

PÕLLU- JA METSAMAJANDUSE TEADUSLIK-
TEHNILISE ÜHINGU KESKJUHATUS

Professor V. P. TIMOFEJEV

**METSA-
HOOLDUSRAIED**



A - 96807

PÖLLU- JA METSAMAJANDUSE TEADUSLIK-
TEHNILISE ÜHINGU KESKJUHATUS

Professor V. P. TIMOFEJEV

METSA- HOOLDUSRAIED

magas

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

Sissejuhatus

Kommunistlik partei ja nõukogude valitsus seadsid metsamajanduse töötajate ette riiklikult suure tähtsusega ülesanded meie metsade juurdekasvu tõstmiseks, nende liigilise koosseisu parandamiseks, raiutud metsade taastamiseks ning nende veehoiu-, pinnase- ja tuulekaitseliste omaduste tõstmiseks. Nende küsimuste lahendamisel on vaja arvestada majandusliku tegevuse lõppeesmärke, s. o. erisuguste ülesannetega puistute erinevusi (mida tuleb luua erinevates geograafilistes tsoonides) ja samuti neid metsakasvatuse tehnika võtteid, mis on vajalikud selliste metsade rajamiseks nende pika kasvuaja kestel.

V. V. Dokutšajevi õpetus looduslikest tsoonidest ning kindlaksmääratud taimestiku kohanemisest kindlaksmääratud kliimas ja mullas ning I. V. Mitšurini õpetus taime ja kasvukeskkonna ühtsusest annab metsakasvatajale teadusliku aluse puude õigeks valikuks ja selleks tehnikaks, mis antud kasvutingimustes kindlustab majanduslikult väärtusliku puidu suurimat juurdekasvu, puistu pikaajalist püsimist, nende vastupidavust ebasoodsatele kliimatingimustele ja biotiliste kahjustuste vastu. Metsakasvatuse teaduse sihiks on see, et objektiivsete looduseaduste tundmaõppimise ja eesrindlike kogemuste üldistamise alusel aidata kaasa nende ülesannete kiiremaks ja paremaks täitmiseks tootmistöös.

Teadlased, insenerid ja töölised peavad leidma paremad teed päikese-energia ja mulla tootmisjõudude kasutamiseks, lühendama puistute kasvuaega ning tõstma tunduvalt nende produktiivsust. Tähtsaks metsakasvatuseks abinõuks, mis lubab täita need ülesanded, on loovale darvinismile tuginevad metsahooldusradad.

Metsahooldusraiate mõiste

Hooldusraied — need on põhiliseks metsakasvatuseks võtteks erinevate ülesannetega, tervete ja kõrge tootlikkusega metsade kasvatamisel. Nad kujutavad endast osa puude perioodiliselt korduvat raiumist puistu kogu eluea jooksul, kindlaksmääratud ajavahemiku (2—3—5—10 aastat) järgi — selle tekkimisest kuni pearaeni.

Metsahooldusraied on suunatud metsade kvantitatiivse ja kvalitatiivse produktiivsuse tõstmiseks, nad soodustavad tehniliselt küpse puidu kasvuaja lühendamist, parandavad metsade sanitaarset seisukorda, suurendavad vastupidavust ebasoodsate kliimaatiliste tegurite, putuk-kahjustuste ja seenhaiguste vastu.

Veehoiu- ja kaitsemetsades, samuti linnalähedastes roheline võõndi metsades luuakse hooldusraiate abil puistud, mis oma koosseisult, vormilt ja puude arenemisastmelt saavad kõige täiuslikumad veehoiu, kaitse sanitaar-hügieenilised ja dekoratiivsed omadused.

Neid eesmärke saavutatakse tervete, parema kasvuenergia ja kvaliteediga tüvede ning võradega majanduslikult väärtuslike puuliikide valiku ja kasvama jätmisega, samuti paremate puude arenemist soodustavate ning nende kasvule kaasaaitavate puude säilitamisega. Sealjuures raicutakse välja paremate ja neile kaasaaitajate puude arenemist segavad puud. Tulemusena luuakse soodsamad kasvutingimused parematele ja neile kaasaaitajatele puudele: nad saavad suurema toitpinna, paraneb nende toitumine juurte abil, fotosüntees, kasv, arenemine ja samuti vastupidavus ebasoodsatele mõjutustele.

Hooldusraietega luuakse suunavalt majandusele vajalik puistute koosseis ja vorm, nende täius ja kasvatamisrežiim. Ühtlasi suurendatakse ka metsa juurdekasvu, veehoiu, kaitse, sanitaarseid, dekoratiivseid ja teisi omadusi ning kvaliteeti. Hooldusraietel osa puude eemaldamine on väärtuslikuma metsa kasvatamise vahendiks või õigemini õelda tehniliseks võtteks.

Metsahooldusraiate bioloogilised alused

Metsahooldusraied on majanduslikeks abinõudeks. Vajadus nende järgi tuleneb puistute kujunemise bioloogilistest seaduspärasustest ja nende koosseisu, vormi, kasvuenergia ja arenemise reguleerimiseks suunatud praktilisest otstarbekusest.

Raiesmike uuenemise seaduspärasuse arvukad uurimised on näidanud, et okas- ja segametsade ning isegi metsastepe võõndis uuenevad õigesti eraldatud ja raiutud raielangid hästi, kusjuures ühel hektaril on kümned ja sajad tuhanded puukesed eeluuendusena, tõusmetena ja võsudena. Eeluuenduse, tõusmete ja võsude arvukus ning grupiline asetis raiesmikel on kasuks majanduslikult väärtuslikele puudele nende võitluses eluruumi ja toitekeskkonna pärast. Esimestel eluaastatel toimub see lopsakalt areneva rohttaimestikuga, hiljem aga väheväärtuslike võsutekkeliste puu- ja põõsaliikidega. Puistu loodusliku kujunemise korral arvukas ja grupiline puude võsude ja tõusmete ilmumine esimestena raiesmikele kindlustab rohttaimede väljatõrjumise puuliikide poolt, st. kindlustab raiesmiku uuenemise. Seal, kus aga esimesena ilmub rohttaimestik (eriti kastiku tüüp) või kus puuliikide tõusmed asuvad üksikult, viibib raiesmike uuenemine mitu aastat, kusjuures üksikult kasvavad tõusmed lämmatatakse rohu poolt.

Nelja-viie aastaselt ja mõningatel juhtudel ka hiljem (hõredates gruppides, kehvadel muldadel ja ebasoodsates metsakasvatustingimustes, põõsasteta noorendikes) on puude ning põõsaste suure arvu, nende grupilise asetuse, puude ja põõsaste juurdekava ning maapealsete osade arenemise ja rohttaimede väljatõrjumise tõttu loodud lähestikku asuvate ja kokkupuutuvate puude ning põõsaste vahel vastastikuse varjamise tingimused. Just kui selle tulemusena toimub võrsete kasvamine pikkuses, lehtede arvu vähenemine ja alumiste oksade ning võrsete kuivamine. Enamvalgustatud ja antud elutingimustes enamkohanenud puukesed ületavad ülejäänuid kõrguskasvus. Sellel perioodil on tähele pandud puude selgelt väljendatud diferentseerumist kasvus ja arenemises, tekivad kuivavad ja kuivanud puud, algab nende looduslik harvenemine. Segagruppides kasvavad kitreltkasvavad puuliigid aeglaselt kasvavatest üle. Näiteks kask, haab, sarapuu, pihlakas ja teised puuliigid ületavad kõrguskasvus kuuse ja männi. Sarapuu, vaher, pärn, haab ja saar ületavad kõrguskasvus pärna. Noored puud jäävad kasvus maha põõsastest, kuna seemnetekkelise päritoluga puud — võsutekkelistest.

Seega puude ja põõsaste kasvamisel ja nende üldmassi suurenemisel vanemas eas toimub toitepindala muutmatuse korral esialgu rohttaimede väljatõrjumine puude tihedate gruppide poolt ja seejärgi — ühe puu- ja põõsaliigi väljatõrjumine teise poolt. Esimeses faasis oli puude suur arv kaitsefaktoriks

ja kasulik kõigile puudele. Kvaliteedilt teiste omadustega — kõrgemad, arenenuma juuresüsteemiga — puude ja põõsaste sama arv on teises faasis faktoriks, mis põhjustab ühe osa puude kuivamise või väljatõrjumise. Sellel eluperioodil toimub nende noorendike looduslik harvenemine. Sealjuures paremates kasvukoha tingimustes, viljakamatel muldadel, tihedamates puistudes ja puude gruppides, algab puude diferentseerumine, nende looduslik harvendumine ja valik varem valguslembesemate ning kiirekasvulisemate puuliikide korral.

Ühe ja sama kasvukoha tingimuse korral algab seganoorendikes puude varjamine ja lämmatamine varem ning avaldub teravamalt. Näiteks 6—8 aasta vanuses sarapuu-nõmme männikuis, kus hektaril kasvab kuus tuhat mändi ja sama arv sarapuid, hakkub mänd suures ulatuses sarapuu tugeva varjamise ja rõhumise tõttu.

Samades kasvukoha tingimustes ja samas 6—7 aastases noorendikus, kuid 12 ja isegi 15 tuhande männi korral ühe hektari kohta, kasvab mänd eeskujulikult ja ei nõua valgustusraiet. Sedasama võib märkida ka jänesekapsamänniku ja mustikamänniku korral juhul, kui uuenemine toimub ühelt-poolt männi ja kase seguga ning teiselt poolt — ainult männiga. Üks ja sama puude arv ühe hektari kohta, näiteks 20—24 tuhat 6—7 aastast mändi ja kase või ainult kase — need on kaks täiesti erinevat metsakasvatustlikku objekti. Männi säilitamiseks ja paremaks kasvamiseks männi-kase noorendikus on vaja alustada valgustusraietega varakult — 3—5 aasta vanuses. Puhtmännikus tuleb aiustada harvendamist märksa hiljem — 10 või isegi 12 aasta vanuses. Hooldusraietega hilinemine männi-kase noorendikus kuni 10—15 aasta vanuseni kutsuvad esile juurdekasvu pidurdamise ja männi suurearvulise väljalangemise. Samal ajal hooldamise puudumine 10—15 aastani puhtmännikus kiirendab ainult puude diferentseerumist ja soodustab laasumist.

Puud ja põõsad metsas ainult ei rõhu üksteist vaid ka aitavad teineteist soodustada üksikute liikide ja isendite paremat arenemist. Kiirekasvuline ja külmakindel kask ning haab varjavad ja rõhuvad nende alla ilmunud kuuske, kuid samal ajal kaitsevad teda päikesepõletuse ja külma eest. Sarapuu, vaher ja pärn, mis rõhuvad tamme ja kasvavad temast üle, kaitsevad teda samal ajal umbrohtude poolt lämmatamise, kevadiste hiliskülmade ja loomade kahjustuste eest. Külgvarju korral soodustavad need aga suvise (juuli) võrse kasvamist, kõrguskasvu ja laasumist.

Ühe puistu liigi (puhtpuistu) looduslik harvendumine oma bioloogilise protsessi suuna ja majandusliku tähtsuse poolest erineb teravalt eriliiki puude ja põõsastega segapuistute looduslikust harvendumisest. Looduslikul harvenemisel säilib puhtpuistutes peapuuliik, kusjuures loodusliku valiku korras jäävad alles enamkohanenud ja majanduslikult väärtuslikud isendid. Segapuistutes jäävad reeglina alles kiirekasvulised ja enamasti teisejärgulise majandusliku tähtsusega puuliigid.

Just seepärast on tamme — pehme lehtpuu, männi — kase ja teistes seganoorendikes vaja teostada valgustus- ja puhastusraieid varakult, 3—5—6 aasta vanuselt. Tamme, männi ja teiste puuliikide puhtnoorendikes ei tarvitse rutata valgustus- ja puhastusraiate läbiviimisega ning neid tuleb teostada alles siis, kui algab puude diferentseerumine, mis esialgu väljendub osa puude kasvus mahajäämises ja seejärgi nende kuivamises.

Looduslike tootmisjõudude parema kasutamise ja majanduslikult produktiivsemate metsade kujundamise eesmärgil peab vähemalt puistu elu esimesel poolel kasvatama segapuistuid. Erisuguste puuliikide ja isendite keerukaid vahakordi sellistes puistutes kasutatakse kui majanduslikult vähemväärtuslikumate abi väärtuslikumate puuliikide ja isendite majandamiseks.

Silmapaistvad vene õpetlased G. F. Morozov, N. S. Nesterov, G. N. Vösotski ja teised on korduvalt osutanud segapuistute kasvatamise eelistele.

Paremates metsakasvu tingimustes on nii looduslikult tekkinud kui ka kultiveeritud puistu harilikult segapuistu, mis koosneb mitmest bioloogilise ja ökoloogilise erinevusega puuliigist. Puuliikide kasvuenergia ja -perioodi erinevuse tõttu lämmatavad segapuistus olevad vähemväärtuslikud puuliigid sageli väärtuslikumaid. Kõrgema kvaliteediga ja massi suurema produktiooniga liitmännikute raiesmikel hukkub männi rikkalik looduslik uuendus peaaegu täiesti haava, pärna ja sarapuu kiirekasvuliste võsude lämmatamise tõttu. Tamme ja saare rikkalik järelkasv ja looduslik uuendus lõunapoolsete metsastepti tammikute raiesmikel hukkub 7—8 aasta jooksul 90—95% ulatuses sarapuu, haava, põldvahtra, pärna, valge pöogi ja teiste puuliikide võsude lämmatamise tõttu. Isegi looduslikuks arenemiseks jäetud tamme koridorkultuurid Tuula zasekates hukkusid 15—20 aasta pärast 90—95% ulatuses lämmatamise tõttu (V. V. Popov, 1949). Suur hulk metsastepti liitmännikute ja tammikute 1915—1920. aasta raiesmikke, mis käesoleval ajal on kaetud mädaniku poolt nakatatud haava ja sarapuuga

ning kus koossesus puudub täielikult mänd ja tamm, on kõrgema produktiivsusega tammikute ja männikute kaotuse näiteks rahvamajanduses. Selline olukord tekkis seepärast, et õigel ajal ei tehtud hooldusraieid ega eemaldatud männi ja tamme valgustamiseks haaba ning sarapuud. Sedasama võib öelda ka moskvalähedaste haava noorendike kohta, kus haab asendas Suure Isamaasõja perioodil raiutud liitmännikud ja -kuusikud.

Metsakasvatamise teadus ja kogemused näitavad seda, et majanduslikult väärtuslike puuliikide säilitamiseks ja neile paremate kasvu- ning arenemistingimuste loomiseks on vaja inimestel teadlikult segada vahele noorendiku arenemisse ning suunavalt reguleerida puuliikide ja puude looduslikku hõrendumist. Loodusliku valiku alusel on vajalik ka kunstlik valik, kusjuures võetakse arvesse puuliikide ja üksikute isendite majanduslikku väärtust ning keskkonna tingimuste ja puuliikide bioloogilisi iseärasusi. Vajalik on elementaarne selektsioon ja abi andmine majanduslikult väärtuslikele puuliikidele ja puudele.

„Meie ei saa oodata looduselt armuande, meie ülesandeks on neid temalt võtta“ — nii õpetab meid J. V. Mišurin. Tä kirjutas, et inimese vahelesegamine võib iga looma ja taime vormi sundida kiiresti muutuma ja sealjuures inimese poolt soovitud suunas. *) Lähtudes keskkonna ja organismi ühtsusest peab inimese vahelesegamine puistu loomuliku arenemise juhtimiseks toimuma kasvatatavate puuliikide nõudmiste teadmise põhjal elutingimuste ja välis keskkonna osas. Sealjuures noorendiku esimeses arenemise faasis on vajalik abi metsa kurjema vaenlase — umbrohtude ja eriti stepirohtude vastu. Selleks säilitatakse olemasolevaid looduslikke ja luuakse kultiveerimise teel uusi puude gruppe ning eemaldatakse umbrohud. Teises faasis on vaja abistada väärtuslikke puuliike, milleks raiutakse neid ülalt varjavad kiirekasvulised põõsad ja võsutekkelised puud (valgustusraie). Kolmandas faasis on vajalik aidata kõige väärtuslikumaid puuliike ja isendeid, milleks raiuda neid lämmatavaid vähemväärtuslikke puuliike ja isendeid (puhastusraie).

Hiljem, kui on moodustatud puistute soovittav koossesus, tuleb hooldusraieid teostada tüvede ja puude kvaliteedi parandamiseks, samuti majanduslikult kõige väärtuslikemate puude juurdekasvu tõstmiseks (harvendus- ja põimendusraie).

*) I. V. Mišurini teoste IV köide, 1948, lk. 158 (vene keeles)

Puude diferentseerumine ja puistute looduslik harvendamine vanemas eas kutsub esile kasvama jäänud puudel morfoloogilisi ja füsioloogilisi muutusi. Nagu märkis juba J. S. Medvedjev (1910) on puud tihedas seisus samuti „rõhitud“, kasvus kinni jäänud ja kahanenud juurdekasvuga. Kuid samal ajal nad saavad metsapuu omadused ja kvaliteedi, s. o. muutuvad kõrgeteks, sihvakaiks, laasunuiks, peenikeste ja püstitoiduvate okstega täistüvelisteks puudeks; nende puit saab kõrgekvaliteetseks. Sealjuures metsapuude tehniliselt väärtuslikud omadused moodustuvad kindlaksmääratud vastastikuse mõjutamise teel. Puude hõreda asetuse ja naaberpuude ning -põõsaste nõrga mõjuga kaasneb kasvavate puude oksade tugev arenemine ja kooneliste tüvede kujunemine. Vastupidi, tiheda asetuse korral suureneb naaberpuude mõju ja toimub kasvavate puude järsk diferentseerumine kõrguses ja läbimõõdus, kasv väheneb, puude tüved nagu venivad pikemaks, toimub varjamine ja pliitsutamine. Kõik see vähendab vastupanu välistele, ebasoodsatele kliimatilistele ja biotilistele teguritele, pidurdab majanduslikult väärtuslike puuliikide kasvu ja halvendab puude tüvede ning puidu tehnilisi omadusi (joonis 1).

Metsas olevate puude eelpooltoodud vastastikust mõjutamist väljendavad vormid on äärmiselt ebasoovitavad ja metsakasvatamises lausa kahjulikud. Tuleb leida selliseid vorme, mis kindlustaks kõige suurema metsamajandusliku efekti, s. t. vähemate aja ja rahaliste kulutustega saada pinnaühikult parema kvaliteediga ja suuremas koguses puitu. See efekt saavutatakse puistu arenemise teadliku reguleerimisega ja puude ning nende elu- või keskkonna-tingimuste vastastikuse seose juhtimisega, s. o. metsahooldusraietega.

Teostades hooldusraietega kasvama jäävate ja välja raiutavate puude valikut ning luues esimestele vastavad, looduses ajalooliselt väljakujunenud kasvutingimused, muudetakse üksikute puude ja puistu loodusliku arenemise käiku, kujundatakse neid majanduslikult soovitavas suunas ja seda eelkõige puuliikide liigilise ning vormilise koosseisu, puistute struktuuri, tüvede vormi, nende kasvutempo jms. osas.

Toodud puistute ja nende elu (keskkonna) ümberkujundamine võimaldab meil lühendada tehniliselt küpse puidu kasvatamise kestvust ja tõsta selle kvaliteeti, suurendada puistute vastupidavust haiguste ja putukkahjustuste kui ka kahjulike kliimatingimuste vastu, parandada metsa veehoiu ja kaitse omadusi ning samaaegselt saada puitu vahekasutuse korras.

Süsteemilise hooldusraie läbiviimisega metsa elua jooksul moodustab saadud puidu üldkogus tähelepanuväärse suuruse, mis on umbes võrdne tehniliselt küpse puistu tagavaraga. Hooldusraietelt saadaval puidul on suur rahvamajanduslik tähtsus stepi, metsastepi ja samuti segametsadega metsavaestes rajoonides ja seda eriti põllumajanduse osas.



Joonis 1.

Selliselt on hooldusraied üheaegselt erineva tähtsusega ja majanduslikult väärtuslike metsade kasvatamise võtteks ning rahvamajandusele vajaliku puidumassi suurendamise võimsaks abinõuks. Ilma hooldusraieteta tunduv osa elusatest puudest kuivab kannul, kahjustatakse kahjurite poolt ning muutub väärtusetuks. Peale selle luuakse ohtlikud tingimused sanitaarses ja tulekahju mõttes.

Metsahooldusraied ja fotosüntees

Päikese valgus on metsa kasvu ja arenemise põhiliseks teguriks, mida reguleeritakse hooldusraiete abil. Sealjuures võib isegi tähtsusetu fotosünteesi ja päikese energia kasutamise paranemine metsas anda määratud majanduslikku efekti.

„Valgus on ainsaks teguriks, mida hooldusraiete abil saab vahetult muuta, kuid nende abil võib muuta ka terve hulk puude kasvutingimusi — niiskust, soojust, mulla keemiat ja mikrobioloogiat“ räägib professor L. A. Ivanov (1949). Tema uurimused puude fotosünteesi alal näitasid, et koosseisult erinevate puistute harvendamised peavad olema erinevad.

Varjusalliva pärna, vahtra ja nulu lehed või okkad ning valguslembese kase-lehed assimileerivad valgustamisel tugevusega 1% suvise päeva täisvalgusest (vastab valgustingimustele lehtede ning oksade väljasuremise võratsoonis) süsihapet rohkem kui vajalik hingamiseks ja töötavad seega positiivse bilansiga. Valguslembesed puud nagu mänd, lehis, tamm ja varjusalliv kuusk kulutavad aga sama valgustamise korral rohkem süsihapet kui assimileerivad ja neil on seega negatiivne bilans. Täiesti selge, et ühe ja sama puistu tiheduse korral peab alustama hooldusraietega varem ning teostama neid esmajärjekorras teise rühma puistutes.

Valgustamise suurendamise korral 30%-ni päikese täisvalgusest suureneb järsult fotosüntees kõigil ülalnimetatud puuliikidel. Kuni 100%-lise päikese täisvalguse andmise korral ei saa enam seda efekti ja valguslembestel puudel toimub fotosünteesi aeglane suurenemine, kuna varjusallivate puuliikide korral on tõus tühine ning nulu juures kutsub esile isegi fotosünteesi langemise. Sellest järeldub, et varjusallivatest puuliikidest, nagu näiteks kuusest, nulust ja vahtrast koosnevates puistutes peavad hooldusraied olema mõõdukad ja nõrgad. Tugevaastmelised hooldusraied on sellel juhul lubamatud. Valguslembestest puuliikidest, nagu näiteks tammest, männist, lehisest ja kasest koosnevates puistutes võivad hooldusraied olla tugevaastmelised. Valgustamise või hooldusraie intensiivsuse suurendamine peab fotosünteesi produktiivsuse seisukohalt olema piiratud ja sealjuures iga puuliigi jaoks erinev.

L. A. Ivanov (1946) märkis samuti, et „päikese madala asetuse korral absorbeerib klorofüll peaaegu kogu temale langeva spektri nähtava osa energia, kuid päikese kõrguse korral 25–30%-st alates on vahe pealelangeva ja absorbeerunud energia vahel, kuna keskpäeva paiku jääb peaaegu 25% lange-

vast kiirgusest klorofüllil poolt absorbeerimata". Koos sellega tuleb märkida, et päikese kiirte füsioloogiline väärtus on samuti erinev. Hommikune hajuv valgus on fotosünteesiks palju soodsam, kuna füsioloogilised kiired moodustavad seal 50—60%. Otse langevates päikesekiirtes, kui päike on horisondil 30—70% all, moodustavad füsioloogilised kiired kuni 37%. Helesinise taevaalaotuse hajutatud valgus, millel on umbes 10% otseste kiirte kiirituse mõjust, on fotosünteesiks kõige soodsamad, kuna ta sisaldab kuni 90% füsioloogiliselt aktiivseid kiiri. Kõige väärtuslikumad on fotosünteesiks hommikused ja pealelõunased kiired, kuna keskpäevased kiired on väheväärtuslikud ja põhjustavad taimede ülekuumendamise. Rakendades seda hooldusraietel peab teadma, et raiudes majanduslikult väärtuslikke eksemplare varjavaid puuliike ja puid on vaja suurendada esimeste valgustamist hommikuste päikesekiirtega idast ja pealelõunaste kiirtega läänest.

Sega- ja liitpuistute võrakattes tähele pandud suur lehtede pind ja võra sügavus (mitmerindelisus), mis jaotab tugevat päikesevalgust rinnete lehtede vahel, nõrgestab valguse mõju ning muudab sellega halvemaks fotosünteesi.

Lähtudes fotosünteesi sellest omapärasest ja püüdes hooldusraiate abil luua tingimused päikeseenergia täiuslikumaks kasutamiseks puistu poolt, on tarvis kasvatada sega- ja liitpuistuid. Sealjuures peab enam valgustatud ja lõunapoolse ekspositsiooniga kohtades kasvatama puistuid tihedamas liituses ja suurema võrastikuga, kuna varjatud ja põhjapoolsetes kohtades — vähermas liituses ja väiksema võrastikuga.

NSV Liidu Teaduste Akadeemia Metsainstituudi Metsakasvatuse laboratooriumi (N. E. Ivanova, 1949, 1951) ja Moskva Lenini ordenit kändva Akadeemik K. A. Timirjazevi nim. Põllumajanduse akadeemia Metsakasvatuse Katsejaama (L. J. Rastorgujev, 1951) tööd näitasid, et tamme varjamisega küljelt võib tema kasvü- ja kõrgusjuurdekasvu periood suurenedaks ning isegi kolm korda, millega nooruses aeglaselt kasvavat tamme võib suunatud kasvatamisega üle viia kiirekasvuliste puuliikide gruppi. Loodusliku (puudest või pöösastest) või kunstliku (niinemattidest, kartongist ja muust materjalist) „kasukaga“ külgedelt varjatud tammel kasvab noores eas võrse ühe vegetatsiooniperioodi vältel intensiivselt kaks või isegi kolm korda.

Moskva oblasti tingimustes hakkab esimene (mai) võrse kasv mai esimestel päevadel ja lõpeb kaheteistkümnenda mai paiku. Seejärgi saabub tammel rahupertood, mis kestab ligi-

kaudu üks kuu. Küljelt varjatud tammed hakkavad siis uuesti kasvama, kusjuures teine kasvuperiood on neil esimesest kestvam ja annab suuremat juurdekasvu. Seega tamme varjamine küljelt pikendab kasvuperioodi, mis kasvuenergia või -kiiruse säilumise korral annab ajaühiku kohta tamme kõrguskasvu tunduva suurenemise (kolm ja neli korda).

Tamme kasvamist kiirendavateks tähtsateks teguriteks ja temal teise ning kolmanda võrsekasvu perioodi põhjustajateks on juuni-juulikuu päikese valgus ja sademed. Sealjuures rikkalike sademete positiivne mõju suureneb valgustamise tugevnemise korral. Valgustingimuste järsk muutumine, näiteks tugevate raiete korral, pidurdab esimest ja teist võrsekasvu perioodi ja seda eriti esimesel aastal peale hooldusraieid. Tulevikus selliste raiete negatiivne mõju muutub järkjärgult positiivseks. Tamme varjamine külgedelt ja valguse vaba juurdepääs ülalt mõjub kõigi ilmastikutingimuste juures soodsalt mitte üksnes teise ja kolmanda võrsekasvu perioodi algusele vaid ka võrsete lehtimisele ja tamme jämedusjuurdekasvule. N. E. Ivanova uurimustes oli peale vegetatsiooniperioodi 10—11 aastastel ja kahe võrsekasvu perioodiga tammedel kännu diameeter 2,9 sm ja lehtede arv ühel eksemplaril 415 tk. Samal ajal oli ühe võrsekasvu perioodiga tammedel keskmine diameeter 2,3 sm ja lehtede arv 260 tk. Tamme kasvu ja valgustingimuste fotomeetriliste uurimuste alusel Borissoglebi rajooni Tallermani katsemetskonnas määras N. E. Ivanova kindlaks tamme alljärgneva optimaalse valgustatuse: poole võra kohas 10—40%, ladvavõrsest ülalpool — 40—70% avamaa valgustatusest, kusjuures mõlemal juhul on õhuniiskus võras 60—70%. Valgustatuse langus ülevalt 15—20%-ni ja ladvavõrsete varjamine korral kaob tamme võrsekasvu teine periood.

Valgustingimuste mõju tamme jämedusjuurdekasvule väljendub järgmiselt: valgustatuse suurenemine peale hooldusraieid kaks korda kutsub esile kahe ja poole kuni kolmekordse diameetri juurdekasvu. Sealjuures peab arvestama, et ebasoodsad ilmastikutingimused (pöud, hiliskülmad) ning tammelehtede kahjustamine haiguste ja kahjurite poolt põhjustavad negatiivsemaid tulemusi, kui seda suudaks tasakaalustada valgustatuse tugevnemise positiivne mõju. Samal ajal nõrk valgustatus 10—15% piirides avamaa valgustatusest kutsub esile tammel diameetri juurdekasvu tugeva langemise. Ka sellel juhul on valguse puudujääk otsustavaks teguriks, mis avaldab tugevamat mõju kui ilmastikutingimused.

Valgustingimused avaldavad väga suurt mõju ka tamme massi juurdekasvule. Valgustatuse tõus põhjustab punga puhkemist ning uute võrsete ja lehtede tekkimist, mis omakorda suurendab assimileerimisorganite pindala ning seega järelikult ka massi juurdekasvu tõusu. Kolmandal aastal peale valgustusraiet on 10—11-aastastes tammenoorendikes lehtede arv N. E. Ivanova andmeil kaks korda suurem kui valgustamata noorendikus, kusjuures lehtede pindala suurenes esimesel juhul poolteist korda ja keskmise puu maht ning kaal — kaks korda. Lehtede pindala vähenemine hiliskülmade ja kahjurite tegevuse tõttu kutsub esile juurdekasvu vähenemise ka valgustatuse suurendamisel.

Külvarjamises seisneb see puude arenemise ja kasvamise soodsa keskkonna tingimuse põhiline mõte, mida rakendades tamme puhul saadi piltlik ja sajandite jooksul kontrollitud üldistus: „tamm armastab kasvada kasukas, kuid palja peaga“. Meie aga arvame, et soodsate kasvutingimuste loomiseks mitte üksnes tammele, vaid ka kõigile teistele metsas olevatele puuliikidele, on „kasukale“ lisaks tarvis veel puistu optimaalset täiust ja alusmetsa rinnet.

Mitmesuguste puuliikidega puistutes ja mitmesugustes kasvutingimustes erineva puistu ja alusmetsarinde tihedus põhjustab pinnase varjamist ja seega ka temperatuuri langust, vähendab auramist ja kergendab umbrohuvastast võitlust. Eriti tähtis on see lõuna- ja põllukaitsemetsade rajamise rajoonides. Teiselt poolt suurendab puistu ja alusmetsa tihedus transpiratsiooni, mis on eriti tähtis põhjarajoonide soostumise vastases võitluses.

Taimede fotosünteesis on suure tähtsusega metsakülvide, -istutuste ning ribaliste (osaliste) hooldusraiete ridade suund ja seda eelkõige noorendikes. Meie katsed lehisega Timirjazevi Põllumajanduse Akadeemia Katsemetsandikus ja NSV Liidu Teaduste Akadeemia Metsainstituudi Metsakasvatuse osakonnas (N. M. Kolpikov) spetsiaalselt läbiviidud uurimused näitasid, et põhjast lõunasse suunduvates ridades valgustatakse ja seega ka kuumeneb ülemine ja kõige aktiivsem männivõra osa hommiku- (suvel maksimum kell 9) ja õhtutundidel (maksimum kell 17), s. o. perioodil kui otsesed päikesekiired on fotosünteesi suhtes kõige väärtuslikumad. Täpselt samuti on põhjast-lõunasse oleva suuna korral hommiku- ja õhtutundidel kõrgem ridadevaheline suhteline niiskus. Soodsama valgustatuse, temperatuuri ja õhuniiskuse tulemusena

osutusid männinoorendike rinnaspind, tagavara, keskmine kõrgus ja diameeter põhjast lõunasse suunduvate ridade korral 15—20% suuremaks kui idast läände suunduvate korral.

Meie vaatluste tulemuste alusel tamme juurdekasvu kohta koridorides peale valgustus- ja puhastus-rateid Voroneži, Harkovi ja Stalingradi oblastites võib lugeda, et nendes tingimustes on ridade suunal oluline tähtsus. Kõige otstarbekam koridoride suund on siin idast läände, kus suuremal osal tammedel toimub võrsekasvu teine periood ja nende üldine juurdekasv on märksa kõrgem kui tammedel, mis kasvavad põhjast-lõunasse suunduvates koridorides.

Kasvavate puude fotosünteesi tugevdamiseks on lõpuks vaja, et neid ümbritsev atmosfäär oleks küllastatud süsihapu gaasiga. Viimase põhiliseks allikaks on muld, kus toimub orgaaniliste ainete lagunemine mikroorganismide abil. Mida enam on orgaanilist ainet mullas, seda kiiremini ta laguneb ja seda enam eraldub süsihaput gaasi. Lehtpuu- ja segapuistutes lagunev orgaaniline aine, mis tekib metsakõdust, varisenud lehtedest ja okastest ning raietel lalalipillatud peenikestest ralejäätmest, on huumuse, süsihappe ja lämmastiku poolest palju rikkam ning laguneb kiiremini puht- ja okaspuuistute omast. Bakterite ja orgaanilisi aineid lagundajate aktinomütseetide hulk on sega- ja lehtpuuistute mullades palju suurem kui okaspuu- või puhtpuistute mullas.

Noorendikud, kui madalakasvulised ja süsihapu gaasiga küllastunud maalähedases õhukihis paiknevate võradega puud, on süsihapu gaaside omastamise suhtes kõige soodsamas seisukorras, järelikult on parem ka produktiivne assimilatsioon ja fotosüntees. Noorte puukeste (järelkasvu) ellujäämine ja võrdlemisi rahuldav kasv metsa turbe all on meie arvates seletatav eelkõige vahetult metsakõdu kohal oleva maapinna lähedase õhukihi süsihapu gaasi rikkusega, mis tekib metsakõdu lagunemisprotsessis. Füsioloogilast teame, et assimilatsiooni produktiivsus oleneb rohkem süsihappe sisalduse muutusest õhus kui valguse intensiivsuse muutumisest. Suurendades katsetel valguse intensiivsust kolm korda ($\frac{1}{10}$ -st kuni $\frac{1}{3}$) suurenes assimileerimise intensiivsus kaks korda (2,4-st kuni 5,0). Suurendades aga süsihappe sisaldust õhus kolm korda (0,03-st kuni 0,09%) suurenes assimilatsiooni intensiivsus samuti kolm korda. Maapinna lähedases õhukihis ja mullas oleva süsihappe osatähtsus puistute juurdekasvu tõstmisel suurenes seoses nõukogude õpetlaste viimaste avastustega süsihappe omastamise võimest taimede juuresüsteemi poolt.

Lühidalt esitatud õpetused füsioloogiast annavad metsahooldusraietele teadusliku aluse. Nad näitavad, et esiteks „metsahooldamine, — nagu räägib akadeemik V. N. Sukatšov (1941), nõuab erakordselt igakülgset lähenemist mitte üksnes puistule vaid ka kogu metsaosale tervikuna“ ja, et hooldusraietega muudetakse kõiki kasvutegureid, mis on vastastikusel seoses ja olenevuses. Teiseks tuleb metsahooldusraieid, kui metsakasvatamise põhilist võtet, teostada süstemaatiliselt ja regulaarselt, alustades nendega varakult, korrates neid sageli ja raiudes mõõdukalt. Sealjuures mõisted „vara“, „sageli“ ja „mõõdukalt“ on erinevad erinevates geograafilistes punktides, kasvukoha kliimaatilisel-pinnalistes tingimustes erinevate eksi-positioonide ja puuliikide korral.

Nii on Harkovi oblasti Izjumi metsamajandi ning Läti NSV ja Leedu NSV mereäärsete metskondade liivaluudete puhtmännikutes männi kasvutingimused erinevad. Samuti peab olema ühe ja sama vanuse korral puude arv ühel pinnaühikul erinev. Erinevus on tingitud päikese kiirguse intensiivsuse ja kestuse erinevustest Izjumis ning Kemeris ja Klaipeda rajoonis kui ka erinevast pilvitusest, temperatuurist, mulla ja õhu niiskusest.

Hooldusraietega tuleb Izjumi nõmmemännikutes alustada varem ja teostada neid sagedamini kui Kemeris või Klaipedas. Viimastes kohtades, nagu ka terves Läti NSV ja Leedu NSV, peavad puistud olema kõigi muude võrdsete tingimustega juures tihedamad kui Harkovi oblastis.

Puude valik hooldusraietel

Puude valik ühtede kasvama jätmiseks ja teiste raiumiseks on kõige keerulisem ning vastutusrikkam metsakasvatustlik operatsioon. Sealjuures peab metsakasvataja teadma iga puu osatähtsust puistus, tema mõju teistele puudele, põõsastele ja mullale, samuti puu edasise kasvamise ning arenemise võimalusi antud metsakasvu tingimustes. Inimene peab oma vahelesegamisega parandama väärtuslikumate puuliikide elutingimusi nende puude eemaldamise teel, mis segavad väärtuslikumate kasvamist.

Puude valikul lähtutakse majanduse erinevatest ülesannetest ja lõpptulemustest. Hooldusraiate iseloomu erinevates puistutes peab määrama viimaste iseärasus ja majanduslik ülesanne.

Kõiki hooldusraiate mitmekesiseid meetodeid võib konstruktiivselt ühendada kahte gruppi — üla — ja alameetodiks.

Ülameetodiga hooldades, reguleerime puistu arenemist puude raiumisega, mis asuvad enamikus puistu ülarindes. Sealjuures raiutakse ka kuivanud ja surevaid puid. Need meetodid on kõige vanemad ja neid rakendatakse liit- ning segapuistutes; nagu näiteks sarapuu, pärna, vahtra ja haava poolt lämmatatud tammenoorendiku valgustus- ja puhastusraiel või kuuske valgustades Kravtšinski meetodil, kus raiutakse välja kaske ja haaba. Ülameetod on alati aktiivse iseloomuga, kuna majanduse huvides muutub järsult puistute loomulik arenemine. Sealjuures võrade liituse säilumisest, tüvede kujundamisest ja maapinna kamardumise ärahoidmisest võtavad osa kõik puistu rinded.

Alameetodiga hooldamisel reguleeritakse puistu arenemist kasvus mahajäänud, väljasurevate ja kuivanud puude väljaraiumisega puistu alumisest rindest. Neid meetodeid rakendatakse põhiliselt liit- ja puhtpuistutes. Maapinna kaitsemise ja tüvede kujundamise funktsioone täidab siin peamiselt ülarinne, mida seepärast ei harvendata ja mis peab olema liitunud ning tihe. Oma iseloomult on alameetodid passiivsed ja tegelikult ainult väldivad metsakuivade puude teket, muutmata puistute struktuuri ning muutes nõrgalt nende arenemistingimusi.

Seoses sellega tekkis uus hooldusraiate meetod, kus olenevalt majanduse ülesannetest, puistute metsakasvatusest erinevustest ja väliskeskkonna tingimustest nähakse ette puude valikut ja väljaraiumist nii üla- kui ka alarindest.¹⁾

See meetod on nii teoreetiliselt kui ka majanduslikult kõige enam põhjendatud. Seda rakendatakse NSV Liidus metsahooldusraiate läbiviimisel ja see meetod on aluseks NSV Liidu metsade hooldusraiate eeskirjale (NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi Metsamajanduse ja Põllukaitsemetsakasvatuse Peavalitsus, Moskva, 1954).

Juhindudes sellest meetodist, puude kasvama jätmise ja välja raiumise valikul, peab metsakasvataja eelkõige jaotama puistu looduslikeks ja elementaarseiks biogruppideks, kus puude vastastikune mõju väljendub kõige paremini ja alles siis, peale iga puu hindamist, arvata see kas ühte või teise allpooltoodud kategooriasse: I — paremad, II — kaasaaitavad või paremaid ja kogu puistut soodustavad ning III — raiumisele kuuluvad kui I ja II klassi puid segavad eksemplarid.

¹⁾ Prof. M. E. Tkatchenko järgi on ka siin tegemist ülameetodi variandiga (Tõlk).

Esmajoones määratakse esimese klassi s. o. paremad puud, kuhu kuuluvad kõige väärtuslikumate liikide või peapuuliigi eksemplarid, puuliigi ulatuses aga — tüve vormi, võra, kasvu, arenemise ja pindalaliselt kõige parema paiknevuse poolest silmapaistvad puud.

Nagu juba varem märgitud, määratakse parem või peapuuliik vastavalt majanduse ülesandele. Harilikult on see antud metsakasvatuse tingimustes teistest kõige väärtuslikum ja paremini kasvav puuliik. Näiteks mustmuldadel on paremaks puuliigiks tamm ja saar, liivadel — mänd jne.

Tervet, tarbepuidu iseloomuga tamme, saart, harilikku vahert, aviomändi, vineerikaske ja -haaba tuleb igal juhul pidada hoolitsemise ning kasvatamise objektiks ja arvata neid I klassi, s. o. paremate puude hulka.

Soovitava koosseisuga puistu kujundamisel hooldusraiate abil tuleb arvestada sellega, et liit- ja segapuistud on kõige tootlikumad, vastupidavamad ja täidavad kõige paremini maapinna — tuulekaitse ja veereguleerimise ülesandeid. Seepärast võib paremaid puid valida kahest või kolmest koos kasvavast puuliigist, näiteks tamm ja saar kõrgendike tammikutes. Sealjuures erineva vanusega ja samuti erinevates kasvutingimustes kasvanud puistutes võib üksikute puuliikide manulus koosseisult ja arvult olla erinev. Kuid tuleb silmas pidada, et manulus peab rahuldama majanduse ülesandeid ja sihtotstarvet. Näiteks parema boniteediga tammenoorendikes võib manulus moodustada 80% koosseisust, kuna valmivates ja madala boniteediga tammikutes ei tohi viimane olla üle 20—30%. Tuulekaitse tähtsusega põllukaitsemetsade ribades on alusmets hooldamise ja kasvatamise objektiks, kuna teistel juhtudel võib seda raiuda välja. Järsaku nõlvadel kasvavates puistutes soodustavad pinnase kinnitamist kõige paremini peenikese juuresüsteemiga puuliigid, kuna järsakute ja madalike lähedastes puistutes, kus on vaja pinnavee vool muuta pinnasesiseseks ja põhjavee vooluks, on kõige sobivamad sügavale tungiva rõigajuurega ja kobedat metsakõdu moodustavad puuliigid.

Majanduslikult kõige väärtuslikuma või peapuuliigiks välja valitud puuliigi ulatuses määratakse paremate puude kvaliteet kindlaks eelkõige nende tüve ja võra seisukorra järgi. Nende tüved peavad olema terved, ilma vigastusteta ja hea kõrgusjuurdekasvuga. Tüvede mehhaanilise, kliimaatilise või biotilise iseloomuga välisvigastused on palja silmaga kergesti märgatavad. Siia kuuluvad murrud, külmalõhed, põletused, labad, putukkahjustused ja sellega kaasnevate täkete (siklased),

kooreüraskite käikude, näripuru (kooreüraskid), tõuguaukude ja puru (siklaste tõugud), mahlade ja vaigu ilmumine tüvede koorel (puidusiklaste pisted).

Puude haiguse kindlateks tunnusteks on õõnsused ja mitmesuguste parasiitsete viljakehad.

Eriti tuleb esile tõsta küllaltki levinenud männi haigust — kooreroostet. Sellesse haigusesse nakatanud puud on võimelised kasvama pikemat aega ja neil on rahuldav juurdekasv. Seejärel tuleb puude valikul väljaraiumiseks valida ainult need, kus koorerooste on nakatanud võra kõige alumist kolmandikku ja on haaranud poole või enam tüve ümbermõõdust.

Paremad puud peavad olema tuulekindlad, tugevakasvulised, pikad, sirgetüvelised, täistüvelised, hästi laasunud ja sileda koorega.

Paremate puude võra peab olema eelkõige terve, koonusekujuline ja terava tipuga. Sellist võra võib kergesti eraldada suure (pika), tiheda ja intensiivse värvusega võra järgi. Lehtede (okaste) vähenemine ja närbumine, nende tuhm värvus ja väikene hulk ning samblikute ilmumine — need kõik on puude haigestumise tunnusteks. Võra teravatipuline vorm on hea juurdekasvu, kiire kasvamise ja puu aeglase arenemise tunnuseks. Karikakujuline, lamedatipuline ja ümardunud võra on vastupidiselt juurdekasvu langemise, pidurdatud kasvu ja tugeva või kiire arenemise tunnuseks.

Eriti kiire kasvu, tüve ning võra hea vormi, haigustele ja kahjustustele vastupidavuse ning muude majanduslikult heade tunnuste poolest silmapaistvaid puid tuleb vaadelda kui eliite, s. o. paremaid parematest, millel on selektiivne tähtsus. Selliste puude jaoks peab looma kõige paremad kasvutingimused ja neil peab olema kõige parem asukoht pindalal. Nad peavad asetuma ühtlaselt või gruppina, selleks et omandada täielikumalt vett ja mineraale, kasvaks paremini ja täidaks maksimaalselt pinnasekaitselisi, veehoiu ja -reguleerimise ülesandeid.

Väga tähtsaks tunnuseks puude arvamisel sellesse klassi on nende asetumine pindalal. Kasvama jäetud paremad puud peavad võimalikult täiuslikumalt ja kõige paremini kasutama päikesekiiri ning mulla tootmisjõude. Seejärel peavad nad paiknema pindalal enam-vähem ühtlaselt ja moodustama II klassi puudega selliseid grappe, kus I klassi puud saaksid oma produktiivseks kasvamiseks ja arenemiseks vajaliku valgustuse (päeva esimese ja viimase kolmandiku või ida- ja läänepoolseid päikesepiiri, mitte aga keskpäeva omi), niiskuse,

fotosünteesi protsessi ja mineraalne. Sealjuures ei tohi metsaalal olla suuri lagendikke ja häile (aknaid). Maapind peab olema puude võrade poolt varjatud, selleks et takistada metsa kurjema vaenlase — rohttaimestiku sissetungi.

Eriülesannetega metsades, nagu näiteks linnalähedases rohelises võõndis, mida sageli külastab elanikkond, pole metsakasvatuse sihiks mitte tööstusliku puidu kasvatamine, metsa kaitse ja veehoiu funktsioonid, vaid ilusate, suure lehestikuga, õite ja viljadega, tuulekindlate ja tihendatud maapinda taluvate puude kasvatamine. Paremateks on siis hooldusraietel laia ja madalale laskuvate võradega erinevad puuliigid, mis kasvavad gruppide ja üksikult looduslikult kaunite metsalagendike ääres.

Paremate puude tunnused erinevad sel juhul teravalt meie poolt varem käsitletud tööstusliku tähtsusega ja majanduslikult väärtuslike puuliikide tunnustest. Sedasama tuleb märkida teise sihtotstarbega metsade s. o. riikliku tähtsusega ja erineva majandamissuunaga metsagruppide kohta, nagu seda on põllukaitse, pinnasekaitse, kuurordi, teedekaitse jms. metsad.

Teise, paremaid soodustavate ja neile kaasaitajate klassi kuuluvad pea- ja kaaspuuliikide eksemplarid, samuti ka põõsad, mis oma asendiga ja arenguga puistust aitavad kaasa paremate (I klassi) puude soodsale kasvamisele.

Siia klassi kuuluvad kaaspuuliigid, ajatajad puud, „kasuka“ moodustajad ja puud, mis kindlustavad optimaalse täiuse, metsa vastupanu ebasoodsatele välisteguritele ning valguse, niiskuse, soojuse ja mineraaloolade paremat kasutamist I klassi puude poolt. Samasse (II) klassi kuuluvad puud ja põõsad, mis täidavad pinnaseparandaja ning -kaitsja osa, parandavad mikrokliimat ja on vastuvõetavad kasulikule faunale. Näiteks õõnestustega puud, kus elab rähn või putuksõõjate lindude pesitsemiskohana sobiv põõsastik soodustab puistu sanitaarse seisundi paranemist ja nad kuuluvad seepärast II klassi.

Seega II klassi puude osatähtsus puistute kujundamisel on enamasti teenindava iseloomuga. Nad peavad kindlustama soodsaid tingimusi kogu puistu ja peamiselt paremate (I klassi) puude kasvamiseks.

Raiumisele kuuluva III klassi puude hulka kuuluvad puud ja põõsad, mis segavad I ning II klassi puude kasvu. Siia kuuluvad mitmesuguste puuliikide metsakuivad, tuulest murtud ja heidetud, kuivavad, kuivladvasusega, seenhaiguste ja teiste kahjurite poolt väljasuremiseni kahjustatud (sanitaarraie) puud. Kolmandasse klassi kuuluvad samuti puud ja põõsad, mis

vähendavad puistute kvaliteeti ja pole seepärast metsa kasvata-
misel soovitatavad, nagu majanduslikult väheväärtuslikud puu-
liigid, kõverad, kaheharulised, hargnevad, salmilisusega, oks-
likud, pidurdatud juurdekasvuga ja „hundi“ tüüpi laiuvad puud,
mis rõhuvad alla I ja II klassi puud.

Tervete puude nakatumist mittepõhjustavate riketega puud
võib jätta kasvama, juhul kui nende maharaiumisega kaasnevad
puistus mitesoovitavad hällud ja lagendikud. „Hundi“ tüüpi
puud on tarvis raiuda noorendikeks ka siis kui nende eemal-
damise tulemusena tekkivad suuremad hällud. Nendel juhtudel
täituvad hällud kiiresti seni kasvus pidurdatud ja väärtuslike
puuliikide suurenenud juurdekasvu arvel (joonis 2).



Joonis 2.

„Hundi“ tüüpi puude kategooriasse ei tohi ainult arvata majanduslikult väärtuslike puuliikide kiirekasvulisi eksemplare. Sellised majanduslikult väärtuslikud isendid peavad olema suunatud kasvatamise objektiks. Professor A. S. Jablov avastas Gorki oblasti Šarini metskonnas hiigelhaava, mis paistis silma kiire kasvu poolest. Praegu paljundatakse seda vormi kunstlikult tootmise vajadusteks. Vajaliku korral on toodud näide erisuguste puuliikide vormide hoolika arvestamise vajaduse veenvaks tõendiks.

Samades kasvutingimustes energilisema kasvuga ja teiste majanduslikult kasulike tunnustega silmapaistvaid puid on tarvis säilitada.

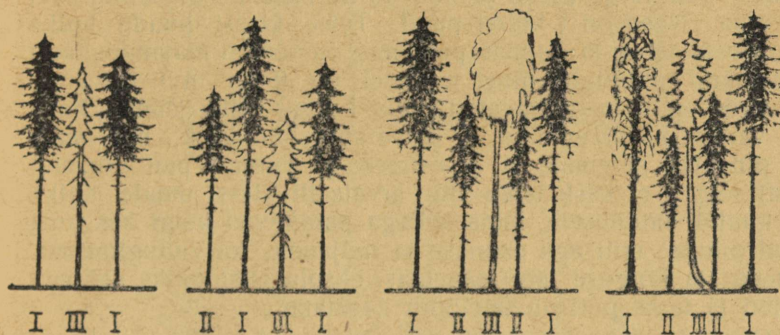
Kolmandasse klassi kuuluvad samuti mitmesugust liiki, evineva pikkuse ja diameetriga puud, mis vahetult segavad väljavalitud paremate (I klass) ning kaasaaitajate kasvu ja arenemist varjamise, võra ning ladva piitsutamise tõttu. Samuti kuuluvad siia puud, mis tulevad raiumisele tihedate gruppide harvendamisel. Vahel, ja seda eriti sageli põllukaitsemetsades, arvatakse ühel või teisel põhjusel väljaraiutavate puude hulka peapuuliigid ja kaaspuuliigid ning põõsad, mida on tarvis noorendada, s. t. tagasi lõigata parema kvaliteediga kannuvõsu saamiseks. Noorendada tuleb kahjustatud (kariloomade, jäneste poolt) ja kasvus kängujäänud tamme ning saare noorendikud. Peale selle on maapinna paremaks varjamiseks ja auramise vähendamiseks tarvis noorendada põõsaid, mis kutsuvad esile arvuka kannuvõsu ilmumise, lehestiku tihenemise ja oksade maapinna lähedase paiknevuse. Puud ja põõsad tuleb noorendamisel tagasi lõigata kannult, kus on rohkest uinunud pungi, millega kutsutakse esile stadiaalselt nooremate, paremini juurduvate ja aluse juures suhteliselt sirgemate võsude arvukat tärkamist.

Hooldusraiate korral puude valikuviiside näitliku demonstreerimise sihiga toome kolm skeemi, mis illustreerivad puistu erinevate klasside puude vastastikuste suhete tüüpilisemaid juhte.

Esimeses skeemis on toodud keskealistes puistutes sagedamini esinevad puude grupid, kus kasvu- ja arenemisprotsessis puud mõjutavad vastastikku teineteist (joonis 3).

Esimeses grupis on kolm üheliigilist puud. Kaks äärmist kasvab normaalselt ja nad on täistüvelised ning vanuse kohta korralikult laasunud. Need on tarbepuidu iseloomuga tuulekindlad eksemplarid. Nende võrad on arenenud normaalselt ja võtavad oma alla $\frac{1}{3}$ tüve pikkusest. Kolmest küljest on võrad

vabad, nad on korrapärase — projektsioonis ümara vormiga. Keskmise puu poole olev võra osa on teatud määral kokkusurutud ja varjatud, mis on keskmise puu tuule käes kõikumise tulemuseks. Keskmisel puul on pikaksveninud, tuule poolt kergelt kõigutatav tüvi; kõrgel asetsev ja kahelt poolt kokkusurutud — projektsioonis ellipsikujuline võra. Selle puu kasvu on pidurdatud. Tulevikus jääb ta kasvus veelgi enam maha, muutes samal ajal halvemaks paremate puude kasvu ja võraehitust.



Joonis 3.

Selle grupi äärmised puud (1 ja 3) kui paremad ja enamat juurdekasvu andvad, tuleb arvata I klassi puude hulka ja neile tuleb luua paremad tingimused edaspidiseks kasvamiseks. Keskmine (teine) puu tuleb arvata III klassi kuuluvaks ning kuulub raiumisele. Raiumisele määratud puud märgistatakse mingi kindlaksmääratud märgiga, mis tehakse puule harilikult inimese rinnakõrgusele nii, et raiumise korral oleks ettemärgitud puid võimalik kohe näha. Märk tehakse spetsiaalse märknoaga.

Teises grupis on neli puud samuti ühest puuliigist. Kõrguse, tüve ja võra vormi poolest on paremad teine ja neljas puu, kuigi teisel on koonelisem tüvi ja natuke pikem võra. Selle puu kasvu tuleb natuke pidurdada võra vähendamise teel. Esimene ja kolmas puu on kasvus maha jäänud, kusjuures esimese juures on see vähemmärgatav. Tal on hästi arenenud võra, mis varjates teise puu tüve ja võra alumist osa pidurdab tema kasvu. Kolmas puu on kasvus tugevasti maha jäänud — tal on varjatud, kokkusurutud ja ühekülgne võra, mis assimileerib nõrgalt. Tehes selles grupis puude valikut,

tuleb I klassi arvata esimene ja neljas. Kolmas puu, kui kasvus ilmselt mahajäänud ja kosumiseks mittesobiv, on vaja arvata III klassi ning ta kuulub raiumisele seni kuni ta pole veel ise välja kuivanud. Mis puutub esimesse puusse, siis ta on kasulik teise puu tüvevormi parandamisel ja võib veel elada ning kasvada. See puu tuleb arvata II klassi ja jääb kasvama.

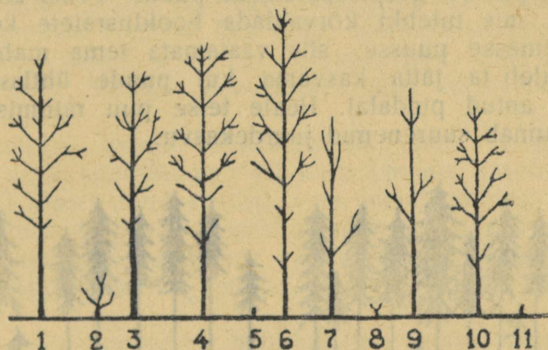
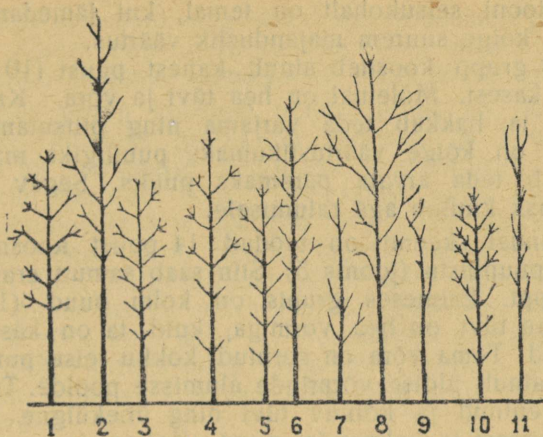
Kolmandas grupis on viis ühevanust puud, millest neli on okaspuud ja üks on lehtpuu (kask). Selle grupi paremateks puudeks on esimene ja viies. Nad kuuluvad majanduslikult paremate puuliikide hulka ja neil on normaalselt arenenud tüvi ning võra. Need on I klassi puud. Teise klassi puude hulka tuleb arvata teine ja kolmas puu, mis on samuti majanduslikult väärtuslikud puuliigid ning millistel on terve tüvi ja võra. Sealjuures on viimatinimetatud puud kasvus maha jäänud, kuna neid varjab hästiarenenud ja kõveratüveline kask, mis peale selle piitsutab paremate, s. o. esimese ja viienda puu võrsid. Täiesti selge, et kask tuleb siin arvata III klassi puude hulka ning kuulub raiumisele, kuna sellega paranevad kõigi kasvama jäänud puude, eriti aga esimese ja neljanda, kasvutingimused. Diameetri ja kõrguse järgi saavutas ekspluatatsiooniks sobivad mõddud ja tema puit on täielikult kasutatav.

Neljandas grupis on samuti viis puud, millest neli on okaspuud ja üks lehtpuu. Selle grupi paremateks puudeks on esimene ja viies — tarbepuu iseloomuga kask ja hästiarenenud kuusk. Neile ja puistule tervikuna aitab kaasa teine ning neljas puu. Kolmas puu — küttepuid iseloomuga kõver kuusk — tuleb arvata III klassi puude hulka ja kuulub raiumisele. Peale olemasolevate rikete varjab ta veel esimest ja neljandat puud.

Skeem II kujutab endast kase manulusega männinoorendikku liivasel pinnasel (joonis 4). Skeemil kujutatud puud võib jagada nelja gruppi.

Esimese grupi moodustavad kolm esimest puud (1, 2 ja 3), millistest äärmised on männid ja keskmine kask. Mändidel on head tüved, kuid kase poolne võra osa on kärbitud ja piitsutatud. Tunnuste poolest on paremateks puudeks selles grupis kaks mändi. Nende kasvu takistab ülekasvanud kask, mis tuleb raiuda. Peale raiet ilmuvad kannuvõsud, mis on pinnasekaitselise tähtsusega ja männi ajatajatena soodustavad männi laasumist tüve alumises osas.

Teine grupp koosneb samuti kolmest puust (4, 5 ja 6). Kõik kolm on männid, millest kahel äärmisel on hästiarenenud tüved ja võra, kuna keskmisel ja kasvus mahajäänud puul on kokkusurutud ja ²/₃ ulatuses varjatud võra. Arenemisastme ja



Joonis 4.

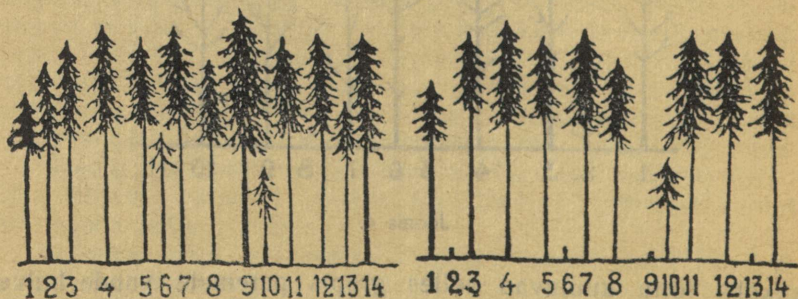
asukoha tõttu kuuluvad selles grupis paremate puude hulka kaks äärmist mändi. Keskmine, nende vahele surutud ja sealjuures kasvus mahajäänud ning paremate puude kasvumist segav puu, kuulub raiumisele.

Kolmanda grupi moodustavad kolm kaske (7, 8 ja 9). Nendest keskmine on erakordselt arenenud võraga „hundi“ tüüpi puu. Ta varjab kahte äärmist ja takistab nende kasvu. Tüve ja võra vormi poolest ning asukoha tõttu on selle grupi paremateks äärmised kased, kusjuures seitsmes puu soodustab kuuenda (männi) laasumist. Äärmiste puude (7 ja 9) normaalset arenemist segab keskmine (8), mis kuulubki raiumisele.

Eksploatatsiooni seisukohalt on temal, kui jämedamõõdulisel eksemplaril kõige suurem majanduslik väärtus.

Neljas grupp koosneb ainult kahest puust (10 ja 11) — männist ja kasest. Mõlemal on hea tüvi ja võra. Kask ulatub üle männi ja hakkab teda varjama ning piitsutama. Antud tingimustes on kõige väärtuslikumaks puuliigiks mänd, mis pärast tuleb teda arvata paremaks puuks. Segav ja kasvu pidurdav kask kuulub aga raiumisele.

Kolmandal skeemil on toodud 14 puust koosnev kesk-ealine okaspuupuistu (joonis 5). Siin saab samuti eraldada neli puude gruppi. Esimeses grupis on kolm puud (1, 2 ja 3). Esimese puu tüvi on hea vormiga, kuid ta on kasvu veidi maha jäänud. Tema võra on surutud kokku teise puu poolt ja see ulatub ainult üldise võrarinde alumisse poolde. Teisel puul on pikaksveninud ja kõikuv tüvi ning ühekülgne võra, mis piitsutab esimest ja kolmandat puud. Kolmas puu on tüve ja võra vormi poolest grupis paremaks puuks. Tema kasvu segab teine puu, mis tulebki kõrvaldada hooldusraiate korras. Mis puutub esimesse puusse, siis vaatamata tema mahajäämisele kasvus, tuleb ta jätta kasvama kui puude ühtlase asetuse soodustaja antud pindalal. Peale teise puu raiumist viimane kosub ja annab suurenenud juurdekasvu.



Joonis 5.

Teise gruppi kuuluvad neli puud (4, 5, 6 ja 7). Neljanda, viienda ja seitsmenda puu tüvi on täisväärtuslik ja hea kujuga, võrad on arenenud normaalselt. Sealjuures viies puu hakkab kasvus veidi maha jääma. Kuuendal puul on pikaksveninud tüvi ning kõrgelasuv, väga lühikene, hõre ja tõmbiotsaline võra. Selle grupi paremateks puudeks on neljas ja seitsmes puu. Mitte halvasti ei kasva ka viies puu, mis oma asukoha

tõttu ei sega paremaid ning samal ajal soodustab puistu täiuse säilumist. Kuues puu on kasvus tugevasti maha jäänud ja ei ole võimeline kosuma, mispärast ta kuulubki raiumisele.

Kolmas grupp koosneb neljast puust (8, 9, 10 ja 11). Paremateks puudeks grupis on kaheksas ja üheteistkümnes puu. Neil on normaalse kõrgusega täisväärtuslik tüvi, kuid veidi kokku surutud võra. Üheksandal puul on kooneline, halvasti laasunud tüvi ja peaaegu tüve poole pikkuseni ulatuv võimsalt arenenud võra. See on tugeva kasvu ja arenemisega puu. Ta ei anna kõrgesordilist puitu, kuid samal ajal takistab ülejäanud puude kasvu selles grupis. Kümnenal puul on sirge tüvi ja hea võra, kuid ta ei saa normaalselt kasvada üheksanda puu all. Selles grupis tuleb raiumisele määrata üheksas puu. Peale tema raiumist annavad kõik selle grupi puud suuremat juurdekasvu.

Neljanda grupi moodustavad kolm puud (12, 13 ja 14). Paremad puud grupis on tugevakasvuline kaheteistkümnes ja neljateistkümnes. Neil on hea võra. Kolmeteistkümnes puu on kasvus maha jäänud ja tal on deformeeritud võra ning suure koonega tüvi. Viimast pole mõtet jätta kasvama, kuna ta kuivab peatselt.

Skeemides toodud eeskujud näitavad, et paremate (I klassi) ja neile kaasaaitavate (II klassi) puude kasvu ja arengut segavad III klassi puud võivad oma asendi poolest võrarderindes olla õige mitmesugused ja asuda nii selle ülemises, alumises kui ka keskmises osas. Nende puude raiumise tulemusena jääb püsima puistu võrastiku endine sügavus, kuid väheneb selle tihedus.

Igal juhul raiutakse hooldusraiete korral majanduslikult vähemväärtuslikud puud.

Paremate, kaasaaitajate ja segajate puude mõiste on suhteline. Nende väliskuju isegi ühe ja sama puistu gruppides ei ole ühesugune ja seda suurem on lahkuminek erisuguse metsatüübi, vanuse, täiuse ja päritoluga puistutes ning varemate hooldusraiete intensiivsuse ja korduvuse erinevuse korral.

Lähtudes J. V. Mišurini õpetusest puuliikide muutuvusest vanuses ja akadeemik T. D. Lössenko õpetusest taime arengu stadiaalsusest ei lähenenud viimasel ajal professorid M. D. Danilov, P. V. Voropanov, V. G. Nesterov, B. D. Žilkin ja teised hooldusraietel puude klassifitseerimisel ning valikul mitte üksnes nende kasvutunnustest vaid ka arenemise tunnustest. Käesoleval ajal toimub selle klassifikatsiooni kasutamine hooldusraietel tootmiskatsete korras.

Puude valiku iseärasused erinevates puistutes

Puude valikut hooldusraietel täpsustatakse vastavalt metsa kasvukoha tingimustele ja metsatüübile, puistu koosseisule ja struktuurile, vanusele, päritolule, täiusele, hooldusraiate intensiivsusele ja korduvusele.

Metsa kasvu ja arengu määravaks teguriks on kasvukoha tingimused. Erinevates metsatüüpides toimub puude kasv ja areng erinevalt. Seepärast peab olema erinev ka hooldusraiate korras puude raiumise ja metsa kasvatamise režiim. Nii näiteks pärna alusmetsaga kõrge tootlikkusega (I boniteet) hästiõhusatud saviliiv-muldadel kasvavas männikus on tarvis alustada hooldusraieid varem, korrata neid sagedamini ja raiuda intensiivsemalt kui madala tootlikkusega kuivadel liivamuldadel kasvavas samblikumännikus (IV boniteet).

Viljakatel muldadel ja soodsates kasvutingimustes kasvavad puud kiiresti, kusjuures puistu koosseis on harilikult mitmekesisem ja vormilt liitpuistu.

Majanduslikult väärtusliku männi lämmatamise oht kiirelt kasvava ja vegetatiivselt paljunenud pärna ja kase poolt saabub männi 2—3 eluaastal. Seepärast tuleb raietega alustada varakult ja puude kasvu segajaid tuleb raiuda tugevaastmeliselt. Seoses kase ja pärna kannuvõsude kiire kasvuga ja männile kasvus järele jõudmisega tuleb siin raieid korrata sagedamini — iga 2—3 aasta tagant. Kuivas nõmmemännikus toimub aga puistu kujunemise ja puude kasvamise protsess aeglaselt, metsa koosseis on peaaegu üheltigiline ja männi lämmatamise oht teiste puuliikide poolt puudub või on nõrgalt esindatud. Sellel juhul võib metsa hooldamise algusega viivitada ja alustada seda 15—20 aasta vanuses, raiuda tuleb mõõdukalt ja korrata seda harva — 5—10 aasta tagant.

Boniteedi langemisega väheneb hooldusraiate korral välja-raiutava puidu suhteline ja absoluutne kogus. Kui liitunud I boniteedi puistus võtta selleks mahuks 1,0 siis III boniteedis on see 0,7 ja IV boniteedis — 0,5.

Kasvukoha tingimustest, metsatüübist ja boniteedist oleneb muutub seega ka hooldusraiate korras välja raiutud ja kasvama jäänud puude arv, raiete korduvus, mass ja saadava metsaproduktsiooni iseloom.

Puistute koosseis mõjutab samuti puude valikut. Puuliikide erinevad bioloogilised ja ökoloogilised iseärasused, kasvu kiirus, nende suhtumine valgusesse, soojustesse, veesse

ja lumesse nõuavad hooldusraiate läbiviimisel erinevat lähene- mist. Aeglaselt kasvav ning nooruses külmakartlik tamm ja kuusk nõuab selles eas kaitset ja teatud määral varjamist. Valguslembene ja külmakindel kask ja mänd vajavad aga samal ajal valgustamist. Hooldusraiate korral varjusallivates ja maapinna lähedase juurekavaga kuusikutes tuleb tuuleheite vältimiseks harvendada puistut ettevaatlikumalt kui valgus- lembestes, sügava juurekavaga ja tuulekindlates männikutes.

Kuni kümne ja isegi kahekümneaastastes noorendikes on hooldusraied oma olemuselt suunatud peapuulligi puude arvu säilitamisele. Raiumisele kuuluvad harilikult need puu- liigid, mis takistavad esimeste ilmumist ja kasvu. Taiga ja segametsade võos on peapuulikeks teatavasti okaspuud, mis- pärast pehme lehtpuu liigid kuuluvad raiumisele. Kuid tule- kahjude suhtes hädaohtlikes metsaosades, nagu näiteks piki raud- ja maanteid, kvartali sihte ja hooldusraie lanke tuleb vastupidi, luua tulekahjude suhtes vähemohlikud lehtpuu või okaspuu-lehtpuu puistud.

Puistute struktuur määratakse kindlaks puistu vormi, puude paigutuse ja võrade asetuse järgi rindes, samuti puistu erinevates kasvu- ning arenguklassides olevate puude vastastikuste suhete järgi.

Kõik need puistute erinevused mõjustavad puude valikut hooldusraietel. Nii näiteks, üherindelistes puhtpuistutes ja seda eriti varem hooldamata, tihedates, väljaveninud tüvedega ja nõrgalt arenenud võradega puude korral, tuleb tuuleheite ning lumemurru vältimiseks märkida puid raiumiseks ettevaatlikumalt. Väljaralutava massi protsent peab nendes puistutes olema väiksem kui isegi vähema puude arvu ja jämedamõõduliste puudega sega- ning mitmerindelises puistus. Täpselt samuti peaks olema erinev puude väljaraiumise viis esimeses ja teises puistus. Esimesel juhul tuleb põhiline mass raiuda alumisest võrarindest, teisel juhul — ülemisest.

Puistute vanus ja puude vanuseline muutuvus on hooldusraiate korral tähtsamaks teguriks, millega tuleb arvestada ja mis mõjub raiete tulemustele. Noores eas või „lapsepõlves“ on puude omadused kõige plastilisemad ja neis kajastuvad kõik väliskeskkonna tingimuste muutused, sealhulgas ka harven- damine hooldusraiate korras. Nende raietega luuakse peapu- liikide kaitse ja eemaldatakse nende konkurendid. Kõrguse ja diameetri juurdekasvu kulminatsioonil, mil puistus toimub kõige suurem puude differentseerumine kasvu ja arenemise järgi, peab hooldusraieid teostama intensiivsemalt.

Puistu päritolu avaldab mõju hooldusraiate algusele, intensiivsusele ja puude valiku iseloomule. Paremaid puid on tarvis valida reeglina seemnetekkeliste seast. Segapuistutes tuleb raietega alustada varakult. Võsutekkelistes puistutes, kus harilikult puudub peapuuliigi lämmatamise oht, toimuvad hooldusraied väiksema intensiivsusega kui samaealistes segapuistutes.

Puude valikul võsutekkelistes puistutes tuleb silmas pidada kasvama jäänud puude ühtlast asetust pindalal ja nende madalat asetust emakännul. Seepärast tuleb määrata raiumisele eelkõige emakännul kõrgemal asuvad tüved.

Ühe ja sama päritoluga puistute korral mõjutab puude valikut tema tekkimise ajalugu. Ühe ja sama kasvutingimuse korral nõuab põllule või põlendikule tekkinud, raiesmikule kultiveeritud või sinna eeluuendusest (järelkasvust) tekkinud kuusik erinevat puude valikut. Esimesel juhul on paremateks puudeks koos kuusega kujult paremad, majanduslikult väärtuslikud, kuusega ühel ajal kasvama hakanud ja seemnetekkelised haava ning kase eksemplarid. Teisel juhul on kased ja haavad võsutekkelise päritoluga, majanduslikult väheväärtuslikud, kusjuures kuuse paremaks kasvamiseks kuuluvad nad järk-järgult raiumisele. Kolmandal juhul peab hooldusraietega harvendama järelkasvust tekkinud tihedaid kuusegruppe.

Puistu täius mõjub hooldusraiate intensiivsusele ja väljaraiutava puidumassi kogusele. Suurema täiusega puistutes tuleb määrata raiumisele suurem arv puid ja puidumassi. Täiuse juures 1,0—0,8 tuleb puid raiuda enam-vähem ühtlaselt üle terve pindala, kuna täiuse juures 0,7 ja vähem raiutakse ainult tihedates gruppides. Hooldusraietega ei tohi puistu täius väheneda esimese võttega rohkem kui 0,2 võrra. Puistu juurdekasvu jaoks on optimaalseks täiuseks 0,8.

Hooldusraiate intensiivsus ja kordumine on teineteisega pöördvõrdelises vahekerras. Mida sagedamini korratakse hooldusraieid, seda nõrgem peab olema harvendusaste. Noortes, parema boniteediga ja suurema täiusega puistutes ning segapuistutes korduvad hooldusraied kõige sagedamini 2—3—5 aasta pärast. Halvemate kasvutingimustega, keskealistes ja puhtpuistutes — 5—10 aasta pärast.

Täpselt samuti muutub ka raiate intensiivsus, olenedes puistu kasvuenergiast, koosseisust, vanusest ja struktuurist ning hooldusraiate korduvusest.

Viljaka pinnasega sèga- ja liitpuistutes raiutakse rohkem kui kehvadel muldadel kasvavates puhtpuistutes. Raud- ja maanteeäärsed, samuti jõgedeäärsed kaitsemetsad kujundatakse suure tõiusega metsadeks, mistõttu sealsed hooldusraied peavad olema nõrga intensiivsusega. Metsa ärtes (15—25 m laiuselt) aga toimuvad noores eas (I—II vanusklass) vastupidi, tugevaastmellised hooldusraied: eesmärgiga, et puud arendaks tuulekindlust ja neil oleks madalale laskuv võra. Keskealistes puistutes on aga hooldusraiate intensiivsus nõrk või neid ei teostata üldse.

Hooldusraiate liigid

Metsahooldusraied jagunevad: a) valgustus-, b) puhastus-, c) harvendus- ja d) põimendusraiateks.

Valgustusraieid teostatakse kuni kümneaastastes, puhastusraieid — 10—20-aastastes noorendikes. Harvendusraiet teostatakse okaspuu ja seemnetekkelistes kõvalehtpuu-puistutes 21 kuni 40 aasta vanuses, kuna pehmelehtpuu-puistutes ja võsutekkelise päritoluga kõvalehtpuu-puistutes — 21 kuni 30 aasta vanuses.

Põimendusraieid teostatakse okaspuupuistutes 41 kuni 80 aastases vanuses, seemnetekkelistes kõvalehtpuu-puistutes — 40 kuni 100 aastani, pehme lehtpuu- ja võsutekkelise päritoluga kõva lehtpuu-puistutes aga — 31 kuni 40 aastani.

Metsahooldusraiate eriliikidel on üks ja sama eesmärk, mis seisneb puistu koosseisu parandamises, parema kvaliteediga tehniliselt raleküpse puidu kasvatamise aja lühendamises ning selle puidu kasutamisasime suurendamises, metsa veekaitseliste ja pinnase-tuulekaitseliste omaduste parandamises ning säilitamises, puistu vastupidavuse ja sanitaarse seisukorra tõstmises.

Kuid erinevat liiki metsa hooldusraied ei taotle neid eesmarke võrdses ulatuses. Nii näiteks, majanduslikult soovitava koosseisu ja vormiga puistute loomine on peamiselt valgustus- ja puhastusraiate ning vähemal määral teiste hooldusliikide ülesandeks. Tüved kujunevad puistute kogu elu vältel, kuid põhiliselt siiski harvendusraie eas. Põimendusraieid rakendatakse peamiselt diameetri juurdekasvu suurendamiseks ja tehniliselt küpse puidu kvaliteedi tõstmiseks.

Hooldusraieid teostatakse metsa järgmiste tõiuste korral.

Valgustusraieid: puhtpuistu noorendikes tõiuse juures 1,0 ja enam, segapuistuis tõiuse juures 0,9 ja enam. Peapuulligi

lämmatamise korral teisejärguliste puuliikide poolt toimub hooldusraie ükskõik millise täiuse korral.

Puhastusraied : puhtpuistute ja ka segapuistute nooredikes täiusega 0,9 ja enam. Nendel juhtudel kui valgustusraietega ei tagatud küllaldast peapuuligi eksemplaride arvu, toimuvad puhastusraied ka madalamate täiuste korral; harvendusraied — täiuse korral 0,9 ja enam, põimendusraied — täiuse korral 0,8 ja enam.

Hooldusraied on samuti vaja läbi viia ribalise puude asetusega puistutes, kus gruppides on täius vähemalt 0,8—0,9 ja kannuvõsu pesadega puistutes, kuigi puistute üldine keskmine täius võib olla alla 0,8.

Hooldusraied erineva koosseisuga puistutes

Nagu me juba märkisime, reguleeritakse hooldusraietega puude arvu ja tulevast koosseisu metsas selle sihiga, et kasutada kõige täiuslikumalt päikesekiirte energiat, mulla viljakust ja looduslikke tootmisjõudusid.

Majanduse erinevate ülesannete korral, erinevates geograafilistes ja mullastikulis-kliimaatilistes tingimustes ning bioloogiliste ja ökoloogiliste omaduste poolest erinevate metsade kasvatamisel toimub see erineva koosseisu, struktuuri, tiheduse ja täiusega puistute loomise teel. Sealjuures tehnika puude valikul kasvama jätmiseks ja raiumiseks ning raie intensiivsus määratakse kindlaks esmajärjekorras puistu päritolu, koosseisu, kasvutingimuste ja kujunemislöö järgi.

Kõigepealt peab eraldama puht- ja teiste puuliikide vähese manulusega puistud sega- ja liitpuistutest.

Puht- ja teiste puuliikide vähese manulusega puistutes pole antud puuliigil lämmatamise või hukkumise ohtu. Nendel juhtudel antakse hooldusraiete abil üksikutele parematele puudele kasvamiseks ja majandusele vajalikuks arenguks soodsamad tingimused.

Sega- ja eriti liitpuistutes on erinevate puuliikide puude vahekorral teatavasti võitluse iseloom olemasolu ja vastastikuse abistamise eest. Inimese oskamatu vahelesegamise või selle hilinemise korral eri liiki puude vastastikuste suhete reguleerimiseks võib üks liik lämmatada teise, sealjuures majanduslikult vähemväärtuslikud (pehmetlehtpuu ja põõsad) liigid lämmatavad ja tõrjuvad välja väärtuslikumad (okaspuu- ja kõvalehtpuu liigid).

Liit- ja segapuistutes tuleb hooldusraietega alustada varem, teostada neid sageli ja intensiivsema astmega. Puhtpuistutes võib vastupidiselt alustada nendega hiljem ja korrata hooldamist harvem. Täpselt samuti on olukord võsutekkelistes puistutes, kus emapuistu juuresüsteemi arvel noorelt kiirelt kasvavate puude osas ei teki väärtuslikumate puuliikide lämmatamise või väljatõrjumise ohtu vähemväärtuslike poolt, nagu see on seemnetekkeliste puistute korral. Seepärast võib viimasel juhul alustada hooldusraietega hiljem ja teostada neid harvem kui samades kasvutingimustes ja eas olevates seemnetekkelistes puistutes.

Puistu kujunemisest ja majanduse ajaloost olenevalt teostatakse erinevalt ka hooldusraieid ning luuakse sealjuures erinev puistu kasvatamise režiim. Alates noorendikust, mil valgustus- ja puhastusraietega kujuneb vajalik koosseis, raiutakse süstemaatilise hooldamise iga võtte korral puid pindalalt ühtlasemalt ja neid ka vähemal arvul, kui hooletusse jäetud puistutes ja seal, kus hooldusraiet teostatakse esmakordselt.

Hooldusraied männikutes

Mänd kuulub valguslembeste puuliikide hulka. Ta on tuulekindel, nooruses kiirekasvuline, pinnase suhtes vähenõudlik, vastupidav temperatuuriliste äärmuste tingimustes, puistutes on harilikult teiste puuliikide manulus.

Seoses ülaltoodud iseärasustega peab hooldusraiate läbiviimisega alustama varem ja kordama neid sagedamini. Männikute paremaid puid tuleb valida ülemisest ja valgustatud rinde osast. Teiste puuliikide manulus on männikus alati soovitav ja hooldusraiate läbiviimise korral tuleb neid jätta kasvama kui I klassi s. o. paremaid puid ja kui parematele puudele kaasaaitajaid. Puistute vananemisega peab manulus vähenema selle arvestusega, et pearaieks saada majanduslikult kõige sobivamat koosseisu ning mõõdetelt ja kvaliteedilt paremaid tüvesid. Mida suurem on teiste puuliikide manulus männikus, seda suurem võib olla raie intensiivsus. Männikutes ja eriti männinoorendikes on vaja raiuda haab, kuna ta soodustab mändi kahjustava seenhaiguse — koorerooste arenemist. Stepi-lähedaste kuivade nõmmemännikute tingimustes (Busuluki, Kõktševavi ja ribamännikutes) haab ei kutsu esile männi massilist nakatumist ja seal võib teda jätta kasvama.

Esmajärjekorras viiakse varajases nooruses (3—4 aastat) hooldusraie läbi sega- ja liitmännikutes, kus mändi varjab ja

lämmatab lehtpuude — pärna, haava, kase ja sarapuu võsa (joonised 6 ja 7). Selliste noorendike valgustamisega hilinemine võib hukutada männi ja põhjustada tema vaheldust pehme lehtpuu liikidega. Mändi lämmatavaid puuliike ja põõsaid raiutakse harilikult intensiivselt. Sealjuures raiutakse okaspuid varjavaid ja piitsutajaid lehtpuid; kõveraid, haigeid, kaldsüülsid, salmilisusega ja need okas- ning lehtpuud, mis on kasvus tugevasti maha jäänud ja ei suuda kosuda ka peale puistu harvendamist; „hundi“ tüüpi üleliia arenenud puud; puud mis tulevad raiuda üleliia tihedate ribad harvendamiseks, kus tüved on liiga pikaks veninud, võrad nõrgalt arenenud, juurdekasv pidurdatud ja puud on vähevastupidavad jäidete, lumemurru ning teiste kahjulike kliimatiliste ja biotiliste mõjutuste suhtes.



(Joonis 6 ja joonis 7)

Valgustus- ja puhastusraied toimuvad tervel raiumiseks eraldatud alal või selle kindlaksmääratud osal ribadena ja vöödena.

Ülepinnalisi valgustus- ja puhastusraied teostatakse rajoonides, kus raiutud puit kasutatakse täielikult või kus noorendikud

on eriti väärtuslikud. Nendes tingimustes, kus kohalik elanikkond ja tööstused ei kasuta peenemõõdulist puitu või tööjõu saamise suhtes on raskusi, võib noorendike hooldamist teostada autõri poolt soovitatud (1940) viisil ribadena või vöödena. Ribalistes või õigemini õelda 2—3 m laiuste ja 3—4 meetriliste raiest puutumata intervallidega ribadest toimub valgustus- ja puhastusraie juhul kui noorendikus esindatud majanduslikult väärtuslikum puuliik asub pindalal enam-vähem ühtlaselt ja nende hulk kindlustab kvaliteetse puistu kujunemise. Ribades raiutakse maha sama kategooria puud ja põõsad mis ülepinnalise raie puhul, s. o. kõige väärtuslikemate puuliikide ja isendite kasvu segavad puud.

Päikesekiirguse paremaks kasutamiseks on ribad suund NSV Liidu põhjaosas põhjast lõunasse, lõunaosas — idast läände. Pinnavete ja maapinnasestete vete voolu vähendamise sihiga on vahelduva reljeefi korral otstarbekas rajada ribad voolule risti piki horisontaale.

Raiutud puud ja põõsad kantakse sihtidele, teedele ja lagendikele. Tulekahju suhtes mitteohtlikes tingimustes võib peenemõõdulist (tüükast 3 sm jämedusega lehtpuid ja 2 sm jäme-



(Joonis 8 ja joonis 9)

dusi okaspuid) hagu jätta raiekohale. Sealjuures kiirema kõdunemise kindlustamiseks tuleb nad raiuda peeneks ja vajutada ligi maad.

Ribalisi raieid teostatakse iga 5 aasta tagant (joonis 8, 9).

Majanduslikult väärtuslike puuliikide ribalise ja grupilise asetuse või ühtlase asetuse, kuid väikese arvu korral teostatakse hooldamisaluste okaspuude kasvumist segavate puude raiumist ainult nende üksikute ja majanduslikult paremate puude ümbert. Sealjuures raiutakse paremate kasvu segavaid ning noorendiku sanitaarset ja tulekaitselist seisundit mittekindlustavad puud ja põõsad.

Puhtmännikutes alustatakse hooldusraietega märksa hiljem (10—15 aasta vanuselt) ja see on keskmise või isegi nõrga intensiivsusega.

Kui hooldusraie hilinemisega kaasnebki üksikute puude juurdekasvu langus ja puude arvukas kuivamine noorendikes, siis ilma noorendiku koosseisu muutmata paraneb selle eest tülvede laasumine.



(Joonis 10)

Tabel 1 on toodud näitarvud männikute hooldamise kohta (joonis 10).

Joonis 10 on toodud 45-aastane männik, kus 15 aasta jooksul (1930—1945) on raiutud 5 korda, raiudes välja 112 tm.

Lehisepuistutes teostatakse hooldusraieid põhiliselt samuti nagu männikuis. Siin on tähtis, et lehist hoitakse piitsutamise eest teiste puuliikide poolt, kuna see põhjustab tema kõverdamise.

Lehise valgusnõudlikkuse tõttu hakkab puistu harvendamise tagajärjel kasvama metsa all lopsakas rohhtaimestik. Viimaste vastu võitlemiseks tuleb lehist kasvatada koos varjusallivate puuliikidega ja alusmetsaga.

Hooldusraied kuusikuis

Kuuse bioloogilisteks iseärasusteks on varjusallivus, maapinnalähedane juuresüsteem, mulla- ja õhuniiskuse nõudlikkus, külmakartlikkus ning aeglane kasv esimestel eluaastatel. Need iseärasused määravad kuuse kasvatamise režiimi ja hooldusraiate tehnilised võtted (joonis 11).

Kuuske tuleb eriti noores eas kasvatada segus teiste puuliikidega või nende turbe all. Kuusenoorendikes võib teiste puuliikide manulus olla õige suur ja massi osas isegi ületada kuuse oma. Valmivates ja raieküpsetes puistutes ei tohi manuluse massi tagavara ületada 30 protsenti, lehtpuu alusmetsaga kuusikutes võib see olla ka alla 10 protsenti.

Hooldusraietega on vaja luua mitmerindeline puistu, kus kasvama jäetakse tuulekindlad puud ja nende grupid. Rinnet tuleb harvendada ettevaatlikult, häirimata metsakasvu keskkonna terviklikkust.

Kuusikutes tuleb hooldusraieid alustada hiljem kui männikutes ja teha seda nõrgemalt rinde liituse ja sügavuse säilitamise huvides. Kuusenoorendikes tuleb harvendada tugevamalt, varjava ülemise rinde lehtpuuliikide arvel. Latimetsas ja kesk-ealistes puistutes — mõõdukalt ning nõrgalt lehtpuuliikide ja kuuse halvemate eksemplaride arvel.

Hooldusraietel raiutavate koguste näitarvud kuusikute kohta on toodud tabelis 2.

Joonisel 9 on toodud 60-aastane kuusik peale põimendusraiet, kus raiuti 19 protsenti puistu tagavarast.

Nulu ja nulu-lehtpuu metsades toimuvad raied samuti nagu kuuse ja kuuse-lehtpuu puistutes.



(Joonis 11)

Hooldusraied tammikutes

Tamm on valguslembene puuliik, noorelt harilikult kasvab aeglaselt ja põõsastub, tundlik talvise külma ja hiliskülma suhtes, liigse valgustamise või varjamise korral annab vesivõsusid, tal on võimas ja sügav juurekava ning ta on nõudlik pinnase suhtes.

Tabel 1

Männipuistu tüüpide grupid	Vanus, mil algab hooldusraie	Valgustus- ja puhastusraied			Harvendusraied			Põimendusraied		
		täius enne raie	raiate kordumine (aastat)	raie intensiivsus %-des tagavarast	täius enne raie	raiate kordumine (aastat)	raie intensiivsus %-des tagavarast	täius enne raie	raiate kordumine (aastat)	raie intensiivsus %-des tagavarast
Kehvade muldade puhtmännikud (sambliku, pohla, kanarbiku)	10—15	0,9—1,0	5	10—15	0,9—1,0	5—10	15—20	0,8—1,0	10—15	10—20
Viljakamate muldade segamännikud (tamme ja kuuse rindega mustika, turbasambla männikud)	3—7	0,8—1,0	3—5	15—30	0,9—1,0	5	20—25	0,8—1,0	5—10	15—20
Liivsavi- ja saviliivmuldade sega- ning liitmännikud (pärna, sarapuuga jänesekapsa männikud)	3—4	0,7—1,0	2—3	20—40	0,9—1,0	5	25—30	0,8—1,0	5	15—20

Märkus: Korduvatel raietel väheneb intensiivsus 25—40% võrra.

Kõik need tamme bioloogilised iseärasused määravad kindlaks tema hooldamise võtted. Metsakasvatajate näitliku väljenduse järgi „tamm armastab kasvada kasukas, kuid katmata peaga“ ehk „võra päikese poole, tüvi varju, juured värskesse mulda“. Seepärast on vaja tamme kasvatada sega- ja liitpuistutena, kus koosseisus on ajatajana varjusallivad puu- ja põõsaliigid. Selline ümbruskond kaitseb tamme hiliskülmade ja külvalguse eest, väldib põõsastumise võimalusi, soodustab tema kõrguskasvu ja võrsekasvu teistkordse perioodi tekkimist.

Olenevalt kasvutingimustest ja tamme vanusest peab teiste puuliikide manulus olema erinev: noorendikes ja paremates boniteetides — suurem (70—80 protsenti koosseisu järgi), valmivates ja madalamates boniteetides — väiksem (20—30 protsenti). Tamme kasvatamisel ning puistu kujundamisel, seda eriti valgustus- ning puhastusraie eas, on tähtis koht alusmetsal, mistõttu ta on samuti hooldamise objektiks.

Tammepuistute väljakujunemises võib eraldada kaks perioodi, mille jooksul hooldusraied viiakse läbi ka vastavate erinevustega.

Esimesel perioodil, kuni 30 aasta vanuseni, peavad hooldusraied olema suunatud noorte tammekeste kõrguskasvu energia tõstmisele. Selleks on tarvis kindlustada järgmiste väliskeskkonna tegurite ühendust: küllaldane mullaniiskus, võra mõõdukas ja hajutatud valgustamine, valguse vaba juurdepääs ladvavõrsele, õhuniiskuse ja -temperatuuri tõus. Looduslikes noorendikes kujunevad need tingimused, siis kui tamme ümber on kaaspuuliikidest ja -põõsastest „kasukas“.

„Kasuka“ positiivne mõju avaldub ainult sellel juhul, kui ta ei varja ladvavõrset, on küllalt tihe ja ümbritseb ühtlaselt noori tammekesi. Loodusliku „kasuka“ puudumise korral üksikute tammekeste või nende gruppide ümber on vaja jätta nendest 1—2 m kaugusele lõuna poole kiirekasvulisi puuliike, mis oma võraga varjavad tammekesi keskpäevase otsese päikesekiirguse eest.

Kesk- ja kagupoolses metsastepi metsades võivad „kasuka“ moodustada järgmised liigid: sarapuu, näärmeline kikkapuu, põldvaher, harilik vaher, pärn, seemnetekkelise päritoluga jala-kalised j. t. Lääne-Ukraina ja Valgevene edelaosa metsades moodustab tamme „kasuka“ sageli valge pöök. Tammekeste ja „kasuka“ koosseisu kuuluvate puuliikide kõrguste vastastikust suhet reguleeritakse hooldusraiate abil.

Tabel 2.

Kuusiku tüüpide grupid	vanus, mil algab hooldusraie	Valgustus- ja puhastusraie			Harvendusraie			Põimendusraie		
		täius enne raie	kordumine (aastat)	raie intensiivsus %-des tagavarast	täius enne raie	kordumine (aastat)	raie intensiivsus %-des tagavarast	täius enne raie	kordumine (aastat)	raie intensiivsus %-des tagavarast
Kehvade muldade puhtkuusikud männi ja pehme lehtpuu vähese manulusega	15	0,9—1,0	5	10—15	0,8—1,0	7—10	10—15	0,9—1,0	10	10—15
Viljakamate muldade pehme lehtpuu ja männiga segakuusikud (jänesekapsa, ojaäärsed)	10—12	0,9—1,0	5	20—30	0,8—1,0	5—7	15—20	0,8—1,0	7—10	15—20
Kõvalehtpuudega (sarapuu, tamme ja pärnaga) liitkuusikud	5—7	0,8—1,0	3—5	30—40	0,8—1,0	5—7	20—25	0,8—1,0	7—10	15—20

Märkus: Korduvaltel hooldusraietel väheneb intensiivsus 25—30% võrra.

Kui teise rinde tammekesed pole kasvus liialt maha jäänud, siis nende kasvu tugevdamiseks luuakse samuti ümbritsev „kasukas“. Üldise valgustatavuse suurendamiseks raiutakse sealjuures kaitsuulike tugevasti ülekasvanud eksemplare. Väga allasurutud ja kasvus mahajäänud tammekeste hooldamisel on neid tarvis tugevasti valgustada selleks, et varjulehtede struktuur asenduks valguslehtede omaga. Tammekeste grupilise asetuse korral ei tule nende loomulikkude täiust muuta enne tüvede täielikkude differentseerumist.

Tamme kasvatamisel ridades ei tule esimesel perioodil laiendada koridore üle 2 m, kuid sealjuures tuleb parandada üldist valgusrežiimi koridorivahelise puistu harvendamise teel. Sellel juhul oleks koridorivaheline puistu nagu „kasukaks“ ja selle keskmine kõrgus ei tohi ületada tammekeste kõrgust. Tamme hooldamisel ridades on vaja raiuda välja ainult need eksemplarid, mis on kasvus maha jäänud.

Tamme kasvatamise teisel perioodil, peale 30-aastast vanust, tuleb tõsta tema jämeduse ja massi juurdekasvu. Selleks tuleb suurendada tamme võra assimilatsioon, mida saavutatakse tema võra valgustatuse astme tõstmisega. Selle eesmärgiga vabastatakse tamme võra kaitsuulike külvarjamisest.

Valgustingimuste paranemisega kaasneb sageli tamme uinuvate pungade puhkemine ja vesivõsude tekkimine, mis vähendab puidu väärtust. Seepärast peab võrade valgustamise korral jätma alles tüve varjava teise rinde.

Tamme kasvatamisel koridorides on ka teisel perioodil vajalik puude võra hooldamine. Selle sihiga vähendatakse koridoridevahelise puistu täiust, kuna puistu täieliku raiumisega kaasneb külgekoste kasvamine tüvel. Võrade kiiremaks kujunemiseks teostatakse sellel perioodil tammekeste harvendamist ridades.

Iga perioodi kestus määratakse kindlaks tüve tarbepuidu osa kujunemiskiiruse järgi. Tammenoorendikes alustatakse hooldusraietega varakult — kui ainult tekib tammeladva varjamise oht. Seemnetekkelise päritoluga liitunud tammenoorendikes, seapuistutes ja paremates kasvukoha tingimustes alustatakse hooldusraietega 3—4 aasta vanuselt ja neid korratakse sageli — 2—3 aasta tagant. Sealjuures tamme latvade kõrguselt raiudes ning esimese ja teise valgustusraie korral isegi võsavikatiga niites kõike, mis segab. Põõsaste, haava ja valgepõõgi suure võsutekke võime ja nende kiire kasvu korral rakendatakse paremates kasvutingimustes (niiskete ja värskete muldadega tammikutes) vahel nende puulike täielikkude maharaiumist.

Võsutekkelistes noorendikes, keskmiste ja halvemate kasvukoha tingimuste korral, puhtpuistutes ja liitumata noorendike korral, alustatakse hooldamisega 10-aasta vanuselt ja korratakse seda 3—5 aasta tagant. Eelkõige raiutakse tamme ja saart lämmatavad põõsad, peamiselt sarapuud, jalakalisi, haaba, kaske, valgepööki ning haiged ja moonutatud peapuuliigi eksemplarid. Tagasilõigatud (kännukaelalt lõigatud) tamm ja saar annab soodsates tingimustes kiireltkasvava kännuvõsa. Segajate puude (III klass) raiumine toimub tervel pindalal või osal pindalal koridorina.

Koridori laiuseks on harilikult 1—2—4 meetrit, nendevaheline intervall võib olla erinev, harilikult 4—10 meetrit. Mida kitsamad on koridorid, seda kiiremini kasvavad nad täis ja seda sagedamini tuleb korrata segavate puude ja põõsaste raiumist ning samuti varjavate ning piitsutavate okste või peenemõõduliste puude niitmist võsavikati abil. Projekterides koridoride laiust, peab silmas pidama järgmisi V. V. Popovi andmeid (1949), mis saadi objektiivse fotomeetri abil Tuula zasekates.

Meetrilaiuste koridoride raiumise korral 6-aastasest tamme-noorendikus suurenes tamme valgustatavus 50 protsendi võrra, kahe meetri laiuse korral — 3,5 korda, mis moodustab 35 protsenti avatud koha täielikust valgustatavusest. Kõige soovitavamad koridoride suunad: tamme lõuna- ja kagupoolsetel kasvualadel — idast läände, põhja- ja loodepoolsetel kasvualadel — põhjast lõunasse. Mägestiku tingimustes peab koridoride suuna võtma horisontaalse järgi. Tammegruppide valgustamiseks niidetakse nende ümbert võsavikatiga.

Paremate puude valik ja puistu kujundamise tehnilised võtted peavad olema seoses tamme ja saare päritoluga.

Sealjuures võib esineda kolm tüüpilist juhusit: 1) hooldataval pindalal on puistu moodustamiseks vajalik arv seemnetekkelist tamme; 2) seemnetekkeline tamm puudub ja puistu koosneb võsutekkelisest tammest; 3) seemnetekkelise tamme puudusel kujuneb puistu seemnetekkelisest ja võsutekkelisest tammest.

Paremate võsutekkeliste puude valikul on nende tunnismärgiks hea juurdumine ja puude ühtlane asetumine pindalal. Raiumisele kuuluvad halvasti juurdunud ning kõveratüvelised, haiged ja vigastatud puud ja tihedates pesades kasvus mahaäänud puud.

Hooldamata noorendikes, kus suurem osa seemnetekkelisest tammest on ladva varjamise tõttu tipust kuivanud ja kus ei saa arvestada puistu kujunemisega seemnetekkelisest tammest, tuleb mõelda puistu kujundamisele ülemise rinde puuliikidest.

Hooldusraietel raiutavate koguste näitarvud tammikute kohta on toodud tabelis 3.

Hooldusraied kaasikutes

Kask on valguslembene, kiirekasvuline, pinnase suhtes vähenõudlik ja võrdlemisi tuulekindel puuliik. Kaasikutes teostatakse hooldusraieid umbes samuti nagu männikuteski. Kaasikud võivad sealjuures olla seemnetekkelise, võrsetekkelise ja segapäritoluga. Nad võivad tekkida männikutes, kuusikutes ja harvemini tammikutes puuliikide vahelduse tulemusena. Enamasti on kaasikute koosseisus ülalnimetatud ja teiste puuliikide manulus.

Kaasikute päritolu tingib hooldusraietel puude valiku mõningaid erinevusi. Paremate puude kategooriasse valitakse välja seemnetekkelised kased. Võsutekkelistes kaasikutes tuleb raiuda ebakindlad ja nõrgemalt juurdunud ning tüve ja võsa arenemise poolest halvemad puud. Hooldusraiate eesmärgiks sellistes puistutes on paremate eksemplaride valik ja nende ühtlase asetuse kindlustamine pindalal.

Teiste puuliikide manulus on kaasikutes väga soovitav, seepärast tuleb võsutekkelistest kaasikutest moodustada seemnetekkelised, puht- ning liitpuistutest — sega- ja liitpuistud.

Soovitavaks manuluseks kaasiku ülemises rindes on mänd, kuusk, tamm, saar, pärn, seemnetekkeline haab, teises rindes — pärn ja kuusk. Kõige produktiivsemateks on pärna ja sarapuu manulusega sega- ning liitkaasikud.

Tabelis 4 on toodud hooldusraietel raiutavate koguste näitarvud puht- ja segakaasikutes.

Hooldusraied haavikutes

Haab on valguslembeste ja varjusallivate puuliikide vahepealseks liigiks. Puuliikide vaheldumise korral asendab ta kuuse-, kuusemänni- ja tammepuistud.

Ta on tüüpiline juurevõsutekkeline puu, mis annab rikkalikult juurevõsa. Haavikute omapäraks on nende varajane ning massiline nakatumine tüvemädanikust, mida põhjustab seen — ebatuletael. Selle seene spoorid tungivad haava tüvesse igasuguste vigastuste korral, mis on tekitatud külma, koduloomade, põtrade, jäneste, hiirte, putukate poolt ning metsaproduktiooni väljaveo jms. tõttu.

Tabel 3

Tammiku tüüpide grupid	Vanus, mil algab hooldusraie	Valgustus- ja puhastusraie			Harvendusraie			Põimendusraie		
		täius raiet	kordumine (aastat)	raie intensiivsus %-des tagavarast	täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie intensiivsus %-des tagavarast	täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie intensiivsus %-des tagavarast
Kuivad vahtra-pärna puistud	7	0,9—1,0	$\frac{4-5}{5-7}$	10—20	0,9—1,0	7—10	10—15	0,9—1,0	15	10—15
Värsked vahtra-pärna puistud	3—4	0,7—1,0	$\frac{2-5}{3-5}$	25—60	0,8—1,0	5—7	20—30	0,9—1,0	7—10	20—25
Stepiäärsed põõsas- ja bueraki tammikud	5—7	0,9—1,0	$\frac{4-5}{5-7}$	10—20	0,9—1,0	7—10	10—15	0,9—1,0	10—15	10—15
Põõsas- ja luhatammikud	3—5	0,7—1,0	$\frac{2-5}{3-5}$	20—40	0,9—1,0	5—7	20—25	0,9—1,0	10	10—20
Kuivad valgepöogi tammikud	5—7	0,9—1,0	3—5	20—40	0,9—1,0	5—7	15—20	0,9—1,0	10	15—20
Värsked ja niisked valgepöogi tammikud	2—3	0,9—1,0	$\frac{2-3}{3-4}$	30—60	0,8—1,0	5	25—35	0,9—1,0	7	20—25

Märkus: Korduvatel raietel vähendatakse intensiivsust 25—40%. Hilinenud hooldusraiete korral teostatakse raiet puistus vähema intensiivsusega, kuid sagedamini. Lahtris 4 „kordumine“ on lugejas andmed valgustusraie, nimetajas — puhastusraie kohta.

Haab kasvab hästi ainult viljakatel ja hästiõhustatud muldadel. Rasketel ja külmadel liivsavimuldadel, kehvadel liivadel, madalates kohtades ja külmaohtlikes lohkudes kasvab haab halvasti ja esimestel eluaastatel nakatatakse nad peaaegu kõik mädaniku poolt.

Hooldusraiate sihiks haavikutes on nende tervisliku seisundi parandamine ja puhtpuistute üleviimine segapuistuks, kus esineb kuusk, tamm, kask ja sarapuu. Hooldusraietel raiutakse kasvus tugevasti mahajäänud, seene viljakehadega, mehaaniliste vigastustega, külmalõhedega, vähihaavanditega ja alumisse ossa kuhjunud surnud okstega puud. Hooldusraietega tuleb haavikutes luua tingimused valguse ja soojuste juurdepääsuks ning toorhuumuse lagunemiseks. See tugevdab puude jämeduse juurdekasvu ja pidurdab tüvemädaniku arengut.

Puude valikul kasvama jätmiseks ja raiumiseks tuleb pidada silmas, et professor A. S. Jablokovi poolt on meie metsades kindlaks tehtud mitu haava vormi, mis erinevad kasvukiiruse ja tüvemädanikule vastupidavuse poolest. Kasvama jäetavate paremate puude kategooriasse tuleb valida kiirekasvulised ja haigustele vastupidavamad vormid. Isaseksplarid paistavad teatavasti silma parema kasvu poolest, mispärast nad tulevad samuti arvata paremate kategooriasse. Okaspuu manulusega haavanoorendikes tuleb valgustusraietega alustada varakult, 3—5-aastasest eest. Männi ning tamme olemasolu korral tuleb raiuda intensiivsemalt, kuna kuuse korral — mõõdukalt ja nõrgalt. Sealjuures säilitatakse alusmets.

Raiutavate koguste näitarvud hooldusraietel puht- ja segahaavikutes on toodud tabelis nr. 5.

Hooldusraied pärnapuistutes

Pärn on varjusalliv puuliik, mistõttu ta on võimeline moodustama mitte üksnes puistu ülärinnet, vaid ka alarinnet, alusmetsa ja järelkasvu. Pärn paljuneb seemnete, võrsikute ja kannuõsude abil; noorelt kasvab aeglaselt; tugeva puistu harvendamise korral annab puidu ja niine omadusi halvendavaid „vesivõsusi“; nakatub varakult tüvemädanikku; tema noori võrseid kahjustab kevadine hilis- ja sügisene varakülm.

Pärnapuistud tekivad enamasti võsudest ja asendavad puuliikide vahelduse korras tamme ja kuuse — laialeheliste lehtpuude segapuistu tüüpi metsi.

Hooldusraied tagavad pärnapuistutes puude ühtlast asetust pindalal, puistu tervenemist ja puhtpuistute üleviimist majan-

Tabel 4

Puistud	Vanus, mil algab hooldus- raie	Valgustus- ja puhastusraie			Harvendusraie			Põimendusraie		
		täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast	täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast	täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast
Seemnetekkelised puht- puistud	6—8	0,9—1,0	5	10—20	0,9—1,0	5	15—20	0,8—1,0	10	15—20
Segapuistud	5—6	0,8—1,0	5	20—30	0,8—1,0	5	20—30	0,8—1,0	10	20—25

Märkus: Korduvatel raietel väheneb intensiivsus $\frac{1}{3}$ võrra.

Tabel 5

Puistud	Vanus, mil algab hooldus- raie	Valgustus- ja puhastusraie			Harvendusraie			Põimendusraie		
		täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast	täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast	täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast
Puhtpuistud	5—7	1,0	5	15—20	0,9—1,0	5	15—20	0,8—1,0	10	15—20
Segapuistud	3—5	0,8—1,0	3—5	20—30	0,8—1,0	5	20—30	0,8—1,0	7—10	20—30

Märkus: Korduvatel raietel väheneb intensiivsus $\frac{1}{3}$ võrra.

duslikult väärtuslikumateks segapuistuteks, kus on tamme, saare, vahtra, kuuse, männi ja teiste puuliikide manulus. Kasvama jäävate puude valikul roarendikes on otsustava tähtsusega pärna tüvi. Tüvi peab olema terve, korrapärase kujuga ja võsutekkelistes puistutes ka madalalt juurdunud. Pärna võra omaduseks on väga kiire taastumine ja kasv soodsate tingimuste korral, mida pole märgata aga riketega puudel.

Pärna segapuistutes, kus majanduse ülesandeks on koosseisu muutmine enamväärtuslike puuliikide soosimise teel, alustatakse hooldusraieid varakult (4—5 aastasel) ja raiutakse intensiivselt. Raiumine on eriti intensiivne siis, kui soovitava manuluse moodustavad valgustembesed puuliigid. Puht-pärnanoendikes teostatakse valgustusraieid ainult võsude väga suure tiheduse korral.

Pärna koore kasutamisel niineks teostatakse pärnapuistute hooldamist mahlaikimise perioodil — mais- juunis.

Raiutavate koguste näitarvud pärnapuistute hooldusraietel on toodud tabelis 6.

Hooldusraied sanglepikutes

Sanglepp kasvab ojade ja jõgede äärsetes orgudes omapärastel, liikuva veega (sanglepalodu) muldadei, moodustab kõige sagedamini võsutekkelisi ja kännu ümber pesadena asuvaid puude grappe. Puistud on puht- või segapuistud saare, kase, kuuse, haava ja teiste liikide manulusega.

Hooldusraied on sanglepikutes suunatud: 1) puude enamvähem ühtlase asetuse kindlustamiseks pindalal, milleks harvendatakse tihedaid võsupesasid;

2) puistute tervendamiseks riketega tüvede raiumise teel ja

3) saare (Polesje huumus-karbonaatmuldadel), kuuse ja tamme manulusega segapuistute loomiseks. Saare ja tamme manulusega sanglepikutes alustatakse hooldusraietega varem, selleks et hoida nimetatud puuliike kiirekasvulise võsa lämmatamise eest. Puht-sanglepikutes võib raietega alustada hiljem, kusjuures seemnetekkelise päritoluga puistutes varem kui võsutekkelistes.

Hooldusraietel väljaraiutavate koguste näitarvud puht- ja segasanglepikute kohta on toodud tabelis nr. 7.

Tabel 6:

Puistud	Vanus, mil algab hooldus- raie	Valgustus- ja puhastusraie			Harvendusraie			Põimendusraie		
		täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast	täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast	täius enne raiet	kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast
Puhtpuistud	8—10	1,0	5	10—15	0,8—1,0	7—10	15—20	0,8—1,0	10	15—20
Segapuistud	5—7	0,8—1,0	3—5	20—30	0,8—1,0	5—7	20—25	0,8—1,0	10	20—25

Märkus: Korduvatel raietel väheneb intensiivsus $\frac{1}{3}$ võrra.

Tabel 7

Puistud	Vanus, mil algab hooldus- raie	Valgustus- ja puhastusraie			Harvendusraie			Põimendusraie		
		täius enne raiet	raiete kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast	täius enne raiet	raiete kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast	täius enne raiet	raiete kordumine (aastat)	raie inten- siivsus %-des tagavarast
Puhtpuistud	7—10	0,9—1,0	5	10—15	0,9—1,0	7—10	15—20	0,8—1,0	10—15	15—20
Segapuistud	5—7		4—5	20—30	0,9—1,0	5—7	20—25	0,8—1,0	7—10	20—25

Märkus: Korduvatel raietel väheneb intensiivsus $\frac{1}{3}$ võrra.

Hooldusraied mäгимetsades

Mäгимetsade hooldusraiate iseärasusi määrab kindlaks nõlvakute ekspositsioon ja kallak, mullakihi paksus ja selle vastupidavus erosioonile ning maalihkele.

Mida järsumad on nõlvad, peeneteralisemad mullad ja mida enam need alluvad uhtumisele, seda tihedamad peavad olema puistud. Seepärast peavad hooldusraied olema nõrgema intensiivsusega.

Lõunapoolsetel nõlvadel, kus temperatuuri kõikumised on harilikult suured, lumi sulab varem ja muld kuivem, tuleb hooldusraieid teostada harvem ja nõrgema intensiivsusega. Järskudel ja lõunapoolsetel nõlvadel on mullad õhukesed ja sageli kuivad ning skeletsed; puude kasv on seal takistatud. Nendel muldadel kasvavad puud on madalad ja thepoolse võraga, mis pärast sellistes puistutes tuleb teostada hooldusraieid nõrgaastmeliselt ja kojrata suuremate vaheaegadega. Sügavatel muldadel (50—80 sm), lamedatel nõlvadel (kuni 20°) ja põhjapoolsetel ekspositsioonidel kasvavad puud hästi ning siin kujunevad liitpuistud, mis pärast hooldusraiate intensiivsus on samasugune kui lausmaa tingimustes. Mäгимetsade koosseisu ja vormi suhtes püütakse hooldusraietega luua pinnast kaitsva alusmetsaga sega- ja liitpuistud, kusjuures alusmetsa harvendatakse ainult noorendamise eesmärgil.

Hooldusraiate organiseerimisel mäгимetsades peab peatähelepanu suunama valgustus- ja puhastusraiatele selleks, et vältida mittesoovitavate puuliikide vaheldust ja määrata kindlaks juba noores eas puistu koosseis kõige vastupidavamatest ja majanduslikult väärtuslikest puuliikidest. Mäгимetsade hooldusraiate tehniliste üldtingimustena võib tähendada järgmist:

kuni 20° nõlvuse ja põhjapoolse ekspositsiooni korral ei tohi puistute täius peale hooldusraieid langeda alla 0,7, lõunakallakutel — mitte alla 0,8;

nõlvuse korral üle 20° ei tohi puistute täiust põhjapoolsetel nõlvadel vähendada alla 0,8, kuna lõunapoolsetel — mitte alla 0,9;

õhukestel (10—15 sm) ja vähepüsivatel muldadel, kus uhtumise ning maalihke oht on eriti suur, rajutakse hooldusraiate korras ainult viltuvajuud ja mahalangemise ohus olevad puud;

alpitsooni piiril (50—100 m laiuses võõndis) ja samuti piki jõgede ning ojade kaldaid olevates kõrgmägestiku puistutes

hooldusraieid ei teostata. Nendes puistutes raiutakse ainult kuivanud puud.

Mägimetsade hooldusraiate iseloomule avaldab väga suurt mõju lähtekivim, millel kasvab puistu ja mis erineb oma tiheduse ning uhtumisele ja maalihkele vastupidavuse poolest. Selles suhtes on meie mägimetsad Uraali, Sajaani, Altai, Tjan-Sani, Karpaatide, Kaukaasia ja Krimmi mägestikus väga erinevad ja majanduslikke võtteid (sealhulgas hooldusraietd), mis kindlustavad positiivseid resultate Uraali metsades, ei saa täielikult rakendada Kaukaasia ja seda enam idapoolsetes metsades.

Samal ajal kui isegi Uraali lõunapoolse ekspositsiooniga metsades võib täiesti lubada keskmise intensiivsusega hooldusraieid, võivad need Kaukaasia ja Krimmi metsades kutsuda esile pinnase uhtumist, laialiuhtumist ning maalihkeid.

Seoses sellega on vaja töötada välja kohalikud reeglid ja hooldusraiate tehnilised võtted, mis on vastuvõetavad erinevate mägestikusüsteemide metsades. Kaukaasia ja Krimmi tingimustes on selline töö tehtud — V. Z. Gulisašvili („Mägimetsakasvatus“, 1956).

Hooldusraied põllukaitse puistutes

Hooldusraiate sihiks põllukaitse puistutes on metsaribadele soovitava struktuuri või konstruktsiooni loomine. Tuule kiiruse vähendamiseks ja tuule tõhusamaks vaigistamiseks luuakse puude abil miinimetatud ažuursed metsaribad. Nad peavad olema võimalikult kõrgemad, ülevalt alla lehtedes, mitmerindelised ja paraja liitusega. Selleks raiutakse hooldusraiate korral puid kõigis rinnetes.

Lumekatte ühtlasemaks jagunemiseks ribadevahelistel põldudel on vaja alt läbipuhutavaid ja ülevalt liitunud puistuid. Selleks harvendatakse hooldusraietega alumist rinnet ja alusmetsa. Vahel raiutakse alusmets peaaegu täielikult.

Põllukaitse puistute kujunemisel on kõige suurema tähtsusega hooldusraied noorendikes. Puude ja põõsastega metsaribade tüübi korral raiutakse valgustusraiel põõsad kas osaliselt või täielikult. Põõsaste osalist raiumist 50 protsendi ulatuses rakendatakse liituvates noorendikes ja halvemate kasvutingimuste korral — lõuna mustmuldadel ja tume-kastanmuldadel — raiutakse kõik põõsad kahe võttega 1—2 aasta tagant. Nendel juhtudel, kui mullas on niiskust vähe, soovitatakse lume kogu-

mise huvides keskmise ja väikese intensiivsusega valgustusraaleid. Valgustusraie intensiivsus määratakse kindlaks olenevalt umbrohtude ilnumisest, mida ei tohi lasta kasvada.

Varjusallivate noorendike tüüpides ralutakse need kaaspuuliikide puud, mis lämmatavad peapuuliike.

Puhastusraiate korral raiutakse kõik kuivad ja kuivavad, haiged ning kasvus tugevasti mahajäänud kaas- ja peapuuliigi puud. Tihedate gruppide harvendamine toimub kasvama jäetud paremate, hästiarenenud võra, põua- ja tuulekindlate puude kujundamise sihiga. Puhastusraiate abil jätkatakse vastupidavate ja hästiarenenud võraga peapuuliigi puude kujundamist, mis selleks perioodiks jõuavad ülemisse rindesse ja mil moodustub kaaspuuliikidest koosnev teine rinne. Kui alusmetsa põõsad soodustavad metsaribades majanduses mittesoovitavate lumehangede moodustumist, ralutakse põõsad maha või harvendatakse neid perioodiliselt. Sealjuures eemaldatakse vanemad, suured ja vigastatud põõsad ning harvendatakse tihedaid gruppe.

Põimendusraiate korral säilib ja muutub tähtsamaks tuulekindlate ja põuakindlate puistute kasvatamise siht, kusjuures harvendatakse ülemist ja teist rinnet kuiva ladvaga ning vigastatud puude raiumise arvel.

Hooldusraied linnalähedastes rohelise võõndi metsades ja metsaparkides

Linnalähedaste roheliste võõndite metsade ja metsaparkide otstarve määrabki kindlaks hooldusraiate iseärasuse. Need metsad peavad olema puhta õhu reservuaarideks, kaitsma linna ning linnalähedast elanikkonda, vabrikuid ja tehaseid tuule ning tolmu eest. Pealeselle on nad harilikult töötajate puhke ja spordiharrastuse kohtadeks.

Rohelise võõndi metsad peavad seepärast olema eelkõige tuulekindlad, vastupidavad pinnase tihendamise, vigastamise ja haiguste vastu. Puudel ja põõsastel peab olema võimas roheline võra, mida saayutatakse pea- ja kaaspuuliikide õige valikuga. Sealjuures tuleb lähtuda puude nõuetest elutingimuste suhtes ning luua sega- ja liitpuistud, kus ülemine rinne peab olema harvendatud ja puud suhteliselt pikkade ning laiade võradega. Umbrohtude kasvamise vältimiseks peab sealjuures pinnast varjama telse rinde ja alusmetsaga.

Peale selliste puistute püsivuse ja varjulehtede või -okaste suure massi, peab neil olema koos lagendike ja veekogudega kõrgendatud dekoratiivsed omadused.

Rohelise võõndi metsades ja metsaparkides tuleb hooldusraietega alustada varakult ja viia nad läbi regulaarselt. Valgustus ja puhastusraiet peab suunama puistu soovitava koosseisu kujundamiseks ja puude ning nende gruppide ühtlaseks paigutamiseks pindalal, harvendus- ja põimendusraied soovitava struktuuriga võrastiku ja puuvõrade arenguastme saavutamiseks.

Hooldusraiete korral metsaparkides on metsakasvatustlikud nõudmised tüvede tehniliste omaduste suhtes allutatud nende metsade üldülesannetele ja seepärast võib paremate puude hulka arvata esteetiliselt tähtsusega okslikud, suure koonega ning madalale laskuva tiheda võraga jms. puud.

Puude valiku korral kasvama jätmiseks ja raiumiseks metsapargis on täpselt samuti väga tähtsaks momendiks puude asetuse pindalal. Hooldusraietega peab metsapargis kujundama puude grupilist asetust pindalal ning moodustama tüvede ja võrade erinevaid vorme. Rohelise võõndi metsade ja metsaparkide püsivuse ning dekoratiivsuse säilumiseks on vaja valida neid puud, mis õitsevad ja kannavad rikkalikult vilju. Seepärast peab hooldusraietega antud juhul andma võrdatele enam valgust.

Puude ja eriti põõsaste rikkalik viljakandvus loob omakorda toiduresurssi laulu- ja putuktoiduliste lindude arvu suurendamiseks.

Rekonstruktiivsete hooldusraiete tehnika määratakse kindlaks metsamajanduslike ülesannetega, kasvama jäävate ja raiutavate puuliikide koosseisu, vanuse, arvu ja seisukorra kui ka metsa kasvukoha tingimuste järgi.

KAŠUTATUD KIRJANDUS

1. Алексеев Е. В. — Рубки ухода в связи с типами леса правобережной Украины, Книгоспилка, Киев, 1928.
2. Вильямс В. Р. — Почвоведение, Сельхозгиз, М. 1940.
3. Виткевич В. И. — Направление света, Доклады ВАСХНИЛ, вып. 6, М, 1941.
4. Виткевич В. И. — Солнечная энергия и повышение урожайности, „Советская агрономия“, № 3, М, 1946.
5. Гаффельдер — Практические замечания касательно учреждения проходных порубок и выгодного пользования мелким лесом, „Лесной журнал“, СПб, 1834.
6. Георгиевский Н. П. — Рубки ухода за лесом, Гослестехиздат М. 1957.
7. Главное управление лесного хозяйства Министерства сельского хозяйства и заготовок СССР, Наставление по рубкам ухода в лесах СССР изд. 5, М., 1953.
8. Гузовский Б. И. — О возвращении дуба в казанских нагорных лесах, „Лесной журнал“, СПб, 1897.
9. Гузовский Б. И. — Хозяйство в нагорных дубравах Ильинского лесничества, Казань, 1909.
10. Данилов М. Д. — Классификация деревьев в древостоях на основе теории стадийного развития, журнал, „Лесное хозяйство“ № 3/6, 1949.
11. Данилов М. Д. — Применение классификации деревьев в чистых сосновых древостоях с учетом их возрастной стадийности. Сб. посвященный 30 летию Марийской АССР, Йошкар-Ола, 1951 г.
12. Дарвин Ч. — Происхождение видов, т. I, изд. Лепковского М, 1907.
13. Жуков А. Б. — Дубравы УССР и способы их восстановления, Труды ВНИИЛХ, вып. 28, Гослесбумиздат, 1949.
14. Зябловский Г. Ф. — „Начальные основания лесоводства“, СПб, Морская типография, 1804.
15. Иванов В. И. — Уход за лесом, Воронеж, 1928.
16. Иванов Л. А. — Свет и влага в жизни наших древесных пород, изд. АН СССР, М, 1946.
17. Иванова Н. Е. — Рост дубовых молодняков на темносерых лесных каменистых почвах нагорных дубрав лесостепи. Изд. АН СССР, М, 1953.
18. Корнаковский Г. А. — О возобновлении дубовых насаждений в Теллермановской роше „Лесопромышленный вестник“, вып. 43, 44, 46, М, 1904.

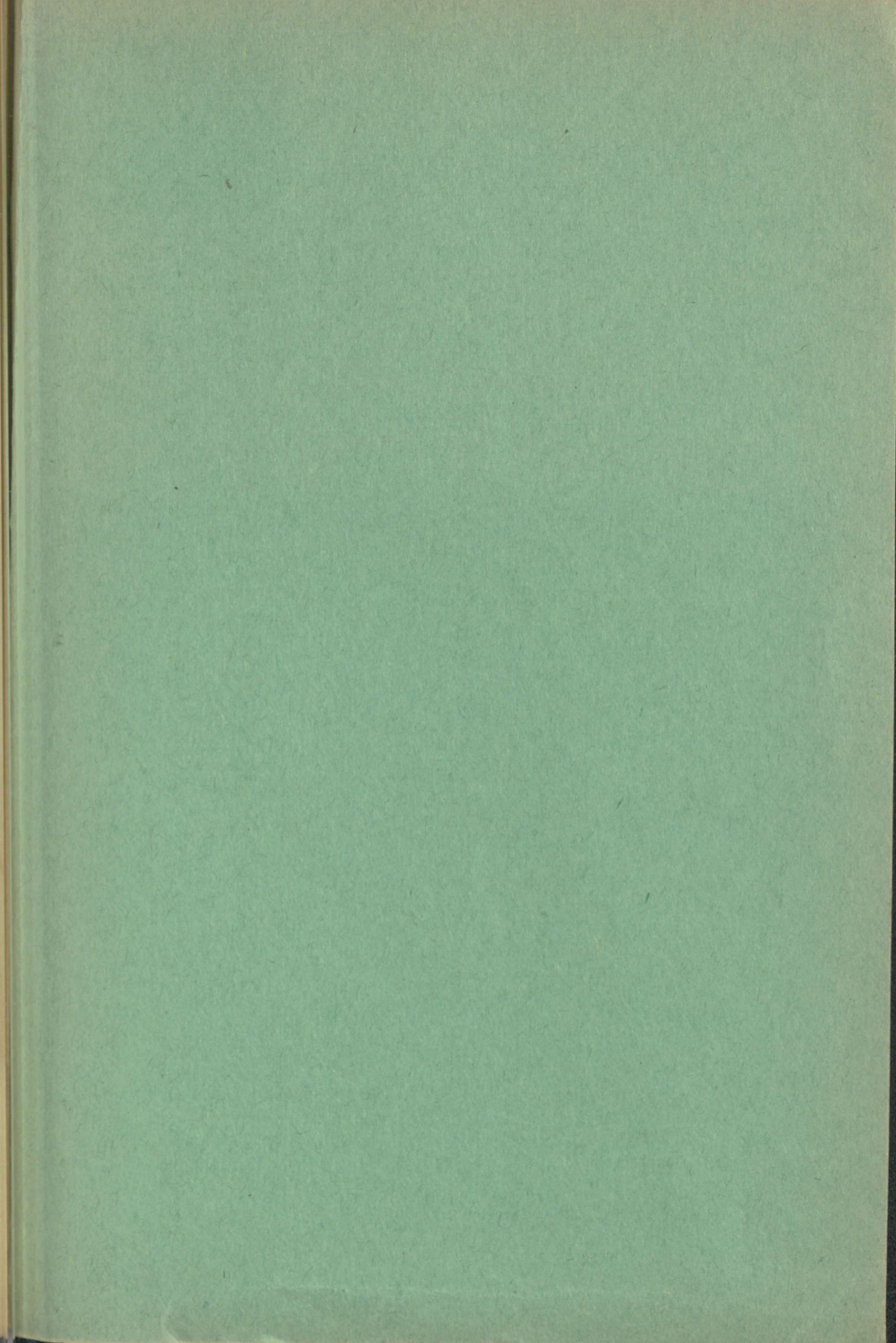
19. Коссович Н. Л. — Влияние рубок ухода на ассимиляцию, освещение и прирост ели в елово-лиственном древостое, Сборник трудов ЦНИИЛХ, Гослестехиздат, Л., 1940.
20. Кравчинский Д. М. — О световом приросте в еловом ярусе листовенно-хвойных насаждений, „Лесной журнал“, вып. 8, 9—10, 1913.
21. Леман Ю. — Различные типы смешения древесных и кустарниковых пород пристепных культур леса, „Лесной журнал“, СПб, 1901.
22. Лысенко Т. Д. — Агробиология, Сельхозгиз, М, 1948.
23. Марченко А. Г. — К вопросу об уходе за насаждениями в Тульских засеках, „Лесопромышленный вестник“, вып. 11—12, М, 1903.
24. Мичурин И. В. — Сочинения, т. IV, М, 1948.
25. Молчанов А. П. — Краткий исторический очерк лесокультурных мероприятий с 1845 по 1894 г. СПб, 1894.
26. Морозов Г. Ф. — Рубки возобновления и ухода, Госиздат. М., 1930.
27. Нестеров В. Г. — Общее лесоводство, Гослесбуиздат, М, 1954.
28. Колпиков М. В. — Лесоводство с дендрологией. Гослесбуиздат. М, 1954.
29. Крыжановский К. В. — Влияние светового режима на рост дуба в лесу и в гнездовых культурах, автореферат, Воронежский лесохозяйственный институт, В, 1954.
30. Нестеров В. Г. — Повышение жизнестойкости, качества и продуктивности леса мичуринскими методами ухода, Труды Института лесохозяйственных проблем АН Латвийской ССР, Рига, 1953.
31. Попов В. В. — Формирование широколиственных насаждений и рубки ухода, Тулиздат, 1949.
32. Расторгуев Л. И. — Ускорение роста дуба, журнал „Лес и Степь“, № 1, М, 1952.
33. Савина А. В. — Изучение влияния рубок ухода на световой режим и энергию ассимиляции в сосновых насаждениях, Труды ВНИИЛХ, вып. 21, Пушкино, 1941.
34. Сакс К. А. — Опыт проведения рубок ухода в Латвийской ССР, Институт Лесохозяйственных проблем АН Латвийской ССР, т. У, Рига, 1953.
35. Савина А. В. — Экологические и физиологические факторы, обуславливающие прирост древесины при рубках ухода, журнал „Лесное хозяйство“, № 9, 1949.
36. Седашев П. — Уход за дубовыми самосевом на сплошных вырубках в южной России. „Лесной журнал“, вып. 8, Л, 1905.

37. Сукачев В. Н. — Типы лесов и типы лесорастительных условий, Гослестехиздат, М, 1945.
38. Сукачев В. Н. — О внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях среди растений. Сообщения Института леса, вып. I, Издательство АН СССР, М. 1953.
39. Теплоухов А. Е. — О проредных и выборочных порубках, „Лесной журнал“, № 27, 1848.
40. Тимирязев К. А. — Сочинения, т. VI, М, 1939.
41. Тимофеев В. П. — Рубки ухода в хвойно-лиственных молодняках при неполном использовании вырубленной древесины, Журнал „Лесное хозяйство“, № 6, М, 1940.
42. Тимофеев В. П. — Творческий дарвинизм — научная основа рубок ухода за лесом, журнал „Лесное хозяйство“, № I, М, 1949.
43. Тимофеев В. П. и Дылис Н. В. — Лесоводство, Сельхозгиз, М, 1953.
44. Тимофеев В. П. — Осветление и прочистки, Гослесбумиздат М, 1950.
45. Тимофеев В. П. — Рубки ухода в молодняках, Труды Института лесохозяйственных проблем АН Латвийской ССР, т. У, Рига, 1953.
46. Ткаченко М. Е. — Общее лесоводство, Гослесбумиздат, Л., 1952.
47. Тюрмер К. Ф. — Пятьдесят лет лесохозяйственной практики, М., 1891.
48. Хитрово А. А. — К вопросу о коридорном способе Молчанова, СПб, 1903.
49. Штурм В. Н. — Об уходе за лесом в Тульских казенных засеках, „Лесной журнал“, вып. 5, 1905.
50. Эйтинген Г. Р. — Рубки ухода в новом освещении, Гослестехиздат, М., 1934.
51. Энгельс Ф. — Диалектика природы, Гослесбумиздат 1954.
52. Энгельс Ф. — Анти-Дюринг, Госполитиздат, М, 1954.

SISUKORD

	Lehekülg
Sissejuhatus	3
Metsahooldusraiate mõiste	4
Metsahooldusraiate bioloogilised alused	4
Metsahooldusraied ja fotosüntees	11
Puude valik hooldusraietel	16
Puude valiku iseärasused erinevates puistutes	28
Hooldusraiate liigid	31
Hooldusraied erineva koosseisuga puistutes	32
Hooldusraied männikutes	33
" kuusikutes	37
" tammikutes	38
" kaasikutes	44
" haavikutes	44
" pärnapuistutes	46
" sanglepikutes	49
" mägimetsades	52
" põllukaitse puistutes	53
" linnalähedastes roheline võõndi metsades ja metsaparkides.	54
Kasutatud kirjandus	56

„Saarte Tr.“ 8. 1959. Tell. 1196. Tiraaz 2500. MB 08732



A-96807

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00824650 8