisch"
Ивановское раннее — „Ivanovi varajane"
Кальвиль белый зимний — „Valge talikalvill"
Кальвиль белый летний — „Valge suvikalvill"
Кальвиль красный осенний — „Punane sügiskalvill"
Кальвиль снежный — „Lumekalvill"
Кандиль синап — „Kandil-sinap"
Китайка золотая ранняя — „Varajane kuldkitaika"
Коричное полосатое — „Kaneelõun"
Коробовка — „Korobovka"
Кортланд — „Cortland"
Кронсельское прозрачное — „Croncels" („Kronsels")
Лифляндское луковичное — „Liivi sibulõun"
Малиновское — „Vaarikõun"
Мальт крестовый — „Malt krestovõi"
Мальт багаевский — „Malt bagajevski"
Мантуанер — „Mantuaner"
Мирон сахарный — „Suhkrumiroon"
Мэкинтош — „Mac Intosh" („Mäkintoš")
Налив белый — „Valge klaarõun"
Обердика — „Oberdieki renett"
Окерё — „Okerõ"
Осеннее полосатое — „Sügisjoonik"
Пайдеское зимнее — „Paide taliõun"
Папировка — „Papirovka"
Пармен зимний золотой — „Talikuldparmeen"
Пармен летний — „Suveparmeen"

Пепин-китайка — „Pepin-kitaika"
Пепин литовский — „Leedu pepin"
Пепин лондонский — „Londoni pepin"
Пепин Рибстона — „Ribstoni pepin"
Пепин шафранный — „Safran-pepin"
Пудовщина — „Pudovštšina"
Пыльтсамаское зимнее — „Põltsamaa talitõun"
Ренет Баумана — „Baumani renett"
Ренет бергамотный — „Bergamott-renett"
Ренет бумажный — „Šampanja renett"
Ренет золотой курский — „Kurski kuldrenett"
Ренет золотой лифляндский — „Liivi kuldrenett"
Ренет золотой Писгуда — „Peasgoodi kuldrenett" („Piisgudi kuldrenett")
Ренет канадский — „Kanada renett"
Ренет Ландсберга — „Landsbergi renett"
Ренет орлеанский — „Orleani renett"
Ренет Симиренко — „Simirenko renett"
Ренет шампанский — „Šampanja renett"
Розмарин белый — „Valge rosmariin"
Сары синап — „Sarõ-sinap"
Серинка — „Seerinka"
Сефстагольм — „Säfstaholm"
Серый французский Зори — „Hall prantsuse renett"
Сеянец яблони № 15 Крамера — „Krameri õunaseemik nr. 15"
Сеянец яблони № 1076 Раэда — „Raeda õunaseemik nr. 1076"
Сеянец Титовки — „Titovka seemik"
Сигне Тиллиш — „Signe Tillisch"
Скрут белый — „Valge skrutt"
Славянка — „Slavjanka"
Суйслепское — „Suislepp"
Таежное — „Tajožnoe", „Taigaõun"
Тартуская роза — „Tartu roosõun"
Терентьевка — „Terentjevka"
Титовка — „Titovka"
Уэлси — „Wealthy" („Uelti")
Фамёз — „Fameuse" („Famöös")
Филипа — „Filippa"
Хорошавка алая — „Helepunane horošavka"
Челеби — „Tšelebi"
Челлини — „Cellini"
Черное дерево — „Mustpuu"
Черногуз — „Tšernogus"
Шафран-китайка — „Safran-kitaika"
Шафран-пепин — „Safran-pepin"
Штеттинское красное — „Stettini punane"
Штрейфлинг — „Sügisjoonik"

## Pirnisordid

Александр Лукас — „Alexander Lucas"
Бергамот Кяги — „Kägi bergamott"
Бергамот мускатный — „Muskaatbergamott"
Бергамот осенний — „Sügisbergamott"
Бергамот Эсперена — „Espereni bergamott"
Бере Аманли — „Amanli võipirn"
Бере Арданпон — „Hardenponti võipirn"
Бере Бейк — „Beiki võipirn"
Бере Боск — „Bosc'i pudelipirn"
Бере Гарди — „Hardy võipirn"
Бере Диль — „Dieli võipirn"
Бере Жиффар — „Giffardi võipirn" („Žifardi võipirn")
Бере зимняя Мичурина — „Mitšurini talivõipirn"
Бере козловская — „Kozlovi võipirn"
Бере Лигеля — „Liegeli võipirn"
Бере лифляндская зеленая — „Liivi roheline võipirn"
Бере Лутса — „Lutsu võipirn"
Бере Октября — „Oktoobri võipirn"
Бере победа — „Võidu võipirn"
Бере толстобежка — „Tolstobežka võipirn"
Бессемянка — „Seemnetu"
Бессемянка осенняя — „Seemnetu"
Бон Луиз — „Hea Luise"
Вильямс — „Williams"
Глива украинская — „Ukraina Gliiva"
Деканка зимняя — „Tali-dekaanpirn"
Деканка осенняя — „Sügis-dekaanpirn"
Дочь Бланковой — „Blankova tütar"
Дюшес д'Ангулем — „Duchesse d'Angouleme" („Düšess dangulem")
Жозефина мехельнская — „Josephine Mecheln"
Ильинка — „Iljinka"
Инжирка — „Inžirka"

Киффер — „Kieffer"
Коперечка — „Liegeli võipirn"
Кюре — „Curé" („Küree"), „Pastoripirn"
Лесная красавица — „Metsanauding" („Fondante des bois", loe fondant de boa)
Лимонная — „Sidrunpirn"
Любимая Клаппа — „Clappi lemmik"
Малиновка — „Maliinovka"
Оливье де Серр — „Olivier de Serres" („Olivjee dö Serr")
Панна — „Panna", „Rooma rasvapirn"
Пасс крассан — „Passe-crassane" („Pass-krassaan")
Петровская — „Petrovski"
Рояль зимний — „Talirojaal" („Royale d'Hiver", loe rojal diveer)
Руссель штуттгартский — „Stuttgardi ruslee" („Rousselet de Stuttgart", loe rusllee dö stuttgart)
Русская малгоржатка — „Vene malgoržatka"
Сапежанка — „Sapeganka" („Sapežanka")
Сахарная — „Suhkrupirn"
Сен-Жермен — „Saint-Germain" („Sen-Žermeen")
Сеянец груши № 21 Крамера — „Krameri pirniseemik nr. 21"
Сеянец груши № 5 Курвитса — „Kurvitsa pirniseemik nr. 5"
Сеянец Ярве — „Järve seemik"
Советник здравохранения — „Tervishoiunõunik"
Тонковетка — „Tonkovetka"
Треву ранняя — „Trevoux varajane" („Trevuu varajane")
Тулуза — „Tuluusi pirn"

## Ploomisordid

Анна Шпет — „Anna Späth"
Вашингтон — „Washington"
Венгерка ажанская — „Ageni säilisploom" („Ažaani säilisploom")
Венгерка ананасная — „Ananass-säilisploom"
Венгерка бюллертальская — „Büllerthali säilisploom"
Венгерка вангенгейма — „Wangenheimi säilisploom"
Венгерка домашняя — „Ungari säilisploom"
Венгерка итальянская — „Itaalia säilisploom"
Виктория — „Viktooria"
Вильгельмине Шпет — „Wilhelmine Späth"
Джеферсон — „Jefferson"
Екатерина — „Katariina"
Зюзинская — „Zjuzini ploom"
Изюм-Эрик — „Izjum-Eerik"
Исполинская — „Hiigelploom" („Giant prune", loe dzaient pruun)
Кирке — „Kirke"
Климан — „Kliman"
Лифляндская желтая яйчная — „Liivi kollane munaploom"
Мирабель Нанси — „Nansi mirabell" („Mirabelle de Nancy", loe mirabell dö nansi)
Озимая красная — „Punane taliploom"
Очаковская желтая — „Otšakovi kollane ploom", „Liivi kollane munaploom"
Персиковая — „Persikploom"
Пулковская — „Pulkovi säilisploom"
Ранняя — „Varajane ploom"
Ренклод Альтана — „Althani renklood"
Ренклод зеленый — „Roheline renklood"
Ренклод Улленса — „Oullinsi renklood"
Ренклод колхозный — „Kolhoosi renklood"
Ренклод Леня — „Loonja renklood"
Ренклод Лия — „Liia renklood"
Ренклод реформа — „Reform-renklood"
Ренклод терновый — „Laukapuu-renklood"
Синяя ранняя — „Varajane sinine" („The Czar")
Скороспелка красная — „Varavalmiv punane ploom"
Тартуская желтая — „Tartu kollane ploom"
Тартуская красная — „Tartu punane ploom"
Терн десертный — „Dessert-laukapuu"
Терн крупноплодный — „Suureviljaline laukapuu"
Терн сладкий — „Magus laukapuu"
Тернослива волжская — „Volga kreek"
Тернослива обыкновенная — „Kreek"
Тернослива летняя — „Suvekreek"

Тернослива крупноплодная — „Suureviljaline kreek" („Hiiu sinine")
Финиковая — „Datliploom"
Хийуская синяя — „Hiiu sinine" („Suureviljaline kreek")
Эдинбург — „Edinburghi ploom" („Duke of Edinburgh", loe djuuk of edinbõr)
Эмма Леппермaн — „Emma Leppermann"
Яичная желтая — „Kollane munaploom"

## Hapukirsisordid

Аморель двойная стеклянная — „Kahekordne klaaskirss"
Аморель козловская — „Kozlovi amarell"
Анатольская — „Anatooli kirss"
Английская ранняя — „Inglise varajane"
Антоновка-костычевка — „Antoonovka-kostõtševka"
Бель — „Bell"
Васильевская — „Vassiljevi kirss"
Вишня крупная Курвитса — „Kurvitsa suurkirss"
Владимирская — „Vladimiri kirss"
Гортензия — „Hortensia"
Гриот остгеймский — „Ostheimi veiksel"
Гриот украинский — „Ukraina veiksel"
Евгения — „Eugeenia"
Кентская — „Varajane kentkirss" („Kent")
Кислякова — „Kisljakovi kirss"
Костычевская — „Kostõtševi kirss"
Краса севера — „Põhja ilu"
Красная плодородная — „Punane viljakas" („Hindenburg")
Левинка — „Levinka"
Лотовая — „Säilisveiksel"
Любская — „Ljubka"
Майская герцогская — „Maihertsog"
Морель ранняя — „Varajane morell"
Надежда Крупская — „Nadežda Krupskaja"
Ныммеская песчаная — „Nõmme liivakirss"
Пионерка — „Pionerka"
Плодородная Мичурина — „Mitšurini viljakas"
Подбельская — „Podbelski"
Полжир — „Polžir"
Ранняя Лигеля — „Liegeli varajane"
Растунья — „Rastunja"
Сайка — „Saika"
Склянка — „Skljanka"
Украинка — „Ukrainka"
Честь Губена — „Hubeni au"
Ширпотреб черная — „Laiatarbeline must"
Шпанка крупная — „Hispaania suurkirss"
Шпанка курская — „Kurski hispaaniakirss"
Шубинка — „Subinka"
Юбилейная — „Juubelikirss"

## Maguskirsisordid

Английская черная — „Inglise must"
Апрелька — „Aprillikirss"
Бигарро Гролля — „Grolli bigarroo" („Bigarreau de Groll", loe bigarroo dõ groll)
Бигарро Дайбера — „Daiberi bigarroo" („Bigarreau Dyber", loe bigarroo daiber)
Вильяндиская желтая — „Viljandi kollane"
Гадельфингер — „Hedelfinger"
Гинь прованская — „Provansi ginduu" („Guindoux de Provence", loe ginduu dõ provanss)
Дрогана желтая — „Drogaani kollane"
Дайбера черная — „Dyberi must" („Daiberi must")
Денисена желтая — „Dõnisseni kollane"
Жабуле — „Jaboulay" („Žabulee")
Золотая — „Kuldkirss"
Кассини ранняя — „Cassino varajane"
Красавица из Огайо — „Ohio lemmik" („Ohaio lemmik")
Красная майская — „Punane maikirss"
Ленинградская черная — „Leningradi must"
Ленинградская желтая — „Leningradi kollane"

Наполеон розовая — „Napoleoni roosa"
Пальюо — „Paljuo"
Ранняя Вердера — „Werderi varajane"
Ранняя Марки — „Marki varajane"
Ранняя Риверса — „Riversi varajane"
Рамон олива — „Ramon Olivier" („Ramon Olivjee")
Франсис — „Frances"
Французская черная — „Prantsuse must"
Черная татарская — „Tatari must"
Черный орел — „Must kotkas"
Элтон — „Elton"

## Pihlakasordid

Бурка — „Burka"
Гранатная — „Granaat"
Ликерная — „Likööripihlakas"
Мичуринская десертная — „Mitšurini dessert"

## Maasikasordid

Аэлита — „Aeliita"
Десертная — „Dessert"
Директор Эхтермайер — „Direktor Echtermeier"
Елжанка — „Jelžanka"
Золотая гора — „Kuldmägi"
Комсомолка — „Komsomolka"
Коралка — „Korall"
Красавица Загорья — „Zagorje iludus"
Красный слон — „Punane elevant"
Ленинградская поздняя — „Leningradi hiline"
Луиза — „Luise"
Любовь Поволжья — „Volgamaa armastus"
Маршальская — „Marssal"
Мице Шиндлер — „Mieze Schindler"
Мысовка — „Mõssovka"
Обильная — „Rikkalik"
Павловская красавица — „Pavlovski kaunitar"
Пионерка — „Pionerka"
Победитель — „Võitja"
Поздняя из Загорья — „Zagorje hiline"
Поздняя Леопольдсгалльская — „Leopoldshalli hiline"
Рощинская — „Saksa Evern", „Roštšinskaja"
Рубиновая — „Rubiin"
Русская — „Vene"
Саксонка — „Saksonka" („Albert")
Саратовская — „Saraatovi maasikas"
Ударница — „Udarnitsa"
Чудо Кетена — „Kõtheni ime"
Эрнст Прейс — „Ernst Preuss"

## Vaarikasordid

Арабка — „Araablanna"
Белая ананасная — „Valge ananass"
Виктория — „Viktooria"
Волжанка — „Volžanka"
Вислуха — „Visluhha"
Горнет — „Hornet"
Изобильная — „Külluslik" (pamplisort)
Калининградская — „Kaliningrad" („Preisimaa")
Калужанка — „Kaluuga"
Кинг — „King"
Колхозница — „Kolhoosnitsa"
Коммерция — „Kommerts"
Корнуолс виктори — „Cornwall's victory" („Koonvools viktori")
Кримсон — „Crimson"
Кутберт — „Cuthbert"
Мальборо — „Marlboro" („Marlborough")
Новость Кузьмина — „Kuzmini uudis"
Обыкновенная из Никольска — „Nikolski vaarikas"
Пайнис — „Painis"
Прогресс — „Progress"
Продуктивная — „Produktiivne"
Ранняя Вильсона — „Wilsoni varajane" (pamplisort)
Рояль — „Royal"
Русская — „Vene"
Сеянец Спирина № 14 — „Spirini seemik nr. 14"
Советская — „Nõukogude vaarikas"
Стандарт — „Standard"
Техас — „Tehhas" (pamplisort)
Турнер — „Turner"
Урожайная — „Viljakas"
Усанка — „Ussanka"
Фастольф — „Fastolf"

## Mustsõstrasordid

Аннеке (Сеянец № 81 Аамисепа) — „Anneke" („Aamisepa seemik nr. 81")
Боскопский великан — „Boskoobi hiiglane" („Boscoop Giant")
Восьмая Девисона — „Inglise must" („Davisons Eight")
Голиаф — „Koljat" („Goliath")
Кент — „Kent"
Коронация — „Coronation" („Koroneišn")
Лакстон — „Laxton"
Лия плодородная — „Must viljakas" („Leas prolific", loe liis prolifik)
Неаполитанская — „Napoli"
Память Мичурина — „Mitšurini mälestus"
Приморский чемпион — „Primorje tšempion"
Сентябрьская Даниэля — „Danieli september"
Сибрук — „Seabrock Black" („Siibruk")

## Punase sõstra sordid

Вирландская — „Vierlandi esmik"
Герос — „Heros"
Голландская красная — „Hollandi punane" („Red Dutch")
Голландская розовая — „Hollandi roosa"
Замок Хаутона — „Houghtoni kants" („Hootni kants")
Красный крест — „Punane rist" („Laxton nr. 1")
Красная ранняя — „Varajane punane" („Gondouine rouge", loe gonduin ruuž)
Латурнайс — „Laturnais"
Файя плодородная — „Varajane viljakas" („Fay's early prolific", loe feis ööli prolifik)

## Valge sõstra sordid

Английская белая — „Inglise valge"
Большая белая — „Suur valge"
Версальская белая — „Versai valge" („Versailles blanche", loe versai blaanš)
Голландская белая — „Hollandi valge" („White Dutch", loe uait datš)
Ютербогская белая — „Jüterbogi valge"

## Karusmarjasordid

Авенариус — „Avenaarius"
Английский желтый — „Inglise kollane"
Варшавский красный — „Varssavi punane"
Венера — „Veenus"
Ганза — „Hansa"
Десерт — „Dessert"
Зеленый бутылочный — „Roheline pudelmari" („Green Willow", loe griin uilõu)
Индустрия — „Punane võidumari" („Whinhams Industry", loe uinhäms indastri)
Карелес — „Careles" („Käolis")
Колумб — „Kolumbus"
Лимонный исполинский — „Hiigelsidrunmari"
Малахит — „Malahhiit"
Московский виноградный — „Moskva viinamarja-karusmari"
Московский красный — „Moskva punane"
Мысовский 17 — „Mõssovka 17"
Орегон — „Oregon"
Плодородный — „Viljakas"
Прозрачный — „Läbipaistev"
Пятилетка — „Viisaastak"
Раэ — „Rae nr. 1"
Ранний Генингса — „Höningi varajane"
Рубин — „Rubiin"
Русский — „Vene"
Северный виноград — „Põhja viinamarja-karusmari"
Сеянец Амисепа — „Aamisepa seemik"
Смена — „Smeena"
Триумфант — „Kollane võidumari" („Triumphant")
Финик — „Finik"
Хаутон — „Houghtoni seemik"
Хаутон Кэрри — „Houghton's Carry" („Hootns Käri")
Черный негус — „Must neegus"
Янтарный — „Merivaik"

# SISUKORD

Sissejuhatus . . . . . 3

## Puuvilja- ja marjataimede bioloogia alused

**Puuvilja- ja marjataimede lühike bioloogiline iseloomustus** . . . . . 9
Puuvilja- ja marjataimede päritolu . . . . . 9
Puuvilja- ja marjataimede botaaniline koosseis ja rühmitamine . . 10
Peamiste puuvilja- ja marjataimede tootmisbioloogiline iseloomustus 15
Puuvilja- ja marjataimede morfoloogiline iseloomustus . . . . . 38

**Õpetus puuvilja- ja marjataimede kasvust, arenemisest ja viljakandmisest** 56
Mitšuurinlik agrobioloogiateadus on nõukogude puuviljanduse alus 56
Ontogeneesi ja fülogeneesi vastastikune seos . . . . . 58
Puuviljataimede individuaalne (ontogeneetiline) arenemine . . . . 60
Indiviidi, arenemise ja kasvamise mõisted . . . . . 60
Seemikute arenemise vanusetapid . . . . . 62
Taimede stadiaalne arenemine . . . . . 66
Tunnuste arenemine hübriidseemikutel ja nende arenemise juhtimine . . . . . 68
Taimede tsüklilise vananemise ja noorenemise teooria . . . . 71
Kloon ja ta iseärasused . . . . . 75
Vegetatsiooni- ja puhkefenofaasid . . . . . 83
Viljapuude toes- ja katteosade kasvu ning ehituse seaduspärasused 98
Maapealse osa kujunemine . . . . . 98
Juurestiku kujunemine . . . . . 102
Puuvilja- ja marjataimede viljakandmise seaduspärasused . . . . 106
Kandeea saabumine ja kestus . . . . . 106
Vanusepärase saagikuse dünaamika. Iga-aastane ja vahelduv viljakandmine . . . . . 107
Õitsemine, tolmlemine, viljastumine ja viljaalgmete varisemine 109
Viljapuutaime organite ja osade omavahelise sõltuvuse ning vastastikuse mõjutamise seaduspärasused . . . . . 113

**Väliskeskkonna osa puuvilja- ja marjataimede elus** . . . . . 118
Taimede ja väliskeskkonna vastastikune seos . . . . . 118
Tingimused, mis määravad välistegurite mõju taimede kasvule ja viljakandmisele . . . . . 118
Valgusrežiim . . . . . 121
Soojusrežiim . . . . . 123
Veerežiim . . . . . 126
Puuviljataimede suhtumine mullastikusse . . . . . 129
Reljeef ja selle tähtsus meteoroloogiliste tegurite ümberjaotamisel ja mullastikuliste tingimuste muutmisel . . . . . 133

**Viljapuukoolide organiseerimine** . . . . . 139
Viljapuukoolide ülesanded . . . . . 139
Viljapuukoolide struktuur . . . . . 141
Viljapuukooli maa-ala korraldamine . . . . . 143
Viljapuukooli koha valik . . . . . 145
**Istutusmaterjali kasvatamise agrotehnika** . . . . . 148
Kaitseistandikud . . . . . 148
Viljapuukoolide külvikorrad . . . . . 150
Mullaharimine . . . . . 151
Väetamine . . . . . 155
Niisutamine . . . . . 156
Viljapuukoolide agrotehnika iseärasusi . . . . . 157
Istikute valik ja selle tähtsus . . . . . 159
Tööde mehhaniseerimine viljapuukoolides . . . . . 161
**Viljapuude pookealused** . . . . . 162
Pookealuse ja pookeosa (kultuurosa) vastastikune mõju . . . . . 162
Pookealustele esitatavad nõuded . . . . . 164
Pookealuste rajoneerimine . . . . . 168
Viljapuude peamiste pookealuste iseloomustus . . . . . 173
Õunapuu pookealused . . . . . 173
Pirnipuu pookealused . . . . . 180
Hapu- ja maguskirsipuu pookealused . . . . . 184
Ploomi-, persiku-, aprikoosi- ja mandlipuu pookealused . . . . 189
**Viljapuuliikide seemned** . . . . . 198
Seemnekandjate emapuude aiad . . . . . 198
Seemnete valik . . . . . 201
Viljapuuseemnete saamise viise . . . . . 205
Seemnete konditsioon . . . . . 211
Seemnete säilitamine . . . . . 211
Seemnete külviväärtuse määramise viisid . . . . . 214
Seemnete ettevalmistamine külviks . . . . . 216
Viljapuuseemnete koristusjärgne järelvalmimine . . . . . 216
Seemnete stratifitseerimine . . . . . 218
**Pookealuste kasvatamine alustekoolis** (paljundamise maa-alal) . . . . 222
Külvi maa-ala . . . . . 222
Pikeerimise maa-ala . . . . . 228
Pookealuste valik . . . . . 242
Võrsikute maa-ala . . . . . 245
Pistokste maa-ala . . . . . 247
**Poogitud istutusmaterjali kasvatamine** . . . . . 248
Istikutekooli esimene väli (silmastamise väli) . . . . . 249
Istikutekooli teine väli (üheaastaste istikute väli) . . . . . 301
Istikutekooli kolmas väli (kaheaastaste istikute väli) . . . . . 320
**Istutusmaterjali realiseerimine** . . . . . 342
Istikute ettevalmistamine realiseerimiseks . . . . . 342
Istikute väljakaevamine . . . . . 343
Istikute sorteerimine . . . . . 348
Istikute pakkimine . . . . . 352
Sorditunnistus . . . . . 359
Istikute muldakaevamine talveks . . . . . 361
Puukooli raamat . . . . . 363
Arvestus ja aruandlus puukoolides . . . . . 366
**Tööde organiseerimine viljapuukoolis** . . . . . 367
Brigaadide ja lülide organiseerimine . . . . . 367
Tööde organiseerimine istikute kasvatamisel . . . . . 369
Puukooli tööde korraldamise, uurimise ja hindamise metoodika . . 371

## Puuviljaaed


**Puuviljaaia rajamine** . . . . . 381
Puuviljaaia asukoha hindamine ja valik . . . . . 381
Mulla ja maa-ala ettevalmistamine puuviljaaia rajamiseks . . . 396
Viljapuude paigutus puuviljaaias . . . . . 402
Puuviljaaia maa-ala organiseerimine . . . . . 406
Kaitseistandikud . . . . . 408
Puuviljaaia maa-ala planeerimine . . . . . 417
Sortide paigutus puuviljaaias . . . . . 417

**Viljapuuistikute istutamise ja kandeealiste viljapuude ümberistutamise agrotehnika** . . . . . 433
Puude lõikamine pärast istutamist . . . . . 440
Kandeealiste viljapuude ümberistutamine . . . . . 440

**Mullaharimine puuviljaaias** . . . . . 444
Puuviljataimede vee- ja toitainetevajadus . . . . . 444
Reavahede kasutamine noortes istandikes . . . . . 446
Mullaharimine võraalustes sõõrides . . . . . 453
Mullaharimise süsteemid noortes puuviljaaedades . . . . . 458
Mullaharimise süsteemid kandeealistes puuviljaaedades . . . . . 458
Niisutamine . . . . . 473
Viljapuude väetamine . . . . . 477
Mullaharimis- ja väetussüsteemid kandeealistes puuviljaaedades . . 493

**Viljapuu hooldamine** . . . . . 499
Lõikamine . . . . . 499
Võra kujundamine . . . . . 507
Seemneviljaliste viljapuude lõikamise iseärasused . . . . . 525
Luuviljaliste viljapuude kujundamise ja lõikamise iseärasused . . 541
Viljapuude ümberpookimine . . . . . 547
Tüve hooldamine ja haavade ravimine . . . . . 549
Iga-aastaste saakide saamise agrotehnika . . . . . 553

**Puuviljasaagi hooldamine** . . . . . 559
Kevadiste öökülmade tõrje . . . . . 559
Viljapuude toestamine . . . . . 563
Võitlus viljaalgmete enneaegse varisemisega . . . . . 565

**Puuviljasaagi koristamine** . . . . . 568
Saagi määramine . . . . . 568
Seemneviljaliste saagi koristamine . . . . . 569
Luuviljaliste saagi koristamine . . . . . 585

**Viljapuude standardsortiment Eesti NSV-s** . . . . . 589
Õunapuud . . . . . 589
Pirnipuud . . . . . 599
Ploomipuud . . . . . 602
Hapukirsipuud . . . . . 606
Maguskirsipuud . . . . . 608


## Marjaaed


**Marjakasvatus ja selle tähtsus** . . . . . 613

**Maasikas ja muulukas** . . . . . 617
Maasika ja muuluka esivanemate vormid (põlvnemine) . . . . . 617
Maasika ja muuluka levik . . . . . 617
Maasika ja muuluka morfoloogilised ja bioloogilised iseärasused . . 619
Maasikate paljundamine . . . . . 621
Maa-ala ettevalmistamine maasikate istutamiseks . . . . . 624
Maasikate istutamine . . . . . 630
Maasikaistandiku hooldamine . . . . . 637

Maasikaistandiku noorendamine . . . . . 639
Maasikaistandiku väetamine . . . . . 641
Maasikaistandiku niisutamine . . . . . 642
Maasikate viljakus . . . . . 643
Saagi koristamine . . . . . 645
Maasikate ja muulukate sorte . . . . . 646
Maasikate standardsortiment Eesti NSV-s . . . . . 647
**Vaarikas ja pampel** . . . . . 651
Vaarika ja pampli esivanemate vormid (põlvnemine) . . . . . 651
Vaarika ja pampli levik . . . . . 652
Vaarika ja pampli morfoloogilised ja bioloogilised iseärasused . . 653
Vaarikate paljundusviisid . . . . . 657
Vaarikate emaistandike rajamine ja hooldamine . . . . . 659
Vaarikaistandiku rajamine . . . . . 660
Vaarikate paigutusviisid . . . . . 662
Vaarikate istutamine . . . . . 663
Vaarikaistandiku hooldamine . . . . . 664
Vaarikapõõsaste hooldamine . . . . . 667
Vaarikate saagikus ja pikaealisus . . . . . 669
Vaarikasaagi koristamine . . . . . 670
Vaarikate standardsortiment Eesti NSV-s . . . . . 671
Pampli standardsort Eesti NSV-s . . . . . 673
**Sõstar ja karusmari** . . . . . 674
Sõstra ja karusmarja esivanemate vormid (põlvnemine) . . . . . 674
Sõstra ja karusmarja levik . . . . . 674
Sõstra ja karusmarja morfoloogilised ning bioloogilised iseärasused 676
Sõstra ja karusmarja paljundamine . . . . . 678
Emaistandike rajamine . . . . . 682
Sõstra- ja karusmarjaistandiku rajamine . . . . . 683
Sõstra- ja karusmarjaistandiku hooldamine . . . . . 688
Sõstra- ja karusmarjapõõsaste hooldamine . . . . . 690
Sõstra ja karusmarja saagikus, saagi koristamine ning realiseerimine . . . . . 693
Sõstra ja karusmarja standardsortiment Eesti NSV-s . . . . . 695
Mustsõstrad . . . . . 695
Punased sõstrad . . . . . 697
Valged sõstrad . . . . . 699
Karusmarjad . . . . . 700
**Ülesanded marjapõõsaste aretamise valdkonnas** . . . . . 704
**Metsikult kasvavad ja uued marjakultuurid** . . . . . 707
**Valik oskussõnu** . . . . . 717
**Puuvilja- ning marjasortide nimetusi** . . . . . 733

И. И. Курындин, В. В. Малинковский,
А. Н. Веньяминов, И. В. Белохонов
ПЛОДОВОДСТВО

На эстонском языке
Обложка Р. Роос
Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярну маантеэ 10

*

Toimetaja K. Vool
Tehniline toimetaja I. Vahtre
Korrektorid V. Antje ja H. Allik

Ladumisele antud 1. X 1956. Trükkimisele antud 17. I 1957. Paber 60×92, 1/16. Trükipoognaid 46,5. Arvutuspoognaid 53,56. Trükiarv 3000. Tellimise nr. 2834.
Hans Heidemanni nimeline trükikoda, Tartu, Vallikraavi 4.

Hind rbl. 14.40

4—8

Rbi. 14.40

A-21450

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00357037 3

Rbl. 14.40

A-21450

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00357037 3

PUUVILJANDUS

# PUUVILJANDUS



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS