

Kolmeaastane agro-zootehniline õppus



A-18997

N. A. BLUKET

Üldteadmisi faimede elust



Esimene õppeaasta

5.
teema

ARH



A-18997

KOLMEAASTANE AGRO-ZOOTEHNILINE ÕPPUS

N. A. BLUKET

ÜLDTEADMISI
TAIMEDE ELUST

ESIMENE ÕPPEAASTA
AGROTEHNILISTE TEADMISTE MIINIMUM

Viies teema

3

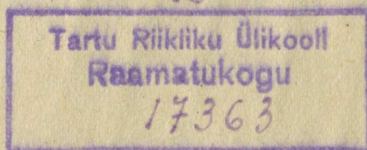


EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1951

Käesolev brošüür on tõlgitud N. A. Bluketi samanimelise käsikirja järgi.

Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi
Põllumajandusliku Propaganda Valitsuse poolt lubatud õpikuna
kasutada kolmeaastasel agro-zootehnilisel õppusel

2



ARHIIVKOGU

I. ROHELISE TAIME OSA PÖLLUMAJANDUSLIKUS TOOTMISES

Nõukogude Liidu põhjaosas kulgeb kitsa ribana tundra. See paiguti tasane, paiguti mägine metsatu ala katab üle 10% meie riigi kogu maa-alast.

Suurem osa aastast on tundra kaetud lumega. Lühike suvi vaheldub pika talvega. Suvi ei jõua läbikülmunud maad soojendada. Ometi, niipea kui päikesekiired on pinnast veidi soojendanud, hakkavad sellel haljendama taimed. Samblad, samblikud, madalakasvulised eredate õitega mitmeaastased rohttaimed katavad seal maapinda. Nende seast paistavad silma nii marjataimede — murakate, sinikate, kukemarjade, palukate, jõhvikate — põõsakesed kui roomavad kääbuspajud ja -kased. Niisugune on peamiselt tundra taimestik. Armetuna, silmapaistmatuna ei saaks tal, nagu näib, olla tõsist tähtsust riigi seisukohalt. Tegelikult aga pole see nii. Kaug-Põhja rajoonide loomakasvatuse peaharu, põhjapõdra-kasvatus, võib areneda siin ainult selle taimkatte olemasolu tõttu. Põhjapõdra-karjad on seal aasta läbi karjamaadel. Talvel hängivad nad toitu lume alt, lund sõrgadega laiaili kraapides. Kohalikele elanikele annavad nad liha, piima, võid, nahku, olles seal ka ainsateks veoloomadeks.

Nõukogude inimene on õppinud kasvatama Põhjas kultuurtaimi. Ta on saavutanud karmides kliimatingimustes, soistel maatükkidel ja viljatutel leetmuldadel kartuli, köögiviljade ja söödataimede häid saake. Rahuldavaid tulemusi annab siin herne, sibula, redise, salati ja tilli kasvatamine. Õigeaegse külvi puhul valmib ka talirukis, suvinisu, kaer ja oder. Mitmesuguste kultuurtaimede sordid, mis valmida ei jõua, annavad suurepäraselt sööta.

Maaviljeluse edu Põhjas on seotud suure tööga mullastiku uurimise, sortide valiku, väetiste ja vastava agrotehnika kasutamise alal.

Nõukogude võimu ajal on Põhjas laialt levinud lava- ja kasvuhoonemajandus. Andes soojust ja valgust kunstlikult, sunnib inimene rohelist taimi kasvama klaasi all, kui maad katab lumi ja ümberringi valitseb polaar-öö hämarus. Ilma roheliste taime-

deta kannatas inimene Põhjas tugevasti skorbuudi all. Praegu aga on normaalne, värskete köögiviljadega toitumine võimalik kaugeimaski rajoonides — Kamtšatkas, Aldanis, Igarkas ja mujal.

Tundra läheb lõuna pool vähehaaval üle metsatundraks. Ilmuvad armetud, kuivanud latvadega, tuule kuivatava toime tõttu läbikülmunud, oksteta puud. Veelgi lõuna poole algab lausa mets. Laia halja lainena laiub ta läänepiiridelt Vaikse ookeanini. Uhelgi riigil pole nii suurt metsade-ala kui meie kodumaal. Tohtu suur puudehulk annab meile telluloosi, paberit, kunstkiudu, vaiku, tõrva, tärpentini ja teisi hinnalisi kaupu.

Nõukogude Liidu Euroopa-osa okaspuumetsade koosseisu kuuluvad peamiselt kuusk ja mänd; Siberis lisanduvad neile lehis, nulg ja seedermand. Lehtpuuliikidest ulatuvad kõige kaugeemale põhja kask ja haab. Lõuna pool astuvad okaspuumetsade asemele lehtpuumetsad. Ilmuvad tamm, vaher, saar, pärn ja eelstepis õunapuu, pirnipuu jt. Ikka rohkem esineb põldude ja niitude alla võetud maa-alasid, kuni kaovad metsad täiesti. Neid asendab ääretu stepitasandik. Kevadel ja suve algul katab põlde ja niite smaragdne rohelus. Miljardid rohelised taimed katavad maad ja on raske leida kohta, kus ei kasvaks mõnd rohuliblet. Uhed taimedest on metsikult kasvavad taimed, mida keegi ei külva, teised aga kultuurtaimed, mis külvatakse inimese poolt.

Nii metsikud kui ka kultuurtaimed on rohelised. See on nende ühine lahutamatu omadus. Nisu, rukis, päevalill, ristlik, timut, orashein, koirohi ja malts on kõik rohelise maapealse osaga.

Lõuna pool esineb põldude vahel ikka sagedamini aedu. Puudelt kogutakse sügisel tonne õunu, pirne, ploome ja kirsse. Nende viljad on maitset ja värvuselt erinevad, kuid kõiki neid kogutakse puudelt, millel on rohelised lehed.

Stepialad lähevad üle Kaspia madaliku poolkõrbeteks, Krimmi kuivaks ja Kaukaasia niiskeks lähistroopikaks. Krimmi mägede nõlvad upuvad viinamarjaistanduste, tubaka ja viljapuude rohelusse.

Taga-Kaukaasia aedades valmivad rohelistel okstel mandariinid ja sidrunid. Rohelised teepõõsad katavad ridadena Kaukasuse mägede nõlvu. Kesk-Aasia tasandikel aga valmivad rohelistel vartel puuvillapõõsa kuprad ja vee kohal hõljuvad tuule käes lehed riisipõllul.

Kogu maa on kaetud tohtu suure hulga taimedega. Inimene valmistab neist endale elamuid, mööbleid, rõivaid; ta saab neilt toitu, vürtse, kautšukit, ravi-, park- ja värvaineid ning kütet.

Taim annab inimesele kõige mitmekesisemaid saadusi. Põllumajanduslik tootmine püüab anda võimalikult rohkem kasulikke rohelisi taimi. Taimed erinevad üksteisest välimuselt, kuid nende kõigi lehtede ja noorte varte värvus on roheline.

Silmapaistev vene teadlane Kliment Arkadjevitš Timirjazev ütles:

„Rohelises värvuses, selle taime kõige laialdasemalt levinud omaduses on võti taime peamise kosmilise osa mõistmiseks looduses.“

Just roheline värvusega on seotud meile väärtuslike ainete tekkimine taimes. Rohelise taime ülesandeks on püüda päikese-kiiri. Milleks need on vajalikud, saame teada IV peatükist.

II. TAIME ELUNDID, NENDE E HITUS JA NEIS TOIMUVAD PROTSESSID

Seeme

Seemnete välisehitus. Seeme on väike, veel arenemata taim, idu, mis on varustatud toiteainetega ja kaetud kestaga. Seemned erinevad üksteisest väga tugevasti suuruselt, värvuselt, kujult ja karvastuselt. Paljude umbrohtude seemned on nii peened, et sarnanevad tolmuaga. Magunal, ristikul ja linal on nad suuremad. Hernel, aedoal ja riitsinusel aga on seemned kaunis suuremõdulised.

Paljudel seemnetel on välispinnal karvakesi, haagikesi ja ogasid, mis hõlbustavad seemnete levimist tuule, inimese ja loomade abil.

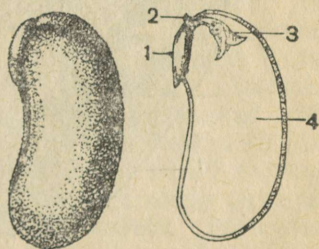
Seemned arenevad seemnepungadest ja asetsevad viljade sees. Võtke viljad — aedoa või herne kaunad. Avades nende viljakatte, näete kaunas mitut seemet.

Vaadeldes herne ja aedoa seemneid väljastpoolt, võime näha seda kesta osa, kus seeme kinnitus seemnevarrele. Seda osa nimetatakse armikeseks. Armikese kõrval võib märgata tillukest ava — seemnepilu. Sellest kohast võib vesi kergesti idu juurde tungida.

Seemnete sisehitus. Kui eemaldada aedoa paisunud seemnelt kest, võib näha kaht lihavat idulehte. Nad on omavahel ühendatud iduosaga, mis koosneb juurekesest, varrekesest ja pungakest.

Aedoal on seega seemnekesta all tulevase taime idu. Kõik idu kasvamiseks ja arenemiseks tema elu esimeses järgus vajalikud toiteained sisalduvad idulehtedes. Samasugune seemnehitus on hernel, vikil, sojaal ja paljudel teistel taimedel (joon. 1).

Taimi, millede seemnetes on kaks idulehte nimetatakse kaheidulehelisteks. Mõnedel kaheidulehelis-



Joon. 1. Aedoa seeme
1 — idujuur; 2 — iduvars; 3 — idupung; 4 — iduleht.

tel taimedel on toiteaineid idulehtedes vähem, mille tõttu nad pole nii lihavad. Seda võib näha kurgil ja kõrvitsal.

Kuid mõnedel seemnetel, nagu näiteks sibulal ja liilial, on üksainus iduleht. Neid taimi nimetatakse üheidulehelisteks. Üheidulehelistest taimedest on põllumajandusele kõige tähtsamad kõrrelised. Siia kuuluvad rukis, nisu, kaer, mais jt.

Kõrrelistel on viljades ainult üks seeme, mille kest kasvab viljakattega kokku. Sellepärast see, mida harilikus keeles nimetatakse nisu- või rukkiseemneks, on tegelikult üheseemnelised viljad — terised.

Kui lõigata paisunud nisutera terava noaga pikuti pooleks, siis võib läbilõikel näha idu, mis võtab enda alla väikese osa seem-

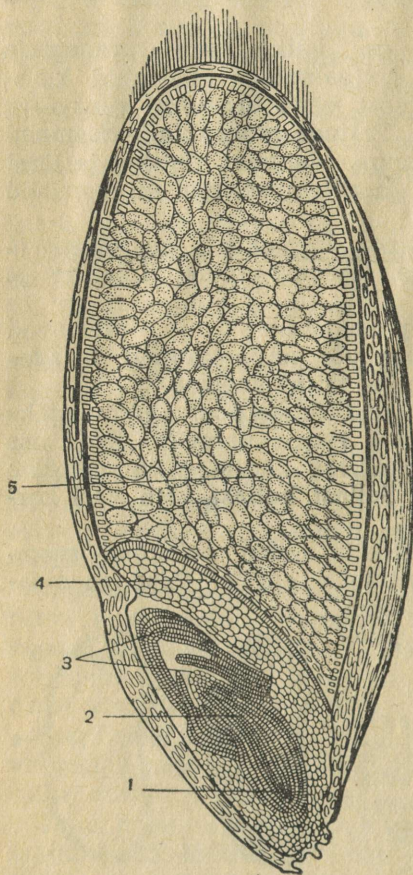
nest selle alumises osas ja toitokude, mis võtab enda alla tera kogu ülejäänud osa. Toitokoe värvus on valge. Sellesse on koondunud idule vajalikud toiteained.

Kui vaadelda idu mikroskoobis, riistas, mis suurendab esemeid 100—300—1000 korda ja enam, siis võib märgata sellel järgmisi osi: juurekest, varrekest, pungakest ja kilpi (joon. 2).

Kilbiks nimetatakse kõrrelise ainsat idulehte, mis liibub toitokoe vastu. Kõrrelistel ei arene kilpmaapealseks leheks, vaid jääb terasse. Tema kaudu sisenevad toiteained toitekoest teistesse iduosadesse — juurde, varde ja punga.

Mikroskoobis on näha, et kõik idu osad koosnevad ruut- ja hulkkülge läbilõikega rakkudest. Rakkude suurus on murdosa millimeetrist, mille tõttu rakud pole palja silmaga nähtavad.

Raku välispinnal on erilistest kiudainest — tselluloosist — kest. See aine on väga väärtuslik, teda kasutab inimene paljudeks otstarveteks (riide, vati, filmilindi jne. valmistamiseks).



Joon. 2. Nisutera.

- 1 — idujuur; 2 — iduvars; 3 — idupung; 4 — iduleht (kilp); 5 — endosperm.

Idurakkudes on läbipaistev peeneteraline aine, protoplasma, ja väike läätsekujuline või ümarik kehake, tuum. Protoplasma ja tuum on iga elava raku tähtsaimad osad. Nendeta ei saa rakk eksisteerida. Kui algab idu kasvamine, tekivad rakkudes õoned, vakuoolid, mis on täidetud rakumahlaga (joon. 3).

Toitekoos rakkudes võib näha varutoiteaineid. Rukkil, nisul ja kaeral on välises rakkudekihis viljakatte ja seemnekesta all kiht rakke, millesse on koonduvad valguterakesed.

Valgud on väga väärtuslikud toiteained. Valkudest koosneb näiteks munavalge. Valgud kuuluvad protoplasma ja tuuma koosseisu. Valke on rukki-, nisu- ja kaeraterades keskmiselt 11—13%. Selle tõttu, et valkudekiht asetseb vahetult kesta all, satub osa valkudest jahvatamisel kliidesse.

Märksa rohkem on kõrreliste toitekoos tärklis. Tärklis on kõigile hästi tuntud toiteaine; teda on rohkesti kartulimugulais. Kõrreliste terade koostises on 55—75% tärklis.

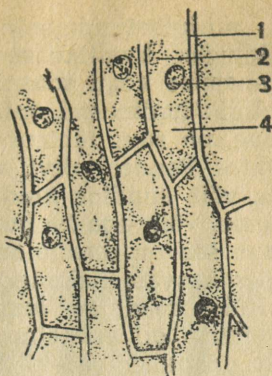
Tärklis on tahke aine. Erilise aine, ferment diastaasi, toimel võib tärklis muutuda suhkruks (glükoosiks). Te näete seda, kui jälgite rukki- või nisuterade idanemist. Kasvama hakanud teradel on tavaliselt toitekoos tärklisest tekkinud suhkru tõttu magusavõitu maitse. Suhkrust toitub idu. Suhkur on vees lahustuv ja võib lahusena siseneda rakkudesse.

Paljudel seemnetel on peamiseks varutoiteaineks õlid. Õli on näiteks päevaliliseemneis ligikaudu 34—42%, linaseemneis — 35%, magunaseemneis — 40%, kanepiseemneis — 32%, ja riisiseemneis — 50%. Valke on rohkesti sojaos (33 kuni 50%), hernes 22% ja vikis 27%.

Toiteainel on taime arenemises suur tähtsus.

Seemnete idanemistingimused. Seemnete idanemiseks on vajalik kolme teguri — vee, soojuse ja õhu soodus ühendus. Mõnedel tingimustel võivad kuivad seemned seista aastaid idanemata. Umbrohtude seemned ei kaota idanemisvõimet kümnete aastate jooksul. Kui aga seemned saavad vett, siis hakkavad nad õhu ja soojuse käes idanema. Seemnete idanemiseks vajalik veehulk on mitmesugune. Kõrrelistel vajavad vett keskmiselt 45 kuni 60% terade kaalust. Seemnete paisumisel ärkavad nende rakud hoogsale elutegevusele. Protoplasma imendub vett, seetõttu suureneb rõhumine rakuseintele. Rakud hakkavad kasvama ja arenema.

Akadeemik Lössenko tegi kindlaks, et seoses kindlate soojuse-



Joon. 3. Sibula marrask-naha rakud.

1 — kesta; 2 — protoplasma;
3 — tuum; 4 — vakuool
rakumahlaga.

ja niiskusetingimustega ning õhu juuresolekuga toimuvad rakkudes kvalitatiivsed muutused, mis mõjutavad organismi arenemise kogu edaspidist käiku.

Välistingimustel, milles toimub suviviljade seemnete idanemine, on suur tähtsus seemnete edasise arenemise ja saagi suhtes. Pannes taliviljade seemneid kasvama erinevais tingimustes, võib sundida neid kasvama nii, nagu see on omane taliviljadele, võib aga ka sundida neid saaki andma veel samal suvel, nagu see on omane suviviljadele. Seepärast on välistingimuste mõju kasvamahakanud seemnetele erakordselt tähtis.

Kõige madalam temperatuur, mille puhul seemned hakkavad idanema, on eri taimede jaoks erisugune. Rukis, oder, kaer ja nisu idanevad $+1-2^{\circ}\text{C}$ puhul, hirss ja mais $+8-10^{\circ}\text{C}$ puhul.

Seemnete hingamine. Kõigile elusorganismidele on omane hingamine. See seisneb õhust hapniku võtmises ja süsihappegaasi ning veeauru eritamises. Hapnik on gaas, mis toetab ka põlemist. Hapnikuta ei toimu ei põlemist ega hingamist. Kui puudele pole õhu juurdevoolu, nad ei põle. Kui asetada vähese veehulgaga purki palju paisunud seemneid ja sulgeda purk korgiga, seemned ei hakka idanema. Kui aga jätta purk lahti, hakkavad seemned idanema.

Milles seisneb siis hingamisprotsess?

Hingamisprotsessi olemus on selles, et taimes toimub orgaaniliste ainete, eeskätt suhkru (glükoosi) hapendumine süsihappegaasiks ja veeks, kusjuures vabaneb energia. Iga inimene teab, et energiat, see on jõudu, mida ta kulutab mitmesuguseks tööks, saadakse toidust. Toiduks on orgaanilised ühendid. Kõik orgaanilised ühendid aga sisaldavad süsinikku.

Orgaanilised ained, ühinedes hapnikuga, põlevad, lagunduvad aeglaselt. Hingamisel toimub süsiniku ühinemine hapnikuga; erituvad süsihappegaas, vesi ja soojus. Selles võime hästi veenduda, kui pöörame tähelepanu õhu muutusele ruumis, kus viibis palju rahvast. Seal, nagu öeldakse, läheb hingamine raskeks. Mispärast? Sellepärast, et õhus olev hapnik tarvitatakse hingamisel ära, eritatakse aga süsihappegaasi, mis ei soodusta hingamist. Hingamisel vabanev soojus hoiab inimese keha temperatuuri alal. Kui hingamine lakkab, see on — kui inimene sureb, läheb tema keha külmaks.

Taimed eritavad hingamisel samuti soojust. Selles võib veenduda, kui mõõta idanevate seemnete temperatuuri. Kui seemned idanevad, siis väheneb nende kaal, kuna osa aineid lagundub ja muundub eralduvaks gaasiks. Teadlased on välja arvanud, et 146 nisutera kaal oli 1,665 g, idandite kaal aga 0,712, seega oli kadu 0,953 g (57%).

Tavaliselt võetakse arvesse kadu hingamise tõttu seemnete kauaaegsel hoidmisel, kuna nõrk hingamine toimub ka veel mitte idanema hakanud seemneis. Veeauru eraldumine hingamisel on hästi märgatav pakasega, mil aur tiheneb.

Terve rida taimes toimuvaid protsesse, näiteks mitmesugused keemilised muundused, kasvuprotsessid, taimede liikumise nähtused, nõuavad energiakulu. Energiat saavad taimed hingamisprotsessist, mis on omane kõigile elusaile organismidele, igale elusale rakule.

Kui taime maapealsesse osasse satub hapnik kergesti, siis peab taime juurrestiku hapnikuga varustamise eest hoolitsema inimene.

Selleks, et mullas oleks õhku, teda kobestatakse, küntakse, äestatakse, niiskeis paikades kaevatakse kraave. Kolhoosnikutele on teada, et vesistel põldudel kultuurtaimed jäävad kiduraks.

Seemnete idanemisviisid. Seemnete idanemisviisilt võib põllumajandustaimed liigitada kahte rühma:

1) taimed, mis ajavad idulehed maapinnale (joon. 4).

2) taimed, mis ei aja idulehti maapinnale (joon. 5).

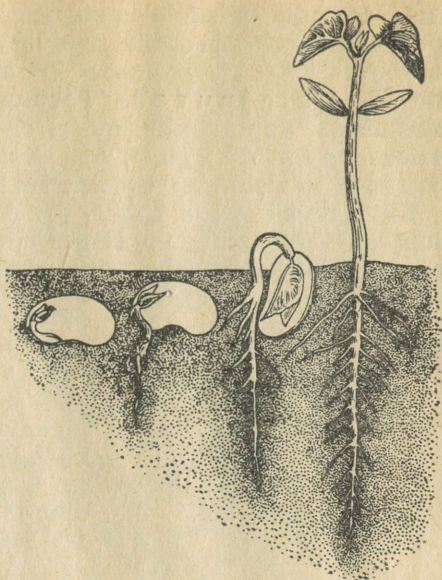
Esimesel juhul idulehed kas tühjenevad toiteainetest ja langevad maha (aeduba) või lähevad rohelisteks ja saavad assimileerivaiks lehtedeks (päevalill, kõrvits).

Teisel juhul idulehed kas tühjenevad toiteainetest, kui need olid neisse ladestunud, nagu näiteks hernel, või on nad, nagu kõrrelistel, ainult ainete edasitoimetajateks toitekoelt idule.

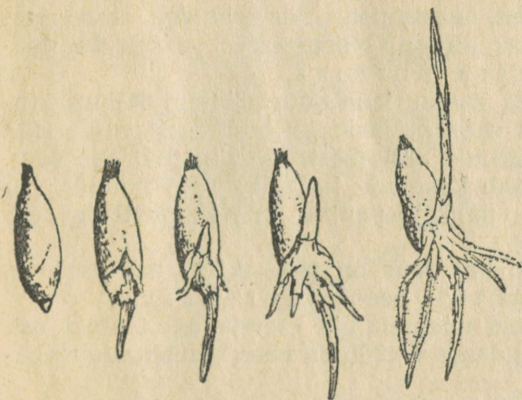
Juur

Juure välisehitus.

Idanemisel hakkab kõigepealt kasvama juur. Selles võib veenduda



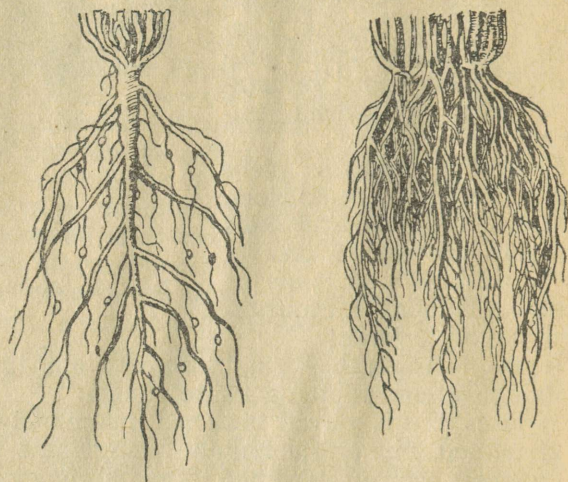
Joon. 4. Aedoa seemne idanemine.



Joon. 5. Rukki seemne idanemine.

kui asetada niiskele paberile mõni herne, aedoa või viki paisunud seeme ja katta sügava taldrikuga. Seemne idujuurest arenevat juurt nimetatakse peajuureks. Peajuurest hargnevad külgsjuured. Peajuur paistab tavaliselt silma oma suurusega. Juurestikku, millel on peajuur ja külgsjuured, nimetatakse sammajurestikuks (joon. 6, vasakul). Herne ja aedoa taimedel on sammajurestik.

Kui kaevata välja rukki- või nisupuhmas ja vaadelda tema juurestikku, siis näeme, et peajuurt seal ei leidu. Rukkil ja nisul on kõik juured peaaegu ühesugused ja hargnevad kimbuna.



Joon. 6. Ristikheina sammajurestik mügaratega külgsjuurtel (vasakul); timuti narmasjuurestik (paremal).

Niisugust juurestikku nimetatakse narmasjuurestikuks (joon. 6, paremal). See tuleneb sellest, et rukkil, nisul ja kaeral peajuur lõpetab varsti oma kasvamise, see-eest aga arenevad kiiresti varrelt hargnevad juured. Niisuguseid varrelt hargnevaid juuri nimetatakse lisajuurteks.

Varte võimel kujundada lisajuuri on suur tähtsus põllumajanduses. Selle võime tõttu saab paljusid kultuurtaimi paljundada pistikute, see on varretükkide abil (sõstrad, viinamarjapõõsad).

Seda taime omadust saab kasutada ka niisuguste puude istutamisel pistikutena, nagu paju ja pappel, mis kergesti juurduvad lisajuurte abil.

Kuid olenemata sellest, kas juur on pea-, külg- või lisajuur, on igal juurel tipu lähedal väga peeni juurekarvu.

Nad meenutavad valgeid udemeid ja etendavad tähtsat osa taime elus: nad imevad endasse vett koos vees lahustunud mineraalainetega.

Kuna juurekarvu on väga palju, siis suurendavad nad taime

mullaga kokkupuutumise pindala mitmekordselt. Kui mõõta ja liita põllutingimustes üleskasvanud taime kõigi juurte ja juurekarvade pikkus, siis saadakse sadu kilomeetreid.

Rukki ja nisu juured võivad tungida 1—2 m sügavuseni, kuid mõnedel taimedel, näiteks päevalillel, lutsernil, küünivad juured 10—15 meetrini.

Mõnedel taimedel, näiteks peedil, porgandil, naeril, ladestub peajuures palju toiteaineid. Niisuguste juurtega kultuurtaimi nimetatakse juurviljadeks (joon. 7). Juurviljad on aretatud rea aastate jooksul inimeste poolt metsikutest taimedest, millel olid märksa väiksemad juured. Peedil oli näiteks 1811. aastal juurtes ainult 6—7% suhkrut, 1928. aastaks oli suhkru protsent peedis juba 19—20.

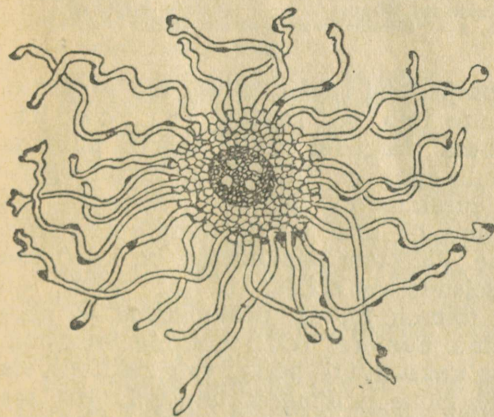
Juure siseehitus. Et mõista, kuidas vesi siseneb juuresse ja selles edasi kandub, peab tutvuma juure siseehitusega.

Kui teha väga peen ristlõik juurest selles kohas, kus ta on kaetud juurekarvadega ja vaadelda seda mikroskoobis, siis võib näha joonisel 8 kujutatud pilti.

Juur koosneb nagu seemegi tillukestest rakkudest. Juure keskel on suurema läbimõõduga rakud.



Joon. 7. Suhkrupeet esimesel eluaastal.



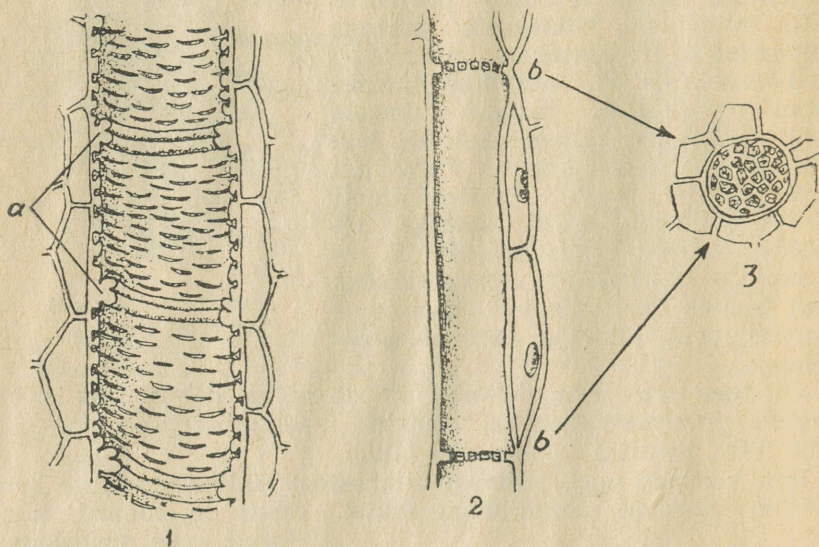
Joon. 8. Juure ristlõik.

Need on sooned, s. o. torud, mis on kujunenud rakkudest viimaste põik-vaheseinte hävimise tõttu.

Nendel rakkudel puudub elus sisu (protoplasma, tuum), järele on jäänud ainult seinad, mis moodustavad õõnsaid torusid. Neid mööda liigubki peamiselt taimes vesi koos juurekarvade poolt mullast imetud lahustunud sooladega. Nende soonte seinad on puitunud, on läbi imunud erilisest ainest,

mis teeb neid tugevaks. Seepärast hoiavad nad oma torujat kuju alal ega ahene kõrvalasetsevate rakkude rõhu mõjul (joon. 9).

Juure, samuti ka varre ja lehe osa, kus asuvad vett juhtivad sooned, nimetatakse puiduks. Rakud, mida mööda juuresse valguvad orgaanilised ained (suhkur, valgud) maapealsest osast, moodustavad niinimetatud niine. Niines liiguvad orgaanilised ained mööda rakke, millel põik-vaheseinad on sõelataoliselt auklikud. Seepärast nimetatakse neid sõeltorudeks. Elus sisu on neis säilinud, kestad jäänud tselluloosseteks.



Joon. 9. Soonte ja sõeltorude ehitus.

1 — soone pikilõige, a — vaheseinte jäänused; 2 — sõeltoru pikilõige, b — sõeltoru vahesein, 3 — sõeltoru vahesein ristlõikes.

Juure kasv. Juures on palju teisi rakke, millel me ei peatu. Tuleb vaid mainida, et juure tipp on kaetud juurekübara-ga (joon. 10). Juurekübara rakkudel tuleb kokku puutada mullaga, nihutada laiali mulla-osakesi, mille tõttu rakud vigastuvad ja surevad. Kuid juurekübarale järgneva juureosa on tema poolt hästi kaitstud, mis on eriti tähtis, kuna selles osas toimub rakkude pooldumine. Rakkude pooldumine on keeruline protsess. Lühidalt öeldult seisneb see selles, et kui rakud on jõudnud teatud suuruseni, toimub tuuma, protoplasma ja raku muu sisu kaheks jagunemine. Seejärel tekib keskele vahesein. Ühest rakust kujuneb seega kaks. Juure poolduvate rakkude ala on väga piiratud. See ulatub mõne millimeetri laiuseni. Kui see juureosa hävitada, juur enam pikemaks ei kasva. Temal hakkavad siis jõudsasti tekkima külgujuured.

Seepärast kärbitakse põllumajanduses sageli istikute juuri (kapsal), et sundida neid moodustama küljjuuri.

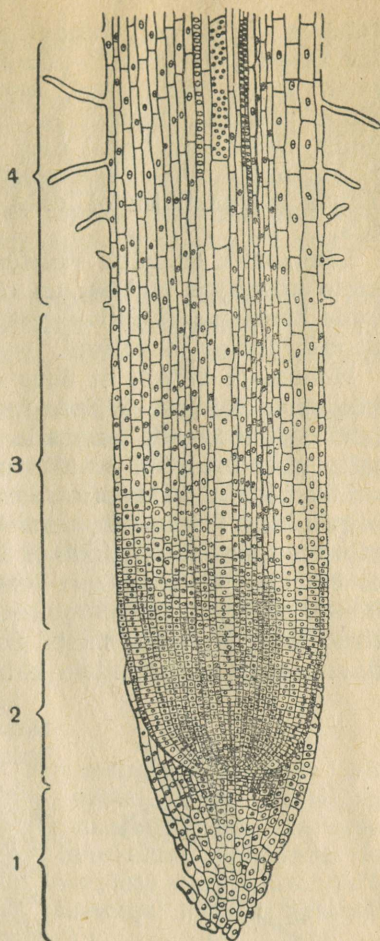
Edasi järgneb rakkude pikene-mistsoon. Siin toimub rakkude pikikasv. Igas rakus suureneb rakumahla hulk ja toimub kesta kasv. Rakud omandavad piki juurt väljaveninud kuju. Rakkude pikene-mistsoonist kõrgemal on juureosa, kus rakud omandavad selle või teise isearasuse. Ühed rakud saavad soonteks, teised sõeltorudeks. Mõnedel rakkudel paksenevad tugevasti seinad. Need etendavad mehaaniliste rakkude osa, mis teevad taime tugevamaks. On mehaanilisi rakke, mille seinad on mitte ainult paksenenud, vaid ka puitunud, andes elundile veel suuremat tugevust. Lõpuks peab veel ütlemata, et juure vanemad osad on kaetud väljastpoolt eriliste, korgistunud kestadega surnud rakkudega, mis väga hästi kaitsevad juurt igasuguste vigastuste eest.

Vee ja lahustunud mineraal-soolade sisenemine taimesse. Vee sisenemine juuresse toimub ainult juurekarvade kaudu. Juure vanemad osad vett ei ime.

Koos veega sisenevad taimesse ka mineraalsoolad. Taimede põletamisel jääb järele 5—10% tuhka. Kolhoosnikud teavad, et kui vedada põllule puutuhka ja väetada sellega mulda, siis on saak suurem. Seda seletab asjaolu, et tuhas leiduvad ained on tarvilikud taime kasvuks ja arenemiseks.

Mida siis sisaldab tuhk? Teadlased on selgitanud, et tuhas on mitmesuguseid ühendeid, kuid taimedele vajalikeks on kaaliumi-, kaltsiumi-, magneesiumi-, fosfori-, raua-, väävli- ja samuti mangaani- ja booriühendid.

Kui mullas puudub kas või üks nimetatud elementidest, siis taim ei kasva. Mõnesid neist elementidest on mullas küllaldaselt, teisi aga on vähesel hulgal ja seepärast antakse neid



Joon. 10. Juur pikiõikes (mikroskoobis).

1 — juurekübar; 2—3 — juure kasvav osa; 4 — juure imav osa.

taimetele väetisena. Tuhas leiduvatest elementidest on mullas kõige sagedamini puudus kaaliumist, fosforist ja kaltsiumist. Peale nimetatud elementide on taimetele vajalikud süsinik, vesinik, hapnik ja lämmastik. Süsinikku saab taim õhust, vesinikku veest ning hapnikku veest ja õhust. Lämmastikku, nagu tuhas leiduvaid elemente, saab taim mullast. Tuhas lämmastikku ei leidu, kuna see taimetel põletamisel haihtub.

Lämmastik on väga väärtuslik element, sest et ta kuulub valkude koostisse, millest on ehitatud protoplasma ja tuum. Valkude koostisse kuuluvad peale lämmastiku veel süsinik, vesinik, hapnik, fosfor ja väävel.

Hoolimata sellest et õhus on ligi 80% vaba lämmastikku, kõrgemad taimed, millede hulka kuuluvad kõik meie põllumajandustaimed, teda kasutada ei saa. Nad võtavad lämmastikku selle ühendite näol ainult mullast.

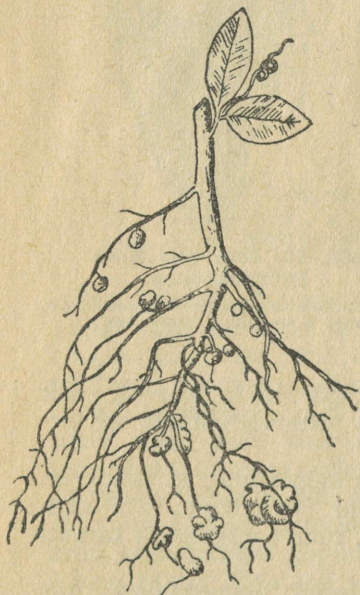
Lämmastikuallikaiks mullas on kolm lämmastikuühendite liiki: orgaaniline lämmastik, ammooniumsoolad ja salpeetrid. Orgaanilist lämmastikku taimete ja loomajäänuste näol taimed vahetult ei omasta. Alles pärast seda, kui roiskumisbakterid, see on üherakulised mikroskoopilised organismid, muundavad selle ammoniaagiks, mille teised bakterid omakorda salpeetriks muundavad, saab ta taimetele kättesaadavaks.

Lämmastikuhulka mullas täiendab lämmastikväetiste andmine ja eriliste bakterite tegevus.

On baktereid, kes elutsevad vahetult mullas ja seovad õhu lämmastikku teiste elementidega, see on — muundavad ta seotud lämmastikuks. Need bakterid on klostriidium ja azotobakter. Nende tegevuse tulemusena koguneb mulda 10—20 kg seotud lämmastikku 1 ha kohta.

Teine rühm baktereid, kes samuti on võimelised kasutama õhu lämmastikku, elavad liblikõieliste taimete juurtel. Liblikõieliste taimete hulka kuuluvad: ristik, lutsern, põlduba, hernes, aeduba, vikk, lupiin, sojauba jt.

Tungides liblikõieliste taimete juurtesse, põhjustavad need bakterid seal kudede ärrituse ja vohamise, mille tõttu kujunevad väljaulatised — mügarad (joon. 11). Mügarad liblikõieliste taimete juurtel on palja silmaga selgesti nähtavad. Liblikõielistele tai-



Joon. 11. Liblikõielise taimete (hernes) juured mügaratega.

medele mügaraid tekitavaid baktereid nimetatakse mügarbakteriteks.

Jäädes maasse, rikastab liblikõieliste taimede juurestik mulda lämmastikainetega. Sellega on seletatavad suuremad saagid pärast liblikõieliste kultuure. Liivastel muldadel külvatakse lupiini mulla rikastamiseks lämmastiku ja orgaaniliste ainetega. Selleks otstarbeks rullitakse lupiin õitsemise ajal maha ja küntakse sisse. Seda nimetatakse haljastamiseks.

Liblikõieliste taimede eri liigid vajavad eri baktereid. Uute liblikõieliste taimede külvamisel tuleb viia mulda vastavaid baktereid. Niisugust bakteriaalset väetist nimetatakse nitragiiniks.

Väetistena antakse mullale kas täis- või osaväetist. Täisväetiste hulka kuuluvad sõnnik, virts, turvas, linnusõnnik. Need sisaldavad kõiki elemente, mida mullas on vähe, ja nimelt lämmastikku, kaaliumi, fosforit. Peale selle sisaldab sõnnik rohkesti orgaanilisi aineid, mis parandavad mullastruktuuri. Rasked mullad muutuvad kobedamaks, liivased mullad aga muutuvad sõnniku andmise mõjul sidusamaks. Osaväetistena tuntakse mitmesuguseid mineraalväetisi, mis annavad taimetele ainult teatud elemente, näiteks kaalisool, millest taim saab kaaliumi.

Leht

Lehtede välisehitus. Vaadeldge mitmesuguste taimede lehti. Te näete, et ühed neist on väikesed, teised suured, ühed jagumad, teised jagunenud, ühed siledapinnalised, teised karvased. Kuid kõik nad koosnevad rohelisest lehelabast. Lehelaba kas kinnitub vahetult varrele või tal on varreline osa leheroots, mille abil ta on ühendatud varrega. Esimesel juhul nimetatakse lehte varretuks, teisel juhul varreliseks.

Kui rootsult lähtub üksainus lehelaba, nagu tatrালেহে, nimeatakse lehte lihtleheks, kui aga ühelt rootsult lähtub mitu lehekest, mis võivad sügisel üksteisest sõltumatult variseda, nimetatakse lehte liitleheks (joon. 12, 1—6).

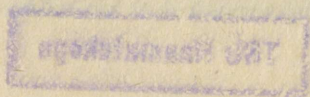
Liitlehed on sõrmjad, kui kõik lehekesed lähtuvad ühest kohast, nagu lupiinil, ja sulgjad, kui lehekesed kinnituvad pearootsule suleudemete-taoliselt, nagu vikil. Ristikulehte nimetatakse kolmetiseks. Mõnikord võib rootsu alusel näha väikesi lehekesi — abilehti. Hernel on need kaunis suured.

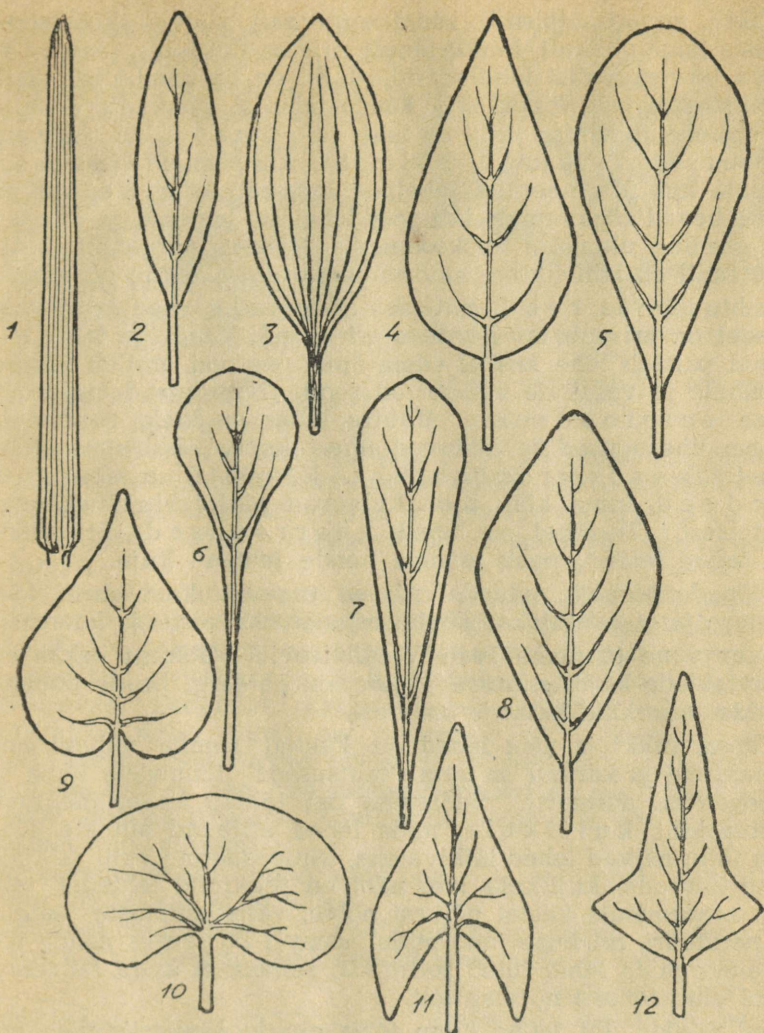
Rukkil, nisul, kaeral ja teistel kõrrelistel on lehed omapärsed. Lehe varrele kinnitamise koht, sõlm, on neil tugevasti paksenenud, roots aga muundunud laiaks roheliseks tupeks, mis ümbritseb vart. Tupp läheb üle pikaks, lineaarseks lehelabaks. Tupe lehelabaks ülemineku kohal on mõne millimeetri



Joon. 12. Liitlehed ja lehelaba serva kujud.

1 — kolmetine; 2 — sõrmjas; 3 — katkestunult sulgjas; 4 — paaritusulgjas;
 5 — paarissulgjas; 6 — kahelissulgjas. Lehe serv. 7 — saagjas; 8 — hambuline; 9 — täkiline; 10 — sopiline; 11 — loogeline; 12 — kaarhambuline.





Joon. 13. Lehe kuju.

1 — lineaalne; 2 — süstjas; 3 — elliptiline; 4 — munajas; 5 — äraspidi-munajas; 6 — mõlajas; 7 — talbjas; 8 — rombjas; 9 — südajas; 10 — neerjas; 11 — nooljas; 12 — odajas.

pikkune üliõhuke valkjast eend, keeleke. See takistab vee sattumist tuppe ja mõjutab lehelaba asendit.

Mõnedel taimedel, näiteks odral, on ka kõrvakesed, erilised sarvekujulised eendid tupe lehelabaks ülemineku äärtel.

Lehelaba kuju on kõige mitmekesisem: elliptiline (piibelehel), ümmargune (haaval), piklik (õunapuul), süstjas (pajul), lineaalne

(rukkil), munajas (pirnil), südajas (pärnal), nooljas (kõõluslehel), odajas (hapuoblikal), katkestunult sulgjas (kartulil). (Joon. 13).

On terveservalisi lehelabasiid, kuid on ka hambulisi, täkilisi, sopilisi, saagjaid, loogelisi ja kaarhambulisi (joon. 12, 7—8).

Lehelaba jagumise järgi on leht jagumatu, kui sügavamad sämbud servas puuduvad; hõlmine, kui sämbud ei ulatu sügavamale kui üks veerand lehelaba laiusest; lõhine, kui sämbud lähevad sügavamale kui pool lehelaba laiusest, ja jagune, kui sämbud ulatuvad kesksooneni. Näiteks porgandil, tillil ja petersellil on leht lihtne, kuid mitmekordselt lõhine ja jagune.

Lehte läbivad rood, milledes asetsevad sooned ja sõeltorud. Roodel on erisugustes lehtedes eri suund. Vaadeldge takja lehte. Temal paistab lehe keskel silma suur pearood, millelt lähtuvad paremale ja vasakule väiksemad rood. Niisugust lehte nimetatakse sulgroodseks. Vahtra lehes on kõik rood enam-vähem ühesugused ja lähtuvad ühest kohast. Niisuguseid lehti nimetatakse sõrmroodseteks. Kõrrelistel on lehed rööproodsed, kuna kõik rood kulgevad piki lehte ühekaugusel üksteisest. Teelehel on lehed kaarroodsed. Et eristada üht taime teisest, peab teadma nende lehtede kuju.

Mõnede taimede lehtedel näeme tugevat karvastust. Selle tunnuse järgi eristatakse üksteisest paljusid nisu- ja kaerasorte.

Suur vene teadlane Ivan Vladimirovitš Mitsurin oskas eristada lehtede kuju, suuruse ja karvastuse järgi heade õunapuusortide seemikuid halbade omadest.

Kapsa, rukki ja nisu lehed on kaetud sinaka vahakirmega. Vahakirme ja karvad on suure tähtsusega taimedele kuna nad vähendavad auramist. Sedasama osa täidab ka eriline rasvataoline kiht kutiikula, mida lehed eritavad pinnale. Kutiiikula tõttu näivad lehed läikivatena. Mitmesugune kuju ja kohastused karvade, kutiikula jne. näol on tekkinud lehtedel taime pika arenemisaja kestel põlvest põlve, välistingimuste (valguse, temperatuuri, niiskuse jne.) mõjul, samuti ka seoses nende ülesannetega mida lehel tuleb sooritada, selleks et kogu taimeorganismi elu areneks normaalselt.

Kui jälgida üht taime kogu tema elu jooksul, siis võib märgata muudatusi lehtedes. Esimesed lehed, idulehed, on tavaliselt lihtsa kujuga, terveservalised; järgmised, alumised lehed on suuremad, teisekujulised. Keskmised lehed on kõige suuremad ja taimele kõige iseloomulikumad; nad on sageli sämpudega. Ladvalehed on jällegi kujult erinevad ja väiksemad.

Mõnedel taimedel, näiteks hernel ja vikil, on lehed muundunud köittraagudeks (väänlateks). On taimi, millel lehed on muundunud astlateks, ogadeks, kas täiesti (kaktus) või osaliselt (ohakas).

Lehtede seis varrel on mitmesugune. Kui lehed lähtuvad var-

realt kordamööda mitmelt küljelt, nagu õunapuul, kirsipuul ja toomingal, siis nimetatakse niisugust lehtede seisu vahelduvaks ehk spiraalseks.

Kui lehed asetsevad teineteise vastas, siis on see vastak leheseis. Lehed võivad asetseda ka varre ümber, nagu madaral. Viimast leheseisu nimetatakse männaseli-seks.

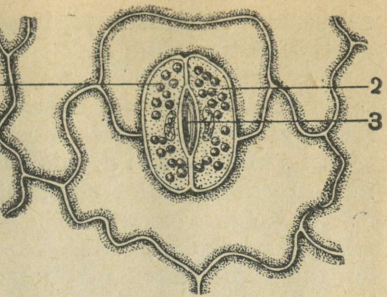
Lehtede siseehitus. Lehtede siseehituse suhtes tuleb rõhutada, et erisuguste taimede, sageli aga ka sama liiki taimede lehtedel erinevais elutingimustes on erinev anatoomiline ehitus.

Uhiseks kõigil lehtedel on see, et lehelaba on ülalt ja alt kaetud õhkuse, ühest rakkudekihist koosneva marrasknaha-ga.

Kui vaadelda marrasknaha mikroskoobis, siis võib näha, et ta koosneb hulgast üksteisega tihedalt ühendatud rakkudest. Marrasknaha rakud on enamasti värvusetud. Kujult võivad nad olla piklikud risttahukad või hulktahukad, mõnikord laineliste piirjoontega. Sedalaadi rakkude vahel esineb poolkuukujulisi paarisrakke, mille vahel on suuremad või väiksemad avad, õhulõhed. Need avad lehes on nõelapistest pisemad, seepärast me neid ei näe. Niisuguseid avasid on iga 1 mm² kohta 40—300, aga ka rohkem. Õhulõhede üldarv on näiteks päevalillelehel mitu miljonit.

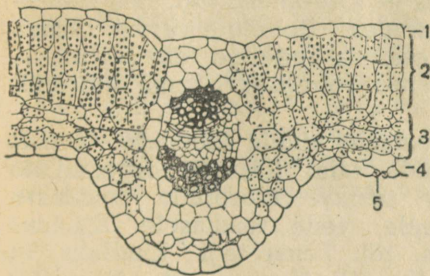
Õhulõhede kaudu tungib lehte õhk, ja väljuvad gaasid ja veeaur, mida taimed eritavad.

Õhulõhet moodustavaid poolkuukujulisi rakke nimetatakse sulgrakkudeks. Nad võivad suurene-da ja väheneda. Kui nad on tugevasti veest kül-



Joon. 14. Õhulõhe lehe marrasknahas.

1 ja 2 — sulgrakud; 3 — pilu nende vahel.



Joon. 15. Lehe ristlõik (mikroskoobis).

1 — ülemine marrasknahk; 2 — sammakude; 3 — tohkude; 4 — alumine marrasknahk; 5 — õhulõhe.

lastunud, paisuvad nad ja kestade paksuse ning ebaühtluse tõttu eemalduvad teineteisest. Pilu nende vahel suureneb. Rakusisese pinge (turgori) vähenemisel langetavad sulgrakud kokku ja õhulõhed sulguvad (joon. 14).

Sellel nähtusel on suur tähtsus lehes toimuvatele protsessidele. — Õhulõhed võivad esineda nii lehe peal-

misel kui alumisel ja isegi mõlemal küljel, kuid sagedamini asetsevad nad alumisel.

Ülemise ja alumise marrasknaha vahel on lehe keskmine osa, mis koosneb mitmesist roheliste rakkude reast. Mikroskoobis on näha, et rohelised on ainult erilised rakus leiduvad kehakesed — kloroplastid, mis sisaldavad rohelist värvainet klorofüllii. Muud raku osad aga on värvuseta.

Eriti palju kloroplaste (klorofülliteri) on ülemise marrasknaha all asetsevais rakkudes. Mikroskoobis on näha, et need rakud on enamikul taimedel pikenenud lehe püstsuunas ja üksteisega tihedalt ühendatud. Tavaliselt moodustavad nad ühe, mõnikord aga kaks ja enam kihti. Kuna nad sarnanevad sammastega, siis ongi neid nimetatud sammastakkudeks. Koos moodustavad nad sammaskoe. Selle all asetsevad mitmes (5—8) reas üksteisega hõredalt ühendatud ümarikud rakud. Ka neis on kloroplaste, kuid siin on neid vähem kui sammastakkudes. Vahed nende rakkude vahel on täidetud õhuga, mille tõttu kogu see kude on hõre. Teda nimetatakse tohukoeks ehk kobekoeks (joon. 15).

Niisugune rakkude jaotus lehes ei ole juhuslik, vaid on elundi järk-järgulise kohandumise tagajärg tema funktsioonidega, s. o. nende ülesannetega, mida täidab leht.

Marrasknaha õhulõhede all asetsevad õhuruumid. Nendes kohtades, kus lehes kulgevad rood, asetsevad erilised väädid — juhtkimbud. Me võime neid hästi näha, kui murrame ära tee-lehe.

Juhtkimpudes asetsevad sooned ja sõeltorud, millest me juba rääkisime. Soonte kaudu tõuseb lehte vesi koos lahustunud mineraalooladega, sõeltorude kaudu aga liiguvad orgaanilised ained, mis tekivad lehes.

Orgaaniliste ainete tekkimine taimede lehtedes. Inimesed ei saanud kaua aega kindlaks teha, mispärast taimedel on nii palju lehti, milleks ja mispärast on nad rohelised? Pärast mikroskoobi leiutamist tehti kindlaks, et taimede roheline värvus on rohelistest terakestest — kloroplastidest, mis asetsevad lehtede ja rohtsete varte rakkudes. Roheline värvus on värvainest — klorofüllist. Kui asetada roheline leht piiritusse, siis muutub leht valgeks ja piiritus roheliseks, kuna klorofüll piirituses lahustub.

Klorofüll on üks tähelepandavamaid aineid looduses. Nimelt neelab klorofüll päikesekiiri, mida taim kasutab orgaaniliste ainete moodustamiseks. Suured teened klorofüllii omaduste tundmaõppimisel kuuluvad suurele vene teadlasele Kliment Arkadjevitsš Timirjazevile (joon. 16). Tema tegi kindlaks, et kõiki valgusekiiri ei neela klorofüll ühesuguselt. Klorofüll neelab peamiselt punaseid ja sini-violetseid päikesekiiri. On teada, et päikesekiir koosneb punastest, oranžidest, kollastest, rohelistest, helesinistest, sinistest ja violetseist valgusekiirtest,

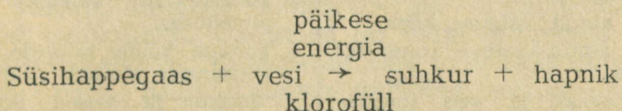
Joon. 16. Kliment Arkadjevitš
Timirjazev.



mida hästi on näha vikerkaares. Klorofüll nagu hoiaks neid eneses kinni.

Timirjazev ütles: „Kloroplastid on see riist, milles püütakse kinni päikesekiiri, mis muutuvad tagavaraks edasiseks kasutamiseks.“

Mis siis toimub kloroplastis? Selgub, et just kloroplastis tekiavad ained nagu suhkur ja tärklis. Nende ainete tekkimiseks on vaja süsihappegaasi ja vett. Nendest kahest ainest moodustub esmajoones suhkur. Kuid suhkru tekkimine võib leida aset taime kloroplastides ainult siis, kui nendele langeb valgusekiir. Ilma valguseta lehe rakkudes orgaanilisi aineid ei teki. Seda orgaaniliste ainete tekkimist nimetatakse assimilatsiooniks ehk sarnastamiseks. Kuna sarnastamine kloroplastis toimub valguse mõjul, siis nimetatakse seda protsessi fotosünteesiks. Selleks, et see protsess taimes areneks, on peale vee ja süsihappegaasi vaja veel teatavat temperatuuri.



Edaspidi kujuneb taimes suhkrust tärklis, õlid ja muud orgaanilised ained. Nende koostisesse kuuluvad ühed ja samad ele-

mendid — süsinik, vesinik ja hapnik, kuid erinevais vahekordades. Arvatakse, et keskmiselt 1 m² lehepinna ulatuses tekib 1 tunni jooksul 1 gramm tärklist.

Tärklis ladestub sagedasti juurtes, mugulates, viljades ja seemnetes. Kui seeme või mugul hakkab idanema, muutub tärklis uuesti suhkruks. Suhkur liigub taime kasvavate osade juurde ja on materjaliks uute rakkude tekkimisel. Kui seeme hakkab kasvama, siis toimub ka temas varuainete muutumine suhkruks. Sellepärast ongi idanev seeme magusavõitu. Suhkrut sisaldavat mahla võib ka avastada, kui kevadel enne lehtede ilmumist murda kaseoksake. Sellest hakkab tilkuma magusavõitu läbipaistev mahl.

Suhkru ühinedes taimes leiduvate mineraalainetega moodustuvad komplitseeritud valkühendid. Peale süsiniku, vesiniku ja hapniku sisaldavad need veel lämmastikku, väävlit ja mõnikord fosforit.

Komplitseeritud valkudest koosnevad peamiselt raku peaosad — protoplasma ja raku tuum. Oma koostiselt vähem komplitseeritud valke on palju herne-, aedoa-, läätse- ja teiste liblikõieliste taimede seemnetes. Süsihappegaasi osa orgaanilise aine loomises nähtub ka sellest, et taime kuivkaalus on 45% süsinikku.

Orgaaniliste ainete tekkimine ja hingamine kui kaks elu vastandprotsessi. Nüüd on meile selge, missugust osa täidavad taime lehed. Nad on omapäraseks laboratooriumiks, kus toimub orgaanilise aine tekkimine. Lehtede tööst oleneb toiteainete kogunemine viljades, juurtes ja mugulates. Needsamad ained on hingamismaterjaliks.

„Meie teame nüüd,“ ütleb Timirjazev, „et päikesevalgus neelatakse taime poolt, et valguselainete elav jõud niiöelda kogutakse tagavaradena taimedesse ja et inimene seda tagavara kasutab masinate kolletes, koduloomade organismis ja enda kehas.“

Niisiis toimub taimes kaks protsessi — assimilatsioon-orgaanilise aine ülesehitamine ja hingamine, millega seoses toimub orgaaniliste ainete lagunemine (dissimilatsioon).

Võrrelge, mis toimub nende kahe protsessi puhul:

Assimilatsioon	Hingamine (dissimilatsioon)
1. Omastatakse süsihappegaasi ja vett.	1. Omastatakse hapnikku.
2. Eritub hapnik.	2. Eritub süsihappegaas ja vesi.
3. Toimub ainult valguse käes.	3. Toimub nii valguses kui ka pimeduses.
4. Toimub ainult taime rohelistes rakkudes.	4. Toimub kõigis taimede, loomade ja inimese elusates rakkudes.
5. Süsihappegaasi ja vee omastamisel tekivad suhkur, tärklis ja teised orgaanilised ained.	5. Suhkur ja teised orgaanilised ained lagunduvad.
6. Omastatakse päikeseenergiat.	6. Suhkrus ja teistes orgaanilistes ainetes sisalduv energia vabaneb.

Süsihappegaasi omastamine taime poolt toimub päeval palju tugevamini kui hingamine. Seepärast jõuab rohelises taimes koguneda niipalju suhkrut ja muid aineid, et neist jätkub ka hingamiseks, mis toimub kogu öö-päeva jooksul, taime kasvuks ja ainete ladestumiseks vartes, mugulates, juurtes ja viljades. Seda roheliste taimede toiteainete tagavara kasutab inimene rohkesti oma vajadusteks. Päikeseenergia tohtu suuri tagavarasid, mis on talletunud kivisöes, mis kujutab enesest iidsete roheliste taimede säilinud jäänuseid, kasutab inimene vabrikutes ja tehastes. Seesama päikeseenergia paneb nafta ja bensiini liikuma lennukeid, tanke ja autosid.

Kuidas saab inimene valitseda süsinikuomastamise-protsessi. Meie juba selgitasime, et orgaaniliste ainete tekkimiseks taimes on vajalikud: roheline taim ise, süsihappegaas, vesi ja valgus.

Kõigepealt peab inimene üles kasvatama seemnetest rohelised taimed. Rohelise taime saamiseks seemnest on vaja valgust. Kui kasvamahakanud seemned jätta valguseta, siis tulevad neist mitte rohelised, vaid kollased taimed, mis kasvavad ainult nii kaua, kui nad on ära kasutanud kõik seemne varuained. Niisuguseid kollaseid väljaveninud vartega taimi nimetatakse etioolinuiks. Te olete arvatavasti näinud, kuidas kartul kasvab pimedas. Mugulast väljuvad pikad valged varred kollaste lehekestega. Kui aga kartulikasvud on valguse käes, siis arenevad neist tihedad rohelised võsud. Tihendatud külvide puhul kannatavad taimed samuti valgusepuudust. Valguseta jäävad nõrgaks mehaanilised rakud ja seepärast niisugused külvid sagedasti lamanduvadki.

Uhtlasi peab meeles pidama, et „päikesekiir, mis jääb kinni püüdmata põllu, niidu või metsa rohelise pinna poolt, on jäädavalt kaotatud rikkus“ (K. A. Timirjazev).

Seepärast on otstarbekohane külvata taimede alla täiendavaid kultuurtaimi, mis võivad areneda pärast põhitaimede koristamist. Allakülv võimaldab püüda päikesevalgust mitmel rindel.

Inimene kasutab orgaanilise aine loomiseks ka elektrivalgust. Talvel, kui puudub küllaldane päikesevalgus, kasvatatakse kasvuhoonetes elektri valgusel rohelist sibulat, redist, saadakse varajasi tomateid ja aedmaasikaid. Suure tähtsuse on kunstliku valgusega kasvatatud kultuurid saanud kaugel Põhjas. Seal päästavad rohelised juurviljad inimesi skorbuidist.

Siiski valitseb inimene kiiritusenergia kinnipüüdmise protsessi veel puudulikult. Õpetlased on välja arvtanud, et rohelised taimed kasutavad orgaanilise aine loomiseks ainult 2—5% kiiritusenergiast. Kultuurtaimede valikuga, sortide aretamisega ja eesrindliku agrotehnika rakendamisega peab inimene tulevikus saavutama suuremat valgusenergia kasutamist.

Samuti valitseb inimene veel puudulikult süsihappegaasi kasu-

tamist taimede arendamiseks. Õhus on süsihappegaasi tähtsuse protsent, kõigest 0,03%.

Katsed on näidanud, et kui kultuurtaimedele anda rohkem süsihappegaasi, siis on saagid suuremad. Lavades sõnniku kõdunemise tagajärjel süsihappegaasi hulk tõuseb. Üleliidulisel põllumajandusnäitusel suurendati spetsiaalselt süsihappegaasi protsenti kasvuhooneis, mille tagajärjel kurkide- ja tomatite- saak oli suurem.

Fotosüntees võib erisugustel taimedel toimuda erisuguses temperatuuris. Siiski võib iga kultuuri kohta kindlaks määrata temperatuuri, mille juures antud oludes orgaaniliste ainete tekimine toimub kõige edukamalt.

Vee auramine lehtede kaudu. Taimed imevad mullast hulga vett. Vesi on tarvilik orgaaniliste ainete loomiseks. Siiski peab ütlema, et selleks otstarbeks on vaja vähe vett. Igast 1000-st veeosast, mis taimesse satub, kulub orgaanilise aine loomiseks kõigest kaks osa. Milleks on siis taimele nii palju vett vaja?

Puudutage lehte palaval päikesepaistelisel päeval. Te tunnete, et ta pind on jahe. Mispärast? Sellepärast, et lehest aurab välja vett.

Vee auruks muutmiseks kulub soojust, seepärast toimub auramise juures jahenemine.

Auramine toimub igalt veepinnalt. Pange alustass veega tupp; 1—2 päeva pärast vesi alustassist kaob — aurab ära. Rohelises taimes on väga palju vett. Sajas grammis lehtedes on keskmiselt 80 grammi vett. Seepärast aurabki lehtede pinnalt palju vett. Lehed ei kuiva sellepärast, et pinnasest siseneb taimesse üha uusi veeannuseid. Kui ei ole vee juurdevoolu, lehed kuivavad. Palavatel suvepäevadel kurgi- ja kõrvitsalehed sagedasti kortsuvad, kaotavad oma pingsa oleku. See toimub sellepärast, et nad annavad auramisprotsessis ära rohkem vett kui saavad mullast. Vesi aurab peamiselt õhulõhede kaudu. Rakud, mis on õhulõhede all, annavad oma vee ümbritsevale õhule. Neis rakkudes jääb vesi vähemaks, mille tõttu nad hakkavad imama vett sügavamal asetsevaist rakkudest.

Nii tekib taimes alaline veevool alt üles. Taime elutegevus on seotud veega. Kui vett on vähe, siis protoplasma ja raku- tuum kaotavad oma eluvõime. Igast taimest aurab väga palju vett. Ühest päevalille- või maisitaimest aurab suve jooksul kuni 200 kilogrammi vett. Niisuguse veehulga muutmiseks vee- auruks on vaja suurt hulka päikese energiat. See on kõige suurem energiakulutus taimes.

Tahtmatult kerkib küsimus: kas vee auramine taimest on pahe või on see vajalik taime elule?

Selgub, et vee auramisel taimest on väga suur tähtsus, sest selle tõttu tekib lehtedes imev jõud, mis sunnib vett juur- tesse tungima ja puidu sooni mööda üles tõusma. Ühes

veega tungivad aga taimesse kõik tema elutegevuseks vajalikud mineraalained.

Õpetlased on välja arvutanud, et 1 g kuivaine loomiseks peab taim enesest läbi laskma keskmiselt 300—400 g vett. Seepärast võitleb inimene vee kogumise eest mulda. Paljuid maaharimisvõtteid kasutatakse vee säilitamiseks mullas. Suure tähtsusega on lume kinnipidamine põllul. Grandioosne stalinlik põllukaitse-metsavööndite istutamise plaan, uute kanalite ja veehoidlate rajamise plaanid näevad ette kuivsteppi ja metsasteppi, samuti kõrberajoonide looduse ja kõigepealt veerežiimi ümberkujundamist. Paljudes kohtades on juba istutatud miljoneid seemikuid, ehitatakse veehoidlaid, rajatakse tiike. Kesk-Aasias niisutatakse põlde niisutuskanalite kaudu. Kunstlikku niisutamist kasutatakse meie maal suurtel maa-aladel. Riisi- ja puuvillataimi kasvatatakse peamiselt üleujutus-maaharimise teel.

Põuaga võitlemise eesmärgil loob inimene ka uusi taimesorte, mis on võimelised põuast perioodi paremini üle elama.

Kui taim ei saa normaalselt kasvada ja areneda ilma veeta, siis ei ole enamikule taimedele liigne vesi vähem kahjulik. Kohtades, kus kevadel vesi seisma jääb, hukkuvad taimed õhu puudusel. Kaug-Põhjas ja niisketes soostunud kohtades kuivendatakse enne kultuurtaimede kasvatamist pinnast.

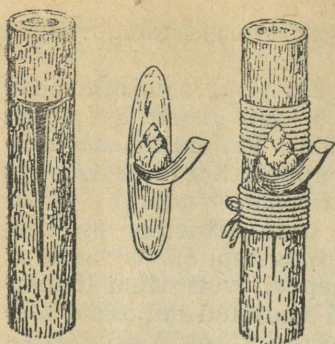
Vars

Varre välisehitus. Väliselt on varred puitunud või rohtjad. Esimesed on mitmeaastased, omased puudele ja põõsastele. Teised on üheaastased, omased rohttaimedele.

Varte kõrgus kõigub mõnest millimeetrist (samblad) 100 ja rohkem meetrini. Meie männid ja kuused ulatuvad 50—60 meetrini, mõned lõunamaa puud aga, nagu näiteks eukalüptused, on kuni 155 meetrit kõrged.

Puude eluiga on mitmesugune. Õunapuu võib elada 200 aastat, pirnipuu 300, viinamarjapuu 80—100, pärn — 1000 ning tamm 1200 aastat.

Tuleb teha vahet puude ja põõsaste vahel. Viimased hargnevad juba aluselt. Eristatakse püstiseid, väänduvaid, ronivaid ja roomavaid varsid. Esimesed ei vaja tuge. Väänduvatel taimedel on varred, mis keerduvad tugede ümber või kasutavad tugekena teisi taimi. Umbrohi kassitapp takistab sel viisil põllumajanduslike kultuurtaimede arenemist. Ronivatel taimedel, nagu näiteks vikil ja hernel, tõuseb vars ülespoole köittraagude abil, mis teistest taimedest kinni haaravad. Kurgi ja kõrvitsa roomavad varred lamavad maa peal. Vars koos lehtedega moodustab võsu. Arenemata võsu nimetatakse punga k s. Olenevalt asetusest varrel nimetatakse pungi latv- või külgpunga d e k s. Viimased arene-



Joon. 17. Silmistamine.

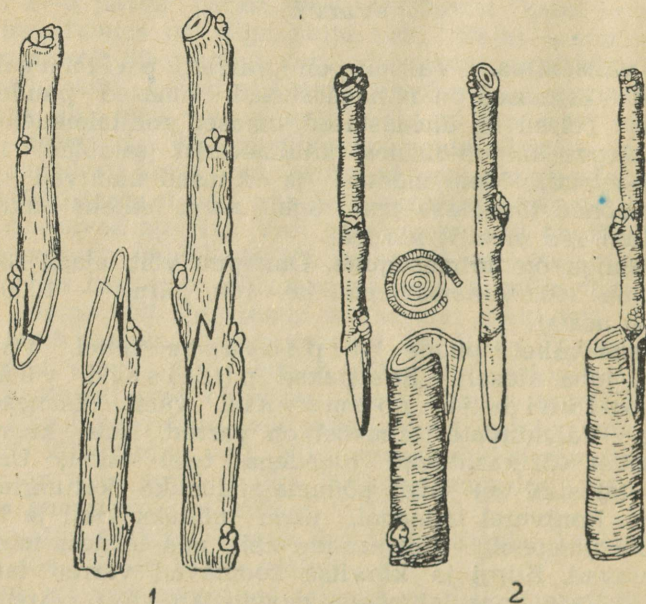
vad lehekaenlas. Pungades asetseb varre kasvukuhik, mis on kaetud algeliste lehekestega.

Kasvukuhikus asetsevad rakud, mis on võimelised jõudsalt poolduma ja seejärel rakumahla hulga suurenemise ja rakukesta kasvamise tõttu pikenema. Pungast kujuneb võsu.

Akadeemik Lössenko tegi kindlaks, et varreosad on varre pikkuse ulatuses erinevate omadustega. Mida kaugemal juurest varreosa asetseb, seda noorem on ta oma ea poolest, kui aga arvestada kogu taime arene-

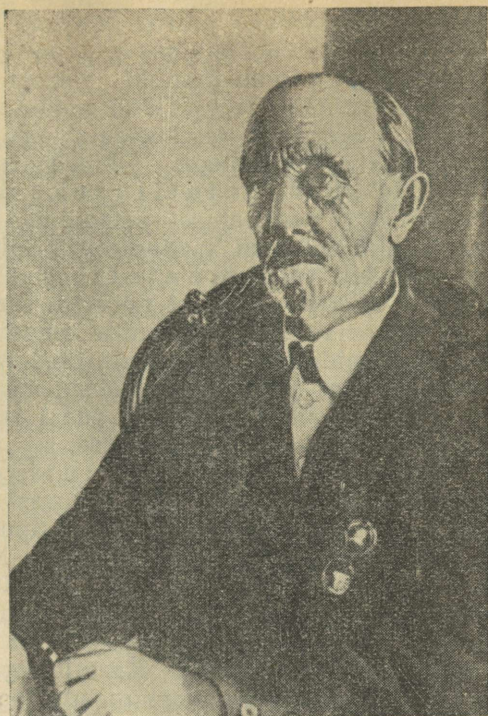
misjärke, siis on see osa, kuuludes taime vanemasse arenemisjärku, vanem, või nagu ütleb akadeemik Lössenko, on stadiaalselt vana.

Nii on kõige nooremad võsud puul stadiaalselt kõige vanemad. Seepärast pistik, mis on võetud paljundamiseks varre ülemisest osast, annab taime, mis hakkab varem õitsema kui pistik, mis on võetud varre alumisest osast. Erilise tähtsusega on see pookimisel.



Joon. 18. Pookimise näiteid.

1 — vastaskeelne jätkamine; 2 — koore alla pookimine.



Joon. 19. Ivan Vladimirovitš
Mišurin

Taime pookimine seisneb selles, et osa vart koos pungaga kantakse ühelt taimelt teisele ja sunnitakse nad kokku kasvama. Taime osa, mida poogitakse, nimetatakse pookoksaks, ning tüve, mille külge poogitakse, — pookealuseks. Pookoksa ja pookealuse stadiaalsusel on suur mõju pookimise tulemusele. On mitmesuguseid pookimisviise. Eristatakse silmistamist, (joon. 17), jätkamist ja lõhesse ning koore alla pookimist (joon. 18).

Silmistamisel tehakse aluse koorese T-sarnane lõige ja pannakse koore alla silm, s. o. pung vähese koore osaga pookoksalt. Seejärel mähitakse haavatud koht niinega kinni.

Jätkamisel on vaja, et pookoks ja pookealus oleksid ühe jämedused. Poolviltu äralõigatult asetatakse nad teineteisega vastamisi kokku ja seotakse niinega kinni. Lõhesse pookimisel lõhestatakse pookealus pooleks ja asetatakse lõhesse kiilutaoliselt teritatud pookoksa alumine ots, või lõigatakse pookoks ühepoolse kiiluna ja pannakse aluse koore alla nii, et nende koor kokku satuks, ning pannakse samuti side ümber.

Kõigil juhtudel toimub mõne aja pärast kokkukasvamine. Pärast kokkukasvamist areneb pookoks nende ainete arvel, mis

tulevad pookealuse juurte ja varre kaudu, aga pookealus saab orgaanilisi aineid, mis tekivad pookoksa lehtedes.

Seepärast kaotab kumbki võetud taimedest teataval määral enda omapära. Tagajärjena saadakse uus taim, uue ainevahetusega. Seepärast on seemned, mis on saadud pärast pookimist, uute omadustega. Ühtede taimede pookimist teistele nimetatakse vegetatiivseks hübriidiseerimiseks. Pookoksa ja pookealuse vastastikuse mõjutuse kasutamist rakendas laialdaselt Ivan Vladimirovitš Mitsurin (juun. 19). Ta töötas spetsiaalselt välja mentori-, s. o. kasvataja-meetodi. See meetod seisneb selles, et noortele seemikutele poogitakse pookoksi vanematelt puudelt, mille omadusi tahetakse edasi anda, või, vastupidi, noorte puude oksa poogitakse vanade puude võradesse, et need oksad oleksid mõnd aega nende puude mõju all, mille omadusi tahetakse edasi anda. Mõne aja pärast lõigatakse nad maha ja juurutatakse.

Muundunud varred on juurikas, mugul ja sibul. Juurikas on maa-alune vars. Juurest erineb juurikas sellega, et tema tipus asub latvpung, juure tipus aga juurekübar.

Muundunud vars on ka mugul. Mugula silmad on pungad, mis asetsevad jämenenud varrel. Kuna see on vars, siis on stadiaalselt vanem temal latv ja stadiaalselt noorem alus. Akadeemik Lössenko katsed näitasid, et mugula rakud ei ole oma omadustelt üheväärsed. Kartulimugula eri tükikestest kasvatatud taimed on erinevate omadustega. Selle väite alusel tegi akadeemik Lössenko rasketel sõja-aastatel ettepaneku kasutada kartuli mahapanemisel mugulatippe, mis etendas suurt osa täiendavate toidu- ja toorainete ressurside saamisel meie maal.

Muundunud varte hulka kuuluvad ka sibulad. Varreks on ainult sibula alumine osa, mida nimetatakse sibulakannaks. Sellest lähtuvad lihavad soomused on muundunud lehed, milledeks on ladestunud toiteained. Nende lehtede kaenlas tekivad pungad, milledest arenevad uued sibulad (juun. 20).

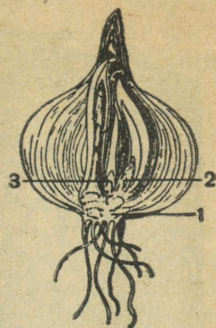
Varte siseehitus. Vars on taime elund, mis peab kandma võra, s. o. okste ja lehtede raskust, ja juhtima vett koos mineraalooladega juurtest lehtedesse, orgaanilisi aineid aga, mis tekivad lehtedes, juurte, viljade ja seemnete juurde. Vastavalt neile ülesannetele on varres harilikult hästiarenenud juht- ja mehaanilised koed.

Puudel moodustavad vett ja mineraalooli juhtivad koed nimetatud puitosa. Puit moodustab puu peamassi ja koosneb peamiselt soontest. Puitosas on ka paksude seintega mehaanilisi rakke. Koed, mis juhivad orgaanilisi aineid, asetsevad koore ja moodustavad niine. See osa ümbritseb õhukese rõngana puitu (noortes oksakestes on koor sagedasti roheline, sest mõned rakud sisaldavad klorofülliteri). Niines asetsevad

sõeltorud, mida mööda liiguvad orgaanilised ained, suhkur jt. (joon. 21).

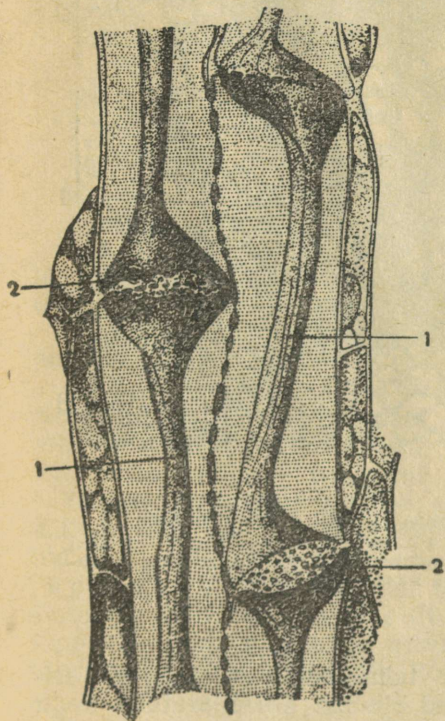
Kui osa koort ära lõigata rõngana, siis ei ole orgaaniliste ainete juurdevoolu juurtesse ja puu hakkub. Seepärast tekitavad noortele puudele sageli suurt kahju kitsed, kes puudelt koore ära näriavad. Koore ja puidu vahel on üherealine kiht rakke, mis on võimelised poolduma ja moodustama uusi sooni ja sõeltorusid. Selle kihi (kambiumi) arvel sünnib varre jämenemine. Seda kihti mööda eraldub koor kergesti puidust (joon. 22).

Väljastpoolt on puude tüvi kaetud katekoega. Mida vanem on puu, seda paksemaks muutub kattede. Kattede koosneb peamiselt surnud rakkudest. Puu keskel on hõredatest õhukese kestaga rakkudest südamik — säsi, kui see hävineb, tekib õõs. Kuid õõnega



Joon. 20. Sibul.

1 — sibula kand;
2-3 — pungad.

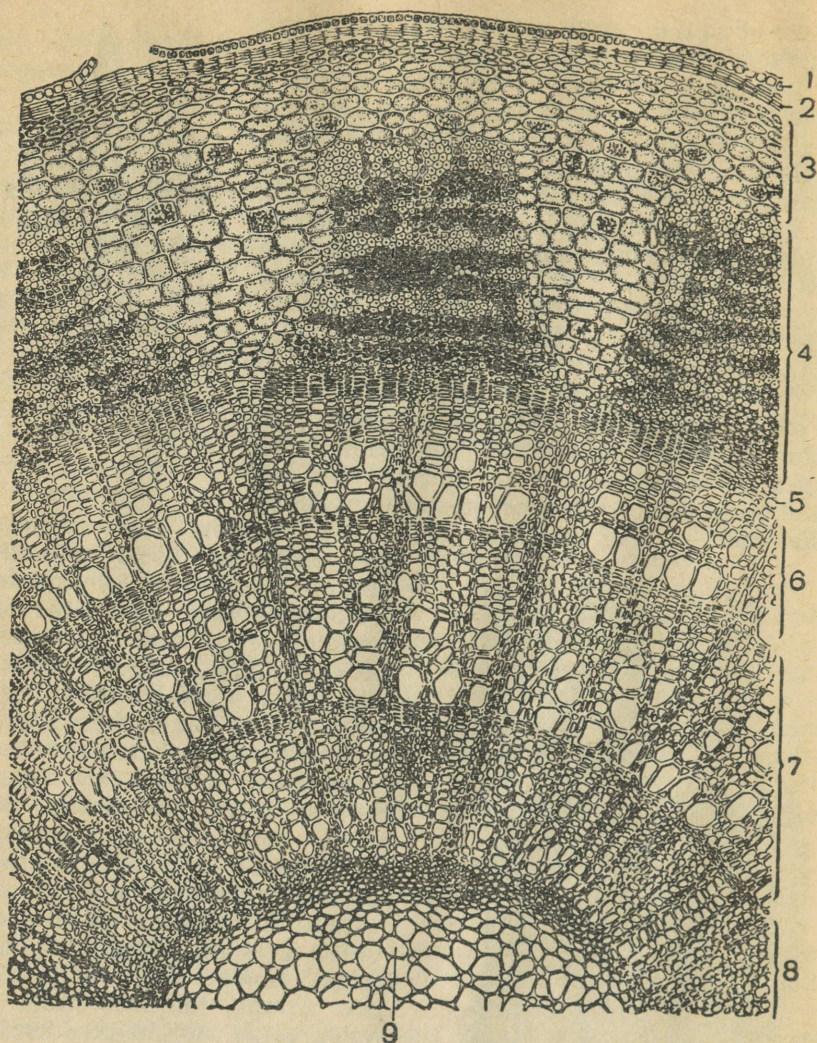


Joon. 21. Niine sõeltorud.

1 — ahnenud osa; 2 — augulise (sõelja) vaheseinaga lalenenud osa.

puu elab edasi, sest juhtkude on koondatud puitu ja niinasse.

Rohtjate varte siseehitus on teistsugune. Nende peamass koosneb ümaratest või mitmetahulistest põhikoerakkudest, mille hulgas leidub mehaanilisi ja juhttrakte. Juhttraktid on koondatud juhtkimpudeks. Igas juhtkimbuses on varre keskkoha pool puit ja väljaspool — niin. Kimpe, mis koosnevad ainult puidust ja niinest, nimetatakse kinnisteks, sest nendes ei saa suurenda soonte ega sõeltorude arv. Kimpe, milledes niine ja puidu vahel on kiht pooldumisvõimelisi rakke (kambium), nimetatakse lahtisteks. Neis kimpudes suureneb soonte ja sõeltorude arv, sest nad tekitavad kambiumirakkudest. Kinnised kimbud on omased üheidulehelistele taimedele (maisile, sparglile, rukkile jne.), lahtised kimbud aga kaheidulehelistele (päevalillele, ristikule, lurgile jne.).



Joon. 22. Kolmeaastase pärnaoksa ristlõik (mikroskoobis).
 1 — marrasknahk; 2 — kork; 3 — koor; 4 — niin; 5 — kambium; 6 — tänava
 aasta puidukiht; 7 — mineva aasta puidukiht; 8 — ülemineva aasta puidu-
 kiht; 9 — säsi. Puidukihis on näha soonte läbilõiked.

Kimpude asetus nende kahe taimerühma vartes on eri-
 nev. Uheidulehelistel on kinnised kimbud korrapäratult kogu
 varres laiali paisatud. (Lõigake habemenoaga õhuke rist-
 lõik maisivarrest ja vaadelda teda vastu valgust). Kaheidulehe-
 listel asetsevad lahtised kimbud ühes ringis (vaadelda

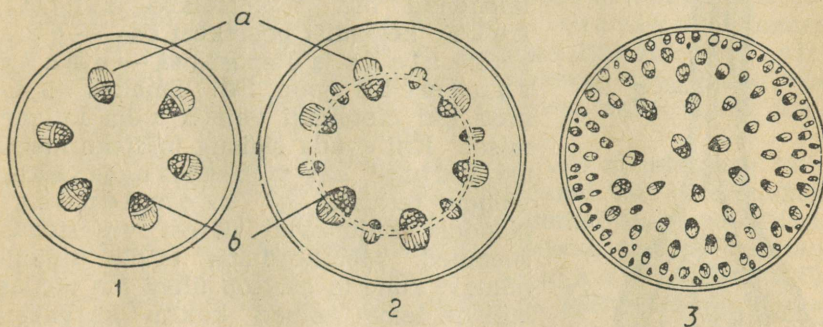
päevalille noore varre õhukest lõiku vastu valgust). (Joon. 23).

Igas kimbus liigub puitu mööda vesi mineraalsooladega, niine mööda aga orgaanilised ained.

Õis

Õie välisehitus. Läbinud teatavad staadiumid oma arenemises, hakkab taim õitsema ja hiljem vilja ning seemneid kandma.

On taimi, mis kannavad vilja ainult kord elus ja seejärel hukuvad. Need on ühekordselt viljakandvad taimed. Teised



Joon. 23. Ühe- ja kaheidulehelise rohttaime varre ristlõike skeemid.

1–2 — kaheidulehelise varre ristlõik; 3 — üheidulehelise varre ristlõik; 1 — juhtkimbud asetsevad ringis; 2 — on tekkinud kambiaalring; 3 — juhtkimbud asetsevad ebakorrapäraselt, a — niineosa sõeltorudega, b — puiduosa soontega.

taimed võivad kanda vilja suuremal või väiksemal määral igal aastal. Need on mitmekordselt viljakandvad taimed.

Üheaastased taimed peavad õitsemomendini läbima oma arenemise kaks staadiumi — jaroviseerimis- ja valgusstaadiumi.

Iga taim vajab teatavaid välistingimusi, et need kaks staadiumi läbida. Jaroviseerimisel avaldavad rakkude kvalitatiivsele muutumisele otsustavat mõju temperatuur ja niiskus, valgusstaadiumis — valgustus.

Taimede õitsemine seisneb selles, et taimetele ilmuvad õied, millede kõik osad on muundunud lehed. Kõik osad on kinnitatud õiepõhjale. Õiel on väljaspool harilikult rohelised tupplehed. Kui need on lahus üksteisest, siis nimetatakse õietuppe lahklehiseks (lina). Kuid paljudel õitel on õietupp liitlehine, kuna nende tupplehed on kokku kasvanud (koerapöörirohul, kartulil). Rohelisele õietupele järgneb õiekroon. Harilikult on ta eredavärviline — punane, sinine, kollane ja muuvärviline. Õiekroon koosneb kroonlehtedest. Paljudel õitel on kroonlehed kokku kasvanud. Kuid ei õietupp ega õiekroon pole õie olulisemad osad. Nad võivad ka

puududa. Kanepi õitel pole õiekrooni, tatra õitel aga puudub õietupp. Otsustav tähtsus viljade ja seemnete kujunemisel on tolmukatel ja emakatel.

Tolmukas koosneb peenest tolmukaniidist, millele kinnitub tolmukapea tolmukottidega. Viimane kujutab endast õietolmu mahutit. Kui tolmukott valmib ja lõhkeb, pudeneb temast — harilikult kollase pulbrina — õietolm välja. Õietolm etendab otsustavat osa viljade ja seemnete tekkimisel.

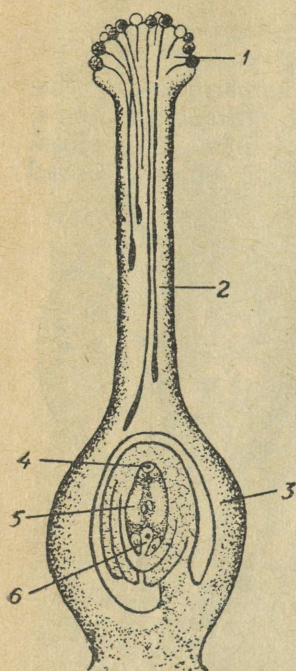
Õie keskel asetseb emakas, sagedasti pudelisarnase kujuga. Tema alumist laienenud osa nimetatakse sigimikuks, keskmist peenikest osa — emakakaelaks ja ülemist osa — emakasuudmeks (joon. 24). Emakas on samuti kui õietolmgi vajalik vilja kujunemisel. Kui avada sigimik (näiteks magunal, kartulil), siis võib selles näha väikesi valgeid terakesi — seemnepungi. Nendest kujunevad pärast viljastamist seemned. Mõnikord aga ei ole sigimik nähtav, kuna ta asetseb üleni õie põhjas, millega tema seinad kokku kasvavad. Niisugust sigimikku nimetatakse alumiseks.

Alumise sigimikuga õitel kinnituvad kõik õie osad ülalpool sigimikku. See on selgesti nähtav kurgi viljuvate emasõite juures. Kui sigimik on vaba, on õied ülemise sigimikuga. Sel juhul kinnituvad kõik õie osad allpool sigimikku.

Tolmukate ja emakate ehituses võib esineda suur mitmekesisus. Tolmukad võivad olla kokkukasvanud ja vabad, vabade või krooni külge kasvanud tolmukaniitidega. Õies võib olla 1, 2, 3, 4,

5, 6 ja rohkem tolmukaid. Emakaid võib samuti olla mitmesugusel arvul (üks või mitu). Õisi, millel on ainult tolmukad, nimetatakse isasõiteks. Kurgil nimetatakse neid tühjadeks õiteks. Isasõied ei anna vilja. Õisi, millel on ainult emakad, nimetatakse emasõiteks. Need annavad vilja. Ainult tolmukatega või ainult emakatega õisi nimetatakse ühesugulisteks. Kui õiel on nii emakas kui ka tolmukad, siis nimetatakse õit kahesuguliseks.

Mõnedel taimedel asetsevad ühesugulised õied ühel ja samal taimel. Näiteks maisil koosneb pööris ülal isasõitest, tõlviku-



Joon. 24. Tolmuterade kasvamine emakasuudmel.

1 — emakasuue kasvavate tolmuteradega; 2 — kasvav tolmuter; 3 — sigimik; 4 — seemnepung; 5 — loote-kott; 6 — lootekotis asetsev munarakk.

tes aga asetsevad emasõied. Niisuguseid taimi nimetatakse ühekojalisteks.

Teistel taimedel, nagu näiteks kanepil, on ühtedel taimedel, ainult isasõied, teistel — emataimedel — ainult emasõied. Niisuguseid taimi nimetatakse kahekojalisteks. Siia kuuluvad humal, paju jt.

Õisikud. Paljudel taimedel näeme üksikuid õisi. Näiteks lõpeb maguna vars ühe tipmise õiega. Kuid enamikul taimedest on õied koondatud mitmekaup ja moodustavad õisiku. Olenevalt õite asetusest kannavad õisikud mitmesuguseid nimetusi. Kirsipuul asetsevad kõik õied ühesugustel õieraagudel, mis lähtuvad ühest kohast. Seda õisikut nimetatakse lihtsarikaks. Porgandil, tillil ja petersellil on õisikud lihtsarikad. Nendel on pea-õieraagudel, mis on asetatud lihtsarikatena, väikesed sarikad. Kapsal ja toomingal asetsevad õied enam või vähem ühesugustel õieraagudel, mis lähtuvad vaheldumisi pearaolt. See õisik on kobar (joon. 25).

Kui õied on asetatud pearaole õieraota, siis nimetatakse õisikut peaks. Kui pearaag peas on jämenenud, siis nimetatakse õisikut tõlvikuks. Tõlvikuks on koondunud maisi emasõied.

Liitpeaks nimetatakse niisugust õisikut, milles pearaajärkmete küljes esinevad lihtpead — pähikud. Nii näiteks on liitpea nisul, rukkil ja odral. Rukkil on igal järkmel kahe õiega pähik.

Õisikul nimega pöörisk kasvab pearaag kobarana ja külgmistel harudel on kobara kuju. Kaera ja hirsõisikud on pöörised.

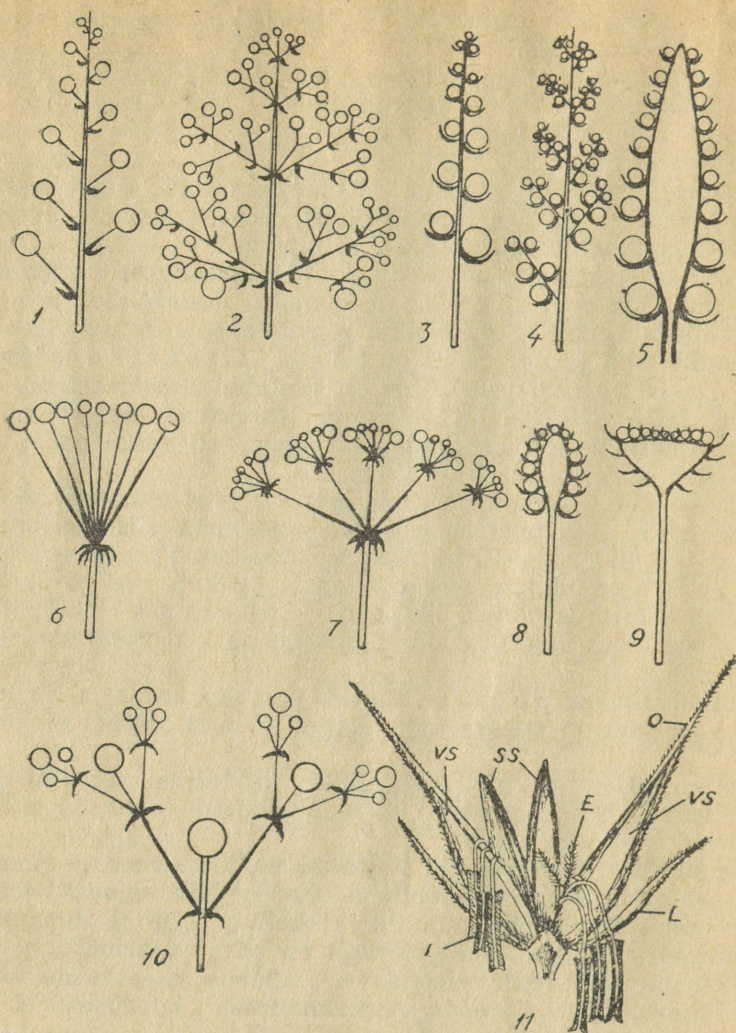
Ristiku õisik on nutt. Päevalillel, rukkilillel ja võilillel on palju väikesi õisi kogunenud ühele laiendatud õiepõhjale ja moodustavad korvõisiku.

Õistaimede tolmlamine ja viljastamine. Õistaimed ei ilmunud maa peale korraga. Suur õpetlane Darwin (XIX sajandil) tõestas mitmesugustes maades kogutud rikkaliku taim- ja loommaterjali alusel, et taim- ja loomariigil on pikk arenemislugu. Darwin kummutas kiriku valeõpetuse taimede ja loomade loomisest loomisaktiga ja nende muutumatusest. Looduses ei ole midagi muutumatut.

Taimed, mida me tänapäeval näeme, on samuti väliskeskkonna mõjul toimunud muutuste ja nende muutuste pärilikkuse tulemus.

Nii valis loodus ise välja muutlikkudele oludele enamkõlblikke organisme. Iidsel ajal elanud loomadest ja taimedest saame kogupildi skelettide ja kividelt leiduvate jäljendite järgi, mida leiame maa seest. Oli aeg, mil ei olnud ei eredavärvilisi õisi ega putukaid. Kuid hiljem tekkisid soodsad olud putukate arenemiseks, samuti ka õistaimestiku suure mitmekesisuse ilmutamiseks.

Minge kevadel õitsvasse aeda! Te kuulete suure arvu mesi-



Joon. 25. Õisikud.

1 — kobar; 2 — põõris; 3 — pea; 4 — liitpea; 5 — tõlvik; 6 — sarikas;
 7 — liitsarikas; 8 — nutt; 9 — korvõisik üldkatte lehtedega; 10 — eba-
 sarikas; 11 — rukki pähek (kaheõiene); L — libled, VS — välissöklad,
 SS — sissöklad, E — emakas, O — ohe, I — tolmuks.

laste ja kihulaste suminat, kes koguvad õielt magusat õiemahla. Kaua ei teadnud inimesed, et varustades endid toiduga, teevad mesilased ja muud putukad taimedele väga tähtsat tööd — kannavad õietolmu ühelt õielt teisele.

Milleks on taimedele seda vaja, et õietolm ühelt õielt satuks teisele?

Õietolm kujutab endast nagu isataimelt saadud alget. Emaka seemnepungades on rakud, mis kujutavad endast organismi emataimelt saadud alget. Et seemnepungad muutuksid seemneks, on vaja, et isa- ja emataimelt saadud alged ühineksid. Kuidas see toimub? Kõigepealt peab õietolm sattuma emakasuudmele. Looduses teostub see tuule või putukate abil. Vastavalt nimetatakse taimi tuultolmlejaiks (tuulelembesed) või putuktolmlejaiks (putuklembesed). Teadlikult võib õietolmu emakasuudmele kanda ka inimene. Siis nimetatakse seda kunstlikuks tolmutamiseks. Kui kunstlikku tolmutamist teostatakse erinevate taimesortide (ka liikide) vahel, siis kõneleme hübriidiseerimisest ja tekkinud järglast nimetame hübriidiks. Hübriidiseerimisel on suur tähtsus uute sortide aretamisel.

Hübriidiseerimist kasutas laialdaselt suurim vene selektsionäär I. V. Mišurin.

Tuultolmlejal taimedel, nagu, näiteks, rukkil, maisil ja kanepil ei ole eredavärvilisi õiekroone. Tuppelhtede ja eredate kroonlehtede asemel näeme me rukkil rohelisi liblesid ja sõklaid, mis kaitsevad tolmuksid ja emakaid.

Tuultolmlejad taimed toodavad harilikult suure hulga kuiva õietolmu. Paljud on tähele pannud kollast pulbrisarnast massi, mis lendab mändidelt nende õitsemise ajal. See on õietolm. Seda langeb rohkesti maha ja hukkub kasutult.

Harilikult on tuultolmlejal taimedel tugevasti arenenud emakasuudmed, mis suurendab nende tolmutamise võimalust.

Putukate kaudu tolmlamine on täiuslikum ja kokkuhoidlikum tolmlamisviis. Putuktolmlejad taimed toodavad vähem õietolmu, see on aga kleepuvam ja putuka kehale kergemini külgejääv. Putukas, meelitatud eredast õiekroonist, lendab õiele ja nihutades laiali kroonlehti, leiab õie sügavusest meenäärmed, mille rakkudest imeb magusat mahla. Samaaegselt puudutab ta tolmuksid ja emakat. Kui selleks momendiks tolmuksid on lõhkenud, satub õietolm putuka kehale ja viimane kannab teda teisele õiele. Kuid see võib ka juhtumata jääda. Siis jäävad õied tolmutamata ja taim ei kanna vilja. Kõigile on teada, et puudel õitseb palju rohkem õisi kui sugeneb vilju.

Enamik taimi on ehitatud nii, et emakad ja tolmuksid valmivad samas õies eri ajal. Seepärast tolmutab ühe taimi õietolm enamasti teiste taimede emakaid. Nii viisi toimub looduses enamil juhtudel risttolmlamine.

Kunstliku risttolmlamise — hübriidiseerimise — puhul toimatakse järgmiselt. Puhkemisvalmitest õiepungadest eemaldatakse pintseti (eriliste tangikeste) või käärde abil kõik tolmuksid. Nii viisi kastreeritud õiele asetatakse marlist kott ja seotakse hoolikalt varre külge, et sinna sisse ei tungiks putukas ega kannaks sinna õietolmu. Õietolmu kogutakse purgikesesse nendelt taimedelt, mis peavad osa võtma ristsugutusest. Purgike kaetakse

marliga ja hoitakse kuivas kohas. Pärast kastreerimist, kui emataimede emakad on tolmutamiseks valmis, eemaldatakse nendelt marlist kotid, kantakse õhukese korgist või kummist plaadikesega või sõrmega õietolmu purgikesest emakasuudmele ja seotakse uuesti marlist kotikesega kinni.

Tolmutamist toimetatakse harilikult hommikutundidel (kella 8 kuni 12). Niisugust tolmutamist korraldatakse järgmisel kolmel päeval. Mitsurin tellis mõnikord talle vajalike sortide õietolmu Lõunast.

Kuid mõnedel taimedel esineb isetolmlemine. Isetolmlejal taimedel (kaer, oder, nisu, hernes) tolmutatakse emakasuudmed oma, s. o. samade õite tolmukotikestes valminud õietolmuga.

Omaval ajal toonitas Darwin risttolmlemise eeliseid isetolmlemise ees, kuna pikaajaline isetolmlemine annab halvema järelo.

Akadeemik Lõssenko osutab suurt tähelepanu küsimusele sortide mandumisest pikaajalise isetolmlemise tagajärjel. Ta ütleb: „Sageli on uued sordid vanematest paremad ainult sellepärast, et isetolmlejad vanad sordid on kestva kultuuri järjekindla isetolmlemise tagajärjel halvenenud.“ Kestev isetolmlemine takistab taimede kohanemist uutele elutingimustele.

Isetolmlejad taimede sortide parandamiseks esitas Lõssenko sordisisesest ristlemise meetodi, mille juures isetolmlejaid taimi sunnitakse kunstlikul teel risttolmlema sama sordi teise taimetolmuga. Selle tagajärjel toimub manduvate sortide uuemine, sest antud sordi iga taimetolmurakud võivad üksteisest erineda.

Tolmlemisprotsessile avaldab suurt mõju õitsemisaegne ilmastik. Õitsemisaegsed vihmad ja külmad hävitavad sageli kogu saagi. Halbade ilmade tagajärjel kannatavad kõige sagedamini viljapuud.

Sattudes emakasuudmele, hakkab õietolm kasvama, s. o. moodustab ülipeene tolmutoru. Viimane tungib läbi emakakaela sigimikku ja seejärel seemnepunga. Seal toruke lõhkeb ja tema sisu ühineb seemnepunga mõnede rakkude sisuga (joon. 24).

Selles, lühidalt öeldes, seisnebki viljastamisprotsess. Pärast viljastamist muutub iga seemnepung seemneks, sigimik koos seemnetega — viljaks. Sigimiku seinad moodustavad viljakatte. Harilikult närtsivad kroonlehed, tolmukad ja tupplehed pärast viljastumist.

Vili

Viljad on kuiva või mahlase viljakattega. Tutvuge viljade põhitüüpidega, millel on kuiv viljakate. Vaadeldes lina vilja valmimisel. Ta pakatab lõhenedes mitmes kohas ja temast pudenevad seemned välja. Niisugust vilja nimetatakse

kupraks. Mõnedel taimedel, nagu, näiteks, koerapöörirohul on kupral kaaneke. Herne ja läätspuu viljad on ühepesalised, seemned nendes on kinnitatud poolmetele. Valmimisel pakatavad nad tipust viljarao poole. See vili on kaun. Ta on iseloomulik kõigile kaunviljadele. (Joon. 26).



Joon. 26. Viljad.

1 — kuper (lina); 2 — kuper (koerapöörirohul); 3 — kaun (hernes); 4 — kõder (kapsas); 5 — kõdrake (hiirekõrv); 6 — kõdrake (litterhein); 7 — pähkel (sarapuu); 8 — luuvili (kirss); 9 — mari (viinamari); 10 — mari (mustikas); 11 — ebavili (maasikas).

Kui avate kapsa vilja, siis näete, et ta on kahepesaline. Seemned on kinnitatud vaheseina külge, mis on poolmete vahel. Viimased pakatavad alt viljarao poole. Niisugust vilja nimetatakse kõdraks. Tema pikkus ületab kolme-, neljakordselt laiuse. Hiirekõrval ja litterheinal (umbrohud) on vilja siseehitus samasugune kui kapsal, kuid pikkus ületab laiuse mitte rohkem kui kahekordselt. Niisuguseid vilju nimetatakse kõdrakesteks. Kukekannusel on kukkurvili, ta on ühepesaline ja pakatab üht õmblust pidi.

Nii kuper, kaun, kõder, kõdrake ja kukkurvili on pakatavad kuivviljad. Vaadeldage nüüd sarapuu vilju. Tema üheseemnelisel

viljal — pähklil — on puitunud, mittepakatav viljakate. Võrrelge sarapuuviljaga päevalille- või kõrvitsavilja — seemnist. See on ka üheseemneline mittepakatav vili, kuid tema viljakate ei ole puitunud. Võtke rukki- ja nisuterad, need on ka viljad, sest nad on tekkinud sigimikust pärast viljastamist. Neil ei saa eraldada viljakatet seemnekestast, sest need on kokku kasvanud. Niisugust vilja nimetatakse teriseks. Pähkel, seemnis ja teris on mittepakatavad kuivviljad.

Võrrelge toominga- ja pihlakavilja. Toominga mahlasel viljas on „luu“, mis sisaldab seemne. Niisugust mahlakat üheseemnelist vilja nimetatakse luuviljaks. Tema mahlane osa ja „luu“ arenevad sigimiku seintest. Seeme, mis on „luu“ sees, on arenenud seemnepungast. Pihlakal ja viinamarjal on mitu seemet. Niisuguseid mahlakaid paljuseemnelisi vilju nimetatakse marjadeks.

Kõik loetletud viljad on lihtviljad, sest nad on tekkinud ühe emakaga õitest. Kuid mõnedel taimedel on õites mitu emakat. Niisugustest õitest tekkivad viljad on koguviljad. Nii, näiteks, on pojengil vili — kogu-kukkurvili, vaarikal — kogu-luuvili, maasikal — kogu-pähkel. Maasikavilja nimetatakse ka ebaviljaks, sest tema viljad — pähklid — asetsevad suurekskasvanud lihaval õiepõhjal. Peedil ja maisil moodustuvad terved viljakogumikud, mis on arenenud õisikuist (liitvili).

Paljudel viljadel, eriti umbrohtudel, on mitmesugused karvad, lisandid ja eendid, mis soodustavad nende levimist tuule, loomade ja inimese kaudu.

Suve jooksul mitmesuguste taimede poolt kantavate seemnete hulk on erinev. Mõned teraviljataimed võivad anda 500 seemet ühelt taimelt, kuid umbrohud — palju rohkem. Nii näiteks annab põldrõikataim kuni 12 000 seemet.

III. VEGETATIIVNE PALJUNEMINE

Seemnetega paljunemist nimetatakse suguliseks paljunemiseks, sest seemned on kujunenud sugulise protsessi tagajärjel. Kuid taimi võib paljundada ka vegetatiivsete elundite, varre-, juure- ja leheosade abil. Niisugust paljunemist nimetatakse vegetatiivseks.

Peatükis varrest me juba rääkisime paljunemisest mugulate, juurikate, sibulate, pistikute ja pookimise abil. Peab mainima ka teisi vegetatiivse paljunemise viise. Praktikas kasutatakse laialt maasika istutamist võsunditest. Võsundid kujutavad endist pikenenud võsusid ladvapungaga, mis edaspidi areneb uueks taimeks ja kujundab lisajuuri. Mõne aja pärast võsundid surevad ja side ueltmoodustatud ja emataime vahel kaob.

Aianduses kasutatakse ka sõstra-, karusmarja-, ja viinamarja-põõsa istutusmaterjali saamiseks võrsikuid. See meetod seisneb selles, et emataime oksad painutatakse suve algul vastu kobedat mulda, kinnitatakse maa külge ja kaetakse niiske mullaga, jättes ladva katmata. Sügiseks juurdub oks ja emas-isendi küljest võib eraldada uusi taimi. Juurteil lisapungade moodustamise võime tõttu paljundatakse mõningaid põllumajandustaimi nimetatud vegetatiivsel teel. Seda meetodit on kasutanud akadeemik Lõssenko koksagõssi, väärtusliku kautšukitaime, paljundamiseks. Juurpistikute või juurevõsundite abil paljunevad ka mitmed umbrohud — kassitapp, piimohakas, karuohakas. Kuna neil väikesest juuretükikesest võib kasvada taim, on võitlus nende vastu raske.

Paljud puud kujundavad samuti juurteil tekkivatest lisapungadest võsusid, mida nimetatakse juurevõsudeks. Lehtedega paljundamist kasutatakse lillekasvatuses (begooniad, mõned liilid).

IV. TAIMEDE KASV JA ARENEMINE

Ei tohi segada kaht nähtust — taimede kasvu ja arenemist.

Kasv on taime massi suurenemine tema selles või teises arenemisstaadiumis. Nii, näiteks, võivad kevadel külvatud taliviljataimed kogu suve kasvada, jõudsalt võrsuda, moodustada lehti, kuid jäävad ühte ja samasse arenemisstaadiumi. Nad võivad üle minna järgmisse staadiumi (õitsemisele ja viljakandmisele) ainult pärast seda, kui nad on teatava aja jooksul küllaldase hapniku juurdepääsu puhul allutatud madalate temperatuuride mõjule.

Õistaimede arenemise all, ütleb akadeemik Lõssenko, mõistame seda rakkude sisu vajalike kvalitatiivsete muudatuste ja elundite kujunemise protsesside teed, mis taim läbib külvatud seemnest kuni uute seemnete valmimiseni.

Akadeemik Lõssenko tegi selgeks, et oma arenemises läbib taim rea muutusi (staadiume). Nende läbimiseks vajavad taimed mitmesuguseid väliseid tingimusi.

Lõssenko järgi läbivad üheaastased õistaimed kaks staadiumi: jaroviseerimisstaadiumi ja valgusstaadiumi.

Kui taim ei läbi jaroviseerimisstaadiumi, siis ei saa ta üle minna viljakandmisele. Uhes sellega on taimel viljakandmisele üleminekuks peale jaroviseerimisstaadiumi vaja läbida veel valgusstaadium.

„Valgusstaadiumi läbimine on võimalik ainult pärast jaroviseerimisstaadiumi läbimist.“ (Lõssenko).

Põhitingimusteks jaroviseerimisel on niiskus ja temperatuur, valgusstaadiumi läbimiseks aga — valgustus.

Akadeemik Lõssenko poolt väljatöötatud õpetusel stadiaalsusest taimede arenemises on suur tähtsus põllumajanduse

praktikas. Sellel teorial põhineb seemnete külvielse jaroviseerimise praktiline meetod, mida laialt kasutatakse meie kolhoosides ja sovhoosides.

Jaroviseerimisstaadium võib alata kohe pärast seemneidu kasvamahakkamist, kui esinevad väliskeskkonna teatavad tingimused. Kui neid tingimusi ei ole, siis taim kasvab, kuid vilja ei kannu. Kevadel külvatud taliviljad ei kannu vilja sellepärast, et nende arenemise esimeseks staadiumiks on vaja madalat temperatuuri 0° kuni 3° -ni 35—50 päeva jooksul. Sügisel külvatud taliviljad alluvad looduslikes tingimustes nende jaroviseerimiseks vajaliku madala temperatuuri mõjule. Kevadel võivad nad üle minna pea loomisele.

Kevadel külvatud taliviljad ei saa viljakandmisele üleminekuks vajalikku madalat temperatuuri ega ole seepärast võimelised pead looma. Akadeemik Lössenko poolt esitatud jaroviseerimismeetod seisneb selles, et allutada jaroviseerimise vajalikele välismõjudele mitte täiskasvanud taimi, vaid vaevalt kasvama hakkavaid seemneid.

Et seemned liiga jõuliselt ei idaneks, on vaja 100 kg seemnete kohta anda 31—37 kg vett kolmes järgus ja hoida neid 30—50 päeva $3-0^{\circ}$ temperatuuris.

Taliviljade jaroviseeritud seemned külvatakse kevadel ja kogutakse nendelt saak sama aasta sügisel. Akadeemik Lössenko näitas ka, et suviviljade jaroviseerimise staadium möödub kõrgema temperatuuri ($5-12^{\circ}$) juures ja nõuab oma lõpetamiseks lühemat aega — kõigest 5—15 päeva.

Rakendades suviviljade külvielist jaroviseerimist, saavutatakse vilja kiirem valmimine ja saadakse ühtlasi suurem saak. Lõunamaise päritoluga taimed, nagu hirss, mais, sojauba ja puuvillapõõsas nõuavad jaroviseerimisstaadiumi läbimiseks kõrget temperatuuri. Nii nõuab puuvillapõõsas $20-30^{\circ}$.

Jaroviseerimine teostub ainult küllaldase õhu juurepääsul (seepärast peab seemneid ümber kühveldama). Külvise jaroviseerimise tõttu võib lõunapoolseid kultuurtaimi nihutada põhja poole, sest nende vegetatsiooniperiood lüheneb.

Tänapäeval teostatakse Nõukogude Liidus külvi jaroviseeritud seemnetega miljonitel hektaaridel.

V. TAIM JA TEDA UMBRITSEV KESKKOND

Elusorganismide eksisteerimise lahutamatuks tingimuseks on nende obligatoorne vastastikune side väliskeskkonnaga.

Akadeemik Lössenko ütleb: „Organismide ja väliskeskkonna tingimuste vastastikuste suhete seaduspärasuste avastamine on agrobioloogia põhiülesanne. Väga oluline on olnud ja on see küsimus ka praktika jaoks. Mida paremini meie mõistame organismide ja väliskeskkonna tingimuste vastastikust seost, seda

paremini võib juhtida organisme, kasutades väliskeskkonna tingimuste reguleerimise ja loomise võimalusi."

Väliskeskkonna all tuleb mõista taime mõjutavate tegurite summat: vett, temperatuuri, pinnast, valgust, tuult, samuti loomi, teisi taimi ja inimesi.

Vesi. Vesi, nagu me veendusime, etendab suurt osa taimede elus. Rohhtaime rakk sisaldab 80% vett. Vesi on vajalik protoplasma ja tuuma elutegevuseks. Taimede seemned, mis sisaldavad oma rakkudes 10—14% vett, on anabiooses, s. o. nagu elutus olekus, kuna väliselt nende eluavaldused ei ilmne (silмага neid ei märka). Jaroviseerimisstaadiumi läbimine nõuab seemnetes teatavat niiskuseprotsenti.

Erisugused taimeorganismid nõuavad erisugust veehulka. On taimi, mis võivad elada ainult vees, näiteks vetikad, samuti niisugused õistaimed, nagu vesikatk, vesikuusk, vesiroos ja teised.

Kui te võtate veekogust välja seal leiduvad taimed, siis näete, et kogu nende organism on ilmselt kohandunud vees elamiseks. Nende varred on nõrgad, mehaanilisi rakke on vähe, see-eest varred on kohevad, neis on palju rakuvaheruume, mis on täidetud õhuga, mida vees on puudulikult.

Paljude taimede veepealsed lehed on tervete labadega, vees asetsevad lehed on aga lõhestunud peenteks ribadeks, mis suurendab nende veega kokkupuutumise pinda ja tarvilike ainete saamist veest.

Paljudel taimedel on vee all ainult juured, vars ja lehed on aga õhkkonnas. Need on tarnad, pilliroog.

Enamik põllumajandustaimi (nisu, kaer, ristik, lutsern jt.) nõuavad keskmist niiskust kogu aasta kestel.

On taimi, mis lepivad väikese aastase sademete hulgaga ja võivad seepärast kasvada ka põuastes rajoonides.

Vastavalt ebasoodsatele oludele, milles niisugused taimed on kasvanud rea põlvkondade jooksul, on nendel arenenud rida tunnuseid, mis vähendavad vee auramist. Neil on moodustunud karvakesed, lehed on sagedasti muundunud ogadeks, nende pinnal on harilikult kord erilist korkainet (kutiikula) või vahakirme. Kõik need kohastused takistavad auramist.

Teiste põuaste alade taimede keskkonna tingimustega kohandumine on arenenud teises suunas. Neil on kujunenud pikk juurestik, mis varustab taime veega sügavatest kihtidest. See tõttu auravad nad üsna palju vett, mida saavad 10—15 meetri sügavusest (kaameliohakas jt.).

Mõned stepi- ja kõrbetaimed on kohanenud üle elama põua-perioodi sibulana. Lühikesel kevadperioodil, kui niiskust on küllaldaselt, kasvatavad nad maapealse võsu, kannavad õisi ja vilju. Siis sureb kogu nende maapealne osa ja taim jätkab oma eksisteerimist maa all sibulana. Niisuguste taimede hulka kuuluvad laugud, tulbid, nartsissid.

Välistingimuste mõjul tekkinud muutuste ja omandatud tun-

nuste kinnistumise tõttu järelopõlves on tekkinud rida taimi, mis on võimelised taluma põuast kliimat. Põuakindlate kultuurtaimedele hulgast võib nimetada hirssi, sorgot, ja teisi.

Temperatuur. Taimedel on mitmesuguseid nõudeid temperatuuri suhtes. Jaroviseerimisstaadium ongi vastav kvalitatiivne muutus rakkudes, mis toimub erisugustel taimedel erisuguse temperatuuri juures.

Kasv, fotosüntees, õitsemine, viljumine toimuvad mitmesugustel taimedel samuti kindla temperatuuri juures. Tundras ja kõrgetel mägedel on külma mõjul välja arenenud eriline lamavate taimede tüüp. Surudes ennast vastu maad, nad nagu otsivad temalt sooja. Lamavaid taimi katab lumi ja seepärast taluvad külma paremini. Sellel põhjendab Kizjurini poolt esitatud lamav-võraliste viljapuude kasvatamise meetod Siberis (küünib 61 paralleelini). Krasnojarski kraisis on niisuguseid aedu üle 2000 ha. Mitšuurinlane F. J. Livtšuk loeb paremateks lamavat vormi õunapuudeks *slavjankat*, kuuesajagrammilist *antonovkat*, *borovinkat*, *limonovkat*, *valget aprotit* jt.

Maapinna temperatuuril on suur mõju juurte tegevusele. Madala temperatuuri puhul imevad taime juured halvasti vett ja lahuseid mullast. Seoses sellega on taimedel välja arenenud auramist vähendav sügisene lehtede varisemine.

Erisugused taimed nõuavad eluks ja kasvamiseks erisugust soojusehulka. Nii võib näiteks arktika mädarõigas õitsemisperioodil taluda talve ja jätkata kevadel viljade moodustamist.

Valgus. Nagu näitas akadeemik Lössenko, nõuavad taimed oma elu eri perioodidel erisugust valgustust.

Kui jaroviseerimisstaadiumi läbimiseks valgust vaja ei ole, siis valgusstaadiumis on see tingimata tarvilik.

Pikapäevataimed nõuavad endi kasvuks ja arenemiseks kestvat valgustust (nisu, rukis, kaer jt.).

Pidev päikesevalgus põhjapoolsetes rajoonides suvel võimaldab hästi kasvada kiulinal, kapsal, kanda vilja kartulil (anda vilja ja seemneid).

Sorgo, hirss ja riis hakkavad kiiremini õitsema, kui päev on lühem ja öö pikem.

Nendes tingimustes möödub nende valgusstaadium kiiremini. Aeglasel liigikujunemisel looduses on paljud taimed kohandunud eluga varjus, näiteks alustaimena metsa all. Kui metsa maha raiuda, siis hukuvad niisugused taimed (maikelluke). Vastupidi, paljud taimed võivad elada ainult tugeva valgustusega (puuvillapõõsas, mänd). Valgus on vajalikuks tingimuseks orgaaniliste ainete tekkimiseks lehtedes.

Tuul. Tuul soodustab auramist. Pungade suremine, lehtede närtsimine, õiepunegade langemine, terade varisemine on sagedasti kuuma ja kuiva tuule mõju tagajärg. Niiske ja soe tuul soodustab taime paremat kasvu. Külma tuule mõjul kujunevad kaugel Põhjas lamavad puu- ja põõsavormid, samuti ka lipusar-

nased puud, mille oksad arenevad ainult ühes suunas (tuule suunas).

Muld. Taime kogu elu on tihedalt seotud mullaga. Taim kinnitub mulda oma juurtega. Mullast imeb ta vett koos mineraal-sooladega. Mulla temperatuur, tema õhusisaldus, ehitus, mitmesuguste ainete sisaldus temas on taime elule olulise tähtsusega.

Orgaaniliste ainete jäätmeid lagundavate mullabakterite ja seente tegevusel on mulla omadustele otsustav tähtsus. Organismid tekitavad mullas huumust. Vihmaussid, mutid, maipõrnika tõugud jne. avaldavad samuti mõju mulla ehitusele.

Mullad on mitmesugused: tundra-, leet-, must-, kastan-, pruun-, hall- ja punamullad. Ühed taimeliigid nõuavad rammusat mulda, teised lepivad lahja mullaga. On taimi, mis hästi kasvavad, kui mullas on palju lupja (puuvillapõõsas, viinamari, õlipuud). Teised eelistavad lubjavaest pinnast (lupiin, mustikas, kanarbik).

Mererannal suure soolasisaldusega muldadel kasvab eri taimestik (koirohi, okasmalts).

Liivastel muldadel tungivad mõnikord taimede juured kuni 20 meetri sügavuseni, olles võimelised kasutama niiskeid kihte.

Kasutades mitmesuguseid külvikordi, maaharimis- ja väetamisviise jne., võib inimene suurel määral mulda mõjutada.

V. R. Viljams ütleb: „Igalt mullalt võib saada missugust tahes saaki, missugust ainult lubab päikesekiirte ja soojuse juurdevool, vaja on ainult mõista teda saada. See saamisoskus on agronoomi kvalifikatsiooni mõõdupuuks ja üheaegselt põllundusteaduse ülesandeks.“

*

Me veendusime selles, et keskkonnal on suur mõju organismidele. Välise tingimuste mõjul taimed ja loomad muutuvad. Organismide muutused, mis tekkisid nende eluperioodil, antakse edasi järglastele, s. o. kinnistatakse pärilikult.

Väliskeskkonna suurest mõjust tunnuste päritavuse laadile ütleb I. V. Mišurin: „Hübriidi omadused koosnevad ainult sellest tema eellastaimede, s. o. isa-, ema- ja nende sugulastaimede poolt edasipärandatud omaduste kombinatsioonist, millede arenemist on hübriidi kõige varajasemas kasvustaadiumis soodustanud väliskeskkonna tingimused. Järelikult on iga hübriid-seemiku organism summa, selle liidetavad aga — eellastaimede ja nende sugulaste omadused pluss välistegurite mõju.“

V. I. Lenini nimelise Üleliidulise Põllumajandusteaduste Akadeemia augustikuu-sessioonil kuulati ära Akadeemia presidendi T. D. Lössenko ettekanne: „Olukorrast bioloogiateaduses“.

Akadeemik T. D. Lössenko näitas oma ettekandes, et bioloogiateaduses on kaks suunda. Esimene neist on eesrindlik, materialistlik, seotud Nõukogude Liidu praktilise eluga; seda nimetatakse mitšuurinlikuks bioloogiateaduseks. Selle aluseks

on vene suurima bioloogi I. V. Mišurini õpetus. Teine suund on reaktsiooniline, idealistlik, põllumajanduse praktiliste ülesannetega sidumata, Weismanni, Mendeli ja Morgani ebateaduslikkudel järeldestel põhjend, kellede nimede järgi teda ka nimetatakse veismannismiks — mendelismiks — morganismiks.

Kummalgi neist suundadest olid oma pooldajad. Peamine lahkumine kahe õpetlasterühma vahel oli selles, kuidas nad käsitasid organismide pärilikkust — taimede ja loomade võimet nende eluaja jooksul omandatud tunnuseid edasi pärandada.

Veismannistid-mendelistid-morganistid arvasid, et organismide pärilikkus ei saa välistingimuste mõjul muutuda. Nende kinnituste järgi võib organism väliselt muutuda keskkonna mõjul, kuid tema pärilikkusaine, mis eksisteerivat organismi sees eraldi, ei või muutuda. Seepärast, kuidas ka inimene parandaks toitmise ja hooldamisega loomade tuge ja taimede sorte, nende eluajal omandatud omadused pärilikkuse teel edasi ei kandu.

Niisugune põhiliselt ekslik väide pidurdas meie maal uute loomatõugude ja taimesortide aretamist.

Mižuurinliku suuna esindajad, eesotsas akadeemik T. D. Lõssenkoga, näitasid rea oma saavutustega veismannistide-mendelistide-morganistide väidete ekslikkust.

Lõssenko ütleb: „Pärilikkuse all mõistame meie elava keha omadust nõuda väliskeskkonnalt teatavaid tingimusi oma eluks, oma arenemiseks ja teataval viisil reageerida nendele või teistele tingimustele.“

Luues mitmesuguseid väliseid tingimusi taimedele ja loomadele, s. o. kasvatades neid suunatult, muutsid mižuurinlased organismide pärilikke omadusi, kujundasid ümber nende loomust ja said soovitud organisme.

Nii I. V. Mišurin, kasutades vegetatiivset ja sugulist hübridiseerimist, aretas üle 300 viljapuu- ja marjapõõsasordi.

Lõunas andis kevadel mahapandud kartul halba saaki. Rakenades Lõunas kartuli mahapanemist suveperioodil ja nihutades seega mugula moodustumise vähem palavale ajale, saavutas akadeemik T. D. Lõssenko suuri kartulisaaake ja kartulisordi omaduste muutmist.

Kasvatuse teel, s. o. muutes külviaega, temperatuuri, niiskust jne., muutis akadeemik T. D. Lõssenko talinisu suvinisuks ja suvinisu talinisuks.

Mižuurinliku õpetuse alusel on aretatud kostromaa veise-tõug, kelle piimatoodang tõusis keskmiselt 2 500 liitrit 10 000 liitri ni aastas, on saadud uued nisu-, puuvilla- ja teiste kultuuride sordid.

Põllumajandusteaduste Akadeemia augustikuu sessioon mõistis hukka veismannistid-mendelistid-morganistid ja praegu rajavad meie maal teaduslikud töötajad oma tööd ainult mižuurin-

liku õpetuse alusele, mis tugineb Darwini õpetuse õigetele teesidele loomade ja taimede põlvnemisest.

Mitšuurinlik suund nimetati nõukogude loovdarwinismiks.

Kontrollküsimused

1. Nimetage teile tuntud ühe-, kahe- ja mitmeaastasi taimi.
2. Nimetage põhimised taime organid?
3. Missugustest osadest koosneb taimerakk?
4. Missugust ülesannet täidab juur?
5. Mille poolest erineb sammajuurestik narmasjuurestikust?
6. Kui sügavale mulda võivad tungida kultuurtaimede juured?
7. Missugust tähtsust omab vars taime elus?
8. Kirjeldage lehe välis- ja siseehitust.
9. Missugune tähtsus on lehel taime elus?
10. Millest oleneb lehe roheline värvus?
11. Missugused tingimused on vajalikud taimes orgaaniliste ainete tekkimiseks?
12. Missugust ülesannet täidab õis?
13. Nimetage õie osad.
14. Mida nimetatakse isetolmlemiseks ja mida risttolmlemiseks?
15. Kuidas toimub tolmlemine ja viljastamine taimedel?
16. Mida nimetatakse vegetatiivseks paljunemiseks?
17. Mida nimetatakse viljaks?
18. Missugused arenemisstaadiumid on olemas?
19. Missugused jaroviseerimisstaadiumi erinevused on talija suvinisul?
20. Missugused tingimused on vajalikud jaroviseerimisstaadiumi läbimiseks?
21. Missugused tingimused on vajalikud valgusstaadiumi läbimiseks?
22. Milles seisneb külvielse jaroviseerimise tähtsus?
23. Missugusel perioodil vajab taim rohkem vett ja mineraalaineid?
24. Missugused mineraalsoolad on taimetele toiteaineks?
25. Milleks antakse mullale väetist?
26. Missugustest ainetest on mullas kõige sagedamini puudus?
27. Milles seisneb taime hingamine?
28. Missugused tingimused on vajalikud taime hingamiseks?
29. Mispärast ei või teraviljahoidlasse salvestada niisket seemet?
30. Kuidas kindlustada head õhu juurdepääsu taime juurtele?
31. Kuidas liblikõielised taimed suurendavad mulla viljakust?
32. Missugused bakterid elunevad liblikõieliste taimede juurtel?
33. Mis on niitrageen ja kuidas seda valmistatakse?

SISUKORD

I. Rohelise taime osa põllumajanduslikus tootmises	3
II. Taime elundid, nende ehitus ja neis toimuvad protsessid	5
Seeme	5
Juur	9
Vee ja lahustunud mineraaloolade sisenemine taimesse	13
Leht	15
Vars	25
Õis	31
Vili	36
III. Vegetatiivne paljunemine	38
IV. Taimede kasv ja arenemine	39
V. Taim ja teda ümbritsev keskkond	40

Vastutav toimetaja A. Tulp.

Tehniline toimetaja E. Plaks.

Ladumisele antud 20. III 1951.
Trükkimisele antud 17. V 1951.
Paber 60:92 sm., 1/16. Trükiarv
4000. Trükipoognaid 3. Arvutus-
poognaid 3,09. Tellimise nr. 1468.
MB-06804. Trükkoda „Kommunist“,
Tallinn, Pikk tän. 2.

Hind 95 kop.

На эстонском языке.

Н. А. Блукет. Общие сведения
из жизни растений.

95 kop.

A-18994

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00443731 7