

A-1823811

V. P. TIMOFEJEV

VALGUSTUS-  
JA  
PUHASTUSRAIED



EESTI RIIGLIK KIRJASTUS  
1949

A-18238n

V. P. TIMOFEJEV

VALGUSTUS-  
JA  
PUHASTUSRAIED



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1949

2

Tartu Riikliku Olikooli  
Raamatukogu

8763

ARHIIVKOGU

## SAATEKS

Käesoleva teose autor prof. dr. V. P. Timofejev on kahtlemata NSV Liidu silmapaistvamaid metsateadlasi. Tema sulest on ilmunud terve rida teaduslikke artikleid ja teoseid, millistest metsanduslikus praktikas on eriti laialdase tunnustuse omandanud tööd hooldusraiete, metsa peakasutuse ja raielankide puhastamise alal.

Kõrgema hariduse omandas V. P. Timofejev Petrovski Põllumajanduslikus Akadeemias, praeguses Moskva K. A. Timirjasevi nimelises Põllumajanduslikus Akadeemias, mille ta lõpetas 1918. a.

Lõpetanud akadeemia, määrati V. P. Timofejev Brjanski katsemetskonna abimetsaülemaks. Siin valmis autoril tema esimene teaduslik töö (1928. a.), mis oli pühendatud kuuse metsanduslike omaduste käsitlemisele.

Aastal 1929, kogunud enesele rikkalikke teaduslik-uurimuslikke ja praktilisi kogemusi, pöördus V. P. Timofejev tagasi K. A. Timirjasevi nimelisse Põllumajanduslikku Akadeemiasse metsateaduse kateedri assistendi kohale. Aastal 1937 kinnitati V. P. Timofejev sama kateedri dotsendiks ja 1940. a. K. A. Timirjasevi nimelise Põllumajandusliku Akadeemia Metsandusliku Katsejaama juhatajaks, millisel kohal töötas ta ka praegu.

Silmapaistvate teenete eest metsanduse alal ja eriti tema tööde eest „Лиственница в культуре“ (1947) ja „Выращивание лиственницы“ (1948), autasustati V. P. Timofejevit käesoleval aastal Stalini preemiaga.

Käesolevas raamatus käsitleb V. P. Timofejev üht osa hooldusraietest, nimelt noorendike hooldamist. Siin annab autor põhjaliku ülevaate valgustus- ja puhastusraiete ülesannetest ja arenemisest ning kirjeldab üksikasjaliselt nimetatud hooldusraiete teostamist mitmesuguste puuliikide nii puht- kui ka seganoorendikes.

Ehk küll kõik hooldusraiete liigid taotleavad üht ja sama eesmärki, s. o. puistute kvaliteedi tõstmist, kasvuperioodi lühendamist ja toogi suurendamist, siiski puistute soovitatava koosseisu ja vormi kujundamine toimub peamiselt just valgustus- ja puhastusraietega. Seepärast

peab metsamees, kes teostab noorendike hooldamist, olema varustatud küllaldaste teoreetiliste teadmiste ja praktiliste kogemustega selleks, et õigesti teostada kasvama jäetavate puuliikide ja puude valikut ning kujundada noorendikust rahvamajanduslikele nõudeile vastavat kõrgeväärtuslikku puistut.

Võib loota, et käesolev V. P. Timofejev'i raamat annab vajalikke juhtnööre noorendike hooldamisel ning on orienteerivaks käsiraamatuks nii praktilistele metsameestele kui ka metsandust õppivale noorsoole.

Peab märkima, et autori vastava soovi kohaselt on käesoleva raamatu kahes esimeses peatükis tehtud mõningaid muudatusi ja täiendusi võrreldes 1946. a. väljaande algtekstiga. Samuti on täiendatud autori poolt kasutatud kirjanduse loetelu.

**Tõlkija**

Yartu Riikliku Õilkooi  
Raamatukogu

## VALGUSTUS- JA PUHASTUSRAIETE MÕISTE

Noore metsa arengus omavad valgustus- ja puhastusraied (esimesed kuni 10 aasta vanuseni, teised — 10 kuni 20 aastani) väga suurt tähtsust. Nad on otsustava tähtsusega kasvutingimuste ja metsa tüübi suhtes ning abinõuks produktiivse metsa kasvatamisel. Rahvamajanduslikult väärtusliku puuliigi kultiveerimine ei ole mõeldav valgustus- ja puhastusraieteta. Metsateadlaste katsed vältida Tuula raiesmikes kõvade lehtpuude vaheldust pehmete lehtpuudega ja saavutada seemne- ja reservpuude kasvama jätmise teel raielangi uuenemist emapuuliikidega, samuti aegjärkseid raied, tamme külvid ja istutamised ei andnud rahvamajanduslikult positiivseid tulemusi. Ainult valgustus- ja puhastusraied, koos metsa kunstliku uuendusega, võimaldasid raiesmikel emametsa tüübi säilumist, muutes haavikud ja kaasikud tamme- pärna puistuteks. V. V. Popov näitas seda selgelt oma töös Tuula raiesmikest. Veenvaks kinnituseks eelöeldule on meie suurelatuslik katse stepialade metsastamise alal eelmise aastasaja 80—90-ndail aastail, millest nähtus, et Veliko-Anadolski metskonna metsaülema L. G. Bark'i ja Doni metskonna metsaülema F. F. Tihanovi poolt rajatud istandustes tammed, valgustusraiate mitteteostamise tagajärjel, olles lämmatatud põõsaste ja jalakaliste poolt, massiliselt kuivasid.

Arvukad uurimised metsauuenemise alal lubavad praktiliselt arvestada, et okaspuu- ja segametsade võtmes metsanduslikult õigesti eraldatud raielank peale terve ja küpse metsa raiumist omab uuenemiseks küllaldaselt, sageli isegi pillaval määral kas eeluendust, seemneid ja vilju (vanametsa servast, seemnepuudelt), noort võsa (juurtest, kändudest), või nii üht kui teist koos. Näiteks Moskva ja selle naabruses olevais oblastites on küpsede ja eelküpsede puistute keskmine seemnesaak pro 1 ha: männil ligi 400 tuh., kuusel ligi 1,5 milj., lehisel ligi 2 milj. tk. Üksikuil seemneaastail ulatub seemnesaak männil 1 milj., kuusel 17 milj., lehisel 8 milj. seemneni. Puuliikide tõusmeid ilmub tohutul hulgal. Nii esines 8. juunil 1948. a. Timirjasevi nimelise Põllumajandusliku Akadeemia katsemetsandikus (kv. 5) 62-aastasest lehisepuistus meie arvestuse järgi 1,8 milj. lehisetaime 1 hektaril. Moskva

oblastis Vösokovski metsamajandi Petrovski metsandikus (kv. 29) esines peale kuusemetsa raiumist (1943. aastal) uuenenud raielangil 15. juulil 1948. a. 1 hektaaril 112 tuh. haava juurevõrset, keskmise kõrgusega 2,7 m. Meie poolt 26. septembril 1917. a. eraldatud proovitükil Brjanski metsamajandis Kulnevski metsandikus 50-aastase palukamänniku all (täius 0,7) esines ühel ruutmeetril 248 12-aastast kuuske, kõrgusega 19—45 sm. Tuula raiesmiku kaitsepiirkonnas, kvartal 65-ndal tegi V. V. Popov kindlaks ühel hektaaril ülarindes (keskmise kõrgus 4 m) 17,1 tuh. tamme, pärna, haaba, kaske ja sarapuud ning teises rindes (keskmise kõrgus 0,75 m) 75,7 tuh. tamme, saart, vahtrat, jalakat, pärna jt., seega kokku 92,8 tuh. puud ja põõsast pro ha või keskmiselt peaaegu 10 tk. 1 m<sup>2</sup> pinnal. Voroneži oblastis NSV Liidu Teaduste Akadeemia Metsainstituudi Tellermanovski katsemetsakonnas 1941. aasta lageraiealal oli 1947. aastal (N. E. Ivanov'i andmeil) ühel hektaaril 1494 saart ja tamme, 23 tuh. haaba, 16,7 tuh. põldvahtrat, 9 tuh. harilikku vahtrat, 5,9 tuh. pärna ja sarapuud, kokku 69 tuh. puud ja põõsast. Ühe puutaimede keskmine toitepind oli 0,15 m<sup>2</sup>, või 1 m<sup>2</sup>-l kasvas 7 puud, keskmise kõrgusega 2,5 m.

Kirjeldatud nooredikud moodustavad otse läbipääsematu padriku (joon. 1 ja 2). Sellise tiheduse juures on puud väljavenitatud, omavad suurel hulgal varjulehti ja alumisi surnuid oksid, on kasvus tugevasti mahajäänud ning esineb kuivanud eksemplare.

Sellise tiheda seisu korral on puude kasv takistatud ning nende arenemine ei ole normaalne. Puude kasvus tekib seisak ning kasvus mahajäänud ja vähem kohanenud kuivavad.

Lehise tõusmed hukkusid katsemetsandikus kasvutingimuste mittevastavuse pärast. Samuti ei suutnud nad kohaneda niiskuse puudusega lehisepuistu all olevas kiiresti kuivavas tugevas metsakõdus. Vihma poolt õigel ajal niisutatud metsakõdu on soodsaks veereservuaariks idanevaile seemneile. Kuid tarvitseb ainult mõni päev püsida kõrge õhuhumiditeeratuuriga kuiv ilm, eriti tuuline ilm, et kuivatada ja kaotada vett. Lehise tõusmed oma nõrgalt arenenud juurtega, mitte ulatudes mineraalpinnasesse, kaotavad kiiresti turgori ja kuivavad. Meie katse puhul oli ühel ruutmeetril keskmiselt: 8. juunil 1938. a. — 186, 1. juulil — 83, 16. juulil — 42, 2. augustil — 27, 15. augustil — 19 ja 15. septembril ainult üks tõuse (lehisetaim).

Vösokovski metsamajandi 5-aastases puhthaavikus esines haabade diferentseerumine (erinemine) kõrguses, diameetris ja kasvus eriti mahajäänute kuivamises. Toome andmed haabade kõrguste mõõtmise kohta 10 m<sup>2</sup>-l (tabel 1).

Enamarenenud puud, kõrgusega 2,6 m ja enam, milliseid esineb 59% üldisest puude arvust, omavad suure arvu normaalses valguses arenenud lehti. Need puud varjavad 1,6—2,5 m kõrguseid puid, milli-

seid on kokku 20%, ja halvendavad nende kasvutingimusi. Selle tagajärjel omavad viimased vähem lehti, mis on enamasti varjulehed. Puud, mille kõrgus on vähem kui 1,5 m ja mida noorendikus esineb 21%, on juba kuivanud, kusjuures kuivamine toimus 1947. ja 1948. a. jooksul.

Tabel 1.

Kõrgusastmed m	P U U D E A R V					
	t ü k k i			p r o t s e n t i		
	kuivi	tooreid	kokku	kuivi	tooreid	kokku
0,8—1,0	4	0	4	4	0	4
1,1—1,5	15	3	18	14	3	17
1,6—2,0	3	8	11	3	7	10
2,1—2,5	0	12	12	0	10	10
2,6—3,0	0	18	18	0	15	15
3,0—3,5	0	25	25	0	23	23
3,6—4,0	0	16	16	0	14	14
4,1—4,5	0	7	7	0	6	6
4,6—7,0	0	1	1	0	1	1
Kokku	22	90	112	21	79	100

Brjanski metsamajandis 12-aastasest tihedas ühealises kuusetihnikus ühtede, enamarenenute isendite (kõrgus 35—45 sm) elusa võra pikkus on 20—25 sm, teiste, kasvus mahajäänute (kõrgus 20—35 sm) võra pikkus kokku on 10 sm. Enamarenenud isendid takistavad valguse juurdepääsu kasvus mahajäänule ja loovad seega viimaseile mittesoodsad valgus-toitetingimused, mis kutsuvad esile nende kuivamise.

TPA\* Katsemetsandikus meie poolt 1941. a. rajatud taimeaias teostatud katse kuuse tiheda reas- ja pesakülviga näitas, et seemikute diferentseerumine algab juba nende esimesel eluaastal, kuid kuivamine ei toimu ühtlaselt igal aastal, vaid hüppeliselt, kusjuures väljalangenud seemikud mõjuvad soodustavalt ellujäänud seemikute kasvule ja kogu noorendikule üldse, soodustades tema vastupidavust ja tervislikku seisundit. Meie poolt teostatud tihedate gruppide hõrendamine, kõrvaldades peaaegu pool seemikuist (peaasjalikult kasvus mahajäänuid), peatas seemikute edasise kuivamise ja väljalangemise.

\* Timirjasevi nimeline Põllumajanduslik Akadeemia. — Tõlk.

Katse üheaastaste (8 sm kõrguste ja 11 sm sügavuse juurekavaga) lehistega, erineva istutustiheduse mõju kohta istikute kõrguskasvule, näitas keskmise kõrguse arengus järgmist (tab. 2):

Tabel 2.

Esialgne istutustihedus (30. IV 47) tk. pro 1 m <sup>2</sup>	Kõrgus sm									
	31. X 1947. a. (2-aastased)					27. IX 1948. a. (3-aastased)				
	keskmine	maksimaalne	minimaalne	ruutastmeline kõrvalekalle (b)	muutlikkuse koefitsient % (v)	keskmine	maksimaalne	minimaalne	ruutastmeline kõrvalekalle (b)	muutlikkuse koefitsient % (v)
200	15,11	23	8	9,10	60,2	30,70	57	14	16,74	54,6
100	17,15	29	10	6,84	39,8	38,92	62	20	13,75	35,5
50	21,48	29	13	6,56	30,5	50,05	70	21	18,81	37,6
25	26,54	42	14	7,17	27,0	58,48	90	40	13,76	23,5

Istutamise momendil (20. IV 47) ühesuguse maapealse osa kõrgusega (8 sm) ja juurekava pikkusega (11 sm) seemikute erinevus kõrguskasvus ja üldises arenemises ühesuguse agrotehnika korral on tingitud toitpinnast või tihedusest, millises istikud kasvasid. Suurima kõrguse saavutasid kõige hõredamalt istutatud, väikseima kõrguse aga kõige tihedamalt istutatud istikud. Tuleb märkida ka, et 1947. ja 1948. a. võrsete kasv lõppes ning pungade arenemine ja okaste kolletamine algas kõige varem tihedaima asetusega istikute ning kõige hiljem hõredaima asetusega istikute juures.

Tellermanovski metsamajandi 6-aastasest saare-haava noorendikus väljendub täiesti selgelt haava-, sarapuu- ja pärnavõsast koosneva ülarinde võitlus seemnestarenenud saare, tamme ja vahtra alarindegaga. Omades peaaegu 1 m võrra suuremat kõrgust ja peaaegu täielikku võrade liituvust, haab koos sarapuu ja pärnaga varjab saart ja tamme ning takistab nende normaalseks kasvuks vajaliku valguse juurdepääsu. Saar ja tamm on väljavenitatud tüvega, kokkupigistatud võraga, enamuses varjulehtedega ja pidurdatud kasvuga.

Puuliikide ja isendite vastastikuse suhte olemus kirjeldatud noorendikes on juba ammu ja hästi teada metsateadlastel nende igapäevastest praktilisest metsakasvatustlikust tegevusest. Juba 1848. a., s. o. 11 aastat enne Ch. Darwini raamatu „Liikide tekkimine“ ilmumist, kirjutas A. Teplouhov ajakirja «Лесной Журнал» veergudel: „Igale puule on tarvis juurte ja okste täielikuks arenemiseks küllaldast vahekaugust

mullas ja õhus. Nende tingimuste puudumisel liiga tihedais puistuis jäävad puud kasvus seisma ja känguvad... Mõned metsapuuliigid oma vastastikuse võitluse ajal noores eas kaotavad palju juurdekasvus. Nii võivad kuused liigest tihedusest tingitult kasvus seisma jääda 15 ja 20 aasta vanuses...“

100 aasta jooksul peale Teplouhov'it on tehtud palju metsapuistu kujundamisprotsessi mõiste ja puistute tehniliste reguleerimisvõtete väljatöötamise alal majanduslikel eesmärkidel.

Raielangi uuenemine ei olene mitte uuenemisallikate puudumisest või nende mitteküllaldasest esinemisest, vaid soodsatest või mittesoodsatest tingimustest seemnete kasvamiseks ja tõusmete ning võrsete edaspidiseks arenguks. Puuliikide tõusmeid saadakse võrdlemisi lihtsalt loomuliku seemnete lennu ja kunstliku külvi teel. Veel lihtsam on saada uuenemist vegetatiivsel teel võrseist. Keerukam on säilitada eeluendust emapuistu raiumisel. Kuid edasi on juba väga keerukas mitmesuguseis kasvukoha tingimusi ja metsa tüüpides saada tõusmeist, järelkasvust, kultuuridest ja võrseist maksimaalsel hulgal rahvamajandusele vajalikku puitmaterjali ning kujundada heade tehniliste omadustega tüvesid ja puitu. Seejuures enam keerukam ja samal ajal vähem uuritud on puistute kasvatamisel nende eluea esimene staadium — periood kuni liitumiseni ja puude võrade liitumise aeg.

Puutaimedele, võitluses raielankidel lopsakalt arenevate rohttaimede ga pinna ja toitainete eest, on kasulik, et noored puutaimed esimesel 2—3—5 aastal esineksid suurel arvul ja tihedalt, või, et tõusmed, järelkasv ja lehtpuu-uuendus (võsa) asuksid raielangil rühmaviisi. Kohtadel, mis kuuluvad uuendamisele loomulikult teel, tõusmete ja võsa ilmumine esimestena ning suurel arvul ja rühmaviisi kindlustab rohttaimede varjamist puutaimede, s. o. raiekohal tekkinud uuenduse poolt. Seal, kus esmalt ilmuvad rohttaimed, eriti juurikaliste tüüp, ja kus puuliikide tõusmed ilmuvad üksikult, toimub raiekoha uuenemine väga pikaldaselt, kuna üksikult esinevad tõusmed lämmatatakse rohu poolt.

Puude ja põõsaste suur hulk raielangil ning nende rühmaviisi asetus 3—5 aastail, mõningail juhtudel (hõredais gruppides, toitainetevaeseil liivapinnaseil, põõsasteta noorendikes) isegi hiljem, seoses nende juurte ning maapealse osa arenguga, põhjustab lähestikku asetsevate ja üksiteisega kokkupuutuvate puude ja põõsaste keskel vastastikuse kitsenemise (rõhumise) ja varjamise, millele järgneb võrsete väljavenimise pikkuses, lehtede arvu vähenemine, varjulehtede ülekaal. Tihedais gruppides jääb kasvamine seisma ja toimub alumiste lehtede, võrsete ja okste järk-järguline kuivamine. Varjatud puud jäävad kasvus alla paremini valgustatud, suurema toitepinnaga ja selliste kasvutingi-

mustega enamkohanenud eksemplaridele. Mitmest puuliigist koosnevais gruppides kasvavad teistest üle kiirekasvulised puuliigid. Kuusest ja männist jõuavad kasvus ette kask, haab, sarapuu, pihlakas ja teised. Tamme ja saart ennetavad sarapuu, vaher, pärn ja haab. Tavaliselt põõsad ennetavad kasvus puid ning võrseist arenenud eksemplariid seemnest arenenuid. Niisiis, puude ja põõsaste kasvuga samuti nende üldmassi, kui ka iga üksiku massi muutumisega ühel ja samal pinnal, esimene varjamisvorm — puutaimede varjamine rohu poolt, omandab teise kuju — ühtede puu- ja põõsaliikide varjamise teiste poolt. Esimeses faasis puude suur hulk oli neile kaitseteguriks ja vastastikku kasulik. Teises faasis sama puude ja põõsaste hulk, kuid omadusilt juba erinev — ülekasvanud, suurema arvu okste ja lehtedega, enamarenenud juurekavaga — muutub teguriks, mis põhjustab puude ja põõsaste omavahelist võitlust toitpinna ja kasvuruumi eest. Selle tulemusena toimubki puude diferentseerumine, järkjärguline kasvumahajäämine ning ühtede kuivamine ja teiste kasvumajäämine, mis viib loomulikule väljalangemisele ja loomulikule valikule. Seejuures, mida paremad on kasvukoha tingimused, viljakamad pinnased, tihedamad puistud ja puude grupid, valguslembelisemad ja kiirekasvulisemad puuliigid, seda intensiivsemalt toimub puude diferentseerumine, nende väljalangemine ja loomulik valik. „Iga lapike maad võib mahutada ja toita seda enam elusolendeid, mida vähem põrkuvad kokku nende vahel nende nõuded ja huvid“, ütles K. A. Timirjasev. Ühesugustes kasvukoha tingimustes algab puude varjamine ja lämmatamine varem ning esineb teravamal kujul seganoorendikes. Nii näiteks sarapuumänniku tüüpi 6—7-aastases noorendikus (tiheduse juures 5 tuh. mändi ja 5 tuh. sarapuud pro 1 ha) kiirekasvulisem sarapuu rõhub tugevasti mändi, mille tõttu mändid suurel arvul hukuvad.

Samasuguseis tingimisis ja samasuguses 6—7 aastases noorendikus 10 või isegi 12 tuh. puhtmänni korral pro 1 ha, nagu on hästi teada metsateadlastel, kasvavad mändid väga hästi ega vaja valgustusraieid. Sama tuleb märkida ka jänesekapsa- ja mustikatüübi okaspuude kohta nende uuenemisel, üheltpoolt männi-kase segu, teisel juhul puhtmänd. Üks ja sama arv puid (näit. 15—20 tuh. tk. pro 1 ha, 6—7 aasta vanuses), mändi ja kaski või puhtmändi — on täiesti erinevad metsanduslikud objektid. Männi-kase seganoorendiku puhul on hädavajalik alata valgustusraieid varem (3—5 aasta vanuselt); männi puhtnoorendikus tuleb teostada hõrendamist tunduvalt hiljem (8 või isegi 10 aasta vanuselt). Hooldusraiega hiline mine männi-kase seganoorendikus 10—15 aastani põhjustab seisaku juurdekasvus ja mändide rohke väljalangemise. Vastastikused suhted männi ja kase vahel väljalangemise protsessis on suunatud loomulikule valikule ja ühe liigi (männi) varjamisele teise (kase) poolt. Hooldusega hiline mine puhtmännikus 12—15

aastani kiirendab ainult puude diferentseerumist ja soodustab tüvede okstest laasumist. Vastastikused suhted männi üksikute isendite vahel on suunatud loomulikule valikule ning antud liigi säilitamisele ja soodustamisele.

Juba F. Engels näitas, et „elusolendite vastastikune toime sisaldab eneses teadlikku ja ebateadlikku kaastööd ning teadlikku ja ebateadlikku võitlust. Ei tohi isegi taime- ja loomariigis näha ainult ühekülgset võitlust“. Puud ja põõsad puistus ei varja ainult, vaid aitavad üksteist, soodustavad üksikute puuliikide ja isendite paremat arengut. Kiirelt kasvavad ja külmakindlad kased ja haavad üksnes ei varja ja rõhu nende varjus arenevaid kuuski, vaid kaitsevad neid ka liigse päikesepaiste ja pakase eest. Sarapuu, vaher ja pärn, jõudes kasvus tammest ette ja teda rõhudes, kaitsevad samal ajal tamme kevadiste külmade eest, samuti külmine ja nõrk ülemine varjamine soodustavad kõrguskasvu ja okstest laasumist.

See hästipõhjustatud bioloogia seisukoht, mis on rakendatav ka metsakasvatases, nõuab esiteks — üheliigilise koosseisuga puude gruppide hõrendamist, kui need hakkavad diferentseeruma ja takistama majanduslikult väärtuslikumate isendite juurdekasvu, ning teiseks — segapuistute kasvatamist, kus erinevate puuliikide ja isendite keerukaid vastastikuseid suhteid kasutatakse soovitavas suunas, majanduslikult väärtuslikuma puuliigi ja isendite saamiseks. Selles suhtes pälvivad tunnustust silmapaistvad metsateadlased ja professorid G. F. Morosov, N. S. Nesterov, G. N. Vösotski jt., kes alati näitasid segapuistute kasvatamise paremusi.

Teisest küljest, kuigi puude tihedus nende kasvatamisel on põhiline tunnus, ja et tiheda seisuta, puude diferentseerumiseta ning nende loomuliku väljalangemiseta ei kujuta metsateadlane enesele ette puidutootmist, siiski, lastes puistut loomulikul teel areneda, kaotame sageli metsa- ja rahvamajandusele väärtuslikumad puuliigid ja isendid. Liitmännikute raiekohtadel, massilt suurima ja väärtusliku produktiivsusega puistuis, rikkalik männi isekülv hakkub massiliselt kiirelt kasvava ning lämmatava haava-, pärna- ja sarapuuvõsa tõttu. Tamme ja saare rikkalikust järelkasvust ja isekülvist metsastepi tammikute raiekohtadel 7—8 aastani hakkub 90—95% sarapuu, haava, põldvahtra, pärna, valgepöogi jt. võsa tõttu. Isegi tamme kultuurid Tuula raiesmike koridorides, mida lastakse vahelesegamatult loomulikult teel areneda, hakkuvad 15—20 aastates 90—95%. Terve rida 1915—1920. a. raiekohtadest metsastepi liitmännikuis ja -tammikuis on praegu kaetud sarapuu padriku ja mädanikust tabatud haabadega, kusjuures mänd ja tamm puuduvad täielikult. See on selge näide kõrge produktiivsusega männikute ja tammikute kaotsiminekest rahvamajan-

dusele sellepärast, et õigel ajal ei teostatud hooldusraieid männi ja tamme kasuks sarapu ja haabade kõrvaldamise teel.

Inimese teadlik vahelesegamine noorendike loomulikku arengusse on täiesti vajalik. On tarvis reguleerida puuliikide loomulikku väljalangemise protsessi. Tuleb teostada loomuliku valiku alusel kunstlik-kvalitatiivne (arvestades puuliikide majanduslikku väärtust ja üksikuid iseärasusi) ja kvantitatiivne (arvestades keskkonna tingimusi ja puuliikide bioloogilisi iseärasusi) valik, elementaarne seleksioon. Tuleb nõrgendada konkurentsi ja osutada abi majanduslikult väärtuslikemaile puuliikidele ja puudele.

„Meie ei saa oodata armuande looduselt, meie ülesandeks on neid temalt võtta“\*, õpetab meile I. V. Mitšurin. „Inimese vahelesegamisel on võimalik sundida iga taime- või loomavormi kiiremini muutuma ja seejuures inimesele soovitatavas suunas“. Organism ja tema eluks vajalikud tingimused moodustavad ühtse terviku. Inimese vahelesegamine puistu arenemisesse juhtimise eesmärgil peab toimuma teadlikult. Peab tundma kasvatatavate puuliikide loomupäraseid nõudeid ja nende suhtumist väliskeskkonna tingimustesse. Esimeses võitlusfaasis on tarvis anda puudele abi võitluses rohu vastu, viimase kõrvaldamise teel (rohimine), teises võitlusfaasis — väärtuslikemaile puuliikidele ülalt varjavate kiirekasvuliste põõsaste ja puuliikide võrsete väljaraiumise teel (valgustus) ning kolmandas — väärtuslikemaile puuliikidele ja isendeile neid lämmatavate vähemväärtuslike puuliikide ja isendite väljaraiumise teel (puhastus). Edaspidi, kus soovitatavate puude koosseis on kujundatud, taotlevad hooldusraied majanduslikult väärtuslike puude tüve ja puidu omaduste tõstmist ning juurdekasvu suurendamist (harvendus- ja põimendusraied).

Puude diferentseerumine ja loomulik väljalangemine koos puistu vananemisega kutsuvad esile kasvamajäänud puude juures morfoloogilisi ja füsioloogilisi muutusi. Nad on, nagu märkis J. S. Medvedev, tihedas seisus kokku surutud, kasvus takistatud ja kaotavad üldisest juurdekasvust, kuid samal ajal tõusevad metsapuude omadused ja väärtus, s. o. puud on pikad, sirgekasvulised, okstevabad, täistüvelised, heade tehniliste omadustega. Seejuures saavutatakse metsapuude väärtuslike tehnilisi omadusi vastastikuse mõjustamise teatud seisukorra juures. Puude hõre seis ja naabruses olevate puude nõrk mõju põhjustavad kasvatatavate puude okste tugevat arenemist ja koonusekujulise tüve moodustumist. Vastupidi, tugev mõju teravalt avaldatud konkurentsi valguse ja vee suhtes toob endaga kaasa kasvu halvenemise, tüvede liigse väljavenituse, varjamise ja kasvatatavate puude nõrgenemise. See nõrgendab nende vastupanu välistele teguritele, rõhub

\* T. D. Lössenko: „Olukorrast bioloogiateaduses“, 1948. — Tõlk.

kasvatatavaid, majanduslikult väärtuslikke liike ja halvendab nende tüvede ja puidu tehnilisi omadusi.

Eelöeldust näeme, et metsapuude nii hõre, kui ka väga tihe seis metsas on mittesoovitav ja kahjulik metsa kasvatamisel. On tarvis leida sellised olukorrad ja vormid, millised kindlustavad kõige kõrgeimat metsamajanduslikku efekti, s. o. saada pinnaühikult rohkem massi ja paremate omadustega puid ja puitu.

Selline efekt saavutatakse puistu arengu teadliku reguleerimise ning puude- ja nende kasvutingimustevahelise vastastikuse seose juhtimise teel, s. o. loovale darvinismile põhinevate hooldusraietega.

Organismide arengu evolutsiooniteooria, mis leidis esmakordselt rakendamist metsanduses 1831. a. metsateadlase P. Matji poolt, formuleeriti Ch. Darvini poolt 1859. a. ning arendati hiilgavalt meie maa teadlaste K. A. Timirjasevi, I. M. Setšenovi, V. V. Dokutšajevi, G. F. Morosovi, V. R. Viljamsi, V. N. Sukatševi, I. V. Mitšurini, T. D. Lössenko jt. poolt, on teoreetiliseks aluseks puistute kujundamisel ja kasvatamisel.

Lähtudes looduses esinevast muutlikkusest, Darwin pidas tähtsaimaks parimate isendite valikut algmaterjali hulgast. Mitšurin jõudis temast kaugemale — ta töötas välja meetodi muutlikkuse suunamiseks ja näitas kuidas kujundada parimaid isendeid.

Teostades hooldusraietel puude valikut kasvatamiseks ja väljaraiumiseks ning luues kasvamajäävaile, majanduslikult väärtuslikemaile puudele paremaid kasvutingimusi, muudame puistu ja üksikute puude loomulikku arengukäiku, juhtides seda meile soovitavas suunas (puu liigi ja kuju, puidu struktuuri, tüvevormi, kasvukiiruse jne. suhtes). See puude ja nende kasvutingimuste (keskkonna) ümberkujundamine võimaldab tehniliselt küpse puidu kasvuaja lühendamist, puidu väärtuse tõstmist, puistu vastupidavust haiguste ja kahjulike putukate vastu, samuti ka kahjulike kliimategurite vastu, tõsta metsa veehoiu ja -kaitse omadusi ning lõpuks, saada puitu vahekasustuse korras.

Mitšurini õpetus annab teaduslikult põhjendatud meetodid plaanipäraseks taimestiku ja loomastiku muutmiseks ja olemasoleva väärismiseks looduses.

Metsanduses on Mitšurini õpetusel eriti suur praktiline tähtsus noorendike kasvatamisel, mil puuliigid on kõige plastilisemad ning kasvutingimused ja suunav kasvatusviis avaldavad otsustavat mõju nende arengule ja pärilikkusele. Valgustus- ja puhastusraied ongi sellisteks noorte plastiliste puude ja põõsaste massilisteks mõjustamisvahendeiks. Valgustus- ja puhastusraiate eesmärk on metsa loomuliku olemust ümber kujundada parimate kasvuomadustega puuliikide ja puude valiku teel ning luua kasvama jäetud parimate kasvuomadustega puudele, vastavalt nende olemusele, parimaid kasvutingimusi nende arengut segavate puude väljaraiumisega.

Valgustus- ja puhastusraietega taotleme, samuti kui harvendus- ja põimendusraietega puistute vanemas eas, järgmisi eesmärke: puistu koosseisu ja vormi parandamist, tehniliselt küpse puidu kasvuaja lühendamist ja tema kvaliteedi tõstmist, puidu saamist vahekasustuse korras, puude sanitaarse ja tulekaitse seisukorra parandamist, nende vastupidavust kahjulikele tegureile, metsa veehoiu ja -kaitse omaduste tõstmist. Hooldusraiete kõige aktuaalsem ja põhilisem eesmärk on noorendikest valida kasvatamiseks terveid, majanduslikult väärtuslikke puuliike ning kiirendada nende kasvu. Seda eesmärki saavutatakse põõsaste ja puude väljaraiumisega, mis takistavad väärtuslike puuliikide kasvu ning rõhuvad ja varjavad neid.

Meie kodumaa metsanduslikus kirjanduses olid hooldusraiete ülesanded, osaliselt ka noorendikes, sõnastatud üle 100 aasta tagasi. 1834. a. Gaffelder kirjutas «Лесной Журнал» veergudel: „Kasvavais noortes metsades on raied väga soovitatavad, kui neid teostatakse õigesti ja kooskõlas kohalike oludega. ... Põimendusraietel väljaraiutud peenike mets koosneb põõsastest ja noortest, vigastatud puudest“.

Kuulus metsakultuuri-tegelane K. F. Türmer, tehes kokkuvõtet oma hooldusraiete katsetest männi ja kuuse noorendikes liivasavipinnasel, kirjutas 1891. a.: „Noorendike liitumisel, kui puud hakkavad üksteist rõhuma, on tingimata tarvis osutada taimedele abi selles võitluses osa tüvede kõrvaldamisega, esimesel korral ligikaudu pool kogu nende arvust“.

Valgustus- ja puhastusraietel valitakse välja kasvatamiseks väärtuslikemad puuliigid ja puud ning raiutakse välja neid varjavad ja nende kasvu takistavad, majanduslikult väheväärtuslikud puuliigid ja puud. Sellega kindlustatakse kõigepealt kasvatatava, majanduslikult soovitava puuliigi säilumist ning samaaegselt luuakse kasvama jäetavaile puudele paremad valguse kasutamise tingimused, mis omakorda võimaldavad mineraaltoiteainete täielikumat kasutamist. Mineraaltoiteainete täielikum kasutamine põhjustab puude kasvu kiirenemist ja tehniliselt väärtuslikuma puidu kujunemist. „Valgus on ainukeseks faktoriks, mida võib vahetult muuta raiete abil, kuid sellega on võimalik muuta rida puude kasvutingimusi — niiskust, soojust, keemilist iseloomu ja pinnase mikrobioloogiat“, räägib professor L. A. Ivanov. Seejuures L. A. Ivanov oma uurimistega näitas, et puuliigid oma fotosünteesilise omaduse poolest on suuresti erinevad, et lehtpuude fotosünteesi iga-suguse valguse intensiivsuse juures on tugevam, kui okaspuudel, et „süsteemaatiline puuliikide olukord peegeldub väga tugevasti tema fotosünteesilises võimes, ületades sageli tema ökoloogilised omadused (valgusenõudlikkus, varjusallivus)“. Tema poolt saadud andmed süsi-

happegaasi hulga kohta, mida erinevate puuliikide lehtede (okaste) poolt erineva valguse puhul absorbeeritakse, kinnitavad öeldut veenvalt. Nii näiteks 1 tunni jooksul 18—22° temperatuuri juures kesksuve päeval, olenedes valgustusest, absorbeeris üks gramm lehti järgmisel hulgal CO<sub>2</sub> mg-des (tab. 3):

Tabel 3.

Valgustus %-des täielikust päikesevalgusest		1%	30%	100%	
		Varjulehed	Normaalselt valguses arenenud lehed		
Puuliigid					
Valguslembesed	Mänd	—0,08	2,4	3,3	Arvud miinusega (—) näitavad, et CO <sub>2</sub> ei absorbeeritud, vaid eraldati, s. o. hingamine ületas fotosünteesi
	Lehis	—0,06	3,1	4,4	
Varjusallivad	Kuusk	—0,06	1,6	1,7	
	Nulg	0,13	3,4	2,6	
Valguslembesed	Tamm	—0,12	2,5	4,1	
	Kask	0,18	6,0	9,4	
Varjusallivad	Vaher	0,54	4,9	5,0	
	Pärn	0,69	6,3	8,3	

Nagu tabelis toodud andmed näitavad, tuleb valgustusraieid ja puistute hõrendamist erineva koosseisuga puistutes teostada erinevalt. Varjusalliva nulu, vahtra, pärna ja valguslembese kase lehed, võrdse 1%-lise valgustuse korral täielikust päikesevalgusest, mis vastab valgusele võra sisemuses, lehtede ja okste suremise piirkonnas, absorbeerivad süsihappegaasi, koguvad orgaanilisi aineid ja töötavad normaalselt, kuid valguslembene mänd, lehis, tamm ja varjusalliv kuusk samasuguse valgustuse korral ei absorbeeri süsihappegaasi, vaid eraldab seda. Viimasel juhul on bilanss süsihappegaasi absorbeerimise ja eraldamise vahel negatiivne. On ilmne, et ühe ja sama puude tiheduse ja vastastikuse varjamise korral noorendikes tuleb valgustus- ja puhastusraieid alata varem ja teostada neid esmajoones teise grupi puistutes. Mis puutub valgustus- ja puhastusraiate intensiivsusse, siis järgneb selle tabeli andmeist, et kõigi vaadeldud, nii valguslembeste, kui ka varjusallivate puuliikide juures puistu valgustus, kuni 30% täielikust päikesevalgusest, tunduvalt suurendab fotosünteesi, kuid valgustus 30% kuni 100%-ni täielikust päikesevalgusest ei avalda sellist efekti ja annab aeglast fotosünteesi suurenemist valguslembeste puuliikide juures, kuna varjusallivate juures on see vaevalt märgatav ning mõne puuliigi juures, näiteks nulud, fotosüntees isegi väheneb. See tähendab seda, et varjusallivaist puuliikidest koosnevais puistuis (kuusk) ei tule teostada

valgustamist üle 30% täielikust päikesevalgusest, s. o. hooldusraied peavad olema nõrgaastmelised, kuid valguslembeseist puuliikidest koosnevais puistuis, näiteks tamme- ja männipuistuis, võivad nad olla tugevamaastmelised. L. A. Ivanov oma uurimistega näitab, et „ainult nõrga valgusintensiivsuse korral fotosüntees suureneb proportsionaalselt valguse tugevusele; edasise valguse intensiivsuse tugevdamisega fotosünteesi kiirenemine järjest väheneb ning lõpuks, valgust juurde lisades, lakkab täiesti“.

Eespool lühidalt esitatud füsioloogilised olukorrad juhivad tähelepanu juba kaua metsateadlaste keskel aluseks olnud üldisele reeglile, mis kõlab: hooldusraieid tuleb alata varakult, korrata sageli ja teostada mõõdukalt. Seejuures mõistet „varakult, sageli, mõõdukalt“ on erinevad erinevais geograafilistes punktides, erinevais kasvukoha tingimuis ning erinevate puuliikide juures.

Puude ja põõsaste valikul kasvatamiseks ja väljaraiumiseks eraldatakse puud kolme klassi (kategooriasse): I, II ja III, kusjuures viimane jagatakse alaklassidesse III-a ja III-b.

I klassi kuuluvad parimad, koosseisu poolest väärtuslikemad puuliigid, parimate tüvevormidega ja võradega puud, mis asetsevad vastaval pinnal enamvähem ühtlaselt. Väärtuslikemate puuliikide valikul tuleb lähtuda rahvamajanduslikest nõudeist, seejuures arvestades puuliikide bioloogiliste ja ökoloogiliste omaduste vastavust ning pinnase ja kliima tingimusi. Väärtuslikemaist ehk peapuuliikidest valitakse välja terved, hästiarenenud võrade ja tüvedega ning metsakasvatuseks eesmärgiks kohased puud.

II klassi kuuluvad puud ja põõsad, mis soodustavad parimate puude (I klass) ja üldse puistu (s. o. kasvus allajäänud, põõsastunud) head kasvu, kindlustades optimaalset puistu täiust ning tüvede ühtlasemat jaotust pinnale, valguse, niiskuse, soojust ja mineraaltoiteainete paremaks kasutamiseks. Need on pinnast parandavad ja pinnastkaitsvat ülesannet täitvad puud ja põõsad.

III klassi kuuluvad puud ja põõsad, mis segavad I ja II klassi puude kasvu. Seejuures alaklass III-a sisaldab põõsaid ja puid, mis vahetult segavad I ja II klassi puid, varjavad ja piitsutavad neid, kuid alaklass III-b — kuivanud, kuivavaid, vigastatud ning seenhaiguste ja putukahjurite poolt tabatud puid (sanitaarraie).

Seega kuuluvad III-sse klassi puistu väärtust vähendavad ja kasvatamiseks mittekohased puud, nagu kõverad, kokkukasvanud tüvega, hargnenud ladvaga, okslikud ja „hunt“-tüüpi puud.

Majanduslikult väärtuslikemaiks ja peapuuliikideks NSV Liidu euroopaosas stepi ja metsastepi vööndis on tavaliselt mustamullataolistel pinnastel tamm ja saar, liivastel pinnastel mänd. Nende kasvu pidurdavaiks puuliikideks on sarapuu, haab, jalakalised, pärn, põldvaher,

kask jt. Viimatimainitud puuliigid esinevad värskel raiestikel tavali- selt suuremal hulgal kui esimesed, eriti heades kasvutingimuses. See- juures on nad suuremalt jaolt võrseist paljunevad ja seepärast kasva- vad esimestel aastatel tunduvalt kiiremini peapuuliigist. Taigatsoonis on majanduslikult väärtuslikemaiks puuliikideks mänd, kuusk ja lehis; neid rõhuvaiks puuliikideks — sarapuu, haab, kask, pärn, leedripuu, mis samuti peajasjalikult vegetatiivsel teel paljunevad.

Kõige teravam vajadus valgustus- ja puhastusraieteks, eriti esimes- teks, on parimates kasvukohatingimuses, liitpuistutes, toitaineterikkail pinnaseil, kus iga faas taime arengus toimub palju energilisemalt ja kus ühel pinnaühikul võib areneda suurem hulk puu- ja põõsaliike. Metsastepi ja stepi vööndis esinevad järgmised metsatüübid: vahtra- pärna tammikud, saare-tamme puistud vahtra, pärna ja jalakaga, valge- pöogi tammikud (lääne metsastepp), luhatammikud ja tammikud põõsa alusmetsaga, niisked, värsked ja kuivad, hallidel ja tumehallidel metsa- muldadel lössi aluspõhjaga (kasvukohatingimuste tüübid  $D_0$ — $D_3$ ,  $E_0$ — $E_1$ ,  $F_0$ — $F_1$ ,  $G_0$ — $G_1$ ); saare-mustlepa puistud huumuskarbonaatseil pinna- seil ( $D_3$ ), männikud tammega savikasliivaseil pinnaseil ( $B_1$ — $B_3$ ) ja män- nikud pärnaga ( $C_2$ ). Taigavööndis tuleb arvestada järgmisi metsatüpe, mis vajavad esmajoones hooldusraieid noorendikes: männikud ja kuu- sikud saviliivadel ja liivsavi-pinnaseil pärna ja sarapuuga ( $C_2$  ja  $C_3$ ), männikud ja jänesekapsa-kuusikud ( $C_3$ ), leselehe-mustika- ja leselehe- pohla-männikud ( $B_2$  ja  $B_3$ ).

Puude valik ja määramine raiumiseks noorendikes omab meie met- sanduses oma ajaloo ja rikkalikke praktilisi kogemusi. Möödunud sajandi lõpp ja käesoleva algus tähistasid elavat arutlust ja laialdast praktiliste kogemuste rakendamist mitmesuguste hooldusviiside kasu- tusele võtmiseks noorendikes. A. P. Moltšanovi, A. A. Hitrovi, A. G. Martšenko, G. A. Kornakovski, V. N. Sturmi, B. I. Gusovski, E. Šabaki jt. nimed läksid kirjandusse ja on hästi tuntud metsamajanduse spet- sialistide laialdasele massile. Otsesed praktikud — metsaülemad Moltša- nov (Tuula raiesmikud), Gusovski (Tšuvassi tammikud), Kornakovski (Tellermanovski hiis), mitte rahul olles saksa praktikaga ja välismaa päritoluga seemnete mehaanilise sissetoomisega meie metsadesse, esita- sid oma originaalsed valgustus- ja puhastusraiete viisid (koridorid, noorendamine), põhinedes kohalikele majanduslikele ja looduslikele ise- ärasustele tammikuis.

Nõukogude perioodi esimene kümneaastak on iseloomulik kokku- võtete tegemise ja üksiku katse (kogemuse) üldistamise poolest. See peegeldub just E. V. Aleksejevi ja V. I. Ivanovi töödes, mis olid aluseks praktilisele tegevusele.

Stalinlike viisaastakute perioodil said hooldusraied, osaliselt ka noo- rendikes, uue suuna. Neid hakati laialdaselt praktikas kasutama ning

uuriti igakülgset mitmesuguseis geograafilistes ja ökonoomilistes tingimuses. Võrdlemisi täielik hooldusraiate teostamine noorendikes toimus 1936. a. Metsahoiu ja Metsakasvatuse Peavalitsuse metsades. Viimase 10—15 aasta jooksul avaldatud eksperimentaalse, kokkuvõtliku ja instruktiiivse iseloomuga tööd<sup>1</sup> annavad tunnistust hooldusraiate uue suuna rakendamise hiiglasuurest praktilisest ja teoreetilisest tähtsusest metsakasvatuses ning näitavad tehniliste võtete väljatöötamises saavutatud tulemusi.

Rahvamajanduse taastamise sõjajärgse stalinliku viisaastaku plaaniga, NSVL Metsamajandusministeeriumi loomisega ning kõrgete ja püsivate saakide kindlustamiseks NSVL stepi ja metsastepi rajoonides põllukaitse ribade loomise, põldheina külvikordade sisseseadmise, tiikide ja veereservuaaride ehitamisega on Nõukogude Liidu metsamajandus asetatud esimesse ritta meie sotsialistliku majanduse ja kultuuri üldises tormilises tõusus. Selles metsamajanduse tõusus kuulub hooldusraiatele, eriti just valgustus- ja puhastusraiatele, vastutusrikkaim koht.

## VALGUSTUS- JA PUHASTUSRAIED MITMESUGUSE KOOSSEISUGA NOORENDIKES

### VALGUSTUS- JA PUHASTUSRAIED TAMME NOORENDIKES

Puude ning põõsaste raiumisele määramise ja valiku iseärasused tamme noorendikes tulenevad tamme bioloogiast, koosseisust, nende põlvnemisest ja kasvukoha tingimustest.

Tamm on valguslembene ja kasvab noores eas aeglaselt, oksastub tihedalt ja annab vesivõsusid, nii tugeva valgustuse kui ka tugeva varjamise korral, on tundlik kevadiste hiliskülmade ja varajaste sügiskülmade ning talve pakase suhtes, omab võimsa ja sügava juurekava, on pinnase suhtes nõudlik. Vilju (tõrusid) kannab tamm perioodiliselt. Rikkalik seemneaasta kordub 7—8 aasta järele (Šipovi metsas), vahel peal esinevad keskmised ja nõrgad seemneaastad. Harkovi ja Sumsi oblastites korduvad tamme seemneaastad 2—3 aasta järele. Raieküpse tammemetsa all esineb peaaegu alati uuenemiseks küllaldasel hulgal

<sup>1</sup> Siia kuuluvad V. V. Human'i (1931), B. A. Šustov'i (1933, 1938), K. V. Lositski ja I. D. Jurkevits'i (1933), G. O. Eitingen'i (1934), A. V. Davõdov'i (1934, 1935), N. M. Goršenin'i, V. P. Lohov'i (1935), A. V. Tjurin'i (1936), V. P. Timofejev'i ja N. P. Georgijevski (1937, 1938, 1948), V. V. Popov'i (1937, 1938, 1939, 1940), A. B. Žukov'i (1938), M. D. Danilov'i (1939), V. P. Timofejev'i (1940, 1945, 1946, 1948), M. E. Tkatsenko (1939), M. L. Pestenko (1941), M. V. Kolpikov'i (1944) jt. tööd.

loomuliku külvi teel tekkinud noori tammi. Eriti palju on üheaastaseid tamme seemikuid, mis suurel hulgal ilmuvad esimesel aastal peale seemneaastat. Teise eluaasta jooksul hakkub väga palju noortest tamme-dest ning 7—8 aasta järele esineb G. G. Junaši andmeil ainult 10—13% esialgsest taimede arvust.

Tamm uueneb hästi kannuvõsust. Tammepuistute raiekohad kattuvad tavaliselt esimesel aastal põõsasliikide ning haava, pärna ja jalaka lopsaka võsaga. Kolmanda aasta lõpul hakkab see võsa raielangil liituma ning tugevasti tamme ja saart lämmatama. Eriti lopsakalt areneb võsa värskel ja niiskeil vahtra-pärna ja valgepöõgi põõsastest alusmetsaga luhatammikute kasvukohtadel ning rõhub tugevasti loomulikult arenenud tamme ja saare taimi. 3—4 m kõrguse tiheda sarapuuvõsa all sirutavad tamm ja saar end välja ja hakkuvad suurel hulgal. 5—6 aastani püsivad nad ainult valgustatud kohtades. Kõige enam toimub tamme ja saare iseseemenduse suremine esimesel aastal peale võsa liitumist, s. o. neljandal-viiendal aastal peale emapuistu raiumist. N. V. Ševtšenko ja M. L. Pestenko andmeil Trostjanetski metsamajandis lageraie kohtadel langes välja 4 aasta jooksul (4 kuni 8 aastani) 95% tammi ja 73% saari.

Olles valgusenõudlik ja aeglase kasvuga noores eas, arenedes rikastel pinnastel ning esinedes sega- ja liitpuistuis, nõuab tamm varasemat valgustusraiate alustamist ja nende sagedast kordamist. Sellest nõudest mittekinnipidamine kutsub esile paratamatult tamme ja saare lämbumise ja massilise väljalangemise kiiremlt kasvavate põõsaste, pärna, haava, jalaka ja teiste tamme kaaslaste võsa tagajärjel. Ellujäänud tammed omandavad mitteküllaldases valguses kasvanud taimede kuju. Nad on pika ja peenikese (väljasirutatud) tüvega, mis peale puhastusraieid ja varjava võsa väljaraiumist on tuule käes kergesti kalduvad, painduvad looka ja isegi murduvad. Lõpptulemusena viib see tamme noorendiku suremisele ja vajadusele tema tagasilõikamiseks (lõigata juurekaelast maha võrsete saamiseks) või kultuuri rajamisele.

Omaduse tõttu põõsastuda ja anda vesivõsused, saades kahjustada öökülmade ja talve külmade poolt, nõuab tamm teda varjavate puude ja põõsaste väljaraiumist ning juurtele kätte jätmist, mis varjab ja kaitseb tema tüve kõrgete ja madalate temperatuuride eest. Tamme varjutamine külgedelt kiirendab ka tema kasvu kõrguses.

Tammikute eriline hooldamine sai metsateadlaste poolt piltliku väljenduse: „Tamm armastab kasvada kasukas, kuid palja peaga“ või „Võra valguses, tüvi varjus, juured värskes pinnases“.

Tamme esimene valgustus peab järgnema vahetult peale noorendiku liitumist. Olenedes kasvukoha tingimustest, koosseisust ja puistu põlvnemisest, algavad valgustusraied 3—8 aasta vanuselt. Parimais kasvutingimustes, parimatel boniteetidel, sega- ja seemnestarenenud

noorendikes peab valgustusraieid algama varem — 3—4 aasta vanuselt ja kordama sagedamini — 2—3 aasta järele. Keskmisis ja haibades kasvukohatingimuses, võsastikes ja hõredates noorendikes, kus kasvuenergia on madalam ja tamme ning saare isekülvi ning võrsete lämbumise hädaoht väiksem, tuleb valgustus- ja puhastusraieid alata hiljem — 5—8 aasta vanuselt ja korrata harvem — 3—5 aasta järele.

Valgustus- ja puhastusraietel tamme ja saare noorendikes raiutakse välja kõigepealt tamme ja saart varjavad põõsad (peasjalikult sara-puu, jalaka, pärna, põldvahtra, haava võsa), samuti ka haiged ja vigased peapuuliigi eksemplarid.

Puude valimisel raiumiseks tuleb kindlaks määrata puistu ajalugu ja üksikute puuliikide põlvnemine, nende majanduslik tähtsus ja osatähtsus puistu kujundamisel. Seejuures, lähtudes tamme noorendike põlvnemisest ja koosseisust, võib olla kolm tüüpilist võimalust puude valikul kasvatamiseks ja väljaraiumiseks. Esimene — kui vastaval maa-alal leidub küllaldane hulk seemnestarenenud tammi ja puistu kujundatakse neist. Teine — kui seemnestarenenud tammi ei ole või neid on väga vähe ning puistu kujundatakse peamiselt tamme võrsetest. Kolmas — kui seemnestarenenud tamme puudumisel puistu kujundatakse seemnete ja võrsete teel.

Esimese tüübi noorendikes peavad valgustus- ja puhastusraied kindlustama soodsa arenemise seemnestarenenud tammele ja saarele. Selleks tuleb neid lämmatavad põõsad ja puud välja raiuda, kuid nende kasvu soodustavad ja külgvarju moodustavad — jätta. Teise tüübi noorendikes valitakse parimad tamme eksemplarid võrseist. Selleks raiutakse välja kõigepealt puud, mis segavad võrsestarenenud tamme parimate tüvekeste kasvu. Siia kuuluvad haiged, vigased ja halvasti juurdunud tammed, samuti tammed, mis tekitavad liigtiheduse võrsete pesas, kui ka tamme ja saart lämmatavad kiirekasvulised pehmed lehtpuud ja põõsad. Kolmanda tüübi noorendikes on tarvis hooldus läbi viia üheaegselt nii seemnest- kui ka võrsestarenenud tamme juures, andes muude võrdsete tingimuste juures eesõiguse seemnestarenenud tammele.

Tuleb silmas pidada, et puude ja põõsaste võrsed noores eas, eriti soodsais kasvukohatingimuses, kasvavad väga lopsakalt ja tunduvalt kiiremini kui puude seemneeksemplarid (eriti tamme ja saare). Ühe vegetatsiooniperioodi järele saavutab võrse kõrguse 1—1,5 m ja enamgi, andes suurel arvul võrseid kannust. Seepärast on otstarbekas seemnestarenenud tamme ja saare esimesel valgustusraiel teostada tugev raiumine ja nõndanimetatud võrsete noorendamine (eriti põõsaste), sest uus võrse jõuab väga kiiresti (ühe aastaga) järele seemne-uuendusele.

Voroneži obl. Krasnoje metsamajandis (Šipovi mets), peale II boni-



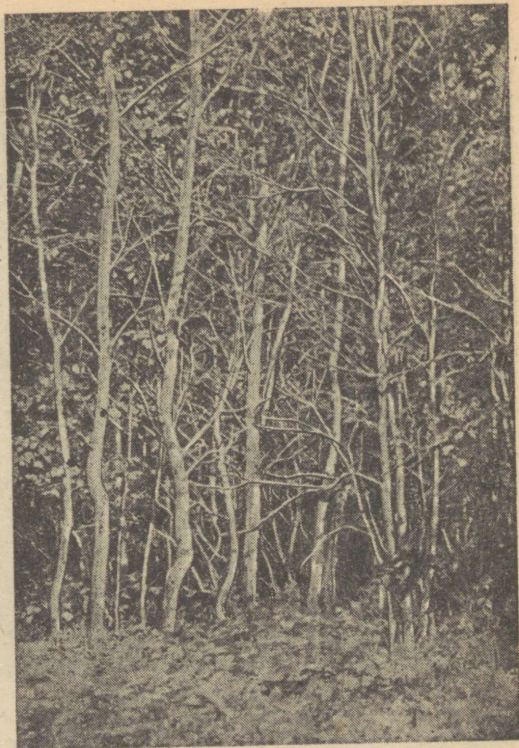
Joon. 1. Tamme-saare-vahtra noorendik enne valgustusraiet. Voroneži obl., Šipovski metskond, 1933. a. Foto V. P. Timofejev.



*Joon. 2. Kaheksa-aastane tamme-saare noorendik  
enne valgustusraiet. NSVL T. A. Metsainstituudi  
Tellermanovski katsemetskond, kv. 33, 1947. a.  
Foto V. P. Timofejev.*

teedi 120 aastase tamme-saare puistu raiumist 1933. a. talvel, 1934. ja 1935. a. jooksul raielangile ilmunud lehtpuu võsa (sarapuu, põldvaher, harilik vaher, sajakoorne, künnapuu, jalakas, saar, tamm) rõhus alguses tugevasti 1929. a. seemneaasta tõrudest arenenud tammi. 1936. a. teostati esimene valgustusraie ja raiuti välja ligi 90% võsast. Kasvama jäeti ainult parimad eksemplarid tamme ja saare võrseist. 1936. a. ja 1937. a. jõudis uus võsa järele kosunud seemnetammedele ja -saartele ning hakkas neid rõhuma. 1937. a. sügisel teostati teine valgustusraie, kus raiuti täielikult välja majandusele kõrvalised puuliigid. 1945. a. sügiseks oli 1 ha-l jalal (metsaülema K. V. Krõžanovski andmeil): seemnestarenenud tammi, keskmise kõrgusega 2,5 m — 5870 tk., võrsestarenenud tammi, kõrgusega 2,8 m, — 3110 tk.,

Joon. 3. Tamme-pärna noorendik enne puhastusraiet. Tuula obl., Krjunovski metsekond, 1930. a. Foto N. N. Tšistjakov.



seemnestarenenud saari, kõrgusega 2,9 m, — 6520 tk., võrsestarenenud saari, kõrgusega 3,2 m, — 3860 tk., harilikke ja põldvahtraid, kõrgusega 1,6 m, — 13 820 tk., õunapuid ja jalakaid, keskmise kõrgusega 1,7 m, — 1400 tk. ning sarapuid koos sajakoorsega, kõrgusega 1,9 m — 4220 tk. Kokku 38 800 puud ja pöösast, neist seemnestarenenud tammi ja saari 12 390 tk. ehk 32% üldarvust. 1945. a. sügisel oli noorendikus ette nähtud kolmas (12 aastat peale emapuistu raiumist) hooldusraie, mis pidi puistut mõningal määral hõrendama ja ära hoidma seemnestamme ja -saare lämmatamist neist kiiremini kasvava võsa poolt.

Kahjustuste, murdumiste ja seemnestarenenud tamme tugeva rõhumise puhul tuleb kasutada tamme tagasilõikamist.

Segavate pöösaste ja puude väljaraiumist teostatakse kas täielikult (ühtlaselt kogu hooldamisele eraldatud pinnal) või osaliselt: a) mitmesuguse laiusuga koridoridena, kuna vahekohad jäävad raiest puutumata, b) ainult pesades.

Koridoridena hooldamist rakendati A. P. Moltšanovi poolt Tuula



*Joon. 4. 70 sm kõrgune tamm tiheda 2,2 m-lise sarapuuvõsa all. Tel'ermanovski katsemetskond, kv. 15, 1947. a. Foto V. P. Timofejev.*

raiesmikel möödunud sajandi lõpul. Moltšanov algas tamme külvide ja istutuste hooldamist kahe, harva kolme aasta järele pärast kultuuride rajamist. Kultuurid rajati loomuliku uuendusega, s. o. võsaga kaetud aladele, kusjuures võsa pidi kaitsma tamme pakase ja suure kuumuse vastu, pidi olema temale „kasukaks“. Samal ajal, omades kõrget kasvuenergiat ja pidurdades tamme kasvu, võsa kaitse asemel varjas teda ja oli tamme hukkumise põhjuseks. Seepärast oli tingimata tarvis teisel või kolmandal aastal peale tamme istutamist ära lõigata või kärpida puude ja põõsaste oksi ja tüvesid, mis varjasid tamme latva ning lämmatasid teda. Edaspidi jätkus okste kärpimine ja võsa raiumine, mille tagajärjel kujunesid vööd või koridorid madalamate taimedega, võrreldes ridadevahelise osaga, kust võsa ei raiutud ning oli seetõttu tammest kõrgem. 6—7 aastat peale tamme kultuuri rajamist, kui võsa ridade vahel kasvades hakkas varjama tamme koridore, teostati „noorendamine“, s. o. tamme segavate kiirekasvuliste puuliikide ja põõsaste (haabade, kaskede, pajude, sarpuude, jalakate) väljaraiu-



*Joon. 5. 11-aastane tamm koridoris. Tamme kõrgus 2,5 m; vahtra, jalaka, haava ja sarapuu keskmine kõrgus 4 m. Tellermanovski katsemetskond, kv. 103, 1947. a. Foto V. P. Timofejev.*

mine koridoride vahelisel alal. Kõige kõrgemate puude ja põõsaste sellise raiumise tulemusena vähenes noorendiku keskmine kõrgus — tema nagu noorenes („noorendamine“).

Olles metsanduslikult täiesti efektiivne ja vähem tööd nõudev võrreldes ülepinnaalse raiega, väärib koridoridena hooldamine laialdast praktilist kasutusele võtmist. Koridore kasutatakse laiusega 1, 2 ja 4 m, nende vaheala laius on erinev, sagedamini 4 kuni 10 m. Mida kitsamad koridorid, seda kiiremini kasvavad nad kinni, seepärast tuleb sagedamini korrata segavate puude ja põõsaste raiumist ja varjavate ning laiutavate okste kärpimist. Uurimiste põhjal Trostjanetski metsamajandis tuleb hooldusraieid vahtra-pärna tammikuis kitsaste, kahe-



*Joon. 6. Sarapuu poolt lämmitatud mänd. TPA Katse-  
metsandik, 1931. a. Foto V. P. Timofejev.*

meetriliste koridoridena valgustuse korral korrata 1—2 aasta järel, üleni valgustuse ja neljameetriliste koridoridena valgustuse korral 2—3 aasta järel.

Olenedes metsa tüübist, koosseisust, tihedusest, täiusest ja noorendiku põlvnemisest, raiutakse välja valgustus- ja puhastusraietel üldisest puude ja põõsaste massist 15 kuni 90% \*.

\* Tuleb silmas pidada, et esimest liiki hooldusraiete puhul, kui raiutakse välja peamiselt põõsad (1,5—2 m) ja osa puudest, kuna valgustatavad tammed ja saared on 30—50 sm kõrgused, raie intensiivsuse näitaja (protsent tagavarast) ei vasta takseerimisel kindlaks määratud mõistele. Tunduva mahu põõsaste ja puude okste massi väljaraiumise juures (10 ja 20 m<sup>3</sup>) selle puistu tagavara, mida kavatakse kujundada, õieti öelda peaaegu ei raiutagi.

Trostjanetski metsamajandi värskeis vahtra-pärna tammikuis peapuuliigi seemnest järelkasvu puhul 1 hektaril nelja-aastaseis noorendikes 23,8 tuh., kuueaastaseis — 16,4 tuh., kaheksa-aastaseis — 11,4 tuh., raiuti välja valgustusraietega nelja aasta vanuses 18—32 m<sup>3</sup>, kuue aasta vanuses 26—38 m<sup>3</sup>, kaheksa aasta vanuses 37—40 m<sup>3</sup>. See oli üle 90% noorendike üldisest tagavarast. Podoolia kuueaastaseis valgepöõgi tammikuis, puude hulga juures 37 134 ühel ha-1 (8 vp, 1 sa, 1 ja + põldva, har. va, murel) ja tagavara 6,2 m<sup>3</sup> juures, raiuti välja 54% tagavarast; kümneaastaseis puude arvu 39 850 tk. (7 vp, 1 pa, 1 pä, 1 ja + sa, va, murel) ja 55,8 m<sup>3</sup> tagavara juures raiuti välja 53% tagavarast (G. S. Ivanov). Tuula külvides kaheksa-aastaseis seemne-võrse noorendikes, tamme ja saare ülekaaluga, raiuti hoolduse korras välja (Odojevski metskonnas) 46% tagavarast. V. V. Popov, suurelatuslike katsete ja oma uurimuste alusel Tuula külvides, soovib alata hooldust seemne-võrse tamme-saare noorendikes kolme—nelja aasta vanuselt, korrates seda 2 ja 5 aasta järele, raiudes välja esimesel korral 30% massist, teisel korral kuni 40% ja kolmandal korral kuni 50%. NSV Liidu Metsakaitse Peavalitsuse (Glavlesoohrana) hooldusraiete juhend\* soovib metsatüüpide gruppide ja kasvutingimuste alusel üleni hooldamise korral välja raiuda lopsakais (ühtlase täiusega) noorendikes järgmise hulga puid ja tagavara (tabel 4):

Tabel 4.

Puistu rühm	Vanus raie alguseks	Raiekraad %		Kordus (aastad)
		puude arvust	tagavarast	
Kuivad vahtra-pärna tammikud	7	25—30	15—20	5—7
Kuivad valgepöõgi tammikud	5—7	25—40	20—40	5
Värsked ja niisked vahtra-pärna tammikud	3—4	30—50	25—45	4—5
Värsked ja niisked valgepöõgi tammikud	2—3	40—60	30—50	2—3
Eelstapi põõsa- ja madaliku tammikud	5—7	20—25	15—20	5—7
Kaldaäärsed põõsastega tammikud	3—5	30—40	25—30	5

\* Lühendatud kujul välja antud ENSV Metsamajandusministeeriumi poolt 1948. a. brošüürina „Juhised metsahooldusraiete teostamiseks“. — Tõlk.

Tabelis toodud Metsakaitse Peavalitsuse hooldusraiate normid, võrreldes ülalnimetatud katseliste raietega, on vähendatud ja üksikul juhitudel võib-olla suurendatud. Kidurais noorendikes raiutakse vähem. Vastaval alal ebaühtlase täiusega ja gruppidena asetsevate puude korral teostatakse valgustus- ja puhastusraied gruppides ja pesades.

## VALGUSTUS- JA PUHASTUSRAIED MÄNNI JA KUUSE SEGANOORENDIKES

Valgustus- ja puhastusraiate katseid männi ja kuuse puht- ja seganoorendikes on uuritud vähem kui tamme noorendikes. Seejuures omame aga määratul hulgal nimetatud puuliikidest koosnevaid puistuid, mis äärmiselt vajavad hooldamist. Mänd on samuti valguslembene nagu tammi. Teda lämmatatakse isegi rutem sega- ja puhtpuistuis sarapuu, pärna, haava ja kase võsa poolt ning ta nõuab varasemat ning sagedasemat valgustust. Timirjasevi Põllumajandusliku Akadeemia katsemetsandiku tingimuses, seitsmeaastasel raielangil männi metsatüübis sarapuuga (*Pinetum coryllosum*, C<sub>2</sub>—C<sub>3</sub>), raiusime valgustusraie korras 1 ha-lt 7—8 m<sup>3</sup> sarapuu võsa, milline oli keskmiselt 1,5 m kõrge ja lämmatas tugevalt 30—40 sm kõrgust männi isekülvi.

Samasugune pilt on männi metsatüüpides pärnaga (*Pin. tiliosum*, C<sub>2</sub>—C<sub>3</sub>), männikuis ja jänesekapsa-kuusikuis (*Pin., Pic. oxalidosum*), kus pärn, haab, kask ja põõsad kiiresti ja tugevalt lämmatavad mändi ja kuuske. Siin valgustusraietega viivitamine viib mändide massilisele hävimisele ja produktiivsemate männikute vaheldusele väheväärtuslike ja sageli mädahaigusest kahjustatud lehtpuudega (haab). Selliseis noorendikes tuleb hooldust alata kolme kuni viie aasta vanuselt, korrates seda, olenedes kinnikasvamise kiirusest, 2—3 aasta järele. Alates kümneaastasest vanusest võib hooldust korrata 5 aasta järele.

Valgustus- ja hooldusraietel raiutakse välja puud ja põõsad, mis segavad majanduslikult väärtuslike (hinnaliste) puuliikide kasvu. Sellesse kategooriasse kuuluvad: a) lehtpuud, varjavad ja okslikud okaspuud; b) haiged, vigastatud, keerdkasvulised ja kõverad lehtpuud ja okaspuud; c) kasvus tugevasti mahajäänud, mis peale vabastamist ei suuda kosuda, kuid ka üleliia arenenud puud „hundid“ — okaspuud ja lehtpuud; d) puud, mis kuuluvad väljaraiumisele liig tiheda grupi läbiraide korras, kus puudevaheline tugev konkurents nõrgestab kõiki ja iga puud üksikult (joon. 7, 8, 9, 10).

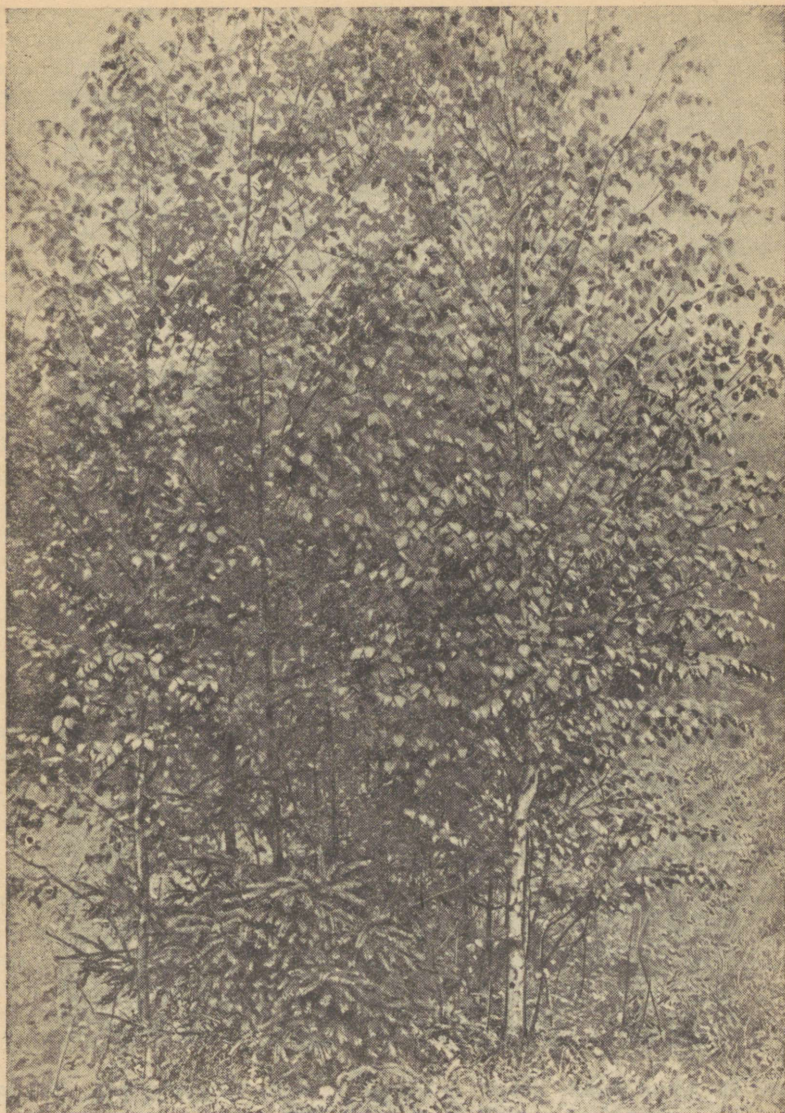
Üleliia arenenute kategooriasse tuleb arvata emapuistu raiumisel langile eelmisest põlvkonnast kasvama jäetud puud (peenemõõduline kuusk) ja laiavõraga eelkasvud. Brjanski katsemetsakonnas kaheksa kuni



Joon. 7. Näide vegetatiivselt arenenud kaskede väljaraiumise vajaduse kohta 15-aastases männi-kuuse noorendikus. Moskva obl., Moskvoretsi metsamajand, 1936. a. Foto V. P. Timofejev.



Joon. 8. Sama puude grupp, mis joonisel 5, peale puhastusraiet, 1936. a.  
Foto V. P. Timofejev.



*Joon. 9. Näide valgustusraie vajaduse kohta kuuse vabastamiseks kase varjamisest. Moskva obl., Taldomski metsamajand, 1938. a.  
Foto V. P. Timošejev.*



*Joon. 10. Sama puude grupp, mis joon. 9. peale valgustusraiet, 1939. a.  
Foto. V. P. Timofejev.*

kümneaastases männikus, mille keskmine kõrgus oli ligi 70 sm, raiuti meie poolt 4—5 meetrilised kuused, jättes järelkasvust männi puistu kuuse rindega (liivadel). Katse andis suurepäraseid tulemusi: 2—3 aasta jooksul kosus määnd ja kasvas hästi.

Praktikas omistatakse suurt tähtsust noorendikest „huntide“ õigeaegsele väljaraiumisele. Prof. A. Dengler, märkides noorendike hooldamise tingimatut vajadust, arvab et tööliste puudumise või peene metsamaterjali realiseerimise raskuste tõttu „on tarvis võimalikult varem kõrvaldada vähehaaval kõige halvemad, tugevasti väljakasvanud puud“.

Nimetatud kategooriasse kuuluvate takistavate puude väljaraiumisel jäetakse kasvama I ja II klassi okas- ja lehtpuud ja pinnast kaitsvad põõsad. Segamännikuist väljaraiutavad kased, pärnad, sarapuud, tammed ja teised lehtpuud annavad kiiresti võsa, mis on turbeks ja pinnase kaitseks.

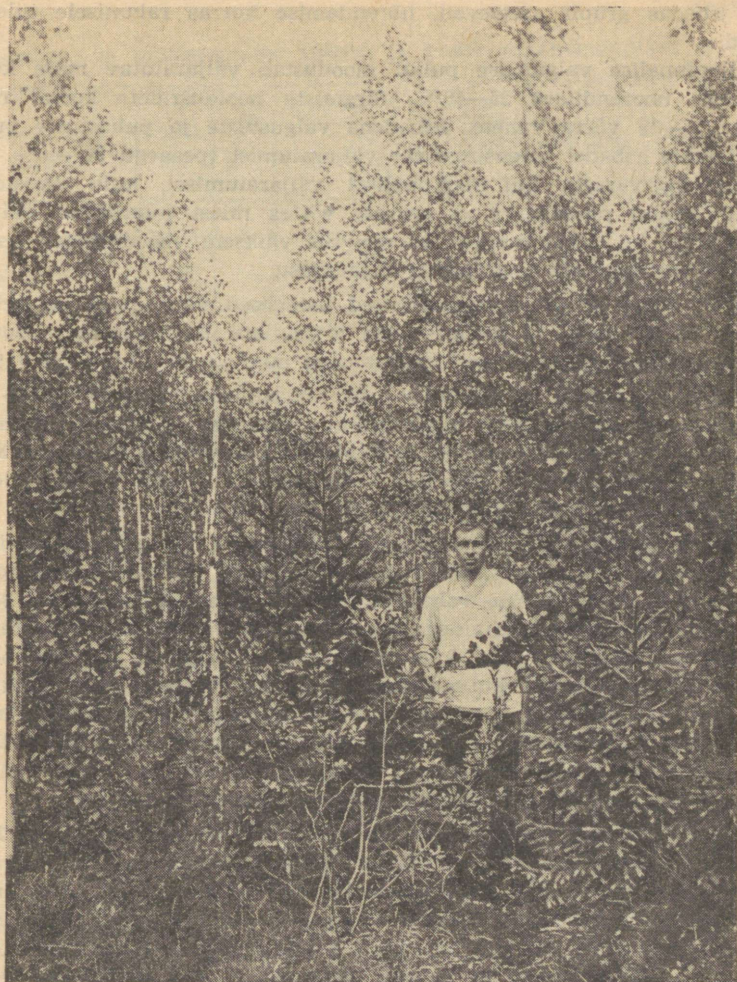
Parimate puude kasvamist takistavad puud raiutakse välja kas kogu raiumiseks eraldatud osatükil või ainult osaliselt — ribadena või gruppina. Ülepinnalisi valgustus- ja puhastusraieid teostatakse rajoonides, kus väljaraiutav puitmaterjal täielikult realiseeritakse ja eriti väärtuslikes puistuis. Tingimustes, kus peenemõõdulist puitmaterjali ei ole võimalik kasutada kohaliku tööstuse ja elanikkonna poolt ning kus tunda annab tööjõu puudus, tuleb teostada hooldusraieid noorendikes ribadena või gruppina meie poolt varem soovitatud viisil. Valgustus- ja puhastusraieid ribadena, õigemini ribadel laiusega 2—3 m ja 3—4 m vahemaaga, mis jääb raieist puutumata, teostatakse noorendikes, kus majanduslikult väärtuslik puuliik esineb enam või vähem ühtlasel asetusel ja küllaldasel arvul puistu kujundamiseks. Ribadel raiutakse välja sama kategooria puud ja põõsad, mis ülepinnalise hooldamise puhulgi selles vanuses, s. o. hinnalisimate ja haruldaste puude kasvu takistajad. Päikesekiirte paremaks kasutamiseks rajatakse ribad NSV Liidu põhjaosas põhjast lõuna, kesk- ja lõunaosas idast lääne suunas. Järsu reljeefi korral, pinnapealse ja seesmise äravoolu vähendamise eesmärgil, on otstarbekas rajada ribad horisontaale mööda — perpendikulaarselt äravoolule. Riba rajamist teostatakse sihitikkude järgi. Raiutud puud ja põõsad kantakse sihtidele, teedele ja legendikele. Peenmaterjali (kuni 3 sm läbimõõduga juurekaelast lehtpuudel ja kuni 2 sm okaspuudel), juhul kui see ei kutsu esile tuleohtu, võib jätta kohale. Kiiremaks kõdunemiseks tuleb see katki raiuda peenemaiks tükkideks ja maha vajutada. Ribadena raieid korraldatakse 5 aasta järel.

Majanduslikult väärtusliku puuliigi asetsemisel vöödetena, gruppina või ühtlase, kuid võrdlemisi vähese arvu hoolduseks ettenähtud okaspuude esinemise korral osatükil, teostatakse takistajate



*Joon. 11. 15-aastane okaspuu-lehtpuu noorendik enne puhastusraie teostamist ribadena. Vladimiri obl., Petušinski metsamajand, 1940. a.  
Foto. V. P. Timofejev.*

väljaraiumist ainult nende üksikute, majanduslikult parimate puude ümber. Seejuures raiutakse välja sellised puud ja põõsad, mis takistavad parimate kasvu ega kindlusta noorendiku sanitaarset ja tulekaiiselist seisukorda.



*Joon. 12. 15-aastane okaspuu-lehtpuu noorendik peale puhastusraie teostamist ribadena. Vladimiri obl., Petušinski metsamajand, 1940. a.  
Foto V. P. Timofejev.*

Kaherindelistes noorendikes, kus majanduslikult väärtuslik puuliik kujundab teise enam või vähem ühtlase rinde, ülemine lehtpuu rinne hõrendatakse täiuseni 0,5—0,4 (teine rinne — mänd) ja 0,5—0,6 (teine rinne — kuusk). Samal ajal eemaldatakse teisest rindest haiged ja

liig tihedas grupis asetsevad, hõrendamise korras raiumisele tulevad puud.

Ülepinnalise valgustuse puhul moodustab väljaraiutav mass kõrge täiusega noorendikest 25—40%. Järgmiste hooldusraiete korral raiutakse  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  võrra vähem. Ribadena valgustuste ja puhastuste puhul teostatakse ribadel intensiivsemat väljaraiumist (peaaegu 30—40% esialgsest tagavarast), kui ülepinnaisel väljaraiumisel, kuid arvestades kogu osatüki pinnaga, s. o. arvesse võttes raiest puutumata jäävaid vahealaseid, on väljaraiumise intensiivsus väiksem, moodustades umbes 15% kõrge täiusega noorendiku tagavarast.

Meie poolt teostatud ülepinna lised katselised valgustused ja puhastused männi sega- ja männi-kuuse loomulikul teel tekkinud noorendikes andsid järgmisel arvul väljaraiutud puid ja massi (vt. tabel 5).

Tabelist nähtub, et valgustus- ja puhastusraietel jänesekapsa- ja mustikatüübi männi-kuuse noorendikes raiutakse peamiselt pehmeid lehtpuu liike, mis varjavad ja lämmitavad mändi ning kuuske. Väljaraiutav lehtpuude hulk moodustab seejuures 53 kuni 75%, üldine väljaraiutavate puude hulk kõigub 31 kuni 43%-ni.

Kuuse seganoorendikes algavad hooldusraied, olenedes koosseisust ja kasvukoha tingimustest, 8—12 aasta vanuselt: kõvalehtpuuliikidega kuusikuis (tamme, saare, vahtraga) rikkail pinnaseil varem — 8—10 aastast, pehmelehtpuuliikidega kuusikuis hiljem — 10—12 aastast. Seejuures raiutakse välja kuuske varjavad lehtpuud, eelmise põlvkonna üleliia arenenud kuused, samuti tihedas võttes kasvus mahajäänud kuused. Kuuse noorendikes, mis on tekkinud järelkasvust, tuleb hooldamist alata varem — 5 aastat pärast emapuistu raiumist. Väljaraiumise järel ellujäänud kuuse järelkasv kosub ruttu, andes kolmnelja aasta järel lopsaka juurdekasvu ja nõudes valgustust.

Puude väljaraiumisel raiumiseks eraldatud pindalal osaliselt, 2 m laiuste ribadena ja 3 m vahealade hooldamata jätmise korral, raiutakse välja vähem kui ülepinna lise hooldamise korral. Nii, Petušinski metsamajandis Vladimiri oblastis 15 aastases okaspuu-lehtpuu noorendikes, puude arvu juures 1 ha-l kuni hooldamiseni — mändi ja kuuske 12 000 tk., kaski, haabu ja pajusid 24 200 tk., kokku 36 200 tk., raiuti meie poolt hoolduse korras välja okaspuid 200 tk., lehtpuuid 7600 tk., s. o. kokku 21,5% esialgsest arvust. Väljaraiutud okaspuud olid haiged ja vigastatud, kuna lehtpuud lämmitasid okaspuud.

Metsakaitse Peavalitsuse hooldusraiete juhend soovitab valgustuse ja puhastusraietel kõrge täiusega männi sega- ja puhtnoorendikes välja raiuda 20 kuni 30% esialgsest puude arvust ja niisama palju tagavarast, korrates hooldust 3—4 aasta järele.

## Valgustus- ja puhastusraied männi ja kuuse seganoorendikes (1 ha-l)

Noorendiku koosseis	Puude arv	Vanus (aastad)	Väljaraitud			Metsa tüüp	Metsamajand
			tk.	%-des puude arvust	%-des massi järgi		
Mänd ja kuusk	9800	8	400	4	—	Jänese- kapsa- männik- kuusik	Moskvoretski Moskva obl.
Kask ja haab	6400	—	4800	75	—		
Kokku	16200	—	5200	32	—	Sama	Sama
Mänd ja kuusk	8600	12	500	6	—		
Kask, haab ja paju	11500	—	8200	71	—	Mustika- männik	Orehhovo- Zujevo, Moskva obl.
Kokku	20100	—	8700	43	28		
Mänd	4500	12	800	17	—	Jänesekap- samännik- kuusik	Nelidovski, Kalinini obl.
Kask	7500	—	4000	53	—		
Kokku	12000	—	4800	40	—	Mustika- männik	Buiski, Jaroslavi obl.
Mänd	4200	12	700	17	—		
Kuusik	7000	—	500	7	—	Mustika- männik	Buiski, Jaroslavi obl.
Kask, haab ja paju	5500	—	4000	73	—		
Kokku	16700	—	5200	31	30	Mustika- männik	Buiski, Jaroslavi obl.
Mänd	5300	15	750	14	—		
Kask, haab ja paju	6760	—	4400	65	—	Mustika- männik	Buiski, Jaroslavi obl.
Kokku	12060	—	5150	43	39		

## VALGUSTUS- JA PUHASTUSRAIED HAAVA NOORENDIKES

Kolmas noorendike grupp, mis nõuab hooldusraieid esimeses järjekorras, on tihedad haavikud ja lepikud rikastel pinnastel. Valgustus- ja puhastusraied teostatakse neis kasvama jäetud I ja II klassi puude juurdekasvu kiiremaks suurendamiseks ja puidu omaduste parendamiseks.

A. V. Savina uurimised haava noorendikes Moskva, Kaluuga ja Tuula oblastites näitasid, et hooldusraied suurendavad juurdekasvu aastaringi laiuses, kuid ka puu pikkuses ja puidukiu laiuses ning trahheiidide arvus. Kaks aastat peale hooldamist saadud muudatus haava kasvus ja puidu omadusis 17 aastases haavikus (8 hb, ks, täius 1,0, I boniteet, nõrgalt leetunud savil) peegeldub tabelis 6.

Tabel 6.

Näitajad	Puidu elementide muutumine %-des		
	I kl. puud *	III kl. puud	IV ja V-a klassi puud
Aastaringi laius	23—29	4—20	50 ja enam
Puidukiu pikkus	1—5	2—7	4—15
Trahheiidide pikkus	3—22	3—5	5—8

Tabelist on näha, et tugevamalt reageerivad hooldusraiete tagajärjel valguse muutusele rõhutud puud. Ühtlasi muudavad hooldusraied puidu kudede vahetada, suurendades paksuseinaliste mehaaniliste kudede arvu 3—6%-le ja vähendades vettjuhtivate kudede arvu 1—6%-le, mis tõstab puidu tugevust.

Valgustus- ja puhastusraied haavikus avaldavad määratud mõju nende sanitaarsele seisundile, vähendades mädaniku poolt tabatud puude arvu, mida kutsutakse esile ebatuletael (*Fomes ignarius* Fr.). Selle seene spoorid tungivad tükke iga liiki haavade kaudu: inimese poolt tekitatud — metsamaterjalide väljaveol, koduloomade poolt nende karjatamisel raielangil, jäneste, hiirte, põtrade, putukate (*Saperda carcharias*, *S. populnea*), külmade jm. poolt.

Valgustus- ja puhastusraiate ülesanne haavikus on tervendamine ja puhtpuistu üleviimine sega- ja liitpuistuks kuuse, tamme, pärna, kase, sarapuu seguga. Hooldamisel haavikus tuleb välja raiuda puud seene viljakahadega, mehaaniliste vigastustega, külmakahjustusega vähktõve haavaga, mittekinnikasvavate surnud (eriti tihedate) okstega tüve allosas, vigased, tugevalt rõhutud ja kasvus mahajäänud. Hooldusraietega tuleb haava noorendikes luua tingimused valguse ja soojuse juurdepääsuks ning metsaristu kõrvenemiseks. See tugevdab diameetri juurdekasvu ja pidurdab sisemäda arengut (joon. 13, 14). Hooldusraiate mõju haavanoorendike tervendamisele võib näha järgmistest M. N. Sirski uurimiste põhjal Moskvoletski metsamajandis 1935. aastal saadud andmetest (tabel 7):

\* Tabelis on tehtud võrdlus Krafft klassifikatsiooni I, III ja IV, V-a klassi puude vahel. — Tõlk.

Tabel 7.

Puistu iseloomustus	Puude arv %-des			
	terveid	punetu- sega	punetuse ja seenega	kokku
16-aastane tihe puhthaavik, hooldusraieid pole teostatud	—	27	73	100
Samasugune haavik (kõrval- asuv), milles 7 aasta eest teostati hooldusraie	6	67	27	100

Tabelist on näha läbiraiete tähtsus tihedates haavanoorendikes nende tervendamise eesmärgil. Sellele tuleb lisada, et kõige kiiremini areneb mädahaigus puude hoogsaima kasvu ja diferentseerumise perioodil, s. o. 10—15 aasta vanuses. Sel ajal peab teostama hooldust haavikuis. Hili-  
nenud hooldus ei väldi liigtiheduse kahjulikku mõju haavikuis ja ei anna majanduslikku efekti.

Tihedais haava noorendikes raiutakse välja esimesel hooldamisel kuni 50% puudest, mis moodustab 25—40% tagavarast. Meie poolt teostati katse näitlike hooldusraietega, kus raiuti välja järgmine arv puid pro 1 ha (tab. 8):

Tabel 8.

Puistu koosseis kuni hoolduseni	Vanus (aastat)	Puude arv kuni läbi- raieni tk.	Välja raiutud			Metsamajandid
			tk.	%-des puude arvust	%-des taga- varast	
8 hb, 2 le + ka, ku	5	47989	19937	42	34	Vösokovski, Sol- netšnogorski, Moskva obl.
8 hb, 2 ks + ku + pa	7	27600	13200	49	34	
10 hb + ks, ku	11	19520	9840	38	28	Nelidovski, Kalinini obl.
8 hb, 2 ks + ku	13	16200	7500	46	38	
6 hb, 1 ku + alusm. sarapuu	15	6220	2800	45	29	Vösokovski, Moskva obl.

P. S. Kondratjev Moskva oblastis, Mõtištšenski metskonnas Jadrejevski metsandiku kaheksa-aastases noorendikus, koosseisuga 5 hb, 4 ks, 1 lm+ku, puude arvuga pro 1 ha 32 tuh. tk., raius valgustusel välja 22 tuh. tk. ehk 69% puude arvust, massiga 36 rm ehk 5 tm. Kahe-  
teistaastases puistus, koosseisuga 7 hb, 3 ks+ku ja puude arvuga



*Joon. 13. 13-aastane haavik, mis vajab hõrendamist.  
Moskva obl., Novo-Petrovski metsamajand, 1937. a.  
Foto V. P. Timofejev.*



Joon. 14. 13-aastane haavik (sama mis joon. 13) peale puhastusraiet; välja raiutud pro 1 ha 24 m<sup>3</sup> ehk 30% tagavarast. Moskva obl., Novo-Petrovski metsamajand, 1937. a. Foto V. P. Timofejev.

pro 1 ha 11 tuh. tk., raiuti välja 6 tuh. tk. ehk 55%, massiga 59 rm ehk 14 tm.

A. V. Savina, Tuula raiesmikel 17-aastases haavikus puude arvuga pro 1 ha 17 tuh. tk. ja tagavaraga 52,7 m<sup>3</sup>, raius välja hooldusraiete korras 7 tuh. tk. massiga 22 rm ehk 42% puude arvust ja massist.

## VALGUSTUS- JA PUHASTUSRAIED MÄNNI, KASE JA KUUSE PUHTNOORENDIKES

Valgustus- ja puhastusraied männi, kase ja kuuse puhtnoorendikes või vähese teiste puuliikide seguga noorendikes teostatakse valiku eesmärgil — kasvatada majanduslikult kõige väärtuslikumaid peapuuliigi eksemplare ja raiuda välja neid takistavad puud: vigastatud, haiged, surevad ja surnud. Seejuures on väga tähtis kindlustada I klassi puudele vajalik toitepind ja paigutada neid ühtlaselt pinnale.

Võrreldes seganoorendikega, võib puhtnoorendikes hooldusraieid teostada teises järjekorras. Hooldusega viivitamine neis puistuis kolm ja isegi viis aastat, kutsub esile ainult suure väljalangemise. Mõnedel puuliikidel takistub (seisab) vähe juurdekasv, kuid selle eest toimub tüvede puhastumine okstest paremini ja ei muuda puistu koosseisu. Erandi moodustavad männi ja kase noorendikud, kus langile on jäetud emapuistu puid — säilikud ja seemnepuud, mis juba langi on seemendanud, kuid ka eelkasvud tugevalt arenenud okstega, mida me märkisime ülal. Need puud oma laiade võradega ja arenenud juurtega rõhuvad-lämmatavad noore generatsiooni. Langi uuenemisel tuleb need välja raiuda võimalikult varem. Selliste puude hoidmine langil, jättes tähelepanemata nende ilmselt negatiivset mõju noorendiku arengule, loob hiljem suuri raskusi langetamisel ja väljaveol ning nõuab sageli spetsiaalabinõusid okste esialgse raiumise ja varatalvise väljaveo näol.

Valgustus- ja puhastusraietel puhtmännikuis on tingimata tarvis jätta kasvama osa lehtpuid ja põõsaid. Viimased oma võradega soodustavad männi tüve kujunemist ja oma lehestikuga parandavad risustuse ja pinnase omadusi. Lehtpuu segu männikus parandab puistu sanitaarset seisundit ja muudab teda enam vastupidavamaks tule vastu. Sageli annab männikust väljaraiutav kask võsa, mis on pinnasele kaitseks.

Haab tuleb männi noorendikest välja raiuda, sest ta on teiseks peremeheks seenele (*Melampsora pinitorqua*) ja on männi nakkuse põhjustajaks niinimetatud pigiroostega. Eelstepe kuivades okas-metsade tingimustes, näiteks Busulukskis, ei kutsu haab esile massilist männi haigestumist pigiroostest, ja sellistel juhtudel võib teda jätta välja raiumata, nagu teisigi lehtpuid.

Valgustus- ja puhastusraietel kõrge täiusega puhtmännikuis raiutakse puud arvu järgi 20—25%, massi järgi 10—15%.

Tabelis 9 toome andmed katseraiete kohta männikuis värskel savikail liivadel.

Tabel 9.

Valgustus- ja puhastusraied männi noorendikes, 1 ha-1

Puistu koosseis	Puude arv	Vanus (aast.)	Välja raiutud			Metsamajand
			tk.	0/0-des puude arvust	0/0-des massist	
8 Mä	4260	9	370	8	4	Noginski, Moskva obl.
2 Ks	2920	9	1620	55	60	
Kokku	7180	—	1990	26	18	
9 Mä	3100	11	320	10	12	Orehhovo-Zujevo, Moskva obl.
1 Ks	3870	11	1490	38	39	
Kokku	6970	—	1810	28	15	
9 Mä	27700	13	9150	33	—	Tumski, Rjasanski obl.
1 Ks	1450	—	950	66	—	
Kokku	29150	—	10100	35	25	
10 Mä	6800	15	1500	22	—	Romenski, Moskva obl.
+ Ks, Ku	5300	12	2300	43	—	
Kokku	12100	—	3800	31	10	
10 Mä	7100	15	1990	28	14,5	Orehhovo-Zujevo, Moskva obl.

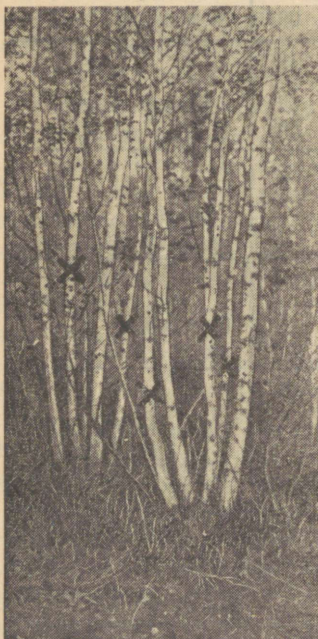
Vastavalt ülalkirjeldatud klassifikatsioonile kasvama jäetud puud Tumski metsamajandi 13-aastasest männikus jaotatakse järgmisel viisil: I klass — mändi 7830 tk., kaski 100 tk., kokku 7930 tk. ehk 27% puude arvust kuni raieni; II klass — mändi 10720 tk., kaski 400 tk., kokku 11120 tk. ehk 38% puude arvust kuni raieni. 15-aastasest männikus Orehhovo-Zujevo metsamajandis: I klass 2650 tk. ehk 38%; II klass — 2380 tk. ehk 34%.

Väiksema täiusega männi noorendikes teostatakse valgustus- ja puhastusraieid osadena ja ribadena, s. o. ainult neis kohtades, mis vajavad hooldamist, vähendades vastavalt väljaraiutavate puude arvu ja massi.

Kaasikuis teostatakse valgustus- ja puhastusraieid peaaegu samal viisil kui männikuiski. Kuid kaasikud võivad olla tekkinud seemneist, võrseist ja segaviisil, ning sellest on tingitud mõningad iseärasused

kasvamajäetavate puude valikus ja väljaraiumises. Võrdsetel tingimustel valitakse kasvatamiseks seemnest arenenud kask. Võrseist tekkinud kaasikuis tuleb välja raiuda nõrgalt (kõrgelt) juurdunud tüvekesed, samuti halvimald tüve ja võra vormi poolest võrsete pesades. Seesugustes noorendikes on hoolduste ülesanne paigutada puud ühtlaselt pinnale selleks, et luua neile enam või vähem ühtlased tingimused keskkonna — valguse, vee ja mineraaltoitainete kasutamiseks.

Teiste puuliikide segu on kasele väga soovitatav. Seepärast hooldamisel tuleb taotella võrseist tekkinud kaasikute üleviimist seemneist arenenuile, puht- ja liitkaasikuid sega- ja liitkaasikuiks. Kase seguna on soovitatavad ülalrindes — mänd, kuusk, tamm, pärn, terve haab, teises rindes — pärn, kuusk. Kõige produktiivsemad sega- ja liitkaasikud on pärna, kuuse ja sarapuuga.



Joon. 15.

*Vegetatiivsel teel arenenud kaasik, mis vajab puhastusraiet. Ristiga märgistatud puud tulevad välja raiuda. Moskva obl., Štšolkovi metsamajand, 1936. a. Foto V. P. Timofejev.*

Kaasikuis raiutakse välja sama kategooria puud, mis männikuiski. Valgustusraieid alatakse sega- ja liitkaasikuis 5—7-aastaselt, puhtkaasikuis 8—10-aastaselt; esimesel korral raiutakse välja 15—25% tagavarast, teisel korral 10—15%.

Valgustus- ja puhastusraiate iseärasused kuusikuis tulenevad selle puuliigi bioloogiast. Kuusk on noores eas varjusallija, kasvab pikkamisi, on nõudlik pinnase ja atmosfääri niiskuse ning tundlik kõrgete ja madalate temperatuuride suhtes. Seepärast tuleb teda kasvatada noores eas segus teiste puuliikidega ja nende kaitse all. Läbiraieid tuleb kuusikuis teostada ettevaatlikult, et mitte rikuda metsakasvu keskkonna terviklikkust, mille suhtes kuusk on eriti tundlik. Võrreldes männikutega, tuleb kuusikuis hooldusraieid alata hiljem ja teostada nõrgemalt, et nende võrakatus oleks alati suletud ja sügavam.

Noores eas raiutakse kuusikuid tugevamalt läbi, vanusega väheneb raiumise intensiivsus. Noorendikes, mis tekkinud põldudel (nurmedel) ja põlendikel koos kuusega, on parimaiks (I klassi) puudeks kuusega ühealised haava ja kase



Joon. 16. Ülevaade 15-aastasest kase-haava noorendikust peale puhastusraiet. Välja raiutud 23% tagavarast. Moskva obl., Moskvoretski metsamajand, 1934. a. Foto V. P. Timofejev.

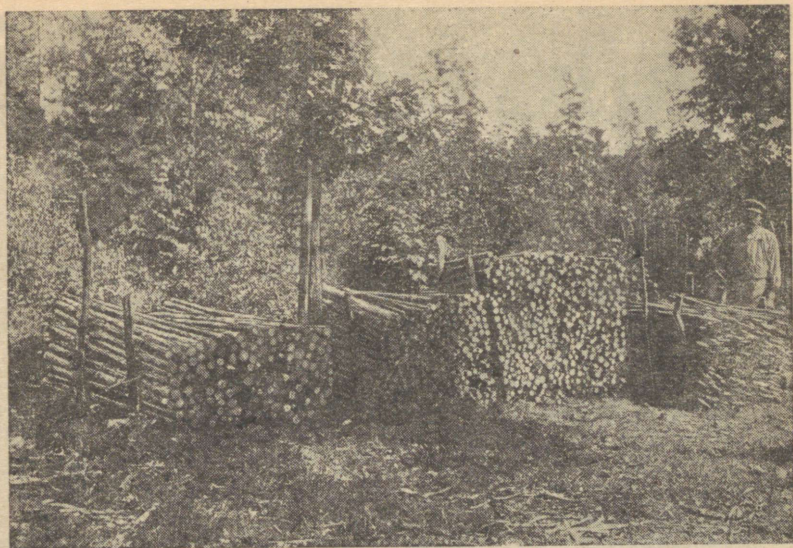
seemneeksemplarid. Kuuse noorendikes, mis tekkinud emametsa all varjatud järelkasvust ja on sageli mitmeelised, tuleb parimate valikul taotella tihedate gruppide läbiraiumist, puude ühtlast paigutust pinnale ja nende üheelisust. Kuusikuis, mis tekkinud osaliselt järelkasvust, kuid osaliselt pärastisest seemnete lennust, teostatakse parimate puude valikut nii kosunud järelkasvust, kui ka peale emapuistu raiumist tekkinud puudest. Seejuures tuleb pidada meeles, et kuigi kuuse järelkasv kosub isegi peale tugevat varjutamist, siis selliste kuuskede tüved alaosas puhastuvad (laasuvad) halvasti okstest. Valgustus- ja puhastusraietel puht- ja tihedais kuusikuis raiutakse välja 15—25% tagavarast, segakuusikuis vähe rohkem.

### VALGUSTUS- JA PUHASTUSRAIETEL SAADAV PUITMATERJAL JA SELLE KASUTAMINE

Valgustus- ja puhastusraieid, mis on tähtsaimad abinõud produktiivse puistu kasvatamisel, ei ole suudetud teostada meil mitte kõigis noorendikes, mis vajaksid hooldust. Isegi intensiivse metsamajandusega rajoonides ja noorendikes, mis vajavad tingimata varajast hooldamist, näiteks vahtra-pärna või valgepöõgi tammikuis ja liitmännikuis, ei teostata alati õigeaegselt valgustus- või puhastusraieid. Seda seletatakse tehnilise personali, kaadrite ja tööliste vähesusega ning raiumisel saadava metsaproduktiooni mittetäieliku kasutamisega. Toome andmed Metsakaitse Peavalitsuse metsades teostatud valgustus- ja puhastusraietest ja seejuures väljaraiutud puidust ajavahemikul 1937—1944. aastail (tabel 10).

Tabel 10.

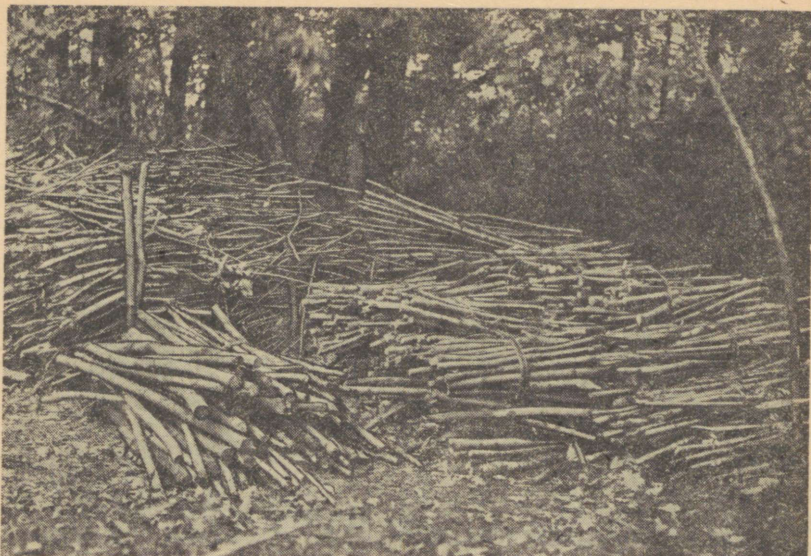
Aastad	Valgustus		Puhastus	
	pind tuh. ha	välja raiutud puitu tuh. m <sup>3</sup>	pind tuh. ha	välja raiutud puitu tuh. m <sup>3</sup>
1937	88,4	478	275,3	2451
1938	82,7	432	303,5	2547
1939	94,7	530	277,3	2718
1940	126,8	624	334,0	2985
1941	25,9	139	70,2	633
1942	—	—	27,2	220
1943	5,2	29	24,3	189
1944	16,2	83	58,3	421
Kokku	439,9	2315	1370,1	12164
Keskmiselt pro 1 ha		5,3	—	9,0



Joon. 17. Aiateibad, valmistatud puhastusraietest saadud materjalist. TPA Katsemetsandik, 1932. a. Foto V. P. Timofejev.



Joon. 18. Tomati- ja hernekepid, valmistatud valgustusraietest saadud materjalist. TPA Katsemetsandik, 1932. a. Foto V. P. Timofejev.



Joon. 19. Keping varbaia valmistamiseks, saadud valgustus- ja puhastusraietest. TPA Katsemetsandik, 1932. a. Foto V. P. Timofejev.

Andmed näitavad valgustus- ja puhastusraiate tohutut mahtu kuni sõja-aastateni ja selle langust sõja-aastail. Suur Isamaasõda avaldas tugevat mõju meie metsamajandusele. Sõja-aastail suurenenud lageraiate pind kutsus esile viivitamatult hooldusraieid vajavate noorendike pindala kuhjumist. Ei ole kahtlust, et pärast sõjaaegsel perioodil teostatakse valgustus- ja puhastusraieid suuremas ulatuses kui enne sõda. Seda nõuavad metsakasvatuse ülesanded ja rahvamajanduse vajadus valgustus- ja puhastusraietel saadava puidu järele.

Valgustus- ja puhastusraiate korras raiutud puud ja põõsad on toormaterjaliks kohaliku elanikkonna, tööstuse, põllu- ja linnamajanduse poolt kasutatavate rea sortimentide valmistamisel. Siia kuuluvad latid, teibad, varvad (lume — 2,8 m  $\times$  5 sm, aia — 2 m  $\times$  3,5 sm, varbaia — 1,5 m  $\times$  2 sm, aiateivas — 2 m  $\times$  2,5 sm, võrestiku — 1,5 — 0,75 m  $\times$  2 sm, tomati — 1 m  $\times$  2 sm, herne — 1,5 m  $\times$  1,5 sm jt.), võrud, vitsad, kirvevarred, haod, oksad, oksad söödaks, vihad, okkad, lehed, labida-, kõpla-, rehavarred jne. (joon. 17—22).

Erinevais ökonoomseis tingimusi ja koosseisu ning vanuse poolest erinevais noorendikes valmistatakse erinevaid sortimente: valgustusraiate korral enam peenemõõdulisi ja vähem mitmekesisemaid, puhastusraiate korral rohkem jämedamõõdulisi ja enam mitmekesisemaid.

*Joon. 20.*

*Sarapuu ja pärna lehtsööda kokkupressimine ja kubusse sidumine. TPA Katsesemetsandik, 1932. a. Foto V. P. Timofejev.*



maid. Nii 9-aastases männikus Noginski metsamajandis valmistati valgustusraietel 1 hektaril 1,8 m<sup>3</sup> kase ja männihagu ning 3,1 m<sup>3</sup> peenhagu, kuid puhastusraietel 15-aastases männikus Orehhovo-Zujevo metsamajandis valmistati (M. N. Širski andmeil) aiateibaid 88 tk., aiavarbu 213 tk., varbu võrestikeks 288 tk., tomatikeppe 110 tk., hernekeppe 612 tk., peale selle hagu ja peenhagu.

Raiekohtadel metsas, eriti valgustusraiete korral, on enamuses hagu ja peenhagu. Laoplatsile või otseselt tarbijate poolt äraveetud hagu ja peenhagu töödeldakse mitmesuguseiks sortimentideks, kuid peamiselt kasutatakse kütteks ja põimimiseks. Hao ja peenhao, kui metsakasvatuse kõrvaltoote ja tööstusliku toormaterjali oluliseks eriomaduseks on nende suur maht väikse kaalu juures. See raskendab transporti ja piirab raiutava puidu kasutamist, seega ka hooldusraieid noorendikes.

Praktikute järjekordseks ülesandeks peaks olema uurida hao ja peenhao mahu vähendamise võimalusi, et sellega nende transporti kergendada. Tunduvalt vähendab hao mahtu ja suurendab tihumeetrite arvu kokkupressimine ja kuppu sidumine, fašiinide valmistamine. Kõige lihtsamad sidumispuki tüüpi vahendid, käsitsi kokkutõmbamine nõõriga (kõidikuga, trossiga) või hoovaga, võimaldavad hao ja peenhao mahtu vähendada 2—2,5 korda. Väga efektiivsed pukid on P. P. Isjumski poolt kirjeldatud, A. V. Kornejev'i poolt esitatud jt. Isjumski andmeil ümbertõstetava käsipukiga kokkupressitud haokubu



Joon. 21. Tamme valgustusraiel valmistatud hagu, Tuula obl., Odojevski  
metskonnas, 1936. a. Foto V. P. Timofejev.



Joon. 22. Kirvevarrepuud, valmistatud puhastusraiel haavikus, Moskva obl., Novo-Petrovski metsamajand, 1937. a. Foto V. P. Timofejev.

tihepuudu mass suureneb kuni 70—75%. Katsed A. V. Kornejev'i kahe-  
rattalise ja kergesti ümberpaigutatava presspukiga Istrinski ja Mõtišt-  
šenski rajoonides Moskva oblastis näitasid järgmist: 13,5 rm haost ja  
peenhaost üldkaaluga 316 kg. Kornejev sai 15 kumbu 1 m pikkusega  
2,25 m<sup>3</sup> mahuga ja 14 kumbu 2 m pikkusega, 3,2 m<sup>3</sup> mahuga. Niisiis  
vähenes kokkupressitud ja seotud hao maht 2,5 korda. Teisel juhul sai ta  
4,3 rm haost peale kokkupressimist pukil 8 kumbu, mahuga 1,4 m<sup>3</sup>, s. o.  
maht vähenes 3 korda. Toodud tiheduse määrad ei ole kaugeltki üli-  
mad: kokkupressimisega on võimalik hao ja peenhao mahtu vähenda  
3—4 korda.

Pukkidel kokkupressitud hao ja peenhao kubud seotakse peene (1—2 mm) pehme traadiga, niinega või vitstega (keeratud paju või kase vitstega). Kõige sobivamad pealeaadamiseks ja vedamiseks on 1—2 m pikkused kubud, 20—40 sm diameetri ja 16—24 kg raskusega. Hao ja peenhao pakkimisel pukil tuleb vaheldada tüükad latvadega. Sel juhul saadakse kuhu diameeter ühtlane kogu pikkuses, mis kergendab edaspidist ladumist.

A. V. Kornejev'i ja S. V. Bedlinski andmeil laotakse vaguni platvormile täiskoormuse korral 63 rm fašiinides kütet, milline kütteväärtuselt on võrdne 42 m<sup>3</sup> küttepuudega. 42 m<sup>3</sup> küttepuude transpordiks vajatakse 1,5 kinnist vagunit. Fäšiinides küte on seega transpordikulult väga lähedal küttepuudele. 1 m<sup>3</sup> fäšiini valmistamiseks (kaasa arvatud hao raiumine, kokkukandmine, kokkupressimine ja ladumine), Isjumski andmeil, kulub 1,25 tööpäeva. 1 m<sup>3</sup> fäšiini täius on 0,7. Üks kilogramm kuiva hagu annab umbes 4000 kal., üks kilogramm küttepuid — 4200—4300 kal.

Hagu ja peenhagu võib ka brikett-küttena kasutada. Selleks peendatakse, kuivatatakse ja pressitakse nad kokku ning allutatakse kombineeritud töötlemisele füüsikaliste ja keemiliste vahenditega. Küttebrikettide küttevõime on väga kõrge, nende maht väike, ning seepärast väga hästi transporditavad. Hao ja peenhao kütteomaduste kohta toodud andmed ning fäšiinide valmistamise ja transportimise kulud kinnitavad täielikku võimalust nende laialdaseks kasutamiseks. Kui seejuures arvestada, et hooldusraiet vajavad noorendikud asetsevad peamiselt asustatud punktide ja transportteede läheduses, kus viimaseil 10—20 aastail (peamiselt suurtel pindaladel) teostati lage-raieid, siis on kahtlemata loota valgustus- ja puhastusraiete kasvu.

Laialdaselt kasutatakse ka hagu kohaliku elanikkonna poolt tarade valmistamiseks ja iga liiki põimimisteks. Lehtpuude peened oksad, peajasjalikult valgustus- ja puhastusraietel raiutud, kasutatakse märkimisväärset hulgal lehtsöödaks lehmadele, kitsedele, lammastele kuivatatud olekus ja silo näol. Põhja metsarajoonides kasutatakse seda toitmisviisi juba ammu heina ja õle täiendusena.

Lehtsöödaks on kõlblikud noored kase, pärna, sarapuu, jalaka, haava ja teiste lehtpuude ning pöösaste oksad. Seda valmistatakse noorte peente (kuni 1 sm) okste lõikamisega, kas juba valgustus- ja puhastusraietel lõigatud puude ja pöösaste küljest või jalalseisvilt puudelt, kui nende oksad piisutavad või varjavad I ja II klassi puid. Mändide valgustusel seitsmeaastases noorendikus sarapuu-männikus TPA\* katsemetsandikus saime lehtsööta (sarapuu) 1 ha-lt: toorest massi 2 t, õhukuiva 1,2 t.

\* Timirjasevi-nimeline Põllumajanduslik Akadeemia. — Tõlk.

Valgustus- ja puhastusraietel saadud kase oksti võib kasutada ka vihtadeks ja luudadeks. P. Pronji andmeil, 6—10-aastaste männi noorendike valgustusel Kadadinski õppe-katse metsamajandis valmistati, olenedes kase segust, ühe ha kohta 500 kuni 2000 luuda.

Valgustus- ja puhastusraietel väljaraiutud puude ja põõsaste kasutamise võimalus ei lõpe veel kaugeltki meie poolt loetletud võtetega.

## VALGUSTUS- JA PUHASTUSRAIETE PLANEERIMINE JA ORGANISEERIMINE

Valgustus- ja puhastusraiate tööd koosnevad puude väljavalimisest ja raiumisele määramisest, valgustuste ja puhastuste planeerimisest ning nende teostamise organiseerimisest. Hooldusraiate metsanduslik efekt noorendikes oleneb nende üksikute osatööde tehniliselt õigest täitmisest ja nende kõikide, kui ühtse tootmisprotsessi täitmisest. Raiete planeerimises või organiseerimises esineva vea puhul ei kindlusta majanduslikku efektiivsust isegi tehniliselt õigesti teostatud puude valik raiumiseks. Metsanduslikult õige puude raiumiseks määramine, kuid oskamatu puude raiumise ja väljaveo või raiekoha puhastamise korral, ei paranda järelejäänud puude kasvutingimusi, vaid koguni halvendab neid. Täpselt samuti kahandab oskamatu valgustus- ja puhastusraiate paigutus ning mitteõigeaegne hoolduse teostamine nende metsanduslikku efekti.

Tähtsaimaks küljeks valgustus- ja puhastusraiate planeerimises on nende paigutus territoriaalvalitsuste ja metsamajandite järgi, arvestades NSV Liidu üksikute rajoonide ökonoomilisi ja metsakasvu tingimusi. Metsahoiu ja -kasvatuse Peavalitsus toimis õigesti, jagades (käskkiri nr. 96, 19. märtsist 1941. a.) oma metsad kolme erineva hooldusraiate režiimiga intensiivsuse võtmesse.

Mitte vähem tähtis hooldusraiate planeerimisel noorendikes on nende läbiviimise järjekord. Mõnedes metsatüüpides, näiteks värskes ja niiskeis valgepöõgi või vahtra-pärna liittammikuis, pärna ja sara-puumännikuis, valgustusraietega viivitamine on sageli parandamatuks veaks ja põhjustab majanduslikult hinnaliste peapuuliikide — tamme, saare, männi — massilist hukkumist.

Vastavalt puuliikide koosseisule, kasvukohatingimusele ja metsatüübile võib rakendada tabelis nr. 11 toodud järjekorda hooldusraiate määramisel noorendikes.

Muudel võrdsetel tingimustel määratakse valgustus- ja puhastusraied esmajärjekorras tihedaisse ja seemnestarenenud noorendikesse. Puistu seisukorra järgi teostatakse valgustus- ja puhastusraied esmajärjekorras massiliselt haigestunud ja surnud ning surevate puudega

noorendikes. Seesugustes puistutes on hooldusraied sanitaar-tervendavaks abinõuks haigeile puudele ja terveile profülaktiliseks vahendiks.

Valgustus- ja puhastusraiate planeerimisel on tingimata tarvis arvestada tööjõu, transpordivahendite ja nende rakendamiseks vajaliku tehnilise järelevalve olemasolu. Seejuures tuleb silmas pidada, et valgustus- ja puhastusraiel saadud samanimelise metsaproduktiooni ühe ja sama mahuühiku kohta vajatakse tunduvalt (50 ja isegi 100%) rohkem töölisi ja tehnilist personali kui harvendusraiel, ning veel rohkem peakasustuse raiel. Töölised ja tehniline juhtiv koosseis peab

Tabel 11.

Peapuuliik	Hooldusraiate järjekord mitmesugustes metsatüüpides		
	1. järjekorras	2. järjekorras	3. järjekorras
Tamm	Tamme-valgepöõgi I, I-a ja I-b boniteet; Tamme-vahtra-pärna liivsavimaadel (niisked, värsked); Tamme-kase ja tamme-haava noorendikes	Tamme-valgepöõgi II boniteet;  Tamme-vahtra-pärna (kuivad)	Tammikud saviliivamaadel (võrsetekkelised)
Saar	Saare-tamme vahtra, pärna, jalakalistega hallidel metsa sauemaadel (niisked, värsked); Saare-mustalepa huumuskarbonaatseil pinnaseil	Saare-tamme-vahtra ja teistega (kuivad)	
Mänd	Männipuistud sarapuu alusmetsaga; männikud tamme ja pärna rindega; männi-kuuse (jänesekapsa)	Mustika-männikud; pohla-männikud	Kanarbiku männikud; karusambla-männikud; luite- ja soosambla-männikud
Haab	Haava-tamme; haavikud sarapuu alusmetsaga; haavikud pärna rindega	Haava-kuuse; I ja II boniteedi puht-haavikud	III boniteedi puht-haavikud
Kask	Kase-männi; liitkaasikud pärna, tamme, kuuse rinnetega ja sarapuuga	I boniteedi puht-kaasikud	II ja III boniteedi puhtkaasikud
Kuusik	Kuuse-laialehelised	Jänesekapsa-kuusikud; mustikakuusikud	Pohla-kuusikud; karusambla-kuusikud
Sanglepp (must lepp)	Saare-sanglepik, kase-sanglepik	I ja II boniteedi sanglepa-puhtpuistud	III boniteedi sanglepa-puhtpuistud

omama spetsiaalset ettevalmistust valgustus- ja puhastusraiate teostamiseks.

Tähtsaimaks osaks valgustus- ja puhastusraiate organiseerimises on langitükkide väljavahimine ja nende eraldamine raiumiseks. Langitükkide valik teostatakse metsaülemal poolt. Kooskõlas kinnitatud plaaniga vaatab ta langitükid looduses üle ja koostab plaani eraldatavate osade kohta. Kui metsamajandi poolt ettenähtud osatükid ei vaja hooldamist või asetusest ei vasta metsanduslikele ülesannetele ning tööstuse ja elanikkonna puidu nõudmistele, võib metsaülem metsamajandi teadmisel asendada neid teistega.

Raiumisele määratud osatükkide eraldamist teostatakse suurte aladena, tervete kvartaalidena, projekteerides samaaegselt mitmeid hooldusraiate liike puistu vanuse ja koosseisu järgi kvartaalides.

Raiumisele eraldatud kvartaalid jagatakse, arvestades metsaproduktiooni väljaveo suunda, 62—125 m\* laiusteks vöödeks, ligi 3 m laiuste sihtide-teeedega nende keskel. Sihtidel-teeedel ei tohi olla kände ja võsa. Sihid peavad olema rajatud metsamaterjalide väljakandmise ja ladumise kohtadeks, metsaraie jäätmete põletamiseks, samuti ka väljaveo teedeks. Kord paljudeks aastateks eraldatud vööd ja sihid-teeed nende keskel kergendavad ja teevad isegi üleliigseks edaspidise osatükkide eraldamise raiumiseks. Pealeselle kergendavad vööd puude raiumiseks määramist ja valikut, samuti nende raiumist ja töötlemist. Metsamaterjalide ja raiejäätmete ladumine sihtidele-teeedele soodustab teostatud noorendike hooldamisel hoidumist massilistest vigastustest väljaveol ja puhastamisel, eriti tulega. Vööd ja sihid kergendavad lõpuks kahjutulede- ja rüüstete-vastast kaitset.

Raiumisele eraldatud osatükkidel keskmistes ja tüüpilistes tingimustes rajatakse proovi- (0,05—0,1 ha) ja kontrolltükkid (0,2 ha). Proovitükil teostatakse spetsialisti juhtimisel valik, raieks määramine ja III klassi puude ja põõsaste väljaraiumine nende vajalikeks sortimentideks töötlemisega. Kontrolltükil raiumist ei teostata. Loendamise andmeil instrueerib spetsialist metsavahte ja töölisi proovitükil enne ja pärast raiumist, näidates konkreetse materjali põhjal väljaraiutavate puude ja põõsaste hulka ja tüüpe, saadud metsamaterjali, seletades valgustus- või puhastusraiate ülesandeid ja nende teostamise tehnilisi võtteid. Kaugematel tükkidel tehakse katseid tegelikeks raieks. Valgustus- ja puhastusraieks eraldatud osatükkidel esialgset puude ja põõsaste märkimist raieks ei tehta. Puude valik ja välja-

\* 125 m vöö laius on võetud võrdne kaugusega takseerviiside vahel metsandikes ja metsamajandis, mis on korraldatud I järgu järele; 62 m on pool 125 m.

raiumine viiakse läbi samade töölistega kogenenud metsavahtide juh-  
timisel ja järelevalvel. Järelevalve seejuures peab olema tugev.

Valgustus- ja puhastusraiate teostamise parimaks ajaks on kevad  
ja suve esimene pool — puude ja põõsaste lehtimise perioodi algus.  
Sel ajal on tüvede ja võrade vormid, samuti puude vastastikune mõju  
puistus kõige selgemad, ning peale raiumist ilmuv võsa areneb nõrge-  
mini kui puude ja põõsaste talvise ja sügise raiumise korral.

Puude märkimist ja väljaraiumist ei teostata nõrgas valguses —  
videvikus, vihmaga või tugeva tuule korral, millal puuvõrade piirjoon-  
ned ei ole selged.

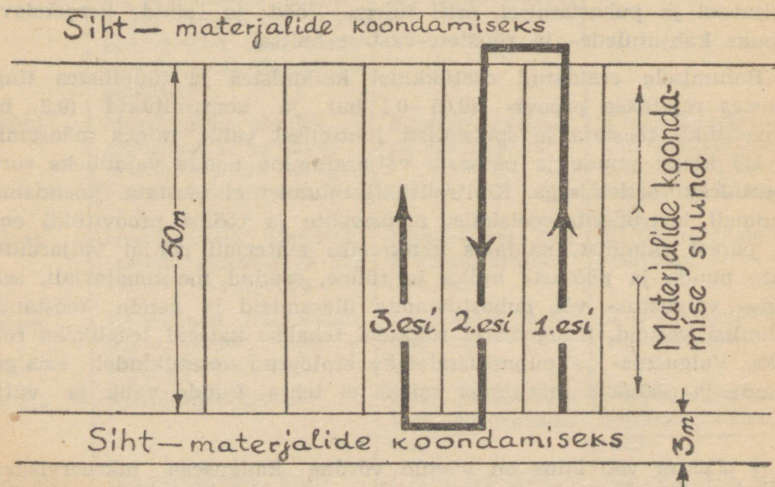
Suve kuivadel perioodidel ei tohi valgustus- ja puhastusraieid teos-  
tada okaspuu puhtnoorendikes tulekaitse eesmärgil.

Puude- ja põõsaste väljaraiumist ja töötlemist valgustus- ja  
puhastusraietel teostatakse tööliste brigaadidega.

Brigaadiline võte võimaldab tööjaotust, vähese kvalifikatsiooniga  
tööliste kasutamist ja nende kvalifikatsiooni tõstmist.

Brigaadi eesotsas seisab kvalifitseeritud metsaraiuja (brigadiir), kel-  
lele alluvad ülejäänud brigaadi liikmed (abitöölised). Brigadiir töötab  
ühteviisi teiste töölistega, täites kõige vastutusrikkamaid operatsioone  
puude ja põõsaste raiumisel ja töötlemisel. Teised brigaadi liikmed  
täidavad brigadiiri poolt juhitud operatsioone. Hagu ja peenhagu  
koguvad ja kannavad välja mittekvalifitseeritud töölised.

Iga olukorra kohta määratakse brigaadi koosseis katse teel vasta-  
valt noorendike iseärasustele, valmistatavaile sortimentidele ja pro-



Joon. 23. Tööliste liikumise skeem puhastusraietel.

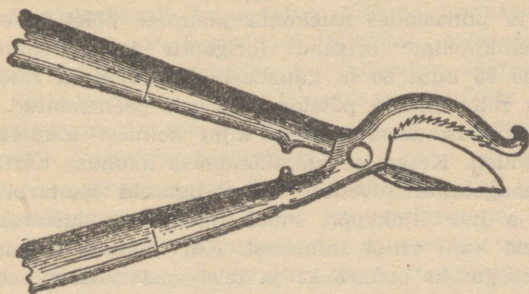
duktsiooni väljakandmise kaugusele. Kõige sagedamini koosneb brigaad kahest kuni neljast inimesest. Enne tööde algust vaatab brigadiir eraldatud osatükid üle ja saab administratsioonilt loa, kus on näidatud millised puud ja põõsad tulevad välja raiuda, tööde täitmise tähtajad, millised on valmistatavad sortimendid ja kuhu need asetada, ning puhastuse viisid.

Valgustus- ja puhastusraieteks eraldatud alal algab töö vastava ala eteks jaotamisega. Eed kulgevad risti eraldatud ala pikemale küljele ning nende laius on võrdne umbes puude kolmekordse kõrgusega, arvestades sealjuures ohutustehnika reegleid. Raiunud esimesel eel takistavad puud ja põõsad ja jõudnud vastaspoolsele eraldatud ala piirile (siht, tee), alustab brigaad tööd samasuguse laiusega teisel eel mis kulgeb paralleelselt esimesega, ning liigub tuldud suunas tagasi (joon. 23).

Valgustus- ja puhastusraietel teostatakse puude ja põõsaste raiumist tavaliselt kirvega, üksikute jämedamate langetamist 1-mehe metsaraamsaaga, peenikeste raiumist noaga, oksalõikamiskääridega, aednikunoaga ja oksalõikajaga.

Noorendikes töötamisel on parimaiks tööriistadeks kerged, lühikeste varte (50—60 sm) otsa kinnitatud oksaraiumise kirved. Väga kohased on, eriti tihedais noorendikes, pikkade päradega (1 m) käärid (joon. 24). Naised ja alaealised lõikavad nendega kergesti 4—5 sm jämedusega puid.

Selliseis tingimuis, kus puude järkjärguline kuivamine jalal ei kutsu esile tuleohtu ega putukate ja kahjulike seente massilist paljunemist, võib valgustus- ja puhastusraieid teostada väljaraiutavate puude rõngastamise teel eriliste saagidega. Seda meetodit soovitati N. V. Gavris'i poolt ning kasutati Nikolo-Polomski metskonnas tööjõu puuduse ja väljaraiutava peene puitmaterjali mittekasutamise tõttu.



Joon. 24. Käärid, okste ja võsa lõikamiseks valgustus- ja puhastusraietel.

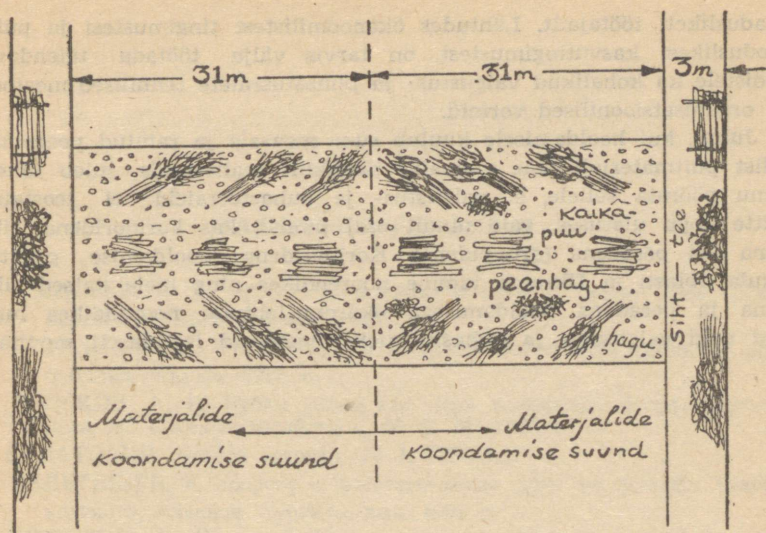
Valgustus- ja puhastusraietel puude-põõsaste väljaraiumist ja töötlemist teostatakse erinevalt, olenees hooldamise viisist. Koridorraie puhul algavad tööd koridorivõrgu rajamisega. Tähistega märgistatud koridorides raiub brigadiir (raiuja) välja peapuuliiki varjavad ja peapuuliigi puude arenemist takistavad puud ja põõsad. Raiutud puud ja oksad asetatakse hunnikutesse tüvedega väljakandmise suunas (sihtidele, teedele). Haohunnikud tehakse nii suured, et üks inimene võib neid ühe korraga ära kanda. Suvel teostatavate valgustusraiate korral tuleb raiutud materjal 4—5 päeva jooksul peale raiumist välja kanda. Selle aja jooksul taheneb raiutud puitmaterjal ja kaotab umbes 20% oma raskusest. Samuti väheneb ka maht, mis tunduvalt kergendab väljakandmist.

Ülepinnalise valgustus- ja puhastusraiate korral raiub või saab brigadiir raiumiseks märgitud puud ja põõsad juurekaelast maha. Olenees langetatud tüvede mõõteist ja väärtusest asetab ta nad väikestesse hunnikutesse kas tervenisti, või laasib oksad ning töötleb tüved kirve või sae abil lattideks, teivasteks, kirvevarrepuudeks ja teisteks peensortimentideks, asetades need eraldi hunnikutesse. Raiuja järel läheb üks või kaks abitöölist, kes kannavad valmismaterjalid välja ning asetavad need sihtidele, teedele ja lagendikele. Tükeldamata tüved laotakse alustele staablisse (joon. 25).

Peened oksad, tehnilise personali näpunäidete järgi, kas kantakse välja ja laotakse hunnikusse või peenendatakse kohapeal ja laotatakse kõdunemiseks laiali.

Koridoridena ja vöödetena valgustusraie korral määratakse brigaadi liikmete arv olenevalt hao väljakandmise kaugusest: kuni 31 m kauguse korral kolm inimest (kaks raiujat, üks väljakandja), üle 31 m kauguse korral kaks inimest (üks raiuja, teine väljakandja).

Ülepinnalisel valgustus- ja puhastusraiel väljakandmise kaugusega 30 m, grupeerides raiutud puud kõige lihtsamal viisil (latid, kirvevarrepuud, hagu) ja puhastades raiekohta jäätmete põletamiseta, on kõige sobivam kaheliikmeline brigaad (brigadiir ja abitööline). Raiutud puitmaterjalide 30 kuni 60 m kaugusele kandmise ja raiekohta puhastamise korral raiejäätmete põletamisega või peenendatud okste laiiali-laotamisega, moodustatakse brigaad kuni kolmest inimesest (brigadiir ja kaks abitöölist). Keskmise väljakandmise kauguse korral üle 60 m, valmistades langetatud tüvedest mitmesuguseid laiatarbekauba sorte (aia- ja juurviljakeppe, luudi jne.), moodustatakse brigaadi koosseis neljast kuni viiest inimesest. Kui töölised valmistavad luudi, teibaid mitmesuguseks otstarbeks ja teisi spetsiaalsortimente, moodustatakse sageli eri lüli, kes töötab sihtidel ja lagendikel, kuhu abitööliste poolt kantakse töötlemata tüved ja hagu. Brigaadi liikmeile tasu maksmine toimub vastavate koefitsientide alusel.



Joon. 25. Metsamaterjalide väljakandmise suund.

Väga tähtis organisatsiooniline küsimus valgustus- ja puhastusraiel on metsanduslike spetsialistide vahetu osavõtt tööst metsas. On ekslik arvamine, et kirjeldatud hooldusraiate liigid on lihtsad ja seepärast võib nende teostamist usaldada nooremale personalile või vahetult töölisel, kes võib-olla on huvitatud isegi raiutavast puitmaterjalist. Valgustus- ja puhastusraied ei nõua sugugi vähem ettevalmistust, kui teised hooldusraiate liigid, vaid sageli suurematki, nagu näiteks kasvamajätavate ja väljaraiutavate puude valik ja raietööde organiseerimine. Lähimõeldud raiekohtade paigutus, selgelt eraldatud osatükid ja eed, otstarbekalt kujundatud tööliste brigaadid, õigeaegselt graafiku järgi tehtud töö, korralikud tööriistad, õigeaegselt läbiviidud instrueerimine, kultuur-elutarbeline teenindamine, lööktööliste ja stahaanovlaste esiletoomine ja ratsionaliseerimisevõtete rakendamine otsustavad valgustus- ja puhastusraiate edu ja nõuavad spetsialistide vahetut osavõttu tegelikust tööprotsessist.

Valgustus- ja puhastusraied omavad esmajärgulist tähtsust meie metsade pära- ja eesajaga seoses taastamises. Istutamistega ja külvidega viivitamine ainult pidurdab ja raskendab raiesmike uuenemist, kuid mitteõigeaegne valgustus- ja puhastusraiate teostamine loomulikult uuenenud ja kultiveeritud noorendikes võib hävitada majanduslikult väärtusliku puuliigi ja muuta puistu väärtusetuks.

Noorendike hooldamine nõuab erilist tähelepanu praktikult ja

teaduslikelt töötajailt. Lähtudes ökonoomilistest tingimustest ja puistu looduslikest kasvutingimustest, on tarvis välja töötada täiendavalt üldistele ka kohalikud valgustus- ja puhastusraiate tehnilised meetodid ja organisatsioonilised vormid.

Juhul, kui hooldamisele kuulub suur maa-ala ja raiutud peenemõõtelist puitmaterjali pole võimalik täielikult realiseerida, tuleb tähelepanu pöörata sellele, et valgustus- ja puhastusraieid ei teostataks mitte kogu ulatuses, vaid ainult osal pinnal, kas koridoridena, ribadena või pesadena (gruppidenä). Koridoridena hooldamise praktika Tuula oblasti ja Ukraina tamme noorendikes ning meie katsed ribadena ja pesadena hooldamisega okaspuu-lehtpuu noorendikes lubavad neid valgustus- ja puhastusraiate meetodeid laialdaselt soovitada.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. АЛЕКСЕЕВ, Е. В., проф. Рубки ухода в связи с типами леса правобережной Украины, Киев, 1928 г.
2. АНИКИН, М. А. Рубки ухода в сосновых молодняках татарской республики, Казань, 1938 г.
3. АСОСКОВ, А. И. Рубки ухода как мера повышения продуктивности леса, ж. «Лесное хозяйство», № 2, М. 1939 г.
4. БУЛАТОВИЧ, Лесной журнал, № 1, 1898 г.
5. БЕЛЬТИЩЕВ, К вопросу о восстановлении дуба по способу Корнаковского, «Лесной журнал», вып. 1901 г.
6. БШКЕВИЧ, В. И., проф. Направление света, Доклады БАСХНИЛ, в. 6, 1941 г.
7. БЕРЕСИН, М. М. Селекционный отбор быстрорастущих форм древесных пород при лесовыращивании: Научные записки Воронежского л. х. института, т. IX. В. 1946 г.
8. ГАФФЕЛЬДЕР, Практические замечания касательно учреждения проходных порубок и выгодного пользования мелким лесом, «Лесной журнал», 1834 г.
9. Главное управление лесоохраны и лесонасаждений при Совете Министров. Наставление по рубкам ухода в лесах водоохранной зоны, изд. 3, Гослестехиздат, М. 1946 г.
10. ГУЗОВСКИЙ, Б. И. Хозяйство в нагорных дубравах Ильинского лесничества, К. 1909 г.
11. ГУЗОВСКИЙ, Б. И. О возвращении дуба в казанских нагорных лесах, «Лесной журнал», СПб, 1897 г.
12. ГУЗОВСКИЙ, Б. И. В лесах Германии, СПб, 1905 г.
13. ГУЛИСАШВИЛИ, В. З. Вегетативное размножение осины. Сборник под редакцией В. В. Гуман, вып. IV, Л. 1928 г.
14. ДАВЫДОВ, А. В. Влияние сомкнутости насаждений и рубок ухода за лесом на сучковатость и форму стволов. Сб. трудов ЦНИИЛХ «Рубки ухода за лесом», Гослестехиздат, Л. 1940.
15. ДАРВИН, Ч. Происхождение видов, т. I, изд. Лепковского, М. 1907 г.
16. ДЕКАТОВ, Н. Е. Выращивание деловой осины для спичечного производства ЦНИИЛХ, сб. тр. 16. Гослестехиздат, Л. 1941 г.

17. ЕРМИЛОВА, В. С. Причины развития гнили у осины и меры борьбы с нею. Тр. ВНИИЛХ вып. 1939 г.
18. ЖУКОВ, А. Б. Рубки ухода в дубравах водоохранной зоны, ж. «В защиту леса», № 1, М. 1938.
19. ИВАНОВ, В. Л., проф. Уход за лесом, Воронеж, 1928 г.
20. ИВАНОВ, Л. А. О закономерном распределении света в лесных ассоциациях, Ботанический журнал № 4, Л. 1932 г.
21. ИВАНОВ, Л. А. и КОССОВИЧ, Н. Л. О работе ассимиляционного аппарата древесных пород, Ботанический журнал, № 4, Л. 1932 г.
22. ИВАНОВ, Л. А., Свет и влага в жизни наших древесных пород. Ак. Н.
23. ИВАНОВ, Л. А., проф. Физиология растений. Гослестехиздат, М. 1936. СССР, М. 1946 г.
24. ИЗЮМСКИЙ, П. П. Об использовании отходов при рубках ухода, «В защиту леса» № 1, М. 1937 г.
25. ИЗЮМСКИЙ, П. П. Рациональная организация труда на рубках ухода, «Лесное хозяйство», № 4, М. 1940 г.
26. КОЛПИКОВ, М. В., проф. Общее лесоводство. Гослестехиздат, М. 1944 г.
27. КЕРН, Э. Э. О прореживании молодняков в Подгороднем лесничестве, СПб, 1896 г.
28. КЕРН, Э. Э. Наставление к уходу за насаждениями, СПб, 1897 г.
29. КОМАРОВ В. Л., акад. Учение о виде растений, Академия Наук СССР, М. 1944 г.
30. КОНДРАТЬЕВ, П. С. Прочистка в агрокультурных лесах — Труды ТСХА т. I, М. 1935 г.
31. КОРНАКОВСКИЙ, Г. А. О возобновлении дубовых насаждений в Теллермановской роще — «Лесопромышленный вестник», вып. 43, 44 и 46, М. 1904 г.
32. КОРНАКОВСКИЙ, Г. А. План хозяйства и общее описание Теллермановской рощи, СПб, 1904 г.
33. КОССОВИЧ, Н. Л. Физиологический анализ при рубках ухода, ж. «Лесное хозяйство и эксплуатация» Л. 1939 г.
34. КОССОВИЧ, Н. Л. Влияние рубок ухода на ассоциацию, освещение и прирост ели в елово-лиственном древостое. Сборник трудов ЦНИИЛХ, Гослестехиздат, Л. 1940 г.
35. КРАВЧИНСКИЙ, Д. М. О световом приросте в еловом ярусе лиственно-хвойных насаждений, «Лесной журнал», в. 8, 1913.
36. КРАВЧИНСКИЙ, Д. М. По поводу хозяйства в еловых и лиственных лесах, «Лесной журнал», в. 3, 1905.
37. КРАВЧИНСКИЙ, Д. М. О хозяйстве в еловых лесах. Сборник лекций для лесничих. II, 1915.
38. КУПРЕЙЧИК, А. Ф. Осветление сосновых молодняков — «Лесное хозяйство» № 1/7, М. 1938.

39. ЛЫСЕНКО, Т. Д., акад. Естественный отбор и внутривидовая конкуренция. Агробиология, Сельхозгиз, М. 1948.
40. ЛЫСЕНКО, Т. Д., акад. О положении в биологической науке, С. Х. ГИЗ, М. 1948.
41. МАРЧЕНКО, А. Г., проф. К вопросу об уходе за насаждениями в Тульских засеках, «Лесопромышленный вестник», вып. 11 и 12, М. 1903.
42. МАРЧЕНКО, проф. О французском способе ухода за лесом в применении к лесам Тульской губ., «Лесной журнал», вып. 2, 1903.
43. МЕДВЕДЕВ, Я. С. Опыт исследования гущины леса, «Лесной журнал», вып. 4, 5. 1910.
44. МИЧУРИН, И. В. Сочинения, том. IV, М. 1948.
45. МОЛЧАНОВ, А. Л. Краткий исторический очерк лесокультурных мероприятий с 1845 по 1894 г., СПб, 1895.
46. МОРОЗОВ, Г. Ф., проф. Дарвинизм в лесоводстве, «Лесной журнал», вып. 1—2, СПб, 1913.
47. МОРОЗОВ, Г. Ф., проф. Рубки возобновления и ухода, Госиздат, М. 1930.
48. ПЕСТЕНКО, М. Л. Осветление дуба и ясеня в естественных насаждениях свежей дубравы, ж. «Лесное хозяйство», № 3. М. 1941 г.
49. ПОПОВ, В. В. Тульские засеки XVI—XX вв, Труды по лесному опытному делу Тульских засек, вып. 1, М. 1937.
50. ПОПОВ, В. В. Интенсивность комбинированного ухода за лесом, Труды по лесному опытному делу Тульских засек, вып. III, М. 1939.
51. ПОПОВ, В. В. Формирование широколиственных насаждений и рубки ухода. Тула, 1949.
52. ПРОНЬ, П. Осветления сосновых молодняков, ж. «В защиту леса» № 6, М. 1930.
53. ПЯТНИЦКИЙ, С. С. Естественное семенное возобновление в Чугуево-Бобчанской дубраве. Труды Чугуево-Бобчанской лесной опытной станции, вып. I, Харьков, 1933.
54. САВИНА, А. В. Влияние рубок ухода на строение древесины осины, Труды ВНИИЛХ, вып. 2, Пушкино, 1939.
55. САВИНА, А. В. Изучение влияния рубок ухода на световой режим и энергию ассимиляции в сосновых насаждениях, Тр. ВНИИЛХ<sup>1</sup>, вып. 21, Пушкино, 1941.
56. СЕДАШЕВ, П. Уход за дубовым самосевом на сплошных вырубках в Южной России, «Лесной журнал», вып. 8. СПб, 1905.
57. СУКАЧЕВ, В. Н. Типы лесов и типы лесорастительных условий, Гослестехиздат, М. 1945.
58. ТЕПЛОУХОВ, А. О проредных и выборочных порубках. «Лесной журнал», № 27, 1848.

59. ТИМИРЯЗЕВ, К. А., проф. Предисловие к переводу Ч. Дарвина «Происхождение видов путем отбора или сохранения избранных пород в борьбе за жизнь», СПб, 1906.
60. ТИМИРЯЗЕВ, К. А., проф. Сочинения, т. VI. М. 1939.
61. ТИМОФЕЕВ, В. П. Урожай семян в лиственных насаждениях, ж. «Лесная промышленность», № 11—12, М. 1946.
62. ТИМОФЕЕВ, В. П. К вопросу о лесоводственных свойствах ели, Брянский край, в. II, Брянск, 1928.
63. ТИМОФЕЕВ, В. П. Семенники для возобновления вырубок, Гослестехиздат, М. 1943.
64. ТИМОФЕЕВ, В. П. Рубки ухода в хвойно-лиственных молодняках при неполном использовании вырубленной древесины, ж. «Лесное хозяйство», № 6, М. 1940.
65. ТИМОФЕЕВ, В. П. и ГЕОРГИЕВСКИЙ, Н. П. Рубки ухода, М. 1938.
66. ТИМОФЕЕВ, В. П. Использование лесорубочных остатков и очистка мест рубок, Гослестехиздат, М. 1942.
67. ТИМОФЕЕВ, В. П. Рубки ухода в лесах Московской области, Сб. ВНИТОЛЕС, Гослестехиздат, М. 1948.
68. ТИМОФЕЕВ, В. П. Рубки ухода. «Лесное хозяйство», Справочник для лесничих и лесных техников. Гослестехиздат, М. 1945.
69. ТКАЧЕНКО, М. Е., проф. Общее лесоводство, Л. 1939.
70. ТЮРМЕР, К. Ф. Пятьдесят лет лесохозяйственной практики. М. 1891.
71. ТЮРИН, А. В., проф. и НАУМЕНКО, И. М., доц. Уход за лесом в Воронежской области, Воронеж, 1936.
72. ХИТРОВО, А. А. К вопросу о коридорном способе Молчанова, СПб, 1903.
73. ХИТРОВО, А. А. Возобновление дуба в Черном лесу. «Лесной журнал», в. 8, 1911.
74. ШАБАК, Э. Уход за шубой, «Лесной журнал», 1914.
75. ШТУРМ, В. Н. Об уходе за лесом в Тульских казенных засеках, «Лесной журнал», вып. 5, 1905.
76. ШТУРМ, В. Н. К вопросу о своевременном уходе за насаждениями по практике в Тульских засеках, «Лесной журнал», вып. 3—4, 1904.
77. ШТУРМ, В. Н. Различные виды ухода за культурами дуба в молодняках, СПб, 1909.
78. ШУСТОВ, Б. А., проф. Уход за лесом, Харьков, 1933.
79. ЭНГЕЛЬС, Ф. Диалектика природы, М. 1934.
80. ЭНГЕЛЬС, Ф. Анти Дюринг, М. 1928.
81. ЭЙТИНГЕН, Г. Р., проф. Рубки ухода в новом освещении, М. 1934.
82. ЮНАШ, Г. Г. Возобновление дуба в Шиповом лесу, ж. «Лесное хозяйство», № 10, М. 1940.

83. ЮНИЦКИЙ, А. А. О возобновлении дуба торчками, Спб. «Лесоведение и лесоводство», вып. 4, 4, Л. 1927.
84. ЮРКЕВИЧ, И. Д. и ЧЕРВЯКОВ, П. Д. Плодоношение дуба в лесах БССР, ж. «Лесное хозяйство», № 12, М. 1939.
85. ЮРКЕВИЧ, И. Д. и ЛЯХОВИЧ, И. К. Естественное возобновление дубово-елово-грабовых лесов в БССР, Белгиз, Минск, 1936.



## SISUKORD

	Lk.
Saateks . . . . .	3
1. Valgustus- ja puhastusraiate mõiste . . . . .	5
2. Valgustus- ja puhastusraiate ülesanded ja arenemine . . . . .	14
3. Valgustus- ja puhastusraied mitmesuguse koosseisuga noorendikes . . . . .	18
Valgustus- ja puhastusraied tamme noorendikes . . . . .	18
Valgustus- ja puhastusraied männi ja kuuse seganoorendikes . . . . .	28
Valgustus- ja puhastusraied haava noorendikes . . . . .	37
Valgustus- ja puhastusraied männi, kase ja kuuse puhtnoorendikes . . . . .	42
4. Valgustus- ja puhastusraietel saadav puitmaterjal ja selle kasutamine . . . . .	46
5. Valgustus- ja puhastusraiate planeerimine ja organiseerimine . . . . .	53
Kasutatud kirjandus . . . . .	61

Vastutav toimetaja J. Sihiveer  
Tehniline toimetaja K. Einberg

Ladumisele antud 11. X 1949. a. Trükkimisele antud 22 XII 1949. Trükipoognaid  
4,25. Arvutuspoognaid 6,22. Paber 61×86 1/16. Tiraaž 2000. MB-09581. Tellimise  
- nr. 4848. Trükikoda „Kommunist“, Tallinn, Pikk tn. 2.

В. П. Тимофеев. Осветления и прочистки.  
На эстонском языке.

### TRÜKIVEAD

Lk.	Rida	On trükitud	Peab olema	Kelle viga
51	12 alt	kirvevarrepuud	kirveraiepuud (kaikapuud)	toimetaja
62	11 ja 12 ülalt		read vahetatud	trükikoda

bl. 8.—

A  
18238

8763

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00506121 5