Dupl

TARTU ÜLIKOOL · UNIVERSITAS TARTUENSIS · 1632

Teaduslikud õppe- ja käsiraamatud nr. 18

O. Daniel
Tartu Ülikooli metsakasvatuse-dotsent

Metsakasvatus

Eriosa

II

K./Ü. „LOODUS“, TARTUS, 1928

O. Daniel

Metsakasvatus

II

2337

K./Ü. „LOODUS“
TARTUS, 1927

K./Ü. „Looduse“ keeleline korrektor M. Bekker.

2.
Bibliotheca
Universitatis
Tartuensis
(Dorpatensis)
34748

A-4596

V. Pohlak ja Ko. trükikoda Võrus.

Sissejuhatus.

Metsandust ja põllundust võrreldakse tihti kaksikvendadena, ühe perekonna liikmetena, ühest kännust võrsunutena. Selles võrdluses on oma jagu alust, sest mõlemate ühiseks toitepinnaks on emake maa ja mõlemate ülesandeks on taimede kasvatamine ja kasutamine, kuid oma iseloomu poolest lähevad mõlemad mitmeti lahku, seisavad teineteisega ajuti isegi teatavas vastolus. Põllundus omab kergemat, painduvat iseloomu ja ta tegevus on seotud rohkem olevikuga. Võrdlemisi lühikese ajaga suudab põllumees üht tulundus-süsteemi vahetada teisega, mis rohkem ajanõudeile vastab või kasutoovamaks tõotab saada; ei tasu end linaharimine, kasvatab ta kartuleid, langeb nende hind, produtseerib ta rohkem teravilja, on aga ka selle turuhind odav, läheb ta karjakasvatusele üle jne. Sellele vastavalt on tal võimalik viia raskuspunkti ühelt tulundusharult teisele, ilma et üldine tulundus selle all palju kannataks. Muutused paremusele või halvenemisele annavad end põllunduses varssi tunda ja sunnivad põllumeest vigu parandama. Ei taha või ei oska ta seda teha, siis võib ta ainult iseennast süüdistada. Kõik see annab põllundusele painduva, kerge ja liikuva ilme, mille sihte üks inimespõlv mitmeti võib muuta.

Metsanduses on lugu teisiti: Juba puu kasvu- ja tarbeiga on inimese elueaga võrreldes niivõrt pikk, et ühe metsapõlve kasvatamine mitme inimespõlve hooleks peab jääma; 50—100 või rohkem aastat kulub ära, enne kui külv lõikevalmis saab. On metsa asutamisel vigu tehtud, siis ei lase need ennast ilma suurte ohvriteta parandada ja mis üks põlv patustanud, seda peavad järgnevad põlved vastu võtma ning kandma, ilma et nad ise selles süüdi oleksid ja parandusi võiksid luua. Selle võrdlemisi pika metsaeaga kooskõlas on metsanduse iseloom tagasihoidlik, konservatiivne, suurejooneline ja aeglane, mis oma sihti ja süsteemi sagedasti ega kiiresti ei saa muuta.

Metsanduse raskuspunktiks on metsakasvatamine, mille ülesandeks on suurejooneline puu produtseerimine, mis omakord jaguneb kahte peaharusse: nimelt kütte- ja tarbepuu produtseerimisse. Tõuked rahvatulunduses, suured muutused, mis XIX sajandi jooksul tööstuses esile kerkisid ja end maksma panid, said tõukeks, et tarbepuude kasvatamine intensiivsemaks kujunes küttepuude kulul, ja see protsess läheb edasi samas sihis ühes kultuuri laienemisega, kuigi kõik need muutused ei ole senini suutnud vähendada puu üldist tarvitamist. Kus näiteks kivisüsi puu asemel kütteaine koha omandas, seal nõudis sellesama kivisöe kättesaamine metsalt samasuurusel mõõdul või veel

enamgi vabaks saanud küttepuude asemel tarbepuid: kaevanduste jaoks, kus, nagu suurtes linnades, kiviehitised endiste puumajade asemele asusid, seal nõudis nendesamade majade sisseseade, arenenud maitse ja osalt ka luksus suuremal määral kallimat tarbepuud. Edenenud raud- ja veeteede võrgud võimaldasid metsaprodukte metsarikastest kohtadest sinna saata, kus neist puudus oli, mitte ainult omal maal, vaid ka võõrsile. Kultuuri tõusmisega ei vähenenud metsa tarvitamine, ta sai ainult mitmekesisemaks. See enesest ei võinud aga metsakasvatuse sihti üldistes joontes palju muuta, sest enne kui pärast jäi ta pea-ülesandeks ikkagi suurejooneline produtseerimine; ajakohane metsasaaduste jaotamine jäi aga metsakasutuse hooleks. Isegi teada ei ole see seadus ilma erandita ja nii leiame ka metsakasvatuse alal harusid, mis toetusid kitsaile, erakorralistele ja ühekülgseile kasutamisvõimalustele, kuid need on ikka kitsastes piirides ja kohalise ilmega. Neist võiks näitena nimetada tammemetsade kasvatamist koore kasutamiseks, ehk suurte linnade ligiduses jõulukuuskede kasvatust, ehk puude kasvatust, mille oksad pärgadeks lähevad jne. Kui inimessoole sai põllutöö peaülespidamis-allikaks, siis oli ta loomulikult sunnitud aegamööda sigusalt (viljakandvalt) pinnaselt metsa tagasi tõrjuma, mille alaliseks kasvukohaks jäid lõppeks kõhnemad maa-alad või niisugused seisukohad, kus põlluharimine raske või võimatu, nagu näit. mägedes. Lõunapoolsetes maades, kus rahvas tihedalt koos elab, maad sigusad ja tarvidus kütte järele vähem, seal jäi metsa alla võrdlemisi väike osa tervest maa-alast; mida rohkem aga põhja poole, kus rahvast harvemalt elamas, seda rohkem võtab mets oma alla maapinda, kohati isegi rohkesti viljakasvatamiseks kõlvulist maad. Esialgselt oli ka Lõuna-Euroopas mets nagu tagavara-hoiukohaks edenevale põllutulundusele, kust ta tarbekorral kultuurmaad juurde sai. Järjekindlalt kadusid selle tagajärjel põlised tammemetsad, mis iseäranis hea maa peal kasvasid; rohkem puutumata jäid okasmetsad, eriti männimetsad, mis leppisid kõhna pinnasega, kuhu põllumehel mõtet ei olnud asuda. Säärane oli asjakäik ka meil ja see kordub praegugi veel Põhja-Venes ja Siberis. Venemaal suurenes põllupind 1897.—1909. a., s. o. 13 a. jooksul 12 milj. tiinu ehk 16% võrra metsa pindala arvel.

Kodumaa olusid jälgides näeme, et ka siin samasugune käik metsa pindala vähenemises aset on leidnud ja veelgi aset leiab. XIX sajandi II poole kohta on andmed võetud CAMPENHAUSEN'i „Beitrag zur Agrarstatistik Livlands", mis aga ainult end. Liivi kub. kohta käivad.

Nende andmete järele oli metsa all üldisest maa-alast %%:

Aastail:	1866	1881	1911
Valgamaa	36,09%	31,49%	32,7%
Tartumaa	24,46%	23,51%	21,95%
Võrumaa	25,45%	24,91%	25,19%
Pärnumaa	33,55%	26,70%	24,75%
Viljandimaa	32,13%	21,19%	19,21%

Metsa jaotuse kohta mais ja kihelkondades annavad andmed samast allikast järgmise pildi:

	Metsa-ala %/%			
	maksimum		miinimum	
Tartumaal	Torma-Lohusoo	33,34	Puhja . .	7,35
Võrumaal	Hargla . . .	36,36	Rõuge .	23,08
Pärnumaal	Saarde . . .	48,58	Jakobi .	6,41
Viljandimaal . . .	Helme . . .	28,75	Pilistvere	7,65

Andmeid ligemalt vaadeldes näeme, et metsapind väheneb kõigis ülaltähendatud maades 1866. kuni 1881. a. (nii siis 15 aasta jooksul). Kui arvestame, et sel ajal veel ei olnud suuremat väljavedu, siis jääb järele ainult see väide, et metsapinna vähenemine koos käis talude asutamise ja ostmisega, millega omalt poolt ühenduses oli kultuurpinna suurendamine. See oli aeg, kus igal pool kütised suitsesid ja meie isad pidasid visa võitlust metsaga. Huvitav on, kuivõrt metsavähenemise %/% maades üksteisest erinevad. Kuna see näiteks Võrumaal on ainult 0,54%, Tartumaal 0,85%, väheneb ta Viljandimaal peaaegu 10% võrra. Järgnevate 30 aasta jooksul, 1881. kuni 1911. a., väheneb metsapind ainult vähe: Tartumaal umbes 1,5% võrra, Viljandi- ja Pärnumaal umbes 2% võrra, kuid Võru- ja Valgamaal on metsapind isegi suurenenud, nimelt esimeses 0,28%, teises 1,21% võrra. Missugused tegurid selleks kaasa mõjusid, ei saa kindlasti öelda, arvatavasti on nende maakondade üldiselt kõhnem põllupinnas, võrreldes Viljandi- ja Tartumaaga, üheks põhjuseks, kuid selle kõrval on vististi kaasa mõjunud ka väljarändamine Venemaale, mis oli neis maades eriti elav. Huvitavaks kujunevad andmed Riiamaa kohta: seal on 1866. kuni 1911. a. metsapind alatasa suurenenud: 30,55% 1866. a. kuni 35,90% 1911. a. Võiks loomulikult arvata, et suure, kubermangu tööstus- ja kaubalinna lähidus ümbruskonna metsadesse vastupidiselt oleks pidanud mõjuma, kuid siin näeme vähesel mõõdul, kuidas mitmesugused ökonoomilised ja sotsiaalsed tõuked ning muutused metsasse võivad mõjuda, ja mitte ainult negatiivses ning ühekülgses suunas. Tööstuse edenemine Riias tõmbas hulga tööjõulisi noori inimesi, peaasjalikult linna ümbruskonnast, maalt linna; isu maa järele oli vähene, kultuurpind ei leidnud laiendamist ja selle kulul laienes metsapind. Osalt võis kaasa mõjuda ka kehv põllupinnas Riia ümbruses, mille harimine suurt vaeva nõudis ja vähe andis, kuna vabrikutöö oli võrdlemisi kergem ja paremini tasutav, osalt ka vabam. Tööstuse tõus mõjus aga metsatarvituse suurenemisse vähe, sest et vabrikud kivisütt või naftat kütteks tarvitasid, ja nende tegurite ühisel mõjul suurenes metsa-pindala Riia maakonnas.

Metsade all olevat pindala maakeral hinnatakse 1531,3 miljoni hektaari peale, mis moodustab 11,3% kõigest kuivast maa-alast ja maakera elanikkude arvuga jagatult annab umbes 0,9 ha iga elaniku kohta.

Üldisest metsa-alast langeb Euroopale 306,1 milj. ha ehk 20%; Aasiale 246,8 milj. ha ehk 16,1%; P.-Ameerikale 612,1 milj. ha ehk 40%; L.-Ameerikale 208,3 milj. ha ehk 13,6%; Aafrikale 103,7 milj. ha ehk 6,7% ja Austraaliale 54,3 milj. ha ehk 3,6%.

Kui aga iga ilmajagu eraldi võtta, siis tuleb Euroopas üld-maa-alast metsade kohta 30,6%, Aasias 7%, P.-Ameerikas 25,5%, L.-Ameerikas 11%, Aafrikas 3,4% ja Austraalias 6%.

Euroopas kujunes peale ilmasõda üksikute riikide metsa-ala järgmiseks:

	Metsa-ala ha	% üldpindalast	Iga elaniku kohta ha
Vene	153 500 000	31,5	1,2
Rootsi	23 164 400	56,4	3,8
Soome	21 424 000	62,5	6,9
Saksa	11 414 600	26,8	0,21
Prantsuse	9 889 600	17,9	0,24
Poola	8 956 100	23,0	0,31
Rumeenia	7 588 000	24,0	0,44
Norra	6 897 800	22,3	2,6
L.-Slaavi	5 878 200	21,6	0,41
Itaalia	5 285 000	17,1	0,14
Tš.-Slovakkia	5 020 000	35,6	0,37
Hispaania	4 866 000	9,8	0,24
Bulgaaria	4 230 000	47,0	0,85
Austria	3 304 600	38,9	0,50
Inglise	2 737 600	4,9	0,03
Leedu	2 162 000	25,5	0,49
Läti	2 000 000	31,3	0,80
Kreeka	1 896 000	15,0	0,38
Portugali	1 620 800	18,0	0,29
Šveitsi	939 200	22,7	0,24
Ungari	900 000	9,8	0,11
Eesti	821 000	18,7	0,74
Belgia	519 800	17,6	0,07
Taani	353 000	8,3	0,11
Hollandi	249 000	7,6	0,04
Iiri	119 800	1,3	0,03
Luksemburgi	83 400	32,2	0,32
Danzigi	27 000	14,0	0,07

Valdav ülekaal (82%) Eesti metsadest on riigi omandus, kuna võrdlemisi vähene osa (18%) on erametsad (linnad, asutised, talundid). Viimaste hulka kuuluvad valdavas enamikus talude metsad, kuid siin tuleb tähendada, et osa metsaga kaetud maa-alast esineb statistika andmeis karjamaana, nii et tegelikult metsaga kaetud pindala natuke suurem võiks olla. Riigile kuuluva metsamaa alla ei ole arvatud sood, rabad ja kõlbmata maad, umbes 330 000 ha suuruses, mis osa-

liselt metsakasvatamiseks kõlvuliseks muutuksid alles vastavate maaparandus-tööde järel.

Metsade peavalitsuse ja põllutulundusliku üleskirjutuse andmete järele kujuneb metsade jaotus pindala ja omanduse järele 1926. a. maakondades järgmiselt:

Maakonnad	Üldpindala ha	Riigimets ha	%	Erametsad ha	%
Harju	546 598	58 904	— 10,8	17 628,6	— 3,2
Järva	296 403	46 719	— 15,8	8 791,0	— 2,9
Viru	637 981	144 764	— 22,7	24 818,5	— 3,8
Lääne	473 946	53 887	— 11,4	6 584,1	— 1,4
Saare	271 530	14 981	— 5,5	3 001,2	— 1,1
Pärnu	507 146	98 068	— 19,3	10 576,7	— 2,0
Viljandi	388 829	60 594	— 15,6	10 341,5	— 2,6
Tartu	581 182	91 947	— 15,8	18 098,3	— 3,1
Valga	147 903	34 682	— 23,4	10 251,0	— 6,9
Võru, Petseri	528 059	68 354	— 12,9	19 558,0 / 18 379,4	7,1
Kokku	4 379 583 ha	672 900 ha	15,3%	148 028,3 ha	3,4%

820 928 ha = 18,7% üldpindalast.

Tähendada tuleb, et maareformi teostamisega käsikäes metsapindala 1920.—1926. a. on vähenenud umbes 70 000 tiinu võrra, mis juurdelõigetena on planeeritud.

Puuliikidest on riigimetsades valdav ülekaal okaspuudel, nimelt kuuske 42%, mändi 21%, kaske 19%, haaba 10%, mustleppa 7% ja teisi puuliike 1%.

Et metsad esinevad riigi tulunduslikus elus tähtsa tegurina ja metsade tagavarad pole lõppemata, sellele tunnetusele jõuti Lääne-Euroopas juba ammu. Rahva-arvu kasvamisega ja metsa-ala vähenemisega tekkis põhjendatud kartus, et metsa tarvituseks ei jätku, ja hakati otsima abinõusid metsahoidmiseks. Prantsuse- ja Saksamaal tegid valitsused juba XIV sajandil katseid metsade hävitamist sel teel piirata, et teatavad metsad üldsuse huvides kaitsemetsadeks kuulutati, kus metsakasutamine oli kas keelatud või piiratud ja valitsuse valve all seisis. Osa metsa, mis raiumise järel loomulikult pidi uuenema, oli karjatamiseks teatavaks ajaks suletud. Niihästi era- kui ka asutiste metsad ei olnud kasutamise suhtes täiesti vabad, vaid seisid valitsuse kontrolli all. Suure Prantsuse revolutsiooni järel kuulutati eraomandus täiesti vabaks ja selle tagajärjel algas Prantsusmaal ennenägematu metsade laastamine, millele aga Napoleon oli sunnitud varssi piiri panema. Järgnevad valitsuste vaheldumised mõjusid omalt poolt jälle laastavalt metsadesse, sest iga uus valitsus tarvitas metsa ohtrasti selleks, et rahalistest kitsikustest üle saada. Ka Saksamaal elas mets peaaegu samasuguseid katse- ja kannatus-aegu, aga juba XVIII sajandi lõpul hakati järjekindlalt selle eest hoolt kandma, et

äratarvitatud metsa asemele uus asutataks. Selle järeldusel on juba XIX sajandi jooksul metsa-pindala Lääne-Euroopas enam-vähem konstantseks jäänud, kohati on ta isegi suurenenud seeläbi, et nõmmed, liivaväljad ja muud kõlbmata maad metsaga kultiveeriti ning produtseerivaks pinnaseks muudeti.

Peale otsese ülesande, mis seisab puu tootmises, on metsakasvatusel ka kaitse loomuga ülesandeid täita, milledest oleksid nimetada tuiskliiva-väljade kinnistamine mererandades ja sisemaal, orgude ja mäekallaste kinnistamine, kaitsemetsade asutamine tuule vastu jne.

Silmas pidades metsade tähtsust on riigivalitsused huvitatud, et teda niipalju kui võimalik üksikute isikute meelevalla alt vabastada ja riigile omandada. See põhimõte on noortest riikidest ka meil teostamist leidnud, kuid küsitavaks jääb, kas ta täidab oma otstarbe sel määral, nagu seda võiks loota. Nägime eespool, et ka riigivõim laastava ilmega metsakasutamisest pole tagasi hoidunud selleks, et tulunduslikest kitsikustest kergemini üle saada, ja sageli kaalusid kitsad parteihuvid seejuures rohkem kui üldhuvid.

Metsateadus moodsas mõttes sai aluse XIX sajandi algusel. Loomulik, et ta arenes neis maades, kus metsad enam ei jõudnud elanikkude tarvidusi täita ja tuleviku väljavaated tõsiseks kujunesid. Et ähvardavast kitsikusest pääseda, jäi ainsaks abinõuks sisseveo kõrval: 1) metsapinna vähenemist piirata ja kõlbmata maade metsastamise teel metsa-ala suurendada katsuda, 2) olemasoleval pinnal saaki suurendada. Selleks aitasid kaasa korraldused, et pikalise loomuga uuenduse asemel raiutud mets viibimata kunstlikul teel uuesti asutati ja et uuesti-asutatud kui ka juba olemasolevas metsas vastava ravimise teel tarbepuu hulka suurendati. Peab tähendama, et Saksamaa metsanduse arenemise suhtes suurt mõju on avaldanud oma naabritesse; võib öelda, et suurelt osalt Venemaa, eriti aga Läänemere-maad senini on sõltunud Saksa metsateadusest. Nimed Cotta, Hundeshagen, Hartig, Pfeil, Gayer, Heyer, Burckhardt, Pressler, Kraft, Borggreve, Wagner, Mayr ja teised on tuntud oma töödega metsateaduse alal niihästi välis- kui oma kodumaa metsameeste peres. Venes, eriti aga Soomes, arenes viimasel ajal oma kool nooremate metsateadlaste ühisel tööl, ja selle kooli esindajad on suutnud omale võrdlemisi lühikese aja jooksul lugupidamist võita ka väljaspool. Üldised metsakasvatuse põhijooned on Saksamaalt üle võetud ja vanem metsateadlaste põlv on suuremalt osalt Saksa mõju all. Mis Läänemere-mail metsakasvatuse alal senini on tehtud, on pea erandita Saksa kooli ja kirjanduse vili. Endistel metsaomanikkudel oli sage läbikäimine Saksamaaga, oma silmaga võisid nad neid tagajärgi näha, mis metsateadus Saksamaal korda oli saatnud. Esimesed õppinud metsaülemad olid Saksamaalt pärit, järgnev põlv tõi oma teadmised Saksa kõrgemaist metsakoolidest ja laiendas neid teadmisi kodumaal, oma juures ette valmistades ja õpetades praktikuid-metsaametnikke. Põhjust selle üle kurta meil ei ole, sest metsateadus on Saksamaal kindlale alusele rajatud ja seisab kõrgel astmel. Et aga ka pettumused ja eksisammud ära ei võinud jääda, on täiesti loomulik, kui arvestada, et siin kõik, mis väljast tuli, ilma suurema kriitikata maksvaks tunnustati. See omalt poolt oli tingitud asjaolust,

et suurem osa metsamehi oli ainult praktikakooli tolleaegsete kuulsuste juures ühe või kahe aasta jooksul läbi käinud. Enamalt jaolt tulid neist tublid töömehed, kes omandatud teadmiste piirides tegid, mis nad võisid. Sügavamale asjasse tungida ei olnud suuremal osal võimalik, sest esiteks puudus selleks tarvilik teoreetiline ettevalmistus, teiseks nõudis igapäevane töö ja hool niipalju energiat ja jooksvad asjad tüütasid juba isegi niivõrra, et teaduste täiendamiseks vähe huvi ja aega üle jäi. Puudus keskkoht, kust huvid äratust oleksid saanud, puudus oma ajakiri, kus võimalus oleks olnud omist äranägemistest teatada ja teiste äranägemisi kasutada.

Ka see element, kes sõitis välismaale teaduste täiendamiseks, ei annud alati täit kaalu välja. Nii mõnedki valisid metsamehe elukutse, et võrdlemisi eesõigustatud kohtadele saada, ilma et neil erilist huvi metsa vastu oleks olnud. Muidugi ei ulatunud nende silmapiir oma pärastises töös üle nende kitsaist piiridest. Balti metsaseltsi koosoleku protokolle lehitsedes tundub praegu võõrastav, kui vähestel selle suure hulga metsameeste seast, kes seal liikmeks olid, midagi oli öelda. Kõigest sellest hoolimata ei ole meil põhjust mineviku peale halvakspaneva pilguga vaadata. Meie metsades ümber käies näeme pea igal pool töö jälgi, mis on tunnistuseks, et endistel omanikkudel ja metsameestel huvi metsa vastu ei puudunud. Meie, uute omanikkude, ülesanne on seda väärtuslikku loodusvara mõistliku peremehena hoida ja kasvatada. Kõik eeltingimused selleks on olemas ja loodud. Tartu Ülikool ja Voltveti metsakool hoolitsevad selle eest, et soovijad saaksid kodumaal eriharidust omandada, metsateaduse ja kirjanduse alal on esimesed vaod aetud, mis loota laseb, et meil tulevikus ei tarvitse leppida võõralt põllult lõigatud viljaga, vaid ka ise suudame oma osa anda selle tagavara-salve rikastamiseks. Võimalusi seks on rohkesti ja mõeldud on selle all peaasjalikult metsanduse alal saavutatud tulemuste kasutamist meie oludes. Metsakasvatuse võtted on iseenesest lihtsad ja sel alal midagi uut, enneolematut leida vaevalt võimalik. Oleme seotud pinnasega ja puudega ja mõlemad on paigutatud piiridesse, mida peame arvestama.

Lai tegevusväli jääb meile aga metsakasvatuse alal üksikuid meetodeid ja võtteid otstarbekohaselt käsitledes ja kooskõlla viies kohaliste oludega.

Kohaliste olude all tuleb mõista tegurite mõjuavaldusi metsandusse ehk metsa enesesse, mis kannavad osalt looduslikku, osalt tulunduslikku ilmet.

Loodusliku ilmega tegurite hulka kuuluvad näit. metsade suurus ning jaotus teatavas maakohas, metsade kasvukoha, s. t. pinnase ja kliima iseärasused jne. Tulundusliku ilmega tegurid on: rahva-arv ja ta tulundusliku arenemise aste, kaubanduse seisund ja veo-olud, metsanduse arenemisjärk, metsa omaduslik seisund jne. Need tegurid võivad mitmel viisil kooskõlas olla, end vastastikku täiendada või nõrgendada, ja nende nõudmiste järele tuleb metsandust arendada. Metsateaduse ülesandeks on aga järele kaaluda ja otsustada, kui palju üks või teine tegur üksikult või teistega koos metsandusse mõjub,

metsakasvatuse alal aga, kuivõrt ühtedes või teistes oludes teatavad metsakasvatuse-võtted on otstarbekohased ja soovitavad.

Oleks näit. ebakohane ja võõriti kuiva liivamaa peale asutada lehtpuu- või kuusemetsa, niisama jääks küsitavaks intensiivsete põimendusraiete otstarbekohasus säärastes metsaosades, kus selle juures saadud materjal kasutamist ei leia. Küsitav oleks ka suurel arvul puuliike kultiveerida, millede kasutusiga liiga pikk ehk millede kasvuvõimalus ja took on alles kahtlased, ehk jällegi seal kohaliste tarviduste jaoks küttepuuks metsa kasvatada, kus ümbruskonnas säärast metsa rohkesti olemas ja turg kaugel. Sellevastu oleks aga lühikese raieringiga lehtpuu kasvatamine kütteks õigustatud seal, kus linnade lähidus piiramata kasutamist võimaldab. Kus paberipuu alalist ja soodsat turgu leiab, seal on tulunduslikult otstarbetu kuusemetsi 100 aastaks kasvama jätta, kui selleks kõlbab juba 50-aastane mets.

Omadusliku seisundi võrdlemiseks võiks tähendada, et erametsades võib käitus olla painduvam ja mitmekesisem kui näit. riigimetsades, kus kõik läheb rohkem ühist rada. Suured koosseisvad metsamassiivid nõuavad teissuguseid tulunduslikke võtteid kui väikesed laialipillatud tükid. Isegi metsaomaniku jõukus mõjub suurel mõõdul metsamajandusse. Kuna rikas metsaomanik vähem huvitatud on suurest puhaskasust, võib ta metsahooldamise, teedetegemise, metsapinnase paranduse peale rohkem kulutada, paremaid turutingimusi ootama jääda ja selle järele aastast kasutusnormi muuta. Vähema kukruga metsaomanik peab selle kõrvale jätma, ja metsandus kujuneb temal enamasti ühekülgseks ekspluateerimiseks.

Kõiki neid tegureid arvestades jõuame otsusele, et ühesugused metsakasvatuse võtted on õigustatud ainult seal, kus looduslikud ja tulunduslikud olud on ühetaolised; sel põhjusel ongi mõistetav, et sagedasti kahes üksteise lähiduses seisvas metsas koguni isepidi tulunduslikud võtted tarvitusele võtta tulevad. On ka arusaadav, et võtted peavad muutuma, niipea kui kohalised olud muutuvad ja selleks püsimustendentsi näitavad.

Teaduslikule alusele rajatud metsakasvatuse ülesanne on igal üksikul juhul metsa seisundile vastavaid võtteid tarvitusele võtta. Et aga, nagu eespool selgus, looduslikud ja tulunduslikud olud muutuvad, siis peab ta oma juhtnööride ja seaduste tarvitamisel oludele vastavalt üksikasjades lubama teatavat painduvust.

Metsakasvatuse tegelik osa seisab olemasoleva metsa uuendamises ja hooldamises, nõndasama ka uute metsade asutamises. Nende ülesannete lahendamiseks annavad suurt abi kogemused, mis aegade jooksul metsakasvatuse alal saadi; kuid neid kogemusi võib ainult siis täie kasuga tarvitada, kui meil on teada need looduslikud ja tulunduslikud olud, mis ühel või teisel juhtumusel häid, otstarbekohaseid tagajärgi andsid. Tulevad aga küsimused lahendada, kus teatud kogemusi ei ole või kus nad oludele ei vasta, siis jääb meil üle metsateaduse najal katsuda leida õiget teed oma töös.

Metsateadus põhjeneb loodusteadustel: keemia, mullateadus, botaanika, zooloogia, meteoroloogia ja kliima tundmine ühinevad, et metsamehele küsimuste lahendamisel teejuhiks olla. Neid küsimusi

koguneb metsaga kokku puutudes ja lahtiste silmadega seal ümber vaadates rohkesti. Isegi lühikesel jalutuskäigul metsas näeme, kui sagedasti seal üks pilt teisega vaheldub, ja mida kauemini me metsas viibime ja seal ümber vaatame, seda vaheldusrikkamaid vorme saame ta koosseisust ning kasvust ja seda sagedamini kordub küsimus: mis on selle nähtuse põhjuseks? See küsimus ei kerki mitte ainult vana metsa vaadeldes, ka noored istandud või külindud sunnivad meid seda kordama, niivõrt suured vahed on olemas ühes ja teises kohas. Niisugustel juhtumustel, kus me esineme küsimusega: Mis on ühe või teise nähtuse põhjuseks, on meil suuremalt osalt tegemist puistuga, mis seisis juba enne meid, mille head ja vead me oleme pärinud, ilma et me isiklikult seal kaasa oleksime aidanud. Annavad teadus ja kogemused meie küsimusele rahuldava vastuse, siis on meil sagedasti võimalik hooldamis-abinõudega üht ja teist viga parandada. Suurem vastutusetunne valdab meid, kui me metsa uuendamisel või asutamisel seisame küsimuse ees: missugusel viisil ja missuguste abinõudega jõuan ma kõige kindlamini, kõige odavamini ja kõige paremini eesmärgile?

On meil siin kogemused tarvitada ja täiendab ning kinnitab neid teadus, siis võime usaldusega oma ülesande täitmisele asuda. Jääb meile aga alguses vastus võlgu, siis oleme sunnitud ootama, kuni loodus selle meile ise annab. See sünnib lühema või pikema aja jooksul, ja kui vastus tuli eitav, on vea parandamine ühendatud ikka suuremate või vähemate ohvritega.

Tegeliku metsakasvatuse käsitlemisele üle minnes võib tähendada, et vahet võiks teha üldise metsakasvatuse vahel, mis käsitleb üldjoontes metsa-asutamist, metsaravimist ja -hooldamist, metsamajanduse käitusi ja nendega ühenduses seisvaid uuendusviise, kuna eriline metsakasvatus iga üksiku puuliigi kasvatusvõtteid üksikasjalisemalt käsitleb. Käesoleval korral tuleksid käsitlemisele metsakasvatuslikud võtted meie metsade tähtsamate puuliikide juures, nimelt tuleksid lehtpuudest arvesse tamm, jalakas ja künnapuu, saar, vaher, lepp, kask, haab, pajud ja paplid; okaspuudest mänd, kuusk, lehis ja mõned välismaa okaspuud.

Metsamine.

Kitsamais piirides võime vahet teha metsa-asutamise ja metsa-uuendamise vahel. Metsa-asutamisega on meil tegemist seesugustel maa-aladel, kus enne metsa ei kasvanud, näiteks kõhnad maa-alad, kus põlluharimine end enam ära ei tasu, kasutamata liivaväljad, nõmmed jne. Metsauuendamisest võime seal rääkida, kus maharaiutud metsale uus metsapõlv peab järgnema, kusjuures uuendamine toimub kas looduse, külvi teel, lähiduses oleva vana metsa seemnega või juurte ja kändude võrsete kaudu.

Niisugusel korral räägime loomulikust metsa-uuenemisest. Külvatakse või istutatakse maa-ala aga inimese käe läbi täis, siis on meil tegemist kunstliku uuendamisega ehk metsa kultiveeri-

misega. Sagedasti nõuavad olud mõlemate viiside ühendamist, kusjuures kunstliku metsamise ülesandeks on loomulikku uuendust täiendada.

Eeluuenduse all mõistetakse noore metsa uuenemist vana metsa all enne selle lõplikku raiumist ja koristamist. Eeluuendust soodustab asjaolu, et pinnast selle läbiviimisel täiesti ei paljastata ja noor mets emametst turvet saab kasutada, peale selle kujuneb ta harilikult odavaks uuenemisviisiks, kuna seejuures kasvama jäetud vanad puud valgustus-juurdekasvu läbi väärtuses tõusevad.

Halvaks küljeks eeluuendusel on asjaolu, et vanametsa koristamisel palju noort metsa vigastatakse ning rikutakse ja uuenemine igal pool korralik ei saa: kohati juhtub ta liiga tihe, kohati liiga hõre. Suureks puuduseks on ka see, et uuenemise kestus sõltub seemneaastaist ja venib sagedasti väga pikale. Eeluuendus sünnib suuremalt jaolt loomuliku seemendumise teel, ta võib aga põhjeneda ka kunstlikul külvil või istutamisel. Enamasti piirdub ta tarvituselevõtmine varjukannatavate puuliikidega, eriti aabies ja pöök on selleks sündsad. Ka kuuse juures võetakse ta sagedasti tarvitusele, vähemas ulatuses aga männi ja teiste valgusenõudjate juures.

Järeluuendus, mis vanametsa koristamisele järgneb, on rajatud suuremas ulatuses kunstlikule kultiveerimisele, ta võib aga sündida ka ligidaloleva vanametsa loomuliku seemendumise teel, mille rahuldavaks kordaminekuks tarvis on teatavat lankide laiust ja võrdlemisi kerget seemet, mis tuulega emapuudest kaugemale kandub.

Kunstliku järeluuenduse headeks külgedeks on kännu- ja juurepuu kasutamise võimalus, sõltumatus seemneaastaist, ühesugune noor mets, kus igal pool enam-vähem lahe kasvuruum algusest peale kättesaadavaks tehtud (istutamine). Ka ei ole vanametsa koristamisel noorele metsale vigastusi karta, nagu see eeluuendusel sünnib. Pinnase kohendamise teel võimaldatakse puukestele soodsam arenemine, niisama kasvuruumi määramisel algusest peale täieline valguse kättesaamine. Ta varjukülgedeks on, et maa jääb mõneks ajaks paljastatuks, mille tagajärjel ta võib halveneda, ka puudub järeluuendusel noorele metsale sobiv vanametsa turve. Järeluuendus on seotud paljasraietega ja piirdub enamalt jaolt valgusenõudjate puuliikidega.

Tehakse vahet uuendusringi ja uuendusperioodi vahel. Esimese all tuleb mõista ajajärku, mis kulub liitunud vanametsa raiumisest kuni uue metsa täielise tekkimiseni, uuendusperioodi all aga seda ajajärku, mis kestab eeluuendusel, olgu see loomulik või kunstlik, esimesest ettevalmistus-raiest kuni lõpp- ehk koristusraieni. Mõned metsamehed jaotavad uuendusperioodi veel üldiseks ja eriliseks. Esimene on maksev suuremate puisturühmade tulundusblokkide, teine kitsamate alade ja üksikute puuliikide kohta. Vastavalt sellele võib uuendusperiood olla mitmesuguse vältusega: männimetsades piirduvad järgulised raied mõne aastaga, kuusemetsades vältab see kauemini, aabiesemetsades kulub ettevalmistus- ja koristusraie vahel 40—50 aastat. Samasugune lugu on ka uuendusringi vältusega: lageraietele kohe järgneva kunstliku kultiveerimisega vältab ta mõne aasta, jäädakse aga loomulikku uuendust ootama ja on raiestikud suure pindalaga, siis võib see aastakümneid kesta.

Loomulik metsa-uuenemine.

Juba sellest ajast peale, mil inimene sunnitud oli metsauuendamisega teotsema, on ta huvides olnud kasutada neid soodustusi, mida loodus metsa-uuendamisel rohke seemne ja odava külvi näol annab, kuid enne ei saavutanud ta sellega nimetamisväärilisi tulunduslikke tagajärgi, kui ta loodusele appi tõttas, korraldava käega seemnele soodsat idanemispinda ette valmistades ja vanametsa tarvilikul määral lahendades seks, et noorel järelkasvul jätkuks küllalt valgust arenemiseks. Järjelikult ei saa ka tulundusmetsades enam leppida pikaloomulise metsa-arenemisega, nagu see ürgmetsas sünnib, siin on ta kujunenud uuendamiseks, see tähendab, looduse soodustusi kasutatakse ses suunas, milles nad tulunduslikele nõudeile kõige paremini vastavad. Selle ülesande lahendamine ei ole aga mitte alati kerge ning lihtis ja ta arenemise teel on olnud nii mitmed tõusu- ja languse-ajajärgud, kuni ta kujunes enam-vähem korraldatud tulundussüsteemiks. Ühenduses sellega on ta ka metsameeste peres ühtede juures poolehoidu leidnud, kuna teised temale vähe poolehoidu pühendavad. Et seda vastolu seletada ja vääriliselt hinnata, seks on tarvis üldist ülevaadet saada loomuliku uuenemise valguse- ja varjukülgedest.

Loomuliku uuenemise paremuseks on kõige pealt see, et siin puudub kõik see loomuvõõras tegevus, mis kunstliku uuendusega ühendatud on seemne saamisel, alalhoidmisel, külvamisel, taimede kasvatamisel ja ümberistutamisel. Algusest peale sünnib tulevase puu idanemine ja kasvamine loomulikul uuenemisel säärastes oludes, nagu see on looduses ette nähtud, kusjuures kõige elujõulisem element võidule pääseb ja sel teel kindlustab tervete ning tugevate puude ja metsade tekkimist. Ta on selle tõttu ka väga ligidal moodsa metsakasvatuse ülesandele, mille eesmärgiks on saavutada kõige kõrgemaid väärtusi kõige vähema kuluga, sest materjali, mida inimene suurte kuludega ja kaotustega kunstlikul metsakultiveerimisel peab koguma ja kasvatama, annab loodus ohtralt ja tasuta loomuliku seemendumise teel. Aga nii lihtis kui looduse tegevus seemne varisemisel ja idanemisel iseenesest näib olevat, tõusevad otsekohe takistused, niipea kui me peame arvestama tulundusmetsa kaht alussammast — aega ja ruumi. Loomulik uuenemine ei ole kindel igal ajal ja iga maa peal. Kus seemneaastad pikkade vaheaegade järel korduvad, kus pinnaseolud idanemist raskendavad või kliimalised tegurid idutaimede arenemist takistavad, nii et aastakümned kaovad ja tagajärjeks on pinnase halvenemine, mis nõuab lõppeks ikkagi rasket ja kulukat kultiveerimist, seal on loomulik uuendus oma aluse kaotanud ja ei leia tulundusmetsades õigustamist. Ta võib niisugusel juhul küll siin ja seal üksikuid puid või nende salku tekitada ja sel teel abiks olla metsamisel, kuid rajada temale metsatulundust oleks mõtteta või vähemalt ettevaatamata, sest ka looduse võimel on oma piirid, milledest üle saamine raske või koguni võimatu. Kes sellest ei suuda või ei taha aru saada ja kangekaelselt kinni peab kord ettemärgitud kavatsusest,

sel tuleb arvestada suuri juurdekasvu kaotusi, maa halvenemist ja isegi terve tulunduse kokkuvarisemist.

On vana ning tuntud tõsiasi, et kohati mets väga kergesti ise uueneb ja eriti varjukannatavad puuliigid, aabiesed, pöök ja kuusk on selleks soodsad, kuid leidub ka kohti, kus valgusenõudjad liigid — mänd, tamm, saar j. t. — loomulikult vana metsa all niivõrt rahuldavalt uuenevad, et seda metsakasvatuslikeks otstarbeiks hästi saab kasutada. Selle kõrval tulevad aga ette kohad, kus loomulik uuendus kuidagi ei taha edeneda, ehk kus see toimub ainult osaliselt, üksikute salkade või puude viisi.

Harilik nähtus on loomuliku uuenemise puhul puuliikide vaheldus, kus endise okasmetsa või vääriliste lehtpuude asemele asuvad kergeseemnelised lehtpuud. Põhjused selleks nähtuseks on lahkuminev puuliikide seemne kandmise omadus, pikad vaheajad seemneaastate vahel, noorte taimekeste vastupidavus kliimalistele mõjudele ja pinnaseolud.

Üldiselt peab arvestama, et noore metsa uuenemine emametsa asemel mõeldav on järgmistel eeltingimustel: 1) emamets peab suutma tarvilikul arvul seemet anda, 2) seemne idanemiseks ja puukese arenemiseks peab pinnase seisund küllalt soodus olema ja 3) emamets peab noore metsa arenemiseks kaasa mõjuma või vähemalt ei tohi ta seda takistada. Kus need eeltingimused puuduvad või küllalt ei ole arenenud, seal katsub metsamees mitmesuguste abinõudega, peaasjalikult emametsa raietega, maa ettevalmistamisega jne., neid soetada või parandada, kuid mitte alati ei vii see sihile ja oodatava uuenduse asemel kattub metsa-alune rohuga.

Et juba seemne suhtes asi loomulikul uuenemisel mitmekesiselt võib kujuneda, saab selgeks, kui meelde tuletada neid põhjusi, milledest oleneb emametsa seemne kandmise sagedus ja seemne rohkus. Selleks mõjub kaasa metsa liitus, vanadus, maa headus jne., mis võivad lasta asjal nii või teisiti kujuneda. Sinna juurde tuleb pinnase seisund, mis jällegi on mitmete põhjustega seotud. Kõige pealt juba pinnakate, mis jällegi vaheldub metsa liituse, vanaduse ja maa boniteediga. Langeb seeme tihedasse rohtkattesse, siis ei saa ta seal sagedasti üldse idaneda või idu kuivab kergesti ära. Samane on lugu, kui pinnast katab tihe paakinud lehe- või okkakiht. Katsete najal on muu seas kindlaks tehtud, et mahalangenud pöögi seemnest hukkus mineraalpinnases 12%, hõreda rohukasvuga 44%, kerge lehtkattega 57%, tiheda lehtkattega 73% ja väga paksu lehtkattega pinnasel 89%. Pea igal pool metsa all leiame nähtusi, kus kattest juhuslikult paljastatud kohad on rikkaliku järelkasvuga, kuna see sealsamas kõrval, leht- ja okaskattega kohtadel, täiesti puudub. Sama pilt kordub, kus tegemist on paksema sammalkattega. Rohu sees lämbub ja kuivab suurem osa idutaimedest mõneajalise kiratsemise järel. Kõige kergemini saavad sellest hädast üle sanglepp ja kask, ka tamm ja vaher. Mida vähem sademeid, seda suuremal mõõdul mõjub rohukasv idutaimede kuivamisse.

Et puukeste juurte arenemine on mitmesugune, siis on ka kuivamise hädaoht puuliikide järele suurem või vähem, nagu see ka segametsade loomulikul uuenemisel silma paistab.

Ühenduses kattega on pinnase ettevalmistamisel loomuliku uuenemise kordaminekuks suur tähtsus. Mõned metsamehed loevad seda kõige tähtsamaks teguriks loomulikul uuenemisel. Selle ülesandeks on peale mineraalpinnase osalise paljastamise ja segamise ka veel kinnise pinnase kohendamine. Pinnase ettevalmistamine sünnib mitmel teel: künd, äestamine, rehitsemine, kõblimine, sigade tuhnimine, karja läbiajamine jne. võetakse selleks tarvitusele. Kulude kokkuhoidmiseks viiakse hobusega ja käsitsi-ettevalmistamine osaliselt, harilikult ribades läbi, kusjuures kerge leht- ja okaskattega, niisama hõreda rohuga kaetud kohad, kus mineraalpinnas katte alt osaliselt välja paistab, mehaanilisest ettevalmistamisest puutumata võivad jääda.

Et huumus mulla kohedusse ja niiskuseoludesse eriti head mõju avaldab, siis õnnestub huumuselistel maadel loomulik uuenemine harilikult kõige paremini ja kergemini, kuid see maksab ainult laheda huumuse kohta. Toores huumus sellevastu on loomuliku uuenduse suureks takistuseks. Maa ettevalmistamise teel on võimalik toorest huumust paremaks muuta. Pinnase ettevalmistamine ja sellega ühenduses parema idanemise võimaldamine sõltub suurel määral inimese otsekohesest tahtmisest ja tegevusest; iseküsimus on, kuivõrt sellega ühendatud kulud tulunduslikult õigustamist leiavad.

Kolmas tingimus loomuliku uuenemise heaks kordaminekuks on, et emamets hästi mõjuks noorte puude kasvusse või seda vähemalt ei takistaks.

Uus mets võib asuda kas ühtlaselt emametsa alla, ilmuda üksikuis salkades vanametsa võrakatuses tekkinud avauste ehk „akende“ all või lõppeks tekkida emametsa kõrval. Kahel esimesel juhul on noored puukesed emametsa varju ja turbe all, millest oleneb neile kättesaadav valguse-, soojuse- ja niiskusemäär. See vaheldub aga ka vanametsa liituse, puude vanaduse, maa headuse ja puuliikidega. Viimasel juhul, s. t. kui noor mets asub emametsa kõrvale, langeb selle ülemine vari ja turve ära, järele jääb ainult vari vana metsa küljelt.

Aga juba varju enese suhtes võib asi mitmekülgselt kujuneda: kõige pealt peab tähendama, et vari iseenesest noortele puukestele heaks arenemiseks tingimata tarvilik ei ole. Seda tõestab juba asjaolu, et kõik meie puuliigid täies valguses hästi edenevad. Me saame lagedal maal või raendu peal, niisama ka peenrail täies valguses kasvatada niisama hästi mändi kui ka kuuske, kusjuures taimekesed on enamasti tugevamad ning vastupidavamad kui vanametsa varju all kasvades. Niisama tekib loomulik järelkasv paljaksraiutud lankidel, kus ülemine vari täiesti puudub või ainult osaline vari külgedelt teatavate piirideni mõjule pääseb, sama edukalt kui vanametsa all ja ka seal on järelkasv alati parem neis kohtades, kus rohkem valgust ligi pääseb. Kui me aga sellegi pärast eelistame uuendust vanametsa turbe all, siis peaasjalikult sel põhjusel, et loomulik uuenemine toimub enamalt jaolt aeglaselt, nii et laiaulatuselise paljasraie-süsteemi puhul

seemendumine loomulikul teel saaks lüliline, tekiks suuremalt osalt ainult vanametsa äärtel ja seegi oleks ainult siis enam-vähem kindlustatud, kui raiumine hea seemneaastaga ühte langeb. Harilikuks tagajärjeks on aga laialistel raiestikkudel maa halvenemine ja rohustumine.

Oleme seepärast sunnitud vanametsa varju ja turvet appi võtma, siis tuleb selle järele valvata, et see noorele metsale liiga ei hakka tegema, sest mida kauemini noored puukesed varju all seisavad, seda enam kannatavad nad, sattudes täiele valgusele. Sünnib üleminek äkitselt, siis on tagajärjeks suure osa puukeste hukkumine ja elamajääjate pikalisem kiratsemine. Et puuliigid oma varjukannatuses üksteisest lahku lähevad, siis on loomulik, et sellele vastavalt ka varju all veedetud aeg peab olema vahelduva vältusega, ühe liigi juures võiks see kesta ainult mõne aasta, teiste juures aga aastakümneid. Valgusenõudjail peab vanametsa vari hõre olema ja selleks ei sünni tihedavõralised puuliigid, varjukannatajail võib vari üldiselt tihedam olla, samuti kõlbavad turbeandjaiks tihedavõralised puuliigid. Üldiseks juhtnööriks on aga nii ühel kui teisel juhul, et uuenduse periood oleks võimalikult lühike, see tähendab, et vana mets kauemaks seisma ei jääks, kui see hädapärast tarvilik on võimalikult täielikuma uuenduse saamiseks.

Ühes uuenemise edukusega on metsamehe ülesandeks noorele metsale võimalust mööda kaitset muretseda väliste hädade vastu, milledest kõige olulisemad on külma-, kuiva, tuule-, insektide, rohustamis- ja karjatamis-hädaoht. Nende hädade tagajärjed noore metsa kohta on mitmesugused, arvestades metsa vanaduseastet, maa headust ning puuliike, ja nad võivad ühenduses sellega mõjuda uuenemiskäigusse ühel või teisel viisil. Kõige rohkem kannatavad noored puukesed kevadiste hiliskülmade all, mis sagedasti tingitud külmadest põhjatuultest. Niisugusel korral on heaks kaitseks vanametsa vööd põhjakaares ehk lehtpuu-metsa osades raie algus langi lõunaservast. Teatavat kaitset annavad vanad puud külmahäda vastu, kuid see oleneb nende tihedamast või hõredamast seisust; üksikult kasvavad puud ei avalda ses suhtes nimetamisväärilist mõju.

Kuivamise ja kuuma vastu annab lõuna- või edelakaares seisev vanametsa vöö rohkem kaitset kui võrade vari. Teataval määral aitab ülekasvav vanamets isegi kuivamis-hädaohtu suurendada, sest et ta võrades osa sademeist kinni hoidub, niisama tarvitavad vanad puud maa niiskust rohkesti enese kasuks. Ka tuule kaitseks on vanametsa vööd tuule pool küljes kõige mõjuvamad. Kõige rohkem mõjub vana metsa vari aga rohukasvusse. Uurimiste tagajärjed lasevad oletada, et rohi vajab üldiselt suuremal määral valgust kui puutaimed. Suudavad need varemini metsa-alust katta kui rohukasv täiele arenemisele jõuab, siis on uuenemine ühest suuremast hädaohust pääsnud, sest kõige rohkem äparduvad uuendused just rohukasvu tõttu. Rohukasvu edenemine oleneb peaasjalikult maa headusest ning valguse-, niiskuse- ja soojusemäärast. Heal maal võib valgusemäär märksa vähem olla, nii et isegi kaunis tiheda vanametsa all võib juba ilmuda rikkalik rohukasv.

Mis puutub insektide, seente ja karjatamise läbi tekkinud kahjudesse, siis ei ole loomulikul uuendusel ses suhtes nimetamisväärilisi paremusi. Kärsakas *(Hylobius abietis)*, nõeltepude-tõbi (*Lophodermium pinastri*) teevad oma hävitustööd niihästi kultuurides kui ka loomulikult uuenenud metsas ja nende vastu võitlemise abinõud on ühesugused siin kui seal. Sedasama võiks öelda karjatamise kahju otsestest tagajärgedest, kuid tuleb tähendada, et karjatamisel on teatav hea mõju loomuliku uuenduse kordaminekusse sel teel, et loomad maad kohendavad ja kattest paljastavad, mis pakub seemnele soodsaid idanemisvõimalusi.

Võtame kõik need mitmesuguse iseloomuga tegurid, mis loomuliku uuenduse kordaminekuks kaasa mõjuvad, teravama vaatluse ja võrdluse alla, siis selgub, et loomuliku uuenduse läbiviimine, kui ta tulunduslikult õigustatud peab olema, ei ole sugugi nii lihtis ja kerge, nagu see näib pealiskaudselt vaadates, ja et selle heaks kordaminekuks peale õnnelikkude juhuste (head seemneaastad jne.) õige palju metsamehe oskust ja hoolt tarvis läheb, et neid vastolusid, mis ühel või teisel teel oma mõju avaldavad, kasutada ses suunas, kus nende halb mõju võimalikult kõrvaldatud, paremused aga täielisemalt mõjule tuleksid. Tähelepanekud kinnitavad, et paremail, soemail ja niiskemail kasvukohtadel võib emametsa vari tihedam olla ja kauemini kesta kui kõrgeil, kuivil ning kehvemail mail. Okaspuu uuenemine edeneb paremini emametsa põhja- ja ida- kui lõuna- ja õhtuservas, lehtpuude vegetatiivne arenemine seevastu on soodsam lõuna- ja õhtuservas. Mida tihedam emametsa vari, seda vähem rohukasv, aga seda vähemal arvul leidub seal ka puu idutaimekesi ja seda rohkem kiratseb vana metsa all leiduv järelkasv. Liigse varju kõrvaldamiseks on möödapääsmatu liituse hõrendamine, ja esimesel joonel on tarvilik just ülevalitsevate puude kõrvaldamine, kuid teisest küljest vaadates on need just kõige paremad seemne produtseerijad ja vana metsa hõrendamise tagajärjeks on kiire ja lopsakas rohukasv. Nii võib siis üks võte mõjuda ühtlasi positiivselt ja negatiivselt loomulikusse uuenemisse, ja õigest kalkulatsioonist ning paraja silmapilgu tabamisest oleneb ta parem või halvem kordaminek. Neis mitmesugustes vastoludes ja raskustes peitub ka põhjus, miks loomulik uuenemine, vaatamata sellele, et ta mitusada aastat tuntud ja tarvitamisel olnud, kõigist oma paremustest hoolimata pole suutnud kunstlikust kultiveerimisest üle saada, veel vähem teda kõrvaldada, ja et ta teatavas mõttes ikkagi jääb kahtlaseks ettevõtteks.

Loomulik uuenemine sünnib kas emametsa all või selle kõrval. Esimesel juhul langeb seeme emapuu võra alla või selle ligemasse ümbrusse ja noored puukesed kasutavad pikemat või lühemat aega vanade puude turvet. Säärasel korral räägime metsa uuenemisest „turbe all“ ehk lihtsalt „turbeuuendusest“. Kandub seeme aga tuule õlul emapuust või metsast kaugemale ja asub selle tagajärjel noor mets vana metsa kõrvale või äärele, siis nimetatakse uuenemist kõrvaluuenduseks. Uuendus turbe all on loomupärane raskeseemnelistele puuliikidele, millede seemneid tuul kaugemale viia ei suuda, ta tekib aga ka kergeseemnelistel puudel, kui seemne varise-

mine toimub vagusa ilmaga. Seemne jaotumine pinnale ei ole alati ühetaoline: kohati langeb teda rohkesti, kohati jäävad aga tühjad kohad ja järelkasv ilmub rohkem salkadena ehk gruppidena. Kõrvaluuenduse poole kalduvad puuliigid, mille seemned kas tiibadega varustatud või iseenesest kerged ja selle tõttu emametsa seinast pikema või lühema maa peale edasi kanduvad ja sel moel uuendus tekib emametsa ligiduses, kuna väga kergeseemnelised puuliigid, nagu haab, kask, pajud jne. võivad asuda õige kaugele emapuust ja säärasel korral lenne-uuenduse ilmet kannavad.

Ei jää metsamees loomulikul uuenemisel mitte ainult õnnelikkude juhuste peale lootma, siis peab ta juba emametsas teatavate ettevalmistustöödega püüdma loomuliku uuenemise tagajärgi kindlustada ja selle eest hoolt kandma, et tulevane mets oleks varustatud võimalikult paremate omadustega. Selleks on kõige pealt tarvilik, et emamets seisaks uuenemise ajal oma paremas kasvujõus. Okaspuudel oleks see aeg 60—100 aasta vanaduses, sest noorematena ei ole liituses kasvanud puud veel küllalt välja arenenud, eriti seemnekasvatamises, üle selle ea jõudes laskub aga niihästi kasvujõud kui ka seemne kandmine alla.

Peavad lehtpuud seemnest uuenema, siis on soovitav, et seemendamine sünniks ka seemnest kasvanud puude kaudu ja mitte juurevõi kännuvõrsest kasvanud puilt, milledest vähem tugevat eluvõimelist järelsugu võib loota. Üldine põhjendatud nõue on, et seemendumisest osa võtaksid ainult kõige paremad puud, kuna vigased, halva kasvuga puud, niisama puuliigid, millede segu uues metsa-koosseisus soovimata, enne loomuliku uuenemise algust tulevad kõrvaldada. On seemendumine rahuldavalt korda läinud, siis on sellega ka emamets oma tähtsama ülesande täitnud ja metsamehe peahool koondub noore metsa kasvatamisele. Emametsa koristamisel tuleb ettevaatlik olla, et võimalikult vähe noort metsa rikutaks, ja noore metsa puhastus- ning lahendusraiete tarvituselevõtmisel ei tohiks mõõduandev olla saadava materjali kasutatavus, vaid hooldamisvajadus iseenesest. Segametsas peab kõige väärtuslikum puuliik eesõigustatud seisundisse jääma. Metsamehe tegevus emametsa ettevalmistamises ja uue metsa hooldamises peab ühe põhimõtte järele sündima, sellepärast ei ole soovitav, et iga uus metsavalitseja selle uuele alusele paigutab ja uuest vaatekohast välja minnes teotsema hakkab.

Uuenemine turbe all jaguneb tööde järele, mis tema kordamine-kuks ette võetakse, kolme järku. Esimene neist on pühendatud seemendumise ettevalmistusele, teine seemendumisele enesele ja kolmas juba noore metsa kasvamisele ja hooldamisele.

Ettevalmistusele allub niihästi pinnas kui ka emamets. Viimane, kui ta algusest peale loomulikuks uuenemiseks määratud ja sellekohaselt kasvatatud, peab raieküpses ajajärgus juba säärases seisundis olema, et ta erilist ettevalmistust enam palju ei vaja. Korraliste põimendusraiete järeldusel peab ta oma liituses, koosseisus ja üksikute puude väljavalikus juba oma ülesande kõrgusel seisma või ainult üksikasjaliselt täiendamist vajama. Teine lugu on aga see-

sugusel juhul, kui emametsal puudus säärane süstemaatiline ettevalmistus ja ravi. Siin on erilised ettevalmistus-raied tarvilikud ja nende ülesandeks on uuenduseks kõlvuliste puude väljavalik vana metsa koosseisus, nende seemnekandmise edendamine ja nende vastupidavuse suurendamine järgnevate raie-ajajärkude kestusel, kus nad peavad seisma rohkem eraldi, lahedas liituses. Esimese ülesande üldsihte mainiti juba eespool lühidalt. Emametsa koosseisust tulevad kõrvaldada, enne kui nad seemendumisest osa saavad võtta, säherdused puud, mis oma kasvuomaduste tõttu pole soovitavad noore metsa sünnitajaks, olgu et nad võivad anda alaväärtuselist, mitmesuguste kasvuvigadega koormatud järelkasvu ehk et nende järelkasv üldiselt pole soovitav, olgu kas oma väärtuse, metsakasvatuseliste omaduste ehk kasvukohale mittevastavuse suhtes. Seemne kandmise edendamiseks on võrade vabastamine tarvilik. Kõrvaldada tulevad puud, mis teiste seemnekandjate puude võrasid piitsutavad või muul teel vigastavad. Üldiselt tuleb selle eest hoolitseda, et seemneprodutseerimist kõigiti edendataks. Kolmas eesmärk, mida ettevalmistus-raietega püütakse saavutada, on emapuude vastupidavuse suurendamine pärastises hõredas liituses. Ka selle eesmärgi saavutamine on korrapäraste, varakult algavate põimendusraietega ühenduses, ja erilist tööd nõuab ta ainult säärasel juhul, kui põimendusraied ei ole küllalt aegsasti ja korralikult läbi viidud, sest siis on kõige rohkem karta, et puud äkitselt lahedasse seisu paigutatult suurel arvul tuule ohvriks langevad, enne kui nad seemendamise korda on saatnud ehk kui see juba sündinud, tuulemurdmise ja -heite tagajärjel suuremal arvul noort järelkasvu rikuvad, kui see korralise koristusraie puhul sünniks. Ettevalmistus tüvede vastupidamiseks nõuab pikemat aega ja hoolt; ta on ühenduses puuliikide ja kasvukoha iseärasustega, eriti ekspositsiooniga, ja võib mitmesuguse kestusega olla. Arvestada võiks aga, et ettevalmistus-raietega umbes 10 aastat enne kavatsetud loomulikku uuendust peale hakataks. Ettevalmistus-raietes on kõige raskem ülesanne paraja liituse tabamine seks, et ta järgnevale seemendusraiele kõige paremini vastaks. Aluseks võiks siin võtta, et seemendumiseks kõige parajam liitus oleks see, kui pinnas kattuma hakkab kerge rohuga, mis aga niivõrt hõre peab olema, et igal pool rohu vahel on näha paljast maad.

Ettevalmistus-raied tulevad läbi viia samas ulatuses ja neis kohtades, kus ja kui suures ulatuses pärastine seemendusraie kavatsetud on korda saata. Emametsa hõrendamisel tuleb alati silmas pidada, et esimeses joones välja võetaks alaväärtuselisem materjal puistu koosseisust; sealjuures ei või aga seisma jääda ka säärased puud, mis oma laialise võra või üldise tugeva kasvu tõttu pärastistel raietel võiksid sünnitada noorele metsale eriliselt suurt kahju. Sellest vaatekohast välja minnes on mõnikord isegi tarvilik halvema võra või kasvuga puid kasvama jätta ja ülevalitsevad tugevad puud välja raiuda või neid osaliselt oksadest laasida. Ettevalmistus-raiete puhul tulevad ka kõik eelkasvud, s. t. noored üksikud puud või nende salgad, mis varemalt siin ja seal vana metsa all tekkinud, välja raiuda, kui nad tulevases metsas kasvuvõimelist materjali anda ei tõota või kui nende kõrvaldamise tagajärjel pinnast liiga ei paljastata. Eelkasvud aga,

mis oma arenemise järele otsustades uue metsa koosseisus kõlvulist materjali lasevad loota, tulevad tarbekorral vabamaks raiuda.

Kui kavatsetud seemendusraie alguseks head seemnesaaki loota ei ole ja kipub emametsa võrakatus tihenema, siis tuleb ettevalmistusraiet korrata, kusjuures väljavõetavate puude märkimine toimub okaspuu-metsas esimese vähese lumega, sest et siis olemasolevad noored puutaimekesed kõige paremini silma paistavad; lehtpuu-metsades sellevastu on seks kohasem aeg suvi. Ühenduses sellega tuleb kohtadel, kus pinnas kõvaks on muutunud või rohustunud, ette võtta vastaval määral selle kohendamist või ümbertöötamist, et seemnele soodsat idanemis-sängi valmistada.

On sedaviisi ettevalmistatud puistus head seemneaastat loota, siis algab tas seemendamis-ajajärk, mis loomuliku uuenduse käituses on kõige tähtsam. Raieid, mis sellega ühenduses, nimetatakse seemendusraieteks (Samenschlag, Dunkelschlag) ja nendega katsutakse saavutada seemne ühetaolist jaotust uuendusele määratud alal, seemne idanemise võimaluse kergendamist ja noorele metsale turbe andmist esimestel kahel-kolmel eluaastal, seejuures aga hoiduda pinnase halvenemisest. Seemendusraiete ala võib olla laialine, kus tuuleheidet pole karta või kus tegemist on tuulekindlate puuliikidega; ta peab piirduma kitsamate vöödega, kus need eeldused puuduvad.

Kuivõrt emametsa liitus seemendusraiete teel hõrendusele allub, oleneb puuliikidest ja kasvukohast: kuna paremail mail ja varjusallivate puuliikide puhul ilmub juba ettevalmistus-ajajärgus seisva emametsa all heal seemneaastal rahuldav uuendus, tarvitsevad kuivemad ning kehvemad maad ja valgustnõudvad puuliigid energilisemat lahendust, mis $^1/_3$ või isegi rohkem seisvast emametsa koosseisust peab kõrvaldama, enne kui selle alla tekib rahuldav uuendus. Üldiseks juhtnööriks võiksid siin olla järgmised reeglid:

1) Ühel puuliigil peab emametsa liitus seemendusraie ajajärgus seda lahedam olema, mida kõhnemal maal ta kasvab.

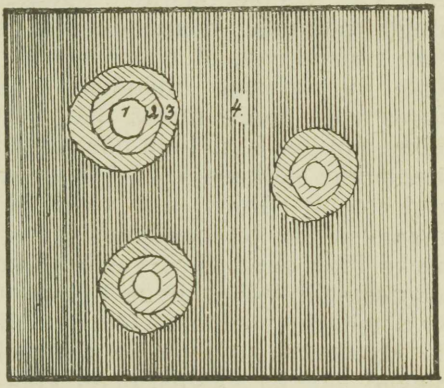
2) Ühesugusel maal peab valgustnõudval puuliigil lahedam liitus olema.

3) Kahtluse korral on soovitav parem vähem kui liiga palju hõrendada, välja arvatud juhud, kus puuliigid rohukasvu või hiliskülmade all ei kannata ehk kus soovitav on noore metsa kiire kõrgusekasv.

Emapuude jaotamine uuendataval pindalal toimub kas ühetaoliselt või osaliselt. Esimene jaotus on seal soovitav, kus tahetakse uuenduse teel enam samavanuselist ja puhtmetsa saada, ehk kus on tegemist raskeseemneliste puuliikidega, millede seemned emapuude ligemas ümbruskonnas maha langevad. Peale selle ka veel seesugusel korral, kus noor mets teataval määral ja teatavaks ajaks turvet vajab, olgu kas külma või kuivuse vastu. Ta varjuküljeks on, et säärased puud sagedasti seisma peavad jääma, mis pärastisel koristamisel noorele metsale suurt kahju võivad teha, mõnel juhul aga ka säärased puud, mis oma kasvuomaduste tõttu soovitavad pole seemendamiseks või mis kergesti alluvad tuuleheitele. Et vanad puud ühetaoliselt üle

terve ala on jaotatud, siis on üldiselt ka koristamisraiete puhul tekkiv kahju noorele metsale suurem. Veel võib arvesse tulla, et maa-ala osaliselt rahuldavalt ei seemendata, et ta hõreda emapuude seisu puhul rohustub ja seetõttu ka järgnevail seemneaastail enam ei uuene.

Tähelepanekud näitavad, et uuenemine eriti hästi korda läheb vanametsa külje varjus ja äärtes, millest järeldada võib, et vari ja valgus tingimata ülemised ei tarvitse olla, vaid ka kõrvalt võivad tulla; edasi selgus, et külmumis-hädaoht on ühendatud vähemal mõõdul madala temperatuuri kui järsu sulamisega, mis omalt poolt ülemist varju alati tingimata vajaduseks ei tee. Sellest välja minnes on ühetaoline emapuude jaotamine pindalale püsima jäänud valgustnõudvate puuliikide puhul, mis lühiajalist ja vähest varju kannatavad (nagu näit. mänd), ehk kus kasvukoha iseärasused, eriti külmakahju, tihedat ülemist turvet nõuavad. Kus need põhjused puuduvad, võetakse uuendamine sagedasti häilides ette, mis selles seisab, et uuenduse algpunktiks saavad vanas metsas hõredad kohad, häilid, kus juba kõlvuline eelkasv leidub. Need häilid laiendatakse sel teel, et noore metsa pesade ümbert vana mets aegamööda hõrendatakse ja lõppeks täiesti koristatakse. Hõrendamise ja koristamisega minnakse edasi sel määral, kuidas noor mets oma arenemises järele jõuab. Nõnda laienevad ringitaoliselt üksikud häilid, kuni nende piirid üksteisega kokku puutuvad ja terve kvartaal ehk metsaosa on uuenenud.



Pilt nr. 1. Häil-uuendus.
1 — uuenenud häil; 2 — valgusraie vöö; 3 — seemendusraie vöö; 4 — vana, puutumata mets.

Seemendusraietega ühenduses käib pinnase ettevalmistamine selleks, et seemnele soodsat idanemisvõimalust muretseda. Kus selleks võimalus on, aetakse sead metsa, kes oma tuhnimisega head ja odavat tööd teevad. On seemnekülv rikkalik, pinnakate soodus ja pinnas korralikult ette valmistatud, siis ilmub juba esimesel kevadel noor järelkasv enam-vähem rahuldavas rohkuses ja tiheduses. Nüüd tuleb selle eest hoolt kanda, et noori puutaimekesi asjata ei rikutaks. Selleks tuleb karjatamine, vedu, käimine, marjakorjamine jne. ära keelata, kuni puukesed tugevamaks on saanud.

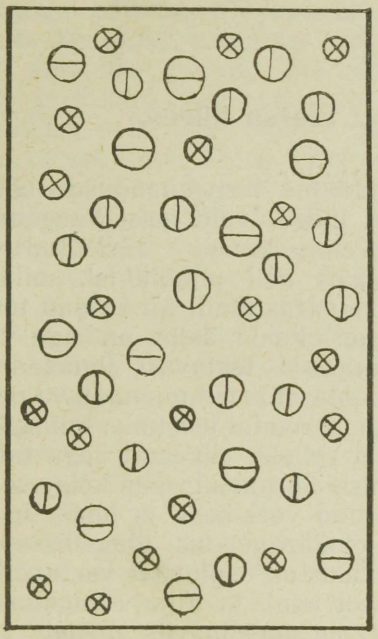
Valgusraied.

On noored puutaimekesed esimese aasta külma- ja kuumakahjudest õnnelikult üle pääsnud ja seemendamine enam-vähem ühetaoliselt korda läinud, siis seisab metsamehe ülesanne selles, et tarviduse järele noorele järelkasvule valgust anda. Vajadust selleks näitavad juba

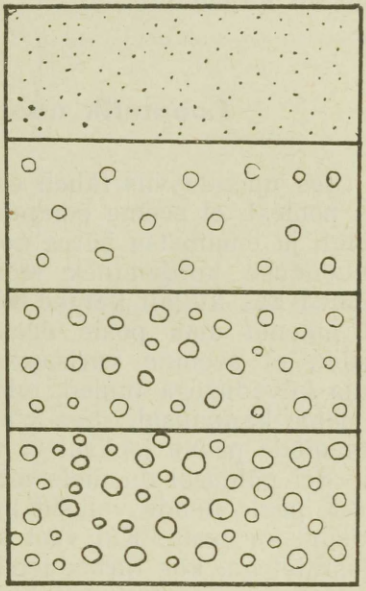
puutaimekesed ise oma välimusega: on nad tugevad, normaalse jämeduse ja pikkusega, tüsedate, roheliste okaste või lehtede ja tugevate pungadega, siis on see märgiks, et emapuude vari nendele veel kahju ei tee. On puukesed sellevastu aga kidurad, väheste ja nõrkade okaste või lehtedega, millede värvus kahvatu või kollakasroheline ja sügisel pungad vähe arenenud, siis on see märgiks, et puukestele vari juba liiale kipub minema ja neile rohkem valgust tarvis läheb. See sünnib valgusraiete teel, mis vastavalt puuliikidele ja kasvukohale mitmesuguse kestuse ja põhjalikkusega läbi viiakse. Üldnähtuseks siinjuures on, et mida kehvem ja kuivem pinnas, mida valgusenõudlikum puuliik, seda varemini tuleb valgusraieid alata ja seda põhjalikum vana metsa hõrendamine ette võtta. On meil ühtlase pinnase ja puuliikidega tegemist, siis algab varem ja põhjalikum hõrendamine seal, kus seemendusraiel emapuid tihedamalt seisma jäeti või kus mingil põhjusel seemendusraie seisund pikemale venis kui tarvis. Peab tähendama, et noore metsa vilets välimus ei seisa mitte alati liigse varjamisega ühenduses; varjusallivate ja külmahellade liikide juures võib noore metsa haiglast välimust esile kutsuda ka vastupidine põhjus, s. t. liiga hõre emametsa seis ja sellega ühenduses olev intensiivne päikese kõrvetamine või vähene külmakaitse. Kõige paremini selgub põhjus, kui võrrelda järelkasvu tihedama ja hõredama emametsa all: on tihedama turbe all järelkasv viletsam, siis on põhjuseks liiga suur vari, vastasel korral võivad selleks aga olla rohke valgusemäär või vähene külmakaitse. Kohad, kus järelkasvu soovitaval määral veel pole leida, jäetakse valgusraiest esialgu puutumata, kui järelkasvu puudumise põhjuseks ei ole mitte liiga tihe vari. Üldiselt tulevad aga ka valgusraietel kõik abinõud tarvitusele võtta, et uuendamist, kus tarvis, täiendada ja edendada, olgu kas pinnase ettevalmistamise või tarbekorral kunstliku kultiveerimise teel. Valgusraiete puhul võetakse välja esimeses joones need puud, mis lõpuraietel noort metsa kõige rohkem võivad vigastada, ehk mis küllalt tuulekindlad ei näi olevat. Raiumine võetakse ette paraja lumega, et noort metsa vähem rikkuda; palgid, põletuspuud ja haod tulevad kohe kas välja vedada või kanda. Kange külmaga tuleb niihästi vanade puude mahaajamine kui ka materjali vedu seisma jätta, et noort metsa suuremate vigastuste eest hoida. Tarbekorral on tarvilik selleks otstarbeks vanad puud enne mahaajamist jala peal suurtest okstest laasida. Pärast materjali koristamist tulevad maha raiuda viga saanud puukesed, milledest enam asja ei ole loota, mahapainutatud tüved aga õigeks ajada. Raiete läbiviimiseks on soovitav võtta ainult vilunud töölisi ja nendele vastavalt suuremat tasu tükitöö pealt määrata, et nad ettevaatlikult töötades oma hariliku päevapalga kätte saaksid. Valgusraietel on samuti nagu eelmisel seemendusraiel soovitavam korraga vähem hõrendada ja raiet korrata, kui ühe korraga liiga rohkesti välja võtta. Noore metsa seisund on seejuures kõige paremaks mõõdupuuks, harilikuks määraks on enamasti $^1/_3$ vanade puude arvust, mis valgusraietel välja võetakse.

Loomuliku uuenduse otstarbeks ettevõetavate raiete seeria lõpeb koristus- ehk lõpuraiega, mille ülesandeks on viimaseid ema-

puid, mis järgneva raie easse kasvama ei jäeta, noore metsa seest kõrvaldada. Lõpuraie võetakse ette, kui noor mets enam emametsa varju ei vaja; seda on viibimata tarvis ette võtta, niipea kui noor mets varju all kannatama hakkab või kui ta juba niivõrt kõrgeks on sirgunud, et vana metsa koristamisega ühenduses on suurendatud purustamis-hädaoht. Sellega ühenduses tuleb koristamisraieid varemalt alata kiiresti kasvavate puuliikide juures, kuna aeglaselt kasvavatega kauemini võib oodata. Aga ka üksikute puuliikide juures on seejärele, missugusel maal nad kasvavad, aeg, kui kaua noor mets



Pilt nr. 2. Järgulised raied. Vanametsa koosseisust võetakse välja:
(|) — seemendusraied; ⊜ — valgusraied; ⊕ — koristusraied.



Pilt nr. 3. Võrdlev tüvede arv järgulistel raietel:
Puutumata vanamets. Seemendatud raie järgus. Valgustatud raie järgus. Uuenenud osa peale koristusraiet.

vana varju suudab kannatada, mitmesugune. Kuna näiteks männi järelkasv kuival, kehval maal juba esimesel aastal vana metsa varjus hukkub, suudab ta värskel paremal maal seda 5—8 või isegi rohkem aastat välja kannatada. Ka turbe vajaduses lähevad puuliikide nõuded lahku. Kask ja mänd võivad juba esimesel aastal täiesti vabalt kasvada, ilma et külma-hädaohtu karta oleks, tamm, saar ja kuusk hukkuvad aga külmakahjule alluvail kasvukohtadel, kui emametsa turve varemini kaob, kui puukesed kardetavast külmavööst üle on jõudnud, milleks saar 3—5, tamm 5—10, kuusk 6—8 aastat tarvitab. Kuivamis-hädaoht on seevastu tammel ja männil juba esimesel aastal vähene, kuusk aga tarvitab parajal maal 3—5 aastat, enne kui sellest hädast üle saab. Mis rohustamis-hädaohusse puutub, siis võib seda juba enam-vähem kõrvaldatuks lugeda, kui puutaimekesed 2—4 aasta vanuseks on saanud. Lõpuraie pikendusse võiks teatavais piirides

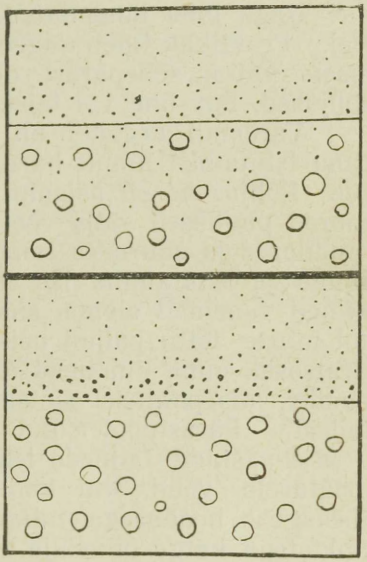
mõjuda väärtuse tõus, mis emapuude valgus-juurdekasvu teel kätte saadakse, kuid siin tuleb arvestada, kas see väärtuse tõus üles kaalub seda kahju, mida kauemini kestev varjamine ja võimalikud koristamise kahjud noorele metsale sünnitavad. Lõpuraiel tulevad, nagu juba tähendatud, kõik vanad puud, mis järgnevasse raie-easse ei jäeta, välja võtta, ka sealt, kus nende all loomulik uuendus korda pole läinud. Ootama jääda järgmisi seemneaastaid on suuremalt osalt asjata ja soovitavam on need kohad kunstlikult kultiveerida. Koristamisel tulevad samad ettevaatus-abinõud tarvitusele võtta, mis valgusraiete puhul on kirjeldatud.

Loomulik uuendus vana metsa ääres.

See uuendusviis läheb eespool-kirjeldatud turbeuuendusest lahku selle poolest, et seeme emapuude alla ei lange, vaid neist kaugemale kandub ja emametsa ääres noore metsa elule kutsub. Järjelikult on ääruuenduse kordaminek mõeldav eeskätt neil puuliikidel, millede seemned kas küllalt kerged või tiibadega varustatud, nii et nad tuule õlul pikema maa peale edasi kantakse. Peale selle on aga veel tarvilik, et seemne varisemise ajal puhuksid teatavast ilmakaarest paraja kõvadusega tuuled, mis neid küllaldasel arvul uuendatava maaala peale kannaksid. See võib aga kõige paremini teostuda, kui seeme mitte mõne päeva jooksul ei varise, vaid selleks pikemat aega tarvitab. Sel põhjusel on meie mänd ja kuusk ääruuenduseks kõige soodsamad, peale nende võiksid küsimusse tulla veel kask ja lepp, harukordadel ka saar. Kui veel arvestada, et ääruuendus ühenduses on paljasraietega, kus turbeuuenduse peasoodustus — pinnase vastuvõtlikkus ja hea seisund — varssi kaob ja aset leiab ta kiire rohustumine ning üldine halvenemine, siis selgub, et see uuendusviis oleneb veel suuremal määral juhustest ja küsitavamaks kujuneb turbeuuendusviisist. Puudub vanametsa raiumise järel hea seemnelend, ehk ei ole seemne varisemise ajal tuulte siht ja kõvadus küllalt soodus, siis on järelduseks paljastatud langil pinnase halvenemine, korratu ja osaline uuenemine ning sellega ühenduses juurdekasvu ja aja kaotused ning möödapäästamatud kulud selle täiendamisel. Kõik need põhjused on niivõrt kaaluvad, et nad loomulikul uuendamisel tarvitusele lasevad võtta ääruuendust piiratud ulatuses, kus ta kohati rahuldavaid tagajärgi võib anda, kuid põhjapaneva süsteemina metsauuenduse alal võiks teda vaevalt tarvitada. Kõige laiemat teostamist leidis ta varemini, nõndanimetatud kulissraiete näol, kus langid vahelduvad kasvava metsaga. Kulissisüsteemil on see paremus, et tuulte mõju seemendamisel täielisemalt kasutatakse, sest et seemendamine sünnib kahest küljest, ka on lankide arvu suurendamise või vähendamise teel võimalik aastast kasutusnormi korraldada; kuid kulisside kitsenemisega ja vastavalt lankide laienemisega väheneb soodustus kahest küljest seemendamisel, ühenduses sellega aga suureneb tuulekahju seismajäänud kulissides ja viimased kulissid tulevad kunstlikult kulti-

veerida. Viimased asjaolud on kulissisüsteemile üldiselt toonud kahtlase kuulsuse ja temale annud lohakuse ilme.

Harilikult sünnib ääruuendus sel teel, et vana metsa servast, võimalust mööda valitsevate tuulte sihile vastupidisest küljest lank paljaks aetakse. Langi pikkuse siht valitakse võimalust mööda nii, et see ristloodis oleks tuulte sihile, langi laius oleneb esimesel joonel seemne lennevõimest, kuid selle kõrval tuleb arvestada, et langid seda kitsamad peavad olema, mida rohkem kaldub pinnas rohustumisele ja üldisele halvenemisele ja mida vähem sallib puuliik nooruses päikese kõrvetamist. Seemne lennevõime järele, aluseks võttes keskmist kaugust, kuhu seemned emapuust tuule õlul kanduvad, võiks puuliike 4 rühma eristada: I rühma kuuluksid kask, lepp, haab ja pajud, millede seeme kuni 200 ja rohkem sülda, II rühma mänd, kuusk, lehis ja jalakas, millede seemned 80—100 sülda, III rühma vaher, saar, pärn ja aabiese seltsid, millede seeme 40—50 sülda, ja IV rühma tamm ja pöök, millede seemned 10—20 sülda emapuust edasi kanduvad.



Pilt nr. 4.

Harilik veeruuendus; ääruuendus servis; turberaiega (*Saumschlag*)

Ettevalmistus ääruuendusel piirdub oma suuremas osas pinnase korraldamisega. On see kinnine või juba liialt rohistunud, siis aitab ribade viisi pinna koorimine, sigade tuhnimine või muul teel katte ja pinnase kohendamine seemendamise kordaminekuks palju kaasa, samuti on soovitav kändude kaalumine, palkide lohistamine palja maaga jne. Arukordadel võiks tarvidus tulla ettevalmistus-raieks, mille otstarbeks võib olla sääraste puude kõrvaldamine, millede seeme uuendamisel soovimata või mis selleks ette võetakse, et pinnasele paremaks sigususeks varakult suuremal määral valgust andma hakata. On lank juba korralikult seemendatud ja ei vaja noored taimekesed kõrvalturvet, siis võetakse tema kõrval vanas metsas järgmine raiumisele, seda nõnda korraldades, et lank oleks seemneaasta kevadeks juba koristatud ja puhas. Sel viisil minnakse edasi, kuni terves kvartaalis ehk metsaosas vana mets maha raiutud ja järjekorraliste lankidega on uuendatud. Äpardub mõnel seemneaastal uuendamine või ollakse sunnitud raiuma halval seemneaastal, siis pole mõtet ootama jääda uue seemneaastani, sest paljastatud maa rohistuks ja halveneks senini. Kõige õigem on säärasel juhul kunstlikule kultiveerimisele asuda, sedasama tuleb ette võtta ka siis, kui uuenduses suuremad lülid leiduvad. Arvesse võttes asjaolu, et ääruuendusel võetakse kitsad langid ja nende raiumine toimub mõneaastaste vaheaegadega, siis venib uuendusperiood pikaks ja tekitab suuremate raie-

normide puhul takistusi. Et sellest mööda pääseda, aetakse ühe langi asemel neid korraga ühes kvartaalis ehk metsaosas mitu, nii et langid vahelduvad kitsamate või laiemate kasvava metsa osadega. Säärasel korral on meil tegemist vahelduvate lankidega, mis välja võivad kujuneda eespool-kirjeldatud kulissraieteks.

Kunstlik uuendamine.

Nagu juba tähendatud, võib see toimuda kas külvi või istutamise teel. Praktikas tuleb sagedasti kaaluda, kumb neist kohasem on tarvitusele võtta, sellepärast olgu siin lühidalt nimetatud need üldised põhjused, mis ühe või teise võtte kasuks räägivad.

Varemail aegadel oli peaasjalikult tarvitusel uuendus külvi teel, kuna istutamist ainult harukordadel ette võeti ja sedagi vähesel mõõdul. Põhjuseks oli asjaolu, et istutamiseks vanametsa alt või äärest noored puukesed välja võeti ja ümber istutati. Seejuures oli parajas vanaduses ja suuruses taimede arv piiratud, väljavõtmine, transportimine ja istutamine ise nõudsid võrdlemisi suurt kulu, ja juhtusid taimed vanemad olema, siis oli hädaoht olemas, et väljavõtmisel rikutud juurte tõttu paljud neist ära kuivasid ja istandused kauemat aega kiratsesid, enne kui neist asja sai. Kõik see ei rääkinud istutamise kasuks, mis põhjusel metsamehed sellest loobusid ja külvile eesõiguse andsid. Pärastpoole, kui taimekesi peenrail kasvatama hakati ja 1- ja 2-aastaste taimede istutamine paljaste juurtega tuttavaks sai ja tarvitusele võeti, kui koolitamise teel suurel hulgal ühevanuseid ja ühesuguse headusega taimi kasvatama hakati, mida puuridega või labidatega kerge oli välja võtta ja ümber istutada, võttis metsauuendamine istutamise teel suurt hoogu. Praegu on mõlemad võtted tarvitusel, mõlemail on oma head ja vead ja metsamehel jääb olude kohaselt otsustada, missuguse uuendusviisi ta tarvitusele võtab.

Otsustavad põhjused võivad olla:

1. Kulude küsimus. Kus seemet rohkesti ja odavasti on saada, kus maa ettevalmistamine külvi jaoks on lihtne ja odav, seal tuleb külvamine odavam. On aga seemet vähe ja ta on kallis, ehk nõuab maa ettevalmistamine külvi jaoks rohket tööd, siis tuleb istutamine odavam, eriti siis, kui istutamiseks 1- või 2-aastaseid taimi tarvitatakse, mitte väga tihedalt ei istutata ja lihtis istutamisviis valitakse. Kõige selle juures tuleb veel arvestada, et kultiveerimisel rehkendada tuleb täiendamisega, mis harukordadel moodustab tunduva osa esialgsetest kuludest. See küsimus on suure ulatusega ja kaalumisel tuleb seda silmas pidada, et harilikult külvi teel uuendatud mets kannatab esimestel eluaastatel suuremal mõõdul kõiksuguste juhuslikkude väliste mõjude all, milledest nimetada oleks külma, kuumuse, loomade sünnitatud kahju ja iseäranis lopsakas rohukasv. Neil põhjustel võib ühekordselt kallis 3—4-aastaste taimede istutamine lõppeks odavam tulla kui esialgne odav külvamine, mis pärast kulukaid parandusi nõuab.

2. Aja ja juurdekasvu küsimus. On silmanähtav, et me istutamisel selle aja võidame, mis taim tarvitas oma kasvamiseks kuni istutamise vanaduseni, see tähendab 1 kuni 3 või 4 aastat. Siin tuleb aga arvestada, et mida vanemad taimed välja istutatakse, seda kauemini kiratsevad nad pärast istutamist, enne kui nad kasvuhoosse jõuavad, nii et normaalsetes oludes oleks ajavõit paari aasta ümber. Tähtsam on juba puistu juurdekasvu küsimus. Selle läbi, et istutamisel üksikud taimed laheda kasvuruumi saavad, on neil juba algusest peale täieline arenemisvõimalus, mille läbi iga-aastane juurdekasv kõige täielisemalt võimaldub. Seejuures annavad eelkasutused, puhastus- ja põimendusraied paremat ja jämedamat materjali, olgugi et need eelkasutused hiljemini algavad kui külvatud metsas. Külvamisel peame igaks juhtumuseks enam tihedat külvi eelistama selleks, et täiendamistest kergemalt mööda pääseda; selle järeldusel, iseäranis kui külv hästi korda on läinud, saab noor mets liiga tihe, mis juba varakult nõuab kitkumist ja harvendamist. Selle järeldusel algab eelkasutus küll õige varakult, annab aga ainult peenikest, alaväärtuselist materjali. Lumemurd ja -raalimine on tihedas peenetüvelises metsas suusem kui istutatud hõredamais ja arenenud tüvedega istandustes.

3. Tööjõud ja tööaeg. On mingil põhjusel suuremad tükid kultiveerida, siis tuleb saadavat tööjõudu arvestada, nõndasama ka kultiveerimisaja vältust. Külvamine nõuab vähem tööjõudu ja vähem harjumist kui istutamine.

4. Pinnaseolud. Igal pool, kus maa liigse niiskuse all kannatab või ajutiselt üle ujutub, kus rohket ja lopsakat rohukasvu karta ehk kus vastuoksa maa väga kuiv ja kõhn, seal on soovitav istutamist ette võtta, nõndasama ka järskudel kallakutel, kus seeme ja idutaimed vihma läbi ära uhutaks. Kivisel pinnasel, kus istutamisaukude tegemine raske, on sellevastu külvamine kohasem.

5. Puuliigid. Mõned puuliigid, näit. paplid ja pajud, on hõlpsamad kultiveerida istutamise kui külvamise teel. Soovitav on ka sääraste puuliikide kultiveerimine, mis noores eas varju armastavad või noorelt eriti hellad on — istutamise teel, iseäranis siis, kui tulevad kultiveerida lahtised alad. Nõndasama on lugu seesuguste puuliikidega, mis harva seemet kannavad või mille seemned lühikese aja jooksul rikunduvad.

6. Erilised olud metsatulunduses. On noores metsas mingil põhjusel lagestikud tekkinud, mis parandada tulevad, siis on selleks kõige kohasem istutamine, nõndasama ka pervede ehk kallaste kinnitamisel. Ka elav-aedade ja puiesteede asutamine toimub istutamise teel.

7. Kliimaolud. Maakohtades, kus kevadel valitsevad sagedasti nädalate jooksul soojad, kuivad tuuled, on karta, et seeme sagedasti ei idane või idutaimed põua järeldusel ära kuivavad; seal on istutamine kindlam, sest et vanemate taimede juured mulla niiskust alumistest kihtidest kätte saavad ja kauemini põuale vastu panevad. Külvamise kui ka istutamise eelistamine oleneb sagedasti isiklikust harjumusest. Üldiselt on istutamine kindlamate tagajärgedega ja leiab kohati laialist tarvituselevõtmist. Külvamised võetakse ette enamasti

säärasel korral, kui suuremad alad ühe korraga on kultiveerida või kui vilunud töölistest puudust on karta. Meil on praegu esiplaanil külvamine, kuna istutamine väheses ulatuses tarvitusele tuleb.

On metsas mingil põhjusel võimatu tarvilikke kultiveerimistöid hooaja jooksul täies ulatuses korda saata, siis tulevad esimeses järjekorras need tööd seal teha, kus endiste kultuuride parandamine ja täiendamine tarvilik on. Alles siis, kui varemalt tehtud kultuurid täiesti korras on, võib uute asutamisega peale hakata. On rohkemal arvul lahusolevaid tükke kultiveerida, siis tulevad esimeses järjekorras need ette võtta, kus karta on, et maapind halveneb või umbrohuga ära kasvab. Laialistel maa-aladel tuleb tulevast raiejärge arvestada ja kultiveerimisega hakatust teha seal, kus tulevane raie peab algama. See maksab muidugi teada säärastel kordadel, kui maa-ala kultiveerimine kauemat aega tarvitab.

Ühe aasta ehk hooaja jooksul ettevõetavail kultiveerimistöil, kui nad on laiema ulatusega, tuleb järgmist järjekorda silmas pidada: kõige esiti tulevad need puuliigid välja istutada, mis kevadel kõige varemini kasvama hakkavad, näit. lehis, kask; sellele järgneb suuremate tükkide külvamine ja nende puuliikide istutamine, mis hiljemini kasvutegevust algavad. Okaspuudest on kõige hilisemad kuusk ja veimuudi mänd, lehtpuudest tamm ja saar. Kevadise hooaja lõputööks jäävad külvamised ja ümberistutamised (koolitamised) taimeaedades.

Külvamine.

Üldised määrused. Viimasel ajal on metsameeste seas voolu märgata, nõndapalju kui võimalik, loomulikule metsauuenemisele asuda ja kunstlik uuendamine ainult harukordadel tarvitusele võtta. Põhjust sellele liikumisele on annud osalt see asjaolu, et viimaste aastakümnete jooksul väljastpoolt saadud seemnega uuendamine ette võeti, sellega aga sagedasti alaväärtuselisi metsi saadi. Metsaseemnetega kauplemine koondus mõne suurema kaubamaja kätte, kes mitte ainult oma ligemat ümbruskonda, vaid isegi välismaid seemnega varustasid. Asi tehti metsaomanikkudele ja metsakasvatajaile õieti kergeks: oli ainult vaja igal tarviduse korral teatava seemnekaupluse poole pöörduda, et teatavaks ajaks tarvilikul määral seemnega varustuda. Ei olnud muret käbide korjamise, kuivatamise, seemne puhastamise ja alalhoidmisega, sinna juurde tuli veel, et kauplustest tellitud seeme oli puhas, kindlustatud idanemisprotsendiga ja võrdlemisi odav. Kõik kõneles asja kasuks, ja ostetud seemnega kultiveerimine võttis ikka rohkem maad, seda enam, et noored kultuurid näitasid alguses head ja jõudsat kasvu. Aastate järel tuli aga sellepoolest muutus. Noor, võõrast seemnest kasumets jäi oma seemnest kasvatatud metsast kasvus maha, tüved kasvasid kõverad ja haralised ning erinesid vanemaks saades ikka rohkem ja rohkem oma maa sirgetest puhtatüvelistest puudest. Alguses otsiti sellele kõiksuguseid põhjusi, aga lõppeks jõuti otsusele, et ka metsapuud alluvad pärivuseseadusele ja et

seemnes edasi anduvad kasvuomadused ja et üks puuliik mitmesuguseis kliima- ja pinnaseoludes ka mitmekesiselt areneb, et ühe liigi head omadused ainult teatavais piirides, nõndanimetatud optimumis, täiel määral arenevad, sealt aga ühele või teisele, s. t. maksimumi või miinimumi poole nihutatult oma väärtuses alanevad. Võtame näiteks männi, siis näeme, et ta üldine asumisvöö ulatub 40 kuni 70 põhjalaiuse kraadini, kusjuures suur vahe on põhja ja lõuna kasvupiirides kasvanud mändide vahel. Kuna 69° all mänd 250 a. vanaduses vaevalt 15 m kõrguseks suudab sirguda, jõuab ta 58 kraadi all aga juba 100-aastaselt kuni 30 m kõrguseni. Ka jämedusekasvus on vahe suur. 67—70° all kasvava männi aastase kasvuringi paksus on vaevalt 1 mm, 58° all kasvavail mändidel aga mitu korda paksem. Lõuna poole jõudes näeme, et aastane jämedusekasv veelgi tõuseb, kuna tüve vorm aga halveneb. Kuidas põhja- ja lõunapoolses kasvuvöös kujuneb pikkuse- ja jämedusekasvu vahekord, näitab muu seas see, et Peterburi kubermangu I boniteedi mänd 20 a. vanuselt 23,5′ pikaks ja 3″ jämedaks kasvab, Jekaterinoslaavi kubermangus aga sessamas vanaduses ainult 20′ pikaks, selle eest aga 7—8″ jämedaks saab. Järeldub, et põhjapoolses vöös, miinimumile liginedes, männi kasutusiga liiga pikaks venib, 200—300 või rohkem aastat tarvitab, enne kui ta turule võib minna, lõunavöös, maksimumi piiridele liginedes, juba 60—80 a. vanaduses massi rohkuse poolest turu nõudmisi täidab, puu headuse suhtes aga alaväärtuselisena osutub. Mõlema äärmuse vahel, optimumi vöös, on niihästi puu headus (mass) kui ka kasutusiga kõige soodsamas vahekorras, nõnda et võrdlemisi lühikese aja kestel kõige paremad kasutustingimused tekivad. Aga ka kitsamais piirides, optimumi vöös, on mitmesugused kohased mõjud, mis ühel või teisel teel puude kasvusse kas positiivselt või negatiivselt mõjuvad. Nii näit. on Riia mänd Kura Aa ääres ilmakuulus oma toreda kasvu ja headuse poolest; meil olid Soontaga ja Kuigatsi männimetsad omal ajal kuulsad oma sirgete ja kõrgete tüvede ja puu omaduste tõttu. Nii leidub igal pool eriti hästi väljaarenenud puutüüpe, mis ka kõrgeid nõudmisi suudavad täita.

Peab tähendama, et Läänemere-maad kannavad kõige paremat männi tüüpi, mis väärib erilist tähelepanu oma väheldase, kitsa võra, jõudsa ning suurepärase kasvu, sirge, puhta, kõrge ja täielise tüve tõttu. Ala, mis seda väärtuslikku tüüpi kasvatab, piirdub üldjoontes Ida-Preisi, Leedu, Läti, Eesti ja Poolaga.

Teistest Euroopa männi tüüpidest võiks nimetada Põhja mändi, mis valdab madala mandrikliimaga põhjamaid. Ta välisteks tunnusteks on kitsas, piklik võra, mida moodustavad peenikesed oksad. Oksad on lühemad ja laiemad kui lõunapoolsel männil ja pikema püsivusega (5—6 a.). Korpkoor on õhem ja piirdub vähema tüveosaga, käbide ja seemnete värvus on natuke heledam kui harilikul männil, kuid viimased tunnused on vähe silmapaistvad ja mittekonstantsed. Ta kasv on aeglane, ei allu suurel määral okaste pudetõvele, tüve vorm hea, niisama ka puu tehnilised omadused, kuid niihästi kõrguse- kui ka jämedusekasvus jääb lõunapoolsest männist maha.

Kesk- ja Lääne-Saksa männid, olgugi varustatud kiire kasvu omadusega, jäävad oma väärtuses Baltikumi ja Ida-Preisi män-

nist taha. Nende võrad on laiad ja haralised, jämedaokkalised, tüve vorm jätab palju soovida. Mida rohkem lääne poole, seda halvemaks muutub tüve vorm, nagu seda siingi kohati kurikuulsa Darmstadti männi kultuurides võib näha. Veel halvemate omadustega on Lõuna-Prantsuse mänd, mis kasvatab juba noorelt kõveraid, halbu tüvesid, aeglaselt kasvab ja allub nõelte pudetõvele. Seesama maksab ka Ungari männi kohta. Võrdlemisi heade omadustega on Schwarzwaldi ja Alpi männi tüübid.

Üldiselt võib öelda, et põhjas ja idas männi tüüp on kitsavõraline, peeneoksaline ja ühes sellega heatüveline, kuid aeglase kasvuga, lõunas ja läänes aga laiavõraline, jämedaoksaline, kõveratüveline ja kiire kasvuga. Nii ei ole aga ilma erandita, sest leidub kirde mändide seas ka laiavõralisi ja halvatüvelisi, kuna edelas kitsavõraliste esindajad täiesti ei puudu. Niisama ei ole ühe või teise tüübi esinemine järsult piiratud, vaid üleminekud sünnivad pikkamisi.

Pikavõralised männid kasutavad paremini murtud valgust, hoiavad paremat liitust, kannatavad rohkem varju ja on seetõttu soodsamad loomulikuks uuenemiseks turbe all, niisama ka seguna varjusallijatega, kuna laiavõralised, mis suurt valgusemäära nõuavad, vähe vanametsa varju sallivad, selle eest aga end oma kiirema kasvu tõttu lehtpuudest kergemini üle upitavad.

Nende üldiste märkustega leppides ja tagasi pöördudes meie kodumaa olude juurde peab tähendama, et aastat 30 tagasi meil moeks sai kultiveerimiseks tarvitama hakata Saksamaalt tellitud männi seemet. Mis selleks erilise tõuke andis, on raske öelda, arvatavasti küll väide, et Saksamaa kui klassiline metsakasvatuse-maa pidi andma ka head metsaseemet. Osalt võis aga selleks kaasa mõjuda ka asjaolu, et seemne saamine oli hõlpus ja võrdlemisi odav, peale selle — ja see on peaasi — puudusid kogemused ja teadmised, mis sel alal praegu olemas. Suuremad saksa seemnekauplused asusid Darmstadtis ja, nagu eespool nägime, on just Darmstadti ümbruskonnas Hessenis männid eriti kõverad ja halvatüvelised. Arvatavasti tuli rohkesti käbisid ka Prantsusmaalt, kus männid on veel halvema kasvuga. Nõnda levis „Darmstadti seeme“ igal pool ja leidis ka meie metsadesse teed. Õnneks võeti ta siin vähemail maa-aladel tarvitusele ning piirdub üksikute kultuuridega. Igal pool aga, ka Põhja-Saksamaal, on tagajärjed pea ühesugused viletsad, ja metsad, mis 30—50 aasta eest selle seemnega asutatud, tulevad juba noorelt raiuda ja kasutada, enne kui nad täieliselt hukkuvad. Niipalju kui ma neid isiklikult olen näinud, jätavad nad kõik halva mulje; vähe on nende seas leida õigeid, hea kasvuga tüvesid, enamasti kõik on kõverad, lühikese kasvuga, haralised ja terve puistu pakub rõhutud, vaevalist ja surevat pilti. Häda märgates tõsteti igalt poolt kaebusi ja meil juhtis esimesena M. v. Sievers Römershofist tähelepanu sellele pahele. Saksa seemne-kaupmehed olid esiti õige kurjad vastu vaidlema, pidid aga pärastpoole ka ise tunnistama, et Edela-Saksamaa männi seeme on põhjapoolsetes vöödes halva eduga. Seeme, mis põhja poolt oli toodud, andis üldiselt paremaid tagajärgi, aga uuemad metsakasvatuse esindajad, näit. SIEVERS, WAGNER, ka MAYR, nõuavad, et igal kohal oma ümbruskonna kõige parema

puistu seeme uuendusel tarvitusele võetaks, sest et ainult sel teel kõige paremaid tagajärgi on loota, ja üks peapõhjustest selleks, et Saksamaal viimasel ajal hääled kostuvad, kes loomuliku metsauuenduse juurde tagasi kutsuvad ja kunstliku uuenduse hooleks jätavad ainult vähema tähtsusega parandused, on asjaolu, et selle uuendamisviisi puhul kõige rohkem kindlustatud oleks koha peal väljaarenenud, kliima- ja pinnase-oludega kodunenud puude edasikasvatamine. Seemnekauplustes on aga asi niivõrt paranenud, et käbide ja seemne ostmisel selle järele valvatakse, et need tuleksid heade omadustega puistuist ja et tarvitajal võimalik oleks saada säärastes kliima- ja pinnase-oludes kasvanud seemet, mis kõige rohkem vastab kultiveeritava puistu seisukohale.

Ka meile ei tohi ükskõik olla, missuguse seemnega me oma tulevased metsad uuendame, ja ses suhtes peaksid meil juhtnööriks olema järgmised WAGNER'i põhimäärused:

1) Kohaliste puuliikide uuendamiseks on kõige soovitavam kohalik seeme, välja arvatud juhtumused, kus kohalik puuliik kasvuvigadega on koormatud, kus siis

2) ligemast naabrusest, ühesuguste pinnase- ja kliimaoludega, kõige paremast puistust saadud seeme tarvitusele tuleb võtta.

3) Soovitav, et iga metskond tarvismineva seemne ise valmistaks.

4) Turu seeme, mille kasvukoht teadmata, ei tohiks metsauuendustel sugugi tarvitusele tulla, välja arvatud vähemad katsed. Võiks veel juurde lisada, et säärasel korral, kui kaugemalt väljast seemne tellimine möödapäästamata, otstarbekohasem ja soovitavam on seda siis juba soetada põhjapoolsemaist maakohtadest. Lõunapoolse seemnega tuleks õige ettevaatlik olla, sest kogemused näitavad, et taimede esimeste aastate hea kasv on petlik ja puistu pärastine kasv aastatega ikka enam meie oma seemnest kasvatatud puistust taha jääb. Katseid tuleks aga sellel alal veelgi jätkata ja anda nendele laiem teaduslik alus.

Eespool-ettetoodud vaated on niivõrt tähtsad, et ka meie oma metsa-asutamise ja -uuenduste puhul nendele erilist tähelepanu peame pöörama.

Seemne muretsemine. Nagu eelmisest seletusest selgub, peaks iga metsamees metsauuendamiseks tarvismineva seemne omast metsast muretsema. See maksab iseäranis nende seemnete kohta, mis meie metsauuendamisel peaosa etendavad, nimelt männi- ja kuuseseemnete kohta. Sellest seadusest kõrvalekaldumine oleks niisugusel korral tarvilik, kui kohalik mets oma kasvuomaduste poolest pole rahuldava headusega, olgu et ta on kõvera- ja lühitüveline, liiga okslik või sisaldab rohkesti haigeid puid. Säärasel korral on soovitav uuendamiseks seemet muretseda naabrusest, kus pinnase-olud ühtlased ja parema kasvuga puid olemas. Ka seesuguste puude seemneid, mida omas metskonnas ei leidu, tuleb naabrite käest laenata, nõndasama ka osalt välismaa puude seemet ostuteel omandada. Kui meil kasvavate puude seemneist ei ulatu, siis tuleks seeme aga sealt muretseda, kus kliima- ja pinnase-olud meie omadest palju lahku ei lähe, meeles pidades, et parem omandada natuke külmemast kui soemast vööst.

Käbide ostmisel kõrvalt tuleb arvestada, et need harilikult noorte, metsaäärtes või üksikult kasvavailt puilt oleksid korjatud, sest sealt on neid kõige hõlpsam kätte saada ja ka kõige rohkemal arvul kasvamas. Kõige kohasem on käbisid korjata lasta täiskasvanud puilt, mis lankide peal maha raiutakse. Kõige paremat seemet annavad männid, mis seemnepuudena vabalt mõne aja on seisnud ja pärast täielist metsauuendamist maha raiutakse. Korjatakse seeme kasvavate puude pealt, siis peab oksade murdmise eest hoiduma. Selleks on tarvilik, et oksad ei painutataks alla-, vaid ülespoole, kusjuures nad vähem murduvad. Korjamist tuleb ette võtta, kui seeme on valminud, aga enne, kui ta ise varisema hakkab. Ainult suuri seemneid, näit. tammetõrusid, vahest ehk ka veel pärnaseemet saame maast korjata, kuna vähemad seemned meile seal kaotsi läheksid. Nõnda siis tuleb seeme suuremalt osalt juba enne täielist valmimist koguda ja järele valmida lasta, mis ta headusesse palju ei mõju.

Seemne kogumine sünnib roobitsemise, noppimise ja vähemate okste lõikamise või murdmise teel. Selleks tarvitatakse peale käte ka tööriistu, nagu oksakääre, kõveraid, keppide otsa kinnistatud nuge ja peitleid. Kasvavailt puilt seemne või käbide kättesaamiseks tarvitatakse kergeid redeleid või ronimisraudu ja -raame. Mõnd seemet, eriti musta lepa oma, on veel viisiks kevadel vee pealt koguda sel teel, et vee peale laud või latt pannakse, mille taha seeme peatuma jääb, kust teda kerge on kätte saada.

Seemnekandmis-iga on puuliikidel mitmesugune. Üldiseks määraks on, et puuliigid, milledel kõige kergem seeme, neid hakkavad kõige varemas eas kandma. Kus seemned on üheraskused, seal hakkab see puuliik varemini seemet kandma, mis rohkem valgust nõuab, nii näit. mänd varemini kui kuusk. Ka valguse kättesaadavus mõjub seemne kandmise easse. Ühel puuliigil hakkab see puu varemini seemet kandma, mis on paremais valgustuse tingimusis. Täies valguses ja vabaduses kasvav puu võib 20—30 aastat varemini seemet kanda kui tihedas liituses kasvades, kus puuladvad ainult osaliselt ja ülevalt valgust saavad. Valguse kõrval jääb ka soojus suureks teguriks seemne-ea kiirenemisel. Ühe puuliigi esindaja kannab soemas seisukohas varemalt seemet kui külmemas. Mis aga maa headusesse puutub, siis hakkab hea maa peal puu hiljemas eas seemet kandma, kõhna maa peal aga varemalt.

Nagu teada, ei ole seemne rohkus igal aastal ühesugune, vaid vaheldub aastatega, nii et kahe hea seemneaasta vahel pikemad või lühemad perioodid järgnevad, kus seemne saak on vähem. R. HARTIG leiab põhjuse selles, et heal seemneaastal tagavara-ained, eriti tärklis, suurel arvul seemne kasvatamiseks ära kuluvad ja uue tagavara kogumine vajab pikemat või lühemat aega.

Seemne valmimiseks mõjuvad kevadised ilmad kaasa. Võib näiteks ette tulla, kui õitseaeg hilise külma, külma niiskuse või tormi läbi ei takistu, et head seemneaastad üksteisele järgnevad, vastasel korral aga harilik vaheaeg pikeneb. Vigastatud või haiglased puud kalduvad varajasema ja rohkema seemne kandmisele kui terved,

esimeste juures kaob aga seemnekandmine varemalt, seeme ise on sagedasti vähese idanemisvõimega.

Järgnev tabel näitab puuliikide keskmist seemne valmimise ja varisemise aega:

Seemne valmimine:

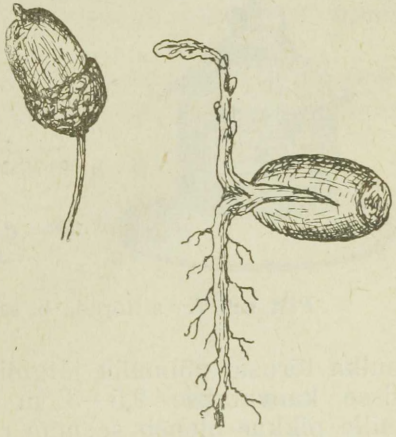
Mai	juuni	juuli	august	sept.	oktoober
jalakas	jalakas, haab, paplid	pajud, kask	kask	vaher, tamm, aabies, saar	vaher, tamm, lepp, saar, pärn, kuusk, mänd, lehis

Seemne varisemine:

Jaanuar ja veebruar	märts	aprill	mai	juuni
lepp, saar	lepp, saar, kuusk, mänd, lehis	kuusk, mänd, lehis	mänd, lehis, kuusk	lehis, jalakas, haab

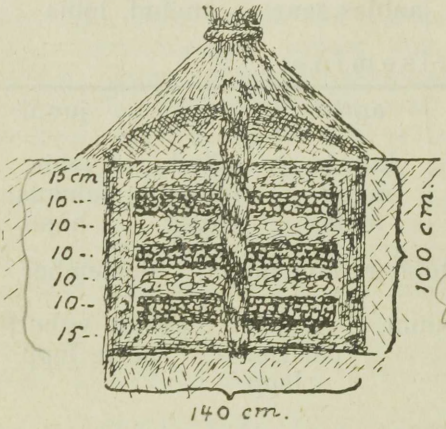
juuli	august ja sept.	oktoober	november	detsember
paju, haab, paplid	kask	tamm	vaher, pärn, saar, lepp	saar, vaher, pärn, lepp

Tammeseemne valmimisel lõdveneb ta side seemnehoidjaga, mille tõttu seeme (tõru) maha langeb, kust teda võrdlemisi kerge on sügisel kokku korjata või pühkida. Lehtedest ja muust prügist puhastatud tõrud laotatakse kuhugi kuiva kohta õige õhukese korrana laiali ja segatakse aeg-ajalt, kuni nad õhukuivaks saavad. Meil kasvava tamme *Q. pedunculata* seeme valmib õitseaastal, *Q. cerris, rubra* ja mõnede teiste tammeseltside seeme valmib aga alles teisel aastal pärast õitsmist. Kõige soovitavam on tammetõrusid kohe sügisel külvata, jääb aga külv järgmise kevadeni, siis on kõige parem neid vähesel arvul kuivas keldris liiva sees või liivaga segatult kastides hoida, suuremal arvul aga väljas rõukudes, kuhu vaheldumisi kämblapaksune kord tõrusid ja õlgi või kuivi lehti laotakse. Rõuk kaetakse õlgede või lehtedega ja lõppeks mullaga, rõugust läbi käivad õletuustid kergendavad rõugus õhuvaheldust, kuna hiirte eest kaitseb rõugu ümber kaevatud püstpervedega kraav. Tõrud tulevad enne rõuku panemist õhu käes hästi tuulutada ja kuivatada. On hooneis vaba ruumi, siis võib tõrusid õhukese korrana pööningule või põrandale laialilaota-



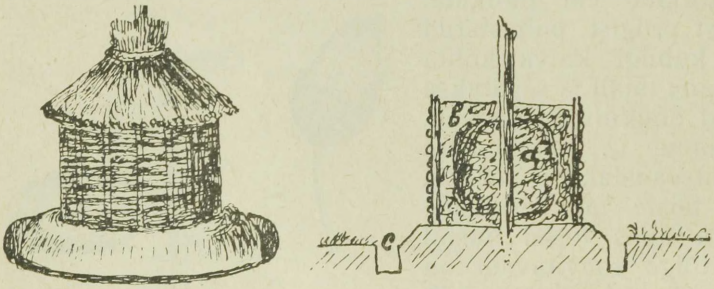
Pilt nr. 5. Tammetõru ja idu.

tult kerge katte all ületalve hoida. Saksamaal toimub suurema hulga tõrude talvitamine järgmiselt: Kuiva koha peale lüüakse 2—3 m pikkune, 10 sm jämedune vai ja kuhjatakse vaia ümber 0,5 m kõrgune, ümmargune mulla- või liivaküngas, mis hästi kinni tambitakse. Künka ümber punutakse 1,5 m kõrgune vitsadest tihe aed. Põhja pannakse 25—30 sm paksune kord kuiva sammalt, nõndasama vooderdatakse ka aia küljed seest sama paksu samblakihiga, nii et tõrud oleksid igalt poolt samblaga ümbritsetud. Tõrud tulevad õhukuivalt paigale panna ja kaetakse ka pealt samblakorraga. Vihma ja lume eest varjatakse hoiupaik õlgkatusega. Hiirte vastu kaevatakse ümber panipaiga järsuperveline kraav. Tõrude hulga järele tehakse aia läbimõõt suurem või vähem.



Pilt nr. 6. Tõrude talvitamise auk.

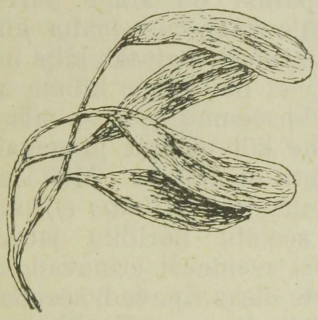
Veel lihtsam on järgmine tõrude talvitamisviis: kuiva kohta, aeda või metsa alla kaevatakse 1 m sügavune, 1,4 m pikkune ja laiune (pikkus võib olla tõrude hulgale vastavalt suurem või vähem) auk, mille keskele lüüakse õlgedega ümbermässitud vai. Augu põhja ja külgedele tuleb 15 sm paksune kuiv sambla-, lehepuru-, agana- või õlekiht, ja siis vahelduvalt 10 sm paksune tõrude kiht, agana-, sambla- või õlekihiga. Pealmine katekiht on jällegi 15 sm, mille peale muld kuhjatakse ja õlgkatusega kaetakse. Hiirte vastu kaevatakse ümberringi kraav.



Pilt nr. 7. a. tõrud, b. sammal, c. kaitsekraav.

ALEMANN'i andmete järele on suuremat hulka tõrusid võimalik järgmisel kombel ületalve hoida: Kuiva maa sisse kaevatakse 2,5—3 m laiune, 25—30 sm sügavune kraav, mille pikkus oleneb seemne rohkusest. Kraav kaetakse vihma ja lume eest õlg- või roogkatusega ja täidetakse õhukuivade tõrudega kuni ääreni, see tähendab 25—30 sm paksuses korras. Üks kraavi ots jäetakse aga 1—2 m pikkuselt vabaks, et võimalik oleks tõrusid aegajalt ümber kühveldada. Ümberkühveldamine toimub talve jooksul paarkümmend korda. Külmal ajal kaetakse katuse otsad õlgedega kinni; ka võib, kui tõrusid on palju ja kraav selle tõttu pikk, katuse sisse õhuaugud jätta, mis tulevad külmal ajal kinni toppida. ALEMANN'i

tõrude talvitamise viis on saksa metsameeste juures palju tarvitusel ja annab häid tagajärgi. Tammetõrusid võib ka korvides või vaatides vee all, säärases sügavuses, kus vesi ei külmu, ületalve hoida. Kevadel tulevad tõrud varakult maha külvata. Vees hoitud tõrud idanevad hiljemini ja halvemini, nii et mõned metsamehed seda talvitusviisi ei soovita. Tõrude korjamisel tuleb arvestada, et esimesed mahalangevad tõrud on enamasti alaväärtuslikud, mispärast neid seemneks tarvitada ei maksa. Tõrude talvitamine on kaunis vaevaline töö, ei ole nad küllalt kuivad, lähevad nad hunnikus kergesti idanema ja mädanema. Alaline järelevaatus ja ümberkühveldamine on seepärast tarvilik.



Pilt nr. 8. Saareseeme.



Pilt nr. 9. Saare idutaim.

Saareseeme valmib septembri-oktoobrikuul ja jääb talveks puu otsa rippuma. Pärast lehelangemist nopitakse seeme puust ja hoitakse kõige paremini aukudes liivaga segatult. Kuivalt hoitult idaneb seeme alles teisel kevadel, s. t. $1^1/_2$ aasta järel. Külvata võib teda siis alles järgmisel sügisel, ettevalmistatult või otse pärast valmimist. Külvatult idaneb osa juba järgmisel kevadel. Ameerika saare seeme idaneb esimesel kevadel pärast valmimist.

Vahtraseeme valmib sügisel, sept. — okt.-kuul ja variseb harilikul vahtral varssi pärast valmimist. Nopitakse pärast lehtede langemist puudelt, külvatakse otsekohe sügisel maha, mis soovitavam, või hoitakse kottides külmas kohas ülesriputatult järgmise kevadeni.

Jalakaseeme koosneb vähesest seemneterast, mis ümbritsetud on peaaegu ümmargusest kuivast ja õhukesest tiivast. Seemned ripuvad peenikeste varte otsas kobara viisi üheskoos. Valmib mai-juunikuul ja variseb varssi pärast valmimist. Seeme nopitakse puu otsast, kusjuures ka lehti ühes võib roobitseda,

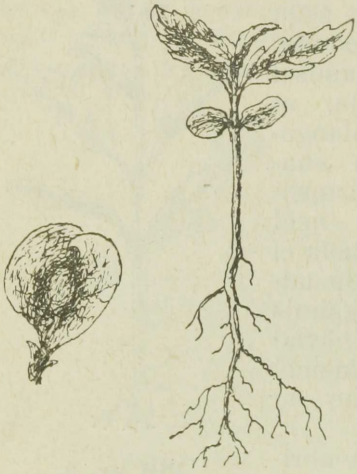


Pilt nr. 10. Vahtraseeme.



Pilt nr. 11. Vahtra idutaim.

sest et lehtedega segatud seeme mitte nii ruttu kuumaks ei lähe ega rikundu kui ilma lehtedeta, iseäranis kui neid suuremal hulgal kottides hoitakse. Seemet võib ka maast pärast varisemist teede või puhastatud platside pealt kokku pühkida ja õhu käes kuivatada. Seeme kaotab idanemisvõime umbes $^1/_2$ aasta pärast, sellepärast on kõige parem teda otsekohe peale valmimist maha külvata, sest et taimekesed sügiseks juba niivõrt tugevnevad, et nad enam külma all ei kannata. Jalakaseemne seas on mõnel aastal niivõrt vähe kõlvulisi ja idanevaid teri, et teda korjata ei maksa. Meil leidub rohkesti künnapuud *(Ulmus effusa)*, mille seemned seeläbi hariliku jalaka (*Ulmus campestris*) seemnest erinevad, et nad pikemate varte otsas ripuvad, seemnetera on tiiva keskel, ka on nad vähemad kui jalaka seemned.



Pilt nr. 12. Jalakaseeme ja idutaim.

Lepaseeme on väikestes käbides, valmib oktoobri-novembrikuul ja variseb käbist talve ja kevade jooksul. Käbid nopitakse oktoobri-novembrikuul, kui nad pruuniks lähevad. Juba toatemperatuuris avavad nad end ja seeme variseb välja. Vee pealt korjatud seeme tuleb tarvitada kohe pärast esialgset kuivatamist, on aga tarvis teda kauemat aega hoida, siis tuleb seda pottides vee sees teha. Käbidest korjatud seeme seevastu hoitakse kuivas kohas kottides. Seeme on 1 aasta vältusel idanemisvõimeline.

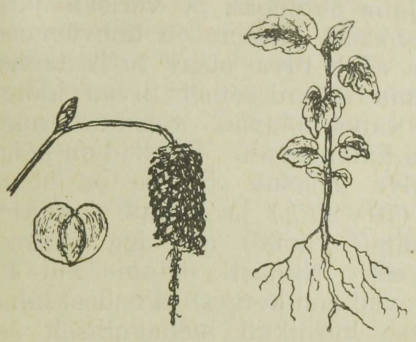
Valge lepa käbid valmivad natuke varemini kui sanglepal.

Kaseseeme valmib urbades augusti-septembrikuul. Varssi pärast valmimist pudenevad väikesed tiivaga ümbritsetud seemned urva küljest lahti, paljast rootsu järele jättes. Urvad korjatakse enne, kui nad pudenema hakkavad. Soovitav on ka siin lehti seemnele juurde segada, et see kuumaks ei läheks. Sagedasti lõigatakse oksad ühes urbadega ja riputatakse kuhugi varju alla, kus nad kevadeni hoiduvad. On suuremal arvul seemet tarvis, siis tulevad urvad soojas ruumis hoida; koti sees kepiga kloppides pudeneb seeme, mis peale puhastamist vähemais kottides ülesriputatult hoitakse. Õige varaselt valminud urvad ehk säärased, mis veel novembrikuul terved on, sisaldavad harilikult vähe idanevat seemet. Üldiselt on seemnes väga rohkesti kõlbmatuid ja ta idanemisvõime kestab vaevalt $^1/_2$ aastat.



Pilt nr. 13. Musta lepa käbi, seeme ja idutaim. Seeme 5:1.

Pärnaseeme valmib oktoobris, jääb aga sagedasti talveni puu otsa. Seeme korjatakse sügisel puu otsast või ka maast, peale mahalangemist. Soovitav sügisel külvata, missugusel korral osa seemneid juba järgmisel kevadel idaneb. Kevadise külvi puhul idaneb seeme alles järgmisel aastal. Idanemisvõime kestab umbes 2 aastat.



Pilt nr. 14. Kaseurb pooleldi lagunenud. Kaseseeme 5:1. Kase idutaim.

Pajude, haabade ja paplite seemned on urbadesse koondatud. Seemned valmivad juunikuul, idanemisvõime haaval suur, pajudel ja paplitel aga väheneb, idanemis-iga kestab ainult mõne nädala, sellepärast tuleb seeme kohe külvata. Seeme on väga väike ja teda puhastada vaevaline, seepärast sünnib külv urbadega ehk ühes villaga, sest üksikud seemneterad on villatordiga varustatud, mis neile võimaldab pikka õhureisi ette võtta, mille tõttu haab ajuti seal ilmub, kus emapuid läheduses olemas ei ole.

Suuremal arvul korjatud lehtpuu-seemneid ei või otsekohe hunnikusse või kottidesse paigutada, sest et nad seal varssi kuumaks läheksid ja rikunduksid. Et seda ära hoida ja seemneil järele valmida lasta, laotatakse nad kuskil varju all, õhulises kohas (pööningul, aidas, rehe all jne.) 5—8 sm paksuse korrana laiali ja segatakse päevas paar korda. Paari nädala järel võib seemneid paksemas kihis hoida ja päevas kord segada. 4—6 nädala järel on järelevalmimine lõppenud ja seemneid võib talvitamiseks paigutada või müügile saata. Sääraste seemnete idanemise kiirendamiseks, mis alles teisel kevadel peale valmimist kasvama hakkavad (saar, pärn, seeder, *carpinus betulus*) segatakse seeme sügisel liivaga ja hoitakse ületalve kastides keldris, aeg-ajalt kastes, et liiv oleks niivõrt niiske, et seeme paisuma hakkab ja kevadel mahakülvatult idaneb.



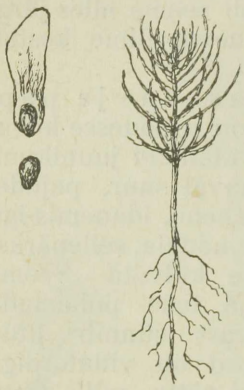
Pilt nr. 15. Pärnaseemned ja idutaim.

Okaspuude seemned on käbides, millede soomused soojuse mõjul avanevad ja seemned siis varisevad.

Männiseeme käbides valmib oktoobrikuul, teisel aastal pärast õitsmist. Kevadise päikese soojuse mõjul avanevad käbid ja tiibadega varustatud seemned varisevad märtsist kuni mai- või juunikuuni. Tiibade ülesandeks on seemnel võimaldada pikemat lendu mahavarisemisel. Seemned on mustjad või kollakad, värskelt 70—95% idanemisvõimega, idanemis-iga kuni 3 aastat, misjuures idanemis-% iga aastaga langeb. Noorte ja väga vanade puude käbid annavad roh-

kesti tühja seemet, kõhnal ja kuival liivamaal kasvatab puu vähem ja kehvemat seemet.

K u u s e s e e m e valmib käbides juba oktoobris ja variseb järgmisel kevadel soojuse mõjul avatud käbidest. Seeme on ühevärvuseline, tumepruun ja asub tiiva otsas lusikataolise lohukese sees, kuna männiseemet tiivad kahelt poolt nagu tangide vahel hoiavad. Seemned, nagu männil, paarikaupa katelehe all. Käbisid on kõige parem korjata talve jooksul. Seeme on suure idanemisvõimega (70—90%) ja hoidub 4 kuni 6 aastat külvikõlvuline, kaotab aga iga aastaga palju oma headusest. Niihästi männi- kui ka kuuseseemned lasevad end kergesti tiibadest lahutada. Seda tehakse harilikult mehaaniliselt sel teel, et seemet pooleldi täidetud kotis jalgadega sõtkutakse või naha või riidega ümbermässitud koodiga klopitakse, mille tagajärjel terad tiibadest vabanevad. Suurtes seemnekuivatistes niisutatakse 15—20 sm paksuselt põrandale kuhjatud seeme veega ja pekstakse nahaga kaetud kootidega. Lastakse seemnel hunnikus soojaks minna, siis kukuvad tiivad eriti kergesti ära, kuid seeme ise võib seejuures soenedes rikunduda. Seemne lõplik puhastamine toimub kas sarjamisel paraja tuule käes või harilikkude viljapuhastamis-masinate abil.

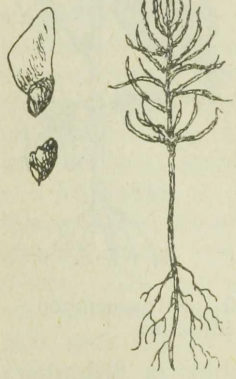


Pilt nr. 16. Männiseeme ja idutaim.

L e h i s e s e e m e valmib käbides oktoobrikuul, seeme variseb järgmisel aastal kuni kesksuveni. Et lehise käbid püsti seisavad, siis ei saa seeme käbide avanemisel oma raskuse mõjul variseda, ja selleks on vahelduvalt vihma, päikest ja tuult tarvis, et seemet käbidest välja puistata. Seeme on paarikaupa katelehe all, tiivaga kokku kasvanud, mis end ainult mehaaniliselt seemnest lahti murda laseb. Vanad tühjad käbid jäävad mitmeks aastaks okste külge, seepärast tuleb käbide korjamisel, mis harilikult kevadepoolsel talvel ette võetakse, tähele panna, et mitte vanu, tühje käbisid ei korjataks. Värsked käbid erinevad vanadest värskema pruunika värvuse ja kinnisemate katelehtede poolest. Noorte puude käbides on palju tühja seemet, üldiselt ei ole lehiseseemne saak rikkalik ja 30% idanemisvõimelist seemet loetakse keskmiseks.



Pilt nr. 17. Kuuseseeme ja idutaim.



Pilt nr. 18. Lehiseseeme ja idutaim.

N u l u - (a a b i e s e -) s e e m e. Meil kasvavad aabiesed on kohati juba nii vanad, et nad seemneid kannavad. Aabiestest on meil kõige rohkem leida siberi aabiest *(abies sibirica)* ja palsamaabiest *(abies balsamea)*. Aabiesed kannavad käbisid

ladva ülemises osas, misjuures käbid on ülespoole pöördud. Seemne valmimise järel, mis harilikult toimub sept.—okt.-kuul, hakkab käbi ülemisest otsast pudenema, kusjuures seemned ühes katelehtedega maha varisevad, paljast rootsu järele jättes. Sel põhjusel peab käbisid enne pudenemist puude otsast noppima või murdma ja harilikus toasoojuses seista laskma, kuni käbid pudenevad. Idanemisvõime 50—60%, kestab umbes aasta.



Pilt nr. 19. Nulu- (aabiese-) seeme ja idutaim.

Veimuudi mänd, *Pinus Strobus.* Seeme valmib teise aasta sügisel septembrikuul ja variseb varssi peale valmimist, mispärast käbid aegsasti, valmimisajal, tulevad korjata.

Seeder, *Pinus Cembra.* Käbid on ümmargused, seemned, tuntud seedripähklid, on ilma tiibadeta ja valmivad teise aasta sügisel (18 kuu pärast), misjuures käbi pudeneb ja seeme maha langeb. Seedripähklid on söödavad, neid tarvitatakse Venes suurel arvul maiusainena. Uuralis ja Siberis kannab sageli üks ainus puu kuni 1000 käbi, mis kuni $1^1/_2$ puuda pähkleid annavad. Värsked seemned, kevadel vara külvatud, idanevad osalt 2—3 nädala järel, osalt aasta või koguni kahe järel. Vanemad seemned idanevad alles teisel aastal, ja sedagi osaliselt.

Käbide kuivatamine. Männi- ja kuusekäbid avanevad alles suurema soojuse mõjul (30—40° R.), seepärast on tarvilik seemne kättesaamiseks käbisid kuivatada, mis toimub kas päikese või tule soojusel. Kõige paremaid tagajärgi annab päikesepaistel kuivatamine, sest et seejuures liigse soojuse läbi seemned ei rikundu, mis kunstlikus soojuses kergesti võib juhtuda. Sel põhjusel on soovitav ka oma tarvituseks käbisid päikese käes kuivatada, kuna suurema hulga seemne muretsemiseks tulekuivatised on möödapäästamatud, mis ilmast ei olene ja võimaldavad kiiresti ning suurel hulgal seemet saada.

1) Päikesekuivatistest on kõige lihtsam: käbid riide peale laialilaotatult päikese paistele panna ja aeg-ajalt käbisid segada, et seeme variseks. Sel teel saab ainult vähesel mõõdul seemet, ja suurema hulga seemne kogumine kestab kaua aega. Kus metsavahid või metsatöölised kohustatud on seemet muretsema, seal võiks soovitada säärasel moel käbide kuivatamist, sest käbisid sooja ahju peal hoides, kusjuures aeg-ajalt väljavarisenud seeme ära korjatakse, läheb kauasel lamamisel kuumade kivide peal palju seemet rikki.

Jõudsamini edeneb kuivatus päikese käes, selleks ehitatud kastides raamide peal. Kastid tehakse 6—8′ pikad, 4—5′ laiad ja 10—15″ sügavad, kahekordse põhjaga, milledest ülemine, kuhu käbid paigutatakse, on traatvõrgust, niivõrt tihe, et seemned, aga mitte käbid läbi ei kuku. Alumine põhi, kuhu seeme koguneb, võib laudadest või riidest olla. Soovitav on, et ta oleks liikuv, nii et seemneid kätte saab, ilma et tarvitseks pealmist raami ära võtta. Jalgadest on 2 lühe-

mad, nii et kast oleks natuke lüngi vastu päikest. Et käbid maha ei kukuks, ümbritsetakse raam laudadest äärtega. Soojuse suurendamiseks tehakse raami peale laudadest või plekist kaas, mida tarviduse järele enam või vähem võib avada, nii et kiired kaanelt raamile langeksid. Aeg-ajalt käbisid segades kukuvad seemned läbi võre alla. Vihma tulekul tulevad kastid varju alla kanda, nõndasama ei ole ka pilves ilmaga midagi peale hakata, mille tõttu kuivatamine ajutist laadi kannab ja omajagu tülikas on.

2) Kunstlikud ehk tuulekuivatised. Suurema hulga seemne saamiseks ei ole eespool-kirjeldatud päikesekuivatis küllalt soodus, mispärast kuivatamine tulesoojuse abil kinnistes ruumides ette võetakse. Seemnekuivatisi on mitu süsteemi, vanemad saavad soojuse otse ahjudest, kuna uuemaid sooja õhuga köetakse. Kõige lihtsam kuivatis on järgmiselt ehitatud: Kindlasse ruumi tehakse ahi, kõige paremini pikuti keset ruumi, madal ja pikk, et küttepind oleks hästi suur. Kahele poole kõrvale ehitatakse tulpade vahele mitmelt korralt tellingud ja nende peale paigutatakse raamid traatvõrgust või lattidest põhjaga, kuhu käbid laotatakse. Raamid peavad äärtega olema, et käbid raamide sarjamisel või käbide segamisel maha ei kukuks. Kõige parem on raamid ümmarikkude puude peale paigutada, mis sarjamist kergendavad, ehk nad kinnitatakse traadi või nööriga nelja nurka pidi tala külge. Laest läbi viivad õhuaugud, mille kaudu niiske õhk välja pääseb. Kuivatamise alguses soendatakse õhk kuni 55°C, siis aga hoitakse 45°C kõrgusel. Sel teel avanevad käbid ühe korraga ja 8—12 tunni jooksul on kuivatamine lõpetatud. Sarjamisel või segamisel varisev seeme langeb põrandale, kust ta kokku koristatakse. Paremad kui raamid on trumlid, mis kergetest puulattidest või varbadest tehakse sama tihedusega, et käbid varbade vahelt läbi ei kukuks. Trumlist läbi käib võll, mille otsad ristpuude peal seisavad ja mis vändaga end kergesti ümber pöörda laseb. Trumli külje peal on varbadest uks, mille kaudu teda saab käbidega täita ja tühjendada. Trumli pöörlemisel kukuvad käbidest seemned põrandale. Suuremail kuivatistel on kuivatusruumi lagi käbide hoiukohaks, kust neid avause kaudu otsekohe trumlitesse või raamide peale kallatakse. Tühjad, kuivad käbid lähevad ahjukütteks.

Ei ole erilist kuivatusruumi olemas, siis võib trumlid või raamid ajutiselt üles seada rehetuppa või sauna, nagu seda meil mitmes metskonnas tehakse. Tuleb ainult hoolega järele vaadata, et soojus liiga kõrgele ei tõuse. Männikäbide avanemiseks on 40—50°C, kuusekäbidele 30—40°C soojusest küllalt. Ka siberi lehise käbisid võib soojuses hoides seemneist puhastada, euroopa lehisega aga on lugu täbaram, sest et ta soojuses vaigustub ja ainult osaliselt avaneb või mitte sugugi. Sel põhjusel purustatakse euroopa lehise käbid mehaaniliselt, mis sel teel sünnib, et trumlites on kinnitatud teravakandilised, plekiga löödud liistud, millede abil kiirel ümberkeeramisel purustatakse käbid. Liistude asemel tarvitatakse ka neljatiivulisi rehasid, millede raudpulgad käbisid pöörlemisel purustavad.

Seemnesaak käbidest on mitmesugune: keskmiselt võiks arvestada, et üks vakk männikäbisid annab 1—1,25 naela, kuusekäbisid 2—2,5 nl. seemet.

GAYER'i andmete järele annab hektoliiter männikäbisid, mis värskelt kaalub 50—55 kg (6300—6400 käbi), keskmiselt 0,75—0,90 kg tiibadest puhastatud seemet. 1 liiter kuivi, puhastatud seemneid kaalub 500—510 gr. 1 hektoliiter kuusekäbisid, mis värskelt kaalub 25—30 kg (850—1100 käbi), annab 1,23—1,70 kg puhastatud seemet, mille liiter kuivalt ja puhastatult kaalub 560—570 gr.

1 hektoliiter lehisekäbisid (11 200 tükki), mis värskelt kaalub umbes 36 kg, annab 1,80—2,70 kg puhastatud seemet.

1 kg tiibadega männiseemnest saab 0,80 kg tiibadest puhastatud seemet.
1 „ „ kuuse- „ „ 0,55 „ „ „ „
1 „ „ lehise- „ „ 0,80 „ „ „ „

ARNOLD'i andmete järele saab ühest setveerikust männikäbidest, mis värskelt 35 naela kaaluvad, 0,35 nl. seemet, kuusekäbidest 0,75 nl., siberi lehise käbidest 2,50 nl. [1 setveerik (64 naela vett) = $^1/_8$ setverti = 0,927 kuupjalga = $2^2/_{15}$ pange = 26,238 liitrit. 1 hektoliiter = 100 liitrit = 8,131 pange = 0,476 setv.]

Endise rüütelkonna metsades Wiezenhofis saadi kuivatises 1 vakast männikäbidest keskmiselt natuke üle 1 naela seemet, kuusekäbidest kuni 2,5 nl. Ülikooli metsakasvatuse-kabinetis ettevõetud katsete andmed 1923.—1925. a. näitavad, et seemneterade arv
1 naelas männiseemnes kõigub 66000—76000 vahel (keskm. 70000),
1 „ kuuse- „ „ 58000—73000 „ („ 66000),
1 „ siberi lehise „ 1925. a. 53763 tera.

Seemne headus. Asudes metsa kultiveerimisele tuleb kõige pealt arvestada seemne headust. See oleneb seemne valmimisjärgust, seemne suurusest, raskusest, vanadusest ja teataval määral päritolust. Esimeses joones on tähtis seemne valmimine, sest kõige idanemisvõimelisem võib seeme olla ainult täiesti valminult, küpsena. Tähendada tuleb, et ostes seemet väljastpoolt vaevalt kahtlust võiks tekkida seemne küpsuse kohta, eriti okaspuu-seemnete suhtes, sest et nende korjamisel ja kättesaamisel äriliselt mingit vajadust pole valmimata seemet korjata. Lehtpuu-seemnetega võiks seda ehk ennemini sündida. Seeme võib aga kliimalistel põhjustel valmimata jääda, mis siis tema headusesse mõjub.

Omajagu tähtsust on seemne suurusel ja raskusel, sest mõlemad omadused on ühenduses taimekese kasvujõu ja vastupidavusega. Iseäranis silmapaistev on see sääraste seemnete juures, mille idu ümbritsetud rohkete tagavara-ollustega, mida taimeke esimesel eluastmel toitumiseks ära tarvitab. Siin on vahe raskemast või kergemast seemnest kasvanud taimekeste vahel veel aastate järel tunda ja GAYER oletab, et puistus ülarinnet moodustavad need puud, mis täiest, raskest seemnest on arenenud, kuna alarinne kergest ja nõrgast seemnest on võrsunud. Me saaksime teataval määral kaasa aidata kasvurõõmsa ja terve metsa kasvatamisele, kui tema uuendamiseks seemet tarvitaksime täiesti väljaarenenud, täiskasvanud ja heade kasvuomadustega puudelt ning neist seemneist suuremad ja raskemad külviks tarvitaksime. Kõige paremat seemet annavad keskmises elueas

seisvad, kaunis vabalt soemas seisukohas kasvavad puud. Põud ja suur kuumus mõjuvad kaasa, et seeme enneaegselt valmib ja täiel määral tarvilikke tagavara-aineid ei sisalda. Varajased sügisesed külmad mõjuvad tammedesse mõnikord niivõrt, et seeme suuremalt osalt valmimata maha langeb, ehk eriti külmal suvel sugugi ei valmi. Üldiseks nähtuseks on, et külma ja niiske aasta seemneis leidub palju kergeid ja tühje.

GAYER'i andmete järele kaaluvad 100 puhastatud seemnetera:

		Eesti metsadest saadud seeme
kuusk	0,69—0,80 gr	0,54—0,68 gr
mänd	0,62—0,68 „	0,53—0,60 „
lehis	0,53—0,55 „	—
Veimuudi mänd	1,71 „	—
tamm	201,35—490,00 gr	—
vaher	10,45 gr	12,7 gr
saar	6,54—7,48 „	9,1 „
pärn	2,83—2,85 „	—
jalakas . . .	0,60 „	0,34 gr
must lepp . .	0,11—0,12 „	—
valge lepp . .	0,07 „	—
kask	0,013—0,015 „	—

Mida rohkem põhja poole, seda vähemaks jääb käbide ja seemnete kaal. Nii näiteks kaaluvad:

1000 kuuseseemne tera Soomemaalt 3,96—4,56 gr
1000 „ „ Lõuna-Rootsist 5,00—5,60 „
1000 „ „ „ -Eestist 5,45—6,80 „
1000 „ „ Saksamaalt 7,59—8,60 „

Seemne suurus sõltub maa headusest; mida parem maa, seda suuremad seemned. Üksikul puul on seemnekandmise algusel seemned suuremad kui vanemas eas, ka kahaneb seemne rohkus ikka enam ja enam puu vananemisega. Seemne suurus võib ka ühel puul, koguni ühes käbis vahelduda.

Seemne valmimise ja idanemise vahel on pikema või lühema vältusega seemne puhkeaeg. Saare, pärna, *Carpinus betulus*'e, *P. Cembra* j. t. seeme hakkab idanema alles teisel kevadel pärast valmimist, jalaka, haava ja papli seemne puhkeaeg sellevastu on õige lühike — piirdub mõne päevaga.

Kuivas kohas seemet hoides võib idanemispuhkust pikendada, kuid puhkeaja pikendamine sünnib idanemis-% vähenemise kulul. Katsed näitavad, et kuuseseemne idanemisvõime järgmiselt väheneb:

Seemne idanemine 1. aastal 82%
„ „ 2. „ 76%
„ „ 3. „ 51%
„ „ 4. „ 27%
„ „ 5. „ 10%

Lühendada on võimalik seemne puhkeaega sel teel, et ta peale valmimist otsekohe maha külvatakse. Seemne idanemisvõime vältus on puuliikidel mitmesugune — ulatub nädalaist mitme aastani. Mida rohkem seemnes tärklist, seda lühema aja jooksul kaotab ta oma idanemisvõime, mida rohkem tas õli- ja vaiguosiseid, seda aeglasemalt sünnib seemnes ainete ümbermuutumine ja seda pikemaks venib idanemisvõime vältus. Sel põhjusel võib männi- ja kuuseseemet 4,5—6 a., lehise-, saare-, vahtra- ja pärnaseemet 2—4 aastat idanemisvõimelisena hoida, tamme- ja lepaseeme hoidub järgmise kevadeni, kuna jalaka-, haava-, paplite ja kaseseemneid soovitav on otse peale valmimist külvata, sest nende seemnete idanemisvõime vältab ainult mõned nädalad või kuud. Ka kõige paremais oludes kasvanud ja valminud seemnes leidub osa kõlbmatuid. Metsamehe esimene ja tähtis ülesanne metsauuendamise töö alul on kindlaks teha, missuguse headusega seemnega tal tuleb töötada, teiste sõnadega: kui suur on tarvitusele tuleva seemne idanemisprotsent? Keskmise headusega seemneks loetakse, kui ta idanemisprotsent on järgmine:

männil	70—75%	vahtral	50—60%
kuusel	75—80%	saarel	65—70%
lehisel	30—40%	pärnal	30—50%
Veim. männil *(P. Strobus)*	60—70%	jalakal	20—40%
Seedermännil *(P. Cembra)*	85%	mustal lepal . . .	30—40%
aabiesel	50—60%	kasel	20—30%
tammel	60—70%	pajudel ja paplitel .	5—10%

Tähelepanemist väärib asjaolu, et idanemis-% proportsionaalne ei ole nendest seemnetest arenenud kõlvuliste taimede arvuga. Katsete järele saadi sajast 65%-lisest männiseemnest 14 üheaastast kõlvulist taime, 85%-lisest seemnest 31 ja 95%-lisest 44 taime.

Idanemisprotsendi määramiseks on mitmed võtted tarvitusel. Pealiskaudseks, kiireks otsustamiseks tarvitatakse lõikekatset, mis selles seisab, et teatav arv seemneid (50 mk. 100 tükki) pooleks lõigatakse ja seemne sisu järele umbkaudne idanemisprotsent määratakse. On sisu täieline, terve värvusega, terve lõhna ja õlise läikega, siis on arvatavasti seeme hea. Enamasti on terve värvus valge või kollakas, saareseemnel sinakas, vahtral rohekasvalge. Vähemate seemnete headust saab katkipigistamise teel umbkaudu otsustada, sest nad jätavad katkipigistatult õlise pleki järele. Nagu juba nimetatud, on säärane katse häda-asi ja nõuab otsustamiseks tervete seemnete värvuse, läike ja lõhna tundmist. Samasugune häda-abinõu on tulekatse, mis selles seisab, et kuuma raua või süte peale heidetakse okaspuuseemneid, kusjuures head, idanemisvõimelised terad lõhkedes üles kargavad, kahtlased liigutavad end enne söestumist natuke, kuna kõlbmatud süsinevad ilma liikumata. Tammetõrude, osalt ka okaspuu-seemnete juures võetakse tarvitusele ka veekatset, mis selles seisab, et seemned vette kallatakse, kusjuures terved põhja vajuvad, tühjad aga peal ujuvad. See katse võetakse ette otse enne külvamist, vastasel korral peab seeme jälle hästi kuivatatama. Kõige kindlamini ja paremini saab idanemisvõimet määrata eostamise teel, mis selles sei-

sab, et teatav arv seemneid (harilikult 100 tükki), säärases seisundis hoitakse, kus neile osaks saab kiire idanemisvõimalus, milleks tarvilik on ühetaoline niiskus, 12—20° R. soojus ja õhu juurdepääs. Praktikas on mitmed võtted olemas, mis ühel või teisel viisil nõutud tingimusi täidavad. Harilikeks katseiks tarvitatakse glasuurimata savist alustasse, kus seemned paigutatakse saepuru või liiva peale ja kergesti mullaga kaetakse. Alustass seemnetega paigutatakse suurema vettsisaldava nõu sisse, kust glasuurimata savist alustassi seinte läbi liiv või saepuru ühetaoliselt niiskust saab.

Veel lihtsam on seemned flanell-lapi sisse mähkida ehk vilditükkide või kuivatuspaberi vahele paigutada, mis alalises niiskuses ja soojuses tulevad hoida. Vanad praktikud soovitavad neid lappe vahariide sisse mässitult ihu peal kanda, kus idanemine iseäranis jõudsasti edenevat. Harilikult paigutatakse lapid seemnega taldrikule, ja sellest taldrikust on natuke madalamal teine taldrik veega, kust flanelli- või puuvilla-ribad seemnetega lapi vahele küünivad ja alalise niiskuse eest hoolitsevad. On mõlemad taldrikud ühekõrgusel, siis oleks mõne aja järel mõlemais ühepalju vett, mille järeldusel seemned võivad uppuda.

Viiks kaugele kirjeldada üksikasjaliselt neid mitmesuguseid aparaate, mis seemnete eostamiseks konstrueeritud. Koduseks tarvituseks kõige lihtsam aparaat, mis igaühel käepärast ja oma ülesannet küllalt otstarbekohaselt täidab, oleks järgmine: Võetakse harilik teeklaas või kruus ja selle peale pannakse klaasitükk säärases suuruses, et ta ühtepidi üle klaasi või kruusi äärte ulatub, teistpidi aga niivõrt kitsam on, et klaasitüki peale pandud kuivatuspaberi riba allapööratud otsad mõlemast küljest klaasis seisvasse vette ulatuksid. Kuivatuspaberi peale loetakse 100 seemnetera, vetteulatuvad otsad hoiavad paberi alaliselt niiske ja kui see lihtne aparaat sooja kohta paigutada, siis on kõik eeltingimused olemas, mis seemne idanemiseks tarvilikud. Soovikorral võib seemneid teise klaasiga katta, kuid hädatarvilik see ei ole. Soovitav on paksem kuivatuspaber võtta, sest liiga õhuke võib märjalt kergesti rebeneda. Ligemat kirjeldust väärib Kopenhaageni ehk Jakobsoni eotamisaparaat, mida katsejaamades rohkesti tarvitatakse. Prof. OGIEVSKI kirjelduse järele on aparaat, mida Peterburi metsainstituudis tarvitati, järgmine: Võetakse klaasist taldrik või rosett, millel auk keskel (Peterburi katsejaamas tarvitati seks küünlajala siledaid klaasrosette). Roseti peale paigutatakse flanelli- või kalevitükk, mille keskele taht kinnitatakse, nõnda et see roseti august välja küünib. Flanellitüki peale pannakse leht kuivatuspaberit ja selle peale seemned. See kõik paigutatakse klaasi peale, milles vesi ja kuhu tahi vaba ots peab küündima. Seemned kaetakse klaasist kupliga või lihtsa klaasiga, mille põhjas õhu juurdepääsmiseks auk on. Mõõdud on järgmised: Klaastaldrik või rosett 8 sm läbimõõduga, kalevi või flanelli ja paberi sõõr $7^1/_2$ sm läbimõõduga, taht umbes 10 sm pikk. Kupliks on kas liht-teeklaas, millel auk põhjas, või selleks eriti valmistatud klaaskuplid, varustatud üleval klaasist pidemega, millest õhuauk läbi käib. Tarvitatakse selleks lihtklaasi, siis on soovitavad koonusekujulised klaasid, millede laius oleks alt umbes $7^3/_4$ sm, pealt 3,5 sm, kõrgus 7 sm. Seemnekontroll-jaamades, kus korraga palju

katseid tuleb teha, pannakse risti üle tsinkplekist nõu, milles aeglaselt liikuv vesi, tugevast klaasist liineali sarnased liistud, nende peale paigutatakse kuivatuspaberi-ribad, millede otsad mõlemalt poolt vette ulatuvad. Kuivatuspaberi peale on seemned paigutatud, enamasti ilma katteta. Seemne kiiremaks idanemiseks tuleb teda enne idanemapanemist 12—24 tundi leotada 15-—20-kraadilises soojas vees. Iga katse puhul tuleb üles märkida, millal seeme idanema pandud, samuti ka idanemise algus. Iga päev või üle päeva kõrvaldatakse idanenud seemned ja märgitakse nende arv üles, — sel teel saame idanemisprotsendi ja idanemisenergia. Mida ühtlasemalt seeme idaneb, seda parem ta on. Katsetel loetakse seemne hästi idanenuks, kui ta juureke umbes seemne kahekordse pikkuseni on arenenud. Mulda külvatud seemned loetakse idanenuks, kui nende otsad mullast välja ilmuvad. Katse kestab harilikult 21 päeva. On meil näit. 100 terast idanenud

6. päeval	7. p.	8. p.	9. p.	10. p.	11. p.	12 p. jne.
15 tükki	20 t.	35 t.	10 t.	7 t.	0	0 kokku 87 seemet,

siis on seeme 87% idanemisvõimega; idanemisenergia leiame järgmiselt:

$$\frac{(6\times 15)+(7\times 20)+(8\times 35)+(9\times 10)+(10\times 7)}{87} = \frac{670}{87} = 7{,}7 \text{ päeva.}$$

Seemne idanemine. Välistest mõjudest nõuab seemne idanemine tarvilikku niiskust, soojust ja õhu juurdepääsu. Muldkate edendab idanemist seega, et seeme ühtlasemas soojuses ja teataval määral kaitstud on, kuna valguse tagasihoidmine idanemiskäigusse nähtavasti ei mõju, sest et katseil seeme niihästi pimedas kui ka täies valguses idaneb. Idanemisprotsess ise algab seemne paisumisega niiskuse sisseimbumise tagajärjel, millele järgneb seemnekoore lõhkemine ja eo ilmumine. Idanev seeme on iseäranis hell kuivuse ja külma vastu, paras mulla, lehepuru või sammalkate kaitseb teda mõlema hädaohu eest.

Idanemiseks tarvilik soojus algab juba +6° R. peale, kõige soodsam soojusemäär on aga 10—20° R. Idanemise kiirendamiseks leotatakse seemet enne külvamist.

Värskele männi- ja kuuseseemnele aitab, kui ta seniks 20° C. sooja vette jäetakse, kuni ta põhja vajub. Selleks jätkub poolest või tervest päevast. Kauemini leotada oleks otstarbetu või koguni kahjulik. Vanem okaspuu-seeme võib paar päeva liguneda, lehiseseeme isegi 4—6 päeva. Tammetõrudesse mõjub juba paaritunniline leotamine. Sagedasti võetakse okaspuu-seemne leotamiseks soe vesi (40—45° C.), millega seeme üle kallatakse ja läbi segatakse, nii et ta täiesti läbi imbub. Enne külvamist lastakse seemnel taheneda, et terad kampa ei liituks. Soovitav on lehiseseemne leotamine ka siis, kui ta värske on, teistel okaspuu-seemnetel sõltub leotamise kasu sellest, missugused ilmad külvamisele järgnevad: on ilmad soojad ja muld värske, siis on leotamise tagajärjed head; on aga maa märg ja ilmad külmad, ehk järgneb külvile pikem põua-aeg ja maa kuivab ära, siis mõjub ta kahjulikult ja seeme võib suurel määral hukkuda. Samasugune lugu on ka taimeaedade külvamisega: seal võib seemet mõnikord kuni

idude ilmumiseni toas ette valmistada. On külvamise järel, mis siis eriti kiires korras peab sündima, paras soe ilm ja värske maa, siis on noored taimed paari päeva jooksul korraga üleval; vastasel korral aga muutub asi pahaks. Külvi-eelne korralik peenarde kastmine ja pärastine varjamine annavad abi kuumuse ning kuivuse vastu; külmade, märgade ilmade vastu ei ole aga midagi teha.

Idanemise kiirendamiseks võetakse tarvitusele veel seemne leotamist kloorvees, lubjavees ja lahjas soola-, salpeeter-, väävel-, äädik- ja fosforhapus vees. Need lahused mõjuvad seemnekoore purunemisse, nendega peab aga ettevaatlik olema. Lahused peavad niivõrt lahjad olema, et nad lakmuspaberit ainult punaseks värvivad. Mõju olevat hea iseäranis vana seemne juures, praktikas võetakse seda idanemise kiirendamise viisi aga harva tarvitusele.

Külvipinnase ettevalmistamine. Et seemnele luua soodsaid idanemis- ja taimekesele arenemisvõimalusi, seks on tarvis pinnast külvi jaoks ette valmistada. Peaosa selles töös seisab pinnase paljastamises ja kohendamises, sagedasti on aga tarvis maa kuivatamist ette võtta, enne kui külvipinnase ettevalmistamisega võib algust teha.

Pinnase paljastamine on selleks tarvilik, et seemne idanemisel juureke otsekohe mineraalpinnases aset leiaks, esimesel eluastmel rohu läbi ei lämbuks ja tal tarvilik arenemisvabadus ja sademed takistamata kättesaadavad oleksid.

Harilik pindkate, mis külvi juures kõrvaldada tuleb, on kas samblakiht, rohi, toore huumuse või metsa-aluse risu kiht. Mitte alati ei ole tarvis seda katet põhjalikult kõrvaldada. Hõre roht- või sammalkate, niisama õhuke, kõdunenud lehe- või peenikese risu kiht ei takista seemne idanemist ja taime kasvamist; kõhnal, päikesepaistelisel pinnal on ta isegi soovitav. Kus aga leht- või sammalkate paks, rohi tihe ja kõrge, asub tihe marjavarte, mitmesuguste põõsaste või kanarbik-kate, seal on pinnase põhjalikum paljastamine möödapäästamata ja sünnib mitut viisi:

1. Käega kitkumise teel, mis iseäranis sambla, kuivanud heina ja kanarbiku juures kerge toime on panna. Kanarbik-katte puhul tuleb arvestada, et ta hõredalt kasvades esimestel eluaastatel noortele puutaimekestele heaks turbeks võib olla.

2. Rehadega koristamise teel, iseäranis sambla- ja lehekorra kõrvaldamisel heade tagajärgedega. Kus sambla tarvitamine aluspõhuks aset leiab, seal võib, eriti loomuliku uuenduse ettevalmistamiseks vana metsa all, metsa-alust ribade viisi samblast puhastada lasta ja töötasuks samblad anda või isegi juurde maksta. Ei ole säärast võimalust, siis tuleks koristamise teel saadud materjal hunnikuisse koguda. Lehed annavad kõdunemisel head huumusmulda, mida taimeaedades väetamiseks võib tarvitada. Harvemini põletatakse pärast kuivamist sammal ja lehed ära ja tarvitatakse tuhk väetiseks kas taimeaedades või koha peal noorte kultuuride jaoks.

Niitmise teel vikati ja sirbiga. Tarvitusele tulevad iseäranis lühikesed, laia teraga ja tugevad võsavikatid, milledega jõudsalt peenemat võsa, marjavarsi ja kanarbikku saab niita. Kus kivid või

kännud vikati tarvitamist takistavad, astub sirp tema asemele. Suuremad põõsad raiutakse kirvega maha.

Kõblastega koorimise teel,— iseäranis seal tarvitatav, kus tihe rohukasv tuleb kõrvaldada.

Põletamise teel,— tarvitatav suuremail maa-aladel, eriti kanarbiku kõrvaldamiseks, kus selleks kõige parem aeg on kevadel, enne lehtimist. Ka pika rohuga täiskasvanud maa-alad tulevad kevadel üle põletada. Paksema samblakihi hävitamine tule läbi on soovitav suve jooksul ette võtta. Jääb paksema kattekorra põletamise tagajärjel sõre tuhakord mineraalpinnale, siis on soovitav enne külvamist kariloomi üle põletatud välja ajada, või muul viisil tuhk mineraalpinnaga segada, ehk jälle külvamisega aasta või paar oodata, kuni pealmine kohe kord kõveneb. Üldiselt tuleb tähendada, et pindkatte põletamisega õige ettevaatlik peab olema, sest et seejuures ka tähtis lahe huumus kaduma läheb.

Külvipinnase kohendamise otstarve seisab selles, et seemnele juurdumist kergendada, sest mida sügavamale ja kindlamini ta algusest peale juurdub, seda enam on ta edaspidine kasvamine kindlustatud, esiteks seeläbi, et pealmise mullakorra kuivamisel taimeke juba alumisest kihist tarvilikku niiskust saab, osalt mõjub aga ka kohendamisel toimuv mulla segamine edendavalt taimekasvusse, sest et seeläbi pealmine huumuserikkam mullakord muutub temale paremini kättesaadavaks. Kohendatud mullas on soojuse ja õhu tegevus suurem kui kinnises ja lõppeks on kohedas mullas niiskuse tingimused paremad selle poolest, et sademed kergemalt ja kiiremini maa sisse pääsevad ja sügavamale valguvad kui kõval pinnasel, niiskuse aurdumisel aga varjava katte sünnitab, mille all maa mitte nii sügavalt ära ei kuiva kui kinnises pinnases. Nagu teada, tõuseb vesi kapillaarsel teel alumistest kihtidest pealispinnale ja lahkub sealt veeauru näol õhku. Metsa all annab juba puude liitus tarvilikku varju pinna liigse soenemise ja niiskuse aurdumise vastu, mis veelgi suureneb metsa-aluse pinnakatte läbi. Raiestikkudel ja lagedal on asi sellepoolest pahem. Pealmine pind on vabalt päikese kiirtele kättesaadav, kasvava rohu läbi suureneb niiskuse tarvitamine ning aurdumine ja siin nüüd esineb kaitse-abinõuna liiga sügava maa kuivamise vastu pealispinna kohendamine, mille läbi kapillaarniiskuse tee katkeb ja koheda kihi all peatuma jääb, kuigi kohe kiht ise rohkem kuivab. Praktikas katsutakse lagedal maal soetada külvipinnasele kunstlikku katet sel teel, et maapind peenikeste oksadega, õlgedega või rohuga kaetakse; see abinõu on aga ainult väikestel maa-aladel läbiviidav, kuna suuremate tükkide peal jääb mõjuvamaks abinõuks pinnase kohendamine. Kohendamist on soovitav teha seda põhjalikumalt ja sügavamalt, mida kivisem on maa. Mida kergem ja kohedam pinnas, seda vähem on kunstlikust kohendamisest kasu, mis sagedasti isegi kahjulikuks muutub säärastel kohtadel, kus on karta tuiskliiva tekkimist, või kus pealmise rohukorra hävitamise tagajärjel muld ära uhtub.

Kohendamiseks tarvitatakse masinate, hobuste ja inimeste jõudu ja see toimub kas atrade, äkete, labidate, kõblaste või rehadega.

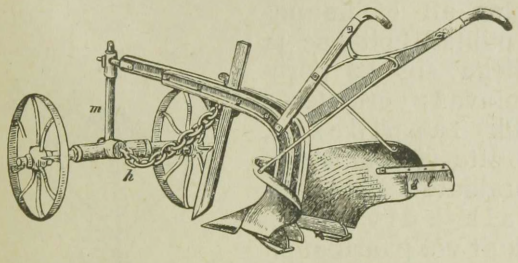
Adrad on metsatööks eriliselt konstrueeritud tugeva ehitusega ja harilikult kahetiivased. Kõige tuttavamaks on saanud Eckert'i metsa-adrad, mis vanul raiestikel, kus kännud juba mädanenud ja põõsaste juured mitte väga jämedad, 4 hobuse jõul hästi töötavad. Värsketel raiestikkudel töötasin mina enne sõda hea eduga Ameerika sõõradraga, millel on lõikajaks ja turba ümberpöörajaks vedamisel pöörlev kumer terassõõr ja mida seepärast kännud ega juured ei takista. Selgel maal, kus juuri või kändusid takistamas ei ole, võib ka harilikku põlluatra tarvitada, vagude süvendamiseks ja mulla kohendamiseks on soovitav pööradra vaos veel harkadraga künda; on aga rohket rohukasvu karta, siis võib pööradraga vagu edasi-tagasi kündmisel kahekordse laiusega teha ja vagude keskkohta sahaga süvendada. Parem kui sahka on sügavamal kohendamisel tarvitada aluspõhja-atra, mis käib eel aetud vagudes ja maad 40—50 sm sügavuselt kohendama ulatub. Aluspõhja-atradest olid ka Eckerti adrad kõige enam tuntud. Maa kohendamist ja kündmist on soovitav ette võtta sügisel, enne kevadist külvi, sest et talve külm maa pudenemisse hästi mõjub. Kuival maal hoidub vagudes kevadine niiskus paremini ja kauemini, liiga kohe maa suudab aga kevadeni vajuda. Harilikult on sügisel säärane töö ka odavam ja hõlpsam täide saata kui kevadel.

Äkkeid tarvitatakse metsatöös vähe; nad tulevad tarvitusele säärastes kohtades, kus soovitav ei ole sügavamat maa kohendamist ette võtta, nimelt hõredalt rohu või samblaga kasvanud kergel maal või säärasel korral, kui külv endisel põllumaal ette võetakse. Tarvitusele tulevad harilikud põllu- ja heinamaa-äkked, aga on olemas ka terve rida eriti metsapinnase jaoks konstrueeritud äkkeid. Värskel rohukasvuga maal on nende tagajärg niivõrt nõrk, et neid seal soovitada ei või; sammalkattega kergel metsapinnasel või eeluuenduse otstarbeks on aga metsa-äkked enam-vähem kohased.

Aurujõul töötavaist masinaist tuleks nimetada auruatru, millede aset viimasel ajal traktorid hakkavad täitma. Auruga kündmine metsakasvatuse otstarbeks oli ennemini palju ja laialt tarvitusel Saksamaal, eriti Hannoveris, Ida-Friesis ja Oldenburgis, kus laialised nõmmed metsaga kultiveeriti. Harilikult on nõmmega ühenduses paksem või õhem leetmiku kiht, mis enne metsa kultiveerimist tuleb purustada. Sääraseks tööks olid auruadrad kohased, sest et nad hõlpsasti leetmiku kihi purustavad, kuni 40—60 sm sügavalt maa ümber heidavad ja vao põhja veel teisevõrra sügavalt kohendavad. Säärast tööd ei jaksaks hobused palju teha, seepärast sai ka laialiste nõmmede kultiveerimine võimalikuks auruatrade tarvituselevõtmisel.

Käsitsi-töös on kõige lihtsam ja tarvilikum tööriist labidas. Labidatöö on põhjalik ja korralik, aga niivõrt kallis, et metsamees seda ainult taimeaedades tarvitusele võib võtta. Labidaid on mitmetüübilisi ja -vormilisi, töö edu oleneb labida headusest ja osalt ka sellest, missugusekujulisega keegi on harjunud töötama. Healt labidalt nõuame, et ta oleks hea vaheda teraga, kergesti maa sisse tungiks, mitte väga raske, aga seejuures niivõrt tugev, et ta ei paindu ega murdu. Vars peab olema käe järele, paraja pikkusega ja kergemaks töötamiseks varustatud käepidemega.

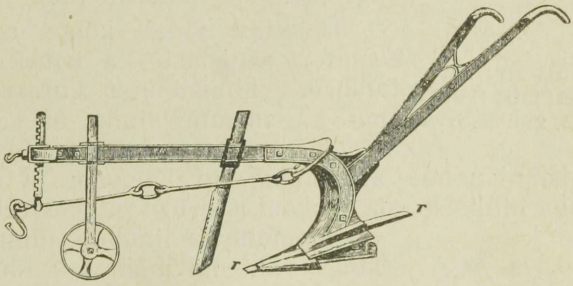
Kõblaseid tuleb metsa kultiveerimise töis kõige rohkem tarvitusele. Kohtade valmistamine, külvamine ja istutamine sünnib peaaegu erandita kõblastega. Selle järele, missugusel maal või mis otstarbeks töö ette võetakse, on ka kõblased mitmesuguse ehitusviisiga: pealiskaudseks rohukamara kõrvaldamiseks ehk koorimiseks tarvitatakse laia teraga, kergeid kõblaseid; mida sügavam aga maa kohendamine peab olema, mida rohkem maa juurtega läbi kasvanud või mida kinnisem ta on, seda kitsama ja pikema teraga kõblased tulevad tarvitusele, ja seda raskem ja tüsedama ehitusega peab kõblas ise olema.



Pilt nr. 20. Eckert'i metsa-ader.

Laialeheline koorimiskõblas on 24 sm pikk, umbes 15 sm laia teraga, vars 1,2 m pikk.

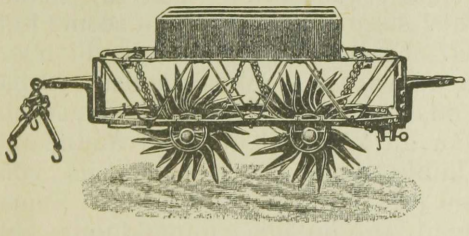
Tüsedamad kaevamis- ja juurimiskõblased on mitmesuguse kuju ja mõõdetega, peaaegu igal maakohal on oma tüüp. Harilikud mõõted oleksid järgmised: tera 12 sm lai ja 18 sm pikk. Ühes silmaga on pikkus 28 sm. Vars 90 sm pikk.



Pilt nr. 21. Eckert'i vaokohendaja.

Kivisel maal tulevad tarvitusele õige kitsa, paksu ja pika teraga kõblased kas ühe või kahe teraga, milledest üks on terav, neljakandiline, teine laiema teraga.

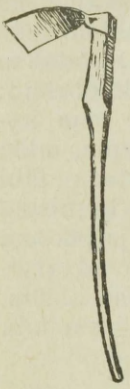
Raudrehasid tarvitatakse ümberkaevatud maa peenendamiseks ja tasandamiseks, ja metsa all kerge sammal- ja risukatte kõrvaldamiseks, et seemnele loomulikul uuenemisel parajat idanemispinda valmistada. Puurehad kõlbavad metsa all lehtede kokkuriisumiseks. Raudrehadest on mõned kaunis laiade, lapikute pulkadega, mis osalt kõblase aset täidavad, nii näit. kolmekäpaline kõblas-reha.



Pilt nr. 22. Weber'i pööräke.

Külviviisid: 1) täiskülv, kus külvi alla tulev maa-ala seemnega üle külvatakse; 2) osaline külv, kus ainult osa külvipinnast seemne alla tuleb, kuna suurem osa maast vabaks jääb. Osaline külv võib sündida kas vagudesse, kusjuures vao põhi või ka vao hari külvipinnaks jääb; ribadesse, kus ettevalmistatud maa kitsamates

või laiemates ribades külvi alla tuleb, kuna nende vahelmine maa puutumata jääb; r e n n i d e s s e, kui ettevalmistatud ribade peale ainult ühe renni sisse seeme külvatakse, kahele poole kõrvale aga jäetakse laiem või kitsam ülestöötatud maariba, et esimestel eluaastatel noored taimekesed umbrohu all ei kannataks, milleks nad puhtad hoitakse ja kohendatakse, sellega siis ka paremini niiskust hoiavad; erilistesse k o h t a d e s s e ehk l a p p i d e s s e, kus maad ribades ette ei valmistata, vaid üksteisest eraldatud kohtades. Tehakse vahet ü k s i k - k ü l v i vahel, kus seemned üksikult või paarikaupa maa sisse pannakse, ja a u k u d e s s e - k ü l v i vahel, kui kohad tehakse väikesed ja sügavad, kuhu harilikult ainult suured seemned paigutatakse (tammetõrud, hobukastani ja pun. pöögi seemned, pähklid jne).



Pilt nr. 23. Keskmist tüüpi kõblas.



Pilt nr. 24. Laiapulgaline raudreha.

Täiskülv nõuab kõige rohkem seemet ja sagedasti ka suuri külvipinna ettevalmistamise kulusid. Külvamist ennast, niisama ka seemnekatmist on seevastu kerge korda saata, ka jaotatakse puutaimed ühetaoliselt üle terve maa-ala, misläbi nende arenemine on jõudsam ja loomulikum, maapind aga juba lühikese aja jooksul noortest puukestest varjub. Täiskülvi puhul on loomade ja lindude sünnitatud seemne hävitamine kõige vähemal määral tunduv, ja kui külv saab ühtlane, siis ei ole karta, et mets jääks lüliliseks, kui erakorralised põhjused seks kaasa ei mõju. Ikkagi jääb täiskülv kalliks külviviisiks ja võetakse kõige rohkem tarvitusele kõhnade põllumaade ja heinamaade metsamisel. Endisel põllumaal külvatakse harilikult puuseeme ühes viimase suviviljaga (harilikult kaeraga) maha. Soovitav on enne kaer sisse künda, siis puu seeme külvata ja sisse äestada. Esimesel aastal annab vili noortele puutaimedele head varju, viljakoristamisel mahatallatud taimed ajavad end varssi püsti või kuigi neist osa hukkub, siis pole sel suurt tähtsust. On maa nii kõhn, et vilja külvamine end ära ei tasu, ehk on ta hõreda ja lühikese rohuga kaetud, siis võib külvata ettevalmistamata maa peale ja seeme sisse äestada. Samal viisil võib talitada ka vanul heinamail, siin on aga sammaldumis- ehk rohistumiskraadi järele tarvilik mitmekordne ettevalmistav äestamine, niisama ka paarikordne seemne sisseäestamine.



Pilt nr. 25. Kõblas-reha.

Metsamaal võiks täiskülv tarvitusele tulla raenduil, kus mingil kombel on olemas rohkesti paljastatud pinda, olgu et seal enne vanametsa raiumist sammalt on kitkutud või et raiestiku koristamisel ja puhastamisel rohkesti pinda on paljastatud; sagedasti tehakse vähemaile metsa-heinamaile täiskülv mätastaimede saamiseks. Ka sää-

rastel juhtudel, kus raiestik paariks aastaks ajutise viljakasvatamise alla võetakse, sünnib metsakultiveerimine täiskülvi teel viimase aasta suvivilja alla.

Osalise külvi puhul toimub külvipinna ettevalmistamine osaliselt, kuna muu maa puutumata jääb. Seejuures kulub märksa vähem seemet, samuti nõuab maa ettevalmistamine vähem kulusid, iseäranis kui on võimalus olemas seda tööd hobustega teha. Ribadesse külvamine on meil vähe tarvitusel. Mida rohkem on rohukasvu karta ja mida aeglasema kasvuga puud esimestel eluaastatel, seda laiemad peavad ribad olema. Harilikult kohendatakse nad 40—60 sm laiuselt, seeme aga külvatakse riba keskpaika väikesesse renni ehk vakku, kuna kahel pool külvirida maa tuleb kohendada ja rohukasv hävitada, kuni taimedel lämmatamis- ehk varjamis-hädaohtu enam pole karta. Harilik kaugus ribade vahel on 1—1,5 m (4—5 jalga). Kus maaolud lubavad, võetakse ribade kohendamine künni teel ette. Käsitsitöötamiseks on kõige kohasem tööriist kõblas, millega pealmine, heinajuurtega läbikasvanud kamarakord ära kooritakse ja paljastatud riba kohendatakse. Harilikult tehakse ribad hommiku-õhtu sihis ja kuhjatakse üleskistud kamar lõunakülge, kus ta, rohukord alla pöördud, taimedele varjuks peab olema, märgadel kohtadel aga külvipinnaseks. Tulevad ribad teha kallakul maal, siis peavad nad horisontaalsihis käima, et valguv vihmavesi kohedat mulda ühes taimedega ära ei uhaks (ümberpöördud mättad paigutatakse madalasse külge). Rennid seemne jaoks tehakse kas kitsa kõblasega, rennitõmbajaga või, kui maa kohe, puukonksuga.

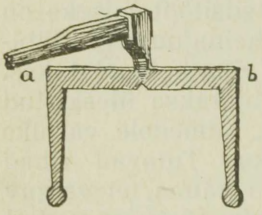
Kõige odavam külviviis on vagudesse, ja kui vaod metsa-adraga on tehtud, siis tulevad nad niivõrt laiad (30—50 sm), et nad paraja heinakasvuga maal oma otstarvet täidavad. Vao põhi tuleb kohendada, mida kas selleks eriti valmistatud atradega või ka harkadraga võib teha. Erilised metsa-adrad teevad ka väikese külvirenni vaosse, seega tööd lihtsustades ja kergendades.

Kus vagude ajamine raskendatud, nagu näiteks uutel raiestikkudel, seal ei jää muud üle kui valmistada külvi jaoks erilised kohad ehk lapid. See võte on vististi kõige rohkem tarvitusel, sest et ta käsitsitöödest on kõige odavam. Kohad tehakse ridades, säärases kauguses üksteisest, nagu ribad ehk vaod (1—1,5 m) ja seejärele, kuidas rohukasv, suuremad või vähemad.

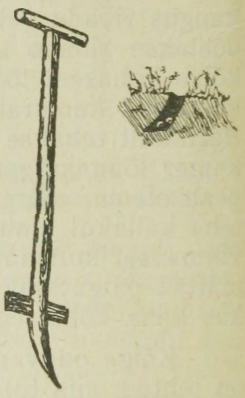
Kergel vähese rohukasvuga maal mõjub juba pealiskaudne õhuke koorimine ehk segamine, kuna rasketel maadel on tarvilik mätta väljavõtmine ja sügav mulla kohendamine. Väljavõetud mätas pannakse ümberpöördult lõunapoolsele äärele, kallakuil aga madalamale äärele. Kohad tehakse harilikult nelinurksed, nende suurus on pinnase olude järele 20—60 sm läbimõõduga. Kohtade tegemiseks on kõige parem tööriist kõblas, millega mätta väljakiskumine ja ümberpööramine hõlpus on. Mõne löögiga kohendatakse kohas muld, tasandatakse kõblase otsaga ja vajutatakse pealt jalaga kinni. Viimane toiming on tarvilik, kui kohad kevadel enne külvi valmistatakse. Sügisel valmistatud kohtades vajub kohendatud muld kevadeni isegi kinni. Kevadel mulda kohedaks jättes jääks sinna palju tühja ruumi, mille

tõttu pealmine mullakord liiga ära kuivab ja taimekesel ei oleks kohedas kihis küllalt kindlust.

Niiskel ja märjal maal tehakse ka kohad, kuid seal ei külvata seeme mitte kohtadesse, vaid ümberpöördud mätta peale, sest et kohtadesse kogunev vesi seemne ja noored taimekesed hukkaks. Kus alalist niiskust on karta, seal tehakse külvi jaoks isegi kõrgemad peenrad või ka üksikud künkad, kuhu seeme külvatakse. Kivisel pinnal, kus suuremate kohtade tegemine raske ja kulukas, tehakse nad väikesed, rohkem augu sarnased. Viimane viis on soovitav peale kivise pinnase veel kuival, vähese rohukasvuga maal. Lõppeks tuleks arvesse veel üksik-külv, kus üks või kaks seemet ühte kohta külvatakse või maha pannakse. Säärast külvi võetakse ette muu seas tammetõrudega. Maa ettevalmistamine seejuures sünnib mitmel viisil: tarvitusele võetakse näit. maapuur, mida maa sees paar korda edasitagasi pööratakse ja sel teel puurisuurune maatükk kohendatakse, kuhu üks või kaks tõru paigutatakse. Ka väikesed külvikohad ehk augud tehakse ritta hariliku külvi-ridade- ja -vagude vahega, augud ise tulevad aga 40 kuni 60 sm kaugusele üksteisest. Tammetõrude külvamisel tarvitatakse ka kaksik-kõblast, mille abil saab valmistada kaks auku korraga. Ka teibaga löödud augud tõrude jaoks on tarvitusel, rohkem soovitav on tarvitada erilist tõrude külvamise vaia, mille ots on natuke painutatud ja seetõttu püstjoones maa sisse ei lähe, vaid kaldu. Teivas on alumises otsas põikpuuga varustatud, nii et teda hõlpus on jalaga maa sisse tõugata. Säärane külviviis on tarvitusel paraja sitkusega maal, mis pole mitte väga rohustunud, täis juuri või kive.



Pilt nr. 26.
Kaksik-kõblas.



Pilt nr. 27.
Tõrude külvamise vai.

Seemne katmine. Eespool tähendati juba sellele, et seeme tarvitab idanemiseks niiskust, soojust ja õhu juurdepääsu ja et idu liias külmas ja kuumuses kergesti rikundub. Et seemnele soetada soodsaid idanemistingimusi, on tarvilik, et ta saaks paraja katte. Kate peab seemneid kaitsma ka lindude, tuule pühkimise ja veeuhtmise vastu.

Tarvilik on, et seemne kate oleks paraja paksusega: liiga õhukese katte all ei oleks seeme küllalt kaitstud, kaetakse ta aga liiga paksult, siis ei jõua idutaimeke end katte alt välja ajada, ehk soojuse ja õhu puudusel ei idane seeme üldse ja läheb hukka. Mida soodsam kate, seda rohkem võime külvatud seemneist taimi loota ja sel põhjusel võime isegi vähem seemet külviks tarvitada. Üldine vana seadus on, et seeme nii paksu mullakorraga kaetaks, kui paks ta ise on, aga ka siin tuleb arvestada üksikasju: On katemuld kerge ja sõre, siis võib ta paksema kihina seemne peal lasuda, kuna raske mullakord

peab aga seemne paksusest õhem olema; nõndasama on kuival pinnal paksem kate soovitavam kui värskel või niiskel pinnal. BAUR'i andmete järele olid savikal liivamaal kõige paremad idanemisjäreldused katte järgmise paksuse puhul. Tamme- ja akaatsiaseemnel: 2—6 sm, aabieseseemnel 1—2 sm, männi- ja kuuseseemnel 1—1,5 sm, sanglepal 0,5—1,0 sm, lehisel 0,8—1,0 sm, jalakal 0,3—0,5 sm.

Seemne katmine toimub mitut viisi: täiskülvi puhul on kõige rohkem tarvitusel seemne sisseäestamine, vagudesse ja rennidesse külvatud seeme kaetakse sel moel, et vanade, kulunud luudadega või rehadega seeme sisse rehitsetakse, ribadesse külvamisel võib ka haoäket seemne katmiseks tarvitada. Kohtadesse külvamisel visatakse seemned laiali üle koha, rehitsetakse rehaga või puuhargiga sisse ja vajutatakse külvipind jalaga kinni. Ka eriti selle jaoks konstrueeritud rehitsejad võetakse seemne katmiseks tarvitusele (näit. Heyer'i ristreha). Taimeaedades toimub katmine käega, ehk muld sarjatakse läbi paraja sarja või sõela seemnete peale. Käega katmine võetakse tarvitusele ka säärastel kohtadel, kus maa on kas liiga sitke või kõva rehitsemiseks. Seesugusel korral on tarvilik, et katteks toodaks teisalt sõredat mulda või liiva. Välja arvatud kohad, kus küllalt niiskust olemas ja maa kuivamist pole karta, tuleb külvipind pärast katmist kinni vajutada, et pealmine mullakiht kiiresti ja sügavalt ära ei kuivaks. Kinnivajutamist toimetatakse täiskülvil ja selgel maal rullimise teel, kitsastel ribadel võib seks tarvitada lühikesi käsirulle, taimeaedades tarvitatakse kas käsirulle või käepidemetega varustatud rasket lauaotsa, mille abil peenar kinni lüüakse. Vagudes ja kohtades vajutatakse maa jalaga kinni, milleks kohati taldade alla lauakesed kinnitatakse. Seemne katmine võetakse ka sel teel ette, et peale külvi lambakari paar korda üle külvipinna aetakse, kes oma sõrgadega seemne mulla sisse vajutavad.

Külvamine sünnib kõige sagedamini käsitsi, aga seks võetakse ka mitmesuguseid masinaid ja muid abiriistu tarvitusele. Meil on praegusel ajal käsitsikülvamine kui kõige rohkem tarvitusele tulev eriti tähtis. Kõige esimeseks ja tähtsamaks seaduseks tuleb pidada, et külvamine, samuti ka istutamine, seisaks asjaliku ja hoolsa järelevalve ja juhatuse all. See on niivõrt tähtis töö, nõuab suuri kulusid ja paneb järgnevale, aastakümneid vältavale tööle aluse, et seda mingil tingimusel ei või usaldada juhuslikkude või viletsate abijõudude kätte. Suuremail istutamistel, mis kauemat aega kestavad, on möödapäästamata, et järelevaatus jääks peaasjalikult valveametnikkude hooleks, kuigi metsaülema silm igale poole peab ulatuma. Külvamistöödel metsas, samuti ka taimeaedades peab järelevaatamine ja täidesaatmine inimeste kätte usaldatama, kes on selles täiesti vilunud, ja metsaülem ning tema ligemad abilised teevad hästi, kui nad külviajal ise on ametis, küll isiklikult õpetades ja töö algusel demonstreerides, kuid veel rohkem järele vaadates, et külvamine tehtaks korralikult. Tuleb näiteks suurem maa-ala täiskülvi abil kultiveerida, siis määrame kõige pealt kindlaks külvamiseks tarvismineva seemne kaalu järele, mõõdame ühe vähema tüki maad välja, võtame proportsionaalselt kaalu järele vastava seemne ja teeme proovikülvi. Seega saame juht-

nöörid järgnevaks peakülviks, sest kuuse- ja männiseemet võime näputäite-viisi külvata, ja siin tuleb harjuda, enne kui paraja portsjoni näppude vahele saame. Et külv saaks ühtlasem, on soovitav esiti pool seemet ühes sihis välja külvata, teine pool aga ristsihis. Jääb seemet üle, siis pole asi veel paha, sest selle võime pärast külvipinna peale ära jaotada ja sel teel asja parandada; liiga tihe külv oleks ilmaaegne seemne raiskamine ja ei lase end enam parandada. Kõige pahem on aga, kui külvaja esialgu rohkesti seemet viskab, ja nähes, et ta sellega välja ei tule, lõpu poole hõredalt külvama hakkab või mõned kohad koguni tühjaks jätab. Soovitav on täiskülvi puhul külvipinda rist- ja põigitisihtide (itskmete) läbi jaotada, nii et nende vahet oleks umbes kolm sammu. Ristpunktid tähistatakse kepikestega ja nende järele sünnib külvamine nii ühes kui teises sihis. Külvamine tuleb vilunud meeste hooleks usaldada, kuid harjutamiseks siiski esiotsa vähem maatükk täis külvata ja siis alles suurema tüki kallale asuda. Külvamine peab toimuma vaikse ilmaga, — muidu saab külv korratu. Sagedasti segatakse seeme liivaga, mis iseenesest hea võte, kuid liiv ei tohi niivõrt niiske olla, et ta pihku võttes tükki liituks; on ta aga liiga kuiv, siis eraldub iseäranis kerge seeme liivast, seepärast on alaline segamine soovitav.

Rennidesse ja kohtadesse külvamisel tuleb rõhku panna sellele, et seeme ei satuks ühte hunnikusse, vaid ühtlaselt jaotatult kukuks külvipinnale. Reaskülvamisel jäetakse seemne kokkuhoidmise mõttes vähemad vahed ilma seemneta, näiteks iga sammu peale 6—10 tera riputada ja samm tühjaks jätta. Seemne korralikuks jaotamiseks on tarvilik, et külvaja ennast painutaks, sest kõrgelt visates satub osa seemet rennist välja ja läheb kaotsi, sedasama võiks tähele panna ka kohtadesse külvamisel, kui seeme koha keskele tehtud renni külvatakse. Sünnib külv aga üle terve koha laialt, siis võib seemneid kõrgemalt kukkuda lasta, mil teel nad ühtlasemalt üle koha laiali satuvad; aga ka siin tuleb tähele panna, et seemned üle koha äärte välja ei kukuks. Keskmises näputäies on umbes 50 tera okaspuu-seemneid. Head seemet ei ole rohkem tarvis kui 10—20 tera koha peale. Tuulise ilmaga peab ettevaatlik olema, et seeme kõrvale ei kukuks. Käega külvamiseks, iseäranis rennidesse on kõige kohasemad noored plikad, kellele iga sammu peal kummardamine niipalju raskusi ei tee kui vanemaile inimestele, kes seetõttu seemne liiga kõrgelt kipuvad viskama.

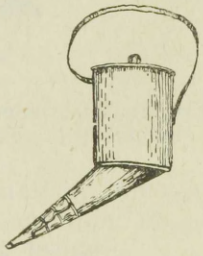
Külvamine ja katmine võib olla ühendatud ühe inimese käes, kusjuures peale seemne mahaviskamist külvaja ise seemne mulla sisse rehitseb ja külvipinna jalaga kinni vajutab. Rehitsemine sünnib kas haralise puuhargiga või väikese rehaga. Reaskülvil vagudesse või ribadesse, kus külvamata vaheruumid jäetakse, on säärane moodus tarvilik, sest et külvaja ise kohta teab ja näeb, kuhu seemned kukkusid. Kohtadesse külvates võib anda seemne katmise ja mulla kinnivajutamise töö teise inimese hooleks, kes külvaja järele käib ja kohad mehaaniliselt läbi rehitseb ja kinni vajutab. Säärasel jaotusel võib, kui kohtade read ei ole väga kaugel üksteisest, üks külvaja kahe rea vahel käies mõlemas reas kohad külvata, kuna temale järgneks kaks rehitsejat, mille läbi töö jõudsamini edeneb. Rennidesse või vagu-

desse külvates võib sama tööjaotus aset leida, siis tulevad rennid aga terves ulatuses pidevalt läbi rehitseda; ka ei suuda seal üks külvaja kahele rehitsejale külvata.

Käbide külvamine. See külviviis oli varemal ajal sagedasti tarvitusel, nüüd aga vähe tuntud. Ta seisab selles, et seemne asemel vagudesse või kohtadesse külvatakse käbid: Vagudes iga väikese sammu peale üks käbi, kohtadesse, nende suuruse järele, üks või kaks käbi. Avavad end käbid päikese soojusel, siis lähevad vagusid mööda töölised, kes vana luuakontsuga käbisid edasi-tagasi liigutavad, seega ühtlasi ka väljavariseva seemne mulda rehitsevad.

Masinatega külvamine. Tarvidus ühtlase külvi järele, kus seemne tarvitamine ei sõltu külvaja hoolsusest ja heaksarvamisest, vaid toimub mehaaniliselt ja ühetaoliselt, sunnib metsamehi tarvitama mitmesuguseid külvi-abiriistu ja külvimasinaid. Kõige lihtsamaid külviriistu, mis ka meil taimeaedades tarvitusele võetakse, on harilik pooletoobiline pudel, mis pooleni seemnetega täidetakse ja teda enam või vähem nõlvi hoides ja käes edasi-tagasi raputades suuremal või vähemal arvul seemneid külvirenni kukkuda laseb. Ka siin oleneb külvi ühtlus hoolsusest ja harjumusest; ikkagi peab tähendama, et külvamine pudeliga, eriti taimeaedades, toimub märksa jõudsamini ja ühetaolisemalt kui pihust külvates. Kohtadesse külvates on pudelil vähem tähtsust, sest näpuotsadega tarvilikku portsjonit võttes ja kohale pillates, ilma et seemned sealjuures tarvitseksid kukkuda reasse, edeneb töö jõudsamini; vahe võib tekkida ainult liiga vähese või suure seemneportsjoni vahel, kuid ka pudeliga külvamisel ei saa seda pahet kõrvaldada.

Natuke paremini töötab külvikann. See on plekist tehtud kann või pangekesetaoline nõu, varustatud kaane ja käevanguga, mis lüngi allapoole seisev ja lõpeb otsast peenemaks mineva sarvekujulise toruga. Toru ots koosneb suurema või vähema avausega lülidest, mis end pajonettpidemega hõlpsasti vahetada lasevad. Mida vähem seemet torust läbi peab pääsema, seda peenem peab toru ots olema; soovime aga rohkem seemet, siis võtame peened toruotsad ära ja jätame suurema avause seemne läbilaskmiseks.

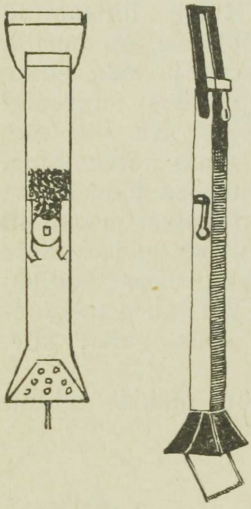


Pilt nr. 28.
Külvikann.

Külvitoru. Umbes 1,30 m pikkune õhukestest laudadest kokkulöödud neljakandiline toru, mille alumine koonduv ots plekist on tehtud. Puutoru ots laseb end koonusekujulise punniga avada ja sulgeda, punn on tugeva traadi külge kinnitatud ja ühenduses samasuguse traadiga, mis välisel kasti pinnal käib ja mille läbi end punn enam või vähem, kauemat või lühemat aega laseb avada, võimaldades seemnel läbi augu variseda. Toru, mille jämedam ots on umbes 8 sm läbimõõduga, täidetakse seemnega, pannakse rihmaga üle pahema õla, nõnda et alumine ots ulatub põiki üle parema põlve ja seemne hõlpsasti vakku või renni laseb juhtida.

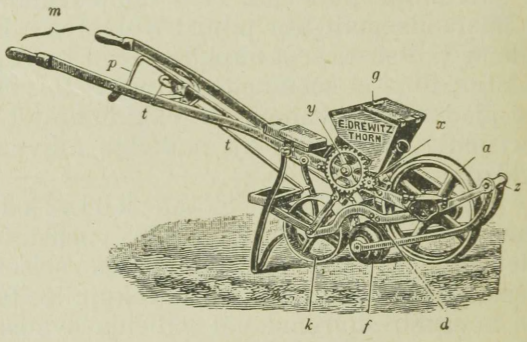
Kaunis sagedasti leidub meie metskondades metsaülem Borssov'i konstrueeritud külvitoru „Ökonoomia". Selle käsikülvaja ehitus on

järgmine: Plekist neljakandiline toru 5 sm läbimõõduga ja 90 sm pikk lõpeb alumises otsas neljakandilise lehtriga. Sesse lehtrisse, mis 10 sm kõrge ja alt 15 sm läbi mõõta, on paigutatud teine vähem lehter, mille külgedel on augud, nii et nende läbi seeme laiali paiskub. Toru keskpaigas on karp metallist silindriga, mida väljaspool toru asuva väikese vändaga saab pöörata. Silindri külgedel on lohud, milledesse suuruse järele mahub 10—20 männi- või kuuseseemne tera, mis silindri pööramisel toru alumisse ossa ja sealt läbi lehtriaukude välja kukuvad. On ühest portsjonist seemnest vähe, siis pööratakse silindrit kaks või kolm korda. Ridadesse külvi jaoks lükatakse lehtri otsa karp, mille alumine ots lõpeb pika, kitsa avausega, nii et seeme ritta jääb. Toru pealmine osa mahutab eneses umbes $1^1/_2$ naela seemneid. Käeshoidmiseks on ülemises toruotsas käepide, alumises otsas aga, et lehter otse maa peal ei lamaks, on tehtud tugevast traadist vang, mis lehtrit 8—10 sm maapinnast kõrgemal hoiab.



Pilt nr. 29. „Ökonoomia" läbilõikes ja väliselt.

Ei või öelda, et töö selle aparaadiga oleks väga mõnus. Juba asjaolu, et aparaati töötamisel väljasirutatud pahemas käes tuleb hoida, väsitab



Pilt nr. 30. Drewitz'i külvimasin.

pikemal töötamisel, kuid seemne jaotamine on kaunis ühetaoline ja mehaaniline, mis võimaldab ühtlast külvi ja seemne kokkuhoidmist.

Viimasel ajal tarvitatakse metsakülvamisel eriti konstrueeritud reaskülvi-masinaid, milledest vististi kõige tuttavam on Drewitz'i oma. Masin on tugeva ja lihtsa ehitusega, jaotab seemne ühetaoliselt, teeb külvirenni, katab seemne ja vajutab maa kinni. Masin on rauast ja veetakse inimese või ka hobuse jõul, lahedal maal või tasastes vagudes töötab masin hästi. Kus need eeltingimused puuduvad, ei ole temaga töötamisel suuremaid paremusi käsitsikülvist.

Peale selle masina on veel mitmeid teisi külvimasinaid, milledest tuleksid nimetada Runde, Roch'i, Spitzbergen'i, Hacker'i j. t. külvimasinad, mis ühes või teises üksikasjas oma ehituse poolest lahku lähevad. Kohtadesse külvi jaoks on Zitny konstrueerinud aparaadi, mis Borissov'i aparaadile mudeliks on saanud. Nimetada tuleks veel Ganghofer'i ristreha-külvajat, mis ühes tööriistas ühendab pinnakohendajat, külva-

jat ja seemnerehitsejat ning kohtade külvamisel tarvitusele tuleb. „Planet Junior“ on mind isiklikel katseil vähe rahuldanud. Lahedal, selgel maal on töö mõnus, raendu peal, viletsais vagudes ei suuda masin kaua vastu pidada; ka ummistub külvitoru sagedasti, nii et millalgi kindel ei saa olla, kuidas külv kujuneb. Kus suuremad tükid täiskülvi alla tulevad, annavad häid tagajärgi ristikheina- ja viljakülvi masinad. Tuleb ühes metsaseemnega vilja külvata, siis on tarvis mõlemad eraldi külvata, sest segatult erinevad kergemad seemned varssi raskemaist, nõnda et külv ei saaks ühtlane. Külvimasinad tulevad peaasjalikult okaspuu-seemne külvil tarvitusele, kusjuures seeme hästi puhastatud ja kuiv peab olema. Üldiselt on aga käsitsikülv senini kõige rohkem tarvitusel.

K ü l v i a e g. Külvamist võib õieti igal aasta-ajal teha. Kuid pea-külviajaks on ikkagi kevad. Ka sügisene aeg annab head võimalust külvamiseks ja kui me loodust eeskujuks võtame, siis peaks peakülvitöö sügisel sündima, sest et suuremal osal puuliikidest seemned sügisel valmivad. Et aga tegelikult siiski külvamistööd enamalt jaolt kevadel ette võetakse, siis on seks omajagu põhjusi, milledest nimetada võiks seda, et sügisese külvi puhul palju seemet hävitavad loomad, näit. hiired, linnud. Põhjuseks on ka asjaolu, et sügisese külvi puhul seeme kevadel varakult idaneb ja seetõttu hiliste külmade all kannatab. Kui me siin jällegi loodust eeskujuks võtaksime, kes juba sügisel külvamist algab, siis ei tohi seejuures unustada, et loodus rikkalikult, meie arusaamise järele isegi pillavalt, seemet tarvitab, nii et vähendamine loomade läbi suurt mõju ei avalda, niisama tasandatakse ka külmakahju vanametsa, põõsaste jne. turbe ja kaitse all. Et meie seesugusel määral seemet tarvitada ei saa nagu loodus ja et meil enamasti tuleb külvata seal, kus enam vanametsa turvet ei ole, siis peame oma töö selle järele seadma, et ökonoomilisemalt seemnega läbi ajada. Sellest vaatekohast välja minnes peame tarvilikel kordadel ka sügisesest külvist kinni pidama, isegi suve selleks tarvitama. Suvine külv on möödapäästamata sääraste seemnetega, mis suvel valmivad ja oma idanemisvõime kiiresti kaotavad, näit. jalakad, haavad, paplid ja pajud; sügisel võtame aga käsile sääraste seemnete külvamise, millede ületalve-hoidmine on raskendatud, näit. tammetõrud. Sügisene külv tuleb nii hilja ette võtta, et seeme mitte juba sügisel ei idaneks, vaid alles järgmisel kevadel. Sügisest külvi võiks ette võtta ka säärastel külvikohtadel, mis on alaliselt kuivad, nii saaks seal kevadist maa niiskust paremini kasutada ja kuuma aja tulekuni oleksid taimed juba niivõrt sügavale juurdunud, et nad põuale rohkem vastu jõuavad panna. Suvisel külvil tulevad seemned otsekohe peale valmimist maha külvata, et taimed jõuaksid sügiseni kosuda ja võrdlemisi tugevaina lume alla läheksid.

Kõrgel, kuival maal peab kevadine külvamine varakult toimuma, värskel või niiskel maal võime sellega viivitada, kuni maa hästi on tahenenud ja soenenud. Selleks ajaks on ka juba lindudel laud niivõrt rikkalikult kaetud kõiksuguse muu toiduga, et ka selle poolest seemnele vähem kahju on karta. Meie oludes oleks kevadine külviaeg aprilli- ja maikuul, vastavalt varajasele või hilisele kevadele, kus-

juures ajaviitmata pärast maa tahenemist kõrgete kohtadega tuleb alata. Külv lume peale võetakse ette kase- ja lepaseemnega, aga ka männiga.

Seemne ülestulemine. On seeme külvatud ja kaetud ning on mullas tarvilikul määral soojust, niiskust ja õhu juurdepääsu seemnele, siis algab idanemine, ja teatava aja jooksul tärkab idutaim mulla alt välja. Seemne ülestulemise vältus oleneb seemne värskusest, väliseist idanemistegureist (soojus, niiskus, õhk, kate) ja puuliikide sellekohasest omadusest. Võtame aluseks normaalsed idanemistingimused, siis kulub seemne ülestulemiseks männil, veimuudi männil ja lehisel keskmiselt 3—4 nädalat, kuusel 4—5 nädalat, seedermännil ja jugapuul 1 aasta. Lehtpuudel vältab seemne ülestulemine kõige vähem aega haabadel, paplitel ja pajudel — 4—12 päeva, suvel külvatud kaseseeme tuleb 2—3 nädala, jalakaseeme 3—4 nädala, tammetõrud ja pöögipähklid 4—5 nädala järel üles. Vahtra- ja lepaseemned tarvitavad seks 4—6 nädalat, saare, pärna- ja *Carpinus betulus*'e seemned tulevad üles suuremalt osalt alles 1 aasta järel.

Nagu tähendatud, mõjuvad selle aja lühendamiseks või pikendamiseks välised tingimused kaasa: liiga vara või külma maa sisse pandud seeme tarvitab ülestulemiseks kauemat aega kui seeme, mis satub juba soenenud maa sisse; paksema katte all viibib ülestulemine kauemini kui kerge katte all, nõndasama ka kuivas maas kauemini kui värskes mullas. Värske seeme tuleb alati lühema aja jooksul üles kui vana. Vana männiseeme tuleb osaliselt alles teisel aastal üles, seedermänni-seeme, värskelt sügisel külvatud, tuleb osalt juba järgmisel kevadel üles; ootame aga külviga kuni kevadeni, siis vältab ülestulemine kuni järgmise aasta kevadeni. Sarnane lugu on ka jugapuu-seemnega, mis värskelt, sügisel külvatult osalt juba järgmisel kevadel üles tuleb; hoiame aga seemne üle talve, siis viibib ülestulemine sagedasti 3—4 aastani.

Esimeses kasvujärgus areneb taime maa-alune osa maapealsest võrdlemisi kiiremini. Iseäranis puuliigid, milledele omane tugev sammas- ehk rõikjuur, ajavad juba esimese aasta jooksul selle kaunis sügavale mulla sisse, ilma et kõrvalised juured suuremalt areneksid. Juure arenemine oleneb aga suuresti maa omadustest ja kohedusest: mida paremad need tingimused, seda sügavamale tungivad juba esimesel aastal juured, nii et metsakasvatajal taimeaias võimalus on maa kohendamise ja väetamise teel mõjuda tulevase istutamismaterjali juurekava arenemisse. Teisel eluaastal hakkab kõrvaliste ja narmasjuurte kava rohkem välja arenema, kusjuures madala- ja sügavajuurelised liigid üksteisest juba enam-vähem erinevad.

Maapealne taimeosa areneb seevastu esimesel aastal võrdlemisi vähe. Nendel liikidel, millede idulehed maa peale ilmuvad, hakkab nende vahelt pung arenema ühes primordiaal- ehk hakuslehtedega, mis suuremalt jaolt pärastistest lehtedest kuju poolest erinevad; mõnedel lehtpuu liikidel jäävad idulehed mulla alla, (näit. tammel, pähklitel, päris- ja hobukastanil j. t.) tüveke kannab kohe hakuslehti.

On meil tegemist puutaimedega, mis esimesel eluaastal külmahellad, siis võime sügisese külvi puhul seemne idanemist ja ülestulemist taimeaias sel teel pikendada, et seemne kas paksemalt katame

või kevadel, enne maa sulamist peenra oksade või lehekorraga katame, et maa kauemini külmunud seisaks ja seeme hiljemini üles tuleks, kui suurem külma-hädaoht möödas on. Üldiselt tuleb aga külvikaitse suhtes nimetada, et otsene kaitse võimalik on piiratud maa-aladel, näit. taimeaedades, kus seda suurema või vähema eduga võib saavutada katmise, varjamise, kitkumise, maa kastmise, kuivatamise ja väetamise kaudu. Suuremail aladel on nende kaitse-abinõude tarvituselevõtmine kuludega seotud ja siin võiks arvestada ühist viljakülvamist puuseemnega, viimase varjuks. Turbe kui ka maaparanduse otstarbeks soovitavad Saksa metsamehed männikülvi puhul ubapõõsa *(Cytisus scoparius, Spartium scoparium*'i) seemet ühes külvata. See puhmas kasvab kuival liivamaal ja on liblikõislasena lämmastikukoguja. Meil võiks ehk leetpõõsas *(Genista tinctoria)* selle aset täita. Sõmerpalu metsaülem W. Bergmann on väga rahul oma sellekohaste katsetega. Ka hõre kanarbik jäetakse pinna ja taimekeste kaitseks kasvama.

On ka tarvitusel viis kõhnal maal ajutiselt puuliike külvata või istutada, mis kiiresti pinda katavad, mahalangenud lehtede või okaste näol huumust tekitavad ja sel teel pinnast parandavad. Seks kõlbaksid ehk *Pinus Banxiana, Pinus austriaca* ja *P. montana.* Saksamaal tarvitatakse seks otstarbeks kõhnal maal isegi tamme. Nende puuliikide kasvatamise ülesanne on enam-vähem ühekülgne ja neid sallitakse ka ainult niikaua, kuni nad on täitnud oma otstarbe — kasulikumaile liikidele maad parandada ja neile turvet anda. *Pinus austriaca* laseks end ehk seguna kasvatada ka pärastises puistus, sest oma vähenõudlikkuse, kiire kasvu ja maa parandamise omaduste kõrval annab ta head põletus- ja tarbepuud, tema iga ei näi aga meil üle 30—40 aasta kestvat. Heaks turbeks ja pinnase parandajaks on meil lepp, mida tamme kasvatamisel võiks tarvitada. Ta on lämmastikukoguja ja lepib ka kehvema maaga. Suurt hädaohtu toob metsakülinduile rohukasv. Et siin abi andmine kitkumise, lõikamise ja maakobendamise teel läheb kulukaks, siis on rohukasvatajal maal mõistlikum külvamist üldse kõrvale jätta ja ainult istutamise teel metsa uuendada. On külv saanud liiga hõre, siis ei või kaua viivitada sääraste tükkide parandamisega, mis täiendamist nõuavad. Nelja või viie aasta järel on juba selgesti näha, kus suuremad lagedad või hõredad kohad leiduvad, mis täiendamist nõuavad. Kõige kohasem on täiendada neid istutamise teel, kusjuures võimalus on teisi puuliike seguks tarvitada. Ka säärasel juhul, kui külv liiga tihe, ei tohi harvendamisega viivitada. On taimekesi kohtades ehk liiga rohkesti ja tihedalt, siis tuleb aegsasti teisel või kolmandal aastal ette võtta nende harvendamine väljakitkumise teel. Täiskülvi-aladelt harvenduse teel väljavõetud taimed võivad mättaga istutamiseks tarvitamist leida. Lindude vastu kaitseks värvitakse seemet tinamennigiga (Bleimennige, сурик). 10—12 naela seemnete kohta võetakse 1 nael mennigit, niisutatakse seeme veega (40 naela kohta umbes 1 toop vett) ja segatakse mennigiga hästi läbi, nii et seemned on kaetud punase korraga. Peale selle lastakse seemnel päikese käes kuivada ja läheb ta siis külvamisele.

Seemne rohkus. Niihästi liiga tihe kui ka liiga hõre külv on ühteviisi soovimatud. Liiga tihedal külvil on juba seemne kulu

märksa suurem, aga suurem tähtsus seisab selles, et üksikud taimed oma arenemises kitsenduvad. Hõre külv annaks üksikuile puukestele head arenemisvõimalust, jätaks aga maapinna kauemaks ajaks varjamata ja võib halvasti mõjuda tulevase puistu tarbepuu kasvatusse, kui seal liitus pole küllalt täieline. Kõige soodsama tihedusega külv oleks säärane, kus umbes 10 aasta vanune noormets juba liituma hakkab ja maapinda täiesti varjab; selle aja jooksul poleks ka üksikute puukeste kasvamine ja arenemine teistest takistatud. Kuigi säärane külvi tihedus üldiseks ideaaliks võiks olla, ei tohi unustada, et tegelikus töös välised mõjud selle ideaalse tiheduse saamiseks rohkuses nõuavad kaldumisi ühele või teisele poole. Kõige pealt mõjuvad seks kaasa pinnaseolud: mida paremad need idanemiseks ja taimekeste arenemiseks, seda vähem võib olla külvatud seemne rohkus. Sellest järeldame, et kuival, kivisel, liiga kinnisel või liiga sõredal maal seemet külviks rohkem kulub kui värskel, paraja niiskuse ja kohedusega maal. Kõhnal maal on esimeseks nõudeks tema võimalikult kiire varjamine, nii siis tihedam külv soovitavam. Pärast on metsamehel võimalik puhastamise ja põimenduste kaudu luua vastavat tihedust, kui see tarvilik on.

Seemne rohkusse mõjuvad veel puuliikide kasvuomadused; mida kiirema kasvuga on puuliik nooreas, seda kiiremini hakkab ta ka maad varjama, nõnda et siin läbi saab hõredama külviga, kuna aeglaselt kasvava puuliigi külv peab olema tihedam. Lõpuks on tähtis küsimus, millest sõltub seemne rohkus, — arvatav seemne hukkumine, mille põhjuseks võivad olla seemne headus, idanemistingimused, loomade ja lindude sünnitatud seemne hävitamine ja muud hädaohud, mis noortele taimedele külma, põua või rohukasvu läbi hukkumist võivad tuua. Mida rohkem seemne või taimede hukkumist karta ja mida enam need kartused põhjendatud, seda suuremal hulgal tuleb külviks seemet tarvitada.

Seemne rohkus ühe tiinu ehk hektaari kohta täiskülvil läheb üksikute metsakasvatajate andmete järele mitmeti lahku. Saksamaal kujunevad keskmised arvud ühe hektaari kohta järgmiselt, aluseks võttes keskmise headusega seemet:

Tamm . . .	8—15 hl	täiskülvil
„ . . .	2,5—8 „	üksik-külvil
Punane pöök .	2,5—4,5 hl	„
„ „ .	4—8 hl	täiskülvil
Vaher ja saar	32—40 kg	tiibadega seemneid
Valge pöök .	35—42 „	puhast, tiibadeta seemet
Mänd . . .	6—8 „	„ „ „
Kuusk . . .	8—12 „	„ „ „
Lehis. . . .	12—20 „	„ „ „
Aabies . . .	40—50 „	„ „ „
Pinus Austr. .	10—12 „	„ „ „
Lepp	20—30 „	„ „ „
Jalakas . . .	35—45 „	„ „ „
Kask	20—70 „	„ „ „

Vene metsamehed arvestavad keskmiselt tiinu kohta:

Tamm	5—15 setveerikut	üksik-külvil
„	50—70 „	täiskülvil
Mänd	12—20 naela	
Kuusk	15—30 „	
Seedermänd	100—150 naela	
Lehis	16—30 nl.	
Vaher	75—150 „	
Kask	40—100 „	
Lepp	40—50 „	
Jalakas	60—80 „	
Saar	80—100 „	
Punane pöök	300—450 „	
V. pöök (*Carpinus betulus*)	100—150 „	

Meil oli keskmine määr vagudesse külvil $1^1/_4$ nl. vakamaa kohta, kusjuures vaod on 5′ üksteisest kaugel, vagudes aga 1—2′ külvatud, kuna 3 jalga külvamata maad vahele jäeti. Külv ja töönorm $^1/_2$—$^3/_4$ vakamaad päevas. Kohtadesse külvil, kusjuures arvatud näputäies 10—15 seemnetera, kaugus üksteisest 5′, 1 nl. seemet vakamaa kohta. Töönorm $^3/_4$ vakamaad, kui külvaja aga ise seemne sisse rehitseb või katab: $^1/_4$—$^1/_3$ vakamaad. Täiskülviks tarvitatakse 4—5 nl. männi- või kuuseseemet vakamaa kohta. Üks külvaja ja äestaja külvavad päevas 2—$2^1/_2$ vakamaad valmis. Tammetõrude külvamisel, kus vaod 8′ üksteisest ja üks tõru teisest 2′ kaugel ja 2″ võrra maa sisse pistetud või mullaga kaetud (käega) — 2—3 vakka tõrusid vakamaa kohta. Töönorm $^1/_4$—$^1/_2$ vakamaad päevas inimese kohta.

On okaspuu-seemned tiibadega, siis tuleb eespool-toodud arvu 30—50% võrra suurendada. Osalise külvi puhul võetakse seemne hulk proportsionaalselt külviks ettevalmistatud maale. Sellest väljudes võiks arvestada ribadesse külvil seemne rohkust 60—70%, kohtadesse külvates 30—50% ja üksik-külvil 10—25% täiskülvil tarvitatavast seemnest. Harilikult aga kujuneb norm natuke suuremaks, sest et osaline külv harilikust tihedam tehakse. Peab tähendama, et varemail aegadel moes oli tihedam külv ja seejuures armastati kinni pidada üldistest normidest, kuna nüüd igal üksikul juhul arvestatakse seemne hulga määramisel pinnaseolusid, seemne headust jne. Selle küsimuse selgitamiseks on Eberswaldes metsaülem Haacke tehtud katsed palju kaasa aidanud. Kõige pealt näitavad katsed, et seemne idanemisvõime ja seemnest saadud kõlvuliste taimede arv üksteisega ühesuguses vahekorras ei seisa. Ei või lihtsalt arvestada, et 40% idanemisvõimega seeme poolevõrra vähem taimi annab kui 80% seeme, nii et teatava arvu taimede saamiseks ainult tarvis oleks 40-% seemet kaks korda rohkem külvata. Tegelikult võime 40-% seemnest kõige paremal juhul loota ainult $^1/_7$ kõlvulisi taimi, mida meile annab 80% seeme, ja mida halvemaks kujunevad välised tingimused seemne idanemisel, seda suuremaks muutub vahe. Järgnev, Haacke katsete järele kokkuseatud tabel annab ses suhtes kujuka pildi.

		seemne idanemisprotsent									
		50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
		kõlvuliste taimede protsent									
heades	välistes	11	15	20	25	30	35	41	47	54	61
keskmistes	tingi-	5	7	11	14	18	22	26	31	37	44
halbades	mustes	—	—	2	4	7	9	12	16	20	27

Heade väliste tingimuste all mõistab Haacke külvi värskel liivamaal, mida katsetel tarbekorral kasteti, peale selle paras külviaeg jne. Halbade väliste tingimuste alla paigutas ta külvi kuival huumusmaal, hilist külvi jne. Keskmiste tingimuste kindlaksmääramine on tegelikult kõige raskem, sest maa-aladel, mis oma keemiliste ja füüsiliste omaduste tõttu hariliku keskmise maa mõiste alla kuuluvad, võivad vahelduvad niiskuse- ja temperatuuriolud peale külvi lasta selle tagajärgi paremaks või halvemaks kujuneda. Kuigi katsete tegija sellepärast keskmistes välistes tingimustes saadud arvud matemaatilise arvestamise alusel kindlaks tegi, annavad eespool-toodud andmed siiski küllaldaselt põhjust neid vahesid silmas pidada. Kui näit. Haacke katsete järele selgub, et 60-% seeme headel välistel tingimustel annab umbes 36% kõlvulisi taimi, võrreldes taimede arvuga, mida saame sama seemnehulga puhul 90-% seemnest, siis on ometi tähtis teada, et halbadel välistel tingimustel see arv kuni 3,6% peale võib langeda. Sellest väljudes tuleks Haacke arvestamise järele mitmesugustes välistes oludes ja mitmesuguse headusega seemet tarvitades valida järgmine vahekord seemnenormides, et külvi tagajärjed saaksid enamvähem ühtlased:

		idanemisvõime %			
		65	75	85	95
heades	välistes	1,9	1,3	1,0	0,8
keskmistes	tingimustes	2,2	1,4	1,0	0,7
halbades		4,0	1,8	1,0	0,6

Nende andmete põhjal tuleks meil keskmistes tingimustes lappidesse külvi puhul hariliku 3—4 naela hea seemne asemel tarvitada 65-% seemet 6—8 naela, halbades tingimustes isegi 12—16 naela tiinu kohta, et rahuldavaid tagajärgi saada.

Istutamine.

Teated sellest, et inimene puid oma tahtmise järele istutamise teel ühest paigast teise paigutas, ulatuvad kaugele minevikku. Arvatavasti oli selle tõukeks tarvidus paigutada vilja- ja ilupuid elamute ligemasse ümbruskonda, kuna metsapuude istutamine ehk haruldastel

juhtumustel, pühades hiites ja ohvrikohtades võis sündida, sest veel praegugi on kombeks mitmesuguste sündmuste puhul jäävaks mälestusmärgiks puid istutada. Vanad kultuurmaad olid kliimalistel põhjustel metsakasvatusest vähem huvitatud, kuid siiski on arvatavasti juba XIII sajandil Itaalias teotsetud kunstliku metsa-asutamisega, nagu lasevad oletada mitmed ajaloolised andmed. Põhja pool Alpidest ei olnud selleks siis veel erilist tarvidust, oli ju alles keskajal näit. Saksamaal metsarikkus kohati veel kaunis suur, kuid ka Lääne-Euroopas näitavad ajaloo andmed, et juba Karl Suure ajal teotseti okaspuude kultiveerimisega istutamise teel. XVI ja XVII sajandist on olemas juba palju andmeid, mis lasevad oletada kunstliku metsauuendamise laialisemat tarvituselevõtmist. Linnade, külade ja alevite juurde asutati puukoolid, seadused määrasid kohati, et puutarvitaja ühe maharaiutud tamme asemele 6 noort puud pidi istutama, ka pruutpaare kohustati enne naitumist teatavat arvu puid istutama, ja esimene metsakasvatust käsitlev kirjatöö ilmus XVII sajandi alul JOHAN COLERUS'e sulest. Järgneval sajandil ei edenenud metsakasvatus sugugi; ka seegi, mis tehtud, hävis ja metsakasvatust käsitlev kirjandus jäi täiesti sööti, kuni HANS von CARLOWITZ (1645—1714) sellele oma raamatus „*Sylvicultura*" uue aluse rajas. Austrias ja Preisimaal edendavad tublisti metsakasvatamist Maria Theresia ja Friedrich Suur, õitsele aga lööb metsaistutamine alles XIX sajandi esimesel veerandil, kus seda kultiveerimisviisi juba sagedamini tarvitusele võeti kui külvamist. Tõukeks olid kiiresti ja alaliselt kerkivad tarbepuude hinnad, lõpptulemuseks aga asjaolu, et endiste segametsade asemele asutati puht-okasmetsad, mis juba XIX sajandi lõpul Saksamaal täielise ülekaalu omandasid (70% : 30%). Suurele osale Saksa metsameestest näib see juba liigne olevat ja nad manitsevad metsi rohkem loomulikul teel uuendada, kusjuures võidaks ka segamets suuremat pindala. Põhjustest loomuliku uuendamise kasuks tuuakse ette kõrged istutamiskulud ja puhtmetsades suuremas ulatuses ettetulevad hävitused putukate ja tule läbi. Ei või salata, et loomulik uuendus, kui ta hästi ja kiiresti õnnestub, istutamisega võrreldes pea midagi maksma ei lähe, aga see juhtub ainult õnnelikkude olude kokkusattumisel. Loomulik uuendus läheb aga kalliks maksma, kui olud on halvad, uuendamist aastakümneid tuleb oodata ja lõppeks ikkagi kunstlikul teel tuleb täiendada. Iga aasta, mis kasutamata jääb, toob juurdekasvu kaotamise läbi suurt kahju.

Istutamismaterjal ja selle muretsemine. Orgaanilise ehituse, vanaduse ja arenemisjärgu ning ümberpaigutamisviisi järele erineb istutamismaterjal järgmiselt:

1. Täistaimed ehk seemikud, seemnest kasvanud, täieliselt välja-arenenud maapealsete ja maa-aluste kasvuorganitega. Nende hulka käivad:

a) loomulikul külvil seemnest kasvanud metsikud okas- ja lehtpuu taimed;

b) kunstlikul külvil taimeaedades või külvipinnal kasvatatud taimed. Istutatakse neid ümber üks või mitu korda, siis nimetatakse neid koolitatud taimedeks.

2. Pistikud. Oksadest juurdumisel saadud taimed. On oks emataimega seni ühenduses, kuni tema mullast ümbritsetud osa on juuri kasvatanud, siis kannab ta juurdoksa nime.

3. Pooltaimed. Need on kas oksad ja nende osad, mis ilma juurdumist ootamata maha pannakse, või ainult juured või juurte osad ilma maapealse osata.

Vanaduse ja arenemisjärgu järele saame ühe-, kahe-, kolme-, nelja- jne. aastasi koolitamata või koolitatud okaspuu-taimi, kahe-, kolme-, nelja-aastasi koolitatud lehtpuu kasvikuid ehk võrseid, kõrgusega kuni 1 m, 3- ja 4-aastasi heistreid kõrgusega kuni 2 m, 4- kuni 8-aastasi täis-heistreid kõrgusega üle 2 m.

Ümberpaigutamis-viiside järele erinevad

a) paljaste juurtega taimed, kui istutamine toimub paljasjuureliste taimedega,

b) mätastaimed, kui taim ühes juuri ümbritseva mättaga välja võetakse ja samas korras uuele kohale ümber istutatakse.

Istutamiseks tarvismineva materjalina saame kasutada:

1) loomulikul külvil tekkinud taimi, metsa äärelt või metsa alt;

2) kunstliku külvi kultuurides tihedalt kasvavaid taimi;

3) istutamise otstarbeks taimeaedades kasvatatud taimi ja

4) ostu teel omandatud taimi.

Loomulikul külvil kasvanud taimed on sagedasti väga soovitav ja kohane istutamismaterjal. Enamalt jaolt leiab ta tarvitamist mätastaimedena. Paljaste juurtega istutamisel on nende väljavõtmine liiga tülikas ja kulukas. Taimede asukoht ei tohi olla kaugel kultiveerimiskohast, et nende vedu kalliks ei läheks. Kus võimalik, tuleb loomulikust külvist tekkinud istutamismaterjali kasutada, kuid seejuures silmas pidada, et vanemate taimede juured juba niivõrt laiali lähevad, et nad ümbritseva mätta piirkonnast välja ulatuvad ja käämriga väljavõtmisel rikutakse. On tegemist tihedalt koos kasvavate lehtpuu-taimedega, siis on kõige soovitavam neid välja võtta 1—1,5 m laiade ribade viisi, mis üksteisest 4—6 m kaugusel. Kasvavad nad hõredalt, siis toimub väljavõtmine üksikute taimede või vähemate rühmade viisi. Kõige säärase istutamismaterjali peale tuleb ikkagi kui ajutise tarviduse täitja peale vaadata, mille kasutamisvõimalus piirdub ühe või kahe aastaga. Laiemat tarvitamisvõimalust pakub meile hõreda metsa all või metsa-heinamaadel eriliselt kasvatatud istutamismaterjal, kus külvi nii võib korraldada, et tulevaste istutamiskohtade läheduses teatavaks ajaks vastav arv taimi oleks saada. Ka siin tuleb esimesel joonel küsimusse mätastaimede kasvatamine. Männi-mätastaimi võib heade tagajärgedega liivaga parandatud turbamaal kasvatada.

Ostu teel omandatud taimede tarvituse peale tuleb kui hädaabinõu peale vaadata. Äriaedadest ostetud taimed, mis eriliselt müügiks kasvatatakse, on sagedasti liiga rammusad, et kaup väliselt hästi silma paistaks. Kõhnema maa peale väljaistutatult järgneb pikem kiratsemisperiood, enne kui nad uues asupinnas harjuvad ja normaalsesse kasvuhoosse satuvad. Ka teistel põhjustel jääb ostetud taimedega töötamine küsitavaks. Kaugemalt tellides võivad taimed tee

peal rikunduda, ilma et seda väliselt palju oleks märgata, ehk jälle tarvitaja on säärases seisundis, et rikutud taimedega katset peab tegema, mis annab lõppeks väherahuldavaid tagajärgi. Oli aeg, kus metsameestele kõik liiga kergeks taheti teha: valmis ja odav seeme ning võrdlemisi odav istutamismaterjal vabastas tarvitaja hoolest ja murest, mis seemne kogumise ja taimede kasvatamisega ühenduses. Hõlpsaks küll tehti asi, kuid metsakasvatusele on sellest vähe kasu tulnud, küll aga sagedaid pettumusi. Ligemast naabrusest omandatud sündsate taimede tarvitamise vastu ei oleks põhjust rääkida, kuid pea-allikaks olgu istutamismaterjali saamisel metsakasvataja enese taimeaiad.

Taimeaedade asutamine ja taimede kasvatamine nendes on niivõrt tähtis, et seejuures üksikasjalisemalt maksab peatuda.

Selle järele, kas taimeaiad lühema- või pikema-ajaliseks tarvitamiseks määratakse, jagunevad nad alalisteks või ajutisteks aedadeks. Alalised taimeaiad asutatakse suurema arvu taimede kasvatamiseks ja kasvuaiaga on harilikult ühendatud ka taimekoolid. Sel põhjusel asutatakse nad võrdlemisi laiema pindalaga, võimalikult metsa-ametnikkude elukoha lähedusse, ja nende ülesandeks on varustada metskonda või metsandikku pikema aja jooksul istutamismaterjaliga, tarviduse korral ka väljapoole anda. Ajutised aiad seevastu on määratud lühiajaliseks tarvitamiseks; nende otstarbeks on kultiveerimisele tulevail aladel või nende ligemas ümbruskonnas kasvatada niikaua ja seesugusel hulgal istutamismaterjali, kuni vastavad alad on kultiveeritud. Oma otstarbele vastavalt on nad vähema pindalaga, nende asukoht võib kaugemal olla metsa-ametnikkude elukohast ja nende peaülesanne on kasvatada 1- —3-aastasi taimi otseseks väljaistutamiseks või koolitamiseks. Mõlemal tüübil on oma head ja vead, mispärast otsustamine ühe või teise kasuks iga kord asjaolude kohaselt kaalumisele tuleb võtta.

Alaliste aedade kasuks kõnelevad järgmised põhjused: ühekordsed kulud maaharimise, -parandamise ja aia (tara) ehitamisel. Võimalus maa kuivatamise või tarviduse korral niisutamise abil liigse niiskuse ja põua hädaohtu vähendada, töö juhatust ja kontrolli koondada vilunud ametniku kätte, ehk selleks erilist jõudu ametisse võtta, kes siis laiemat ringkonda taimedega suudaks varustada. Nende vastu aga räägib asjaolu, et suured ja alalised aiad nõuavad rohket ja korduvat väetamist, aastate jooksul rohukasv liialt maad võtab ja mitmesuguste kahjurite hädaoht võib suureneda. Veokulud igakordse istutamise kohtadeni võivad kõrgeks tõusta, ühes sellega pakkimise ja veo puhul tekkiv taimede rikkumine.

Ajutiste taimeaedade kasuks kõnelevad aga põhjused: Laiem võimalus leida sündsat kohta taimeaia alaks, kus maaolud oleksid ühtlased tulevase kasvukoha omadustega. Võrdlemisi väikesed asutamis-, harimis- ja korraspidamis-kulud. Vähesed veokulud istutamiskohale. Viimane asjaolu on iseäranis kaaluv mätastaimede vedamisel. Mitmes vähemas ajutises aias, mis metskonna peale jaotatud, on rohkem võimalust, et mitmesuguste hädaohtude korral mõnes aias taimed

terveks jäävad, kuna ühes suures aias koondatud istutamismaterjal kergesti suuremalt osalt või täiesti võib rikunduda.

Kus võimalik, seal on soovitav mõlemaid tüüpe tarvitusele võtta: lehtpuude, osalt ka okaspuude ja välismaa puuliikide kasvatamiseks ja koolitamiseks asutada alalised taimeaiad, mis tarvilikul korral ka müügiks istutamismaterjali võiksid anda; selle kõrval aga ka suuremaile kultiveerimiskohtadele või nende ligiduses väikesed, ajutised aiad ja koolid asutada, mis oleksid määratud kitsamate tarviduste täitmiseks.

Koha valik. Et suuremate, alaliste taimeaedade jaoks koha valik harukordadel raskusi teeb, on arusaadav, kui arvestada mitmekülgseid nõudeid, mis aia asutamisega ühenduses seisavad. Ta peab soodsaid kasvuvõimalusi pakkuma mitmesugustele puuliikidele, mis oma nõudeis maa omaduste suhtes sagedasti lahku lähevad. Koha seisukoht, pinnase kallak, ümbruskond, maa-ala suurus ja omadused tulevad kaalumisele võtta, ja harva leidub sääraseid kohti, mis igast küljest nõudeile vastaksid. Kahtluse korral peab otsuseandjaks jääma see omadus, mis võiks avaldada kõige suuremat mõju, olgu see positiivses või negatiivses mõttes.

Kõige pealt kerkib üles seisukoha küsimus. Alaline taimeaed peab olema metsamehe elukoha ligiduses ja hõlpsasti juurdepäästav niihästi jala kui ka hobusega. Ta peab alati silma all olema, sest aegsasti märgatud puudust võib alguses kergesti kõrvaldada, viivitused aga saavad hõlpsasti saatuslikuks. Tasane või väikese kallakuga maa on kõige soovitavam. Lõunapoolne kallak pole soovitav, sest et seal kevadel maa varemini sulab ja taimede elu varemini tärkab, sellega ühenduses aga ka taimed hiliskülmade all rohkem kannatavad. Ka suvel kannatavad lõuna poole kalduvad maad rohkem kuivamise all kui tasased või põhjapoolse kallakuga. Ka vesiste, madalate niitude ja soode ligidus mõjub külmakahju suurendamiseks. Sel põhjusel on taimeaedadeks ka sügavamad lohud, kitsad oru põhjad ja metsas leiduvad külmalohud kõlbmatud. On võimalus kõrgema, lahtise või madala koha vahel valida, siis jäägu eesõigus esimesele, kui selleks külmad tuuled kõrgemal kohal takistuseks ei ole.

Vähese tähtsusega pole ka maa füüsilised ja keemilised omadused. Neist oleks ehk suurem tähtsus esimestel, sest teisi võime vähema vaevaga väetamise teel parandada. Kõige kohasem maa on mändidele savikas liiv, lepale mustmuld, teistele puuliikidele on liivakas savi kõige kohasem. Et harva võimalus on vähemal maa-alal mitmesugust maad leida, siis peame ühtlase pinnase valimisel raskele maale eelistama rohkem kerget. Sitke savimaa on raske harida, kuumal ajal praguneb ta kergesti ja kasvatab rohkesti umbrohtu. Vähe kõlvuline on ka liiga kõhn ja kerge liivamaa. Kui sügava põhjaga maa peab olema, oleneb sellest, missugused taimed seal kõige suuremal arvul kasvatusele tulevad: õhukese põhjaga maa kuivab ruttu läbi, liiga sügavapõhjalises maas edeneb juurte pikkusekasv ülemäära, mis alati soovitav pole, sest et ta taimede väljavõtmist raskendab ja sunnib juuri kärpima. Kõige kohasem on paraja sügavusega maa, kus põhjavesi mitte väga kõrgele ei ulatu. Niiskuseolud peavad keskmised olema: paras värske pinnas on kõigile puutaimedele, peale

lepa, kes rohket niiskust nõuab, kõige kohasemad. Suure kallakuga maa on sel põhjusel soovimata, et vihm kergesti mulla kõrgemailt kohtadelt ära uhub ja alumiste peale kannab. On aga suuremad kallakud möödapäästamatud, siis tulevad peenrad horisontaalsihis teha ja peenarde vahele jätta harimata ribad, mis vee uhtumist takistavad.

Soovitav on taimeaiaks valida värske, metsa alt vabanenud pinnas; sünnis on ka lühikese rohukasvuga karjamaa, kui ta pole kõhn.

Asutatakse aed endisele põllupinnasele, siis tuleb meeles pidada, et kõhna, ärakurnatud maa peal head puutaimede kasvu pole loota ja säärane maa alaliseks taimeaiaks vähe kõlbab. Väga rammusal põllumaal on aga karta rohket umbrohu kasvamist, iseäranis orasheinaga tuleb palju tegemist, niisama tuleb arvestada hiirte kahju põllumaal ja põldude läheduses. Vähe soovitavad on vanad, aastate jooksul katteta seisnud või umbrohuga läbikasvanud vanad raiestikud. On võimalus säärast kohta välja valida, kus vana mets lõuna poolt päikese kõrvetuse, põhja või ida poolt külmade tuulte eest varju annab, siis tuleb seda kasutada, kuid peenraid ei või väga vana metsa ligidale teha, ka ei ole soovitav taimeaeda üksikuid suuri puid kasvama jätta, mis võivad peenraid varjata. Vesi peaks ligidalt saadav olema, et tarviduse korral võimalik oleks maad tublisti kasta.

T a i m e a i a s u u r u s. Taimeaia suurus oleneb taimede rohkusest, mis iga-aastaseks istutamiseks, koolitamiseks ja endiste istanduste parandamiseks tarvis läheb. Ühe tiinu suuruses aias, arvestades, et pool pindalast taimede all, pool aga teede ja peenarde vahede alla kuulub, võib kasvatada:

1-aastaseid männi- ja 2-aastaseid kuusetaimi	4000000	tükki.
1- „ tammi või teisi lehtpuid . . .	1000000	„
2- „ „ „ „ „ . . .	600000	„

Selle järele annaksid taimeaias ühel tiinul kasvatatud okaspuutaimed (kui keskmiselt 10000 taime istutamiseks tiinu kohta arvata), materjali 400 tiinu istutamiseks, ehk teiste sõnadega: taimede kasvatamiseks kulub keskmiselt okaspuudel 0,25%, üheaastastel lehtpuudel 1% ja kaheaastastel lehtpuudel 1,7% kultiveeritavast pindalast.

Saksa autorite andmete järele tarvitavad taimeaedades 1000

ühe- või kaheaastast taime täiskülvil maad	0,6— 0,7	ruutmeetrit,
rennidesse külvil	0,9— 1,0	„
1000 3-aastast okaspuu koolitatud taime .	10,0—14,0	„
4-aastast koolitatud taime	15,0—16,0	„
100 lehtpuu võsutaime, koolitamise kauguse järele	18—22	„
100 lehtpuu heistrit, koolitamise kauguse järele	32—40	„

Selle pindala hulka on arvatud ka peenravahed.

ORLOV'i tabelite järele saab keskmiselt ühe arssina pikkuse külvirenni pealt taimi:

	1-aast.	2-aast.	3-aast.
mändi . .	70—100	40— 60	—
kuuske. .	—	70—100	50—80
tamme . .	30— 50	20— 40	15—20
kaske . .	50—120	30— 50	15—30

Ühe ruutsülla külvipinna pealt (rennidesse külvatud) saab keskmiselt:

1-aast. mände, 2- „ kuuski } 3000 taime — 1-aast. kaski 3000 taime; 2- „ „ 1500 „

2-aast. mände, 3- „ kuuski } 2000 „ — 1- „ tammi 1500 „; 2- „ „ 1000 „; 3- „ „ 500 „

ARNOLD'i andmete järele on tarvilik, kui taimeaias kaheaastased seemikud veel kaheks aastaks koolitatult kasvama jäävad, iga-aastaseks 1000 taime kasvatamiseks järgmine pindala:

	kasvuaias	koolis	kokku
	ruutsülda.		
lehtpuudele	4	16	20
männile. .	2	14	16
kuusele . .	1	5	6

Siia ei ole kaasa arvatud pindala, mis teede ja peenarde vahedeks ära kulub ja mis moodustab umbes $^1/_2$—$^2/_3$ külvi ja kooli all olevast pinnast.

Taimeaia plaani kohta oleks niipalju öelda, et see on harilikult neljanurgeline. Mida enam plaan ühepikkuste külgedega ruudule ligineb, seda vähem on teda ümbritseva aia üldpikkus.

Maa harimine taimeaias. Taimeaia otstarbeks on kasvatada tulevase puistu jaoks eluvõimelisi taimi. Et puu pealmaa-osa arenemine käsikäes käiks puu juurte arenemisega, siis on juba algusest tähtis üksikule taimele sääraseid kasvutingimusi võimaldada, et ta juurte arenemist liiga ei kitsendataks. Peenra peal kasvatades on see ainult teatavais piirides võimalik, sest et võrdlemisi tihe koos kasvamine juurte arenemist ikka teataval määral kitsendab, mis isegi niikaugele võib viia, et ebasoodsates oludes kasvatatud taimed oma loomulikust juurekavast kõrvale kalduvad ehk jälle nii vähe arenevad, et see mõjub nende pärastisse kasvusse. Ei ole liialdatud väide, et tulevase metsa kasvu arenemisele alus pannakse juba taimeaias.

Üheks peateguriks juurte arenemisel on mulla kohedus; sel põhjusel pole ükskõik, kui sügavalt maa taimeaias ümberkaevamise läbi kohendatakse. Juured jagunevad selle järele, missugune ülesanne neil taime kinnitamisel ja toitmisel on täita, niisama oma asetuse järele:

1) Peajuurteks ehk südajuurteks, mis tüvega ühes sihis enamvähem püstjoones maa sisse tungivad ja teatavas sügavuses mitmeks

osaks harunedes rohkem horisontaalsihis edasi kasvavad. Säärane juurekava on omane vahtrale, jalakale, saarele, pärnale, lehisele ja pöögile.

2) Rõik- ehk sammasjuurteks, kus samasugune peajuur domineerib, ainult selle vahega, et ta otse sügavale kasvab, ilma et teatavas sügavuses haruneks. Seesugune juurekava on tammel, männil, noores eas ka aabiesel.

3) Kõrvaljuurteks, mis kohe tüve all harunevad ja mitmele poole enam-vähem horisontaalses sihis laienevad.

Säärane juurekava on kuusel, *Pinus montana*'l, *P. Laricio*'l, lepal, kasel, haaval, pajul ja paplil.

Tugevamate juurte peaülesandeks on tüve kindlustamise kõrval vee edasikandmine, kuna ainete ülesvõtmine mullast jääb narmasjuurte ülesandeks. Narmasjuured arenevad suuremate juurte küljes, kõige rohkem leidub neid aga pealmisis, hästi soendatud, õhule kättesaadavais ja toitainete poolest kõige rikkamais mullakihtides.

Looduses näeme, et puuliikidele omane juurekava jääb ainult siis püsima, kui maa olud seks kohased on, vastasel korral muutub ta õige tunduvalt. Nii lähevad männijuured rabasel või õhukesel kaljupinnal otse laiali, ilma et rõikjuur saaks areneda. Taimeaias aga näeme, et sügavalt kohendatud maas tihedalt kasvavad kuusetaimed esialgselt omavad õige pikka rõikjuure-taolist juurekava. Juurte kasvamine aastase vegetatsiooniperioodi jooksul sünnib kahes järgus: esimene kasvujärk algab kevadel maa sulamisega ja kestab kesksuveni, sellele järgneb pikem või lühem puhkeaeg ja sügisel uueneb kasvuhoog veel lühemaks ajaks, enne kui kätte jõuab talvine kasvuseisak. Arvatakse, et esimene, kevadine juurte kasvujärk puu aastast juurdekasvu edendab, kuna sügisesel kasvuhool toimub tagavara kogunemine. Nagu juba tähendatud, on narmasjuurte arenemine kõige jõudsam ülemises, rikkas mullakihis, ja mida sügavamale juured tungivad, seda vähem kasvatavad nad narmasjuuri, seda vähemaks jääb nende arenemis- ja ainete ülesvõtmise energia ja seda hiljemini algavad nad oma tegevust. Ümberistutamine (koolitamine) ja peajuurte kärpimine edendab narmasjuurte arenemist. Narmasjuurte rohkusega kasvab ka juurekarvakeste arv, millede kaudu toitainete ülesvõtmisvõime mitmevõrra suureneb, sest juurekarvakesed tungivad igale poole, kõige vähemate mullaosakeste vahele, ja väliselt võib nende olemasolu selle läbi ära tunda, et juurte paljastamisel nende külge rippuma jääb suuremal või vähemal määral peenikesi mullaosakesi, mis end ilma juurekeste vigastamiseta neist lahutada ei lase. Juurekarvakeste eluiga on lühike, aga narmasjuure edasikasvamisel ilmuvad ikka jälle uued ja uued karvakesed ja mida rohkem taimel narmasjuuri, seda põhjalikumalt tarvitatakse toitained mullas ära, sellega ühes edendatakse ka taimekasvu.

Kokku võttes saame juurte arenemises ja taimede kasvamises järgmise vahekorra:

1) taime toitumine ja põhjalik ainete ülesvõtmine mullast on otseses vahekorras juurekarvakeste rohkusega.

2) Juurekarvakeste rohkus on otseses ühenduses narmasjuurte rohkusega, sellega on eluvõimeliste ja täisjõuliste taimede kasvatamisel tarvilik narmasjuurte rohkus.

3) Narmasjuured arenevad kõige paremini pealmises, hästi soendatud, õhulises ja aineterikkas mullakihis. Seal algab kevadel juurte tegevus kõige varemini, seal on see tegevus kõige intensiivsem.

4) Sügav maa kohendamine mõjub kaasa, et juurte pikkusekasv üleliia edeneb, millel harilikes oludes erilist tähtsust pole, küll aga istutamist raskendab ja kulukamaks teeb. Juurte pikkusekasvu edenemine toimub narmasjuurte arenemise ja juurekava laienemise kulul. Peale sügava kohenduse mõjub seks kaasa juurte kitsas arenemisruum, liiga tiheda taimede seisu puhul. Kõike seda arvestades oleks taimeaia maa harimise suhtes harilikkudes oludes kõige soovitavam pealmise, toitaineterikka kihi kohendamine, kuna sügav kohendamine tarvilik on säärasel korral, kui taimed ühel või teisel põhjusel peavad varustatud olema eriti pikkade juurtega (väga kuival maal või tuiskliiva-luidetel). Kindlaid määrusi anda igakordse kohendamise sügavuse kohta on raske: tuleb mitmeid olusid kaalumisele võtta ja nende najal otsustada. Pealmise mullakihi headus ja paksus, aluspõhja omadused, maa üldised füüsilised omadused, puuliik, taimede vanadus ja kasvatamise otstarve mõjuvad seks kaasa. Kuivõrt isegi autoriteedid ses küsimuses lahku lähevad, näitab muu seas, et C. HEYER üldiseks kohendusemääraks taimeaedades nõuab 75—100 sm sügavat ümberkaevamist, FISCHBACH sellevastu lepib seemikute kasvatamisel 10—20 sm, koolitatud taimede kasvatamisel 15—30 sm sügava kohendamisega. Vene autorid liigitavad kohendamist sügavuse järele kolme järku, kusjuures õhuke kohendus ulatub 4 verssoki sügavuseni (18 sm), keskmine 6 kuni 8 verss. (27—35 sm) ja sügav 12 verssokini (53 sm). Kaks esimest kohendamist toimuvad kündmise või ühekordse labidaga ümberkaevamise teel, sügav kohendamine nõuab kahejärgulist labidatööd, mis harilikult sünnib järgmiselt: ümberkaevamine algab maa-ala äärest püstseintega kraavi kaevamisega, mille sügavus vastab üldisele maa kohedusele (näit. 12 verss.). Selle kraavi kõrvale võetakse samalaiune kraav esialgu poole sügavuseni (6 verss.) ja heidetakse pealmine mullakord esimese kraavi põhja. Selle järel võetakse teises kraavis alumine kiht 6 verss. sügavuselt välja ja laotakse esimesse kraavi pealmise kihina. Nõnda edasi töötades kaevatakse terve tükk ümber, mille järeldusel pealmine, parem mullakiht alla jääb, alumine, kehvem, aga üles tuleb. Harilikes oludes vastaks keskmine kohedus (ühe labida sügavus) üldisile nõudeile, kuigi ka siin tuleb arvestada üksikasju. Seemikud tarvitavad õhemat kohendust kui koolitamisele tulevad taimed, kuused õhemat kui männid jne. Vanemad lehtpuu-kasvikud ja heistrid nõuavad sügavamat pinnase kohendust kui männiseemikud, sitke maa sügavamat kui kerge, õhukese pealispinna ja kõva aluspõhjaga maa sügavamat kui sügavapinnaline laheda aluspõhjaga.

Enne maa harimist tulevad seal kasvavad puud ja põõsad juurtega välja kaaluda ja ära koristada, nõndasama tuleb maa puhastada vanadest kändudest, kividest, juurtest ja üldse kõigest, mis tööd võiks

takistada. Kõik peenema rämpsu, mil pole müügiväärtust, võib ära põletada ja tuhka maa väetamiseks tarvitada.

Kõige odavam maaharimine toimub künni abil ja kus võimalik, tuleb ta tarvitusele võtta, vähemalt esialgseks maa lahendamiseks, ehk kus erilist, sügavat harimist eespool-kirjeldatud viisil tarvis ei ole ja maa sees olevad juured või kivid kündmist üleliia ei raskenda.

Esialgset maaharimist on soovitav juba sügisel ette võtta; on maa väga rohustunud, siis juba suvel, sest siis jõuaksid rohi ja mättad kuni külma tulekuni mädaneda. Sügisese maaharimise poolt räägivad järgmised põhjused:

1) talvekülm teeb mulla kohedaks, nii et see kevadel kergesti puruneb, mis eriti sitketel maadel tähtis on;

2) niiskuseolud on sügisesel maa ümbertöötamisel paremad; talveniiskus kasutatakse paremini ära, mis kuivadel, kõrgetel maadel ilma tähtsuseta ei ole;

3) kevadist tööd lühendatakse märksa, sest pealmise kihi kuivamise järel võib järgneva tööga kohe alata, — maa on talve jooksul juba vajunud ja ei kuiva pärast nõnda ruttu ära.

Sügisesel maaharimisel, sündigu see kündmise või kaevamise teel, jääb maa üle talve äestamata või rehitsemata suuremates kampades seisma, sest kevadeks on mullatükid külma läbi nii pudedaks tehtud, et nad kerge vaevaga pudenevad. Kevadine töö maaharimises seisab selles, et tarviduse korral maa veel kord labidaga või kõblastega läbi kaevatakse ja tasaseks tehakse. Seda tööd on soovitav juba varakult ette võtta, et maa külvi ajaks suudaks vajuda. Kevadine ümberkaevamine on enamasti õhuke, 15—20 sm sügavune, kusjuures maa rohujuurtest hoolega ära puhastatakse. Seejuures võiks ka tuha ja teised väetisained, kui seda juba sügisesel harimisel ei tehtud, maaga segada.

M a a j a o t a m i n e t a i m e a i a s. Osalt juba sügisese, peaasjalikult aga kevadise maaharimisega käsikäes käib taimeaia jaotus osadesse. Selle järele, kui suur on taimeaia pindala ja missugused ülesanded tal taime kasvatuses tulevad täita, sünnib ka jaotus. Ajutistes aedades on see õige lihtne: selle järele, kui vanad taimed väljaistutamiseks tarvitusele tulevad ja mitu korda üht tükki uueks külviks tarvitada tahetakse (mis maa headusega ühenduses seisab), toimub ka taimeaias maa jaotus. On näiteks kavatsus teatavas metsaosas kolme aasta jooksul 15 tiinu männiga täis istutada, nii siis igal aastal 5 tiinu, ja arvame iga tiinu kohta läbisegi 10 000 taime, siis tuleks iga aasta jaoks 30 000 taime kasvatada ja kui neid kaheaastastena istutada, milliseid külvipinna ruutsüld annab keskmiselt 2000 tükki, siis kuluks aastase külvipinna alla 15 ruutsülda maad, eeldades, et järgmise aasta külviks sama suuruse võrra suurendame. Külvipinnale peame aia asutamisel ja jaotamisel juurde lisama maa-ala, mis kulub peenarde vahedeks, teedeks jne. ja keskmiselt moodustab kuni 100%, nii et taimeaia üld-pindalaks iga-aastaseks 30 000 kaheaastase männitaime kasvatamiseks vaja läheb kuni 30 ruutsülda maad. Et aga taimed kaheks aastaks peenrasse jäävad, siis tuleb, kui kultiveerimisel ei pea tekkima vaheaeg, ehk iga aasta uus samasuurune ala külvamisele ei

tule, otsekohe kahekordne pindala võtta. Kõige lihtsamalt võime selle kaheks ühesuuruseks osaks jaotada, kusjuures üks tükk kaks korda kasutamisele tuleb. Ilma vahet pidamata, kohe peale taimede väljavõtmist, uuesti külvata võib ainult parema maa peal. Keskmise või kõhnavõitu maa peal (ja säärastega on meil ajutiste aedade asutamisel tegemist) on soovitav asutada aed niivõrt suure pindalaga ja kolmeks ühesuuruseks osaks jaotada, nii et iga aasta üks kolmandik söötis võiks olla ja puhata. Üksikud osad ehk kvartaalid taimeaias tulevad teedega lahutada, nii et juurdepääs igale poole oleks hõlpus. ARNOLD soovitab suuremat taimeaeda, mis ühendatud puukooliga, jagada 16 ruutsülla suurusteks kvartaalideks ehk ruutudeks, millede küljed oleksid 4 sülda pikad. Igas kvartaalis oleks 6 peenart, igaüks $1^1/_2$ arss. lai ja 4 sülda pikk, kokku 12-ruutsüllalise külvipinnaga, kuna 4 ruutsülda jääks peenravahede ja teede arvele. Iga kvartaal oleks lahutatud teisest $1^1/_2$ arssina laiuse jalgteega ja 25 sarnast kvartaali moodustaksid ühe aiaosa, mis teistest samasugustest osadest oleksid lahutatud 3—5 arss. laiuste sõiduteedega. Taimeaia asutamisel tulevad säärasel korral, kui maaharimine toimub ümberkaevamise teel, projektitud teed töö algusel looduses ära märkida, et neid mitte ilmaaegu ümber kaevata; sünnib aga terve pindala esialgne harimine kündmise teel, siis tuleb kevadel peale äestamist ette võtta üksikasjaline planeerimine, teed ära märkida ja ette võtta lõplik harimine külvi või istutamise alla määratud pindalal. Teed tulevad, kus tarvis, tasandada ja võimaluse korral kruusatada.

Peenarde tegemisega on maa ettevalmistamine lõpetatud ja külvivalmis.

Nii kerge ja lihtne kui näibki peenarde tegemine, nõuab ta omajagu hoolt ja vilumust, kui nad korralikud peavad saama. Esimene nõue on, et peenrad oleksid õiged, ühelaiused ja ühekõrgused. Peenarde laius on harilikult üks meeter (80—110 sm) ehk $1^1/_2$ arss. Säärase laiuse puhul on niihästi külvamine kui ka istutamine, taimede väljavõtmine ja peenarde kitkumine kõige hõlpsam. Peenarde vahed jäetakse umbes poole arss. laiuseks (35 sm). Peenrad tehakse nööri järele, peenravahed võetakse kas labidaga sügavamaks või vajutatakse maa jalgadega sõtkumise teel peenarde vahel madalamaks. Missugust võtet tarvitada, oleneb maa niiskusest. Kuival, kergel maal oleks mõtteta, isegi kahjulik sügavaid vahesid teha, sest see kiirendaks peenarde kuivamist. Värskel maal ei teeks paras peenravahede sügavus (2—3″) häda; niiskel maal peab ta veel sügavam olema (6—7″). Küsimus, kas koolitamisel istutada peenardele või tasasele maale, oleneb peaasjalikult maa niiskuseoludest. On see kuiv ja kerge, siis ei ole vajadust peenardeks, niiskel maal aga on peenardele istutamine tarvilik. Lehtpuu-kasvikud ja heistrid, niisama okaspuud, mis kauemaks ajaks (5—6 a.) kooli jäävad, tulevad maa paremaks kasutamiseks istutada tasasele maale.

K a i t s e a i a d. Enne kui külvamist või istutamist taimeaedades alata, peavad taimeaiad kodu- ja metsloomade eest taraga ümbritsetama.

Koduloomadest võivad kõik, kanadest peale kuni hobuseni, taimeaeda pääsedes teha kahju ja pahandust, sündigu see kas närimise,

koorimise, sõtkumise, tuhnimise või siblimise teel. Metsaloomadest on meil kõige rohkem kahju karta jänestelt ja hiirtelt. Et jänesed armastavad peaasjalikult lehtpuu-taimi kärpida ja koorida, meie ajutistes taimeaedades, mis suuremalt jaolt metsa asutatakse, aga harilikult ainult okaspuu-taimi kasvatame, siis tuleks ka ajutised aiad eeskätt metsas karjatatavate koduloomade vastu kaitsta, milleks aedade ajutisele loomule vastavalt kõlbavad kõige lihtsamad tarad. Teivaste vahele kinnitatud 3- või 4-latiline tara vastaks juba otstarbele. Seespool tara tuleb igas taimeaias kaitseks hiirte ja putukate [iseäranis suure kärsaka (*Hylobius abietis*)] vastu kaevata kaitsekraav. On taimeaed suur, siis tulevad ka üksikud aiaosad, tarbekorral vahel isegi kvartaalid, ümbritseda kraaviga. Kaitsekraavid tehakse kitsad, umbes 30—40 sm laiad ja sama sügavad; nad peavad aga olema järskude seintega, muidu ei täida nad oma otstarvet. Kraavi nurkadele ja käänakuile, samuti ka kraavi põhja, iga 5—10 meetri peale, tehakse püstseintega augud. Satuvad oma rändamisel hiired ja mardikad kraavi, siis takistavad järsud seinad nende väljaronimist. Väljapääsu-teed otsides ja kraavi põhja mööda ümber joostes satuvad nad aukudesse, kust neid kerge leida ja hävitada. Kraavid peavad alati korras olema, iseäranis ei tohi perved kokku variseda ega tohi neid maha sõtkuda.

Kui metsas ajutistel aedadel lihtsad kaitsetarad otstarvet täidavad, tulevad alaliste taimeaedade kaitseks, mis enamasti inimeste elukoha läheduses, nii siis koduloomadele ja lindudele kättesaadavad, ehitada korralikud ja tihedad kaitsetarad. Kasvatatakse neis aedades ka lehtpuid, siis tuleb meeles pidada, et ta ei tohi ka jäneseid läbi või üle lasta. Tarvitusele tulevad selle järele, missugune materjal kõige hõlpsamalt saadaval ja mis kõige odavam, mitmesugust tüüpi tarad, milledest võiks nimetada:

1) P u n u t u d t a r a d. Maa sisse taotakse umbes 3-tollilised teibad paar jalga üksteisest kaugel ja punutakse nende vahed pajuvitsadega horisontaalsihis soovitava kõrguseni täis. Kus teivasteks tammevaiasid tarvitatakse, seal on sääraste tarade kestvus kaunis pikk, männi- ja kuusevaiad on lühema kestvusega ja oleks siin juba soovitavam valida teine tüüp, kus jämedad postid, 3—4 m üksteisest asetatakse, kolme roodliga ühendatakse ja püstsihis pöidlajämeduste keppidega, milleks iseäranis kuuseoksad kõlbavad, läbi põimitakse. Säärane aed on kauase kestvusega ja võrdlemisi odav.

2) P ü s t-t a r a d. Kus ligiduses on peenemat latimetsa, mis rohkesti annab väheseväärtuselist materjali, seal võiksid püst-tarad tarvitusele tulla, mis kas postidevaheliste horisontaal-lattide külge naelutatakse või ka maa sisse vaiatakse või kaevatakse ja ainult ülevalt 1—1,3 m kõrguselt paremaks kindlustuseks ühe horisontaal-lati külge naelutatakse. Püst-tarade ehitamiseks tulevad kas terved või kaheksõhutud roikad tarvitusele, niisama ka lauaseljad ja prakklauad. Nad peavad nõnda tihedad olema, et kanad läbi pugeda, ja nõnda kõrged, et jänesed talvel üle hüpata ei saa.

3) T r a a t-t a r a d. Viimasel ajal hakatakse rohkesti traati taradeks tarvitama. Kõige odavamat materjali annab vana telegraafitraat, mis kaetakse roostetamise vastu värnitsa või odava õlivärviga. Kallim,

aga oma otstarbele vastavam ja kauema kestvusega on tsingitud okastraat, mis aga nii tihedalt postide vahele tõmmatud peab olema, et jänesed läbi ei pääseks. Võetakse tsingitud traadi jaoks tsemendist postid, siis on säärase traat-tara iga väga pikk.

4) Elavaiad ehk hekid võetakse taimeaedade kaitseks harvemini tarvitusele, sest et nende kasvatamine kauemat aega nõuab. Hekkide istutamiseks tarvitatakse meil kõige rohkem kuuske, mis on suvel kui talvel ühesugune tihe ja roheline. Lehtpuudest tarvitatakse hekiks okas-viirpuud (*Crataegus oxyocantha*), valget pööki (*Carpinus betulus*), kollast akaatsiat (*Caragana arborescens*), laukapuud (*Prunus spinosa*) ja teisi. Kõigil neil hekkidel on see viga, et mitu aastat kulub, enne kui nendest asja saab. Kõige lühema aja jooksul kasvab pajuhekk. Sagedasti ühendatakse piiride märkimiseks säärase heki asutamine kraaviga, kus väljaheidetud mullavalli peale hekk istutatakse. Kraav on enamasti piiriks, heki kasvamiseni ühtlasi kaitseks loomade eest. Pajudest heki asutamine sünnib järgmiselt: kaevatakse väike, $^1/_2$ arssina laiune ja $^3/_4$ arss. sügavune kraav, mis pooleni hea maaga täidetakse. Sinna pistetakse ristamisi põiksihis 2—2$^1/_2$ arss. pikkused ja $^3/_4$ verss. jämedused toored pajukepid, mis üksteisega läbi põimitakse. Iga 2—3 sülla peale pistetakse püstsihis jämedamad ja umbes $^1/_2$ arss. võrra hekist kõrgemad pajuvaiad, need ühendatakse üksteisega kahe peene latiga seesuguses kõrguses, et hekki moodustavate keppide otsad paari verss. võrra neist üle ulatuksid. Paarist kohast traadiga kokku köidetud, hoiavad latid enese vahel keppide ülemist rida, teda kindlustades ja õiget rida sünnitades. On see töö valmis, aetakse kraav täiesti kinni, kastetakse muld tublisti veega ja vajutatakse jalaga kinni. See töö tuleb ette võtta sügisel, kui pajulehed juba maha on langenud, või kevadel enne lehtimist. Hakkavad kepid oksi ajama, siis tulevad esimesel ajal heki keppidel pealmised kasvud ära murda, et alumiste kasvu edendada, vaiadel aga alumised kasvud, et nad rohkem krooni kasvataksid; ka on soovitav, et otsad ei kuivaks ega lõhkeks, vaiadele väike mätas otsa pista.

Viirpuu- (*Crataegus oxyocantha*) ja kuusehekid istutatakse selle järele, kas hekk tuleb ühe-, kahe- või kolmerealine, $^3/_4$—1$^1/_2$ arssina laiusesse ja umbes $^1/_2$—$^3/_4$ arss. sügavusse kraavi, mis hea maaga täidetakse. Peenikesetüvelisi põõsaid istutatakse ühe jooksva sülla peale 10—12 tükki, akaatsiaid 10—24 tükki, kuuski 6—7 tükki. Kuuse- ja akaatsiahekid istutatakse enamasti kahelt või kolmelt realt, kolmnurga näol. Kuuseheki istutamiseks võetakse vabalt, täies valguses kasvanud või koolitatud 5-—8-aastased puukesed. Kõige parem on neid mättaga istutada. Soovitavas kõrguses kärbitakse peavirves ära ja hoitakse terve hekk pügamise teel ühtlases kõrguses ja laiuses. Kuuseheki eluiga on umbes 50 aastat.

Viirpuu-hekk kasvatatakse sagedasti spaleerina sel kombel, et teisel aastal pärast istutamist tüved, mis umbes 1 jalg üksteisest kaugele on istutatud, 2—3 tolli kõrguses maapinnast ära lõigatakse ja kasvudest, mis pärast lõikamist hoogsalt ajama hakkavad, kummalegi poole üks kasvama jäetakse ja põiksihis üksteisega läbi põimitakse. Seks on aga tarvilik kolmelatiline aed, mille külge kasvud köidetakse,

et nad teatavas korras seisaksid. Soovitavas kõrguses hakatakse kasvusid kärpima ja pügama ja 6—7 aasta järel on hekk niivõrt tihe ja kindel, et ta loomi kinni peab ja lattaed enam tarvilik pole.

Alalistel aedadel tulevad väravad ehitada. Väikestel ajutistel aedadel pole neid eriliselt tarvis. Suuremates aedades peaks ka mõni ulualune olema, kus tarvilikud tööriistad seisavad ja töölised tarbekorral vihma eest varju leiavad.

Maaväetamine taimeaias. Taimeaedade väetamise küsimuses valitseb veel praegugi metsameeste isiklik maitse. Kuna ühed, iseäranis vanemad praktikud, eelistavad igal juhul tugevat väetamist ja sel teel saavad taimi, mis midagi soovida ei jäta lopsaka kasvu ja lehtede ning nõelte värvuse poolest, vaatavad teised sääraste taimede kasvatamise peale skeptiliselt ja ei poolda taimede nuumamist taimeaedades. Uurimiste järeldused, mida SCHÜTZE, DULK, VONHAUSEN, BIRNBAUM ja teised toime on pannud, selgitavad, et taimed tarvitavad nooreas suuremal määral toitaineid kui vanad puud. Nii näit. leidis SCHÜTZ üheaastaseis männitaimedes kuni 8 korda rohkem tuhaolluseid kui 80-aastase männi puukoes. Nõndasama näitasid uurimised, et üheaastased männid tarvitavad vosvorit ja kaalit peaaegu nõndasama palju, lupja keskmisest rukkipõllust isegi suuremal määral. Võrdluseks toodagu järgmised andmed:

Ühel ha-il aasta jooksul äratarvitatud toitained kilogrammides.

	1-a. männid	80-a. männid	1-a. kuused	4-a. kool. kuused	1-a. pöögid	rukkipõld
Vosvorhape .	11,1	1,92	8,0	8,9	18,7	17,81
Kaali	23,5	3,32	15,6	17,0	30,5	27,5
Lubi	19,5	11,52	33,5	3,0	52,1	11,01
Magneesia . .	3,4	2,29	2,1	10,6	9,9	4,81
Väävelhape .	—	0,34	—	—	—	1,20

Peale nende ainete tarvitavad puutaimed veel suurel määral lämmastikku, nimelt hinnatakse 1-aastaste mändide tarvidust 1 ha kohta 24 kg aastas.

Need arvud näitavad, et puutaimed tarvitavad rohkel määral maas leiduvaid toitaineid, eriti esimesil eluaastail, ja et nende aastane tarvidus rukkipõllu aastasest tarvitusest palju taha ei jää. Nii siis on alalistes aedades, korduval taimede kasvatamisel toitainete uuendamine möödapäästamata. Katsed näitavad aga ka seda, et väetamine mõjub enam taime pealmaa-osa arenemisse, kuna juurekava seejuures leiab vähem edenemist, dr. SCHWARZ'i andmete järele isegi osaliselt takistub. Et aga taimede kasvatamisel tähtis on saada hea juurekavaga taimi, siis annab liigne väetamine ses suhtes eitavaid tagajärgi. Saaksime ainult lihavaid taimi, mis alalisele kõhnemale kasvukohale väljaistutatult kauaks kiratsema jäävad. Nuumatud taimed kannatavad suuremal mõõdul külmakahju all, sest et nad sügiseni lihava kasvu tõttu ei jõua täieliselt puustuda. Võib seepärast järeldada, et ajutistes taimeaedades maa väetamine pole alati tarvilik,

mõnikord ehk koguni on eitavate tagajärgedega; alalistes aedades aga, kus maa vahetpidamata kasutamise tagajärjel varssi ära kurnatakse, kujuneb selle väetamine möödapäästamata tarviduseks ja jääks ainult otsustada, kui sagedasti ja missuguste väetusainetega seda ette võtta.

Esimese küsimuse otsustamiseks, kui sagedasti ette võtta väetamist, võivad juhteks olla maa headus, ta füüsilised omadused ja võimalus teda osaliselt puhata lasta. Heades oludes võiks võtta järge mööda kaks või isegi kolm lõikust, enne kui väetamise teel äratarvitatud aineid täiendama hakkame; saab aga maa iga lõikuse järel puhata, siis võiks sellega veelgi oodata.

Väetusvahendina tulevad tarvitusele: a) Vegetabiilsed väetusained: segus metsa-alune huumus, kompost, haljasväetis ja tuhk; b) animaalsed väetusained — loomasõnnik, inimeste väljaheited, luujahu, guaano jne.; c) mineraalväetusained.

Neist tulevad kõige sagedamini tarvitusele esimeses punktis nimetatud väetusained. Nad on kõige loomukohasemad, kergesti kättesaadavad, odavad ja nende tarvitamisel pole karta, et taimed saavad liiga palju head korraga.

Huumus aitab eriti parandada pinnase füüsilisi omadusi ja rikastab teda lämmastikuga. Hästikõdunenud ja mineraalmaaga segatud metsa-alune huumus kõlbab kõigile taimedele ja teda võib tarvitusele võtta, ilma et karta oleks liigset rammutamist. Heaks väetusvahendiks taimeaedades on murumaa. Murumaad on kerge suuremal hulgal koguda: seks kooritakse murumättad põlluäärtest või karjamailt ja laotakse hunnikuisse, kus nad mädanevad pudedaks kergeks mullaks, mille väetusmõju seda suurem, mida paremalt maalt murumättad on kooritud.

Laialiselt tarvitatakse väetusainena taimeaias puutuhka, mis harilikult huumuse ja murumaaga segatakse. Puutuhk sisaldab eneses rohkesti toitaineid, milledest tähtsamad on vosvorhappe-, kaalisoolad ja lubi. Viimast ainet on tuhas 70—80%, kaalit 5—20%, vosvorhappe-sooladest kõige rikkam on pöögituhk (kuni 20%), kõige vaesem tammetuhk (4—5%), kuna kuusetuhk sisaldab neid 9—15%.

Veel suuremal mõõdul kui puutuhk tuleb tarvitusele murutuhk, mis saadakse sel teel, et hea maa pealt niihästi murumättad kui ka mättad marjavarte ja kanarbikuga üles kistakse ja kuivatatakse. Pärast kuivamist raputatakse liigne muld maha ja tehakse mätastest suuremad või vähemad hunnikud, mis ära põletatakse. Paremaks süüteks pannakse hunnikuisse ka peenemat hagu ja kaetakse hunnikud igalt poolt murumätastega. Mida suuremad säärased hunnikud, seda kauemini vältab nende põlemine. See ei tohi aga leegitsedes sündida, vaid hõõgudes, ja kus leek hunnikust välja lööb, tuleb ta otsekohe mättaga matta. Säärasel kombel saame hulk puu- ja murutuha ja mullasegu, mis on heaks väetusaineks. Tuha otsene tarvitamine peale põletamist ei ole soovitav; parem on, kui ta vähemalt üle talve on seisnud. Et ta läbi ei liguneks, hoitakse teda kas hästikaetud hunnikuis või aukudes.

Kõige soodsamaks väetusvahendiks taimeaias on kompost; ka huumust ja tuhka on kõige otstarbekohasem kompostina tarvitada. Kompostiks lähevad peale selle kõiksugused jäänused, umbrohi, lehe- ja okkarisu metsa alt, peenike sõnnik teede pealt, lubi, turbamaa, savi jne. Ka võib sinna juurde lisada kunst-väetusaineid. Kõik need ained kuhjatakse rõugusarnasesse hunnikusse, lastakse käärida ja segatakse ümberkaevamise teel mitu korda läbi, nii et lõppeks, kui taimejäänused ja lehed täiesti on mädanenud, sünnib kohe, rammus muld, mida peenramullaga segatakse, — siis on käes soovitav väetusvahend.

Haljas väetus seisab ses, et kasvav rohi, enamasti aga seks otstarbeks külvatud lupiinid või vikid enne seemne valmimist maa sisse küntakse või kaevatakse ja neil seal ära mädaneda lastakse.

Värsket laudasõnnikut ei ole soovitav teisiti tarvitada kui kompostina, täiesti äramädanenult. Säärasel kujul, nagu teda põllu väetamiseks tarvitatakse, ei või teda, eriti okaspuudele, mitte tarvitada. Värske lehmasõnnik, puu ümber maa peale laotatult, viib isegi vanad männid kuivamisele, niisama kuivavad lühikese aja jooksul männimetsatukad, kus lehmad sagedasti peatuvad ja magavad ja kus seetõttu koguneb sõnnikut suuremal määral. Ka nähtused, et sõnnikuga väetatud maal kasvavad okaspuud suurel hulgal mädasüdat põevad, laseb oletada, et laudasõnnik ei ole okaspuudele soovitav väetusaine. Lehtpuude juures ei ole eespool-nimetatud tagajärjed mitte nii silmapaistvad.

Mineraal-väetusained. Need sisaldavad üht või teist toitainet enam või vähem kontsentreeritud kujul ja jagunevad ainete koosseisu järele lämmastiku-, fosfaatide ja kaalirühmaks.

Lämmastikurühmast on kõige tuttavam tšiilisalpeeter, mis sisaldab kuni 75% salpeetrihaput naatronit. Mõjub lühikeseks ajaks (üheks aastaks) ja kohe peale mahakülvamist, — sel põhjusel võetakse tarvitusele kevadel, külvates 2—4 kg ühele aarile (100 □-m).

Fosfaatide ja superfosfaatide rühmast on kõige tuntavam toomasjahu, mis sisaldab 10—25% vosvorhapet, 38—60% lupja ja natuke magneesiat, nõnda siis on oma koosseisult mitmekesisem ja annab häid tagajärgi iseäranis lubjavaesel maal. Fosfaate võetakse väetamiseks 2—4 kg aari kohta, nende mõju ulatub 2—3 aastani (superfosfaadil ühe aastani); maaga segada võib neid juba sügisel.

Kaalirühmast on kõige rohkem tarvitusel kainiit, mis kergel maal tarvitusele võetakse enamasti ühenduses fosfaatide ja lubjaga. Taimeaedade väetamiseks tarvitatakse teda 2—3 kg aari kohta.

Peale selle tarvitatakse väetamiseks kustutatud lupja ja kipsi, esimest 12—20 kg, viimast 2—4 kg aari kohta.

Mineraal-väetusainete tarvituselevõtmisel on teatavat ettevaatust tarvis. Ei suuda nad täiesti lahustuda või on lahused suuremal arvul koondatud ühte kohta, siis mõjuvad nad taimedesse mürgistavalt. Et seda ära hoida, tulevad nad aegsasti maaga segada, täieliseks ja kiireks lahustumiseks on aga tarvilik, et maa oleks küllalt niiske. Segamine sünnib pealmises mullakihis, sest esiteks on nende mõju üürikese vältusega ja seepärast sügavamas kihis kasuta; ehk nad meelitavad

taimi oma juuri sügavale ajama, mis on sagedasti otstarbetu, ja teiseks uhtuvad lahused nõrguva vihmaveega iseenesest sügavamale.

Lühidas kokkuvõttes saaksime taimeaia väetamiseks järgmised juhted:

1) Taimeaedade väetamine saab tarvilikuks peaasjalikult alalistes aedades.

2) On maa värske ja sigus, siis ei ole erilist vajadust enne teist või kolmandat lõikust väetamist alata.

3) Väetamiseks on kõige soovitavam tarvitada loomulikke väetusvahendeid, huumusmulla, muru- ja puutuha, mergli ja lubja näol. Kõige soodsam väetusaine taimeaias on kompost.

4) Laudasõnniku tarvitusel ettevaatust, iseäranis okaspuude juures! Soovitav kompostina tarvitada.

5) Mineraal-väetusainete tarvitusel silmas pidada, et nad sisaldavad ühekülgseid aineid, — seepärast mitmesuguses segus tarvitada ja võimalikult komposti segus.

6) Peasihiks maa väetamisel olgu taimedest äratarvitatud ainete täiendamine, aga mitte taimede nuumamine. Soovitav on sagedam ja iga kord vähesel määral kui harva ja ühekordselt rohke väetamine.

Külv taimeaias. Seemne ettevalmistamise, proovimise ja külviaja suhtes maksavad taimeaias samad määrused, nagu seda metsakülvamisel juba kirjeldatud. Kevadise külviaja kohta tuleks öelda, et sellega ei maksaks liiga rutata, kui mitte iseäranis kuiv maa ei nõua varasemat külvi. Harilikel oludel tuleks külvi nõnda korraldada, et taimekesed seks ajaks üles tulevad, kui öökülmi enam pole karta. Meie oludes võiks see olla maikuu lõpul või juuni alul, arvestades seemnete idanemiskiirust ja kevade arenemist. Seemned, mis alles teisel aastal idanevad ja juba sügisel liiva sisse pandi, peavad, kui nad idanema on hakanud, kohe välja külvatama. Tähtis küsimus on külvi tihedus ja sellega ühenduses seemne rohkus. Siin tuleb juba alguses arvestada, kas taimed üheks, kaheks või koguni kolmeks aastaks peenardele kasvama jäävad. Esimesel juhul oleks lubatav tihedam külv, teisel peab ta olema hõredam, seda silmas pidades, et kaheaastased taimed tarvitavad oma arenemiseks palju rohkem ruumi kui üheaastased. REUSS'i andmete järele tarvitab üheaastane okaspuutaim parajaks arenemiseks kasvuruumi keskmiselt 1 sm^2, kaheaastane 4 sm^2, kolmeaastane 9—12 sm^2. Ühe-ruutmeetrilise külvipinna kohta kulub sama autori andmete järele seemet keskmiseks külviks:

tamm	80%	idanemisvõimel.	seemet	1,8— 2,0	kg
pöök	75%	„	„	0,4— 0,6	„
Carp. betul. .	70%	„	„	200—250	gr
lepp	40%	„	„	50— 60	„
vaher. . . .	50%	„	„	200—400	„ tiibadega.
saar	50%	„	„	180—200	„ „
jalakas . . .	40%	„	„	100—120	„ „
kask	20%	„	„	40— 50	„ „
kuusk . . .	80%	„	„	75— 80	„ tiibadeta.
mänd	75%	„	„	70— 80	„ „

lehis	40%	idanemisvõimel. seemet	90—100 gr	tiibadeta.
aabies . . .	50%	„ „	160—200 „	„
Pinus austr. .	75%	„ „	140—180 „	„
Pinus Strobus	75%	„ „	120—170 „	„

Prof. BÜHLER loeb paraja tihedusega külviks taimeaias, kui seemet kitsasse külvirenni 1 meetri pikkuse peale langeb:

männi- ja kuuseseemet	10 gr
laari-, *Pinus Strobus*'e, pöögi- ja lepaseemet .	30 „
Pinus Cembra, aabiese-, saare-, pärnaseemet .	50 „
tamme- ja kaseseemet	150 „

Prof. SOBOLEV'i andmeil annab soovitava külvitiheduse, kui 1 ruutsülla külvipinna kohta kulub keskmise idanemisvõimega seemet naelades:

	Seemnete arv naelas		külvinorm
tamme	(setveerikus = 1 puud = 4—6 tuhat tõru)		$^1/_5$ setv. = 8 nl.
pöögi	ühes naelas	2000	3 nl.
saare	„ „	5000	$^1/_2$ nl.
Carpinus betulus'e . .	„ „	14000	
pärna	„ „	14000	
vahtra	„ „	4000	
jalaka	„ „	50000	$^1/_4$ nl.
kase	„ „	700000	$^1/_4$—$^1/_3$ nl.
lepa	„ „	250000	$^1/_8$—$^1/_4$ „
männi	„ „	50000—60000	$^1/_4$—$^1/_2$ „
kuuse	„ „	55000—65000	
laari	„ „	40000—56000	1—$1^1/_2$ „
siberi ja euroopa aabiese	„ „	10000	
seedermänni	„ „	2000	1 nl.

Mitmete autorite andmeid üksteisega võrreldes selgub, et ka taimeaia külvinormid enam või vähem lahku lähevad. Vanemad metsamehed pooldavad üldiselt tihedamat külvi, kuna nooremad kalduvad hõredama poole.

Meie oludes annab paraja külvi männil ja kuusel 1 ruutsülla külvipinna kohta $^1/_4$—$^3/_8$ naela keskmise headusega seemet.

Kuivõrt külvitihedus mõjub taimede arenemisse, näitavad Eberswalde katsejaamas saadud andmed, kus ühesuurusel pindalal (1 aar) kasvatatud taimede arv ja 1000 taime raskus kujunes vastavalt külvi tihedusele järgmiselt:

Seemne rohkus 1 aari kohta	taimede arv	1000 taime raskus
1 kg	15306	1733 kg
1,25 „	15549	1727 „
1,50 „	21531	1317 „
1,75 „	25479	1300 „

Zürichi katsejaamas tehtud katsed andsid 1 □-sülla kohta:

Seemne rohkus naelades	seemnete arv rennis	külvist saadud taimede arv			taimede kõrgus sm
		1. kl.	2. kl.	Kokku	
1/20	161	200 63%	100 37%	300	7
1/4	805	1200 67%	580 33%	1780	10
1/2	1610	1948 57%	1472 43%	3420	10
3/4	2415	1940 56%	1552 44%	3492	10
1	3220	1468 57%	1112 42%	2580	9

Taimeaias võetakse ette niihästi täis- kui ka reaskülv; esimest külviviisi tarvitatakse lepa-, jalaka-, kase-, haava- ja paplite seemnete külvamisel, kuna suuremad, samuti ka okaspuu-seemned rennidesse või ritta külvatakse. Reaskülvi kasuks kõneleb asjaolu, et kitkumine ja mullakohendamine ridade vahel on kergem, ka võib ridade vahesid maa külmumisel kaitseks samblaga katta, niisama saavad taimed väljavõtmisel vähem vigastada. Täiskülvi pooldajad juhivad tähelepanu taimede lahedamale arenemisele. Rennides kasvades arenevad äärmised taimed hästi, renni keskel aga kitsendatakse neid kasvus. Viimase halbuse kõrvaldamiseks võetakse kitsad rennid tarvitusele või tehakse täieline reaskülv, mis võimaldab üksikuile taimedele kõige ühtlasemat ja paremat arenemist.

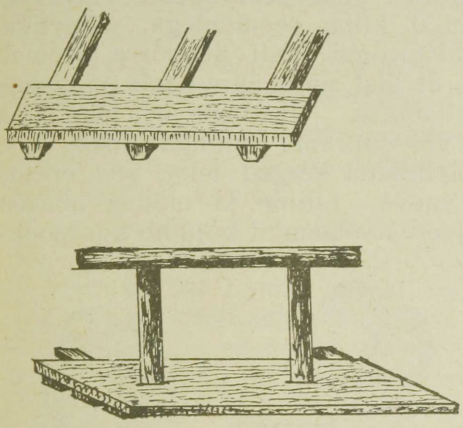
Rennide kaugus üksteisest oleneb sellest, kui kauaks taimed peenraile kasvama jäävad, nõndasama ka puuliikidest. Laiad rennide vahed nõuavad palju maad, väikesed vahed kitsendavad taimede arenemist ja takistavad rennidevahelise maa kohendamist. Autorid lähevad selles, nagu mitmes teises küsimuses lahku, kuna ühed peavad 10 sm vahet juba liiga avaraks, nõuavad teised 22—26-sm vaheruumi. Viimane vaheruum võiks jääda lehtpuudele, kes esimese aasta jooksul jõudsasti kasvavad (tammed, saared, akaatsiad jne.); harilik rennide vaheruum kaheaastastele okaspuu-taimedele võiks olla 10—15 sm, kusjuures rennide eneste laius harilikult on 4—6 sm. Võetakse aga reaskülv tarvitusele, siis võiks ridade vahe olla 4—5 sm. Kohati on tarvitusel kaksikread, mis 3 sm üksteisest kaugel.

Rennide sügavus on seemne suuruse järele mitmesugune. Mõõdupuuks võiks võtta seemne katte paksust, mis keskmiselt võiks olla:

tammel . . . 3—6 sm
vahtral . . . 1—2 „
lepal . . . . 1/2—1 „
aabiesel ja austria männil. 2 „
pöögil . . 1—4 sm
akaatsial . 4—5 „
kuusel . lehisel ja männil . } 1—1 1/2 sm

Haava-, jalaka- ja kaseseemne kate peab väga õhuke ja kerge olema, sest 1—$1^1/_2$ sm paksuse katte alt ei suuda seeme enam üles tulla.

Harilikult tehakse külvirennid risti üle peenra, tamme, kastani ja akaatsia külvil aga ka pikuti peenart. Suuremate seemnete jaoks tehakse rennid kõblasega, nööri järele. Suuremate alade külvamisel aetakse vaod adraga.



Pilt nr. 31. Ülal: Külvirenni raamid. All: Eberswalde parandatud Nürnbergi külvilaud.

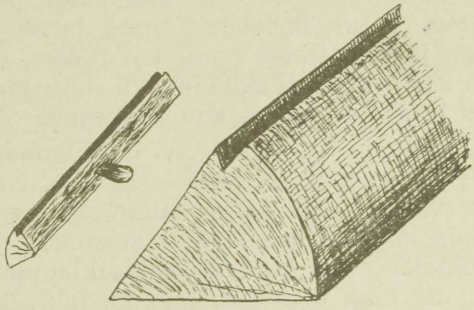
Peenardel tulevad rennide tegemiseks tarvitusele mitmesugused tööriistad, milledest kõige lihtsam on rennilaud. Laua pikkus vastaks peenra laiusele (1—1,2 m), laius rennide vaheruumile (10—15 sm) ja paksus renni laiusele (3—5 sm). Säärase lauaga töötavad kaks inimest, käies mõlemal pool peenart, kusjuures kitsama lauaservaga renne vajutatakse, lauda külje peale pöörates aga rennide vahet mõõdetakse. Tahetakse mitu renni korraga vajutada, siis tuleb tarvitusele laiem laud või raam, mille külge lüüakse soovitavas kauguses liistud.



Pilt nr. 32. Tõrude külvilaud.

Rennide tegemiseks tarvitatakse ka rulli, millega rennid peenrale vajutatakse. Rulli pikkus vastab peenra laiusele. Ta tehakse raskest 40-sm läbimõõduga puupakust, raam varustatakse käepidemega. Rulli peale lüüakse liistud soovitavas kujus ja kauguses üksteisest.

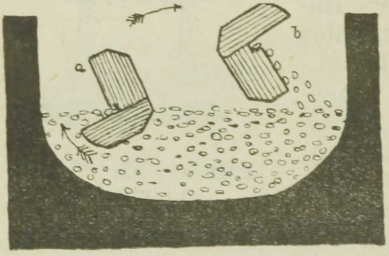
Tammetõrude külvamiseks tarvitatakse lauda, kuhu tarvilikus kauguses on löödud pulgad, mis teevad vajutamisel ühesügavused augud.



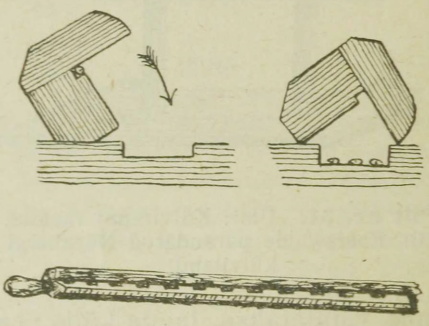
Pilt nr. 33. Külviliist.

K ü l v a m i n e taimeaias toimub suuremalt osalt käega. Eriti suuremad seemned, näit. tammed, aga ka tiibadega seemned (vahtrad, saared) ja peenikesed ning kerged seemned, nagu kask, jalakas jne., külvatakse ilma erandita käega. Okaspuu-seemnete külviks on mitmed abiriistad ja masinad tarvitusele võetud, mis külvi kergendavad ja seemne ühetaoliselt jaotavad. Seks kõlbavad hästi mitmed lihtsad kodused abiriistad, milledest siinkohal

tuleks nimetada k ü l v i l i i s t. Selle puust liistu pikkus vastab $^1/_2$ peenra laiusele, ta on kolmekandiline, mille üks külg poolümmarguseks on hööveldatud. Ühe serva sisse on aetud väike renn, mis eneses mahutab suurema või vähema arvu seemneid. Liist on käepidemega varustatud ja külvamine ise sünnib järgmiselt: Kahel külvajal, kes mõlemal pool peenart käivad ja igaüks oma peenrapoolt külvavad. Mõlemail on kergetest laudadest tehtud küna seemnetega. Külviliistuga künast seemneid võttes jääb liisturenni alati ühevõrra seemet, mis sel teel peenrarenni külvatakse, et liist renni ääre peale pannakse ja üle liistu ümmariku serva välja kallatakse. Tihedama või hõredama külvi jaoks peab tarvitama vähema või suurema renniga liiste, teist reguleerimisvõimalust ei ole. Et külviliistud kerged teha, siis ei tee nende muretsemine suurt kulu ega vaeva. Lihtne ja mõnus abiriist on ka k ü l v i l a t t, mida alltoodud joonis selgemini kujutab kui üksikasjaline kirjeldus. Tarvilik seeme jääb peatuma aukudesse, kuna ülearuane lati pööramisel künasse



Pilt nr. 34. Külvilatt seemne laadimisel.



Pilt nr. 35. Ülal: Külvilatt peenral töötamas. All: Külvilatt.

tagasi valgub. Latt on peenra laiuse pikkune, külvajad käivad, latti mõlemast otsast hoides, kummalgi pool peenart, ammutavad künast seemet, ülearust seemet sinna tagasi kallates, kuna aukudesse peatuma jäänud terad renni kallatakse, nagu külviliistu puhul kirjeldatud. Ka siin tuleb tihedama või hõredama külvi jaoks valmistada mitu latti, milledel augud kas suuremad või tihedamalt koos seisavad.

Vähem soodsad on külvilauad, mis kokku on seatud kahest 10—12 sm laiusest õhukesest lauast nõnda, et mõlemad peenra laiusele vastava pikkusega lauad, kolme hingega ühendatud, end 90^0 all avada lasevad ja säärases seisandis renni sünnitavad, kuhu seemned kallatakse, mis laudade kokkuklappimisel peenra peale kukuvad. Et seemne hulk oleks ühetaoline, hööveldatakse ühe laua seesmine äär nüriks. Nii tekib väike renn, kuhu mahub ühesuurune seemne hulk, kuna ülearune seeme tuleb kõrvaldada sõrme või pulgaga.

Vagudesse külvil, niisama ka taimeaias rennidesse külvil on harilik $^1/_2$- või $^1/_4$-toobiline pudel õige laialiselt tarvitusel ja vähesel harjumisel annab temaga töötamine rahuldavaid tagajärgi. Pudelit enam või vähem lüngi hoides ja alatasa raputades saab külvi tihedust ja ühtlust kergesti reguleerida.

S e e m n e k a t t e k s võetakse kas kerge, kohe huumuseline muru-

muld, puhas, sõre liiv või saepuru. Viimased kaks katet on sellepoolest head, et nad moodustavad laheda ja kerge katte, mis seemnele ülestulemisel takistust ei tee, nagu see toimub raske muldkattega, mis sagedasti paakub kõvaks kooreks, millest idud läbi ei jõua tungida ja tihti selle all hukkuvad. Sel põhjusel on raske, savikas muld katteks soovimata. Katmine sünnib sel teel, et sõrmede vahel muld või liiv ühtlaselt seemnete peale raputatakse või läbi sõela sarjatakse. Pärast katmist vajutatakse kate kas lauaga või rulliga kinni, millega külvitöö oleks lõpetatud.

Külvi kaitse taimeaedades. Hädaohtudest on kõige sagedamad taimeaias: põua, külma, loomariigi esindajate ja rohukasvu läbi tekkivad kahjud.

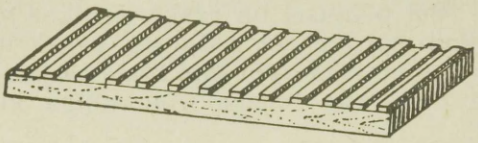
Kuivusekahju on kõige suurem seemne idanemisel. Kuivab pealmine maakiht niivõrt ära, et idu enam tarvilikku niiskust ei saa, siis on loomulikuks lõpuks idude hukkumine. On taimede juured juba sügavamale tunginud, siis kaotab ka kuivuse-hädaoht oma teravuse, sel põhjusel on esimestel nädalatel pärast külvamist niiskuseküsimus kõige tähtsam ja metsamehe mureks on abinõusid tarvitusele võtta, et peenrad läbi ei kuivaks. Loomulikult kannatab seeme, mis sügavamal mullas, vähem kui see, mis õhukese katte all, näit. kase-, jalaka- ja lepaseeme. Aga ka okaspuu-seemneile teeb kestev kuivus liiga, kui selle kõrvaldamiseks abinõusid tarvitusele ei võeta.

Kõige parem abinõu kuivuse vastu on peenarde katmine. Laialt tarvitatakse seks sammalt, mis kaitseb seemet kuivuse, lindude, vihma uhtmise ja katte kinnilöömise eest. Sammal pannakse kohe peale külvamist peenardele ja koristatakse aegsasti seemne ülestulekul. Just viimane asjaolu on aga sagedasti sammalkatte puhul täbar: On ilmad soojad ja kuivad, siis toob sammalkatte koristamine, kui see kas liiga vara või liiga hilja sünnib, taimedele ühteviisi kahju: esimesel juhul kuivaks maa kiiresti ja teeks idanevaile taimile liiga, teisel juhul kasvavad taimed sambla sisse ja rikutakse sambla koristamisel. Sammalkattel on veel see puudus, et tuul ta kuivanult peenardelt ära kannab ja seepärast katet lattidega tuleb raskendada; ka leiavad sambla all mitmed kahjurid head ulualust ja varju, näit. traatussid. Mõned metsamehed soovitavad peenarde katteks tarvitada õlgi. Ka see kate tuleb lattidega tuule eest kaitsta, seemne ülestulemisel ei ole aga õle koristamine nõnda kardetav kui samblaga kattes.

Peenarde katteks tarvitatakse männi-, kuuse- ja lehtpuu-oksi, ka ubapõõsas, kanarbik ja rohi tuleb tarvitusele. Neist on soovitavam männioksadega katmine, sest kuuseokkad kuivavad kiiresti ja pudenevad. Kõigi nende katete koristamine peab sündima õigel ajal, mis nõuab sagedat järelevaatamist ja hoolt. Sagedasti tarvitatakse katteks raame, mis tarviduse järele terveks suveks peenarde peale võivad jääda ja oma otstarvet hästi täidavad.

Kõige lihtsamalt lüüakse raamid õhukestest lauakestest kokku. Raami laius oleneb peenarde laiusest, pikkus võib selle järele, missugusest materjalist raamid tehakse, olla kahe- või kolmekordne laius, igatahes peavad nad nii kerged olema, et nendega ka naised ja lapsed

võivad talitada. Raami peale lüüakse kas ühes sihis õhukesed, kitsad lauakesed teatavate vahedega või põimitakse peergudest korvipõhja-taoline kate. Lüüakse ka peened kepid pikuti raami peale, mis vitsadega, lugadega või rooga harvalt läbi põimitakse. Peenarde kõrvale lüüakse puust hargid, millede peale paigutatakse peened, kerged latid ja lattide peale asetatakse raamid. On raamid liiga kerged ja karta, et torm nad kohalt nihutab või ära viib, siis võib neid mõlemalt poolt lattide külge siduda. Raamid tulevad asetada niivõrt kõrgele peenra peale (10—20 sm), et nende all noored taimekesed saaksid vabalt kasvada. Nad pannakse kohe peale külvamist peenarde peale, tarviduse korral on neid kerge kõrgemale asetada või kõrvaldada.



Pilt nr. 36. Peenra kate-raam.

Viimase abinõuna kuivuse vastu tuleb nimetada peenarde kastmist. Metsamees ei taha sellega naljalt tegemist teha, sest töö on tüütav ja kulukas. On aga juba kord sellega alatud, siis peab see ka täielikult sündima, see tähendab, peenrad tulevad niivõrt ohtralt kasta, et muld oleks täiesti läbi niisutatud. Pealiskaudsel kastmisel, kus ainult õhukest pealmist mullakorda niisutatakse, ei ole mingit tähtsust ja see kujuneb asjata raharaiskamiseks.

Külmakahju tekib esiteks selle läbi, et kevadised, hilised öökülmad taimede pealmaa-osa surmavad, teiseks, et maa üles külmub ehk kohrub ja taimekesed ühes juurtega üles tõstab, kusjuures juured rebenevad. Sulamisel vajub maa tagasi, kuna taimed paljastatud juurtega kõrgele jäävad ja küljeli kukuvad. Maa kohrutamis-hädaoht on kõige suurem niiskel huumuselisel maal ja hädaohu kõrvaldamiseks võetakse ette maa kuivatamine, peale selle katsutakse sel teel maad kinnitada, et sügisel peenardel rohi kasvama jäetakse, ka kaetakse peenral külviridade vahed samblaga, sae- või lehepuruga. On aga kahju sündinud, siis jääb üle sõreda mulla või liivaga taimejuuri katta. Hilise öökülma vastu on kõige hellamad: tammed, saared, aabiesed ja kuused, kuna kased, lepad ja männid selle all kannatavad vähe või mitte sugugi.

Hilisem külvamine ja peenarde varjamine oksade või raamidega annab abi ka külma vastu. On kahju sellest hoolimata sündinud, siis tulevad taimed hommikul vara, enne kui algab päikese soojuse mõjul sulamine, külma veega üle valada.

Kaitseks lindude vastu, kes taimeaias õige tüütavaks võivad minna, tarvitatakse seemne värvimist tinamennigiga. Kõige paremaks abinõuks oleks valvamine, kusjuures linnukesed liiva või mulla pildumisega peenardelt peletatakse. Kõige rohkem tikuvad linnud metsa ligiduses olevaisse taimeaedadesse ja varajane hommik ning pealelõunane aeg on neil kõige armsamaks külastamisajaks. Pasknääride vastu, kes väga maiad tõrude peale ja neid isegi maa seest üles otsivad, aitab peenarde katmine oksadega. Mõtuste vastu on heaks abi-

nõuks peenarde peale ja vahele kuivi haralisi oksi pista, mis neid takistab peenarde peal ja vahel jalutamast.

Hiirte ja putukate (eriti kärsakate) vastu kaitseme taimeaeda kraavidega, millest juba eespool oli jutt. Hiirte vastu võetakse ka mürki tarvitusele, milleks soovitav baarium, mis hiiri halvab, nii et nad oma käikudes ära lõpevad. (1 nl. jahu × 1/4 nl. süsihapu baariumi segu väikesteks kuulideks veeretada ja hiireaukudesse paigutada.)

Muttide vastu, kes putukate ja tõukude hävitajaina on metsamehe abimeesteks, aga taimeaedades väga tüütavaks lähevad seeläbi, et nad peenardes mulla ühes taimedega üles kuhjavad, soovitatakse petrooleumiga niisutatud lappe nende käikudesse panna või neid mutilõksudega püüda.

Maisitika tõukude vastu soovitatakse mitmesuguseid abinõusid, ilma et ükski neist oma otstarbele täieliselt vastaks. Kus neid palju leidub, on võitlusel nendega vähe edu. Kõige radikaalsemaks abinõuks jääb sitikate korjamine või tõukude hävitamine kündmisel.

Kaerasoride vastu aitab nende käikudesse õli või petrooleumi kallamine, mille tagajärjel nad välja tulevad. Ka peenarde vahele maa sisse asetatud ja veega täidetud potid, kuhu sorid sisse kukuvad, annavad häid tagajärgi.

Maakirpude vastu tarvitatakse tuhka või lupja, mida peenarde peale riputatakse.

Juhuslikest kahjureist taimeaias oleks nimetada sipelgaid ja Elaterida tõuke (mullas elutsevad pruunikad kõvanahalised „traatussid"), kes oma tugevate lõugadega niihästi seemneid kui ka taimi närivad. Ka vihmaussid teevad taimeaedades mõnikord kahju selleläbi, et nad taimekesi oma aukudesse kisuvad. Kõigi nende juhuslikkude kahjurite vastu pole erilisi kaitse-abinõusid olemas peale sipelgapesade hävitamise.

Umbrohuga võitlemine läheb harukordadel kaunis kulukaks ja siin maksab seadus, et umbrohu kitkumisega mitte niikaua ei oodataks, kuni see ülevõimu oma kätte on saanud ja taimekesed temasse upuvad.

Kõhnemal maal tuleb suve jooksul kaks korda kitkumist ette võtta (juuni- ja augustikuul); rammusatel maadel tuleb seda 3—4 korda korrata, et peenrad puhtad hoida. Sel põhjusel on otstarbekohasem pidada suuremais aedades suve jooksul alalisi naistöölisi, kes vahet pidamata kitkumisega ametis oleksid, selle asemel, et neid korraga suuremal arvul ajutiseks kitkuma palgata. Aluseks tuleb võtta, et 2-—4-kordne kitkumine ühe tiinu suuruses aias suve jooksul 100—160 naispäeva tarvitab. Väikeste aedade kitkumine ja korrashoidmine tuleb, kus võimalik, metsateenijate perekonnaliikmeile kohuseks teha eritasu eest. Peenarde vahed täidetakse rohukasvu takistamiseks sambla, puuroigaste või lõmmude, puukoore või kividega. Taimeaedade ligem ümbrus, kraaviperved jne. tulevad vikati või sirbi abil korras hoida, sellest välja minnes, et rohi lõigataks enne seemne valmimist ja ei jääks hiirtele asupaigaks. Heaks abinõuks niihästi peenarde rohustumise kui ka kohrutumise ja kuivamise vastu soovitatakse peenarde peal külvirennide ehk -ridade vahelise maa katmist samblaga, umbes 5 sm paksuselt, mis kõigeks suveks peale jääb. Kitkumist on kõige

parem ette võtta pärast vihma, sest niiskes mullas tuleb rohi kitkumisel kergesti ühes juurtega üles, kuna kuivas maas ainult pealmine osa ära rebitakse.

Kus taimede või külvirennide vaheruumid seda võimaldavad, on kõige hõlpsam maad kohendada kergete kõblastega, mille läbi rohi hävitatakse, ühtlasi aga ka muld kohendatakse. Kohendamise sügavus oleneb sellest, kui sügavale taimede juured ulatuvad: Madalate juurtega taimede vahel võib mulda kohendada õhukese korrana (umbes 1 sm sügavuselt), kuna see sügavajuureliste juures 2—3 sm sügavuselt võib sündida.

Taimede hooldamine taimeaias seisab selles, et liiga tihedalt kasvavad taimed väljakitkumise teel harvendatakse. Eriti männi juures tuleb silmas pidada, et tihedalt külvatud rennides keskel seisvad taimekesed kõige rohkem tiheduse all kannatavad, seepärast harvendamine esimeses järjekorras renni keskel tuleb ette võtta. Iseäranis tähtis on harvendamine säärasel korral, kui taimed kaheks või kolmeks aastaks peenra peale jäävad. Teistest hooldamisvõtetest oleks nimetada haigete taimede kõrvaldamine. Isegi mõista seisab metsamehe huvides haiguse põhjusi kindlaks teha ja sellele vastavalt ravimis-abinõusid tarvitusele võtta. Nimetada oleksid hooldamis-abinõud, mis ette võetakse tamme juurekava paremaks arenemiseks ja mis selles seisavad, et mõne nädala vanuste tammede sammasjuured umbes 5 sm sügavusel maa pinnast terava noaga ära lõigatakse. Tamm hakkab algusest peale kasvatama pikka rõikjuurt, ilma et kõrvalised juured seejuures palju areneksid. Ümberistutamisel oleks liiga pikk juur tülikas, ja seepärast soovitavad mõned metsamehed nende kärpimist varakult, et saada paremini-arenenud laialisemat juurekava. Lõikamiseks tarvitatakse pikka nuga, mille pide seisab teraga nürinurgi. Tera lõikeäär on laineline, nagu seda leivalõikamis-nugade juures sagedasti näha, seejuures peab tera alati vahe olema. Töötamisel pistetakse nuga vastava nurgi kõrvalt peenrasse ja lõigatakse saagimise viisi parajas sügavuses juured läbi. Lõike järeldusel kasvatab taim suuremal arvul kõrvaljuuri, mis ümberistutamist kergendab. Juurte lõikamist toimetatakse ka terava labidaga, mille lõike serv on natuke viltu. Pärast säärast lõikamist jäävad tammed aastaks või paariks vanale kohale edasi kasvama. SOBOLEV ei soovita esimesel aastal juurte lõikamist ette võtta. Isiklikult ei või juurte lõikamise tagajärgede suhtes midagi kindlat öelda, katsed sel alal on vähesed ja lühikest aega kestnud.

Tamme kõrval- ja narmasjuurte kasvamise edendamiseks on tarvitusel järgmine võte, mida LEVRET soovitab: Peenar, kuhu mõeldakse tõrud külvata, kaevatakse 13 sm sügavuseni kraavi taoliselt välja ja täidetakse 10 sm paksuselt peenikeseks-taotud kividega (nagu neid kivitee ehitusel tarvitatakse). Selle kivikihi peale pannakse tõrud ja kaetakse 2 sm paksuselt mullaga. Juur, mis kivide vahelt teed peab otsima, kasvatab käänukohtadel suuremal arvul kõrvaljuuri, mis vihma läbi kivide vahele uhutud mullas toitu leiavad. LEVRET' arvamise järele olevat juurte arenemine iseäranis hea, kui taimel algpung *(plumula)* varssi pärast ilmumist ära näpistatakse.

Taimede hooldamisse kuulub oksade ja latvade lõikamine, mis sirge tüve kasvatamiseks eriti tammede juures tarvitusele tuleb. Lõike läbi kõrvaldatakse ladva virved, mis külmast või teistel põhjustel on rikutud. Seesugusel korral tehakse lõige otse ülevalpool mõnd tugevat, tervet punga. Külgoksad tulevad lõike alla, kui nad peavirvest kõrgemale tikuvad kasvama; lõige ise sünnib eespool punga, mis leidub oksa alumisel küljel. Haruneb latv kahte ossa, siis lõigatakse nõrgem ja kõveram haru ära. Tüve kõveruse kohalt väljakasvanud oksadest lõigatakse ära jämedamad, mis kasvavad kõveruse välisel küljel, kuna nõrgemad, seespool kõverust kasvavad oksad kasvama jäetakse. Üheaastastel tammedel astub oksade lõikamise asemele virveste murdmine ehk pungade näpistamine, on aga latv halvasti arenenud, siis tuleb see ülevalpool mõnd tugevat punga ära lõigata. Mõned metsamehed soovitavad rohkem oksade murdmist kui lõikamist, sest viimasele järgneb rohke vesikasvude ajamine, kuna murdmisel osa lehti oma tegevust jätkavad ja puu uusi kasvusid ei tarvitse ajada.

Taimede väljavõtmine taimeaias toimub harilikult nõnda, et peenra otsa, kust väljavõtmine algab, tehakse väike kraavike (kui peenar mitte väga kõrge ei ole). Taimeridade vahele pistetakse labidas või, veel parem, — neljaharaline hang nii sügavale, kui juured arvatavasti ulatuvad, ja lahutatakse labidatäie-kaupa taimed ühes mullaga, neid kraavi paigutades, nõnda et taimed sinna küljeli lamama jäävad. Kaevaja järelt võtavad naised või lapsed küljeliheidetud mullakamba mõlema käe vahele ja lahutavad mulla vähese raputamise või edasi-tagasi-veeretamise teel juurte küljest lahti. Sagedasti armastavad naised ühe käega taimekestest kinni hoides mulda juurte ümbert ära raputada. Säärane võte pole soovitav, sest et seeläbi niihästi taimi endid kui ka nende juuri võib rikkuda, kui seejuures mitte väga ettevaatlik ei olda. Mullast vabastatud taimed kantakse mõlema käe vahel hoides sortijate juurde. Sortimine peab toimuma vilus; mingil tingimusel ei tohiks seda päikese käes toimetada, sest et õrnad juurekesed seejuures palju kannataksid. Sortimisel heidetakse kõik vigased ja halvasti-arenenud taimed ära, kõlvulised taimed köidetakse kergelt 50 või 100 kaupa kimpu ja kastetakse nende juured savikörti. See valmistatakse sitkest savist kas mõne anuma sees või maa sisse tehtud aukudes. Vedelik tehakse jahukördi taoline ja, kui võimalik, lisandatakse savile natuke kustutatud lupja. Köidetud taimekimbud kastetakse ainult juuripidi savikörti, liigutades neid selles paar korda edasi-tagasi, nii et kõik juurekesed kattuksid kördiga. On kört liiga paks, siis kattuvad sellega ainult välised juured; on ta liiga vedel või savi väga lahja, siis nõrgub vedelik juurte pealt maha, ilma et sinna õhuke kattekord püsima jääks, — seepärast on sage järelevaatamine tarvilik, et kört vee või savi juurdelisamisel saaks paraja paksusega. Savikördist väljavõetud juurekimp riputatakse sõreda mullaga üle või tõmmatakse paar korda sõreda maa peal edasi-tagasi ja paigutatakse siis kas seks valmistatud kastidesse või korvidesse, milledes nad viiakse istutamispaikadesse. Jäävad nad aga mõneks ajaks taimeaeda, siis valmistatakse maa sisse 10—15 sm sügavune, tarviliku pikkuse ja

laiusega kraav, millesse taimekimbud istukile paigutatakse. Väljavõetud taimi tuleb päikese eest varjata, niisama peavad äärmiste kimpude juured alati mullaga kaetud olema. Jäävad taimed väljavõetult mitmeks päevaks kraavidesse, siis on soovitav neid aeg-ajalt hariliku aia-kastmiskannuga kasta.

Kaugemale saatmiseks tulevad taimekimbud pakkida vitsadest punutud korvidesse. Korvi põhja ja külgede ümber pannakse märg sammal, paigutatakse kimbud „istukile" korvi, kaetakse ka pealt samblaga ja köidetakse rogusk ümber või peale. Vähemal arvul ja lähedale saates võib taimi lihtsalt roguski sisse pakkida, sealjuures aga ikkagi juuri samblaga ümbritsedes, ehk nad saadetakse vankrisse pakitult oma tarvituskohale.

Praktilist ja odavat taimede pakkimisviisi nägin Viinis prof. CIESLAR'i taimeaias. Seks võetakse mitmesuguse läbimõõduga (vastavalt taimede pikkusele) laudadest kokkulöödud või — veel parem — pajuvitsadest punutud sõõrid (ümmargused korvipõhjad). Sõõrile paigutatakse sambla peale taimekimbud ringi, juured keskele, ladvad väljapoole, aga nii, et nad ei ulatuks üle sõõri serva. Esimese taimekimpude kihi peale laotakse samas korras järgmised, kuni tarvilik arv täis saab. Pealmine kiht kaetakse jälle samblaga, mille peale teine sõõr pannakse ja alumise sõõriga traadi või nööri abil kindlasti ühendatakse, nii et taimekimbud veo juures ei saa paigalt liikuda. Säärane pakkimine on odav, kerge kaaluga ja võimaldab alati nii suurt pakki teha kui taimede arvule tarvilik.

Kõige kohasem aeg taimede väljavõtmiseks on kevad, enne kui pungad puhkema ja virved sirguma hakkavad. Väljavõtmisega oodata, kuni virved arenema hakkavad, on kahtlane, sest et need töö juures väga kergesti murduvad. Varemalt väljavõetud taimi võib vilus kohas kauemat aega hoida (10—14 päeva), ilma et see neile suurt kahju teeb, ainult aeg-ajalt tuleb neid kasta. Väljavõtmise tagajärjel takistub kasvu arenemine, seega pikendatakse ka istutamisaega paari nädala võrra. Headelt puutaimedelt nõuame hästi-arenenud ja rikkumata juurekava, tüsedat tüvekest ja terveid, tugevaid pungi. Okaspuudel peab nõelte värvus olema värske ja terve ja nõelu rohkesti. Kõik rikutud või viletsad taimed, milledel mõned vähesed okkad või vaevalised pungad, tulevad välja heita, nõndasama ka need, milledel okkad on haiged ja kollased. Kuigi osa säärastest taimedest istutamist kannatavad, jäävad nad suuremalt osalt oma arenemises tugevaist taimedest maha. Männiokaste violetne värvus ei ole haiguse tunnus, — neid võib julgesti istutamiseks tarvitada.

K o o l i t a m i s e k s nimetatakse ühe- või kaheaastaste taimede ümberistutamist parema arenemise otstarbeks. Rohkesti võetakse ümberistutamist ette ka seks, et kasvatada mättastaimi või mitmeaastasi heistreid. Ümberistutamine toimub kas üks kord (männid, kuused) või mitu korda (lehtpuud). Harilikult istutatakse 1-aastaselt männid, kuused, laarid ja tammed, kuna teised puuliigid tulevad kaheaastaselt ümberistutamisele. Kooli jäävad taimed, mis metsa välja istutatakse, 2—3 aastaks; need aga, mis parkidesse, teede äärde või ilupuudena istutamisele tulevad, olgu nad lehtpuud või pikaldase kasvuga okas-

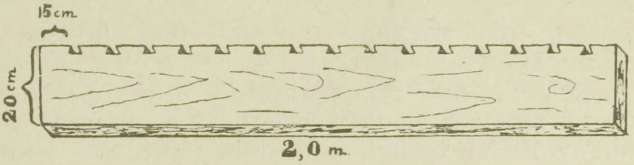
puud (aabiesed), jäävad koolidesse 6—9 aastaks ja istutatakse ümber teist korda 3—4 aasta pärast, mõnikord isegi kolmandat korda 5—7 aasta pärast, enne kui nad tulevad oma jäävale seisukohale.

Suuremal määral taimede koolitamine metsamiseks võetakse ette seks, et saada hästi-arenenud, tugevaid taimi, millede kohta ei oleks kahtlust, et nad istutamise tagajärjel põdema jäävad või ära kuivavad. Iseäranis tähtis on tugevate taimedega istutamine kohtadel, kus lopsakas rohi või muud põhjused (külma- või põuakahju) koolitamata taimede istutamise küsitavaks teevad ja sel põhjusel mitmekordsete paranduste tagajärjel kultiveerimine kulukaks läheb.

Selle järele, kui kauaks ajaks taimed kooli jäävad ja kui jõudsa kasvuga nad on, valitakse koolitamisel taimede ja ridade vahe mitmesuguse kaugusega. Metsateadlased soovitavad järgmisi vahesid:

Missuguse kõrguseni taimi koolitada tahetakse m	lehtpuud ja laar kaugus		kuused kaugus		aabiesed kaugus		Autor
	ridade vahel	taimede vahel	rid. vahel	taim. vahel	rid. vahel	taim. vahel	
	sm	sm	sm	sm	sm	sm	
0,25—0,30	18—22	12—17	15—20	8—15	—	—	HEYER,G. ja C.
	27	6	15—18	1—2	—	—	BIERMANS
	—	—	20	15	24	17	BURCKHARD
	15—20	10—15	12—15	9—12	20	10	HESS
0,9—1,0	34—38	18—24	—	—	—	—	
2,0	50	50	—	—	—	—	HEYER,G. ja C.
3,0	70—80	70—80	—	—	—	—	
väikesed taimed	70—80	27—35	—	13—18 sm	—		TURSKY
suured „	(1 arss.)	6-8 verss.	—	(3—4 verss.)	—		

Koolitamine toimub kas peenardesse või tasasele maale. Ka siin on mitmesugused abiriistad, isegi masinad tarvitusele võetud, et koolitamistööd kergendada ja odavaks teha. Kõige lihtsam nendest on kooli-tamislatt. See on umbes tollipaksune laud, mille pikkus vastab peenra laiusele, laua laius harilikult aga taimeridade vaheruumile, kui viimase märkimiseks mõnd teist mõõtu või lauda ei tarvitata.

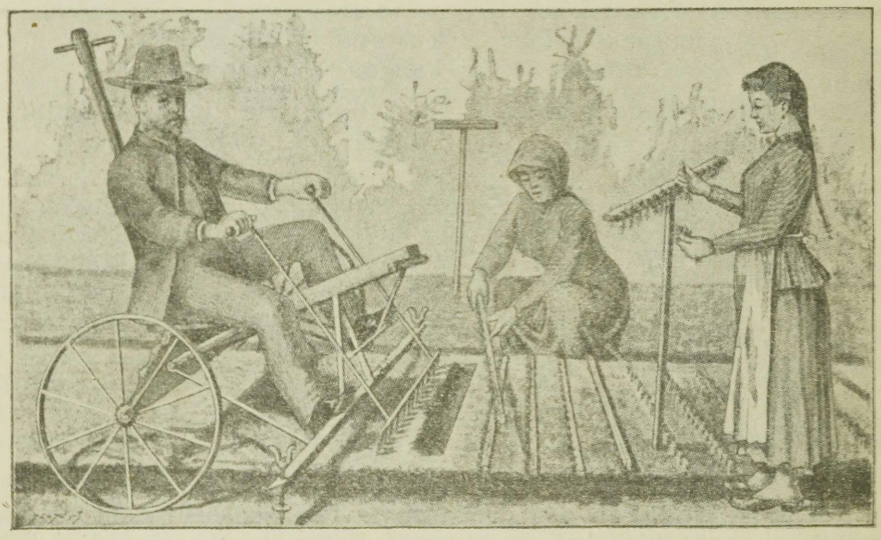


Pilt nr. 37. Koolitamislatt.

Ühes lauaservas on vastavalt taimede vaheruumile väikesed lõiked tehtud, kuhu taimed paigutatakse ja nööri abil kinni hoitakse. Laua sileda ääre järele tehakse labidaga risti üle peenra püstloodis seinaga kraavike, niivõrt sügav, et taime juured vabalt rippudes sisse mahuksid. Latt taimedega paigutatakse kraavi perve peale nii, et taimede juured vabalt kraavis ripuvad, ja lükatakse kas kätega, laiapulgaliste rehadega või lauaga muld juurte ligi. Peale nööri vabastamist tõmmatakse istutamislatt

ettevaatlikult tagasi, nii et taimed vabanevad, ja sellega oleks üks rida taimi korraga koolitatud.

Gerlach'i koolitamislatt. Kaks latti on üht otsa pidi hingega ühendatud. Mõlemas latis on vastamisi lõiked, kuhu taimed paigutatakse, mille järele latt kinni pigistatakse. Et taimedele häda ei sünniks, on lõiked riide või gummiga vooderdatud. Istutamine toimub samal moel, nagu eespool kirjeldatud. Suurtes taimeaedades tarvitatakse koolitamiseks masinat. Kõige tuttavam on Hacker'i kootitamismasin, kus tööline kahe ratta peale ehitatud istmel aset võtab. Mõlemad rattad käivad peenarde vahel, nii et istutaja keset peenart istub ja masinat järgukaupa tagasi lükates ühest peenra otsast teise liigub. Seejuures teeb ta jalgade ja käte abil peenralaiuse raud-



Pilt nr. 38. Hacker'i koolitamismasin.

rehaga, mis vaagide abil end üles ja alla, edasi ja tagasi laseb liigutada, istutamiskraavi, kaks naist hoiavad istutamislatti, mille lõigetesse taimed on paigutatud, kraavi perve peal, nii et juured vabalt kraavi ripuvad, istutaja masina peal vajutab reha maa sisse ja lükkab mullavalli juurte ligi, mille läbi terve rida istutatud ja uue rea jaoks kraav on tehtud. Tasasel maal sünnib istutamine harilikult üksiku taime kaupa, nööri järele, kusjuures tehakse auk istutamispulgaga ja muld litsutakse juurte ümber sellesama pulgaga kinni. Istutamisaukude märkimisel on tarvitusel ka liht-abiriist, n.n. Fürst'i marköör.

Taimede koolitamisel, nõndasama ka istutamisel peab hoolega selle järele vaatama, et taimeke mitte sügavamale mulla sisse ei jääks kui ta peenral seisis, sest siis hakkavad tüveosas, mis mulla sisse jäi, uued juured kasvama, mis kuuse juures ladva harunemisele viib ja üldiselt kasvu takistab. See seadus maksab kõigi taimede kohta peale männi, mis sügavamat istutamist ei karda, ja kus ühe- ja kaheaasta-

sed taimed istutamisel natuke sügavamale mulla sisse võivad jääda, ilma et see taimele nähtavalt kahju teeks. Jääks veel nimetada, et mõned metsamehed koolis kasvavate kuusetaimekeste juuri, mis liiga laiali lähevad, soovitavad lõikuse teel lühendada. Seks on isegi juurelõikamise masin tarvitusel, millel kahe ratta vahele on paigutatud terav ja tugev nuga, mis taimeridade vahel edasilükatuna kuni 12 sm sügavuseni juured läbi lõikab. Lõikamist tuleb eelmisel suvel, enne taimede väljaistutamist, ette võtta.

Istutamine. Kunstlik metsaistutamine on õige vana ja Saksamaal on esimesed trükitud näpunäited metsa istutamiseks 1600. a. JOH. COLERUS'e sulest ilmunud, mis selle poolest tähelepanemist väärivad, et seal käsiteldud istutamisjuhted tänase päevani oma otstarbekohasusest midagi ei ole kaotanud. COLERUS hoiatab oma kirjatöös iseäranis selle eest, et taimed istutamisel sügavamale ei tuleks, kui nad enne seisid. Peale selle soovitab ta ettevaatust taime juurtega, neid igasuguse vigastamise eest hoida ja neid istutamisel asetada loomulikus seisandis uude kohta, milleks ta nõuab tarviliku ulatusega istutamisaukusid. Järgmine tähtsam, õieti esimene metsakirjanik Saksamaal H. v. CARLOVITZ (1645—1714) kirjeldab oma raamatus *„Sylvicultura oeconomica"* 1713 mättaga istutamist niivõrt täielikult, et sellele ka praegu enam midagi pole juurde lisada. Ka tema sõitleb selle vastu, et puud sügavale istutatakse, näitab, et säärasel kombel puud kiratsema hakkavad, ja toonitab, et puudele kõige kasulikum on, kui nad ümberistutamisel niisama sügavale tulevad, kui nad enne seisid. Väljudes neist põhimõtteist istutasid vanad metsamehed ka iseäralise hoolega. Peale labida või kõblase, mis augu tegemiseks ja taimede väljavõtmiseks tarvilik, tunnistati ainsaks abiriistaks istutamisel 10 sõrme, — need pidid hoolega juurtele paraja aseme valmistama, juured ise loomulikus seisus laiali laotama ja nõndasama hoolikalt igalt poolt mullaga katma ja kinnitama. Pole mingit kahtlust, et säärane hoolas töö häid tagajärgi annab, kuid viga seisab selles, et seesugune istutamisviis palju aega nõuab ja kulukas on. Seepärast ongi arusaadav, et noorte, ühe- ja kaheaastaste taimede istutamine paljaste juurtega, kiil-labida või pulga abil, lõi revolutsiooni metsaistutamise alal. Ta leiutas istutamisele uusi teid ja võimalusi, muutis istutamistehnika odavaks ja lihtsaks, aga kuni tänase päevani seisavad metsamehed kahes leeris. Kuna ühed välja mõtlevad ja parandavad kõiksuguseid uusi abiriistu ja istutamisvõtteid, et odavamalt istutamist toime panna, vaatavad teised selle peale halvakspanevalt ja tõendavad, et istutamisel ei oleks tohtinud kaugemale minna labidast, kõblasest ja kümnest sõrmest ja et kõik odavus, mis abiriistadega saavutatud, kaugeltki seda kahju üles ei kaalu, mis tulevastele metsadele tehakse istutamisel loomuvastase juurte kokkulitsumise läbi kiil-labida ja istutamispulgaga. Nagu enamasti kõik sarnased tüliküsimused, on ka need ühekülgseks kujunenud, ja ei tarvitse tingimata ühe või teise voolu poole hoida, järele kaalumata põhjendusi, milledest oleneb üks või teine istutamisviis. Kuna ühelt poolt raske või koguni võimatu on praeguse aja nõudeile vastavalt ainult labida ja sõrmede abil kõiki istutamistöid korda saata, ei anna needsamad aja-

nõuded meile veel õigust arvestada ainult ühekülgset odavust ja tarvitada abiriistu ja võtteid, millede tagajärjed võivad kahtlased olla ja metsa arenemisse halvasti mõjuda. Huvitav meie metsade ajaloos on asjaolu, et Läänemere-mail esimesed metsakultuurid erametsades M. SIEVERS'i andmete järele 1828 Valgamaal ette võeti, laiema ulatuse võttis metsa kultiveerimine alles 1840.—50. aastail, nii et meil juba täisealised metsad olemas, mida inimese käsi on külvanud või istutanud.

Istutamist, mis ette võetakse aukudesse või tasasele pinnale, nimetatakse üldnimega madalistutamiseks; sünnib see aga peenarde peale või kunstlikult kuhjatud küngastele, siis nimetatakse seda kõrgistutamiseks. Võiks veel kõnelda üksikistutamisest, kusjuures igasse istutamisauku tuleb üks ainus taim, või kimpistutamiseks, kui igasse auku tuleb rohkem kui üks taim.

Istutamist toimetatakse teatava korra järele ja vahekorda üksikute taimede seisu vahel võiksime nimetada istutus-seaduks ehk taimede seaduks.

Kõige rohkem tarvitatakse istutamisel reas-seadu, kus ridade ja taimede vahed on mitmesuguse kaugusega. On ridade ja taimede vahe ühesuurune, siis saame nelinurk- ehk ruutseadu. Tuleb ruudu keskele veel üks taim, siis saame viiekseadu.

Kolmiksead on säärane, kus igasse võrdsete külgedega kolmnurga otsa ühe taime istutame. Meil on kõige rohkem tarvitusel reas-sead, arvatavasti sel põhjusel, et istutamine ridadesse nõuab kõige vähem eeltööd, sagedasti on võimalus adraga vagusid ajada, ka ei nõua istutamine vagudesse piinlikku mõõtmist, harilikuks mõõdupuuks taimede vaheruumi määramisel on samm või silmamõõt. Peale selle on reas-sead seepoolest soovitav, et heinakasutamine ridade vahel hõlpus on ja taimi seejuures vähe rikutakse. Puhastus- ja põimendusraiete puhul on ridade vahel raiutud materjali hõlpus välja kanda, ehk neid võib peenema materjali ladumiseks tarvitada; ka töö ise on ridades kerge kontrollida. Halbuseks reas-seadu juures tuuakse ette, et ta annab vähem eelkasutus-materjali kui ruut- ja kolmiksead. Puud ei ole reas-seadus pinnale ühtlaselt jaotatud: kahele poole, ridade vahele, jääb liiga palju vaba ruumi ja ridadevaheline maa-ala kauemaks ajaks varjamata. Kahel pool takistatakse aga oksade kasvu — selle järeldusel kujuneb ühepoolne aastaringide kasv, ka tüve sirgus ja puhtus kannatab selle all, et kahes küljes oksad tugevamad kasvavad. Mida tihedamalt puud reas seisavad, seda enam tulevad need ebanormaalsed nähtused kasvu arenemisel ilmsiks.

Viimastel põhjustel soovitavad Saksa metsakasvatajad kolmik- ja ruutseadu. Eriti kolmiksead on selle poolest kõige täielisem, et ta ühetaolise vaheruumi puhul lubab mahutada kõige suurema arvu puid teatavale pindalale, ja laseb ära jaotada ühetaoliselt niihästi pinnase kui ka õhuruumi puukeste kohta. Sel põhjusel on igal puukesel arenemisvõimalus kõige parem ja igasse külge ühtlane, pinnas varjatakse ühtlaselt ja lühikese aja jooksul, tüved hakkavad end noorelt alumistest oksadest puhastama ja annavad häid tarbetüvesid.

Peaaegu samasugused head küljed on ka ruutseadul, ainult selle vahega, et ühesuguse vaheruumi puhul teataval pindalal 15,5% vähem

puid mahub kui kolmikseadus; et aga suurem puukeste arv ainult esimeste puhastus- ja põimendusraiete läbi teataval mõõdul eelkasutust suurendab, siis ei ole kasutamise mõttes puude suuremal arvul suurt tähtsust, seda enam, et kitsama vahede valikuga ka ruutseadu korral võimalik on puude arvu suurendada.

Missuguse seadu metsakasvataja istutamiseks valib, oleneb eespool-toodud põhjustest; ilma kindlama seaduta istutatakse harilikult väikesed lagendikud metsas, ehk metsa äärtes, ka parkides, kus eeskätt maksvad ilunõuded, mis sagedasti korralisest seadust loobub, esitades rühmi, mis juhuslikku, loomulikku ilmet peavad kandma. Suuremail istutamistöödel ei pääse aga teatavast korrast või seadust mööda ja põhjused seks on küllalt mõjuvad.

Esimesel joonel sünnib korraliku seadu puhul töö ise kiiremini, sellega odavamini kui korratul, juhuslikul istutamisel.

Puul on algusest peale teatav kasvuruum, kus esimestel elujärkudel teda teised ta arenemises ei takista. On võimalus tarvilikkude taimede arvu täpsalt määrata ja selle järele istutamistööde eelarvet kokku seada. On parem järelevaatus istutamisel, võimalus töölisi kontrollida ja nõuda teatavat päevatöö normi.

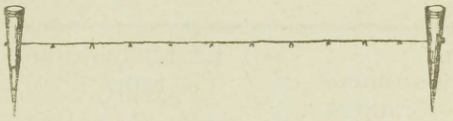
Kerge on võimalus kultuuride parandamisel hukkasaanud taimi üles leida, samuti ka rohu lõikamist ettevaatlikumalt toimetada.

Segametsa asutamisel on võimalik kindel segu-vahekorra määramine ja ühetaoline jaotamine maa-alal.

Tööd hõlbustuvad metsa hooldamise, metsakasutuse ja metsakaitse aladel.

Enne istutamistööde algust tulevad ette võtta tarvilikud eeltööd istutamise alla tulevatel maa-aladel; nii näit. tulevad kõik teed ja sihid oma täies ulatuses ära märkida, tarvilikud postid panna jne.

Istutamiskohtade märkimine toimub kas nööri või lati abil, millel vastavad kaugusemõõdud kas värviliste lindikeste, puuplokkidega või muul viisil ära märgitakse. Nöörid ei tarvitse väga jämedad olla, peavad aga tugevad olema. Et nad kiiresti ei mädaneks ja niiskelt keerdu ei läheks, on tarvilik neid värnitsaga läbi joota. Ridade kauguse märkimiseks tarvitatakse kas nööri, keppisid või teisi mõõdu-abinõusid. Istutamisnööride pikkus oleneb sellest, missugusel maal tuleb töötada. On see tasane ja puhas, siis võib nööri pikkus ulatuda 50—60 m, kännurikkal ja põõsastega täiskasvanud maal on pikk nöör tülikas, nii et seal tuleb lühemaid tarvitada. Nöörid köidetakse mõlemast otsast 40—50 sm pikkuste puuplokkide külge, mis nööri sirgekstõmbamisel maa sisse torgatakse. Nööri järele märgitakse kõblase või labidaga istutamiskohad, olgu seks esialgsed kohad või mätastaimede jaoks labidaga või käämriga tehtud augud, ja viiakse siis nöör uue rea peale edasi. Kolmikseadu puhul, kus igas järgnevas reas taimed eelmineva rea vahele tulevad, nii et ikka üle ühe rea taimed ühes liinis seisavad, on soovitav nööri peale kaks jaotust tähistada, mis



Pilt nr. 89. Istutamisnöör.

üksteisest värvuse poolest lahku lähevad, või nööri ühele või teisele poole kõrvale tõmmata poole taimekauguse võrra.

Mitmesuguste arvutamiste jaoks võime valemeid tarvitada, milledest siin mõned järgnevad: Tähistame p-ga pindala suuruse, a-ga taimede arvu, w-ga taimede kauguse, r-ga ridade kauguse üksteisest, k-ga kasvuruumi iga taime jaoks, siis saaksime ühe või teise andme arvutamiseks järgmised valemid:

	reas-seadus	ruutseadus	viiikseadus	kolmikseadus
$K = \frac{p}{a}$	$k = w.r$	$k = w^2$	$k = \frac{w^2}{2}$	$k = w^2.0{,}866$
$a = \frac{p}{k}$	$a = \frac{p}{w.r}$	$a = \frac{p}{w^2}$	$a = 2\frac{p}{w^2}$	$a = \frac{p}{w^2}.1{,}155$
$p = a.k$	$p = a.w.r$	$p = a.w^2$	$p = \frac{a.w^2}{2}$	$p = a.w^2.0{,}866$
$w = \frac{k}{r}$	$w = \frac{p}{a.r}$	$w = \sqrt{\frac{p}{a}}$	$w = \sqrt{\frac{2p}{a}}$	$w = \sqrt{\frac{p}{a.0{,}866}}$
$r = \frac{k}{w}$	$r = \frac{p}{a.w}$	$r = \sqrt{k}$	$r = 1.414\sqrt{\frac{p}{a}}$	$r = 1{,}0746\sqrt{\frac{p}{a}}$

Et meil on veel mitmesugused mõõdud tarvitusel, siis toon siin taimede arvu tabelid hektaari, tessatiini ja Riia vakamaa kohta, kusjuures vastavad mõõdud on võetud meetrites, arssinates ja jalgades:

Tabel I.

Taimede kaugus meetrites	1 ha kohta kulub taimi		Taimede kaugus meetrites	1 ha kohta kulub taimi	
	ruut-seadus	kolmik-seadus		ruut-seadus	kolmik-seadus
0,50	40000	46188	3,00	1111	1283
0,75	17777	20528	4,00	625	722
1,0	10000	11547	5,00	400	462
1,25	6400	7390	6,00	278	321
1,50	4444	5132	7,00	204	236
1,75	3265	3770	8,00	156	180
2,00	2500	2887	9,00	123	143
2,50	1600	1844	10,00	100	115

Et võrdkülgses kolmnurgas ühe külje pikkuse (= taimede vahe üksteisest) ja △ kõrguse (= ridade vahe) vahekord on nagu 1:0,866, siis tulevad taimede vahele vastavalt järgmised ridade vahed määrata:

Taimede vahe meetrites	Vastav ridade vahe meetrites	Taimede vahe m	Vastav ridade vahe m
0,50	0,433	3,00	2,598
0,75	0,650	4,00	3,464
1,00	0,866	5,00	4,330
1,25	1,083	6,00	5,196
1,50	1,299	7,00	6,062
1,75	1,516	8,00	6,928
2,00	1,732	9,00	7,794
2,50	2,165	10,00	8,660

Tabel II.

Taimede arv 1 tess. kohta reas-seadu puhul.

Ridade vahe arss.	Taimede vahe arssinates									
	1/8	1/4	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4
1/2	345600	172800	86400	—	—	—	—	—	—	—
3/4	230400	115200	57600	—	—	—	—	—	—	—
1	172800	86400	43200	28600	21600	14400	—	—	—	—
1 1/2	115200	57600	28800	19200	14400	9600	—	—	—	—
2	86400	43200	21600	14400	10800	7200	5400	—	—	—
2 1/2	69120	34560	17280	11520	8640	5760	4800	3456	—	—
3	—	28800	14400	9600	7200	4800	3600	2880	2400	—
3 1/2	—	—	12360	8140	6180	4070	3090	2468	2057	—
4	—	—	—	—	5400	3600	2700	2160	1800	1350
4 1/2	—	—	—	—	4800	3200	2400	1920	1600	1200
5	—	—	—	—	4320	2880	2160	1728	1440	1080
6	—	—	—	—	3600	2400	1800	1440	1200	900
7	—	—	—	—	—	2060	1544	1235	1030	772
8	—	—	—	—	—	1800	1350	1080	900	675
9	—	—	—	—	—	—	1200	960	800	600
10	—	—	—	—	—	—	1080	864	720	540

Tabel III.

Taimede arv ühe Riia vakamaa (39200 □jalga) kohta ridades.

Taimede vahe jalgades	Ridade kaugus üksteisest						
	2′	3′	4′	5′	6′	8′	10′
2′	9800	6534	4900	3920	3270	2450	1960
3′	6534	4360	3270	2614	2180	1634	1307
4′	4900	3270	2450	1960	1634	1225	980
5′	3920	2614	1950	1568	1307	980	784
6′	3270	2180	1635	1307	1088	817	654

	Taimede arv kolmikseadus	1 Riia vakamaa kohta ruutseadus
2′	11270	9800
3′	5010	4355
4′	2820	2450
5′	1804	1568
6′	1252	1089
8′	705	612
10′	450	392

Istutamiseks tarvitatavate taimede vanadus ja kasvuomadused ei ole ilma tähtsuseta; olgugi, et teatava ettevaatusega võimalik on isegi okaspuid veel säärases vanaduseastmes istutada, kui nende tüveke juba 4—5 sm jämeduseks on arenenud, ei või istutamine seesuguses vanaduses ja arenemisjärgus metsakasvatuslikult arvesse tulla, sest et kulud, mida nõuab säärane istutamine, on liiga suured, võrreldes selle võiduga, mida me saaksime nii vanade, kasvus arenenud taimede istutamisega. Nii siis jäävad säärased istutamised eranditeks, kuna suurejooneline metsakultiveerimine toimub noorte ja väikeste taimedega. Nendel on juurekava alles sedavõrt väike, et see väljavõtmisel ja ümberpaigutamisel nii vähe kahju saab, et taime edaspidine arenemine selle all ei kannata. Kõik töö väljavõtmisel, transportimisel ja ümberistutamisel on niivõrt lihtne, odav ja kiire, suurema arvu taimede kasvatamine ise on võimalik väikesel maa-alal, mis omandab kulude suhtes suure tähtsuse. Kuigi suurte taimede istutamisel neid läheb vähemal arvul maa-ala ühiku kohta selle tõttu, et neid istutame suuremate vahedega, sünnib see vähenemine ruudu proportsioonis, kuna kulud vanemate taimede istutamisel kasvavad kuubi proportsioonis. Metsakasvatajal tuleb veel küllalt sagedasti ette võtta kultiveerimisi suuremate mätastaimedega, sellepärast ei oleks mingit otstarvet soovitada vanade taimedega istutamist seal, kus see eriti tarvilik ei ole.

Mändide istutamiseks paljaste juurtega on kõige kohasem vanadus 2 aastat, koolitamiseks ja mätastaimede kasvatamiseks 1 aasta, kuna mätastaimed ise 3—4 aasta vanaduses välja istutatakse. On maaolud head ja pole rohtu väga karta, siis annab ka 1-aastaste mändidega istutamine häid tagajärgi. Seesama maksaks ka laari kohta, kuna kuused ja aabiesed oma pikalise arenemise tõttu tuleks istutamisele võtta ühe või kahe aasta võrra hiljemalt. Lehtpuudest tulevad need, mis kasvatavad juba esimesel aastal pikka rõikjuurt, näit. tamm, aastavanuselt välja istutada, eriti kui istutamine toimub suuremas ulatuses. Harilikult kasvatatakse aga lehtpuud koolides 2—3 m kõrgusteks heistriteks ja tarvitatakse istutamiseks reaspuiesteedel, parkides või säärastel kohtadel metsas, kus karjatamine on möödapäästamata. Suuremal arvul tarvitatakse 1,5—2 m kõrgusi poolheistreid segametsa asutamiseks, kultuuride parandamiseks, külmalohkudesse või vesiste kohtade metsamiseks.

Taimede vanadusega osalt ühenduses on istutamisel tarvitusele

tulev taimede kaugus üksteisest, ehk istandu tihnus. Selle küsimuse kohta on metsakasvatajad palju vaielnud, tinti ja paberit raisanud, ilma et ühisele otsusele oleks jõutud. Nagu paljudes teistes metsakasvatuslikes küsimustes, nii on ka istandu tihnuse küsimus seda laadi, mis ei lase end mahutada kindlaisse raamidesse ja sõltub väga mitmest põhjusest. Üldiseks juhteks on, et noorte taimedega istutamine toimub tihedamalt kui vanemate taimedega, varjusallivate ja aeglase kasvuga puud tihedamalt kui valgusenõudjad ja kiire kasvuga puuliigid. Sama on lugu ka kehval, kuival maal või säärastes kohtades, kus kanarbik, marjavarred või rohi vaos tulevad hoida: siin on tihe istutamine soovitav. Lõppeks nõuab tihedamat istutamist ka säärane mets, mille tuleviku otstarbeks on väärtuslikkude tarbepuude kasvatamine.

C. HEYER arvab, et tihedamalt kui 75 sm vaheruumiga vaevalt tarvidust oleks toimetada isegi üheaastaste taimede istutamist ja sedagi ainult seal, kus eelkasutusel saadud peenike materjal leiab ostjaid, ehk kus maa on kõhn. Sama autor leiab 1,0-—1,5-meetrilise (3,3′—5′) vaheruumi kõige kohasema olevat, kusjuures noor mets liitub lühikese aja jooksul niivõrt täieliselt, et maa kiiresti varjub ja mets annab parajat eelkasutuse võimalust. 2,0-—2,5-meetriline vahe (6,6′—8′) on veel lubatav suuremate puukeste istutamisel ehk kus tulevasest metsast loodetakse saada rohkem põletuspuid ja sel põhjusel kiirema ja suurema massi kasvatamisele rõhku pannakse, ilma eelkasutustest suuremat hoolimata. Ka varajane karjatamise võimalus võiks siin mõõduandev olla või juhtumused, kus suuremad laastatud metsa-alad kiiresti peab kultiveeritama.

Veel suuremad vahed, 5—10 m (16′—32′) tuleks seesugusel korral tarvitusele võtta, kui alalisi karjamaid soovitakse kasutada puude kasvatamiseks.

K. GAYER annab järgmised andmed puukeste vaheruumi kohta:

	tamm ja varjusallijad	valgusenõudjad
väikesed taimed vajavad vaheruumi	0,30—0,60 m	0,50—1,0 m
keskmised „ „ „	0,60—0,80 „	1,0—1,5 „
tugevad „ „ „	0,80—1,20 „	1,0—1,5 „
heistrid „ „	1,20—3,0 „	1,50 m ja rohkem

Keskmistes kasvukoha oludes on sääraste vahede puhul umbes 5 aasta jooksul liitus kaunis täieline ja puukeste arenemine esimesteks 10—15 aastaks võimaldatud, pärast seda tuleks juba puhastus- ja põimendusraied ette võtta.

Meil on 4×5-jalalise vahega mätastaimedega istutatud 12—15 a. vanused kuusekultuurid rahuldava liitusega, nii võiks siis keskmistes oludes kohaseks vaheks olla HEYER'i soovitatud 1,0—1,5 m.

Huvitavat katset esitab C. SCHEMBER, kes kahes kõrvuti seisvas metsaosas, mis ühesugusel maal kasvasid, aga mitmesuguses tiheduses

istutatud, võrdlusi ette võttis. Puistud olid 44 a. vanad, kaks korda kergesti põimendatud, kasvasid värskel, rohtukasvataval liivasel savimaal.

	vahe 0,40 m	vahe 1,15 m
Taimede arv istutamisel ha peal .	72588	8893
puude arv 44-a. puistus ha kohta .	4857	4991
keskmine kõrgus meetrites . . .	10,90	13,50
keskmine jämedus sm	12,59	13,78
keskmine vormi arv	0,54	0,55
puu mass ha kohta m^3	338,70	405,70

Nagu sellest tabelist näha, on harvemalt istutatud mets igas suhtes paremas seisundis kui tihedalt istutatud. Arvestada tuleks eelkasutusel saadud materjali, mida suuremal arvul andis tihedam mets, aga ka selle kohta ütleb katsetegija, et see suuremalt osalt kasutust leidis ainult roisupuuna. Peale eespool-toodud näite, mis väljendab paraja tihedusega istutatud metsa paremat arenemist, tuleb lisaks veel kulude küsimus, mis pole vähese tähtsusega, sest arusaadavalt on kuludes suur vahe, kas me ha kohta 0,75 m ruutseadus 17 777 taime istutame, ehk 1,25 m ruutseadus ainult 6 400 taime. Olulise tähtsusega on ka istutamis-aja küsimus.

Istutamis-aja kohta lausub vana metsameeste seadus, mis senini oma maksvust pole kaotanud, et see peab sündima taimede vegetatsiooni-tegevuse puhkeajal, nii siis kevadel, enne kasvutegevuse algust ja sügisel pärast kasvutegevuse lõppu.

Enamik metsameestest kaldub arvamisele, et kevadine istutamine parem on ja nimelt järgmistel põhjustel: kevadel on puutaimes kasvuenergia niivõrt suur, et ta muutused, mida väljavõtmine ja ümberpaigutamine enesega kaasa toovad, nõndasama ka võimalikud juurte vigastused, kergemini välja kannatab ja kiiremini parandab, nii et taim jõuab võrdlemisi lühikese aja jooksul normaalsesse kasvuhoosse. Ka on harilikult kevadel maa füüsilised omadused, iseäranis talveniiskus niivõrt head, et puuke uues kasvukohas soodsais tingimusis peale ümberistutamist kasvama hakkab.

Sügisese istutamise ja järgneva kasvuperioodi vahele jääb pikem vaheaeg, kus taim ei avalda mingit või ainult minimaalset elutegevust, ja pärast seda pikka rahuaega uutes oludes ja osalt nõrgendatult kasvutegevust peab algama. Sinna juurde võivad tulla olukorrad, et sügis kuiv või järgnev talv lumevaene ja külm, mille tõttu ümberpaigutatud taimed veelgi kannatada saavad.

Need oleksid üldised põhjused, mis kevadise istutamise kasuks räägivad ja mis peaasjalikult okaspuude kohta on maksev. Lehtpuudel ei ole vahe sügisese ja kevadise istutamise vahel suur, mõne autori arvamine kaldub sinnapoole, et lehtpuude istutamine sügisel isegi soovitavam on, eriti nendele, mis kevadel vara lehte lähevad. Teatavasti ei või eespool ettetoodud põhjusi igas olukorras mõõduandvaiks pidada; töö olud ja sellega ühenduses olevad kulud, ilmastik kevadel ja sügisel võivad niivõrt istutamis-ajasse mõjuda, et üldised

põhijooned tegelikele oludele ei vasta: pikem kuiv aeg kevadel peale istutamist võib suurel arvul taimekesi hävitada, kuna teinekord sügisesed istutamised, tehtud soodsais oludes, annavad kõige paremaid tagajärgi.

Niihästi kevadisel kui ka sügisesel istutamisel on tähtis paraja aja tabamine: metsakasvatuse vana seadus, mis ka meil maksev, lausub istutamistööde kohta: Kevadel mitte viivitada, sügisel mitte rutata.

Praktikud on arvamisel, et kõige kohasemaks kevadiseks istutamiseks on see periood, mil taime juurekesed oma arenemist algavad. Väliselt on selle tegevuse alguse tunnuseks juurte valged otsad, n. n. „juuremütsikesed". Et see kasvu algperiood kaua ei kesta, iseäranis soojal kevadel kasvu arenemine kaunis kiiresti edeneb, pungad paisuvad ja puhkema löövad, siis on arusaadav, et suuremate istutamistöödega kevadel kohe algust tuleb teha, niipea kui maa on sulanud ja tahenenud. Hakkavad pungad puhkema ja virved sirguma, siis on tagajärg juba kahtlane, kuigi ka siin istutamisele järgnev ilmastik suurt mõju avaldab. Minul on erilistel olukordadel tulnud istutada männitaimi, millede virved juba $1^1/_2$—2 tolli pikaks olid sirgunud. Pärast istutamist laskusid virved soojadel, päikesepaistelistel päevadel looka, öö jooksul ajasid nad end jälle sirgu. Tuli vihma ja vaheldusid pilvised ilmad selgetega, siis sai ka säärastest istutamistest asi, järgnes aga istutamisele pikem soe ja kuiv aeg, siis läks taimedest palju hukka ja istandu nõudis rohket täiendamist. Igatahes on sääraste kasvamises edenenud taimedega istutamine häda-abinõu, mis ainult erandina lubatav, juba sel põhjusel, et noored virved, eriti männil, väga õrnad on ja kergesti murduvad.

Istutamist tuleb esimeses järjekorras alata kuival, kõrgel maal, et talveniiskust mullas paremini kasutada, samuti tulevad esimeses järjekorras istutada säärased puuliigid, mis varemini kasvama hakkavad, okaspuudest kõige esiti laar, selle järel mänd ja lõppeks kuusk. Ka lehtpuud nõuavad kevadel varakut istutamist, see peab enne pungade lahtiminemist lõpetatud olema, sest kuigi hilisemalt istutatud puud esialgu lehte löövad, kuivavad nad pärast kergesti ära, kui kuiv kevade juhtub olema. Kõige varemini puhkevad kased, kõige hiljemini tamm ja saar. Istutamisaega saab selle läbi paari nädala võrra pikendada, kui kevadel aegsasti, enne kasvu algamist taimed peenrast välja võetakse ja kuskil varjulises, vilus kohas hoitakse, kust neid tarviduse järele välja istutatakse. Seks soovitatakse tarvitada lumeaukusid, võimalikult istutamiskohtade ligiduses, kuhu mõnda varjatud lohku või kaevatud auku lumi kogutakse ja kinni tambitakse. Lume peale laotatakse oksi, kuluheina või õlgi, nende peale kiht mulda, kuhu taimed asetatakse ja nende juured mullaga kaetakse. Taimede peale laotatakse oksi ja kaetakse auk oksadest katusega.

BÜHLER'i andmete järele kannatavad lehtpuu-taimed, tammed, vahtrad, lepad säärast hoidmist 10 või rohkem päeva, ilma et neile sünniks suuremat häda. Kõige suurem kahju seejuures ulatus kuni 10%, 1- ja 2-a. männi- ja kuusetaimede juures oli 10 päeva jooksul

kahju 20—30%, 3-aastastel vähem. Lehisel seevastu oli 5-aastaste taimede kahju 70—80%, nooremail taimedel aga märksa vähem.

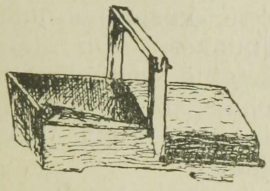
Kuigi suurem istutamistöö toimub kevadel, ei või sügisesest istutamisest vaikides mööda minna.

Nagu juba eespool tähendatud, tuleb sügisest istutamist alata pärast suvist taimede kasvutegevuse lõppu, mille väliseks märgiks on lehtede langemine. Tähelepanekud näitavad, et ka pärast lehtede langemist juurte arenemine ikkagi edasi kestab, nii et täieline kasvutegevuse lõpp on ühenduses arvatavasti alles maa külmumisega. Harilikult tulevad sügisel istutamisele lehtpuud, okaspuudest eriti laar; aga ka laiaulatuslikud okaspuu istutamised sügisel on mõnesugustel põhjustel möödapäästamatud, eriti säärastel juhtudel, kus kevadine istutamisaeg mingil põhjusel kasutamata jäi või kus istutamistööd on nii laialised, et nendega kevadel valmis ei saa. Ka säärastel maaaladel, kus kevadel püsib kaua vesi, tuleb istutamine sügisel ette võtta. Üldiselt pole mõjuvaid põhjusi, mis sunniksid põhimõtteliselt loobuma sügisesest istutamisest; küll on aga ka siin sagedasti ilmad istutamise heaks või halvaks kordaminekuks kõige tähtsamaiks põhjusiks, peale selle tööliste küsimus.

Prof. TURSKI tähendab, et mõned metsamehed okaspuude paremaks istutamis-ajaks loevad suvekuid. Seejuures tähendab ta, et suvist istutamist ette võiks võtta ainult siis, kui kevadised virved juba täiesti puustunud ja ilmad ja niiskuse tingimused on soodsad. Ka võiks seejuures jutt olla rohkem mätastaimede istutamisest. Tarviliku ettevaatusega on võimalik laiemas mõttes igal aasta-ajal ette võtta istutamist, ilma et tagajärjed tarvitseksid olla alati eitavad; küsimus seisab aga ses, kuivõrt vastavad säärased istutamised kulude suhtes praktika nõudeile. TURSKI ise tähendab, et suvise istutamise propageerimisele põhjust on annud vististi asjaolu, et 1-—3-aastased männitaimed sagedasti haiguse *Lophodermium pinastri* (Schütte) all kannatavad. Taimed on sagedasti juba sügisel haiged, ilma et see väliselt silma paistaks. Istutatakse haiged taimed sügisel välja, siis on arusaadav, et nendest suur osa järgmisel kevadel hukkub. Samasugune asjalugu võib juhtuda nendega ka kevadisel varajasel istutamisel. Kuni okaste kolletumiseni on raske haigeid taimi tervetest eraldada ja kui pärast väljaistutamist suur osa taimedest ära kuivab, siis ei ole selles süüdi mitte kevadine või sügisene aasta-aeg, kuid ühtlasi ei ole ka suvine istutamine iseenesest parem, annaks aga ehk võimaluse haigeid taimi kergemini eraldada ja istutamisest kõrvaldada, mille läbi istutamise tagajärjed paremaks kujunevad.

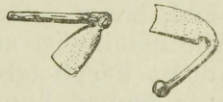
1. Istutamine paljasjuureliste taimedega. Siin on esimeseks nõudeks, et taime juured kuni lõpliku mullasse paigutamiseni hoiduksid värsked. Lubamata on seepärast istutamisel taimi või taimekimpusid vabalt käes hoida, ehk neid üksikult valmistatud aukude juurde maha panna, kuni istutaja neid võtab ja mullasse paigutab. Päikese käes seistes on 5—10 minutist küllalt, et juured niivõrt ära kuivavad, et taimed selle järeldusel hukkuvad. Kõige kohasem on taimede hoidmine istutamiskastides, mis kergetest lauda-

dest tehtud, käevanguga varustatud ja pealt riidest kattega varjatakse. Vitsadest või peergudest valmistatud korvikesed on kergemad ja odavamad, nende läbi pääseb aga tuul kergemini juuri kuivatama. Istutamiskastid, nagu nad on Saksamaal tarvitusel, tehakse 53 sm pikad, 30 sm laiad ja 11 sm sügavad; nad on kõrge käevanguga varustatud ja risti pooleks jaotatud. Mõlemate poolte üle käivad kotiriidest lapid, milledest üks paremale, teine pahemale poole kõrvale lahti käib ja millede lahtise otsa sisse puupulk on õmmeldud, mis lappi pinevil hoiab ja tuulel pealt visata ei lase. Ülemaltähendatud mõõdetega kastid on ette nähtud ühiseks tarvitamiseks kahele istutajale, kuna nad ühe istutaja jaoks võivad olla vähemad. Kasti põhja pannakse niisket liiva, samuti niisutatakse aeg-ajalt riiekatet. On tarvitusel korvid, siis tulevad taimede juured niiske sambla vahel hoida. Tarvitusel on ka väheldased plekist panged, milledes taime juured vees hoiduvad või niiske samblaga on kaetud.



Pilt nr. 40. Taimekast.

2. Istutamine varemalt valmistatud aukudesse. Selleks istutamiseks valmistatakse varemini augud labida, kõblase või maakäämriga; istutaja valmistab auku paraja pesa ja paigutab sinna taime nõnda, et juured seisma tuleksid loomulikus olekus. Et seda korrapäraselt teha, seks peab ta augu juures põlvitama, sest kummargil olles ei suudaks ta tööd küllalt korralikult teha. Abiriistaks on tal väike käsikõblas, mille abil ta koheda ja parema mulla augu äärest juurte ümber tõmbab ja augu täidab. Augud tehakse taimede vanaduse järele mitmesuguse suurusega; keskmine suurus oleks umbes 30-sm läbimõõduga ja 20—25-sm sügavusega.



Pilt nr. 41. Käsikõblas.

Madaljuurelistele kuuskedele tuleb augus pesa nõndaviisi kohendada, et see sünnitaks keeglisarnase künka, mille tipp peaaegu augu kõrguseni ulatub; selle künka otsa paigutatakse taim, asetatakse juured nõnda, et nad künka külgi mööda igale poole vabalt alla jooksevad.

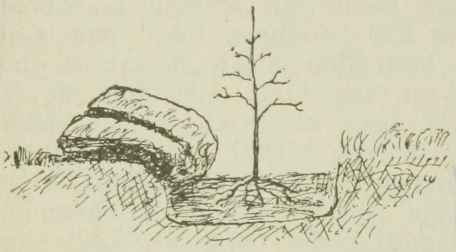


Pilt nr. 42. Kuuse istutamine kätega.

Töötades hoiab istutaja taime pahema käega kinni, kuna ta paremaga juuri korraldab ja käega või kõblasega pealmise, parema mulla juurte ümber paigutab; sellele järgneb alumine kõhnem maa, kuni auk täidetud. Käte ja sõrmedega vajutatakse muld juurte ümber igalt poolt hoolega kinni, tasandatakse ja kaetakse, kus maa kiiret kuivamist karta, pealt ümberpöördud kamara, sambla või muu ainesega. Säärase istutamise puhul on juurte kastmine savikõrdisse soovimata, sest

et see takistaks juurte seadmist ja asetamist; selle asemel tulevad aga juured hoolikalt värsked hoida.

Maadel, mis külma läbi kergesti üles kohruvad, võetakse sagedasti n.n. klappistutamine ette, mis selles seisab, et murumätas kolmest küljest lahti lüüakse ja neljandasse külge ümberpöördult välja tõmmatakse, kusjuures mätas labidaga poolitatakse. On taime juured hästi asetatud, pannakse mätas endisele kohale, nii et ta juured ja augu täiesti katab, kuna tüveke mätta lõhesse jääb.

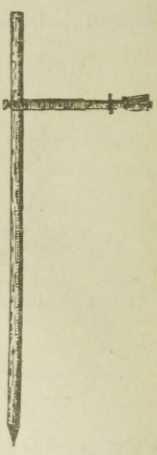


Pilt nr. 43. Klapp-istutamine.

Kuuse istutamiseks tarvitatakse mõnikord ka n.n. ristlõiget, kusjuures muru kahe labidalõikega ristitaoliselt jaotatakse. Ülestõstetud nelja mätta otsade alla paigutatakse korralikus asendis taime juured ja lastakse siis mätta otsad oma endisse asendisse tagasi, nii et tüveke ristlõike keskele jääb.

Taimede istutamisel, milledele omane sügav rõikjuure-kava (mänd, tamm, saar jne.), jääb künka tegemine ära ja taim paigutatakse nõndaviisi auku, et ei esineks juurte ebaloomulikku väänamist. Pahema käega taime parajas kõrguses hoides raputatakse parem muld juurte ümber, kuni need on kaetud. Seejuures on soovitav aeg-ajalt taime kergesti ülespoole raputada, mille läbi muld igale poole juurte ümber variseb ja juured ise loomuliku seisu omandavad. On juured igalt poolt parema maaga kaetud, siis surutakse muld kätega kinni ja täidetakse auk kõhnema maaga ääretasa. Piinliku hoolega peab selle järele valvama, et taimetüvekesed sügavamale mulla sisse ei tuleks kui nad peenras seisid.

Selles seisabki see vana, hea istutamisvõte, mis pea alati häid tagajärgi annab. Arusaadavalt võib sama võtet tarvitada ka vanemate, 3—5-aastaste taimede istutamisel, ja seesugusel maal, mis mitte niivõrt niiske ei ole, et ta tööd takistaks. Päeva jooksul suudab üks istutaja säärasel moel keskmiselt 150—200 taime istutada.



Pilt nr. 44. Rebmann'i taimehoidja.

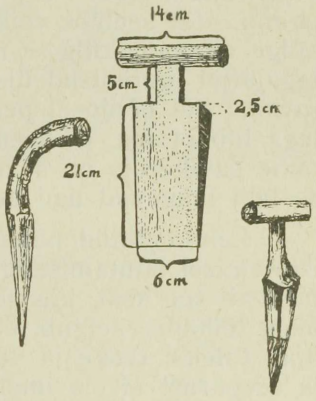
Suuremad taimed, iseäranis lehtpuu-heistrid, istutatakse samal viisil; siin on aga harilikult kaht istutajat tarvis — üks, kes taime hoiab, teine, kes juuri arendab ja neid mullaga katab. Muidugi teada peavad vastavalt juurekavale augud olema nii suure ulatuse ja sügavusega, et juured vabalt sisse mahuksid. Risti üle augu pandud kepi või labidavarre najal võib kergesti määrata, kui kõrgel tuleb taime hoida, et ta tüvi sügavamale ei tuleks kui tarvis. On üks inimene istutamisel, siis tarvitatakse abiks Rebmann'i taimehoidjat. See on 1,3 m pikkune raudotsaga kepp, varustatud ristpuuga, mida kepi küljes käsikruviga saab üles- või allapoole paigutada ja kinnitada, kuna teine ots, metallist, moodustab vedrutavad klambrid, millede

vahele paigutatakse tüvi. Töötamisel pistetakse kepp augu äärde maa sisse, paigutatakse tüvi klambrite vahele ja kinnitatakse ristpuu säärasele kõrgusele, et taim seisaks augus parajas kõrguses. Istutajal on nüüd mõlemad käed vabad juurte seadmiseks ja muldamiseks.

Arusaadav, et kirjeldatud istutamisvõte on kulukas ja nõuab rohkesti töölisi. Neil põhjustel on kätega istutamine kaunis piiratud ja paljasjuurtega taimede istutamine toimub laialisemail kultiveerimistöil istutamispulga ja kiil- ehk suid-labida abil. Eeltingimuseks selle istutamisvõtte tarvitamisel on, et taime juured ei oleks liiga laiali arenenud, mil põhjusel ka peaasjalikult 1-aastased männid pulgaga istutatakse, kuna 2-a. mändide ja 3-aastaste kuuskede istutamiseks juba kiil-labidas abiks võetakse.

Istutamispulki on mitmetüübilisi: alates lihtsast, ühest otsast teritatud puupulgast lähevad nad oma ehitusviisi ja materjali poolest väga lahku.

Ilma esialgse maa ettevalmistuseta võib istutamispulgaga töötada ainult õige kohedal maal, kus ilma suurema jõupingutuseta pulgaga võimalik on teha niivõrt sügavat ja avarat auku, et juured seal vabalt ruumi leiaksid. See on põhjuseks, et pulgaga istutatakse enamasti ettevalmistatud kohtadesse, vagudesse ja peenardesse, kus maa kaunis sügavalt on kohendatud. Kõige lihtsam tüüp on kõver puuoks, mille õige ots teravaks on tehtud, kuna kõver ots on käepidemeks. Puupulkade iga on õige üürike ja, nagu juba tähendatud, võib nendega ainult kergel, sügavasti kohendatud maal rahuldavalt töötada. Parem on tüüp, mille küljed paksu plekiga on kaetud. Nime järele laialt tuntud on Buttlar'i istutamiskiil, mis rauast või malmist on tehtud ja oma raskuse tõttu kergemini maa sisse tungib ja enam ka plingil maal tarvitusele võib tulla.



Pilt nr. 45. Istutamispulgad ja tõlv.

Istutamispulgad on 45—55 sm pikad, 3—5 sm jämedad. Nende töö seisab selles, et valmistada taime juurtele täie sügavusega ja avarat auku, milleks pulk tarviliku sügavuseni maa sisse torgatakse ja edasi-tagasi liigutamisega auk avaramaks tehakse. Nõnda valmistatud auku paigutatakse taim, pahema käega kinni hoides ja edasi-tagasi liigutades, et juured auku sünniksid püstloodis, ilma et nende otsad ülespoole käänduksid.

Hoides taime pahema käega parajas kõrguses torkab istutaja pulga mõne sm-i kaugusel august nii sügavasse maa sisse kui taime juured ulatuvad, vajutab siis, käepidet taimest eemale hoides, alumise juurteosa mullaga kinni, kuna vastupidise liigutusega, käepidet taime poole vajutades, ka ülemine taimeosa mullaga kinnitatakse. Augu, mis seeläbi tekkis, täidab istutaja sama pulgaga, paari lükkega mulda auku tõugates ja kinnitades.

Vähem tuntud ja tarvitusel on istutamiskirves, mille abil istutaja teeb kirveteraga istutamisaugu, taime sinna paigutab ja kirvesilma löökidega augu kinni lööb.

Otstarbekohased on Spitzenberg'i istutamistõlvad, mida tarvitatakse ühe- ja kaheaastaste mändide istutamisel.



Pilt nr. 46.
Istutamistõlv.

Tõlval on pikuti poolitatud keegli vorm, nii siis üks külg õige väljaga. Alumine peenem ots on rautatud ja lõpeb raudlehega, mis peab edendama aluspinna kohendamist. Tõlva tööpind on 28 sm pikk, läheb üle peenendatud kaelaks, mille otsas asub 22 sm pikkune käepide. Hõlpsamaks tööks läheb käepide siht tõlva õige pinna sihist kõrvale. Töötamine istutamistõlvaga edeneb kõige paremini ettevalmistatud kohendatud maal. Tõlvaga tehtud auk on niivõrt avar, et kergel maal muld juurte ümber esiti käega umbes $^3/_4$ augu kõrguseni täidetakse ja siis alles tõlvaga kinni litsutakse.

Istutamine eespool-kirjeldatud tööriistadega oleneb pinnasest ja tööliste osavusest; keskmiseks määraks võiks olla 400—700 taime päevas, kui istutajaile taimed juurde kantakse ja maa on kohe ning ette valmistatud. Eriliselt kiirele istutamisele ei tohitaks pearõhku panna, sest seeläbi võiks just selle istutamisvõtte puhul esile tulla kõige eitavam külg — nimelt, et augud ei tehta küllalt sügavad, mille tagajärjel juureotsad ülespoole pöörduvad ja pärastises kasvus takistuvad. Sel põhjusel peab istutaja ka juurte aukudesse asetamist hoolega toimetama, et need korralikult oleksid paigutatud. Juurte kastmine savikõrdis on selle istutamisvõtte puhul iseäranis tarvilik, sest seeläbi langevad nad kergemini otsesihis auku.

Eelnimetatud põhjused teevad soovitavaks, et pulga või tõlvaga istutamisel istutamisaugud tehakse valmis enne istutamist; iseäranis maksab see seal, kus maa pole küllalt kerge ja kohe. Juba lühikest aega töötades selgub, et ühe või isegi kahe käega, ilma et keha raskus appi tuleks, raske ja väsitav on teha tarviliku sügavusega aukusid, ja seepärast ei ole imeks panna, kui eriti naistele see töö on väsitav, mille tagajärjeks on lohakas istutamine liiga madalaisse aukudesse ja ülespöördud juurtega.

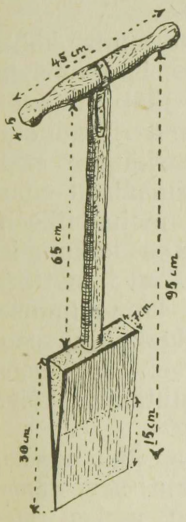
Aukude valmistamiseks tarvitatakse peale labida ja kõblase maakäämreid ja istutamisvaiasid, alates liht-aiateibast ja lõpetades rauast istutamisvaiadega. Tuttavamad on rauast Wartenberg'i vai, puust käepidemega. Vai on ühes varrega 92 sm pikk, poolitatud keegli kujuline ots 24 sm pikk ja ülemises otsas 6 sm lai. Oma raskuse tõttu (5,3 kg) tungib ta kergesti maa sisse ja on temaga võimalik sügavaid, edasi-tagasi võngutades ka küllalt avaraid aukusid valmistada.

Lõuna-Saksamaal tarvitatakse vaia, mille käepide ja osa vart on puust, alumine, kolmekandiline kiil ja pütsk aga rauast. THÜRMER tarvitas puust vaia, mille koonusekujuline alumine osa plekiga on

löödud. Isiklikele kogemusile toetudes ei näi koonusekujulised vaiad aukude tegemiseks küllalt kohased olevat.

Nendest mitmesuguseist tüüpidest erineb Jeronim'i vai seeläbi, et ta ühenduses on noaga, mis vaia pööramisel pealmise kamara ära koorib ja seetõttu rohuse maa jaoks on mõeldud.

Suid- ehk kiil-labidaga istutamine erineb pulgaga istutamisest seeläbi, et istutamine toimub kahe inimese abil: üks neist, harilikult tugevajõulisem, teeb kiil-labidaga istutamisaugu ja vajutab sellega mulla juurte ümber, kuna harilikult noorem või nõrgem abiline taimi kannab, nende juured korralikult auku asetab ja parajas kõrguses hoiab, kuni juured mullaga on kinnitatud. See istutamisviis on 1-—3-aastaste mändide ja kuuskede jaoks üks soovitavamaid, sündigu istutamine kas vanal põllumaal, raendu peal, vagudesse, kohtadesse või ettevalmistamata maale.



Pilt nr. 47.
Kiil-labidas.

Kõige parem on kiil-labidaid valmistada tamme- või kasepuust. Üldine pikkus 95 sm, millest tuleb arvata labida peale 25 sm, varre ja käepideme peale 70 sm. Labidas ja vars tulevad teha ühest tükist. Labida ülemine paksus on 4—5 sm ja läheb allapoole kiilutaoliselt teravaks; ülemine laius 15 sm, alumine 8—10 sm. Mõlemad küljed on paksu plekiga löödud, mis all otsas paksema rauast või terasest kiiluga ühte on joodetud ja tugeva raudotsa moodustavad. Lüüakse labida ots ainult plekiga, siis kulub ta töötamisel varssi läbi ja muutub kõlbmatuks ehk plekk tuleb uuendada.

Töötamine kiil-labidaga on lihtne:

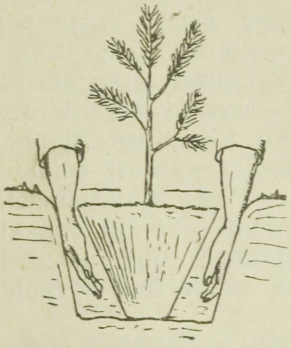
Jalaga labida serva peale vajutades ja seejuures labidat võngutades tungib ta kergesti soovitava sügavuseni maa sisse, kusjuures sünnib küllalt avar auk. On abiline taime (ühe või ka kaks) auku paigutanud, siis vajutab istutaja umbes 4—5 sm kaugusel augu äärest labida jälle maa sisse nõnda sügavale, kui juur arvatavasti ulatub. Tugeva vajutamisega enese poole litsutakse muld alt juure ümber, sedasama sünnib teisel vajutamisel, kusjuures labidas enesest eemale lükatakse, juurte ülemise osaga. Augu, mis tekkis taime kinnitamisel, täidab istutaja uute labidatõugetega. Abiline tasandab selle aja jooksul taime tüve ümber kuhjunud mulda, kui see istutamisel liiga kõrgelt tüve peaks katma. Kätega või jalaga vajutatakse taime ümber muld pealt kinni, millega istutamine on lõpetatud.

Töötamine kiil-labidaga on seetõttu, et jala läbi keharaskus abiks võetakse, märksa kergem; ka ei nõua ta küürus- või põlvilitöötamist, mis pikapeale väsitab. Harjunud istutajate käes läheb töö ladusalt, 1000—1200 taime istutamine ei nõua keskmise pidevusega maal suurt jõupingutust. Ka siin tuleb tähele panna, et juured hästi auku asetataks ja kinnitamisel labidas liiga viltu maa sisse ei vajutataks, mille läbi labida terava otsaga kergesti juuri võib rikkuda. Istutatakse ühte

auku kaks taime, siis tulevad nad kumbagi augu otsa paigutada. Et juured paremini alla laskuksid, on soovitav neid auku paigutamisel kergesti raputada või enne kinnivajutamist auku puistata sõredat mulda. Ka tehakse seda, et taim esiti sügavamale asetatakse ja siis ettevaatlikult tarviliku kõrguseni tõstetakse. Head ja vastupidavad on Danckelmann'i konstrueeritud rauast kiil-labidad, mis oma raskuse tõttu kerge jõukulutusega maa sisse lähevad, ilma et jalga palju tarvis oleks abiks võtta. Neid on aga nende raskuse tõttu kaunis tüütav kanda, seepärast kõlbavad nad peaasjalikult meestele töötamiseks.

Mätastaimede istutamine. Mätastaimede istutamise kohta võib tõendada, ilma et vastuvaidlusi oleks karta, et see istutamisviis annab kõige paremaid ja kindlamaid tagajärgi. Taim jääb väljavõtmisel ja ümberpaigutamisel peaaegu puutumata ja juured rikkumata; ta ei kannata palju kuivuse all ega saa kasvu arenemiskäigus eksitada, mille tõttu kasvamine peale ümberpaigutamist normaalselt edasi läheb. Istutamine ise ei nõua suurt harjumust, läheb mehaaniliselt, sest et siin liiga sügavale istutamist ega juurte kõveraks käänamist pole karta. Seetõttu, et vanemad, kasvus arenenud taimed mättaga ümberistutamisele tulevad, on säärased istandud rohu lämmatamise, üleskülmumise, põua, veeuhtumise ja osalt ka insektidekahju vastu rohkem kaitstud kui paljasjuureliste taimede tarvitamisel. Igal pool, kus pinnaseolud on ebasoodsad, jääb mätastaimedega istutamine kõige kindlamaks ja soovitavamaks metsakultiveerimis-võtteks.

Sel on ainult üks eitav külg, — see on ta kallidus, aga ligemal kaalumisel ei võiks seegi külg otsustajaks saada, kui arvestame, et vanemate taimedega istutamisel võidame paar aastat metsa raieringis, et istanduste parandused vähe või sugugi kulu ei nõua ja et taimede arv teataval pindalal vähem võib olla kui paljasjuurelistel. Peapõhjus, mis kõige tunduvamalt mätastaimedega istutamist piirab, on raskus tarvilikul korral suuremal arvul mätastaimi saada igakordse kultiveeritava maa-ala läheduses ja kulukas taimede transport, neid kaugemalt tuues.



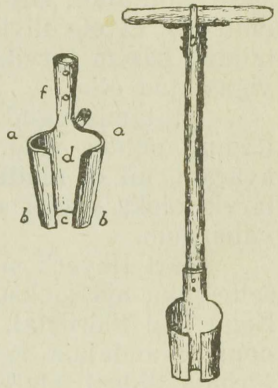
Pilt nr. 48. Labidaga väljavõetud mätastaime istutamine.

Kõige rohkem tulevad mänd ja kuusk mätastega istutamisele, esimene 3—4 a., teine 4—5 aasta vanuselt; aga ka teised puuliigid, nagu laar, aabiesed ja lehtpuud, istutatakse mättaga.

Kõige lihtsam viis mättaga istutamisel seisab ses, et kultiveeritava ala lähiduses metsikult kasvavad või selleks otstarbeks eriliselt külvatud või istutatud taimed nelja labidalõikega, ümberpöördud püramiidikujulise mullamättaga välja võetakse ja sama mättaga labidaga valmistatud parajasse auku paigutatakse. Säärane istutamisviis pole aga väga soovitav sel põhjusel, et labidaga tehtud augud mätaste suurusele alati ei vasta: on nad saanud liiga väikesed või madalad, siis on karta, et istutaja mätast auku katsub tampida, mille läbi mulda juurte ümber võib liigutada ja taime ennast

rikkuda. Vastasel korral, kui auk liiga suur on juhtunud, jääb mätta ja augu seinte vahele tühi ruum, mis mitte iga kord korralikult mullaga ei täideta ja saab mätta kuivamise põhjuseks. Ainult juhuslikult sünnib mätas otsekohe hästi auku; tahame aga mätta enese juures parandusi ette võtta, teda vähemaks või madalamaks tehes, siis võib teda seejuures sagedasti niivõrt rikkuda, et ta oma ülesannet enam ei täida. Oskamata väljavõtmisel, eriti kui labidat liiga lüngi hoitakse või mätas liiga väike võetakse, võib juuri kergesti rikkuda; liiga suurte mätaste lõikamine teeb nende transpordi ja terve istutamistöö kulukaks. Kõik need põhjused teevad labida tarvitamise suuremate tööde aegu küsitavaks ja vähesoovitavaks, seega võiks labidas tarvitusele tulla, kui meil eriti suurte mätastega tuleb istutada, või säärasel maal, kus ainult labidaga võimalik teha aukusid, näit. kui kivid takistavad käämriga töötamist.

Suuremail metsakultiveerimisil mätastaimedega on kõige soovitavam tarvitada vana, igapidi äraproovitud tööriista, mis metsameestele Heyer'i käämri ehk puuri nime all tuttav. Tarvitusel on Karl Heyer'i silinderkäämer ja Eduard Heyer'i keegelkäämer, millede üksikasjaline kirjeldus pole vististi ilmaaegne. Silinderkäämer koosneb rauast või terasest silindrist, mis puust varre külge on kinnitatud. Vars on varustatud 47—53 sm pikkuse käepidemega, mis varre külge raudvinklite ja -vitsa abil on kinnitatud.



Pilt nr. 49.
K. Heyer'i silinderkäämer.

Varre pikkus võib töölise kasvule vastavalt olla mitmesugune, seetõttu kõigub käämri üldpikkus 65—90 sm vahel. Käämri peaosa kujutab allapoole koonduvat silindrit, mille eesmine külg umbes kahe sõrme laiuselt lahti, tagumine külg aga on varustatud varre püdsega (tupega).

Püdse küljes, käämri ülemisest äärest natuke kõrgemal, on kinnitatud umbes 3 mm paksune raudlipats, mille abil kerge on käämrit jalaga maa sisse vajutada, ühtlasi aga võimaldab ühesuguse kõrgusega mättaid ja ühesuguse sügavusega aukusid valmistada.

Käämri mõõted on selle järele, kui vanade taimede jaoks neid tarvitatakse, mitmesugused. Kõige rohkem tarvitusel on 5—7 sm läbimõõduga käämrid. Üldiselt on aga käämri läbimõõdu alammääraks 4 sm, ülemmääraks aga 13 sm. Alla- või ülespoole neist piiridest minna pole praktilisil põhjusil soovitav. Silindri ülemise avause läbimõõt on alumisest natuke suurem, see vahe on vähemail käämritel 0,5 sm, suuremail kuni 2,5 sm ja kergendab mätta vabastamist silindrist. Kuigi katsed näitavad, et 2-aastasi männitaimi saab vigastamata välja võtta isegi 2,5 sm läbimõõdulise käämriga, kui taim seisab otse silindri keskel, ei ole soovitav tarvitada vähema kui 4 või 4,5 sm läbimõõduga käämrit. Laiemad kui 13 sm läbimõõduga käämrid on aga sellepärast soovimatud, et mättad ei lase end enam kergesti välja tõsta. Silindri

kõrgus on enamasti ühesugune silindri läbimõõduga, seinte paksus keskmistel käämritel (7,5 sm läbimõõduga) 3 mm. Silindri alumine, samuti ka lahtised servad, mis maad lõikavad, tehakse niivõrt teravaks, et nad kergesti töötavad.

Silindri külje sees oleva lõhe kaudu on kerge taime kõrvalt käämrisse paigutada, ülevalt seda tehes võiks taim kergemini viga saada. Peale selle on lõhe kaudu kerge sõrmedega mätast ühes taimega käämrist ülemise avarama avause läbi välja lükata. Et sõrmi mätta vabastamisel mitte vigastada, on soovitav, et üks lõhe serv oleks tömp. Ka lõikeserv ei tarvitse olla väga terav.

Taimede väljavõtmine käämriga sünnib nõnda, et käämer suuremail taimedel kõrvalt (lõhe kaudu), vähemail ülevalt nõnda taime ümber paigutatakse, et see käämri keskele jääb; käämer vajutatakse püstloodis kuni raudlipatsini maa sisse ja pööratakse käepideme abil niivõrt ringi, et mätas täiesti on lahutatud, mille järel ta üles tõstetakse ja mätas ühes taimega sõrme abil ülemise, avarama silindri avause kaudu viimasest vabastatakse. On käämer püstloodis maa sisse vajutatud, siis saame alati õiged, ühtlased ja silindrikujulised mättad. Ei ole tüvi mätta keskel, vaid selle ääres, siis jäägu säärased taimed parem tarvitamata, sest kergesti võivad neil ühel küljel juured vigastatud olla.

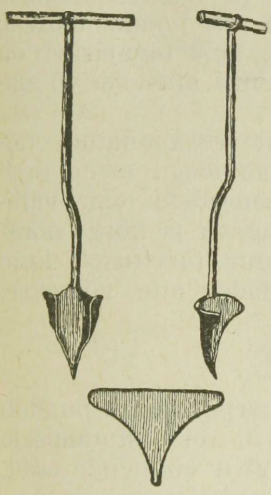
Istutamisaugud mätastaimedele tehakse sama käämriga, millega toimus nende väljavõtmine. Auk saab käämriseina paksuse võrra avaram, nii et mättad sinna parajasti sisse mahuvad, ilma et neid tarvis oleks vägisi sisse pigistada, ehk et augu ja mätta vahele jääks vaheruum.

Karl Heyer'i silinderkäämer on juba 100 aastat tarvitusel ja kogu selle pika aja jooksul on ta oma ülesannet kõige paremini täitnud. Nagu igal tööriistal, nii ei puudunud ka silinderkäämril konstruktsiooni parandajaid, aga kõik arvatavad parandused ei ole suutnud kõrvale tõrjuda lihtsat algtüüpi. Kõige rohkem on katsutud parandusi teha käämri avaruse suhtes; taheti iseäranis suuri, kuni 20 sm läbimõõduga käämreid tarvitusele võtta, mis aga tegelikuks tööks ei kõlvanud. HEYER ise tegi mitme aasta jooksul katseid, mis näitasid, et 2-aastased männid, lehised, kased ja lepad, 3-aastased kuused ja aabiesed ühteviisi kasvasid ja arenesid — ükskõik, kas nad istutati 2,6 sm või 13—16 sm läbimõõduga mättaga; mida suuremad aga mättad, seda kulukamaks ja raskemaks kujuneb töö ja mätaste transport.

5-sm käämriga istutab üks tööline päevas 500—700 mätastaime ühes väljavõtmisega, 8-sm käämriga aga ainult 400—450 taime.

Teist tüüpi istutamiskäämrit moodustab Eduard Heyer'i keegelkäämer, mille vars on rauast, puust käepidemega. Alumine, töötav osa erineb K. Heyer'i silindri vormist oma keeglikujulise vormiga, nii et niihästi augud kui ka mättad, mis selle käämriga tehtud, omavad keegli kuju. Seeläbi on võimalik pikemaid mättaid saada, mis pikajuurelistele taimedele tähtis, teiseks on mättad alt märksa peenemad, seetõttu kergemad, nii et nende vedu tuleb odavam. Käämri raudvars on alt natuke kõveraks painutatud, nii et ta väljavõtmisel taime ei rikuks, käämri alumine, terav ots on nõnda painutatud, et

ta varre ülemise osaga seisab ühes sihis. Töö keegelkäämriga on samasugune nagu eespool juba kirjeldatud. Ka siin tarvitatakse niihästi aukude tegemiseks kui ka mätaste väljavõtmiseks üht ja sama käämrit — vahe augu ja mätta vahel võrdub käämri seina paksusega. Tuleks nimetada, et pideval maal käämrite abil ka paljaste juurtega taimi võib istutada, mis järgmiselt tehakse: käämriga väljavõetud mätas lõigatakse noaga pikuti peaaegu läbi, paigutatakse poolitatud mätta vahele taime juured ja pannakse mätas ühes taimega valmistatud auku, teda kätega hästi kinni vajutades. Teine võte seisab ses, et silinderkäämriga tehtud augu serva paigutatakse paljaste juurtega taim ja samast august võetud mättaga täidetakse auk uuesti, mille läbi taime juured mättaga kinnituvad. Et mätta ja augu vahele vaba ruumi ei jääks, vajutatakse mätas jalaga või kätega tugevasti kinni.



Pilt nr. 50. E. Heyeri keegelkäämer. All: Käämri vorm lahtiselt.

K õ r g i s t u t a m i n e erineb madalistutamisest sellelt, et siin taimed asetatakse kunstlikult üleskuhjatud mullaküngastesse, peenardesse või vallide harjadesse. Kõige tuttavam kõrgistutamisviis on MANTEUFFEL'i k ü n g a s - i s t u t a m i n e, mis selles seisab, et tehakse igale taimele eraldi asukohaks mullaküngas. See istutamisviis on oma kalliduse tõttu piiratud ulatuses tarvitusel, peaasjalikult säärastes kohtades, kus pinnaseolud sedavõrt ebasoodsad, et taimede istutamine ja nende esialgne arenemine seal raske, nii näit. alaliselt vesisel maal, kus rohukasv liiga lopsakas, kivistel või liiga plinkidel savimaadel.

Muld küngaste jaoks võetakse kas sealtsamast või tuuakse istutamiskoha ligidusest. Seks kooritakse mullakamar ja lastakse hunnikuis käärida ja koheneda, ehk tarvitatakse pealmist mullakihti, mis tuleb otsekohe tarvitusele. Muld kantakse kohale korvides (26-sm sügavuse ja 30-sm ülemise läbimõõduga) ja kuhjatakse nööri järele reastikku küngasteks. Väikestele taimedele mõjub $^1/_2$ korvitäiest, kuna suuremaile kulub terve või isegi mitu korvitäit. Ühe ha kohta kulub keskmiselt 14—16 m^3 mulda. Istutamisele tulevad madaljuurelised puuliigid (kuused), kuid nendelgi on juurte kärpimine sagedasti tarvilik. Istutamisel aetakse küngas niivõrt laiali, et seal taime juured asetuvad loomulikus seisandis, ja kuhjatakse juurte katmisel muld jällegi künkana üles. Kaitseks kuivamise vastu kaetakse küngas ümberpöördud murumätta, sambla, rohu või kividega.



Pilt nr. 51. Istutamisküngas.

Päevane töönorm maa ettevalmistamise, istutamise ja mätaste katmisega on 90—100 taime.

Meil on küngastele istutamine ja külv laialiselt tarvitusel olnud Viljandi- ja Pärnumaal, niisketel lopsaka rohtkattega maadel, kus madalkultiveerimine armuta hukkuks rohu mõjul. Künkad tehakse koha peal aukudest võetud mullast, rohukasvule ja niiskusemäärale vastavalt, suuremad või vähemad, millest oleneb ka nende töötasu (0,75—1,5 mk.). Kultuur läheb võrdlemisi kalliks, kuid tagajärjed on vastuvaidlemata väga soodsad ja kohati on see viis ainsaks võimaluseks rahuldavaid tagajärgi saada.

Kus maa liiga vesine ja selle kuivakslaskmine raskendatud, toimetatakse k õ r g istutamist sel teel, et veepind kraavidega madalamal katsutakse hoida, kraavidest saadud muld aga peenardeks ehk vallideks kuhjatakse, millede harja istutatakse. Ka tugeva ja kõrge nõrgkivi kihi peal on säärane peenra- või rabattkultuur tarvitusel, kuid töö on niivõrt kulukas, et seda ainult piiratud aladel ette võetakse.

Istutamine pooltaimedega.

P o o l t a i m e d e k s nimetatakse istutamismaterjali, millel puudub üks või teine vegetatiivosa, nii näit. p i s t o k s a d, mis istutamisele tulevad ilma juurteta, ehk nende vastandina j u u r e d või nende osad, milledel puuduvad tüved. Laiemas mõttes võiks pooltaimede alla paigutada ka j u u r d o k s a d ja j u u r e v õ r s e d.

Seda istutamisviisi tuleb väheses ulatuses ette ja võib loomulikult piirduda mõne üksiku lehtpuu-liigiga, sest kuigi mõned okaspuu--liigid end juurdokste kaudu paljundada lasevad, ei ole sellel metsakasvatuslikku tähtsust ja see kuulub rohkem aedniku tegevuspiiridesse.

Metsakasvatuslikult saame tugevamad ja elujõulisemad puud seemnest kasvatades, nii et kõrge-ealise metsa kasvatamiseks ainult seemikud tarvitusele tulevad, kuna pooltaimede istutamine lühikese--ealise metsa asutamisel arvesse tuleb.

Vegetatiivselt tekkinud puude lühem eluiga on seega seletatav, et noor võrse juba emapuu haigusi ja teatavas mõttes ka selle vanadust omab. Tegelikult näeme, et näit. haavad näitavad juba noorte võrsetena mädaniku jälgi ja puude tervislik seisund muutub iga uuenduse järel halvemaks. See on osalt ka põhjuseks, miks pist- ja juurdoksade kaudu kultiveerimine lühikese-ealiseks ja erilisteks otstarveteks ette võetakse, nii näit. liikuva liiva seismapanemisel, jõe- ja järvepervede kindlustamisel jne., kuid peale selle on vegetatiivne paljundamine tarvitusel sääraste puuliikide puhul, mida seemneist raske kasvatada, olgu selle põhjuseks kas vähene seemnesaak või selle lühike idanemisvõime vältus.

Eriti paplid ja pajud lasevad end peale mõne üksiku erandi kergesti vegetatiivsel teel paljundada, mispärast nende paljundamine ja kasvatamine toimubki kas pistoksade või vaiade kaudu.

P i s t o k s a d e k s ehk p i s t i k u i k s nimetatakse kasvavalt puult lõigatud oksi või nende osi, mis maa sisse pistetult juurduvad ja arenevad iseseisvaks puuks. Harilikult lõigatakse nad 1- või 2-aastasist võrseist, umbes 30 sm pikkustes tükkides, kuhu jäetakse 1—3 punga. Võrsete lõikamine sünnib varakevadel, veebruari-märtsikuul, ja kuni

istutamiseni hoitakse nad kas keldris või mujal ruumis, kus nad ei külmu ega hakka puhkema. Istutamise eel lõigatakse võrsed parajateks pistikuteks, kusjuures nad, kui mitte kohe istutamisele ei tule, märjas samblas tulevad hoida, et värske lõikepind ei kuivaks. Vananenud lõige tuleb enne istutamist uuendada. Lõikepinna suurendamiseks tehakse see viltu, sest seni, kui juured arenemata, saab pistik toitaineid lõike kaudu, mida järgmise katse abil võib selgitada: Võtta näiteks kergesti juurduva remmelga (*Salix fragilis*) oks, määrida ta alumine lõikepind vaha või pigiga veekindlalt üle ja panna vette, siis kuivab oks, ilma juuri ja lehti ajamata, kuna oksad, millede lõikepind veekindlalt pole määritud, paari nädala jooksul juuri ja lehti kasvatama hakkavad ja aastate kaupa ainult vees seistes suudavad elutseda.

Istutamisel tehakse puu- või raudoraga maa sisse auk ja pistetakse pistik sinna nii sügavale, et vähemalt üks pung jääb pealmaa, kergel liivamaal võib ta täiesti maaga kaetud olla. Kohedas maas tullakse sagedasti toime ka ilma auku tegemata, peaasi on, et maa sisse pistmisel koort ei mülitaks ja oks ei murduks. Ka istutamispulkade ja kiil-labidaga võib pistikuid istutada. Kus laialised istutamistööd kavatsusel, seal sünnib istutamine vagudesse, nii et pistikud vao põhja pannakse ja teise vao mullaga kinni aetakse. Kõige parem aeg pistikute istutamiseks on varane kevad.



Pilt nr. 52. Istutamisora ja pistikud maa sees.

Vaiade istutamiseks kõlbavad $2^1/_2$—5 sm jämedused, 1,5—3 m pikkused paplite või pajude oksad või tüveosad, mis jämedamast otsast ainult ühest küljest kirvega tahutsetakse. Soovitav on, selle asemel, et neid nagu teibaid maa sisse taguda, 30—45 sm sügavune auk ette lüüa või kaevata ja nad sinna paigutada. Esimese suve jooksul vaia küljes ilmuvad võrsed tulevad peale ülemiste ladvavõrsete ära murda, ka teisel suvel võib seda jätkata, niisama on soovitav alumine tüveosa õlgedega, roguskiga või mõne muu kraamiga ümber mässida, et takistada võrsete tekkimist tüve alumises jaos. Peajuured arenevad suuremalt osalt ülemises mulla kihis, vaia alumine ots mädaneb ära ja sealt läheb haigus aegamööda ka ülemisse tüve osasse, nii et säärased vaiadest kasvatatud puud suuremalt jaolt on mäda südamega.

Juurdoksad erinevad pistikuist selle poolest, et nad kuni täielise juurdumiseni emataimega ühendusse jäävad ja alles peale juurekava arenemist sellest lahutatakse. Kergesti lasevad end juurdoksade teel paljundada pärnad ja pähklipuud, milleks noored taimed puukoolis suuremate vaheruumidega istutatakse ja paari aasta pärast tüvi maapinna ligidalt ära lõigatakse, mille järeldusel tekib rohke kännuvõrsete ajamine. Neid kännuvõrseid tarvitatakse juurdoksadeks sel moel, et kännujuurest igale poole väikesed rennikesed maa sisse kaevatakse, nendesse rennidesse võrsed maha painutatakse ja mullaga kaetakse. Et mahapainutatud võrse end üles ei ajaks, kinnitatakse

ta paari puukonksuga maa külge, kuna latv üles pööratakse. Paari aasta vältusel kasvatab maaga kaetud võrseosa juurekava, kuna ülespoole-pöördud ladvaosa tüveks kujuneb ja sel moel tekkinud taim terava labidalõikega emataimest lahutatakse ning iseseisva puuna kasutamist leiab. Ka jämedamaid (kuni 8-sm) tüvesid võib tarvitada juurdoksade kasvatamiseks, milleks tüvi tuleb maha painutada, tehes tarviduse korral tüvesse lõiget, et ta paremini painduks. Et latv paremini maa peal lamaks, laasitakse sellest küljest, mis maa peale tuleb, oksad ära, teised aga kuhjatakse 15—20 sm paksuselt mullaga üle, seejuures nende latvu ülespoole painutades, nii et nad mullast välja paistavad. On veel tarvitusel viis painutada üksikuid oksi rennidesse, mis kuni 10 sm sügavaks lähevad ja siis järsu pervega lõpevad, mille äärel latv üles pöördub. Vahtra, jalakate, pihlakate ja pöökide oksad juurduvad juba esimese aasta jooksul, teistel liikidel kestab see 2 või 3 aastat, enne kui neid emataimest võib lahutada. 2-aastased võrsed ja oksad juurduvad kõige kergemini. Soovitav on kohtadel, kus juured peavad ilmuma, kõrvaldada noaga pealmine koor väikeste tükkide kaupa.

Juurdoksade kaudu paljundamine on metsakasvatuses üldiselt vähe tarvitusel; meil on ta praegu täiesti tundmata. Kirjanduses juhitakse sellele tähelepanu, et Hollandis, Frieslandis ja Oldenburgis jalakad (*Ulmus campestris*) sel teel paljundamist leiavad ja paremat tarbepuud andvat kui seemnest kasvatatud puud.

K ä r p i m i n e. Istutamisega ühenduses võetakse sagedasti ette taimede kärpimist, mis suuremas ulatuses lehtpuu-taimede juures tarvitusele tuleb. Kärpimisele alluvad ladvad, oksad, juured ja isegi tüvi ja peaasjalikult võetakse ta tarvitusele taimede juures, mis tulevad paljaste juurtega istutamisele, kuna mätastaimedel harva selleks tarvidus olemas ja siis ka ainult rõikjuure lühendamisel, mis mättast välja ulatub. Okaspuudest lepib kõige rohkem lehis oksade lõikamisega, kuid pole tarvis oksa liiga tüve ligidalt ära lõigata, vaid natuke kaugemalt tüvest.

Kärpimisele tulevad kõige pealt need juured, mis väljavõtmisel vigastada on saanud, olgu kas murdmise, pigistuse või muul teel. Niisugusel juhul lõigatakse terava noaga juur ülevaltpoolt vigastatud kohta ära. Ka terved juured, kui nad liiga pikad on, lühendatakse noalõikega; siin tuleb aga silmas pidada, et lõikamisele alluvad ainult jämedamad juured. Peenikesed narmasjuured tulevad võimalikult kärpimata jätta ja terved hoida.

Vastavalt juurte kärpimisele tulevad kärpida ka oksad või isegi latv, sest muidu jääks vähendatud juurte kohta liiga rohke lehestik. Missugustes piirides peab säärasel korral toimuma oksade kärpimine, sõltub suurelt osalt istutamisele järgnevast ilmast. Püsib see kauemat aega põuane või on maa üldiselt kuivakartja, siis on rohkem karta ka taimede kuivamist, sest juured ei jõuaks varustada tüve ja lehti tarvilikul määral niiskuse ja toitainetega ja kõige paremal korral jääks puuke kasvus kängu.

Et seda ära hoida, lõigatakse või raiutakse 1—2 sm jämedused lehtpuu-tüved umbes 2 sm kõrguselt pealpool juure kaela täiesti ära

ja istutatakse töbistatud tüügas. Töbistamise tagajärjeks on tugevate võrsete ajamine juurtest või kännust ja taim saab võimaluse kasvatada juurtele vastavat tüve ja lehestikku, ilma et teda nende toitmisega üleliia koormataks.

Meil on säärane tüügaste istutamine vähe tuntud ja sama vähe metsakasvatuses tarvitusel; põhjuseks on asjaolu, et meil metsades ülepea lehtpuid vähe istutatakse.

Näpunäiteks võiks olla, et külmahellad puuliigid tüügastaimedena istutamiseks vähe kõlbavad, eriti kohtadel, kus karta on hilist külma, sest maltsased võrsed rikunduvad kergesti külma läbi, kuna aga pikemad ja tüsedad tüved vähe kannatavad. Ka ei soovitata tammi, mida kavatsetakse kasvatada tugevateks ja terveteks tarbetüvedeks, istutada tüügastaimedena.

Katsed on selgitanud, et töbistamisel kännukeste pikkus puuliikidele vastavalt mitmesugune peab olema: saarekännuke on kõige parem jätta 4—6 sm pikkuseks, sest lühemad annavad halvemaid võrseid, kuna tammel sellevastu soovitav on jätta võimalikult lühike känd. Akaatsial on ükskõik, kas känd on lühike või pikk. Saarel on soovitav ette võtta tüve lõikamist ehk töbistamist mitte enne istutamist, vaid alles üks aasta pärast istutamist.

Metsahooldamine.

Metsahooldamise all tulevad mõista kõik tööd, millede otstarbeks on arendada metsakasvu ja tema koosseisu selles suunas, milles ta kõige enam vastaks tulunduslikele nõudeile. Hooldamine algab metsa kultiveerimise või selle loomuliku uuenemise kordamineku ga ja lõpeb metsa lõppkasutamisega.

Ka hooldamise suhtes ei saa tulundusmetsades ainult loodust eeskujuks võtta, sest siis võiks kergesti kujuneda säärane metsa koosseis ja kasvukäik, et see tunduvalt lahku võib minna neist sihtidest, mida meie metsakasvatamisel üles seadsime, ja seepärast tuleb ka metsahooldamisel tegemist teha vahelesegamisega metsa loomulise arenemise käiku, et seda võimaluse piirides juhtida meile soovitavas sihis. Selle ülesande teostamine võib mitmel moel lahendamist leida, kuid peaasjalikult tugeneb ta pinnase parandamisele, metsa koosseisu muutmisele või üksikute puude erilisele hooldamisele.

Pinnase parandamise alal on meie oludes kõige tähtsamad tööd metsamaade kuivatamine ja soostumise laienemisele piiride panemine.

Pinnase liigse niiskuse põhjuseks, mis esile kutsub metsade soostumise, võib olla kas takistatud vee-äravoolamine või selle rohke pealevalgumine kõrvalolevatelt maa-aladelt. Harukordadel võib aga ka vana metsa harvenemine või selle maharaiumine viia metsamaad soostumisele ja nimelt sünnib see sagedasti läbilaskmatu põhjaga kuusemaadel, kus niiskuse äraaurdumine niivõrt väheneb peale vanametsa raiumist või harvenemist, et seal hakkab kasvama soosammal ja saab soostumise aluseks.

Liigse niiskuse äravalgumist võivad takistada kas kraavide puudus või nende ummistumine ja ühe või teise puuduse kõrvaldamisega saavutame tagajärgi ka pinnase parandamises. Sama lugu on ka pealevalguva veega, mida ringkraavide abil võime tagasi hoida ja kõrvale juhtida. Tekib liigne niiskus vähese äraaurdumise tagajärjel ühenduses vanametsa raiumisega, siis jääb üle kas kraavitamise teel maad kuivatada või küngasistutamise teel katsuda võimalikult kiiresti asutada uut metsa. Kuivatamine nõuab teatavat ettevaatust maadel, kus põhjavesi kõrgel seisab ja mis vana metsa kannavad. Sügava kraavitamise tagajärjel võivad niiskuseolud niivõrt järsult muutuda, et see esile kutsub metsa kuivamise, nagu seda sagedasti sünnib musta lepa ja ka kuusega.

Vähemas ulatuses tuleb nähtavale pinnase halvenemine ühenduses niiskuse vähenemisega, mille põhjuseks võib olla kas kohapealne sügav kraavitamine, naabruses olevate maa-alade intensiivne kuivatamine või jõesängide süvendamine. Pinnase halvenemist vähese niiskuse tõttu võib aga veel esile kutsuda pealiskaudne vihmavee äravoolamine kinniseil või kattest paljastatud mäenõlvadel; niisama võivad laialised paljasraied, metsaäärte lahtiraiumised, pinnakatte hävitamine pinnase kättesaadavaks teha kuivatavaile tuultele, suurendada niiskuse äraaurdumist ja seega esile kutsuda maa üldise halvenemise.

Hooldamise mõttes ettevõetavad parandused võivad kujuneda mitmekesiseks, vastavalt halvenemise põhjustele. On selleks näit. liiga sügav kraavitamine või jõesängi süvendamine, siis tuleks seal, kus karta on ülemäärast maa kuivamist, hoolt kanda, et tarviduse korral kraavides või ka jões saaks ajutiselt vett sulgeda või voolu kiirust vähendada. Vihmavee kiiret ja pealiskaudset äravoolamist kallakul maal, kui see on tingitud liiga plingist pinnasest või rohustumisest, on võimalik takistada pealispinna kohendamise teel. Seda tehakse enamasti ribade viisi, mis horisontaalsihis jooksevad. Ribade laius on harilikult 30—60 sm, vaheruum nende vahel ulatub 1,5—3 m, mis oleneb maa kallakust (mida vähem kallak, seda laiem võib olla vahe). Ribade pealt kooritud mättad ja osalt ka muld kuhjatakse orupoolsesse külge, nii et riba ise moodustab enam-vähem ühetasase pinna, kuhu valguv vesi peatuma jääb ja maa sisse saab nirguda. Mida järsumad mäenõlvad ja mida lahedam või õhem pealmine mullakiht, seda ettevaatlikum peab olema selle paljastamisega, et mitte esile kutsuda mulla uhtumist.

Kus põhjust on karta, et tuulte vaba juurdepääsu tagajärjel niiskuse äraaurdumine niivõrt suureneb, et selle järeldused puudele kahjulikuks muutuvad, siis tulevad tuulepoolsed metsaservad jätta täiesti puutumata ja seal loobuda igasugustest puhastamistest ja põimendamistest; tarbekorral on isegi alusmetsa asutamine või tuulevööde istutamine tarvilik. Tähtis on kohtadel, mis kardavad kuivamist, igasuguse katte hoidmine, nii et seal sambla või metsarisu kõrvaldamine on lubamata; peale selle tuleks seal alusmetsa paremat arenemist katsuda edendada sel teel, et lehtpuud, mis ei näita küllalt head kasvu, maha raiutakse ja selle asemel saadakse madalam ja tihedam kännuvõsastik.

Erilist pinnasekatte kaitsmist, olgu see missugune tahes, nõuavad

kerged lendlevad maad, mis liikumisele alluvad. Pinnakatte rikkumine või kõrvaldamine võib esile kutsuda liiva tuiskamist, seepärast on säärastel maadel karjatamine, risukorjamine ja isegi sõitmine lubamata.

Kaldub metsaaluse pinnakate tooreshuumuse moodustamisele, mis võib oleneda kas liigsest või vähesest niiskusemäärast, siis tuleb katsuda olukorda parandada vastavate hooldusvõõdetega: liigse niiskuse puhul võiks kuivatamine või metsahõrendamine küsimuse alla tulla, vastupidisel juhul aga pinnase varjamine. On aga tooreshuumuse kiht juba tekkinud, siis on võimalus teda parandada kohendamise ja mineraalpinnasega segamise teel.

Rohustumis-hädaohu vastu aitab kõige paremini ajutine metsamaa kasutamine vilja kasvatamiseks, kuid tegelikult on selle abinõu tarvitusele võtmine õige piiratud, sest ei leidu palju soovijaid, kes paariaastase maakasutamise eest valmis oleksid kännustikku harima. Ka rohulõikamise, karjatamise ja mõnel juhusel kuivatamise teel on võimalik lopsakat rohukasvu hoida vaos, niisama annab istutamine küngaste otsa võimalust võidelda rohukasvuga, nagu seda näitavad laialised kuusekultuurid Viljandi- ja Pärnumaal. Kuigi see kultiveerimisviis võrdlemisi kulukas, peaks temale suuremat tähelepanu juhitama, sest säärastes kohtades loomulikku uuendust lootma jäädes saame endiste kuuse- ja ka männimetsade asemele lehtpuu-metsad. Võrreldes endisi metsakaarte praeguste metsadega leidub suurel arvul sääraseid asetleidnud puuliikide vaheldusi, mis tulevikus halvasti võib mõjuda meie metsade tulundusse.

Puistu hooldamine jälgib kolme ülesannet ja seisab: 1) tarviliku liituse hoidmises või, kui see mingil põhjusel on rikundunud, selle parandamises ja täiendamises; 2) otstarbekohases segu saavutamises ja selle hoidmises ja 3) puistu liituse lahendamises, kui see on liiga tihe.

Paras liitus ei ole mitte üksi tähtis pinnase parandamise suhtes, vaid mõjub ka suuresti tüvede arenemisse, nagu sellest üksikasjaliselt on seletatud juba raamatu I osas.

Istutamine annab võimalust kõige kergemini teostada ühtlast ja nõudeile vastavat puude jaotamist teatavale pindalale; peab aga ka meeles pidama, et ainult harukordadel õnnestub seda saavutada korraga, enamasti on ikkagi tarvilik ühe- või isegi mitmekordne kultuuride parandamine ja täiendamine, enne kui ta meid täiesti rahuldab.

Kultuuride parandamine või täiendamine tuleb täide viia juba varakult, esiteks sellepärast, et pinnas varemini ja ühtlaselt kattuks, ja teiseks, et järeleistutatud puukesed eelmistest taha ei jääks kasvus. Mida vanemate taimedega me peame ette võtma täiendusi, seda kallimaks kujuneb töö. Erandiks võiksid olla säärased kohad, kuhu seguna tahetakse paigutada kiiresti kasvavaid lehtpuid, mis suudavad kasvus sammu pidada ümbruskonnaga.

Loomulikul uuendusel, niisama ka täiskülvil, on esimesil aastail peale seemendamist, eriti rohukasvatajal maal, raske ülevaadet saada olemasolevaist taimekesist, ja kergesti tekib mulje, nagu leiduks neid liiga vähe seks, et toime tulla ilma täiendamiseta. Siin on õigem

kannatada mõni aasta täiendamisega, et saada paremat ülevaadet, vastasel korral teeksime kahekordseid kulusid: esiteks täiendamisel, teiseks liituse lahendamisel, kui see lõppeks osutub siiski liiga tihedaks. Kahtluse korral on kõige parem ette võtta proovilugemised piiratud pindalal, et selle najal saada üldist ülevaadet taimekeste arvust tervel alal.

On loomulik uuendus läbi viidud e e l u u e n d u s e korras, siis tuleksid tarvilikud täiendused ette võtta otsekohe peale vanametsa lõplikku koristamist, välja arvatud k ü l m a l o h u d, kus juba varemini uuendus tuleb täiendada k ü l m a k i n d l a t e puuliikidega. Külmaolud erinevad juba varakult seeläbi, et seal puudub loomulik uuendus, kuigi igal pool kõrval järelkasv rõõmsasti areneb. Uuendatakse näit. kuusemetsas külmalohud aegsasti kasega, siis on loota, et veel enne lõppraiet kuuse-järelkasv sinna saab asuda ja oma ümbruskonnaga kasvus suudab sammu pidada.

A s u m e t s a s, olgu see tekkinud loomulikul või kunstlikul teel, on soovitav juba varakult lahendada liiga tihedad salgad osalise väljakitkumise teel, kui märgata on, et puukesed üksteist kasvus takistavad. Seda tuleb eriti sagedasti ette kohakülvil, kus tarvitatud ohtrasti seemet.

Kohati on viisiks kohtadesse sõrme või pulgaga teha renn ja seeme sinna puistata, mis siis nagu hari üles kerkib ja otsekohe takistavalt hakkab mõjuma taimekeste arenemisse. Üle koha laialivisatud seemne ülestulemisel ei ole see hädaoht mitte nii suur, sest tugevamad taimed suudavad end varssi niivõrt maksma panna, et nad saavad kasvus ülekaalu, ilma et nad seejuures tarvitseksid ülearu kõrgeks sirguda, kuna nende võra jääks väikeseks ja tüvi peeneks. Ka on siin võimalik lahendamisel liigseid taimi kasutada täiendamise otstarbeks. Peale lahendamist tulevad esimesel hooldus-järelevaatusel kõrvaldada ka kõik vigased, nõrgad ja halvakasvulised puukesed, niisama lehtpuude võrsed, kui nad ähvardavad paremaid puukesi varjata või vigastada. Lehtpuu, eriti haava võrseid on soovitav ära murda, mitte lõigata, sest lõike tagajärjel ilmuksid uued tugevad võrsed, kuna aga murdmisel, kus tüveke kännuga koore kaudu ühendusse jääb, elustavad mahlad murtud tüvesse pääsevad, ilma et suudaksid seda elustada.

Harjunud silm võib juba pealiskaudsel vaatlemisel otsustada noore haava tervislikku seisundit: jaguneb latv umbes rinnakõrguses mitmeks haruks, kusjuures lehed kaunis nigelad, koor mustjas, tüve küljes muhud, siis võib peaaegu eksimata öelda, et säärane puuke vigastatud ja tuleviku lootusi ei anna, kuigi ta aastakümneid kiratsedes võib edasi kasvada. Häda põhjuseks on kas h a a v a s i k k (*Saperda carcharias*), kes mõnikord juba vana juure kaudu tüvesse on asunud, südame mäda, mis nõndasama vana juure kaudu edasi antud, või muud välised või seesmised vigastused. Säärasest haavavõsust pole midagi loota, ja mida varemini ta kaob, seda parem, nii et siin kahtlusi tema väljaraiumise suhtes palju olla ei saa. Iselugu on aga teiste lehtpuude ja tervete, elurõõmsate haabadega. Siin tuleb väljalõikamise või raiumisega juba ettevaatlikult talitada, sest on möödunud ajad,

millal noorest segametsast välja roogiti lihtsalt kõik lehtpuud okaspuude kasuks; eriti kase peale ei vaadata mitte enam kui soovimata okaspuude kaaslase peale ja kus tema kahju otsekohe silmanähtav pole heakasvuliste kuuskede piitsutamise või mändide varjamise näol, seal puudub ka põhjus teda tülitada.

Sagedasti on noores kuuse-asumetsas kask tihedasti esitatud ja moodustab ses ülarinde; paras kaskede lahendamine on siin vististi esialgu kõige soovitavam, mis vastuvõetav mõlemaile liikidele, kuni pärastine kasv näitab, kumb neist võib jääda eesõigustatud seisundisse. Männi ja lehisega on aga lugu teine, siin ei saa kaske eelkasvajana sallida, kui mitte männist või lehisest ei taheta loobuda või kui asi juba niikaugele pole edenenud, et vabastamisest hoolimata neil enam küllaldaselt jõudu pole kosumiseks. Säärasel juhul poleks muidugi mõtet kaske hävitama hakata, vastasel korral peab ta aga, mida varemini, seda parem, koosseisust lahkuma ja võib püsima jääda kohtadel, kus ta männile või lehisele varjamise ega pitsutamisega kahju ei too.

Kaunis hoolimatult võime talitada v a l g e l e p a g a, kus ta end seguna poetab teiste puude vahele. Kasutamise mõttes temast suurt loota ei ole, seepärast sallime teda segus pinnakaitsena. Teda on kõige soodsam hävitada suvel, kui ta „piimas“ on, s. t. kui ta lehed ja peened oksad kaetud valgete lehetäidega, kes teda teataval määral kurnavad, nii et uute võrsete ajamine toimub vähema eduga. Üldse on puhastusraieks kõige soodsam aeg suvel, sest et uued võrsed sügiseks enam ei suuda puustuda ja külma läbi rikunduvad.

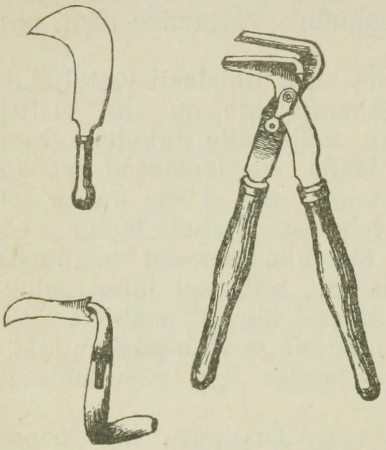
Erilisi hooldusvõtteid tarvitsevad liiga tihedad kuusekülindud, millede kohta sõna tõsises mõttes öeldakse, et nad kasvavad „nagu lina“ või seisavad „nagu hari“. Ühekõrgused, ühesuguste niitpeenikeste tüvekestega, ei suuda eriti keskmistel maadel ükski neist niivõrt areneda, et ta teistest üle ulatuks ja nõnda kaasa aitaks loomulisele lahendamisele. Paarikümne aasta vanuses paneb lumi säärast kasvumetsa kaartes ja laialiste kohtadena maha, nagu seda võib näha mitmel pool Viljandi ja Pärnu metsandikes. Üksikute puukeste väljakiskumine või lõikamine osutub kulukaks; odavam ja radikaalsem on, niikaua kui külindu alles noor, vaod adraga läbi ajada, vikatiga läbi niita ehk vanemais külinduis läbi raiuda. Vaod ehk sihid tulevad nii laiad ja sääraste vahedega teha, et nad vastaksid harilikule istutamisseadule. Tagajärjeks on, et äärepuud kasvus kosuma hakkavad ja ülarinde moodustavad, mis keskmised puukesed oma alla matab.

Üldiselt tuleks puhastus- ja lahendusraieid järgmiste põhimääruste alusel läbi viia:

Kõrvaldada tulevad v ä h e m v ä ä r t u s l i k u d puuliigid niivõrt, kui nad väärtuslikumaid liike nende kasvus või arenemises takistavad või rikuvad. Seejuures ei tohi ülarinde liitus rikunduda.

Mida valgusenõudlikum pealiik, seda varemas eas ja seda energilisem peab olema lahendamine ja puhastamine. On sellega viivitatud, siis tuleb lahendamist ettevaatlikult toimida, et varjatud puud saaksid aegamööda harjuda suurema valgusemääraga. Mõnel korral tuleb esialgselt piirduda ülekasvavate puukeste ladva laasimise või

murdmisega. Eriliselt on see soovitav, kus karta, et väljaraiumise tagajärjel lumi järelejäänud puud maha paneb.



Pilt nr. 53. Võsanuga, võsakäärid ja võssai.

Lahendusraiet tuleb korrata nii sagedasti, kui selleks tarvidus olemas; üldiselt tuleb ta lõpetada enne, kui ülarinne oma pikkusekasvu jõudsamasse ajajärku on jõudnud. Kõige soodsamad tööriistad puhastamisel ja lahendamisel on võsakäärid, võsanuga ja võssai.

Puhastus- ja lahendusraiete peale tuleb vaadata kui metsakasvatuslikkude tööde peale, millede otstarbeks pole otsene tasuvus; neid ei või juhuslikele töölistele usaldada, veel vähem sarnastel tingimustel täide saata lasta, et töö tasuks lubatakse väljaraiutud materjal.

Põimendus (läbiraie).

Jälgides mõne aasta kestel puistu koosseisu kuuluvate üksikute puude kasvukäiku avaneb meile nende omavaheline halastamatu võistlus valguse ja kasvuruumi eest. Kümne- ja sadatuhandest puukesest, mis loomulikul või kunstlikul metsauuendamisel ehk -asutamisel kasvama hakkavad ühehektaarilisel pindalal, jõuavad ainult mõned sajad küpsuseni, kuna vahest 99% elujõulisemaist ja tugevamaist kaaslasist niivõrt kasvus kitsendatakse ja valgusest tagasi tõrjutakse, et nad lühema või pikema aja kestel välja surevad. See võistlus ei lähe ühesuguse hooga tervel puu eluea kestel: ta on kõige kibedam puu noorusepäevades ja jääb seda nõrgemaks, mida vanemasse easse jõuavad puud ja mida avaramaisse oludesse nad on suutnud end paigutada. Kuna näit. I bon. maal normaalselt ühel ha 20-aastasi mände kasvab umbes 5000, leidub neid seal 40 a. vanuselt 2800, 60 a. vanaduses 1300, 80 a. 750, 100 a. 580, 120 a. 490 ja 140 a. 440 puud. Kuna noores eas lahkunute protsent tõuseb üle 50, langeb nende arv vanemas eas umbes 10-ni.

Tulundusmetsades ei saa ootama jääda, kuni loomulik võistlus lõpule jõuab, siin peab metsamees ise selleks kaasa aitama, et see aeg lüheneks ja kõige tõotavamad puud saaksid varakult paremaisse kasvuoludesse, et sel teel lühendada metsa kasutusiga. Kuid peale selle avaneb meile võimalus sel teel neid puid, mis loomulikul asjakäigul ära kuivaksid ja pärast mädaneksid, tulunduslikult eelkasutustena realiseerida ja sellega tõsta metsatulundust. See maksab muidugi säärastes kohtades, kus need eelkasutusmaterjalid turgu leiavad. Lahtiseks jääb ka küsimus, mis osutub lõppeks suuremaväärtuseliseks, kas vahekasutustest saadud raha või surnud ja kõdunenud tüvede kaudu saavutatud pinnase rikastumine huumusega.

Tegelikult kujunebki asi seesuguseks, et maakohtades, kus metsa vähe ja selle tõttu kasutusvõimalused avarad, põimendused mitmekülgselt välja on arenenud ja moodustavad tähtsa osa metsahooldamis-

-alast, kuna metsarikastes kohtades ta leiab vähe tähelepanu ja käsitamist.

Ligemale asudes küsimusele tuleks kõige pealt vastus leida, mida tuleb mõista põimenduse all? Üldjoontes oleks ehk vastus järgmine: põimenduse all tuleb mõista selle osa puistu eraldamist väljaraiumise teel, mis üksikute puude suurenenud nõuete järeldusel, kasvuruumi suhtes, oma kasvus kiratsema löönud ja seetõttu loomulikult ülarindest juba maha jäänud või ligemal ajal maha jäävad, niisama ka nende puude kõrvaldamine, mis oma kasvuomaduste või vigastuste tõttu soovitavad pole tulevase metsa koosseisus.

Põimenduste aluseks võib olla: 1) väärtuslikele puile lahedama arenemise võimaldamine, mille järelduseks massi suurenemine ja osalt ka raie-ea lühendamine; 2) metsa tulususe suurendamine eel- või vahekasutuste näol, mis olude kohaselt võivad moodustada teatava protsendi peakasutusest või sama kõrgeks kui peakasutuski. Lisaks sellele toovad põimenduste pooldajad ette veel mitmeid paremusi, mis ühenduses põimendusega. Nii osutub põimendatud mets tuule-, tule-, lume- ja insektide hädade vastu kindlamaks, soodustub seemnekandmine, mis omalt poolt kiirendab ja kergendab loomulikku uuenemist, peale selle avaldab põimendamine metsapinnasesse teatavat mõju valguse, soojuse ja sademete kergema juurdepääsu läbi, mis ka omalt poolt soodustab loomulikku uuenemist. Segametsades on kergem võimalus põimendamise teel tarviduse korral üht või teist liiki paigutada paremaisse oludesse jne. Siin tuleb aga otsekohe tähendada, et põimendusega saavutatud paremused teatavais oludes võivad kujuneda ka halvenemisteks, sest vastuväidetena tuuakse ette, et väljaraiutud puudega teatav juurdekasv kaduma läheb ja selle tõttu lõppkasutus väheneb, et põimendatud metsas tüved kasvus lühemaks ja okslikumaks jäävad, et mõnel juhul põimendus lumehäda suurendab, et päikese ja tuule mõjul maa kuivab, lehtkatte tuul ära kannab, seega huumus väheneb jne. Et need põhjused teataval määral maksvad, siis on arusaadav, et mitte kõik metsamehed põimendust ei poolda ja vaated selle kohta nii mõneski tükis lahku lähevad. Põimenduste algus, korduvus, kraad ja meetod mitmesuguste puuliikidega ja koosseisuga annavad paljudele küsimustele lahkuminevad vastused, mis on leidnud laialdast käsitlemist ja seletusi, tekitanud lahkuminevaid arvamisi ja rohkeid muutusi esile kutsunud põimenduste käsitlustes ja läbiviimises. Ei ole sellepärast vist huvituseta saada lühikest ülevaadet põimenduse ajaloolisest käigust. Jälgida laseb ta end juba XIV sajandil.

PETRUS DE CRESCENTIIS soovitab (1305) seal tüvesid välja raiuda, „kus puud tihedalt kasvavad“, et kasvavaile puile saada lahedamat kasvuruumi ja edendada huumuse kõdunemist. Kus head tarbetüved alamväärtuslikkude läbi kitsendust peaksid leidma, tulevad viimased välja raiuda. Pärastised metsamehed-kirjanikud, nagu CARLOVITZ (1713), DÖBEL (1746) soovitavad kõveraid ja üldse halva kasvuga puid välja raiuda, MOSER (1757) soovitab alguses säärast põimendamist, et ükski puu ei takistaks teist kasvus, pärast muudab ta aga oma arvamist ja

ütleb, et igasugune kunstlik liituse lahendamine on kahjulik, — tarvis oodata, kuni puud ise välja surevad. BECKMANN (1755) on igasuguse liituse lahendamise vastu, ka surnud puud peavad jääma, et rikastada pinnast huumusega. KÄPLER (1764) kultiveerib tihedat metsa ja raiub 20—30 a. vanused kõverad tüved välja. G. L. HARTIG käsib oma määrustes surnud ja surevad puud välja raiuda, kuid võrade liitust ei luba ta mingil tingimusel katkestada, — selleks tulid isegi kõverad ja kasvus mahajäänud puud puutumata jätta. Põimendus pidi algama lehtpuu-metsas, kui tüved said 7—8 sm jämeduseks (30—40 a. vanaduses) ja korduma 60—70 a. vanuselt, aga jällegi nii, et liitus ei kannataks; viimasel põimendusel, 80—90 a. vanustel, tulid rõhutud tüved välja võtta. Okaspuu-metsades tulid rõhutud tüved välja võtta 20—30 a. vanustel, samal viisil tuli põimendust korrata iga 20—30 a. tagant. Tihedais külvikultuurides soovitas HARTIG 5—6 a. vanuseid puukesi niivõrt lahendada, et nad 3—4 jalga (1 m) üksteisest kaugel seisavad.

HARTIG'i kaasaeglane FINGER (1794) läheb temast sellepoolest juba lahku, et ta teiskordsel põimendusel, vanemas metsas lubab võrade liituse katkestamist, kuid seesugusel astmel, et liitus 4—6 a. pärast oleks jälle täielik.

Juba sel ajal kostuvad Baierist hääled, et metsamehed põimendustest loobuvad, sest et nende tagajärjel tüved liiga kõveraks ja okslikuks jäävad. HENNERT (1801) loeb Preisi laialisis männikuis põimendused asjatuks tööks, sest et nad end ei tasu.

COTTA (1817) on esialgu HARTIG'i väidete poolt, pärast aga muudab ta oma arvamist ja soovitab ette võtta varakut põimendamist. Tema arvates ei tohi asi üldse niikaugele minna, et metsas leiduks rõhutud puid, need peavad vara, veel enne, kui nad laasuma hakkavad, välja olema raiutud. Puude seis pidi nii lahe olema, et oksad teise puu oksi küll puutusid, kuid ei tohtinud nende sisse ulatuda. Säärases liituses pidid põimendused korduma 30—40 a. vanaduseni, siis pidi järgnema vaheaeg, kuni tüved olid laasunud selle kõrguseni, mis vastaks parema kasutamise otstarbeile. Oli see sündinud, siis pidi põimendusi jätkatama samal alusel nagu varemini, kuni metsa lõppkasutuseni. COTTA enese tunnistuse järele on ta enne kaua kahelnud, kui oma uue kava avalikkuse ette viis, kartuses, et teda võidaks pidama hakata ketseriks, tunnustatud autoriteetidest kõrvalekaldujaks. Ta loeb oma uut põimendusmeetodit ideaaliks, mille poole tuleb püüda, ei anna aga põimenduste alguse ja korduse kohta mingeid määrusi, lugedes seda suureks veaks, kuna ju loodus ise kõige paremini näitavat, millal paras aeg põimendusi alata ja neid korrata.

PFEIL (1819) soovitab alata põimendamist 20—25 a. vanuseis männikuis ja nimelt rõhutud puude kõrvaldamisega. Ta loeb kõige soodsamaks liituseks, kui puude oksad üksteise võra puutuvad, ülevalitsevaid puid ei soovita ta puutuda ja loeb üldse pinnase seisundit tähtsamaks teguriks kui juurdekasvu.

1830.—40. a. tõusid Saksamaal puude hinnad kohati üle 100%, mis põimendustele suuremat tähelepanu sundis juhtima, peaasjalikult küll ainelistel põhjustel.

CARL HEYER (1854) soovitab varakuid, sagedaid ja nõrgakraadilisi põimendusi, BURCKHARDT (1855) soovitab tammikuis varajasi, sagedaid ja tugevaid põimendusi, männikuis sagedaid, 10 aasta järel korduvaid ja nõrku, kuusikuis parajaid, rõhutud tüvedele koondatud põimendusi. Mida kaugemale, seda radikaalsemaks muutus vaade põimenduskraadile. 1869. a. võttis Saksa metsateadlaste päev Breslaus põimenduste suhtes uued põhimõtted vastu: loeti iganenud eelarvamiseks, et puude liitus tihe peab olema ja põimendusel ei pidanud välja võetama mitte ainult rõhutud puud, vaid ka head tüved, niipea kui nad küllalt tihedalt seisavad. Põimendused pidid korduma iga 5 a. tagant, ka ei tulnud vaadata nende tulususele, küll aga tuli neid lugeda metsakasvatuslikuks vajaduseks. 1872. a. määras Saksa katsejaamade ühing põimendamisnormiks kolm kraadi, mis olenevad väljaraiutud materjali rohkusest. K. GAYER käsitab juba mitmesuguseid põimenduskraade ja kõneleb nõrgast, keskmisest



Pilt nr. 54. Puud Kraft'i klasside järele jaotatud. Keskel n.n. „hunt".
Harilikul põimendusel väljavõetavad puud on ristiga märgitud.

ja tugevast põimendusest, kus ka kaasvalitsevad puud alluvad väljaraiumisele. GAYER loeb põimenduse otstarbeks tüve arenemist ja pooldab liituse terveks jätmist. G. KRAFT (1884) nõuab kõige paremate ja elujõulisemate puude allesjätmist ja jaotab puud nende kasvu järele 5 klassi, milledest kaks viimast jagunevad veel a-ks ja b-ks. Kuigi juba vanemad metsateadlased tüvesid klassifitseerisid, on siiski KRAFT'i klassifikatsioon kõige tuttavam, mil põhjusel ta siin järgnebki:

I kl. A. Ülevalitsevad, eriti hästi arenenud võraga puud, mis oma pikkuses teistest üle ulatuvad.

II kl. B. Valitsevad, heade, normaalsete võradega puud, mis ülarinde moodustavad.

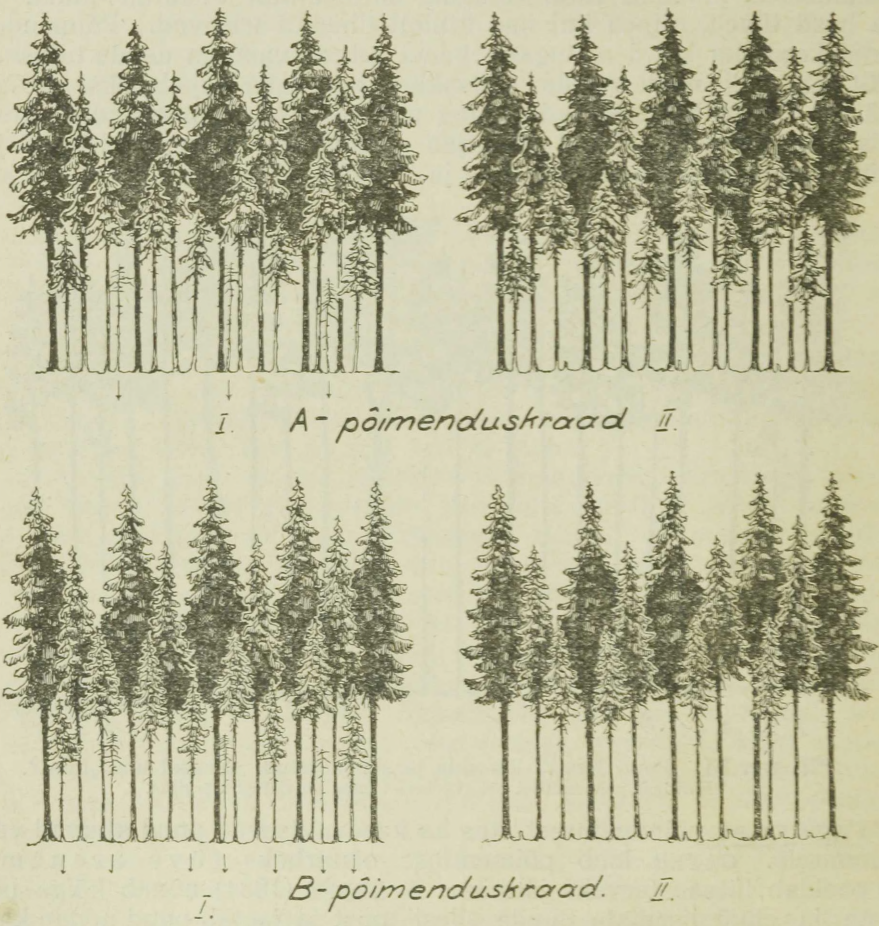
III kl. C. Kaasvalitsevad, millede võrad veel kaunis kenad, kuid kõrguses vähem arenenud ja seisavad ülarinde alumisel astmel.

IV kl. D. Alluvad, a) kahe tugevama võra vahele surutud, viletsa võraga; b) ühepoolse võraga või võraga, mille tipp veel vaba, kuid alumine osa varjatud.

V kl. E. Rõhutud, a) veel elusate võradega (ainult varjusallijate liikidel); b) suremisel või surnud võradega.

1902. a. võttis Saksa metsa-katsejaamade nõukogu järgmise tüvede jaotuse ametlikult tarvitusele:

I. Valitsevad, kuhu kuuluvad kõik puud, millede võrad



Pilt nr. 55-a. Põimenduskraadid.

moodustavad ülarinde. Nad jagunevad: a) normaalse võraga ja heatüvelised puud, b) ebanormaalse võraga ja halvatüvelised puud, nagu: 1) teiste vahele kiilutud, 2) halvakasvulised ülekasvud, 3) haraladvalised, piitsutajad ja haiged puud.

II. Alluvad, kuhu kuuluvad puud, mis ülarinnet ei moodusta, ja nimelt: 1) kasvus maha jäänud, kuid veel vaba võraga; 2) rõhutud, s. t. allajäänud, kuid veel eluvõimelised puud, mis mõlemad arvesse







Pilt nr. 55-b. Põimenduskraadid.

tulevad pinnase kaitsena; 3) surevad ja surnud puud, mis pinnase kaitsena hooldamisel enam arvesse ei tule.

Selle järele, missuguse klassi esindajad (KRAFT'i klasside järele) põimendusel välja võetakse, jaguneb viimane 4 kraadi:

A-kraad, nõrk põimendus, kus välja võetakse kuivad või kuivavad V klassi puud.

B-kraad, keskmine põimendus, välja tulevad V ja IV kl. puud.

C-kraad, tugev põimendus, mis laieneb V, IV ja III kl. puude peale.

D-kraad, väga tugev põimendus, kusjuures kõik eelnimetatud klasside puud, peale selle aga ka osa II klassi esindajaid välja langeb, kuna ülles jäetakse I ja paremad II kl. puud.

Põimendus kolmes esimeses kraadis toimub üldiselt nõnda, et võrade liitus terveks jääb, D-kraadilise juures tuleb ette aga juba võrade liituse katkestamine, kuid see peab säärastes piirides sündima, et liitus 3—5 aasta kestel oleks jällegi täieline.

On veel olemas E-kraad, kuid see moodustab juba rohkem üksikute puude vabaks raiet, mis ette võetakse mõnede lehtpuudega, näit. tammede, saarte, vahtratega, kusjuures nende võrad täiesti vabaks jäävad, nii et nad suudavad liituda alles 10 aasta jooksul.

Kui võtta põimenduskraadide mõõdupuuks väljaraiutav puude arv, siis võiks umbes seda arvestada, et puutumatus noores metsas esialgsest koosseisust välja tuleb A-kraadi põimendusel 5—20%, B-kraadis 20—30%, C-kraadis 30—40 ja D-kraadis 50—90%.

Neid eelnimetatud põimendusi, mis laienevad alarinde esindajate peale, kuna ülarinne jääb enam-vähem puutumata, nimetatakse üldise nimega alapõimenduseks. Sellest erineb n. n. ülapõimendus, kus osalt isegi I klassi puud välja võetakse, kuna osa alluvaid ehk koguni rõhutuid kasvama jäetakse. Seda võiks nimetada demokraatlikuks põimenduseks, sest ta ei taha tulevases metsas näha mitte ainult kõige tugevamate klasside esindajaid, vaid arvestab rohkem ühtlast, keskmist koosseisu. Selleks võtab ta kõik ülekasvavad, niisama ka halvemakasvulised I ja II kl. puud välja, sellega võimaldades II ja III klassi esindajaile paremat arenemist, kuna aga IV ja mõni V kl. puu pinnase kaitseks kasvama jäetakse. Siin on ehk ka mõõdupuuks asjaolu, et säärasel põimendusel aineline külg kõige tugevam on, selle tõttu ehk rohkem õigustatud metsavaestes maakohtades.

Ülapõimendus jaguneb nõrga- ja tugevakraadiliseks. Nõrgakraadilisel põimendusel võetakse välja V, IV ja III kl. nõrgemad puud, suur osa II kl. puid, kuna kasvama jäävad paremad IV, III, II (vähesem osa) ja enamik I kl. puudest. Tugevakraadilisel ülapõimendusel alluvad I kl. puud suuremal arvul väljaraiumisele, kasvama jäävad paremad IV, III, vähene osa II ja osa I klassist. Üldiselt on aga ülapõimendused rohkem tarvitusel lehtpuu-metsades, kusjuures leiab käsitamist nõrk kraad noorematest, tugevam kraad aga vanematest metsades.

Peale nende harilikkude põimenduste on mitmeid ühel või teisel moel erinevaid põimendusviise, mis kannavad rohkem kohalisi ilmeid ja sellega ühenduses ka kas teatava maakoha või selle tarvitusele võtja nimetust. Nimetada nendest oleksid: BORGGREVE

valikpõimendus, mille erinevuseks on asjaolu, et puistu kuni 60 a. vanaduseni kaunis nõrgalt põimendatakse, kuid sellest vanadusest peale õieti tugevalt, kusjuures välja võetakse eeskätt valitsevad, eriti need, millede läheduses leiduvad kitsendatud võradega puud. Säärast „valiknoppimist" korratakse iga 10 aasta tagant, välja võttes iga kord 0,1—0,2 osa puistu massist, mis vastaks eelmiste 10 aasta juurdekasvule, nii et üldmass jääks 60. aastast peale alaliseks, kuni lõppkasutuseni.

BORGGREVE't viis sellele põimendusmeetodile asjaolu, et ta valitsemisele sattusid metsad, kus enamikus 50-, 60- ja 70-aastased pöögipuistud, kus tehtud oli põimendusi kas mitte sugugi või nõrgalt, mille tõttu oli ülevalitsevais palju halva kasvuga puid, kuna aga kaasvalitsevate ja alluvate hulgas leidus rohkesti heavormilisi tüvesid, millede vabastamiseks ülevalitsevad välja tulid võtta.

BORGGREVE arvates on tema põimendusviisil järgmised paremused: 1) juurdekasvu suurenemine, mis põimenduseelse juurdekasvuga võrreldes 2-—5-kordseks võib tõusta, 2) paremavõraliste puude kasvama jäämine, sest et ülevalitsevad on enamasti halvavõralised ja 3) kõrge tulu, jämedamate tüvede väljavõtmise tõttu. Arvustus loeb selle meetodi halbadeks külgedeks: 1) pinnase halvenemist, 2) tormihädaohu suurenemist madaljuurelistele puudele, 3) vesikasvude rohkenemist tammedel lahendamise tagajärjel ja 4) vigastamise võimalusi tugevamate puude väljaraiumisel. Nagu sellest lühikesest ülevaatest selgub, on BORGGREVE valikpõimendus kohaliste olude tõttu tarvitusele võetud ja võib seetõttu ka kohane olla pöögimetsades vastavais oludes, kuna see okaspuu-metsades, kus põimendused varakult läbi viidud, ettetoodud põhjustel pooldamist ei leia.

Mõndagi ühist eelmise põimendusmeetodiga on HECK'i n.n. vabal põimendusel. HECK ei seo end põimendamisel mingi piiri ega eeskirjaga ei aja, väljavõetavate tüvede arvu ega järelejäetavate puude jaotuse suhtes. Põimenduse otstarbeks loeb ta hea kasvuga tüvede soodustamist ja vabastamist ühenduses kõrgema tarbepuude saagiga kõige lühema aja jooksul ja võimalikult väheste kuludega. Kuidas seda saavutada, on iga metsamehe enese asi, mille juures ta mingisuguste eeskirjade ehk määrustega seotud ei tarvitse olla. Nii lihtne kui see retsept iseenesest on, peitub just selle teostamises pearaskus ja osalt ka hädaoht. See on küll ka põhjuseks, miks vaba põimendus leiab vähe teostamist.

POSTEL'i põimendus, mida selle mõisa omanik von Salisch käsitab, seisab selles, et teatavale osale häile puudele arenemisvõimalust katsutakse soetada sel teel, et nende kõrval kasvajad kaasvalitsevad ja alluvad puud välja raiutakse, kuna rõhutud kasvama jäetakse pinna kaitseks. Algatuse sai see põimendusviis tamme-pöögi segametsades, kusjuures väljaraiumine kordus iga 5 aasta tagant.

Wagener'i võrade vabaks raie nimetuse all tuntud põimendusviis seisab selles, et tema autor juba varakult, 20—30 aasta vanuses metsas umbes 400 kõige paremat puud välja valib, millede võrad vabaks raiutakse, nii et iga võra ümber tekib 50—70 sm laiune vaba vöö. Liitumisele ei panda mingit rõhku. Vabaksraiumine kordub iga

10 aasta tagant ja teiskordsel raiumisel, s. t. 40-aastases metsas tuleb pinnase kaitseks alusmets asutada kunstlikul teel. WAGENER'i meetod ei ole suurt poolehoidu leidnud, sest et puud liiga vara lahendatakse, seetõttu küll jämedusekasvus on edukad, kuid pikkusekasvus ja tüve sileduses jätavad paljugi soovida, niisama teeb alusmetsa asutamine küllalt suuri kulusid. WAGENER'i meetodi aluseks oli asjaolu, et tema valitsuse alla kuuluvates metsades leidus vähe raieküpseid puistuid. Et sissetulekut metsast suurendada, oli tarvis asuda nooremate puude kasutamisele, mida selleks otstarbeks vabaksraiumise teel tuli jämedaks kasvatada.

URICH'i valguskasvu kulisspõimendus erineb WAGENER'i meetodist selle poolest, et sama põimendus ette võetakse 15—20 m laiustel kulissidel, kuna kulisside vahele jäävad 40—60 m laiused vööd, kus harilik põimendus aset leiab, et pinnast halvenemise eest hoida. Kulisside peal, mis käivad ristsihis enamiktuulte vastu, raiutakse 30 aasta vanuselt iga 6—8 m tagant üks hea kasvuga puu vabaks, muidu aga jäävad need tihedama liitusega vööd seisma samasse seisundisse kuni 70 a. vanuseni, millal siis ka seal tugev väljaraiumine algab, nii et 90-aastases metsas ühesugune hõre liitus olemas, kus loomulik uuenemine peab sündima. Seda meetodit käsitatakse pöögimetsades, värsketel headel maadel.

BORGMANN'i valguskasvu põimendus läheb WAGENER'i meetodist selle poolest lahku, et BORGMANN üksikuid puid vabaks ei raiu, küll aga puude salku ja rühmi, kus esitatud on heakasvulised tüved. Lahedaksraiumine algab 50—60 aasta vanuses metsas, kus varemalt juba kaks korda harilik põimendus olnud. Vabaksraiumine sünnib umbes 10-aariliste rühmadena, nii et lõppeks vaheruumid üksikute puude vahel jäävad kuni 6 meetri laiuseks.

Taani põimendus seisab selles, et 20 aasta vanuses metsas (7 m kõrge) tehakse esimene põimendus, mis kordub kuni 40 aastani iga 3 aasta tagant, peale seda aga iga 6—10 aasta tagant. Välja võetakse kaasvalitsevad, mis naabrivõrasid takistavad, s. t. suuremalt osalt II kl. esindajad, kuna kasvama jäävad I kl. ja osa II kl.; III ja IV klassi esindajad jäetakse kuni tüvede laasumiseni pinnase kaitseks ja laasumise kaasaaitamiseks, peale seda tulevad nad väljaraiumisele. 60-aastases metsas valitakse 200—300 paremat puud välja, mis lõppkasutamiseks jäävad, teised raiutakse kõik välja. See põimendusviis leiab käsitamist pöögimetsades, mida Taanis leidub kõige suuremal arvul.

Prantsuse ülapõimendus (*éclaircie par le haut*) on seal põline, juba XVI sajandist tarvitusel olev põimendusviis, maksev niihästi okas- kui lehtpuu puht- ja segametsades, moodustugu need valgusenõudjatest või varjusallivatest liikidest, nii siis üldine põimendus igal juhusel. Tema põhimõtted on kirjeldatud eespool, ülapõimenduse all. Prantsusmaal käsitatakse teda nõnda, et 40-—50-a. metsas, peale seda, kui kõrgusekasv aeglasemaks jääb ja tüved juba enamvähem välja arenenud, paremad „tuleviku puud" välja valitakse ja vabastatakse, et nende kasvu soodustada. Põimendus kordub nooremas metsas 6—12, vanemates metsades 12—20 aasta tagant.

Kuivõrt üks või teine põimenduskraad ja -meetod mõjub juurdekasvusse ja tüve arenemisse, suudavad selgitada alles pikemaaegsed katsetükkide andmed. Saksamaa andmed näitavad, et A-kraadiline põimendus niihästi männi- kui ka kuusemetsades juurdekasvusse kõige vähem mõju avaldab ja et see B-kraadilisel põimendusel kuusemetsas alati, männimetsas pea alati suurem oli kui A-kraadilisel põimendusel. C-kraad andis kuusemetsades alati suuremat juurdekasvu kui A-kr.; võrreldes B-kraadiga oli ta kohati suurem, kohati aga ka vähem. Männikuis oli vahekord vankuvam, kohati suurem, kohati vähem, kui B-kr.; mõnel juhul isegi vähem kui A-kraadis.

Pole kahtlust, et metsakultiveerimis-tööde kõrval põimendused võivad kujuneda huvitavamaks tegevusalaks metsamehele ja selleks peavadki kujunema; kuid juba eespool-toodud lühike ülevaade näitab, et ka siin komistuskivid ei puudu ja eriti algajal, noorel metsamehel raske on leida õiget rada. Kõrvale jättes juhused, kus põimenduste katte all teostatakse metsa lagastamist, mis isegi niikaugele on läinud, et näit. Prantsusmaal põimendused olid ajutiselt keelatud, pakub tema teostamine ka tõsise vajaduse piirides küllaldaselt keerdülesandeid, millede lahendamine eeskirjade ja raamatutarkuse kaudu võimatu on. Juba see küsimus, kuivõrt põimenduste tulunduslik ja metsakasvatuslik külg tasakaalus seisavad, annab põimendusele tema esialgse ilme; teinekord otsustab see üldse küsimuse, sest on ikkagi suur vahe, kas tasub põimendusel saadud materjal töö ära, annab ehk isegi hea ülejäägi, või nõuab metsaomanikult lisakulusid. Esimestel juhtudel on omanik huvitatud varakuist, korduvaist ja tugevakraadilistest põimendustest, teisel viivitab ta sellega viimase võimaluseni ja katsub — jällegi kulude kokkuhoiu mõttes — seda kergelt läbi viia. Kui mõlemad äärmused kõrvale jätta ja asuda metsaomaniku seisukohale, kelle eesmärgiks on kasvatada oma metsas häid puid, ilma et ta tulude-kulude küsimust eriliselt rõhutaks, siis võiksid ehk siinkohal aset leida mõned üldise ilmega näpunäited põimenduse alalt.

Kõige pealt põimenduse alguse kohta võiks öelda, et mets põimenduskõlvuliseks saab siis, kui temas erinenud on juba alarinne, mida kõrvaldada võib, ilma et selle järeldusel järelejäänud puude headus kahju kannataks. See kahju võib tekkida esiteks sel teel, et kasvama jäetud tüved küllalt tugevad pole lume vaalimise vastu, ja teiseks, et nad pole laasunud ega puhastunud alumistest kuivanud okstest, sest jäävad need püsima, siis kasvavad nad puu sisse, tekitades seal kuivi, musti oksi, mis vähendavad puu pärastist väärtust.

On noores metsas puhastus- ja lahendusraied korralikult tehtud, seejuures ka eelkasvavad, halva kasvuga või vähese väärtusega puud juba aegsasti kõrvaldatud, siis ei ole palju karta, et põimenduse tagajärjel mets lume all murdub või vaalub. Tüvede laasumine kuivadest okstest sünnib mõnede puuliikide juures kergesti ja võrdlemisi varakult, latimetsa ajajärgu algusel (mänd, tamm), teised aga (kuusk, nulg, veimuudi mänd) vabanevad kuivadest okstest raskemalt ja hilisemas vanaduses. Sellest järeldub, et esimestes tuleb teha põimendus varemalt ja tugevamas kraadis, teistes aga hilisemalt ja nõrgas kraadis. Umbkaudu võiks ehk põimenduste alguse määrata männikuis 25—35 a.,

kuusikuis 30—40 a. vahel. Tähendada tuleb, et nõrk põimendus, kusjuures ainult surnud ja surevad puud kõrvaldusele tulevad, kasvama jäänud puude arenemisse mõju ei avalda, nii et neid varemini võib teha, kui see end tasub ehk kui tingimata metsa tahetakse puhastada säärasest ollusest.

Lehtpuu-metsades, pehmeil liikidel, võiks põimendust alata 15-—20-a., kõvadel liikidel 10 a. hiljemini. Mida halvemad pinnaseolud ja kõhnem maa, seda hiljemini tuleb põimendust alata. On sihiks küttepuu kasvatamine, kus tüve siledus vähema tähtsusega, siis tulevad teha põimendused varemalt ja juba alguses tugevamas kraadis, et soodustada massi kasvu.

Esimestel põimendustel tulevad ülarindest kõrvaldada haiged ja halvakasvulised puud, samuti võiksid ka liiga ligistikku kasvavad puud leida lahendamist. Kõige raskemaks osutub enamasti küsimus eelkasvavate, n.n. „huntide“ ehk „buržuide“ suhtes. Enamasti on nad end niivõrt laiutanud, et nende väljavõtmine jätab suuri lülisid võrakatusesse, kuna niisama kardetav on neid kasvama jätta, sest et nad ise suurt ei tõota, seejuures aga oma naabreid takistavad ja tülitavad. Mida varemini avaneb võimalus neist lahti saada, seda parem, kuid peab vaatama, et neist vabastatud asemed täituksid arenemisvõimeliste naabritega. Suur viga on segapuistuis, mille ülarindes valgustnõudvad liigid, välja võtta hästi lehis seisvaid varjukannatavaid lehtpuid, olgugi et nad ehk kasvus maha jäänud. Pinnakaitsena on neil koosseisus veel soovitav ase. Üldse peab valgustnõudvate liikide juures pinnavarjajatega talitama ettevaatlikult.

Põimendus kordub, niipea kui jällegi on tekkinud alarinne, samasel kombel, nagu alguses, kui aga puud nii kõrgele on laasunud, et alumised oksad juba võra moodustavad, ja kõrgusekasvu hoog lõppenud, siis tuleb päevakorrale tugevamakraadiline põimendus, sest nüüd, millal sileda tüve kõrgus käes, tuleb rõhku panna selle jämedusekasvule ja selleks mõjub kaasa ülarinne, peaasjalikult kaasvalitsevate puude võrade lahendamine. Erilist rõhku võib nüüd juba koondada häile tüvedele, andes nendele lahedamat kasvuruumi, milleks halvemakasvulised kaaslased, olgugi ülarindesse kuuluvad, tulevad kõrvaldada.

Vaheajad põimenduse kordumisel võivad olla mitmesugused; mida nõrgemad põimenduskraadid ja noorem mets, seda lühemad on vaheajad, mida tugevam kraad ja vanem mets, seda pikemaks venivad nad; nii võiks esimesel juhul kordamine toimuda 3, 5, 8, 10 või 12 aasta tagant, teisel aga 8—15 aasta möödumisel.

Jääks veel üle öelda mõni sõna põimenduste tegelikust läbiviimisest, s. t. puude märkimisest.

On vististi ilma pikema seletuseta selge, et põimendused hoolsa järelevalve all tulevad teostada. Säärane korraldus, kus töö tasuks antakse väljavõetud materjal, on lubamatu ja viib lihtsalt kuritarvitustele. Nõrgakraadilisi põimendusi, kus ainult surnud ja surevad puud välja tulevad, võivad vilunud metsatöölised ilma erilise järelevalveta teha. Tasu tuleb maksta kas päeviti või pindala järele. Viimasel juhul on töölised kohustatud oma ala kaks või kolm korda

läbi käima ja välja raiuma neid puid, mis ülevaataja poolt eriliselt märgitakse. Puude märkimine sünnib harilikult riipnoaga, korduvail põimendustel vanemas metsas või tugevakraadilistel põimendustel on soovitav kasvama jäävad puud märkida õlivärviga. See töö peab olema täiesti usaldatavate ja teadlikkude metsaametnikkude hoole ja valve all, ja mida sagedamini metsaülem ise juures viibib, seda parem.

Nende ridade kirjutajal on olnud palju põimendusi lehtpuu-metsades, millede pindala iga aasta ulatus kümneisse ja sadadesse tiinudesse, kusjuures raiumine võrdlemisi lühikese aja kestel tuli läbi viia. See usaldati kogenud metsatöölistele, muidugi mõista alalise valve all. Töölised liitusid üksikuiks artellideks, kelledel igaühel oma vanem. See vastutas korraliku töö ja tingimuste täitmise eest ja õiendas kõik rahalised asjad, mille tõttu arvepidamine lihtsustatud ja töö korralik, sest artelli liikmed valvasid üksteise järele ja kes korda ei pidanud, heideti ilma pikema jututa välja. Raiumine toimus kevadel, niikaua kui puud veel raagus olid. Esimesel läbikäimisel võtsid töölised välja kõik vigased ja kuivad puud; nendele järgisid valveametnikud kanna peal, kes märkisid ära puud, mis ühel või teisel põhjusel veel tulid välja raiuda; kui tarvis, tuli veel kolmas kord läbi käia. Tasu maksti tiinu pealt. Kesksuvel algas müük teatud nädalapäevadel. Koha peal tehti võistluspakkumine, mõõdeti soovitud ala kätte, ostja maksis käsiraha ja algas raiutud materjali kokkupanemist sihtide äärde, mis iga 30 sülla tagant risti läbi kvartaali olid raiutud (4 arssina laiused). Seetõttu oli töö jälgimine, tükkide mõõtmine, materjali kokkupanemine ja väljavedu hõlpus, ilma et metsa oleks rikutud väljaveol. Kokkupanemisel ei olnud lubatav kirvest ühes võtta, kuid ka ilma selle keeluta oli raske midagi lisaks raiuda värsketest, lehis puudest. Kuigi säärane meetod kaugel on ideaalist, andis ta vastavatel oludel rahuldavaid tagajärgi: noored lehtpuu-padrikud omasid korralist ilmet ning paremat kasvu ja töö tasus end kena ülejäägiga ära.

Puude hooldamine.

Mida rohkem mets hinnas tõuseb, seda suuremal määral oleme huvitatud selle eest hoolt kandma, et ta kasvataks võimalikult rohkel arvul terveid ja tehniliselt kõrgeväärtuslikke tüvesid, et lõppkasutus kujuneks võimalikult kõrgeks. Kuigi seda eesmärki jälgivad juba puhastus-, lahendusraied ja põimendused, moodustades puistu hooldamise, laieneb hooldamine intensiivsel kasutusel peale selle veel üksikuile puile ja piirdub peaasjalikult oksade kõrvaldamisega.

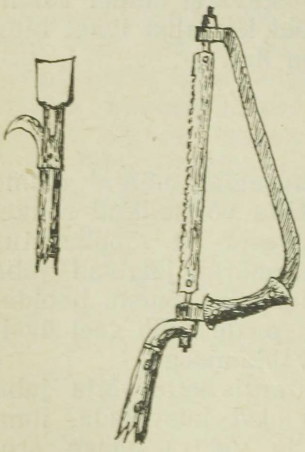
Mõne puuliigi juures on oksade lõikamist tarvis ette võtta juba taimeaias, nii näiteks armastab tamm nooruses oksi kasvatada, ilma et tüvi sellega sammu peaks, samuti on saare ja vahtra kasvu arenemine sagedasti sarnane, et seal tüve kasvatamist tuleb edendada oksade lõikamise teel. Okaspuudest võiks ehk ainult lehis kõne alla tulla, kuna teised kõrvale jäävad, osalt sellepärast, et nad üldiselt oksade lõikamist ei salli, osalt aga ka, et nad selleks vähe põhjust annavad.

Kui aga ette võetakse vanemate puude laasimist hooldamise mõttes, siis on esimesel joonel selle eesmärgiks kuivanud oksade kõrvaldamine,

et need tüvesse ei kasvaks ega vähendaks puu tehnilist omadust, kuna vähemal mõõdul tarvidus tuleb värskete oksade kõrvaldamiseks, mis sagedasti ette võetakse selleks, et ülevalitseva puu võra lahendada ja sellega temale võimaldada mõneks ajaks kasvama jääda, kuna ta muidu alluks väljaraiumisele; kuid ei puudu ka juhused, kus värskete oksade kõrvaldamine sünnib tüve sileduse ja tugevama kasvu edendamiseks.

Laasimine, mis piirdub kuivade oksade kõrvaldamisega, ei avalda puu elutegevusse mingit mõju, kui seejuures ei rikuta värsket puud või koort. Nii võiks selle peale igal juhusel kui soovitava tegevuse peale vaadata, kui ta täide viiakse tarviliku ettevaatusega. See ettevaatus seisab selles, et kuiv oks raiutakse või lõigatakse võimalikult tüve ligidalt ja siledalt. Sile lõikepind kattub varssi vaiguga, mis takistab niiskuse ja seenekeste pääsu tüvesse, ja mõne aja vältel kasvatab puu haava täiesti kinni. Lehise tüve on kerge puhastada kuivadest oksadest, äiates tugeva kepiga mööda tüve ülevalt alla, kusjuures peenikesed oksad tüve ligidalt kergesti murduvad, ilma et kirvest või saagi tarvis oleks abiks võtta. Ka männi peenemad kuivad oksad lahkuvad kergesti tüvest, seevastu on aga kuuseoksad väga visad laasuma. Olgugi et nad on peenikesed ja juba ammu kuivanud ja isegi murdunud, püsivad kuivad oksatüükad kaua aega tüve küljes, sinna sisse kasvades. Kirvega laasides vigastub kergesti koor, saega on töö liiga aeglane. Ka kepiga ei saa neid laasida, sest et nad väga vintsked ja tüve juurest siledasti ei murdu.

Niihästi kuivade kui ka tooreste oksade kõrvaldamiseks tarvitatakse kirvest, võssaid, peitlit ja peenehambalist saagi, mis kõrgemate oksade lõikamisel pika varre külge kinnitatud, kusjuures saeleht nõnda on seatud, et hambad tõmbel lõikavad, kuna aga saagi käes pidades lõige sünnib tõukamisel. Tugevaid, raskeid oksi on soovitav esiti kaugemal tüvest lõigata või raiuda, või jälle esiti alt umbes ühe kolmandiku võrra oksa jämedusest ette raiuda, et ta murdumisel koort tüve küljest ühes ei kisuks. Et tööriistad hästi teravad peavad olema, on enesestmõistetav. Erilist ettevaatust nõuab tooreste oksade kõrvaldamine, sest mida jämedamad või mida suuremal arvul oksi kõrvaldatakse, seda suuremat mõju avaldab see puu otsesesse elutegevusse toitumisel ja haavade kinnikasvatamisel. Sellest välja minnes ei ole soovitav korraga rohkem kõrvaldada kui umbes üks viiendik oksadest, niisama tuleb arvestada, et jämedamad kui 5 või 6 sm oksa-asemed palju aega nõuavad kinnikasvamiseks ja seetõttu kergesti mädanik varemini haavade kaudu puu sisse pääseb. Mida varemini oksade kõrvaldamine ette võetakse, seda parem, ja üldiselt tuleb tähendada, et korralistel puhastus- ja põimendusraietel seks vähe tarvidust jääb.



Pilt nr. 56. Oksapeitel ja -saag.

Üksikute puude hooldamisele allub ka nende vabastamine liigsest varjust. See ei tohi korraga sündida, sest selle tagajärg oleks puu kuivamine, kuna aeglasel vabastamisel sagedasti juba kaunis viletsaks jäänud puud veel hästi kosuda suudavad. Nooremais lehtpuu-metsades leiduvad sagedasti puud, mis ühel või teisel teel vigastatud ja selle tõttu kiratsedes kasvavad, või jälle säärased, mis ühe või teise kasvuveaga koormatud. Siin on kõige soovitavam säärased puud maa ligidalt terava lõikega maha võtta, millega võimaldatud on tugevate võrsete ilmumine, mis küllaldase valguse puhul paari aastaga oma kasvus teistele järele jõuavad.

Puistu kasvatamine.

Järgneva peatüki ülesandeks on üksikasjaliselt peatuda üksikute puistute loomuliku ja kunstliku uuendamise ja hooldamise viiside juures mitmesugustes pinnaseoludes. Arusaadavalt ei saa käesoleva raamatu piirides neid küsimusi, mis sellega ühenduses, laialdaselt käsitleda, tuleb vaid leppida lühikese ülevaatega, katsudes seejuures ära märkida ja esiplaanile tuua kõige olulisemat.

Männikud.

Oma laialdase levimisala ja väheste nõudmiste tõttu pinnase ja kliima suhtes, millele lisaks tuleb ta mitmekülgne kasutusvõimalus ja sellest olenev suur turuväärtus, omab männi kasvatamine metsamehe töökavas esimese järgu tähtsust. Vaevalt on mõni teine puuliik nii mitmekülgse ja rikkaliku tähelepanu osaliseks saanud sõnas kui ka kirjas, nagu see männiga on sündinud ja seda mitte asjata, sest ilma temata oleks palju maa-alasid, mis osutuksid täiesti kõlbmatuiks ja seisaksid kasutamata, kuna seal elutseda ei suuda teised puuliigid ja neid peale metsakasvatamise muuks otstarbeks ei saa kasutada. Muidugi ei või kõige halvemail aladel ka männilt imet loota, visa arenemise ja vähese pikkuse- ja jämedusekasvuga ei suuda ta kuigi kõrgeid nõudeid rahuldada, kasvades näit. rabal või väga kehvadel liivamaadel, kuid kus olud vähegi paranevad, seal tasub ta hoogsama kasvamisega temale pühendatud hoole ja kulud.

Massiproduktsioonis jäävad puhtmännikud teistest okaspuudest ja suuremast osast lehtpuudest maha, hoogus kasv nooruses laskub juba 60. eluaastate ümber tagasi, kõrgemas vanaduses hõrenevad männikud niivõrt, et pinnase rohustumine loomulikku uuendamist raskendab või koguni võimatuks teeb. Hõredale seisule aitavad peale suure valgusenõudlikkuse kaasa rohkearvulised vaenlased ja mitmesugused hädaohud, millede all kannatab mänd rohkem kui ükski teine puuliik. Tuli, lumi, insektid ja seened on igas vanaduseastmes männikuile suurema- või vähemaulatuseliste halbade tagajärgedega — nooruses liiga tihedalt kasvades jäävad tüved peeneks ja murduvad kergesti

lume all, hõredalt seistes jäävad tüved okslikuks ja lühikeseks ning kaotavad palju oma väärtusest. Kõigil neil põhjustel katsutakse puhtmännikute asutamisest võimalikult loobuda ja kus pinnaseolud vähegi lubavad, üht või teist puuliiki temale seltsiliseks anda. Paremat maadel ei ole nendest puudust, nad ilmuvad ise, sagedasti soovimata hulgas ja koosseisus, nii et metsamehel küllalt tegemist on männile vastava kasvuruumi ja -võimaluse muretsemisega, kehvadel, kuivadel aladel aga ei leidu temale seltsilist, nii et ta seal peab esinema üksi, puhtmännikuna.

Kõige paremat kasvus ja produktsioonis pakub mänd värsketel, sügavapõhjalistel savikatel liivamaadel, kuid tähelepanu väärib siinjuures asjaolu, et männikud, mis asutatud endistele põllumaadele, oma esialgsest ja näiliselt jõudsast kasvust hoolimata palju pettumusi toovad oma pärastises arenemises. Osalt kännuseene (*Agaricus melleus*), suuremas ulatuses aga juureseene (*Polyporus annosus* ehk *Trametes radiciperda*) tagajärjel kuivavad puud või muutuvad kasutamise mõttes väheväärtuslikeks. Kuna see massiline hukkumine endistel põllumaadel pole veel küllalt ega vastuvaidlemata selgitatud, on teine küsimus, mis seemne päritoluga ühenduses ja meie männikuis omajagu kahju on tekitanud, nüüd juba niivõrt selgunud, et sel alal tulevikus üllatusi ei tohiks olla.

Et männil puudub vegetatiivne paljunemisvõime, siis võime teda ainult k õ r g m e t s a n a kasvatada kas puhtalt või segatult. Oma valgusenõudlikkuse tõttu kõlbab ta rohkem ühevanuseliseks metsaks, ühenduses paljasraie-käitusega, segametsades võib ta esineda ainult ülarindena.

Ühevanuselistes laialistes männikuis peitub pinnase halvenemise hädaoht, mis seda rohkem süveneb, et just kehvemail maadel esinevad puhtmännikud, kuna seal pinnase varjajana ei leidu ühtki teist puuliiki. Mida suuremad alad tulevad korraga paljasraiele, seda tõsisemaks kujuneb see hädaoht ja ainsaks abinõuks selle vähendamiseks on raiekohtade lahushoidmine, et vähemalt sel teel tekiksid ühe koha peal ja ühel ajal võimalikult vähemad langid. Kahjuks tuleb aga siinjuures seda arvestada, et kehvemal maal suurem valgusemäär noortel taimedel kättesaadav peab olema, sest kuna mänd keskmistel ja paremat maadel vanametsa küljevarjus kitsastel lankidel rahuldavalt uueneb, sünnib see kehvadel maadel vanametsa varjuvöös, põhja- või idaservas katkendiliselt ja viletsalt, nii et kehvematel maadel langid kaks või kolm korda harilikust laiemad tulevad teha täielise valguse juurdepääsmiseks. Mõned metsamehed soovitavad isegi selle saavutamiseks raie sihitus valida läänest idasse või lõunast põhja, arvestades asjaolu, et kehval maal kasvav lühikesetüveline mets tuule läbi seetõttu palju ei kannata. Pinnase halvenemist kehvematel maadel võib takistada osalt ka sel teel, et põimendus tehakse väga ettevaatlikult, seejuures saadud materjali metsa alla maha jättes, kus ta kõdunemisel huumust rohkendab; ühes sellega tuleks siin leppida madalamate raieringidega, sest mida vanemaks saab mets, seda rohkem ta hõreneb ja seda halvemaks muutub pinnas, kuna aga juurdekasvu suhtes ja metsaväärtuse tõusuks vähe lootust on. Kui 70- või 80-a.

raieringiga peaaegu sedasama kätte saadakse, mis 120-aastane männik suudab anda, siis kaob igasugune alus kõrgel hoida sääraste V bon. männikute raieringi.

Saksamaal on kohati tarvitusel männikutes n.n. hõrenduskäitis, mis selles seisab, et umbes 50—60-aastases männikus, kus on toimunud tüvede laasumine tarviliku kõrguseni, tugev põimendus läbi viiakse, kusjuures kõik tüved, mis oma halva kasvu, haiguste või vigastuste tõttu ei kõlba tarbepuuks, välja võetakse ja järele jäävad ainult kõige paremad puud, mis lõppkasutusel väärtuslikku materjali annavad, suurema valgusemäära tõttu head juurdekasvu omavad, nii et raiering märksa lüheneb. On männik korrapäraselt põimendatud, siis sünnib üleminek hõrenduskäitusele ilma mingi erilise ettevalmistuseta, on aga männik tihedas liituses kasvanud ja karta, et tüved peale vabastamist ei suuda võrasid kanda, siis tuleb hõrendamist aeglaselt korrata, kusjuures juba aegsasti tulevikupuudele tähelepanu tuleb pöörata, paigutades neid lahedamasse seisu. Ühenduses hõrendusraiega tuleb ette võtta pinnase kaitsmine alusmetsamise teel varjusallivate puuliikidega. See sünnib kas külvi või istutamise teel. Meil, kus alusmetsamisel mändide alla võiks tulla ainult kuusk, oleks ehk nende istutamine kaheaastaste seemikutega kõige kohasem.

Hõrenduskäituseks ei kõlba männikud, mis alluvad oma seisukoha või pinnase füüsiliste omaduste poolest tuulehädadele; meil on see käitus vähe tuntud ja vist mitte kuskil metskonnas tarvitusele võetud. Isiklikult olen senini näinud ainult Karula metskonnas Laanemetsa metsandikus männikut, kus endine omanik väikesel osal kuusega alametsamist on teinud.

Ühevanused männikud kuival maal on tulehäda suhtes väga kardetavad; niikaua kui tüved pole end puhastanud ega laasunud kuivadest alumistest oksadest, tekib seal kergesti ladvatuli, mille järeldusel mets täieliselt hukkub. Kaitseks on kõige otstarbekohasem suuremad alad väiksemateks üksusteks jagada, mis ümberringi piiratud kase kaitsevööga ja eraldatud 4—6 m laiuste sihtidega, mis puhtad tulevad hoida rohust ja kanarbikust.

Männi uuendamine sünnib kunstlikul ja loomulikul teel. Kunstlikuks uuendamiseks tarvitatakse külvi ja istutamist. Eeluuendus on ainult parematel boniteetidel võimalik, sest ainult seal suudab ta mõne aasta vanametsa turvet välja kannatada. Eelkasvude kohta, mis vanametsa all leiduvad, oleks niipalju tähendada, et ei maksa enam loota nende kosumist pärast vabastamist, kui nende ladvavirves juba väljendab haiglast tagasijäämist kasvus; suuremad salgad vanametsa lülides, kui nende kasv rõõmus, vajavad enne lõplikku vabastamist lahendamist, et nad harjuksid vaba seisuga.

Külvivõtteist tulevad tarvitusele: käbide külv vagudesse või kohtadesse — varematel aegadel laialt tarvitatud, praegu aga vähe tuntud. Kordaminekuks on tarvilik peale külvi päikesepaisteline ja kuiv ilm, et käbid avaneksid ja seeme välja variseks. Et viimast kergendada, liigutatakse käbisid luuakantsudega, milledega ühtlasi seeme mulda rehitsetakse. Lühikesed vihmasagarad ei tähenda palju, kuid pikemad vilud ja sajused ilmad mõjuvad käbide avanemisse ja

ühenduses sellega külvi tagajärgedesse halvasti ja seetõttu ongi unustusse jäetud käbide külv.

Täiskülv. Võetakse tarvitusele endiste põllutulunduslikult kasutatud maade metsamisel, raiestikkudel, mis ajutiselt põllutulunduslikuks kasutamiseks antud ja kus viimase vilja alla männiseeme külvatakse ja kergelt sisse äestatakse. Ka raiestikkudel, kus kännud kaalutud või kus mingil põhjusel pinnasekate suurematel aladel kõrvaldatud, võib osaliselt täiskülvi tarvitada. Seemne katmine sünnib kas käsitsi rehaga või puuäkkega, risti ja põigiti üle ajades. Vastaval maal on soovitav männiseemnele umbes $^1/_{10}$ kuuseseemet juurde lisada.

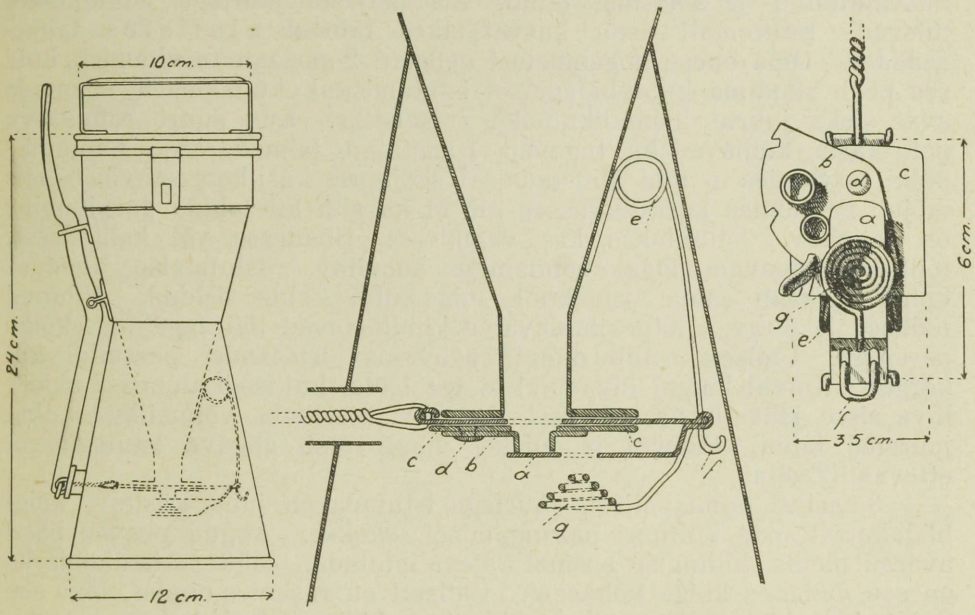
Vagukülv, lahedatel, kergetel maadel, õhukese risu- või sammalkattega kergesti teostatav ja võrdlemisi odav, sest vagusid võib seal ajada harkadraga ja ühe hobusega. Rohukasvatajal maal tulevad vaod laiemad teha, milleks on eriline metsaader, mis kuni 50 sm laiuse vao teeb ja ajab mätta kahele poole. Maa lahedusele ja sitkusele vastavalt nõuab ader kuni neli hobust, kändude vahel on temaga töötamine peaaegu võimatu, vanadel raiestikkudel, kus kännud mädanenud ja põõsaid vähe, läheb töö kaunis jõudsasti, kuid et säärased maad harilikult kinni on löödud, siis tuleb vagu põhjakohendajaga veel kord läbi ajada.

Vaod aetakse harilikult W-O sihis, et taimekesed lõunase päikese eest natuke varju leiaksid, kallakul maal tulevad nad aga ajada mööda nõlva, horisontaalsihis. Madalatel maadel, kus kevadel ja sügisel vagudesse vett koguneb, tehakse külv vao harja. Lahedal maal, laiades vagudes võib külviks hea eduga tarvitada reaskülvimasinat (Drewitz, Titze, Planet sen. j. t.), väikestes vagudes, kännulisel maal tuleb piirduda käsikülvi-aparaatidega või käest külvata. Külv toimub kas pidevalt, terve vao ulatuses, või seal jäetakse üksikute külvikohtade vahele teatavad vaheruumid ilma seemneta. Seemne katmine käsitsi külvamisel toimub sisserehitsemise teel, milleks tarvitatakse erilisi, väikesi rehasid ehk mitmeharalisi puuharke. Kergel, kuival maal tuleb külvikoht peale seemne katmist jalaga kinni vajutada.

Koha- ehk lapikülv, raiestikkudel kõige sagedamini tarvitatav. Kohad tehakse mitmesuguse suurusega, mis oleneb pinnakattest. Tööriistaks kõige kohasem on kõblas. Mätas paigutatakse ümberpöördult koha lõunaserva, tähtis on maa kohendamine ja võimalust mööda pealmise kihi segamine huumusega. Ei ole tarvidust ega soovitav kohti, niisama ka vagusid sügavaks teha, välja arvatud kohad, kus paks sambla- või toore huumuse lade mineraalpinnast katab, mis kõrvaldada tuleb, sest et ta pulbriks kuivab, kus idutaim kergesti hukkub. Ka selge mineraalpinnas (puhas liiv) pole sobiv idanemis-säng, kõige soodsam selleks on laheda huumusega segatud pealmine muld.

Soovitav on männiseemet enne külvamist 24 tundi veega ülekallatult seista lasta, mille järel ta kaitseks lindude vastu hästi segatakse punase tinavärviga, nii et seemneterad täiesti on kaetud punase värviga, mispeale neil lastakse taheneda päikese käes ja nad siis külvamisele tulevad. Arvestada tuleb, et osa seemet idaneb alles järgmisel aastal, nimelt mida vanem seeme, seda rohkemal arvul.

Seemne kokkuhoidmiseks ja ühtlase külvi saavutamiseks on möödapäästamata automaatsete külviaparaatide tarvitamine, millede soetamiskulud end varssi tasuvad. Eriti sümpaatlik ja kerge käsitella näib Rootsi Hallström'i külvikann, mis Rootsis ja Soomes viimasel ajal rohket tarvitamist on leidnud. Ühes käes kandes ja pöidlaga vedru peale vajutades kukub kannust teatav arv teri, millede hulka kolmesuguse skaalaga võib suurendada või vähendada. Peale kabinetis tehtud katsete pole minul võimalust olnud sellega töötada, kuid Soomes anti tema kohta hea otsus. Hind Helsingis 95 Smk. Borissov'i „Ökonomia", mis meil laiemalt tuntud, tarvitab töötamisel mõlemat kätt, ühtlasi on tema hoidmine töötamisel kaunis väsitav. Seemne



Pilt nr. 57. Hallströmi (Rootsi) külvikann.

rohkuse kohta oleks niipalju öelda, et see sõltub seemne headusest ja külvipinna oludest, kuid üldiselt ei ole soovitav seemne kokkuhoidmisega äärmuseni minna, sest väga tüütav on pärast täiendada lülilisi külinduid.

Keskmise headusega seemet, keskmistes pinnaseoludes tarvitades võiks keskmiselt iga koha peale visata umbes 25 tera, mis 8000 koha puhul teoreetiliselt tarvitaks 3 naela ümber seemet tiinu kohta. Kehvemat seemet halbadel välistel tingimustel tuleb vastavalt rohkem, head seemet soodsatel oludel vähem tarvitada.

Vastavalt pinnaseoludele tuleb määrata ka vagude ja koharidade vahe suurem või vähem: kehval maal on tähtis, et see võimalikult kiiresti kattuks, milleks tihedam külv tehakse, jättes vagude ja koharidade vahe 1—1,2 m, paremal maal võiks see suureneda kuni 1,5 m (vao või koha keskelt keskeni arvatud), kohtade vahe reas vastavalt 0,5—1 m.

Madalamatel kohtadel, kus kohtadesse vett koguneb, tehakse külv kas täieliselt mätta peale või visatakse vähemalt osa seemet sinna. Seemne katmise ja maa kinnivajutamise suhtes maksab eespool vagukülvi kohta öeldud määrus.

Külvi kohta lume peale, mida Soome eeskujul ka meil mõne aasta eest katseviisil tehti, olgugi, et see külviviis meil varematel aegadel nähtavasti tarvitusel on olnud, võiks niipalju öelda, et see rahuldavaid tagajärgi annab maadel õhukese, surnud kattega. Ka Soomes põletatakse sügisel enne külvi sammalkate ära. Rohtukasvataval maal on külvi tagajärjed kahtlased.

Männi istutamiseks tarvitatakse kõige rohkem taimeaedades kasvatatud 1- ja 2-aastasi taimi, mis paljaste juurtega istutamisele tulevad. Suuremalt osalt kasvatatakse taimed ajutistes taimeaedades. Oma enese kogemustest eelistan 2-aastaste tarvitamist, kuid see peab sündima kiil-labidaga, et istutamisauk küllaldaselt sügav ja avar oleks juurte loomulikumaks seisandiks. Kus suurt rohukasvu pole karta, kõlbavad ka tugevad 1-aastased taimed, kuid istutamispulki tarvitades ei tohi unustada, et seejuures käsi kergesti väsib, mis mõjub istutamise korralikkusse, nii et ka siin kiil-labida tarvitamine on soovitav. Istutatakse kas vagudesse, ribadesse või kohtadesse, milledes sügavam maakohendamine soovitav. Istutamise tiheduse kohta maksab sama vaatekoht, mis külvi kohta öeldud. Vilunud töölised ja terav, alaline järelevalve kindlustavad töö tagajärgi kõige paremini. Üldiselt sallib mänd sügavamat istutamist paremini kui kõrget. Kuival kergel liivamaal ei tee häda, kui isegi alumised okkad liiva sisse jäävad, ka on seal soovitav tarvitada võimalikult pikajuurelisi taimi. Pideval ja niiskel maal tuleb sügava istutamisega ettevaatlik olla.

3-aastasi taimi paljaste juurtega istutada on juba küsitav, kuigi hädakorral seda kultuuri parandamisel tehakse. Augud peavad hästi avarad olema, kiilumise asemel kätega istutada. Mättaga istutamiseks on see vanadus kõige kohasem. Üldiselt on rasketes oludes, olgu see tingitud ükskõik missugustest põhjustest, kõige otstarbekohasem tarvitada mätastaimi. Ta on ühekordselt küll kallim, kuid lõpptulemuses siiski kõige odavam, samuti tulevad parandused ja täiendused istandutes mätastaimedega korda saata. Männikultuurides on viimane töö eriti tähtis, sest kus tekivad suuremad lülid, seal arenevad tingimata äärtel okslikud puukesed, mis pärast kujunevad nõndanimetatud „huntideks“, ja on säärane äärepuu juba paar aastat kasvus ees, siis ei suuda seal pärast vahele istutatud puukesed enam püsida. Istandute täiendamisega ja parandustega ei tohi sellepärast viivitada, on see aga mingil põhjusel siiski sündinud, siis tuleb täiendamine ette võtta varjukannatavate puuliikidega.

Mätastaimi saadakse kas külindute pealt, kui seal maa seks küllalt pidev on, või koolitatakse 1-aastased männid 20 sm vahega vastavale alale, kust nad 2 või 3 aasta pärast istutamisele tulevad. Ka metsaäärtes, söötidel metsikult kasvavad männid annavad head materjali, kuna aga varjus kasvanud suurt loota ei lase. Väga häid mätastaimi olen kasvatanud soomaal. Seks piirati ümber tarviliku suuru-

sega tükk madalsood või vana turbasood kraaviga ja põletati pealmine samblakiht, puhmad jne. Siis laotati pealeveetud liiv ühetaoliselt laiali ja kõblastega segati pealmise turbakihiga kõblase sügavuselt ja tasandati rehadega või äkkega. Külv sündis üle tüki täieliselt, aeti äkkega või rehadega sisse, mispeale raske rull üle külviala käis ja töö lõpetas. Männitaimed kasvasid väga hästi, ei ajanud pikki juuri, mättad lasksid end kergesti välja võtta ja hoidusid hästi koos, seejuures kerge kaaluga, mis vedu ka kaugema maa peale võimaldas. Kuivale liivamaale tulevad aga mättad paigutada natuke sügavamale kui harilikult ja pealt liivaga tasandada.

Kergel liivamaal on üldiselt soovitav männi istutamisel istutamisaukudesse juurte ümber puistata kämblatäis pehmet soo- või rabamaad, mis taimede kosumist hästi edendab.

Küngasistutamine männiga võetakse harvemini ette, kuid tuleb tähendada, et ta märjal maal häid tagajärgi annab.

Mis üldiselt männi istutamise kohta käib, siis olen arvamisel, et halvematel oludel soovitav on paigutada iga koha peale kaks taime. 1-aastasi kiil-labidaga istutades võib paigutada isegi kaks taime ühte auku, teine teise otsa, 2-aastastele aga kummalegi oma auk vastupidistes kohanurkades teha.

Istutamisel tuleb piinlikult selle järele vaadata, et taimi lahtiselt käes ei hoitaks. Taimekimbud peavad olema istutamiskastis või korvis, juured ümbritsetud niiske samblaga või vähemalt pealt kaetud sambla või riidega, et nad ei kuivaks, ja alles kui augutegija kiil-labida välja tõmbab, võetagu taim ja paigutatagu kohe auku, ilma et teda mõni aeg enne tuule ja päikese käes kõlkuda lastaks. Paljud istutajad armastavad tervet kimpu käes hoida, mis istutamisajaks augu kõrvale maha pannakse ja siis käes hoides järgmise augu juurde viiakse. Kui see vilu või niiske ilmaga suurt häda ei tee, on see päikesepaistese ja tuulise ilmaga tingimata kahjulik ning selle tõttu tuleb see igaks juhtumuseks alaliseks keelata.

Teine tähtis moment istutamisel on, et taime juured loomulikus olekus auku paigutataks ja seal vabalt ripuksid. Selleks on tarvilik paraja sügavusega ja avarusega augu valmistamine ja hoolas juurte paigutamine. Seks liigutatakse taime juurte sisselaskmisel edasi-tagasi, seejuures esiti taime sügavamale auku lastes ja siis paraja kõrguseni tõstes, ehk jälle ühe käega taime parajas kõrguses hoides raputatakse teise käega auku sõredat mulda, mis viib juured õigesse seisandisse. Kolmas nõue on, et juured hästi kinnitatud oleksid, sündigu istutamine kiiludes või kätega, samuti ei tohi mätastaimedega istutamisel mätta ja augu seinte vahele vaba ruumi jääda.

Mis puutub männi istutamisajasse, siis on see kõige soodsam sel ajal, kui juurte otsa ilmub valge mütsike, mis juurte kasvu algamisest tunnistust annab. Hakkavad taimedel virved sirguma, siis peab istutamisel neid väga ettevaatlikult kohtlema, sest et nad väga kergesti murduvad. Niihästi külv kui ka istutamine võetakse ette kõige varemini ja kõige enne kuivadel, kõrgetel kohtadel, et maas leiduvat talveniiskust kasutada. Peale hea istutamismaterjali ja korraliku töö mõjuvad istutamise ja külvi tagajärgedesse suurel määral kultiveeri-

misele järgnevad ilmad: on need soodsad, peaasjalikult, tuleb parajal määral vihma, siis ollakse esimesest hädast üle. Juuni- ja juulikuu on esimesel aastal kõige kriitilisemaks ajaks kuivamishäda suhtes. Mida varemini järgneb kultiveerimine kirvele, seda parem, sest rohukasv on männile üheks suuremaks vaenlaseks esimestel aastatel. Kärsakate (*Hylobius* ja *Pissodes*) vastu annavad püüniskraavid kaunis head kaitset, millele kaasa aitab korralik kändude ja suuremate juurte koorimine.

Männi loomulik uuenemine ulatub kaugesse minevikku, kus ta ühendatud oli valikraie-käitusega, mis tarvilikke tüvesid võttis sealt, kust neid leidus kõige hõlpsamini ja just parajates mõõtudes. Niikaua kui metsi oli küllaldaselt, ei oldud sellest suuremalt huvitatud, missuguste tagajärgedega loomulik uuendus teostus, ja alles XIX sajandi alul hakkasid Saksamaal metsamehed G. L. HARTIG'iga eesotsas loomuliku uuenemise paremaks kordaminekuks teisi raieviise tarvitama, mis tõotasid kindlamaid tagajärgi. Kõige sagedamini katsuti loomulikku uuendust saavutada seemnepuude läbi, mis paljasraietel langi peale jaotatult kasvama jäeti seniks, kuni oli ilmunud tarvilikul arvul järelkasv, või nad püsisid säilikutena noore metsa koosseisus kuni järgmise raieni.

Teine, sagedam männi uuendamisviis on paljasraie kitsaste lankidena, mis saavad seemne loomulikuks külviks kõrvalseisvast metsast. Sellest kujunes kulissraie, mis ajutiselt moeasjaks kujunes ja šabloonilist tarvitamist leidis igasugustes oludes.

Kõige vähemas ulatuses viidi läbi loomulik männiuuendus järguliste raiete abil, mille põhjuseks oli esiteks asjaolu, et see uuendusviis nõuab erilist hoolt oma kordumistel, teiseks, et kõigest hoolest hoolimata kujunevad tagajärjed juhuslikeks. Mänd valgustnõudva puuliigina ei salli kuigi kaua vanametsa turvet; ei õnnestu seemendumine esimese korraga, siis on kahtlane jääda ootama uut seemneaastat, sest emba-kumba, kas tuleb riskida esimese seemendamise tagajärjel tekkinud taimekeste hukkumist vähese valguse tõttu või pinnase rohtumist vanametsa hõrendamise puhul, mis aga omakord uut seemendamist raskendaks ja küsitavaks teeks. Kummalgi korral ei rahuldaks tagajärjed ja korraliku noore metsa saamiseks tuleks ikkagi abiks võtta kulukas ja lapiline kunstlik uuendamine.

Need kaks põhjust, valgusenõudlikkus ja rohustumis-hädaoht saavad üldiselt männi loomuliku uuenduse komistuskivideks ja nende vahelt õnnelikult läbilaveerimine osutub raskeks isegi osavale juhile: kehvemail maadel on valgusenõue suurem, meie peame seepärast vanametsa hõreda hoidma; kuigi siin rohustumishäda pole karta, astub selle asemele pinnase halvenemine päikese ja tuule mõjul, millele kuivadel aladel lisaks tuleb suur niiskuse tarvitamine vanade puude läbi, nii et noor järelkasv kuivuse all kannatab. Parematel maadel võiksime vanametsa hoida natuke tihedamas liituses, kuid ikkagi mitte säärasel määral, et pikapeale rohukasv ikkagi ülekaalu ei saaks ja uuenemisele takistusi ei teeks. Missugust meetodit me männi loomulikuks uuenemiseks ei valikski, pinnase ettevalmistamine on seejuures üheks peanõudeks ja selle loomusest ja igakordsest seisun-

dist sõltub, mil viisil ja millises ulatuses seda teostada. Nii võiks küsimuse alla tulla metsa-aluse äestamine või rehitsemine surnud ja õhukese sammalkatte puhul, vagudeajamine ja ribadeviisi käsitsi kohendamine paksema sambla ja marjavartega kaetud pinnal, kuna kohtade viisi kohendamine ja segamine teostada tuleks paksema tooreshuumusega kaetud maal. Et seejuures kasutada tulevad ka võimalused odavat pinnase ettevalmistamist teostada sigade tuhnimisega või kariloomade läbiajamisega kerge sammalkattega aladel, on enesest arusaadav. Tihedalt rohustunud, marjavartega ja tooreshuumusega kaetud maal ootame asjata ilma vastava pinnase ettevalmistuseta loomulikku uuenemist, mis meid rahuldaks, aga ka kõige parem ettevalmistamine ei vii meid sihile, kui puudub tarvilik seemnehulk või kui see ilmub pikkade vaheaegade järel. Esimene juhus võib ilmsiks tulla *iganenud* männikuis, nagu seda pakuvad kehvadel aladel kasvavad metsaosad, teise põhjuseks võivad olla juhuslikud ebasoodsad ilmastiku-olud õitseajal. Kõik need mainitud põhjused on tõukeks saanud männi loomuliku uuenemise vähenemisele (üldiselt arvestatud) ja laialisele kunstlikule kultiveerimisele. Kui aga erandina Skandinaavia mais, osalt ka Ida-Preisis männi loomulik uuendus rahuldavalt teostub ja ülekaalu omandab, siis tuleb sellele põhjust otsida asjaolus, et põhjamaade männi haabitus erineb oma lõunapoolse naabri omast, sest ta kasvatab hõredamat võra ja asetub üldiselt hõredamas liituses, mille tõttu vari vähem, kuna pinnase iseloom rohukasvu eriliselt ei soodusta, ka võiks ehk suurem niiskusemäär selleks kohati kaasa aidata.

Männi uuendamine loomulikul teel on tarvilik maa-aladel, mis paljasraiete tagajärjel kergesti võivad halveneda, ehk kus karta on maa ärauhtumist või tuiskliiva tekkimist; ta on soovitav, kus tema kordaminekuks kaasa mõjuvad tegurid leiavad õiget hindamist ja sellele vastavat käsitamist ja äpardumise korral ei kahelda ega viivitata abiks võtta kunstlikku uuendamist.

Männi uuendamiseks ei või seemendusraieid läbi viia säärasel mõõdul, nagu näit. kuusemetsades. Männikuis on selle raie peaotstarbeks *ühtlane* ja võimalikult *kiire* ja *korralik* seemendumine, kuna vanametsa turve jääb tagaplaanile. Vastavalt sellele põhimõttele võib seemendusraie sagedasti piirduda sellega, et ha kohta jäetakse 20—50 seemnepuud, mis ühetaoliselt pindala peale jaotatult peavad toimetama seemendamist. Seks tulevad valida tüsedad, hästiarenenud võraga terved ja mitte liiga vanad puud, mis tarbekorral püsima võiksid jääda säilikutena. On soovitav neid juba aegsasti lahedamasse seisu paigutada, et nende võrad saaksid täie valguse osaliseks, mis tarvilik seemnesaagi suurendamiseks. Säärased puud ei kanna mitte ainult rikkalikumalt ja sagedamini käbisid, ka käbid ise sisaldavad keskmiselt kuni $1^1/_2$ korda rohkem seemet kui tihedas liituses kasvavad puud, sest katsetel leiti viimaste käbides 30—60% tühje teri, kuna nende arv seemnepuult saadud käbides piirdus 17—30%.

Seemnepuude valikus on meil palju patustatud ja osa ebaõnnestunud uuenemisi tuleb kirjutada selle arvele, et see ei sündinud küllalt teadlikult. Kus metsaostja kohustatud oli teatava arvu seemne-

puid kasvama jätma, ilma et metsavalitseja need eriliselt oleks ära märkinud, seal katsus ta loomulikult enese huvides talitada, aga ka seal, kus valikut on toimetanud metsamehed ise, leidub raendute peal õngevibu-taolisi pikki, väikese või pooliku võraga mände, mis seemnepuudeks jäetud ja esimese tormi all murduvad, hoolimata sellest, et nad seemendamiseks midagi ei saaks anda, kui nad ehk püsima jääksidki. Peab arvestama seda, et liituses kasvanud mänd peale vabastamist vajab 3—5 aastat, enne kui ta rohkemal arvul käbisid hakkab kandma, sellest siis tulebki, et ettevalmistamata seemnepuud oma ülesannet esimesil aastail peale paljasraiet täita ei suuda, eriti kui see peaks ühte langema kehvade seemneaastatega; kuni aga seemnesaak suureneb, on pinnas juba suutnud niivõrt rohustuda, et sellest enam kasu ei ole.

Metsaraiumist tuleks võimaluse piirides kooskõlastada hea seemneaastaga, mis seetõttu kerge korraldada, et männi õitsmise ja seemnevarisemise vahele jäävad kaks talve ehk tööperioodi. Pind olgu seemne vastuvõtmiseks aegsasti ja korralikult ette valmistatud, kuivadel aladel tuleb seda arvestada, et suur hulk idutaimekesi kuivuse all hukkub, millele suuresti kaasa aitab vanade puude juurte drenaaž. Seda silmas pidades ei ole kuivadel ja kehvadel maadel soovitav seemnepuid suurel arvul jätta ja nende koristamisega viivitada, säilikuil pole sarnastes oludes aset, sest nende ümbrus jääb tühjaks või kannab niivõrt viletsaid puukesi, et nendest midagi loota ei ole. Üldiselt ei maksa pärastistel seemendamise kordumistel lootma jääda loomuliku uuenduse paranemist, ja kus juba alguses uuenemine korda pole läinud, seal on kõige mõistlikum ette võtta parandamist ja täiendamist kunstlikul teel, et uuendus saaks ühtlane ja lülideta ja pinnas ei halveneks.

Tahetakse männi loomulikku uuendust teostada järguliste raietega, siis tuleks võtta üldise põhilausena, et see läheb keskmistel maadel korda kõige kergemini. On männik korraliselt põimendatud, siis langeb ettevalmistamisraie ära ja algust tehakse otsekohe seemendusraiega, kusjuures vana mets umbes ühe kolmandiku võrra hõrendatakse. Raie tagajärjed on otsekoheses ühenduses pinnase vastuvõtlikkusega, mispärast selle ettevalmistamine tarvilik hea seemneaastaga. On seemendamine üle terve ala rahuldavate tagajärgedega, siis otsekohe üle minna koristamisraiele; vastasel korral, kui lootust on parandada seemendamist osaliselt, võetakse eeskätt seal, kus loomulik seemendumine korda on läinud, vanamets veel umbes ühe kolmandiku võrra hõredamaks, mis vastaks valgusraiele, kuid üle paari aasta ei tohiks üksikud raiejärgud kesta ja terve käitus tuleks lõpule viia 4—8 aasta jooksul.

On männik alles alla 80 aasta vana ja korraliste põimenduste puudusel kaunis tiheda liitusega, siis on paremaks seemnekandmiseks tarvilik ettevalmistusraie, kusjuures umbes $^1/_4$ või veel vähem koosseisust välja võetakse. Kõige pealt peavad lahkuma puuliigid, mis soovimatud on seguna uues metsas. Haabade suhtes soovitatakse puid jala peal koorida ja neid ses olekus kuivada lasta, kuna nende raiumine toimub kas järgmisel või lõppraiel. Peale seda tulevad

välja võtta kõik vigased, rõhutud ja vähese väärtusega puud. Mõne aasta pärast korduvad järgnevad raied samas korras ja viisil, nagu juba kirjeldatud. 2 või hiljemalt 3 aastat peale seemendusraiet võib juba kaunis kindlasti otsustada, missugused selle tagajärjed on olnud, ja sellele vastavalt edasi talitada. Kõige parem on selgitada seemendumise kordaminekut taimede lugemise teel proovitükkidel. Tagajärjed võivad olla järgmised: a) Järelkasv puudub, või teda leidub liiga vähesel arvul, või üksikute salkadena, sealjuures on aga maa rohustunud ja vanametsa liitus hõre. Põhjuseks võib arvatavasti olla kas üleliigne hõrendamine eelmistel raiejärkudel, seemne puudus või mittekorralik pinnase ettevalmistamine. Katsuda võib viga parandada pinnase hoolsa kohendamisega. b) Järelkasv vähesel määral esitatud, vanametsa liitus hea, pinnas kaetud surnud kattega. Siin on nähtavasti vanametsa liiga vähe hõrendatud ja asja saab parandada raie kordamisega. c) Järelkasv puudub või vähene, pinda katab hõre rohi või surnud kate, vanametsa liitus hõre. Siin võis olla mitu põhjust uuenduse takistajaks: kas seemne vähesus, puude vanaduse tõttu, ebasoodsa õitseaja või röövikute söömise tagajärjel, tihe ja paks surnud kate, toore huumuse kiht jne. On põhjuseks puude vanadusest tingitud vähene seemne-and, siis ei ole ka edaspidi paranemist loota ja jääb ainult üle ette võtta kunstlikku uuendamist, on aga vähene seemnesaak ajutise iseloomuga, siis võib paranemist loota ja oodata. On põhjuseks arvatavasti pinnakate, siis tuleb ette võtta selle kõrvaldamine või kohendamine. d) Järelkasv arvuliselt ja jõuliselt rahuldav, vanametsa liitus hõre. Siin on asi kõigiti korras ja vanametsa koristamisega võib tarbekorral aasta või paar oodata. e) Järelkasv arvuliselt rahuldav, kuid mitte küllalt elurõõmus, vanamets hakkab liituma. Siin on viibimata tarvilik hõrendamine või koristamine. Et järelkasvu rikkumise eest hoida, tuleb koristusraie teha sügava lumega, on aga puukesed juba pikemaks sirgunud, siis tuleb vanade puude koristamist toimetada järgukaupa, kusjuures puukesi vähem rikutakse kui ühekordsel koristamisraiel. Kärsaka (*Hylobius abietis*) hädaohu vähendamiseks tulevad kännud ja tugevamad juured hoolsasti koorida.

Kaunis heade tagajärgedega uueneb mänd loomulikult paljaksraiutud lankidel, mis ühelt või, veel parem, kahelt poolt piiratud vana männimetsaga, mille kaudu toimub ka seemendumine. Ka siin on heaks kordaminekuks kõige pealt tarvilik küllaldane seemne hulk ja pinnase vastuvõtlikkus; uuenduse edukus ja tema levimine vanametsa seinast oleneb aga langi laiusest, selle seisust ilmakaare järele, tuulte sagedusest ja jõust seemne varisemis-ajajärgus. Mida kergem seeme, seda kaugemale kannab tuul teda emapuust, aga selle lennupiiri ulatuses ei lange seeme mitte ühetaoliselt. Kui arvestada, et männiseemne lennukaugus ulatub 80—100 süllani ja kui see maa jagada neljaks ühepikkuseks osaks, siis selgub, nagu katsete varal kindlaks on tehtud, et ligema veerandi peale emapuust või metsaseinast langeb maha tervelt 80—90% seemnest, kuna ülejäänud 10—20% jäävad peatuma samas proportsioonis järgmiste veerandite peale. Seda arvestades peaks langi laius, kus ühe aasta jooksul rikkaliku seemnehulga puhul

maa-ala saab täielise seemne, männikuis ja kuusikuis 20—25 sülda olema, ja kui ainult need kaks tegurit, seemne rohkus ja paras langi laius, kindlustaksid loomuliku uuenduse tagajärgi, siis oleks õige lihtne ja hõlpus asi mändi sel moel uuendada. Kui aga tegelikult siiski ka sel meetodil tagajärjed on puudulikud, siis tuleb selle põhjust otsida neis muutustes, mis peale vanametsa raiumist pinnakattes ja pealmises pinnase kihis esile kutsutakse. Oli vanametsa all pinnas kaetud pehme, niiskust hoidva ja võrdlemisi hõreda sammalkattega, siis muutub see peale metsa mahavõtmist päikese ja tuulte mõjul kuivaks ja kaob varssi, kuna selle asemele ilmuvad mitmesugused roht- ja heintaimed, mis sügavamalt juurduvad ja ei sõltu kuivast pealiskihist. Kõrgetel, kuivadel liivamaadel, kerge risu- või kõdukattega, kuivab see ära ja pühitakse tuulega hoopis minema, täiesti paljastades pinnast, mille vihm kinni lööb, päike läbi kõrvetab ja steriliseerib. On raiestikud või langid suurema ulatusega, ehk mõnest küljest lahtised (metsaga mitte piiratud), siis viib tuul ka lumikatte kergesti pealt, ja kevadel, kui metsa all alles lumi, on need juba paljad ja kuivad ning kõige soodsamal seemne idanemise ajal kannatavad nad juba niiskuse puuduse all. Tagajärjeks on eeskätt suure hulga idutaimede hukkumine kuivuse tõttu, millele lisaks tuleb rohu lämmatamine ja kahjurid insektide riigist *(Hylobius)* jne.

On soovitatud rohukasvu tagasihoidmiseks ja pinnase kaitseks hagu langi peal koristamata jätta. Muu seas on endise Balti metsaseltsi koosolekul see küsimus kõne all olnud, kus tõestamist leidis isiklikele tähelepanekuile põhjendatud arvamine, et lankide peal, kuhu maha jäetud peenike hagu ja laastuprügi, loomulik uuendus paremini teostus kui piinlikult puhastatud lankidel, samuti leiti head tagajärjed külvikohtade katmisel oksadega kuival liivamaal. Vastulausena toodi ette suurem tule-hädaoht ja suuremate oksade ümbruses ilmuv lopsakas rohukasv.

Oma kogemuste järele olen leidnud, et kehvadel, kuivadel aladel peenemad oksad ja prügi tuleksid maha jätta ja seal „rehaall" puhastamine on asjata kulukas ja kahjulik, kuna värsketel maadel sellel nii suurt tähtsust ei näi olevat. Suuremate oksade koristamist nõuab juba see asjaolu, et nad raskendavad pinnase ettevalmistamist.

Tähelepanekud näitavad, et loomulik uuenemine kergesti teostub vanametsa varjuvöös. See maksab eeskätt kuuse uuenduse kohta, kuna mänd, silmas pidades tema valgusenõudlikkust, kannatab ainult värsketel, parematel aladel lühiajalist varju. Vanametsa varjuvöö ulatub metsa seinast umbes $^1/_2$ kuni $^2/_3$ metsa pikkusele vastava kauguseni. Nii vastaks näit. 12 sülla kõrguse metsa varjuvöö 6—8 sülla laiusele, metsa servast arvatud. Silmas pidada tuleb aga, et eriti kuivadel maadel vanametsa serv 1—$1^1/_2$ sülla laiusel vööl kannab vähe ja viletsat järelkasvu, mille põhjused eespool selgitatud. Vanametsa põhjapoolses servas areneb okaspuu loomulik uuendus paremini kui lõunaservas, kuid see on jällegi eeskätt maksev kuuse ja nulu kohta, kuna valgustnõudvate liikide puhul peab arvestama maa headust. Ida- ja lääneservad on peaaegu ühesugustes tingimustes.

Seemne hulgast teatavatüübilises ja teatava vanadusega metsas

saame kõige kindlamaid andmeid seemnemõõtjatega. Need on lihtsad, lamedad, ühe-ruutmeetrilise pindalaga kastid, millede põhi on jämedast riidest või peenest traatvõrgust, mis mitte seemneid, küll aga vett kergesti läbi lasevad, kuna ülemine kaas on moodustatud peenikesest ja hõredast traatvõrgust, mis variseval seemnel vabalt kasti laseb kukkuda. Paigutame seemnekastid mitmesuguses kauguses vanametsa servast igasse ilmakaarde ja kontrollime teatavate vaheaegade järele seemne varisemise perioodi vältusel (umb. märtsist augustini) kastidesse langenud seemet, siis saame juba kaunis selge ülevaate seemne rohkusest igas ilmakaares, niisama ka lennupiiridest, ja võime selle najal määrata lankide laiust ühel või teisel juhtumusel, samuti uuenemiseks tarvilikku ajavältust. Uue langi raiumisega tuleb niikaua oodata, kuni eelmine rahuldavalt uuenenud. Mida laiem lank, seda kauemat aega kestab ta täielik uuenemine; mida kõrgem mets, seda kaugemale lendavad seemned ja sellest välja minnes võetaksegi praktikas langi laiuse mõõdupuuks vanametsa kõrgus. Harilikult nimetatakse kitsaks langiks säärast, mille laius vastab vanametsa kõrgusele, nii siis umbes 15 süllale, keskmiseks, — kui laius vastab kakekordsele kõrgusele, ja laiaks, — kui see ulatub üle 30 sülla.

Harilikult tulevad okaspuude uuendamisel tarvitusele kitsad ja keskmised langid, laiad aga sel juhul, kui vanametsa all eeluuendus suuremal määral on teostunud; muidu aga tulevad nad tarvitusele kergeseemneliste lehtpuude uuendamisel (kask, lepp, haab), kuna aga raskeseemnelistele (tamm, pöök) ei vasta isegi 15 sülla laiused langid.

Peale lankide laiuse ja seemnerohkuse aitab loomuliku uuenduse paremaks kordaminekuks palju kaasa pinnase kohendamine, kändude juurimine, maakuivatamine jne. Soovimatu haavaseguga võime võidelda sel teel, et haabadel enne raiumist kooritult ära kuivada lastakse, või nad jäetakse niikauaks kasvama, kuni noor mets liituma hakkab ja oma all haavavõrsed lämmatab.

Vesistel ja soostunud mail ilmub peale kuivatamist sagedasti kena, elurõõmus männi-järelkasv loomulikul teel. Tekib küsimus, mida teha vanade männi „eelkasvudega“, mida säärastel aladel leidub mõnikord kaunis suurel arvul. On märgata, et nad omavad pärast kuivatamist paremat pikkusekasvu; ja seisavad nad küllalt tihedate salkadena, nii et nad omaette metsaosa moodustavad, siis tulevad nad kasvama jätta, üksikult seisvad aga, kuigi nad näitavad paremat kasvu, kujunenevad n. n. „huntideks“, mis oma ümbruskonna noort järelkasvu varjavad, ilma et ise suurt suudaksid pakkuda. Sama lugu on põlendikel ja raenduil kasvavate eelkasvudega. On nad varjus seisnud, siis pole neist sagedasti üldse midagi loota, sest nad jäävad alaliselt kiduraks; kuid ka siis, kui nad normaalselt kasvanud ja üksikult seisavad, ei ole neil kultuurides või loomulikus uuenduses aset, ja mida kehvem maa, seda suurem kahju, mida nad teevad oma ümbruses kasvavaile nooremaile mändidele. Paljudel kordadel olen näinud, et säärased eelkasvud isegi kaunis korralikud kultuurid ära on rikkunud.

Segamännikud. Looduses esinevad puhtmännikud halbades kasvutingimustes, kuna teised puuliigid paremais oludes kergesti seguna ilmuvad, eriti loomuliku uuenduse puhul. Ka kunstlikes männikultuu-

rides on sagedasti soovitav sisse viia seguna üht või teist puuliiki, mispärast siinkohal sellekohane seletus üleliigsena ei tunduks.

Kõige pealt tuleb tähendada, et mänd seguna kasvades oma naabrite vastu õige leplik on. Et ta ise lahedalt kasvada armastab ja oma võrdlemisi hõreda võraga valgust ülemäära tagasi ei hoia, siis kasvavad tema kõrval ja all eriti varjusallivad puuliigid hästi, mil põhjusel meie oludes k u u s k on männile üheks soodsamaks seltsiliseks, olgu see ülarindes ühevanuse metsana või kasvus järelerühkiva alarindena. Isegi kui kuusk alaliselt alusmetsana männi all püsib, on tal pinnase varjajana suur tähtsus, ühes sellega täidab ta männi rindes tekkivad lülid. Kumbki ei takista teist tema arenemises: männijuured lähevad sügavale, kuna kuusk omadega püsib rohkem pealmises kihis. Kus mõlemad kasvavad ühises rindes, on liitus soodus ja massi toodang suurem kui puhtmännikus, peale selle täiendavad ja aitavad nad teineteist kasvus ja hädaohu korral. Lumemurde vastu annab kuusk männile abi, tuule vastu mänd kuusele. Kuuse kõrval kasvatab mänd omale puhta ja pikema tüve, kuid ka kuuse tüve arenemine ei halvene männi seltsis.

Kõige rohkem õigustatud on männi-kuuse segu parematel männimaadel; aga ka sel juhul, kui meil tegemist on ajutiselt halvenenud maaga, kui me kindlad ei või olla, missugune nendest kasvus paremaid tagajärgi annab, oleks soovitav mõlemate kasvatamine segus, sest kuusk üksi kiratseks arvatavasti kauemat aega, mänd üksi aga harveneks varssi ja halvendaks maad veel rohkem. Pärast on ikka võimalus puhastus- ja põimendusraietega seda soodustada, mis kasvus rohkem tõotab.

Millisel määral segu peab sündima, oleneb maaoludest: peab mänd esinema pealiigina, siis on küllalt, kui kuuske tuleb $^1/_6$—$^1/_4$ võrra lisaks, kus aga tulevikus ka kuuse peale võib loota, seal võib segu pooleks minna. Kõige rohkem kipub mänd kuusele liiga tegema latimetsa ajajärgus, sellepärast tuleb, kui mõlemad esinevad ühevääruslikkude seltsilistena, sel ajal mändi silmas pidada ja, kus tarvis, kuusele kirvega appi minna. Raiering on kas ühine mõlemaile, kuid soovitatakse ka mände jätta kasvama säilikuina järgmiseks raie-eaks. Segamine sünnib kas külvi või istutamise teel. Mittesoovitav on segamine vahelduvate ridadega, sest paremail maadel jõuab kuusk juba varakult männile kasvus järele ja ulatub sellest varssi üle; kus aga mänd kasvus ees on, seal tekib kahe rea vahele vaba ruum, milles mänd kipub laiutuma.

Männi segu l e h i s e g a on soovitav parematel männimaadel. Mõlemad on valgusenõudjad, lehis isegi suuremal määral kui mänd. Kuigi lehis esiotsa, kuni 20, 30 aastani, isegi kehvemail aladel püsib männist kasvus ees, muutub asi pärast männi kasuks ja niipea kui see lehisest üle ulatub, on viimase päevad loetud. Niipalju kui minule meie metsades silma on puutunud, kasvab lehis priskesti, kus ta leidub metsa ääres või suuremate salkadena seguna, mändide seas üksikult kasvades jääb ta halvematel kasvukohtadel varssi alla ja sellega on ta saatus otsustatud, paremal maal venib tüvi liiga pikaks ja jääb seejuures nii peenikeseks, et ta enam oma võra ei suuda kanda

(Räpina ja Polli mtsk.). Selletõttu kõige soovitavam segu salkadena vastavatel aladel. Lohkudes lehis ei edene, vaid eelistab kõrgemaid, päikesele ja õhule kättesaadavaid kasvualasid.

Männi segu tammega tuleb nii loomulikul kui ka kunstlikul uuendamisel ette, kõige paremate tagajärgedega parematel männimaadel, kuid leidub mõnikord isegi veel III bon. peal, kuigi kaunis viletsas vormis. Tamm lepib nooruses kaunis kaua männi turbega, kui see pole mitte väga tihe, vanemaks saades ei salli ta aga võra varjamist. Sel põhjusel on ka vahelduvate ridade viisi segu vähe head annud, nagu see ilmneb näit. V.-Antsla mtsk. 37. kv. ja Sangaste mtsk. 194. ja 195. kvartaalis, kus tamm on sattunud kannataja osasse. Ka siin on soovitav tamme salkadena segada, andes temale soodsamad ja paremad alad.

Männi segu kasega tuleb loomulikul uuendusel sagedasti ette, ka kultuurides kipub kask hea meelega männi vahele, kus ta sagedasti tüütavaks saab. Niihästi liiga niisketel kui ka kuivadel ja kehvadel maadel asuvad mõlemad kõrvuti ja seal ei saa selle vastu midagi rääkida, parematel maadel aga, kus kask kipub mändi piitsutama, tuleb teda aegsasti vaos hoida ja hoolega silmas pidada. Kus ta aga kurja ei tee, seal pole mingit põhjust põlata teda männi seltsilisena, kuid segamine kunstlikul teel saab vaevalt tarvilikuks, ehk olgu siis külmalohkudes, kus mänd visalt edeneb. Ka tulevööde peale tuleb kask kunstlikult asutada, samuti mõjub ilu mõttes paarirealine kasepalistus sihtide ja teede ääres männikus kenasti.

Männi segu haava ja musta lepaga tuleb loomulikul uuendusel sagedasti ette ja tihti väga heas vormis. Kunstlik segu soetamine on vaevalt teostatav, sest heal maal asub haab iseenesest ja muret teeb meile tema kõrvaletõrjumine, kus aga must lepp meeleldi asub, puudub meil võimalus ja tarvidus männi kunstlikuks asutamiseks.

Männi segu oma ligemate sugulaste, Banksi, veimuudi, seeder- ja mägimänniga on meil siin ja seal väikestel katsealadel leida. Banksi ja mägimänd on siis ikka mõeldud hariliku männi eelkäijaina ja pinnase parandajaina, sest mõlemad pidada halbades oludes paremat pakkuma kui meie harilik mänd. Banksi männi kohta ei tahaks ma seniste kogemuste najal seda kinnitada, mägimännist võiks ehk enam loota. Veimuudi mändi loetakse Saksamaal vähenõudlikumaks haril. männist, seejuures aga paremaks pinnase parandajaks. Meie oludes ei ole tal aga pikka püsi ja juba varases eas hukkuvad nad suurel arvul *Peridermium strobi* läbi. Mina olen kodumaal kõige vanema *strobuse*-istandu metsas leidnud Karula mtsk. 25. kvartaalis. See praegu umbes 45-aastane istandu männimetsa sees sisaldab rohkesti haigeid puid ja kuigi jämedusekasv ületab haril. männi oma, ei ole tulevikulootused kuigi roosilised just üldtervislikus suhtes. Seedermändi leidub meil siin ja seal metsas teede või sihtide ääres üksikute puudena. Et ta on aeglase kasvuga ja üldse II järgu kõrgusega puuliik, siis võiks ta esineda salkadena segus, kuivõrt ta aga meie metsades kodanikuõigusi suudab omandada, näitab alles tulevik.

Hooldamine ja põimendamine. Hooldamine puhastus- ja lahendusraiete näol tuleb nooris männikuis küll kõige sagedamini

selleks ette võtta, et mändi vabastada soovimatuist seltsilistest, kes omal algatusel end ta vahele on poetanud ja oma kiire kasvu tõttu temast kiiresti ette rühivad. Selles on eriliselt pealetikkuv kask, aga ka haab ja kohati valge lepp ning pajud. Mida paremal maal asub mänd, seda suurearvulisemat palumatut seltskonda on temal karta ja seda hoolsamini peab metsamees silmas pidama, et see ülekäte ei läheks. On nad kord niikaugele jõudnud, et männist üle ulatuvad, siis jätkub paarist aastast, et mändi reast välja lüüa, sest kuigi ta ehk veel otsekohe ei sure, siis ei suuda ka pärastine vabastamine teda enam elujõuliseks teha, ja kui männil võra ära on piitsutatud, siis ei ole sellele paranemist loota. Meil on sel alal rohkesti patustatud, keni männikultuure on lastud minna hukkumisteed, mida mõni aasta varemini kerge vaevaga oleks võidud päästa.

Harvemad on juhtumused, kus männikülindu on niivõrt tihe, et see nõuab erilist puhastamist või lahendamist; kõige sagedamini juhtub see silma paistma kohakülvil, kuhu seeme on visatud nõnda-öelda „kämblaga“ ja noored taimed seisavad nagu „lina“. Parematel maadel ei ole asi veel väga paha, sest seal saavad paar tugevamat taime võrdlemisi kergesti ülevõimu kätte, kuna allajääjad hakkavad varssi kuivama, nii et eriline kitkumine ja lahendamine mõnel juhul ära võib jääda. Pahem on asi kehvematel maadel, kus taimed ühtemoodi viletsalt edenevad, ilma et mõni tugev suudaks erineda ja teised kõrvale tõrjuda. Mida varemini, seda parem tuleb siin luua lahendus kitkumise teel ja seda vajadusel korrata, sest pole soovitav teha seda ühe ropsuga liiga radikaalselt.

Hooldamistööde peale tuleb vaadata kui puhtkasvatusliku vajaduse peale, mille otsekohene tasuvus ei tohiks tulla küsimuse alla.

Põimendusraied nõuavad männikuis erilist tähelepanu; mida tugevam võra ja rohkearvulisem okastik, seda jõudsam on puu juurdekasv, sellega siis ka suurem took lühema aja vältusel. Sellest vaatekohast välja minnes tuleks männikuid juba varakult hakata põimendama, nii et iga puu saaks oma osa valgust ja ruumi. Kuid selles paraja piiri leidmine pole kerge, arvestades seda, et mänd kipub laiutuma ja kasutuskõlvuline tüveosa lühikeseks ja okslikuks võib jääda. Tihedas liituses hoides saame küll puhastatud ja pika tüve, kuid need on sagedasti nii peenikesed, et nad oma enese raskuse all painduvad, lume raskusest rääkimata, ja juurdekasvu suhtes palju soovida jätavad.

Üldiselt võiks aluseks võtta, et võra, mille osaks langeb $^1/_4$—$^1/_3$ tüve üldpikkusest, küünib puu heaks arenemiseks, seejuures ka kasutusele kuuluv tüveosa meid võiks rahuldada. Tuleb silmas pidada, et põimendusel ei tekiks suuri lülisid ja et hõrendatud võrakatus koonduks jällegi võimalikult kiiresti. Kus hooldamisele ja põimendusele varemini mingit rõhku pole pandud, seal tekivad esimesel põimendusel „huntide“ ja piitsutajate kaskede väljavõtmisel paratamata võrakatuses „augud“, mis mõtlema panevad, kas säärast ühiskonnaliiget võtta või jätta. Üldise retsepti järele ei saa siin talitada, sest on näit. „hundi“ ümbruses puud, mis, kuigi ehk juba kannatanud, tõotavad kosumist, siis ei maksa kaua kõhelda; on need aga sarnases seisukorras, et nendest pole suurt loota, siis teeksime „hundi“ välja-

raiumisega vea, sest naabrid mitte ainult ei suudaks auku kokku tõmmata, vaid aitaksid seda veelgi suurendada, kui nad oma tervisliku seisundi tõttu koosseisust peaksid varssi lahkuma. Kaskedega on lugu seesugune, et kui nad juba kord „piitsutajaiks" on kujunenud, siis asi ajaga aina halveneb, nii et siin ei tule palju aru pidada, ehk olgu siis, et oksade lõikamisega katset tehakse neid taltsutada.

Korralises metsanduses ei saa kirves kui kultuur-tööriist millalgi puhata, ja üks huvitavamaid metsamehe tegevusalasid on põimendus, kus ta teadlikult läbi viiakse. Kus põimendusmaterjal kasutamist leiab, ei tee põimenduse intensiivne teostamine muret, küll aga muutub ta küsitavaks, kui ta ainult kulusid teeb. Siin tuleb juba kombineerida, mil teel kõige vähema kuluga kõige tarvilikumat saavutada, ja sagedasti piirdub põimendamine haigete puude koristamisega, milledeks männikuis on esimeses joones *Peridermium pini*'ga märgitud puud. Ei tee viga, kui V klassi esindajad jala peale jäävad ja aja jooksul kõdunevad, kuigi see pole silmale armas, — üldiselt on soovitav peenem hagu ja rämps metsa alla jätta ja loobuda piinlikust puhastamisest, seda suuremal määral, mida kehvema maaga meil tegemist; kuid puid, mis haigust edasi annavad või teisi enesest paremaid kasvus ja arenemises takistavad, ei tohiks männikus sallida, kuigi nende kõrvaldamine teeb kulusid.

Missuguses vanaduses alata männikus korralist põimendust, oleneb selle tihedusest, tüvede laasumise edukusest ja tasuvusest. Ühel juhul võiks see toimuda ehk juba 20 aasta vanuselt, teisel võiks see ehk veel 30-, 35-aastases vanaduses varajane olla. Üldise määrusena võiks võtta, et tihedais männikuis esimene põimendus ei oleks seotud järsu hõrendusega, kuna järgnevad juba tugevamad võivad olla. Ka põimenduste kordumine oleneb männiku tihedusest ja põimenduse tasuvusest ja nii võivad nad korduda kas 3-, 5-, 10- või rohkema-aastaste vahedega. Selle all ei tule aga mitte mõista haigete ja vigaste puude koristamist, mis loomulikult ei saa olla seotud mingi perioodiga.

Männikute kasvatamine mitmesugustel maadel.

Nagu teada, on männi asumisala pinnase suhtes õige laialine. Äärmused ulatuvad kõrgeist, kuivist ja kehvist liivamaist madalate, vesiste soomaadeni. Nende vahel on terve rida maa-alasid, mis niihästi reljeefselt kui ka headuselt erinevad ja männile kasvualaks sobivad. Loomulikult lähevad ka männi uuendamisviisid neil erinevail maadel üksteisest lahku ja nende otstarbekohasest tarvituselevõtmisest oleneb suurel määral uuendamise edukus. Kuid ekslik oleks arvata, et küsimus sellega leiab lõplikku lahendust, et me retseptide järele, mis kokku seatud vastavalt maa-aladele, uuendamisele asume ja seda teostame; — ikka jälle tuleb korrata, et mitmekesised kõrvalolud võivad takistavalt või soodustavalt kaasa mõjuda ja selle tõttu tuleb ka järgnevate näpunäidete peale vaadata üldises, orienteerivas mõttes. Ei saa salata, et meie metsakultiveerimis-tööd kohati palju soovida jätavad ja nende tulemused ehk sagedasti paremaid tagajärgi

oleksid annud, kui kasvualade iseärasusi rohkem silmas oleks peetud ja sellele vastavalt valitud uuendusmeetod.

Üldiselt võiks männimetsi rühmitada kolme suuremasse rühma: a) nõmme-, b) palu- ja c) soomännikud. Esimesse rühma kuuluvad männikud asuvad kehvematel liivamaadel, mis sagedasti kannavad nõrgkivi lademeid. Mänd esineb puhtalt või õige vähese kase seguga, pinnast katab kanarbik ja põdrasammal. Palumetsade piirid on juba laiemad ja siia kuuluvad meie paremad männikud. Kuivadel kõrgematel kohtadel asub mänd puhtalt või vähese seguga, värsketel liiva-savistel maadel asub temale seltsiks kuusk ja kask ülarindes, kuna sagedasti kuusk alarinnet moodustab ja uuendamisel esile kutsub liikide vahelduse. Pinnase katteks on vastavalt maa värskusele kas palukad, osalise põdrasamblaga, rohelised lehtsamblad mustikatega ja leht-taimed, milledest esiplaanile asuvad kastikud (*Calamagrostis*), niipea kui valguseolud vähegi soodsaks muutuvad. Soomännikud omakorda asuvad äärmiselt halbadel kasvualadel, esinevad puhtmännikuina, mis kõrgrabadel väga vähese väärtusega ja ei allu kunstlikule uuendamisele, kuna aga vastavail aladel kuivatamise tagajärjel metsakasv palju paraneb ja männi kõrvale asuvad kask, kuusk ja kohati must lepp, mis viib loomulikul uuendusel liikide vaheldusele. Kuivatamine mõjub harilikult niivõrt hästi, et männi loomulik uuenemine rahuldavalt teostub. Laiadel lankidel annab sagedasti täiskülv rahuldavaid tagajärgi. Paksu sammalkatte puhul ei saa istutamisest juttugi olla, niisama langeb pinnase ettevalmistamine ära, peale sambla põletamise, mis kuival ajal ette võetakse ja häid tagajärgi annab, kuigi tuleb arvestada, et sagedasti männi asemel põlendikul kase lenne-uuendus nii rikkalikult ilmub, et mänd peab leppima üksikute vabade kohtadega.

Nõmmemännikuis tuleb pea erandita loobuda eeluuendusest, sest et kehv maa ei luba tarvitada vanametsa turvet, peale selle vanad puud niiskuse kuivadel maadel niivõrt ära tarvitavad, et noored selle puudusel hukkuvad. Loomulik uuenemine võib sellepärast sündida paljaksraiutud lankidel, kas vanametsa seinast, või seemnepuudelt, või mõlematelt korraga, mis eriti sellepärast soovitav, et maa kattumine peab sündima võimalikult kiiresti, seemnepuid aga suurel arvul kasvama jätta ei tohi, sest et nad maad niivõrt kuivatavad, et nende ümber, 2—4 m raadiusega ringis puudub järelkasv. Loomuliku uuenemise kordaminekuks on pinnase ettevalmistamine tarvilik. See sünnib vastavalt pinnakattele mitmel viisil: hõreda kanarbik- ja põdrasammal-kattega maal aitab äestamine, rehitsemine, vagudeajamine, kariloomade läbiajamine; paksu sammal- või kanarbik-katte puhul tuleb aga katte kõrvaldamine ette võtta ribade viisi, kusjuures toores huumus tuleb segada mineraalmaaga. Soovitatakse ka katte põletamist. Kus kate paks ja põlemine ei toimu mitte nii põhjalikult, et kõik huumus seejuures hävib ja paljas mineraalpind järele jääb, seal võivad katte põletamisel olla kenad tagajärjed, kuid üldiselt peab tähendama, et kehvadel liivamaadel katte põletamisega väga ettevaatlik peab olema.

Kunstlik uuendamine toimub seal, kus sammal- ehk kanarbik-kate pole väga tihe, täiskülvi teel, kusjuures seeme läbiäestatud maale visatakse ja äkkega sisse aetakse, ka vagu- ja kohakülv kõlbavad. Vagude vahe 1—1,2 m, külv kas pidevalt või 50 sm vahedega. Kohad tulevad vastavalt kattele teha suurema või vähema pindalaga: hõreda sambla või surnud kattega maal väikesed, kusjuures koha ase kohendatakse ja huumusega segatakse, ilma et seda tarvitseks kõrvaldada; tiheda kanarbik-kattega maal tulevad kohad teha suured, ühtlasi ka tooreshuumuse kiht kuni mineraalpinnani kõrvaldada, kuid ka siin on soovitav osa huumusest mineraalmaaga segada. Kuivadel kohtadel, eriti lõunakallakuil on soovitav kohad peale külvamist oksadega katta, varjuks päikese kõrvetamise eest. Üldiselt tuleb nõmmedel võimalikult rohkesti peenemat hagu laialilaotatult maha jätta.

Istutatakse kas vagudesse või kohtadesse 2-aastasi taimi kiillabida abil, 10 000—14 000 taime ha kohta. Üheaastasi taimi tarvitades võib istutada kaks taime ühte auku või vähemalt ühte kohta. Head mõju avaldab kehval liivamaal taimede esialgsesse arenemisse, kui istutamisel juurte ümber pannakse huumuselist maad. Kuivad, kõrged kohad tulevad varakult kevadel kultiveerida, et kasutada pinnase talvist niiskust.

Eespool-öeldu maksab ka kuivade, kehvemate palumännikute kultiveerimisel ja loomulikul uuenemisel. Viimane teostub kitsastel lankidel ja seemnepuudest rahuldavalt, kui paljasraiele järgneb hea seemneaasta ja pinnas tarvilikult ette valmistatud; samuti õnnestuvad kaunis hästi külindud, sest et neid rohi ei takista. Düünitaolisi mõnekümne meetri laiuseid, mitmesuguse kõrgusega liivaseljandikke on soovitav kultiveerida istutamise teel, kuigi seal ehk rohukasvu pole karta. Maa kohendamine istutamisalal on tarvilik, sest enamalt jaolt on peenike liiv sääraseil seljandikel kaunis kõvasti kinni löödud. Istutamiseks võetakse tugevad, pikajuurelised 2-aastased taimed, mida kuni 14 000 tükki võib istutada. Sagedasti leiduvad seljandikkude vahel madalais kohtades haavad, millede kaudu männitaimede peale levib seen *Caeoma pinitorquum*. Selle häda vähendamiseks tuleb haavad eespool-kirjeldatud viisil jala peal kuivatada ja takistada nende võrsete ajamist.

Mida värskemad ja paremad palumännikud, seda raskemaks kujuneb nende peal männi uuendamine, mille peamiseks takistajaks osutub rohukasv. Üldiselt tuleb tähendada, et meie oludes männikultuurid kõige sagedamini rohu läbi äparduvad, kuna kliimalised tegurid ja insektid omavad vähemat tähtsust. Kus kultuur rohukasvust ette või üle on jõudnud, seal on ta enamasti suuremast hädast pääsnud ja võib teda lugeda õnnestunuks. Ravitsemistööd piirduvad seepärast esialgu rohu hävitamisega. Missugusel teel see toimub kõige otstarbekohasemalt, oleneb kohapealsetest oludest, vastuvaidlemata on aga kõplamine kõige mõjuvam ja soodsam abinõu selleks. Kus vähegi teostatav, seal tuleks paremail maadel anda raiestikud paariks aastaks põllutulunduslikule kasutamisele ja sellega ühenduses ette võtta täis- või vaokülv; ilma selleta äparduvad külvikultuurid pea alati, isegi suured kohad ei päästa taimekesi rohu lämmatamise eest. Kus ei saa

maad ajutiselt põllu alla võtta, seal jääb järele istutamine 2-aastaste tugevate taimedega kiil-labida abil kohtadesse, ehk veel parem — mätastaimede tarvitamine. Istutamis-sead võiks piirduda 1,4×1 m, nii et ha-le kulub kuni 7200 taime, mätastaimi võiks istutada veel vähemal arvul (umbes 6000 tk.), sest siin pole karta maa steriliseerimist, pealegi ilmub lehtpuid ja kuuski kutsumata rohkem kui tarvis.

Loomuliku uuenemisega on säärastel värsketel maadel lugu täbar, sest see viib enamasti liikide vaheldusele. Mänd suudab siin isegi eeluuendusena mõne aasta jooksul püsida, nii et järguliste raiete peale võiks mõtelda, kuid enamasti piirdub rahuldav uuendus vähemate aladega, nii et oleks riskantne selle peale süsteemi rajada. Uuendamine metsaseinast või seemnepuudelt on samuti erakordselt rahuldav; saab hästi ettevalmistatud pind kohe rikkalikult seemet ja suudavad taimekesed esimesil aastail edukalt rohuga võistelda, siis on asi õnnestunud; rohustunud maal võivad aga seemnepuud aastakümneid seista, ilma et ilmuks männi järelkasv rahuldaval arvul. Puudub seeme, siis ei aita ka maa ettevalmistamine, see soodustab asumist ainult teistele liikidele.

On juba kord männiraendul teised puuliigid ülevõimu saavutanud, siis on raske seda männile tagasi võita ja enamasti tuleb säärane juhus metsandiku ajaloos ära märkida suure kaotusena, eriti kui maa valdajaks on haab oma juurevõsuga. Kahjuks tundub sel alal valitsevat kaunis kerge vaade, „loomulik uuendus" tõmmatakse kergel käel linikuna katteks huvi ja oskuse puudusele.

Murelastena esinevad ka vanad, hooletusse jäetud männiraiestud ja korratud kultuurid. Nende tekkimises kannab enamasti süüd metsaomanik, väga sagedasti aga ka metsavalitseja, ja palju vaeva ja kulu peab nägema pärastine kasvataja, kes neist midagi korralikku tahab saada. Värskeil, paremail maadel on nad rohustunud, kehvemail lokkab kanarbik, siin ja seal üksikud männid või nende salgad, mis paremail mail vahelduvd lehtpuude ja kuuse omadega. Kus veel maisitikas on omale jäädava asukoha asutanud, seal kujuneb õnnetus täielikuks. Olen 12 aastat järgemööda sarnaste hooletusse jäetud alade metsamisega vaeva näinud ja raha kulutanud, ilma suuri tagajärgi saavutamata, kuna korralikult tehtud samavanused kultuurid võimaldasid juba esimest väikest vahekasutamist. Kõige paremaks osutus rohustunud raiestikkude kündmine ja vilja all kasutamine paari aasta jooksul, millele järgnes istutamine ridades 1,4 m vahedega. Istutamisele järgnevail aastail tulid ridade vahed hobusekohendajaga läbi ajada, mis rohukasvu takistas ja maad kuivamise eest kaitsis. Ka seal, kus end ei tasunud viljakasvatamine, andis maa kohendamine häid tagajärgi kuivamise ja maisitika tõukude vastu. Ka prof. SOBOLEV toob näitena ette, et „Hrenovski bor'is" istandud korda läksid ainult peale seda, kui ette võeti maa kohendamine. See algas juba esimesel kultiveerimisaastal ja seda toimiti ridade vahel tugeva äestamise teel, kuna puukeste vahed kõblati käsitsi. 2—3 aasta pärast olid puukesed juba niivõrt arenenud, et võidi loobuda kohendamisest. Sarnaselt ravitsetud aladel oli hukkumisprotsent kõigest 10—15, kuna see paralleel-

selt tehtud katseil, ettevalmistamata ja kohendamata aladel tõusis 72%. Kuigi meie oludes üldiselt kuivamis-hädaoht vähem on kui eespool-mainitud maakohtades, leidub ka siin küllalt üksikuid maa-alasid, kus ta mõjub kaaluvalt. Just esimesil kultiveerimisaastail on seal rohukasvul eriline tähtsus.

Eespool tähendati juba sellele, et puuliikide vaheldusel tekkinud ajutise lehtpuu-metsa ümbermoodustamine männi või kuuse alaliseks tüübiks on seotud suurte raskustega. Peale valede tulundus-likkude võtete, mis tulevad kirjutada metsaomaniku või -valitseja arvele, kutsuvad esile veel mitmesugused katastroofid metsades puuliikide vahelduse. Laialdased metsapõlemised ja tormikahjud saavad kõige sagedamini selle põhjuseks. Ümbermoodustumine endiseks põhitüübiks leiab teostamist ajajärgul, mil ajutine lehtpuu-mets tuleb kasutamisele, ehk see sünnib lehtpuu-metsa I ja II vanaduseperioodis. Esimene juhus on soodus männi- või männi-kuuse segametsa moodustamisel, teine eriliselt kuusele. On kavatsetud ümbermoodustamist teostada ühenduses ajutise tüübi likvideerimisega, siis annab seks kõige paremaid võimalusi männi ja kuuse kunstlik eel- ja järeluuendus lehtmetsa alla ja selle asemele. On selleks kask, siis võib asi laheneda kaunis soodsalt, sest vanema kasemetsa all on valguseolud säärased, et nad kuuse eeluuendusele takistuseks ei saa, ja väheldane võrsete ajamise võime kase vanemas eas ei tee ka männi järeluuendusele pärast kaskede raiumist suurt tüli. Palju raskemaks muutub asi, kus ajutiseks tüübiks osutub haab enamusliigina. Pärast raiumist suurel arvul ilmuv juurevõsa on raskeks takistuseks tüübi ümbermoodustamisel. Soovitatakse haavad paar aastat enne raiumist jala peal ära koorida ja kuivada lasta, millele järgneks kuuse kultiveerimine tugevate taimedega.

Noore lehtpuu-metsa alla katsutakse istutada tüübi ümbermoodustuse teostamiseks ka kuuske, hõrendades ühtlasi lehtpuid ettevaatlikult, et kuusk saaks kosuda. Ka haabade kohta maksab säärasel korral jala peal koorimine ja kuivada laskmine. Kui täielikult ja kiiresti puuliikide vaheldus võib sündida, selle kohta toob prof. SOBOLEV näite Kaluuga kuberm. Fastovitsa metskonnast, kus 6000-tiinulises massiivis kuusk esitatud oli 1880. a. 90 protsendiga. Raiumine sündis lankides kulissidega. 1880. a. möllas torm, mille tagajärjel tekkis 1882. a. 2800-tiinuline lagedik. Täienduseks sellele hädale ilmus kooremardikas, ja juba 1890. a. oli ses massiivis kuuse all ainult veel 17% endisest alast, kuna lehtpuud juba 65% oma alla olid võtnud, millest langes 57% kase ja 8% haava peale ja mille all täiesti puudus kuuse järelkasv, nii et endine kuuse tüüp oli kujunenud jäädavaks lehtpuu tüübiks.

Kuid meil ei tarvitsekski kaugele minna näiteid otsima okaspuu liikide vaheldumisel lehtpuu liikidega, neid leiame ka omadest metsadest, kuigi mitte nii suurtel aladel. Küll sõjaajalistel kui ka viimasel ajal paljastatud lankidel on loomuliku uuenemise ootel okaspuude asemele ilmunud lehtpuud ja jäävadki sinna püsima.

Kunstlik männi-kuuse segametsa uuendamine.

Männi-kuuse segametsad võivad edukalt areneda maa-aladel, mis oma omaduste poolest ulatuvad üle keskmiste, kuid mitte väga rikkalikult rohtu ei kasvata. Mõlemad liigid segus täiendavad üksteist: mänd annab kuusele teatavat kaitset, kuusk aga varjab hästi pinnast. Loomuliku uuenduse puhul on kuusel oma varjusallivuse tõttu soodsamad asumisvõimalused, kuna mänd aegamööda välja tõrjutakse, nii et metsamees peab temale aegsasti kirvega appi minema, et soovitavat segu vahekorda jalule seada. Kultiveeritakse niihästi külvamise kui ka istutamise teel ja kumba viisi tarvitada, oleneb pinnase seisundist. Segu tuleb kõige otstarbekohasemalt jaotada säärasel moel, et kumbki liik satuks vastavamale kasvukohale, mänd kõrgemaile, kuivemaile, kuusk madalamaile, niiskemaile.

Suurematel aladel oleks seda kergem teostada külvi teel, kuid tagajärjed pole alati kindlad. Istutamise korral võiks segamine sündida: a) ribade viisi, näit. 5 rida kuuske, 5 rida mändi jne.; b) üksikute puude viisi, kus reas mänd kuusega vaheldub, olgu kas üksteise järele korduvalt või teatavas vahekorras, näit. 1 mänd, 2 või rohkem kuuske või ümberpöördult; c) ridade viisi, näit. rida kuuske, teine mändi, siis jälle kuuske jne. Selles segukorras võivad aga ette tulla nähtused, nagu sellest juba juttu oli eespool männi segametsade käsitlemisel; d) salkadena, kusjuures kumbki liik asetatakse vastavatele aladele suuremate või vähemate salkadena.

Kuusikud.

Kuusikud esinevad kas puht- või segametsadena, nad võivad olla kas ühevanused või mitmevanused.

Ühevanused kuusikud tekivad ühenduses suurema-alaliste paljasraietega ja kunstliku uuendusega, mitmevanuselised aga valik- ja järguliste raietega või väikesealaliste paljasraietega ja loomuliku uuenemisega.

Kuusk allub mitmekesistele hädadele ja sellest välja minnes pole laialised, ühevanused kuusemetsad soovitavad. Saksa metsamehed kurdavad viimasel ajal pea ilma erandita, et sagedad, rasked inseküide- ja muud kalamiteedid on laialiste kunstlikkude kultuuride teel tekkinud ühevanuste puhtmetsade tagajärjeks ja et sellega kaasas käib üldine metsade seisundi halvenemine. Ei ole põhjust selles kahelda, seda enam, et meie oma metsades võime sedasama tähele panna, olgugi vähemas ulatuses; kuid juurde peab ka lisama, et suurelt osalt meie kuusemetsades tekkinud kahjud ja metsade üldine halvenemine on ühenduses hooldamise puudusega, mittevastava kasvukoha valikuga ja mittevastavate raieviisidega. Hooldamise puudus paistab eriti latimetsa vanaduses silma, kus kuusk liiga tiheda külvi tagajärjel lumemurde ja -heite all kannatab, mis kohati kujuneb laiaulatuslikuks kahjuks, hoolimata sellest, et säärane linataoline mets juurdekasvus vähe pakub. Lahendus- ja läbiraie puudusel astuvad meie kuusemetsad juba hädistena lapsekingadest

välja ja pole sellepärast põhjust imestada, et ka vanemas eas pole nende seisund hiilgav. On ka sel moel sagedasti patustatud, et puhtmetsaks ümbermoodustamise otstarbel, võib-olla ka muudel põhjustel, isegi vanemates kuusemetsades, valikuta kõik lehtpuud välja raiuti, mille tagajärjeks on metsa hõrenemine, tuuleheide ja kooremardikate häda.

Kasvukoha suhtes on kuuske sagedasti asutatud endisele põllumaale, raskele savipinnasele ja keedemaadele, kus ta noorusekasv laskis kõige paremat loota, tegelikult aga andis maltsalist ja mäda südamega metsa, mis 40-—50-aastaselt maha tuli võtta. Ebakohased raieviisid, eriti laialised paljasraied, tõid enesega kaasa järeltuleva metsa halvenemise. Tugevate taimedega istutamine suures ulatuses käis üle jõu, külvi tagajärjed ei olnud ka igal pool ja alati head: üleskülmumine, põud, rohukasv jätsid juba algusest peale tühjad kohad noorde metsa. Veel viletsamaks kujunesid lood, kus laialdased raiestikud loomuliku uuenemise alla jäeti. Vastaval kasvukohal annavad ühevanused puht-kuusemetsad kõige suuremat saaki ja hoiavad oma all maad halvenemise eest, ja kui veel arvestada, et ühevanuse metsavormi puhul kasutamis- ja arvestamiskäik toimub kõige lihtsamalt, siis on küllalt põhjust sellest vormist kinni pidada, eriti seal, kus suured, ühevanused metsa-alad üksteise kõrvale ei liitu.

Ühevanuses kultiveeritud kuusemetsas on kasvukäik järgmine: niikaua, kui puukesed veel eraldi seisavad, areneb kasv aeglaselt, kõrgusekasv on visa ja puu püüab oksi laiutada, niipea aga, kui oksad kõrvalseisvate puukeste oksi puutuma hakkavad, see tähendab, kui algab liitumine, paraneb kõrgusekasv ja võtab seda rohkem hoogu, mida tihedamaks muutub liitumine. 20—30 aasta vanuselt (parema maa peal varemini, halvemal hiljemini) jõuab kõrgusekasv haripunktini, kus aasta virved sirguvad 40—60 sm pikkuseks. Sealt peale laskub kõrgusekasvu hoog küll tagasi, annab sellegi pärast paramatel kasvukohtadel kuni 90 aasta vanaduseni 20—30 sm pikkust aastast kõrgusekasvu ja ei lõpeta teda isegi kõrges vanaduses täiesti. Hea liitumise tõttu on tüved vähese koondega, maa on hästi varjatud ja hoidub värske.

Mitmevanune kuusemets on suuremas ulatuses loomuliku uuenemise läbi tekkinud ja, nagu eespool tähendatud, ühendatud valik- ja järgulise või ka väikesepinnalise paljasraiega. Meie vanemad ja laialisemad kuusemetsad on enamalt jaolt mitmevanuselised ja nende tekkimine on ühenduses endiste aegade valikraie süsteemiga, mis sarnaseks kujunes, et metsad ühes ja teises kohas raiuti, osalt üksikuid puid välja noppides, osalt suuremal hulgal maha võttes, mille juures osa puid, harilikult kõige halvemad, kasvama jäid. Kus säärased kitkutud alad polnud mitte väga suure ulatusega, asus varssi noor mets asemele ja aja jooksul kujunes mets, kus üksteisega vaheldusid suuremal või vähemal alal mitmevanuselised puud. Sündis raie suuremal alal, siis jäid mõned osad uuendamata, nii et metsastunud osad vahelduvad lagedate kohtadega, kus hõredalt seisavad mõned viletsad vanad puud, kuna pinda katavad mitmesugused põõsad ja roht-taimed.

Korralise valikraie-käituse tagajärjel tekkinud kuusemetsa arenemine sünnib teissugustes oludes kui lageraietel: kasvama jäetud puud sünnitavad ülarinde, mis annavad isegi hõredal seisul teatavat turvet ja varju, nii et järelkasvule pole valgus piiramatul mõõdul kättesaadav, mille tagajärjeks on selle aeglasem kasvamine. Kõrgusekasvu haripunkt saabub hiljemas vanaduses, terve kasvuenergia jaotub rohkem ühetaoliselt igas vanaduseastmes, mis omalt poolt mõjub tugevama tüve ja juurekava arenemisse, kuigi ehk kõrgusekasv seejuures natuke kannatab. Ülarindes kasvavail puudel on aga lahe seis, mille tõttu nende võrad võivad vabalt areneda ja massi kasvatavad, mis väärtuslikum on kui ühevanuses ja ühesuguses liituses kasvanud puudel. Juba need kaks omadust, suurem vastupidavus hädadele ja kõrgem puu väärtus, lasevad mitmevanust kuusemetsa kohati paremaks lugeda kui ühevanust, peaasjalikult aga säärastes oludes, kus nad kergesti võivad alluda mitmesugustele hädaohtudele.

Segametsades leidub kuuske niihästi okas- kui ka lehtpuude seltsilisena igal pool, kus maapinna olud temale on vähegi soodsad. Eespool juba tähendati neid omadusi, mis kuusele võimaldavad igale poole teiste puude alla pugeda ja seal parajat aega ära oodata. Selle tõttu leiame teda ehk ka rohkem kõrvalrindena valgusenõudjate liikide segus, eriti seal, kus meil tegemist on samavanuseliste metsadega. Ülarinde hõrenemisel kasutab ta tekkinud vaheruumi ja moodustab lõppeks ise osa ülarindest.

Säärane nähtus tuleb sagedasti ilmsiks männi-kuuse segus, paremate värsketel männimaadel, kus ka kuusk leiab häid kasvutingimusi. Segu on siin eriti männile soovitav, kes kuuse läbi sunnitud oma kasvu selles suunas arendama, mis temale tarbepuuna kõige tähtsamaks saab, nimelt pikka, sirget ja puhast tüve. Kuuse peaülesandeks jääks pinna varjamine ja aukude täitmine, kus mänd mõnel põhjusel kaob. Jõuab mänd oma pikkusekasvu kulminatsiooni lõpuni kõrguses etteotsa jääda, siis ei ole veel häda, kui pärast kuusk oma ladva kõrgemale sirutab. Pahasti võib männi käsi käia õhukesepinnaselisil, samuti ka raskemail mail, kus kuusk juba varakult männist kõrgusekasvus ette kipub. Männi ülesandeks oleks sarnastel maadel kuusele tuule eest kaitset anda ja kunstlikul metsaasutamisel tuleks loobuda vahelduvate ridade viisi segamisest, küll aga salkade või laiemate ribade viisi, ka ei tohi metsamees kaua viivitada kirvega männile appi tõttamast, kui asjaolud seda nõuavad. Üldse peab meeles pidama, et segametsades hooldamisvõtted juba varakult tähelepanu nõuavad ja nendest suurelt osalt oleneb ühe või teise liigi edaspidine saatus.

Soovitav on kuuse-männi segamets kehvemail kuusemail, kus kuusk puhtalt vähe lubab, puhtmänni all aga maa halvenemist on karta, kuna segametsa all oleks enam-vähem kindlustatud niihästi massi toodang kui ka pinnase paranemine ja võimalus olude kohaselt eelistada üht või teist liiki.

Ei tohi unustada, et kuuse segu oma head mõju teistesse puuliikidesse avaldab niisketel või hästi värsketel maadel, kuna ta kuivadel kohtadel mõjub vastupidiselt: ilma et ta ise rahuldavalt suudaks

kasvada, tarvitab ta sellegi vähese niiskuse, eriti pealmistes kihtides leiduva, oma lameda juurekava ja rohke auramise tõttu niivõrt ära, et see ka teistele liikidele kahjulikuks kujuneb.

Mis öeldud kuuse-männi segust, on peajoontes maksev ka kuuse-*lehise* segu kohta. Olgugi et meil leidub lehist võrdlemisi vähesel arvul, on temale sagedasti kuusk seltsiliseks antud. Kus segamine on sündinud üksikute puude või ridade kaupa, seal on lehise päevad loetud, niipea kui kuusk temast kasvus ette jõuab, mida lehis veel vähem sallib kui mänd. Salkades segatult, kusjuures lehisele antakse paremad, sügavapinnaselised alad, suudab lehis end pidada kuuse segus. Kõige paremat tagajärge annab säärane segu, kus kuusk asetatakse 25—30-aastase lehise alla, mis puhtalt kasvatatud. Arvesse tulevad muidugi paremad kasvukohad, kus lehis tüsedaks tarbepuuks suudab areneda. Kuuskede allaviimiseks on kõige kohasem aeg, kui lehise võrad juba niivõrt lahenevad, et rohi ilmub metsa alla. Pärastistel põimendamistel laheneb lehise rinne aegamööda niivõrra, et kuusk leiab arenemisvõimalust, ilma et ta ulatuks lehist tema kasvus kitsendama.

Kuusk segus *tammega* tuleb meilgi ette ja nimelt on tammekultuurides mõlemad liigid ühte paigutatud selleks, et kuusk maad varjaks ja täidaks tamme jalasoendaja ehk „kasuka“ kohust. Säärane ülesanne oleks õigustatud, kui tamm kuusest kasvus ja vanaduses tublisti, nii aastat 40—50 ees on, kõigub aga kasvu ja vanaduse vahe vähemates piirides (10—15 aastat), siis on kuusk tammel varssi kõrgusekasvus järel ja juba sõrmejämeduse tüvena lahkub tamm täieliselt lööduna ühiselt kasvukohalt. Huvitavad on ses suhtes Polli metskonnas tehtud tamme-kuuse kultuurid: 98. kvartaalis on tammed istutatud 12-aastaste heistritena $12 \times 12'$ vahega ja praegu 27-aastased. Ridade vahele on istutatud kaks rida kuuski, mis praegu 9-aastased, ja nende vahele veel rida lehist. Kui võrrelda sessamas kvartaalis üle niidukaela kasvavat tamme-kuuse segakultuuri, kus tamm istutatud samavanuste heistritena, samasuguse vahega ja ridade vahele kaks rida kuuske on paigutatud, mis tammest ainult 5 aasta võrra nooremad ja 15 aasta jooksul tammed täieliselt on hukanud, kui vaadata samasugust pilti 108. ja lõppeks 142. kvartaalis, kus kuusk on istutatud 8′ vahega ja iga nelja kuuse vahele tamm paigutatud, mis 15-aastastest kuuskedest juba tublisti kasvus maha jäänud, on ainult mõne aasta küsimus, kui kauaks ta oma seltsiliste keskele veel püsib jääma, siis jõuame otsusele, et 18-aastane vanadusevahe, nagu see esimeses kultuuris 98. kvartaalis olemas, tamme veel päästa ei suuda ja et eespool-mainitud vanadusevahe, kuni 50 aastani, mitte väga suur ei võiks olla. Ka reaviisi või üksikult segatult ei suuda tamm kuusega võistelda, seepärast võiks küsimuse alla tulla, kui tingimata ühevanuselisest segametsast kinni tahetakse pidada, tamme segu suuremate rühmadena. Üldiselt ei ole mõlema liigi segamine millegagi õigustatud ja isegi jalasoendajana ja „kasukana“ ei ole kuusk tammele soovitav: tiheda alusmetsana hoiab ta palju soojust ja sademeid kinni, — kumbki ei sobi tammele, — ja tähelepanekud näitavad, et seal, kus kuused tamme all kasvavad, vanemate tammede ladvad kergesti löövad kuivama (GAYER, Waldbau).

Mis kuuse-tamme segu kohta öeldud, maksab üldjoontes ka kuuse segu kohta vahtra ja saarega. Mõlemad lehtpuud on kaunis valgusearmastajad, mõlemad on maapinna suhtes suurte nõuetega, mõlemad armastavad kasvada segus teiste liikidega ja ei moodusta loomulistes oludes kasvades pea millalgi puhtmetsi, kuid sellest hoolimata on kuuse segamine nendega vähe soovitav samadel põhjustel nagu tammegagi, — kuuse kiire järelejõudmine kõrgusekasvus ja paratamata lämmatamine oleks järelduseks, tahaksime asutada ühevanust segametsa kõnesolevate puuliikidega.

Kuigi loomulistes oludes kohati saar ja kuusk koos kasvavad, siis on see saarele sobiv säärastel juhtudel, kui kuusk kas alarindes või üksikult, lülidetäitjana aset on võtnud, ehk kui saared esinevad suuremate rühmadena segus.

Kuuse segu kase, haava ja musta lepaga, — meie oludes sagedasti korduv segu, mis aga ühtlasi ka põhjuseks saab sagedaks liikide vahelduseks. Metsamehel on põhjust nende segudega küllalt rahul olla ja vastaval maal pakuvad sellest osavõtjad liigid kasvus kõige paremat, eriti pikkusekasvus ei suuda üksikud liigid puhtalt kasvades säärasele täiusele jõuda, nagu seda segus tihti võib näha. Üheks tingimuseks on aga, et säärased segametsad tuulehäda eest enam-vähem kaitstud oleksid, sest et teised liigid, peale musta lepa, on tuulekartjad. Tüütavaks saab kask perioodiliselt sel teel, et, olles kõrgusekasvus ette jõudnud, oma oksadega kuuse latva nõnda piitsutab, et see sagedasti ära kuivab või viletsaks muutub. Kuna paremail männimaadel, see tähendab värsketel liivamaadel kolmiksegu — mänd, kuusk ja kask — toredaid kasvupilte pakub, kus mänd asub pealiigina, tuleb värskeil savikail mail nendele haab juurde ja siis võib segu sääraseks kujuneda, niihästi oma kasvu kui ka üksikute liikide rohkuse poolest, et raske on ühele või teisele liigile eesõigust anda ja sellekohaselt tulundussihti määrata. Jääme lehtpuude juurde, siis ei või nende raieeasse jõudmisel okaspuudelt, mis segus esinevad, veel palju nõuda, eelistame aga okaspuid ses segus, siis ei suuda lehtpuud okaspuude raieeani suuremal arvul tervena hoiduda, et nad täieväärtuslikkude tarbepuudena kasutamisele tuleksid. Eriti on haavaga lugu kahtlane ja kuigi ta püsib kuusega ühevanuses segimetsas 80—100 a. vanuseni, on suurem osa tüvedest juba niivõrt mädad, et nad annavad alaväärtuslikku küttepuud. Sama lugu on enamasti ka kasega ja üldiselt võib öelda, et seal, kus lehtpuud kännu- ja juurevõsust on kasvanud, ühevanuselist segametsa loota ei maksa, lehtpuu ei kannata kõrget kuuse raieringi. Ei puudu sellepärast ka ettepanekud, säärastes segametsades kuuse raie-ea vältusel kaske ja haaba kaks korda raiuda, määrates nendele 40-—50-aastane raiering. Teoreetiliselt näib see lihtne ja kasulik võte olevat, tegelikult ei saa teda arvestada, sest leidub lehtpuid segus vähemal arvul, näit. 10—20%, siis oleks kasvama jäänud kuusemetsa vari niivõrt suur, et lehtpuu kännuvõsad, mis eriti varjamist kardavad, suuremalt jaolt hukkuksid ja puhtmetsa kujunemist kergendaksid. On aga lehtpuu segu 40—50% esitatud, siis jääks säärase hulgalise väljaraiumise tagajärjel kasvama jäetud kuusemets niivõrt tolguliseks, hõredaks ja tervislikult viletsasse

seisundisse, et teda vaevalt kasvama maksab jätta, kui ta juba ise tuule läbi ei heideta. Meil on sel alal kogemusi olemas, mis näitavad, kui ettevaatlik sääraste katsetega peab olema. Aastat 40—50 tagasi oli siin üldiselt moeks lehtpuid igal juhtumusel energiliselt okaspuude seltsist välja tõrjuda. Võib-olla seisis see mõnel juhtumusel ka ühenduses kavaga, ühe okaspuu metsa raieea vältusel kaks korda lehtpuid lõigata. 1874. a. konstateerib tookordne Õisu metsaülem Limberg juhtumust, kus kuuse enamikuga segametsades korraga kased välja raiuti, ja selle tagajärjel paarsada vakamaad 80-aastast kuusemetsa tuule läbi heideti. Polli metsades, kus kaskede tagakiusamine laialisel alusel seisis, on vanad kuusemetsad sagedate tuule- ja mardikate pesadega, mis, nagu vanemad metsateenijad koha peal teavad rääkida, tekkisid kaskede väljaraiumise tagajärjel. On põhjusi olemas, kuuse seast kaske või haaba või koguni mõlemaid välja tõrjuda, siis tuleb sellega juba varakult algust teha, et kuusel võimalus oleks liituda, mille läbi takistub lehtpuude võsa-ajamine ja kasvamine ja kindlustatakse kuusemetsa vastupidavus. Kasega võib kergesti valmis saada, haavaga on asi juba raskem, sest et tema juured aastakümnete järele, peale puude raiumist, soodsatel oludel, s. t. vanametsa raie järel, kasvama võivad hakata. Üks meie vanemaid metsateadlasi, A. BODE, toob oma 1840. a. ilmunud raamatus „Die Bewirtschaftung der Forsten", näitena juhu, kus 80-—100-aastase puhkeaja järel haava juurevõsu ilmus, niipea kui pinda kattev okasmets põlemise tagajärjel maha võeti. Et haava juurevõsu paljasraiete järele esimesena raendu peale ilmub isegi siis, kui emapuud aastat 10—15 e n n e lagastamist metsa koosseisust kõrvaldatud, on sage nähtus. Mõned metsamehed soovitavad sellepärast kuuse-haava segametsade paljasraie puhul haabu koorimise teel jala peal kuivatada ja neid alles siis maha võtta, kui kuuse järelkasv juba pinda katab. Loomulikul uuenemisel, järguliste raiete teel, on sel kombel kergem haavaga võidelda, et seal vanade puude vari niikauaks püsima jääb, kuni noor mets pinda täiesti varjab, nii siis haavavõsu arenemiseks puudub peasoodsus — täieline valgus. Kuuse segu m u s t a l e p a g a leidub sagedasti seal, kus maa ei ole mitte liiga vesine. Säärastel kasvukohtadel poetab kuusk end lepa alla ja sunnib teda kõrget ja siledat tüve kasvatama, moodustades seejuures ise alarinnet, kuni kõrgemas vanaduseastmes lepp niivõrt hõredaks jääb, et kuusk lülisid täidab ja ülarindesse asub. Liiga vesisel maal ei suuda kuusk end maksma panna ja jääb alaliselt kiduraks alusmetsaks. Sellevastu on aga säärastel kasvukohtadel, mis liiga intensiivse kuivakslaskmise tagajärjel mustale lepale mitte enam küllalt soodsat pinda ei paku, märgata, et sealt lepp ikka rohkem kaob ja kuusk täieliseks peremeheks jääb.

Kuuse loomulik uuenemine. Üldiselt läheb see kergemini korda kui näit. männi juures, aga mitte alati ja mitte igasugustes oludes. Kohati on noor järelkasv liigagi tihe ja rikkalik, ilma erilise pinnase ettevalmistuseta, kohati toimub uuenemine visalt, mitteühtlaselt, ja hästi uuenenud salgad vahelduvad hõredate või isegi paljaste kohtadega, eriti seal, kus meil tegemist on suuremate, uuendamisele alluvate maa-aladega. Kõige paremini ja kergemini toimub uuenemine

vanametsa turbes, kus pinnakate mitte väga paks pole ja seemne mineraalpinnaseni jõudmist ei takista ja kus turve on niivõrt hea, et noored taimekesed oleksid kaitstud esimesel arenemisastmel kuivatava kuumuse eest suvel ja külmumise eest talvel. Ka maa üleskülmumine ja tihe rohukasv teevad kuuse uuenemisele takistust, nõndasama saab suur hulk noori taimekesi insektide läbi hukka. Et maapinna paljastamine on eriti soodus kuuse uuenemise kordaminekuks, selgub muu seas sellest, et pea igal pool, kus kari käib vanametsa all või kõrval, kuuse järelkasv rikkalikult ilmub, ja sagedasti saab lankide uuendust kuusega rahuldavalt läbi viia sel teel, et pärast koristamist lank ühe või kahe suve jooksul karjale kättesaadavaks tehakse. Niipea aga, kui uuenemine on toimunud, tuleb karjatamisega ettevaatlik olla, sest kuusk on eriti hell igasuguste vigastuste vastu, mis ta koort või juuri tabavad, olgu see tekkinud kariloomade jalaastete, vanametsa mahaajamise või koristamise teel.

Tahetakse kuuse loomulikku uuendust ühendada paljasraietega, siis on seejuures eeltingimuseks kitsad langid. See, mis männi loomuliku uuenduse puhul ette toodud langi laiusest ja vanametsa varjuvööst, maksab veel suuremal määral kuuse kohta, sest kuivamis-, külma- ja rohukasvu-hädaoht on kuusele esimeses elujärgus kõige saatuslikumad ja need kõrvaldatakse paljasraiete puhul kõige paremini kitsaste lankide abil, millede laius vastaks $^2/_3$ kuni tervele vanametsa pikkusele. Mida laiemaks venivad langid, seda kauemini tuurib uuendusperiood nende peal ja seda halvemaks muutuvad ka kuusele asumistingimused. Keskmiselt võiks arvestada, et esimesed 3—4 aastat on kuusele kõige kriitilisemad; jõuab ta nendest õnnelikult üle, siis ei ole kuivamis-, rohu- ja külma-hädaoht enam väga suur, välja arvatud külmalohkudes, kus kuusk 8—12 aastat tarvitab, enne kui ta külmavööst välja kasvab.

Langid aetakse nõnda, et nende pikem külg oleks ristsihis valitseva tuulega, algust tehakse tuule all olevast metsa küljest ja jätkatakse tuulele vastu minnes, see tähendab ida-lääne sihis, misjuures silmas on peetud esimesel joonel vanametsa kindlustamist tuule eest. Uuenduse soodustamise ja kuivamishäda vähendamise suhtes oleks aga otstarbekohasem lankide järgitamist põhja-lõuna sihis või vähemalt teha kirde-edela sihis.

Heaks uuenduse kordaminekuks aitab palju kaasa, kui langi raiumine ühte satub hea seemneaastaga, seejuures on maapinna ettevalmistamine väga soovitav ja tarvilik. Tihe ja paks kate kõrvaldatakse ribades rehadega või kõblastega, kergema katte puhul aitab äestamisest, on aga pind kõva, siis tuleks abiks adra või kõblastega kohendamine. Pinna ettevalmistamiseks ja noore metsa kaitseks mardikate vastu on tarvilik kändude kaalumine; pinnakatte põletamisega, mis mõnel juhtumusel kaasa mõjub loomuliku uuenduse kordaminekuks, tuleb ettevaatlik olla, sest et selle läbi hävitatakse osa seemet ja noori taimi, eriti sel juhtumusel, kui põletamine kevadel hiliseks jääb.

On langi peal uuendamine korda läinud ja taimed niivõrt kosunud, et nendel enam suurt häda pole karta, siis aetakse tema kõrvale

uus lank samal viisil. Sagedasti on soovitav teha uue langi peal ettevalmistusraiet, eriti seal, kus vana mets tihe ja tema lahendamise tagajärjel lootust on pinda seemne idanemisele vastuvõtlikumaks teha, kui teda näiteks katab paksem surnud kattekord. On sellevastu aga metsa-alune juba rohustunud või kõvaks muutunud, siis ei või vana metsa enam hõrendada, küll aga edendaks seemendamist pinna kohendamine või sigade tuhnimine.

Selgub paar aastat pärast langi raiumist, et loomulik uuenemine pole rahuldav, olgu selle põhjuseks asjaolu, et langi paljaksajamine hea seemneaastaga ühte ei sattunud, või mõni teine põhjus, siis ei maksa ootama jääda järgmist seemneaastat, vaid täiendavalt abiks võtta kunstlik kultiveerimine, sest iga aastaga, mida viivitame, rohustub ja halveneb maa ikka enam, nii et ei tooks parandust ka uus seemneaasta.

Täiendused ja parandused tulevad ette võtta istutamise teel nii vanade taimedega, et nad eespool-nimetatud hädadele enam suures ulatuses ei alluks ja enam-vähem ühises arenemisjärgus oleksid loomulikult uuenenud taimedega.

On arusaadav, et kitsastel lankidel paljasraie teel loomulik uuenemine palju aega nõuab ja uuendusperiood pikaks venib, mis takistavalt mõjub eriti säärastel juhtumustel, kui seemneaastad korduvad pikemate vaheaegade järele või kui tegemist on suuremate raie-ealiste metsadega, millega ühenduses kõrge aasta-kasutusnorm. Et raiepinda suurendada, võetakse tarvitusele kulisside viisi raiumine, mis selles seisab, et langid mitte ainult ühes metsaservas üksteisele ei järgne, vaid mitmes kohas metsas aetakse samas korras langid sisse ja laiendatakse peale uuendamist, nagu eespool kirjeldatud. Mets jaotatakse mitmeks osaks, kui mitu kulissi sisse aetakse, ühes sellega suureneb niivõrra ka langi pindala ja lüheneb uuendusperiood. Kulissraiete varjuküljeks on aga asjaolu, et lankide laienemisega ka tuulehäda nende taga seisvail vanametsa osadel suureneb ja eriti kuusemetsades terve kava uperkuuti võivad lüüa. Uuenemisperioodi lühendamist ja langi pindala suurendamist katsutakse peale kulissraiete saavutada ka sel teel, et langid aetakse kahest või isegi kolmest metsa küljest korraga, nõnda siis ida-, põhja- ja isegi lõunaäärest. Viimased raiutud langid tulevad kunstlikult uuendada.

Säärast uuendamisviisi, mis pärast vanametsa maharaiumist ette võetakse, nimetatakse järeluuendamiseks, vastandiks eeluuendamisele, kusjuures uuendamine toimub enne vanametsa lõplikku raiumist, selle all.

Eeluuenduse heaks kordaminekuks on tarvilik:

1) et vanas metsas puud veel rahuldavalt seemet kannaksid ja seemneaastad mitte väga pikkade vaheaegade järel ei korduks;

2) et maapind pakuks seemnele soodsat idanemisvõimalust, ilma et tarvis oleks käsitada kulukat pinnase ettevalmistust;

3) et noored taimed teatavat aega ilma hädata vanametsa varju välja kannataksid;

4) et vana metsa üksikute raiejärkude vältust niivõrt võiks pikendada, kuivõrt seda nõuavad noorte taimede kindlustamine ja

täie vabadusega harjumine, lühidalt: et raiejärkude vältus poleks piiratud kindla ajaga;

5) et vanametsa kasvukoht ja tervislik seisund lubab ette võtta järgulist hõrendamist, ilma et seal karta tarvitseks massilist tuulemurdu või tuuleheidet;

6) et järgnevad raied parajal ajal tehtaks ja vanametsa koristamisel noort metsa ei rikutaks.

Kus need eeltingimused olemas, seal on kuuse eeluuenduse kordaminek enam-vähem kindlustatud. Igatahes peaks metsamees säärasel korral vähemalt katsuma, mida ta suudab pakkuda, võimalus jääb ikkagi kunstlikku uuendamist ette võtta, kui loomulik eeluuendus mingil põhjusel sihile ei peaks viima.

Ettevalmistusraie kuusemetsades on säärastel juhtumustel tarvilik, kui meil tegemist tiheda vanametsaga, ja selle raie ülesandeks on edendada seemne kasvatamist ja tüvesid harjutada pärastisele hõredamale seisule, seejuures aga ka seemnele aidata valmistada soodsat idanemispinda. Mida tihedam ja kõrgem vana mets, seda varemini tuleb alata ettevalmistusraiet enne seemendusraiet ja seda pikemaks venib ettevalmistusraie-periood ise. Kulub 5—10 aastat, enne kui järgmist raiet võib alata. Väljaraiumisele alluvad: puud, mis sugugi või vähe seemet kannavad, niisama ka puuliigid, millede segu pärastises metsas pole soovitav, kõik vigased ja rõhutud, aga ka ülevalitsevad ja säärased puud, millede mahaajamine ja koristamine pärastistel raiejärkudel jätaks suuri aukusid ja tekitaks rohkeid vigastusi. Välja raiuda tulevad ka üksikult või pesade kaupa kasvavad eelkasvud, see on vanametsa all hõredail kohtadel kasvavad puukesed, kui nende üldseisund säärane on, et nad tulevase metsa koosseisus palju lootusi ei ärata, näit. kõverate, vigastatud tüvedega ja kauase varjusviibimise tagajärjel vihmavarju-taolise võraga puud. Kuuse eelkasv võib kaua virelda vanametsa varju all ja hakkab vabastatult kenasti kosuma, seepärast tulevad kuuse eelkasvu-pesad, kui nad nähtavasti veel on elujõulised, ümberoleva vanametsa hõrendamise teel paigutada paremaisse valguseoludesse juba ettevalmistusraie järgus. Pinnase ettevalmistuse suhtes on selle raiejärgu hea kordamineku märgiks, kui metsa-alune mõne aasta järel kattub hõreda rohuga, mille kõrte või lehtede vahelt aga igal pool pind välja peab paistma.

On vana mets kas ettevalmistus-raie või, nagu see meie metsade juures suuremas ulatuses ette tuleb, endise valikraie tagajärjel oma hõreduse ja pinna vastuvõtlikkuse suhtes jõudnud eespool-kirjeldatud astmeni, siis järgneb võimalust mööda, ühenduses hea seemneaastaga, seemendusraie (Besamungsschlag, Dunkelschlag, Samenhieb), mille otstarbeks on vanametsa hõrendamist niivõrra laiendada, et kõlvuline eelkasv saaks küllaldaselt valgust ja need osad vanametsa all, mis veel seemendamata, saaksid tarvilikul arvul seemet, samuti ka küllaldast valgust kosumiseks. Missugusel määral vanametsa hõrendamine ja sellega ühendatud valguseandmine on tarvilik, sõltub puuliikidest ja maa headusest. Üldiselt maksavad siin järgmised seadused: 1) Ühtlase headusega maal tarvitsevad valgustnõudvad liigid suuremat val-

gusemäära ja sellega ühenduses hõredamat vanametsa liitust kui varjukannatavad. 2) Ühtlasele liigile tuleb seda rohkem valgust anda, mida kehvemal ja kuivemal maal ta kasvab. 3) Tekib mõnel juhtumusel kahtlus, siis parem esiti vähem hõrendada, eriti kui külma ja rohukasvu on karta, ja tarviduse järele hõrendamist korrata.

Kuuse juures võiks heal maal $^1/_3$, kuivemail mail kuni $^2/_3$ puistu normaalmassist välja võtta, misjuures kasvama jäetakse tüsedad, hästi juurdunud puud. Lank tuleks juba aprilli keskeni ära koristada ja puhastada, kännud hoolega koorida, kui mitte võimalik ei ole neid välja kaaluda. Arvesse tuleb võtta, et vanad, tihedalt rohustunud, niisama ka pika karusamblaga kaetud kohad visalt seemenduvad, ka muu sammalkate, kui ta lasub kuival pinnal ja moodustab üle 3 sm paksuse kihi, takistab seemne idanemist, sest et ta kergesti kuivab ja temas leiduvad idanenud seemned hukkuvad. Sama lugu on ka tiheda kanarbik- ja marjavartest kattega. Säärastel kohtadel tuleb 30—50 sm laiadel ribadel, umbes 1 m vahega, koristada kate kuni mineraalpinnani. Kõige soodsamat idanemist võimaldab kuuseseemnele lahe ja õhuke, nõelapuistega segatud sammalkate, kuna piinlikult paljastatud mineraalpind kuivamise tõttu on sagedasti vähem soodus.

Seemendusraie perioodi vältus võib olla väga mitmesugune. Headel oludel on 3—5 aastast küllalt, et rahuldavaid tagajärgi saada, halvemail möödub 6—8 või isegi rohkem aastat, enne kui seemendamine korda läheb ja järgnevate, n. n. järelraietega algust võib teha. Nendest on valgusraiel otstarbeks kuusekestele, kui nad umbes põlvekõrguseks on sirgunud, — ehk õigemini, kui nendel rohulämmatamis-hädaohtu enam pole karta, — anda rohkemal määral valgust, et neid järk-järgult harjutada täie valgusega, kusjuures vana mets annab ikka veel teatavat turvet noorele. Kas neid ja kui kaua aja järele tuleb korrata, oleneb kasvukohast. Mida vähem külmahäda ja rohukasvu karta, seda vähem on tarvis valgusraie kordumist ja seda lühema vältusega võivad nad olla. Neist põhjustest ka oleneb, kui võrt vanametsa tuleb hõrendada valgusraie puhul, kas jällegi $^1/_3$, $^1/_2$ või rohkemagi võrra. Ka valgusraietel jäetakse järele ikka kõige paremini juurdunud madalavõitu, tüssakad puud, mis võimalikult ühtlaselt peavad olema jaotatud üle terve langi. Välja võtta tulevad eeskätt kõige raskemad ja suuremad tüved, et vähendada lõppkoristamisel noore metsa vigastamist, peale nende ka veel säärased puud, millede all ja ümbruses puudub järelkasv.

On noor mets oma kasvus jõudnud umbes mehe kõrguseni (12—15 aasta vanaduses), siis tulevad viimased vanad puud, millede arv säärasel juhtumusel palju üle 20 tüki hektaaril ei tohiks olla, lõpp- ehk koristusraiele ja seega oleks ka terve uuendusperiood lõpetatud. Säärane pikk uuendusperiood on, nagu eespool tähendatud, ühenduses kasvukohtadega, kus külma-hädaoht suur või kus seemneaastad korduvad pikema vaheaja järel. Normaalsetes oludes ei ole mingit tarvidust 15 aastat oodata, enne kui viimased vanad puud tulevad lõplikule koristamisele. Kuivadel kasvukohtadel, kus vanametsa turve pole tarvilik ja korraline uuendus ei põhjenda järgmise seemneaasta ootamist, võib koristusraie alata, kui puukesed on sirgunud 30—40 sm

pikkuseks ja rohulämmatamist karta ei tarvitse. Säherdusel juhtumusel lüheneb märksa terve uuendusperiood ja jätkub 6—9 aastast, et saada tugevat, eluvõimelist noort järelkasvu. Ka juhtumustel, kui uuenemine on jäänud lüliliseks ja nõuab kunstlikul teel täiendamist, ei ole mõtet koristusraiega viivitada; arvestada tuleb alati, et koristamisel seda enam juhtub vigastusi, mida pikem ja vanem on noor mets. Sel põhjusel võetakse ette ka koristamisel mõnikord vanade tüvede laasimine; töö ise tehakse sula ilmaga, et puukesed ei murduks ja, kui võimalik, oodatakse sügavat lume, mis kaitseks noort metsa vana langetamisel ja väljavedamisel.

Mitte alati ja igal kohal ei anna lankideviisi turberaie rahuldavaid tagajärgi, nõndasama ei või ka tõendada, et ta oleks alati odav uuendamisviis. Säärasel teel loomulik uuendamine võib häid tagajärgi anda parematel kuusemaadel, kus tuule- ja rohuhäda pole väga karta, ka ei tohi langid olla suure pindalaga. Nad võivad olla pikad, kuid mitte laiad ja üle pooleteise-kordse vanametsa pikkuse ei tohiks nende laius ulatuda. Üldiselt maksab siin määrus, et uuenemine korda läheb seda kergemini, mida väiksematel aladel ta ette võetakse. Et see aga igaaastaste kasutamisnormide likvideerimisega käsikäes ei käi, siis võetakse sama võte tarvitusele, nagu seda paljasraie-lankide käituse puhul kirjeldatud, nimelt aetakse suuremas metsaosas mitmes kohas langid, kus järguliste raietega peale hakatakse. On näit. esimeste lankide peal ettevalmistusjärk valmis, siis võetakse seal ette seemendusjärk, kuna selle kõrval vastu tuule sihti minnes tuleb järgmine lank ettevalmistusraiele. On esimese peal koristusraie käsil, siis tuleks teine juba seemendusraiele, kuna selle kõrval tuleks jällegi uus lank ettevalmistusele.

Mida rohkem sääraseid raiekohti olemas, seda suurem on ka aastane kasutusmass ja sellega ühenduses lühem uuendusperiood.

Peale lankide viisi uuenduse võetakse kuusemetsades ette pesade viisi uuendus. See uuendusviis on otstarbekohane metsaosades, mis valikraie tagajärjel auklikuks on muutunud ja kus eelkasv leidub suuremate või vähemate pesade kaupa. Seesugused eelkasvu pesad võetakse raiete algkohtadeks ja uuendamine toimub sel kombel, et ümber pesade, sellejärele, kui suur tuulehäda teatavas kohas olemas, 10—20 m laiusel vööl seemendusraiele vastavalt hõrendatakse vana mets. 2—3 aasta järel, kui seemendamine sellel vööl korda on läinud, hõrendatakse ta turberaie kohaselt. 5—7 a. järel tuleb esimene vöö koristamisele, teine turberaie järku, kuna uus vöö seemendamisele võetakse, ja sedaviisi kordub raiumine niikaua, kuni üksikute pesade vaheline vanamets kõik maha on võetud. Puudulikult või sugugi mitte uuenenud osade peal võetakse ette otsekohe kunstlik täiendamine. Selle uuendusviisi puhul on tarvilik, et pesad jaotatud oleksid enam-vähem ühetaoliselt terve uuendatava metsa peale ja kus loomulikud pesad puuduvad, luuakse nad vanametsa hõrendamise teel.

See uuendamisviis annab üldiselt häid tagajärgi, teda võib aga läbi viia metsaosades, mis tuulekindlad ehk hästi varjatud; ka tuleb seda arvestada, et kasutusnorm ei saa mitte iga aasta ühtlane, vaid pesade laiendamisega alaliselt suureneb.

Pealiskaudsel vaatlemisel näib loomulik kuusemetsa uuendamine kerge, lihtne ja odav olevat, tegelikult on ta aga raskemaid ülesandeid metsamehe tegevuses ja õige sagedasti jääb kahtlaseks ka odavuse küsimus. Mitmekordne raiumiste kordumine ühel kohal, sellega ühenduses kallim ülestöötamine, möödapäästamatud täiendused ning parandused kunstlikul teel ja keerulisem aasta-kasutusnormi arvestamine teevad juba omajagu raskusi, sinna juurde tuleb asjaolu, et pinnaseolud, üksikute raiejärkude algus ja lõpp, hõrendamismäär ja vastavate puude valik seejuures nõuavad erilist hoolt ning teadmisi ja lõppeks alaliselt ähvardav tuulehäda, mis korraga terve kava ümber võib lükata — on põhjuseks, et seda uuendusviisi võrdlemisi vähe tarvitusele võetakse ja see vähemate maa-aladega piirdub. Kellel ta õnnestunud, see pöördub hea meelega ikka tema juurde tagasi ja võib siis ka oma tegevuse tagajärgedega rahul olla; kes aga oma näpud korra kõrvetanud, see ei usalda kergesti enam katset korrata ja pooldab igal juhtumusel k u n s t l i k k u uuendamist, mis kuuse juures kergesti läbiviidav ja enamasti annab rahuldavaid tagajärgi.

Tarvitusele tuleb külv ja istutamine. Kuna endisel ajal külvil oli ülekaal, astub uuemal ajal selle asemele ikka rohkem istutamine ja nimelt õige kaaluvail põhjusil: rohukasv, kuivus ja külmumine teevad külvi tagajärjed juhuslikeks ja lõpptulemus on sagedasti hõre ning korratu kultuur; võtame aga, et igaks juhtumuseks külvi tagajärgi kindlustada, suurema seemnehulga tarvitusele ja juhtuvad esimesed paar aastat pärast külvi soodsad olema, siis on õnnistus nii rohke, et kultuurid nõuavad juba algusest kulukat harvendamist, kui neist tulevikus asja peab saama. Meil on rohkesti kuusekultuure endistel põllumaadel, kuhu täiskülvil oma 30 naela seemet on visatud ja kus siis soodsatel oludel kuusk nagu lina on üles kasvanud. 20- kuni 30-aastased kultuurid on selle tõttu niivõrt tihedad, et sealt isegi kass läbi ei suuda pugeda, kuna tüvekesed vaevalt sõrmejämeduseni on suutnud areneda ja lume läbi kaaris maha on pandud. Õisu metsast leidsin säärase kuusekultuuri, kus pööradraga vaod sisse aetud, ilma et see suurt oleks mõjunud. Ka mujal kodumaa metsades on mulle kuuse külvikultuure endisel põllumaal silma puutunud, millede kohta maksev BURCKHARDT'i lause: „nende suurim viga seisab nende heas kordaminekus", kuna vastandiks viimaste aastate külvikultuurid raenduil suuremalt osalt on hukkunud või niivõrt viletsad, et nendest vähe on loota. Põhjusteks on suuremalt osalt rohukasv ja liigne niiskus, aga ka vana seeme ja maa üleskülmumine.

T ä i s k ü l v i võetakse viimasel ajal harva tarvitusele juba sel lihtsal põhjusel, et selleks soodsad maa-alad puuduvad. Paljaksaetud lankide peal võiks ta säärastel juhtumustel küsimusse tulla, kui tihedat rohukasvu pole karta ja pinda ei kata paks samblakord. Seemet võetakse 15—20 naela tiinu kohta ja aetakse puuäkkega sisse. Külv toimub, nagu üldse kuuse juures tarvitusel, kevadel ja nimelt seda varemini, mida kuivema maaga meil on tegemist.

Küsimus, kas lankide kultiveerimisel külvi ette võtta kohe peale langi vabanemist ja puhastamist või sellega paar aastat oodata, kaldub lahendamisel esimese võtte kasuks, sest meie oludes on kuuse-

maadel kõige rohkem rohukasvu karta, kuna põhjused, mis ootamist õigustavad — paks tooreshuumuse kate ja kärsakate-hädaoht — on vähema tähtsusega, sest meie vanad kuusemetsad on niivõrt hõredad, et toore huumuse tekkimine säärases paksuses, mis idanemist täiesti takistaks, piiratud aladel ette võib tulla, kuna kärsakate-hädaohtu kändude koorimise teel saab vähendada, ka ei mõju kärsaka-hädaoht külindus nii suurel määral kui näit. istanduis.

Osaline külv võetakse lankide peal ette ilma erilise pinnase valmistamiseta säärastel kordadel, kui kändude kaalumisel, materjali väljavedamisel ja langi puhastamisel maa osaliselt kattest paljastati. Põletatud risu tuleasemed, kändude juurimisel paljastatud maa ja tarviduse järele rehaga sammalkattest puhastatud kohad külvatakse seemnega üle ja rehitsetakse kergelt rehaga sisse, tarvitades seejuures 6—10 naela seemet.

Külv ribadesse võetakse võrdlemisi hea eduga ette värskeil raenduil, kus rohukasvu veel liialt pole karta. Kuuseseemne heaks idanemiseks ei ole sügav mineraalpinnase ettevalmistamine mitte alati tarvilik. Kõige soodsamaid idanemistingimusi leiab ta huumusega kergelt segatud ülemises mullakihis, kuna alumine mineraalmaa, niisama ka tooreshuumuse kate on vähem soodsad. Seemnele head ja võrdlemisi odavat idanemissängi valmistada on võimalik sel teel, et 40—60 sm laiustel ribadel, millede vahe võib olla 1—1,5 m, samblakord kõrvaldatakse, pealispind segatakse ja seeme sisse rehitsetakse, tarvitades külviks 6—10 naela seemet tiinu kohta. Märjal maal kuhjatakse pealispind ribadel vallitaoliselt üles ja külvatakse seeme valli harja. Sedasama tehakse ka vaokülvil märjal maal, kus seemne sängiks ei ole vao põhi, vaid vao hari, mis tarbekorral sel moel kõrgendatakse, et kaks vagu kõrvuti vastamisi aetakse ja ühendatud harja külvisängiks tarvitatakse. Seemne rohkus oleneb sellest, kas vagu või hari pidevalt terves pikkuses külvi alla võetakse või ainult osaliselt, teatavate vahedega. 6—10 naela tiinu kohta vastaks ka siin keskmisele normile.

Külv kohtadesse ehk lappidesse võetakse tarvitusele, kus külvipind juba on rohustunud või rohustumisel. Rohukasvu lopsakusest ja tihedusest sõltub kohtade suurus, mis kõigub 30×30 kuni 60×60 sm vahel. Silmas pidades kuuse aeglast kasvu nooruses, tehakse kohad kaunis tihedalt (8000—10 000 kohta ha-le), kusjuures jäetakse kohtade vahed ridades 80 sm, ridade vahed 1,2—1,5 m, kuna seemet kulub 5—8 naela. Märjal maal külvatakse seeme ümberpöördud mätta otsa; kahtlastel kohtadel, kus ajutiselt veehäda võib tekkida, visatakse osa seemet kohta, osa mätta otsa.

Istutamine toimub 2-—5-aastaste taimedega. Aastaste taimede istutamine on kahtlane, seejuures mitte odavam kui 2-aastaste istutamine; vanemad kui 5-aastased nõuavad võrdlemisi suuri mättaid, mis töö kalliks teeb. Aga ka 2-aastaste istutamisega peab küllalt ettevaatlik olema: taimed ise kui ka nende juured on veel niivõrt väikesed, et nad rohu, kuivamise ja üleskülmumise all kannatavad, selle tõttu võib neid istutada kas vanametsa turbe all või eriti soodsatel kohtadel. Kus aga olud vähem soodsad või pinnas mitte väga korra-

likult pole ette valmistatud, seal tulevad istutamisele 3- ja 4-aastased koolitatud taimed. Kuusetaimede koolitamine on rohkem tarvilik kui ühegi teise puuliigi juures paremaks juurekava arenemiseks. Kuigi 3- või 4-aastased paljaste juurtega koolitamata kuused alati ei tarvitse hukkuda, kiratsevad nad peale istutamist aastate kaupa, nii et nooremad ja pärast istutatud taimed nendest kasvus ette jõuavad. Koolitamise teel on võimalus taime sundida oma juurekava koondama ja rohkeid narmasjuuri kasvatama. Kooli jäävad taimed kaheks aastaks, koolitamisele tulevad nad aasta ja kahe aasta vanuselt, side esimestel 12×8 sm, teistel 15×10 sm. Nõnda oleksid paljaste juurtega taimede istutamiseks harilikes oludes 3-aastased, halvemais oludes 4-aastased kõige soodsamad, olgugi, et 4-aastasi juba hea meelega mätastega hakatakse istutama. Kohedal, kergemal maal võib istutada isegi veel 3-aastasi kiil-labidaga, sitkemal maal surutakse juured kiilumisel liiga kokku, nii et seal tuleb eelistada istutamist kätega. Samuti tulevad igal juhtumusel 4-aastased kätega istutada, kui seda paljaste juurtega tehakse. Tähtis on kuuse istutamisel, et tüveke mitte sügavamale maasse ei satuks, kui ta seisis peenral või koolis kasvades. Üksikute liiga pikkade juurte kärpimine ei tee nähtavasti kuusele häda, olgugi, et säärane operatsioon tingimata tarvilik pole. Istutatakse kas vagudesse, ribadesse või kohtadesse ja niisama, nagu külvi puhul, tuleb märjal maal vao harja või mätta otsa istutada. Rohkesti istutatakse kuuske küngaste otsa. Värskeil ja niiskeil rohukasvatajail mail on see peaaegu ainsaks võimaluseks kuuske kultiveerida. Künka otsas ulatub istutatud taim varssi rohust välja, ka on võimalik ridade ja üksikute taimede vahel rohtu niita, ilma et sealjuures taimi vigastataks. Mida lopsakam rohukasv, seda suuremad tulevad teha künkad ja harukordadel võib nende põhipind ulatuda ühe ruutarssinani (70×70 sm), millele vastavalt ka künka kõrgus kõigub 15—30 sm vahel. Küngasteks tarvisminev maa võetakse sealtsamast kõrvalt, nii et suuremate küngaste tegemisel küngaste reaga paralleelselt läheb kraav, kust tarvisminev muld välja on võetud, kuna vähemate küngaste jaoks aitab tugevast ja kõrgest mättast, mis pannakse ümberpööratult sinnasamasse augu kõrvale või ligidale. Et kahekordne rohukamar niiskuse ülestõusmist aluspinnast takistab ja mätas ehk küngas kergesti võib läbi kuivada, siis on tarvilik mätta või tema aluse rohu kõrvaldamine, või vähemalt tuleks mätta keskele teha auk, mis mõlemast kamarakihist läbi ulatub ja niiskuse ülestungimist võimaldab. Võetakse kevadiseks istutamiseks küngaste tegemine juba sügisel ette, siis tuleb silmas pidada, et talve jooksul künkad tublisti madalamaks ja laiemaks vajuvad, nii et nad sellele vastavalt tuleksid teha suuremad. Istutamiseks küngastele tarvitatakse 2-—4-aastasi taimi, istutamine ise toimub harilikult kätega. Et see kultiveerimisviis on üks kallimaid (ühe künka tegemine läheb maksma 0,7—1,5 mk.), siis tuleb valida lahedam sead ja ei oleks vist tarvidust istutada üle 7200 taime tiinu kohta.

Üldiselt valitakse kuuse kultiveerimisel võrdlemisi tihe sead tema aeglase kasvu tõttu esimesel kasvuperioodil. Harilik vahe ridade vahel jäetakse 1,2 m (4′) ja taimede kaugus ridades 0,6—1,0 m. Üle

1,5-m ridade vahe (5') minnakse ainult harukordadel, sest et säärase vahe puhul täisliitumine toimub vaevalt enne 20 aastat, maa kattumine kauaks viibib ja puud okslikuks kipuvad minema. Mätastaimedeks kõlbavad kõige paremini koolitatud 4- ja 5-aastased kuusekesed, vanemad nõuavad eriliselt suuri käämreid või labidaga väljavõtmist, et juuri vigastuste eest hoida, ja teevad seega kultuuri kallimaks. Märjal maal ei paigutata mättaid mitte aukudesse, vaid pannakse maa peale ja kuhjatakse ümberringi muld. Loomulikul külvil tekkinud taimed annavad sagedasti häid mätastaimi, nad peavad seks aga täie valgusega harjunud olema, ka tulevad, silmas pidades juurte arenemist, mättad teha avarad. Juhtub ühe mätta peal paar taime olema, siis tulevad ülearused kas istutamisel või pärastpoole välja lõigata, sest kuigi seesuguseist mättaist, kus koos kasvasid mitu taime, kuuse kultiveerimisel oma aluse sai endisel ajal ohtralt tarvitatud kimp-istutamine, mis selles seisab, et ühte istutamisauku 3, 5, isegi kuni 15 taime ühes kimbus istutati, on see istutamisviis uuemal ajal vähe tarvitusel. Ta on ehk õigustatud seal, kus metsaloomadelt karta kuuskede kärpimist, ehk *Hylobius abietis* suurel arvul esineb, tema varjuküljeks on aga asjaolu, et tüvekesed sagedasti kokku kasvavad ja et taimed ligistikku kasvades takistuvad kaua aega arenemises. Viimasel põhjusel võetakse kuuse kimp-istutamine ette tammede all, kus soovitav on kuuske kauemini kasvus tagasi hoida. Nähtavasti on meilgi varemalt kuuse istutamisel välismaa eeskujul tarvitatud BUTTLAR'i järele valmistatud istutamisraudu ja istutamiskirveid (Karksis, Kabalas). Eriline kuuse istutamise viis on n.n. „rististutamine", mis üleskülmumisele kalduval maal otstarbekohane võib olla, kui teda hoolsasti käsitatakse. Minul puuduvad sel alal isiklikud kogemused, saksa erikirjanduses on aga sarnaste „klappistutamis"-viiside kohta seisukoht kuuse suhtes eitav.

Kuuse kultiveerimine mitmesugustel maa-aladel.

a) Kõrgemail mail: värsked, huumuselised savi- ja saviliiva-maad puht- kuusemetsaga, kus leidub siin ja seal seguna kask ja haab. Pinnakatteks tiheda metsa all nõelapuiste, jänesekapsas, piibe- ja leselehed, rohelised samblad, lagedamail kohtadel vabarnad, mitmesugused põõsad ja kuuse eelkasv.

Värskel raendul, kus rohukasv alles puudub, õnnestub sagedasti äestamise teel ettevalmistatud pinnal täiskülv, misjuures kuusele turbeks seguna lisaks antakse mändi ja kaske. On raendu mõni aasta seisnud ja rohustunud, siis võiks teha külvi kohtadesse (keskmine sead 1,3 m × 1 m), kuid veel parem on otsekohe asuda istutamisele.

b) Madalail mail: maa raskevõitu, märg, savi-aluspõhjaga, kohati ülemine kiht leetinud liiv. Kuuse seltsilisiks mänd, kask ja haab. Pinnakatteks karusammal, mustikavarred, raenduile asub sammal ja algab kohati soostumine. Kultiveerimine tuleb ette võtta istutamise teel vanemate koolitatud taimedega. Sagedasti on tarvilik teha künkad, kuhu ka külviga katset võiks teha. Säärastel maadel on eriti karta üleskülmumis-hädaohtu, niisama rikub noori virveid kergesti külm.

c) Märg lodumets jooksvate vete ääres. Vete õlul juurdekantud ja settinud muldkond, sügavapõhjaline liiva- ja mudamaa segu, sigus, kasvatab kõrgemail kohtadel nõgest ja teisi nõudlikke roht-taimi ja põõsaid, madalail kohtadel kasvab pilliroog. Seguna kuuse seltsis kask ja must lepp, kes peale paljasraiet pinna oma alla võtavad. Kunstlik uuendamine raske. Ainus võimalus istutamine küngaste otsa või suuremate mätastaimedega. Külma kaitseks võib seguna juurde lisada mändi.

Vanade kuuseraendute metsamine.

Laialised lagastatud raendud endiste kuusemetsade asemel tekivad osaliselt tulunduslikkude vigade tagajärjel, kus selle põhjuseks võivad olla kas liiga laiad langid või liiga kiiresti üksteisele järgnevad raied kitsastel lankidel. Mõlematel juhtumustel tuleb harilikult arvestada korratut ja mitteühtlast loomulikku uuenemist. Peale nende vigade, mis enam-vähem sõltuvad metsamehest enesest, võivad veel tule-, tuule- ja insektide hädad saada laialiste raendute tekkimise põhjuseks. Osaliselt asub nende peale kask ja haab, osaliselt kasvatavad nad põõsaid ja rohtu. Metsamine sääraseil raenduil on raske ja vaevaline: külm ja rohi takistavad kuuse asumist. Külvi tagajärjed on pea alati eitavad, isegi istutamine ei õnnestu alati. Kõige paremaid tagajärgi annavad tugevad mätastaimed ja künkale istutatud 4-aastased koolitatud taimed. Heaks abinõuks rohukasvu vastu on mõneaastane viljakasvatamine raendul, külmakaitset annavad raendule asunud lehtpuud, millede alla kuusk istutatakse. On isegi mõnikord tarvilik enne turbeks mändi istutada või kaske külvata ja alles selle alla viia kuusk.

Ajutise lehtmetsa-tüübi ümbermoodustamine kuuse-männi segametsaks.

Puuliikide vaheldus kuusemaadel juhtub sagedasti ja samadel põhjustel, mis eespool juba ette toodud, nimelt tulunduslikkude ebavõtete või kalamiteetide tagajärjel.

Ümbermoodustamine endiseks algtüübiks toimub kõige soodsamini lehtmetsa raiumis-ajajärgul, kas eel- või ka järeluuendusega kuuse ja männi istutamise, mõnel juhul isegi külvi teel, nagu eespool juba on kirjeldatud männikute kasvatamise alal.

Kuuse-männi segametsa uuendamine sünnib kultiveerimise teel samal viisil ja põhimõtetel, nagu on kirjeldatud männikute kasvatamise alal männi-kuuse segametsa uuendamisel.

Paremail maadel võib männi-kuuse segule juurde lisada veel siberi lehist, kellele kõrgemad ja paremad kohad välja valitakse. Lehis peab kasvus alati teistest ees olema, sellepärast on soovitav teda salkade kaupa segada, istutades kiil-labidaga 2-a. taimi umbes 1000 tükki tiinule kohtadesse.

Kuusikute hooldamine.

Kuusikute hooldamisele tuleb juba varakult rõhku panna, eriti nõuavad tihedad külindud suuremat hoolt kui see männikuis tingimata tarvilik on, sest kuused kannatavad kauemat aega tihedat liitust, ilma

et loomulik väljasuremine lahedust tooks, nagu sünnib männiga. Selle tõttu jääb noor mets kauaks kiduraks ja pärastised lahendused ja põimendused ei suuda asja tarvilikul määral parandada, peale selle on see töö vanemas eas õige kulukas ja sagedasti tõuseb küsimus, kas ta end üldse enam tasub.

Peale lahendamist tuleb ka lehtpuid silmas pidada, kui nad kipuvad kuuske piitsutama või hõõruma.

Loomulikult hoiduvad kuusikud juba iseenesest tihedamas liituses kui männikud, kuid selle kõrval sunnib ka kuusetüvede raskepärane laasumine metsameest hoidma tihedat liitumist kuusikuis esimesel kahel vanadusperioodil. Peenikestest kuivadest oksadest puhastub kuusetüvi kergesti, kui aga oksad on juba üle ühe sentimeetri jämedused, jäävad nad kauaks püsima ja kasvavad puu lihasse, moodustades seal kuivi, musti oksi, mis laudadest kergesti välja kukuvad ja seega puu väärtust alandavad. Nii siis peaks liitumine varemalt sündima, enne kui oksad sentimeetri jämeduseks saavad kasvada. Enne 30—35 a. on vaevalt tarvidust põimendustega algust teha ja needki tulevad piirata nõrkade kraadidega ja 5-—10-aastaste vaheaegadega. Alles 50—60 aasta vanuses kuusikus võib alata tugevakraadilisi põimendusi.

Tooreste oksade laasimist ei salli kuusk hästi ja polegi selleks hooldamise mõttes erilist vajadust. Metsaäärtes või teede kõrval kasvavate kuuskede laasimine, mis endisel ajal siin ja seal silma paistis, on otstarbetu ja kahjulik; selle vastu ei või aga midagi olla, kui tüved kuivanud okstest puhastatakse, kuid see töö pole kerge, nõuab ettevaatust ja on suuremas ulatuses vaevalt läbiviidav. Linnade, alevite ja külade lähiduses on naised õige maiad kuivade kuuseoksade korjamise peale, kusjuures nad katsuvad malgaga ka tüvesid neist vabastada. Lubada seda ju võib, kuid päris korralik säärane puhastamine ikkagi ei ole, sest oksad ei lase end kergesti ja siledalt tüve ligi murda, selleks peaks kirves appi võetama, kuid naiste käes sünnitab see kergesti koorevigastusi.

Lehisemetsad. Lehisemetsadest sõna tõsises mõttes ei saa meil veel rääkida, sest kõige suurem lehiseid kandev maa-ala on meil Vastseliinas ja selle pindala on umbes 25 ha suur. Mõnetiinulisi lehisekultuure leidub meie kodumaal kaunis rohkesti pea igas maakonnas ja mõnede vanadus (Vigalas kuni 120 a.) võimaldab teha teatavaid järeldusi selle väljast sissetoodud puuliigi kasvuomaduste, nõudlikkuse, vastupidavuse ja sellega ühenduses ka tulevikulootuste suhtes. Lõppkokkuvõttes annab kõik, mis me selle puuliigi omaduste kujunemisest meie oludes senini oleme saanud jälgida, küllaldast põhjust vaadata tema kui soovitava liikme peale meie metsade koosseisus ja see omalt poolt õigustab ning nõuab üksikasjalisema vaatluse alla võtta tema kasvatamise võimalusi. Me teame, et ta siin oma kasvuhoogsuse alal kodustest okaspuudest taha ei jää, samuti näitavad proovitükkidelt saadud andmed, et ta massiprodutseerimises meie mändi ja kuuske suudab isegi ületada, sest Vastseliina 70-a. lehisemets andis tiinu kohta 81 taks. sülda, Vigala 120-a. kuni 85,08 taks. sülda; tema tervislik seisund on üldiselt parem kuusest ja igatahes mitte halvem

männist, ja lõppeks võib ta oma kasutusvõimaluste ja -väärtuse poolest võistelda mõlema okaspuu-liigiga.

Muidugi ei puudu meil lehisekultuurid, mis säärast optimistlikku lootust ei õigusta, kuid need ebaõnnestunud katsed on sama tarvilikud ja tähtsad kui kordaläinudki, sest nad aitavad kõige paremini selgitada, millest meil lehise kasvatamisel tuleb hoiduda. Kõige enam on vististi patustatud kasvuala suhtes, asetades lehist sinna, kus ta midagi head ei suuda anda, kuid ka segamisel ei ole küllalt arvestatud tema võimeid ja nõudmisi. Ei tohi unustada, et lehis on valgusenõudlikum kõigist meie puuliikidest. Sellest küljest on ta väga tundlik: kuna näit. mänd paremail mail lepib mõneks ajaks vähendatud valgusemääraga, nõuab lehis ka seal täit valgust. Isegi omasuguste ettejõudmist kõrgusekasvus ta ei kannata ja halvemal kasvualal tüütab teda juba ühekõrguste hõredavõraliste valgusenõudjate naabrite kõrvalvari. Nii siis võib ta püsida ainult seal, kus tema võra vabalt ja kitsendamatult teistest üle ulatub. Sellega ühenduses on ka tema nõudmine laheda liituse järele, kus ta esineb puhtmetsana. Madalad, kõrgest metsast ümbritsetud kohad on seetõttu lehise asukohaks algusest peale ebasoodsad, selleks kõlbavad kõrgemad ja vabad kasvualad. Pinnas, kus lehis hästi saab kasvada, peab olema värske, lahe, sügavapõhjaline ja mitte väga lubjavaene; märg, kõrge põhjaveega, samuti liiga kuiv maa ei kõlba lehise kasvatamiseks, samuti ei või kehvadel maadel tast palju loota, küll peaks aga sünnis pinnas oma headuselt võrduma vähemalt I—II bon. männimaaga. Nii leiamegi oma suurema ja vististi ka parema (Vastseliina) lehisemetsa kirjelduses järgmist: maastik mägine; muldkond, värske savimulla-maa, peal mustjat, sügavamal valkjaskollast värvust, 55 sm sügavusel algab punane savi, milles leidub vähemaid lubjakive. Oma märkusteraamatus kodumaa metsade kirjelduse kohta leian Heimtali metsandikus leiduvate lehisepuistute kohta järgmisi tähendusi: 49. kvartaalis umbes 2-tiinuline 30-aastane *Larix sib.* istandu 6×4-jalaliste vahedega, keskm. kõrg. 40′, keskm. diam. 6″ (3—11″); mullastik: 10 sm huumuselist mulda, selle all värske, lahe savikas liiv, umb. 4′ sügavusel savi. Katteks mitmesugused roht-taimed, vabarn, nõges, lillakas, seguna üksikud kased. 49. kv. põllu ääres umbes vakamaa suurune *Larix sib.* metsaosa, 70—80 a. vana, kõrgus 30 m (100′), diam. 14—20″. Selle kõrval umb. $^1/_2$ vakamaa suurune tükk 30-a. *Larix sib.*, 20 m kõrge, keskm. 18-sm diameetriga. Mullastik: 15 sm mustjashalli huumuselist mulda, mis üle läheb raskemaks savi-liivamaaks, 70 sm sügavusel savi. Lagedal raendu äärel loomulik lehise järelkasv üksikuis eksemplarides. Edasi leidub sama metsandiku kirjelduses: 50. kv. 27-vakamaalisel alal 12-a. lehise-, kuuse- ja männi-istandud endisel põllumaal. Liigid on eraldi, puhtalt, 6×4′ vahedega istutatud, ainult kohati leidub kuusekultuuris lehis üksikseguna. Maa: liivakas savi. Lehise-, samuti kuusekultuurides paistab silma puukeste lahkuminev kõrgusekasv vahelduvail aladel. Järelepärimisel selgus, et alad, kus puude kasv viletsam, kannatavad liigse niiskuse all.

Need paar näidet meie metsadest selgitavad lehise nõudmisi pinnase suhtes, nendele lisaks võiks terve rea näiteid tuua mitmetest

metskondadest, kus lehis on istutatud kehvemaile maile ühes männiga ja mis valgustavad tema nõudlikkust valguse ja laheda seisu suhtes. Seal paistab silma, et lehised, mis seisavad sihtide või teede ääres, oma kõrgusekasvus üle ulatuvad männist, kuid mida kaugemal nad metsa sisse ulatuvad, seda madalamaks jääb nende kasv, kuna üksikult mändide vahele paigutatud eksemplarid kaovad üldisse võrasse ja seega on märgitud kadumisele.

Ka loomuliku uuenduse puudus laseb end peamiselt seletada tarviliku valgusemäära puudumisega. Prof. HEIKINHEIMO katsed Raivola lehisemetsas näitavad, et vanametsa all, kattest puhastatud kohtadel idutaimed paari nädala jooksul hukkuvad, Punkaharjus aga oli hõredalt seisvate lehise seemnepuude vaheline, kergelt kohendatud maa-ala rahuldavalt kaetud idutaimekestega. Ka meil leidub vanemate lehiste ümbruskonnas kraavide ääres jne. loomulikul külvil tekkinud lehisetaimi.

Kuumus, põud, külm ja rohi surmavad idutaimekesi suurel arvul, hiliskülmad sellevastu pole vanemaile taimedele hädaohtlikud, sest kuigi õrnad okkad hukkuvad, ajavad pungad varssi uuesti välja. Lehise loomulik uuendus raskendub veel seeläbi, et seeme idanemiseks rohket niiskust tarvitab, sest ta on ümbritsetud kõva ja paksu kestaga, mis alles pikapeale niiskust läbi laseb. Kuiva maaga taimeaeda leotamata seemet külvates idaneb sellest osa 2. ja 3. aastal ja et seemne idanemisvõime üldse on 3—4-aastase vältusega, siis selgub, et kuivale maale sattudes see idanemiseni ei jõuagi.

Peale nimetatud hädaohtude ei ole lehisel meie oludes palju karta. Kõige sagedamini on minule silma paistnud lehisekoi (*Tinea laricella*) massiline ilmumine, kelle tõuk okkad õõnestab. Kaunis rohked ja tõsised on vanemaile puile oravate tehtud vigastused, mis seisavad latvade koorimises, samuti kärsaka vigastused kultuurides; ka ei puudu lehise peal kooremardikad ja üksikult kasvavaid puid armastab lõhkuda sokk ning sarvede vahel tüve nülgida, kuid need jäävad ikkagi üksikuiks juhtumusteks ja ei oma massilist ilmet. Oma sügavalemineva juurekava tõttu on lehis tuulekindel, samuti ei kannata ta vanemas eas külma ega kuumuse all. Iseärasuseks on vanemate lehiste ladva kasvu pööre külje poole, mida prof. CAJANDER seletab lehise elulise omadusega ja mis näitab, et puu on jõudmas oma arenemise lõpule.

Nagu juba tähendatud, ületab lehise kõrgusekasv männi ja kuuse oma õige tublisti, kuid see laskub umbes 30—40 a. vanaduses märksa tagasi, nii et kuusk hakkab temale järele jõudma. Kuna männi kasvukäik liigub umbes samas tempos ja piirides, siis suudab lehis meelsal kasvualal männiga kõrgusekasvus eelsammu pidada, kuna aga kuuse seltsis asi kriitiliseks võib kujuneda.

Lehisemetsa käitus on mõeldav ainult ühevanuselise kõrgmetsana, seotud paljasraiega. Enamikus esineb ta puhtmetsana, kuid ei puudu ka kombinatsioonid mitmesugusteks segamisteks.

Oma kiire kasvu tõttu erineb puhtmetsas juba varakult ülarinne, kuna kasvus mahajäänud puud alarindes oma päevi kiiresti lõpetavad, mille tõttu puistu liitus juba varakult tublisti hõreneb. Varemalt

pehme okaspuistega kaetud pinnas kattub tiheda rohuga ja halveneb vanema metsa all tublisti, kui mitte alametsamist abiks ei võeta. Alametsamine puht-lehisepuistus on ka teisel põhjusel soovitav: nimelt armastab lehis nagu tammgi „sooje jalgu". Eriti tähtis on see halvemail mail, mis ei ole küllalt värsked või küllalt kuivad. Oma päriskodus, Kesk-Euroopa mägismaal, on temale soodsaks jalasoendajaks seeder- ja mägimänd, lausmaal pöök, Siberis samuti seedermänd, kuna meil kodustest puuliikidest seks ainult kuusk võiks küsimusse tulla, olgugi et ta mitmel põhjusel selleks otstarbeks pole kaugeltki ideaalne. Arvan, et meilgi mägimänd ja nulg (aabies) kõlbaksid lehise jalasoendajaiks, samuti seedermänd alarindena. Lehise kultiveerimine toimub valdavas enamikus istutamise teel. Eespool oli juba kõnet neist põhjustest, mis raskendavad lehise loomulikku uuendamist ja mis teevad ka külvi tagajärjed kahtlaseks, kuna aga istutamise eelistamist õigustab asjaolu, et lehis laseb end kergesti istutada ja laheda seadu tõttu tarvitab võrdlemisi vähe istutamismaterjali. Isegi heistritena võib teda istutada paljaste juurtega, ilma et ta selle tagajärjel kauemat aega kiratseks. Kuigi üheaastane lehisetaim on samavanusest männist märksa pikem, kõlbab istutamiseks kaheaastane paremini, sest et see enam nii suurel määral kuivuse all ei kannata. Saksa metsamehed soovitavad teda aastaselt koolitada 15×10 sm vahega ja siis istutada kahe- või kolmeaastaselt. Ühe- ja kaheaastaste istutamine sünnib kiil-labidaga, vanemad tulevad aga kätega aukudesse istutada. Lehis sallib hästi juurte, oksade ja ladva lõikamist ja võrdub ses suhtes tammega. Arusaadavalt tuleb latv ainult siis lõikamisele, kui ta mingil põhjusel on rikutud. Kaheaastaste istutamisel jäetakse ridade ja taimede vahe 1,8—2 m laiuseks, heistritena istutades kuni 3 m.

Lehise kasvatamiseks taimeaias ei kõlba liiga kuiv ja kerge maa, samuti ei tarvitse ta väga sügavat kohendamist. Soovitav on peenraid, kui nad otse enne külvi ümber kaevatud, kinni vajutada. Seeme tuleb külviks ette valmistada kas soojas kohas vees leotades või märja liivaga segatult hoides, kuni eod valgete täpikestena nähtavale tulevad, mis värske seemne juures sünnib 4—8 päeva jooksul. Siis ei tohi aga ka külviga enam viivitada. Enne külvamist tuleb seemnel lasta taheneda, et ta kampa ei jääks. Tarvitatakse harilikult hõredat täiskülvi, et taimedel jätkuks vabamat kasvuruumi. Katmine toimub kergelt kas liiva, huumusmulla või saepuruga, varjata võib peenraid ainult seniks, kui taimekesed tärkama hakkavad, mille järel igasugune vari tuleb kõrvaldada.

Külvikultuuriks tarvitatakse samu külviviise kui männilgi, see tähendab, tehakse täiskülv, koha-, riba- või vaokülv. Sagedasti kasutatakse raendute peal haopõletamis- ja kännujuurimis-kohad lehise külvialaks. Ilma erilise maa ettevalmistamiseta rehitsetakse seeme sisse ja vajutatakse jalaga maa kinni. Liigsed taimed tarvitatakse istutamiseks. Samuti toimitakse teistel külviviisidel tihemini seisvate taimedega, sest kohtadel või ridades tihedalt seisvad taimed takistaksid üksteist arenemises ja ka lõplik võitja alluks seejuures asjata oma kasvuhoos kitsendamisele. Olen näinud lehiste kohakülvi, mis

taimede tiheda seisu tõttu samavanustest mändidest maha olid jäänud, sealjuures nii peenikeste tüvedega, et nad pärast lahendamist oma võra ei suutnud kanda.

Niihästi külv kui ka istutamine tuleb ette võtta kevadel varakult, esiteks, et seemnele pikemaks ajaks kindlustada tarvilikku niiskust, ja teiseks, et istutamist lõpetada enne pungade puhkemist, mis lehise juures arenevad varakult ja kiiresti. Mõlemad toimingud võetakse ka sügisel ette, kusjuures istutada võib, niipea kui okkad kollaseks muutuvad.

S e g u l i i g i n a võib lehisest head loota ainult seal, kus ta kõrgusekasvus oma seltsilistest üle on ja mitte ainult, et ta võra tipp neist kõrgemale ulatub, vaid et suurem osa sellest täies vabaduses seisab. Seda suudab ta, ilma et tarvis oleks teda juba varakult hakata vabaks raiuma, teha paremail männi- ja kuusemail, ja meelsamini täidetakse temaga loomulikul või kunstlikul uuendusel tekkinud lülid männi ja kuuse asumetsas ja kultuurides. Männiga kasvades soovitatakse teda üksikult segada, kuusega aga vähemais salkades, ühel kui teisel juhusel asetades teda soodsaile kohtadele.

Lehtpuudest on tamm sagedam lehise kaaslane, ja saksa metsamehed loevad lehist männist sündsamaks aju- ja turbepuuks, sest oma hõreda võra tõttu on lehise turve tammele sobiv isegi vanemas, 60-—80-aastases puistus. Kodumaa metsades olen säärast kombinatsiooni leidnud Suure-Kõpu metskonna 9. kvartaalis. Tammed olid metsaülema teate järele 1924. a. 40-aastased, 60′ kõrged, keskmiselt 8″ jämedad, sirgete ja siledate tüvedega. Nõrgemad eksemplarid kattunud rohkete vesivõsudega. Istutatud on nad 6-jalaliste vahedega, üksikseguna lehis, mis kõrgusekasvus tammest ees, madalamas osas loomulikult tekkinud samavanune saar. Pinna kaldus vastu lõunat; mullastik: 20 sm huumuselist mulda, millele järgneb 20 sm paksune liiva kiht, selle all sitke savi. Maakatteks angervaks, sõnajalad, nõges, mitmesugused lehttaimed. Metsa ääres, vastu põldu, elamu ligiduses on mitmed lehised kuivamisel ja osalt juba kuivanud, mõnedel latv juba kuiv, kuid alumised oksad veel haljad, mõne raagus oksa peal olid üksikud värskelt puhkenud lihavad okkasalgad, oksad kaunis tugevasti sammaldunud. Kuivamise põhjus selgitamata.

Tamme seltsilisena tuleks lehist istutada umbes 3 m vahedega, kuid juba varakult tuleb hõrendamisega alata ja 50-—60-aastases tammikus ei tohiks leiduda üle 100 lehise ha kohta. C. NEY soovitab nulu ja kuusega segades lehisele anda 8—10 m vahe, pöögiga 5 m. BURCKHARDT loeb üksiksegul 7 m vahe parajaks.

Mis puutub lehise h o o l d a m i s s e, siis on see peamiselt tingitud tema valgusenõudlikkusest. Igasugune kitsendus ja varjamine tuleb aegsasti kõrvaldada. Selles suhtes tuleb silmas pidada eriti lehtpuu-võrseid, mis oma jõudsa kasvuga lehisest varssi ette jõuavad. Puhtmetsades tuleb põimendustega varakult alata ja neid sagedasti korrata. Põimenduskraad tuleb harilikult tugevam valida kui samavanuses männikus, üldse tuleb arvestada, et lehisemets seisab umbes poole hõredama liitusega kui samas vanuses ja samase headusega maal kasvav männik. Lehis võiks talumetsanduses tähtsuse omandada

seetõttu, et ta on kohane karjamaade metsamiseks, mitte ainult seetõttu, et ta hõredas liituses kasvades suudab kasvatada sirget ja pikka tarbetüve, vaid ka sellepärast, et ta aitab karjamaid parandada oma pehme okkapuiste ja maheda turbega. See on põhjuseks, et lehiste-alune pinnas kattub rikkaliku ja häist roht-taimedest koosneva taimestikuga. Istutamine toimub tugevate, kõrgete taimedega (heistritega) ridades, millede vahed 6—9 m; puukeste kaugus ridades 2,5 kuni 3 m. Eduga võiks kasvatada lehist ka elamu ümbruses, teede ääres, põllupeenardel ja heinamaal. Kipuvad alumised oksad laiali minema ja tihedamat varju tekitama, siis laseb lehis end kergesti laasida, ilma et ta selle all palju kannataks või tüvi tarbepuuna oma väärtust kaotaks.

Et meil seemnekandjaid lehiseid juba kaunis rohkesti olemas, siis ei oleks ehk ülearune puudutada mõne sõnaga seemne korjamist. Käbid korjatakse kõige paremini jaanuari-veebruarikuul ja hoitakse külmas ja õhulises ruumis või ka väljas (kaetult) parajais hunnikuis. Käbide kuivatamine toimub päikese soojusel, umbes 3 m pikkustes, 1 m laiustes ja 10—12 sm sügavusega kastides, mis lüngi vastu lõunat 1 m maapinnast vaiade või pukkide peale asetatakse. Kasti põhi on traatvõrgust või liistudest 9 mm vahedega, kust seeme langeb riidega ületõmmatud liikuva raami peale. Kast on varustatud kaanega, nii et teda vihmaga saab katta, päikese paistel seatakse ta aga tugede abil nõnda, et kiired sealt tagasi põrgates langeksid kasti. Kast täidetakse käbidega ja segatakse neid käega mõnikord päevas, aeg-ajalt koristatakse ka alumiselt põhjalt seeme, mis käte vahel hõõrudes tiibadest vabastatakse ja tuulutades puhastatakse. Siberi lehise käbid avanevad võrdlemisi kergesti ja Altais saadi lehiseseeme suuremalt osalt eespool-kirjeldatud päikesekuivatistes. Euroopa lehise käbidega on lugu pahem, sest need vaigustuvad kergesti. BURCKHARDT soovitab sääraseid käbisid, mis hästi ei avane, 24 tunniks korviga vee alla paigutada, taheneda lasta ja siis uuesti päikese kätte kasti panna, seda toimingut tarviduse puhul korrates.

Teised võõramaa okaspuu-liigid ei ole meie metsades nimetamisväärilist laiendamist leidnud ja nende tähtsus seisab senini rohkem ilulises kui metsanduslikus küljes. Mõned neist, näit. nulud (aabies) esinevad parkides juba kaunis vanades eksemplarides, leidub isegi väiksemaid istanduid metsas, mis juba seemet kannavad ja loomulikult uuenevad, teisi, näit. Duglaasiaid, on alles paarkümmend aastat tagasi katseviisil väikesel arvul siin ja seal kultiveeritud, kuna kolmandad enestele alles teed hakkavad valmistama, peamiselt meie põhjanaabrite kaudu ja soovitusel, nagu näit. *Pinus Murrayana, P. condorta, P. peuce, Larix kurilensis* jne. Senini on Tartu Ülikooli õppemetskonna ja dendroloogia-taimeaedades rohkearvuliste välismaa puuliikide ja põõsaste seemneid külvatud ja taimi kasvatatud, kuid esialgselt ei küüni taimede arv veel metsa istutamiseks. Metskondades on asi selle poolest alles täiesti söötis, välja arvatud üksikud juhud, kus taimeaias mõni rida peenral mõnele välismaalasele on antud.

Nulgudest leidub meil kõige rohkem balsam- ja siberi nulgu ja seemet võiks saada omilt puilt tarvilikul arvul. Ilupuudena, mitte ainult elamute ümbruses, vaid ka metsas, vastavail kohtadel, on tema tulevik meil kindlustatud, kas ta aga tulunduslikult midagi suudab pakkuda, on küsitav, sest ta tervislik seisund ei näi kuuse omast parem olevat, kasutusväärtus jääb aga kuusest palju taha. Alusmetsana võiks temal aga tõsisem ülesanne täita jääda ja sellel alal oleks soovitav katseid korraldada.

Kultiveerimine ei ole seotud eriliste raskustega, niihästi külv kui ka istutamine lähevad võrdlemisi kergesti korda, samuti teostub loomulik uuenemine heade tagajärgedega, nagu seda meie parkides ja mõnel pool metskondades leiduvais nuluistanduis võib näha. Keskmiste kuusemaadega, mis väga sügavad ei tarvitse olla, lepib nulg kenasti, isegi värskel liivamaal on tema kasv rahuldav; kuivad, alaliselt niisked ja hapud maa-alad on talle aga vastuvõtmatud. Ta kannatab kuusest suuremal määral varju ja suudab pikaajalise varjamise järel vabanedes normaalselt areneda. Ta juured tungivad kuuse omadest sügavamale, seetõttu on ta tuulekindlam ja ei karda ka kuivamist ega rohukasvu sellasel määral kui kuusk; sellevastu on ta aga nooruses külmahellam ja kannatab mets- ja koduloomade kärpimise ja närimise all rohkem kui kuusk, ka hukkuvad idutaimed sagedasti külmumisest. Taimede kasvatamiseks valitakse värske maa-ala varjatud kohas vanametsa ääres, all või sihtide peal. Taimekesed arenevad väga aeglaselt, 10-aastane nulg jõuab oma kõrgusekasvus vaevalt nelja-aastase kuuse kõrguseni, kuid pärast seda muutub kasv jõudsaks. Taimekesed koolitatakse kaheaastaselt, koha peale tulevad nad 4- kuni 6-aastaselt, mis sünnib mätastega või paljaste juurtega kätega istutamisel. Külv tehakse vanametsa turbe alla kohtadesse või 4—6 sm laiustesse rennidesse. Niihästi külvil kui ka istutamisel tuleb võtta tihedam sead kui see on tarvitusel vastavais oludes kuuse kultiveerimisel.

Duglase kuusk (*Pseudotsuga Douglasii*) — see tulevikulootuste puu — on pinnase suhtes leplik, peale alaliselt niiskete ja märgade alade, mida ta ei salli. Kõige meelsamini kasvab ta värskeil liivakail savimail. (Täielisem kirjeldus „Metsakasvatus“ I, lk. 179.) Kultiveerimisviisid sarnanevad kuuse omadega, taimeaeda külvates lastakse seemnel üks või kaks päeva vees liguneda.

Võõramaa m ä n d i d e s t pole senini ükski suutnud meie metsades nimetamisväärilist edu saavutada ja on pidanud leppima ilupuude osaga või väheste aladega siin ja seal metsas enamasti seguna paigutatult. Ühed nendest, nagu *Pinus Strobus,* on selle aja jooksul näidanud, et nad juba võrdlemisi noorelt kannatavad massilise iseloomuga haigeksjäämise ja väljasuremise all, mis teevad nende kasvatamise enam kui kahtlaseks, teised, näit. *Pinus Banksiana*, ei ole suutnud midagi paremat anda meie harilikust männist halbadel kasvualadel, paremat jääb ta aga viimasest palju taha. *Pinus Laricio* on vähesel arvul meil esindatud enamasti küll ilupuuna, kuid ka tema suhtes on kuulda, et ta 30-—40-aastaselt hukkub. *Pinus Murrayana* on minu teada ka õige vähesel arvul meil leida, nii et tema kohta

mingit seisukohta võtta ei tea. *Pinus montana* näib siin kenasti edenevat, tema eriliseks ülesandeks on olnud kaitsealasid moodustada faasaneile, põldpüüdele ja jäneseile, metsakasvatuslikuks otstarbeks olen teda näinud Sangaste metskonnas kruusastel kinkudel, kuid seda on ikkagi vähe selleks, et temale juba kindel koht anda meie männi kõrval. Liiva kinnitamiseks tarvitatakse teda välismaadel hea eduga, võimalik, et ta seda ülesannet ka meil paremini harilikust männist suudab täita. Kõik nimetatud männiseltsid on oma nõudmistes ja kasvuomadustes enam-vähem üht laadi, samuti ei erine nende kasvatamine taimeaedades, niisama ka kultiveerimine meie harilikust männist. Rohkem lahku läheb nendest seedermänd, *Pinus Cembra,* mis meil leidub ilupuudena, kohati ka üksikult metsa istutatult. Ilupuuna vabalt kasvades pakub ta võrratult kena pilti, ka puu kasutusväärtus on suur, kuid ta pikaldane kasv ei anna kuigi häid väljavaateid selleks, et ta meie metsades nimetamisväärilist osa võiks etendada.

Ilma ettevalmistamata idaneb seeme alles järgmisel aastal peale külvi. Taimekesed on külmakindlad, kannatavad aga kuiva kuumuse all ja kasvavad väga aeglaselt, nii et 10-aastane taim jõuab vaevalt 30 sm kõrguseni. Mägede ja põhjamaa puuna eelistab ta jahedat kasvukohta, — siis võiksid vastu põhja kalduvad nõlvad temale olla sobivamaiks kasvualadeks. Kultiveerimine sünnib istutamise teel, sest pika idanemisaja vältel läheb külvi puhul palju seemet kaduma, metsaloomad ja linnud on nende peale väga maiad. Istutatakse 5-—15-a. koolitatud taimedena, kõige parem mättaga, värskele savikale liivamaale. Kirjanduses öeldakse tema kohta, et ta edeneb isegi soisel maal.

Lehtpuu-puistud.

Tammikud.

Tamm on meil juba vanemail aegadel saanud erilise hoole ja huvi osaliseks. Rootsi valitsus oli huvitatud selle hoidmisest ja kasvatamisest, mida ta seadusandlikul teel katsus teostada, Peeter I andis tema kaitseks laevaehituse huvides karedaid seadusi ning määrusi ja enam kui 100 aasta eest kirjutas Läänemere-maade viljakam metsateadlane A. LÖWIS tamme levimisest vanemail aegadel põhjaliku uurimistöö, samuti pühendas ta tamme kasvatamisele Baltikumis terve raamatu. Kõik see ei ole aga suutnud takistada tamme vähenemist meie metsades: endised põlised tammikud kadusid järjekindlalt, uusi tekkis ainult vähesel arvul ja väikestel aladel juurde. Põhjuseks sellele nähtusele on asjaolu, et tamm armastab kasvada ainult heal maal ja oma põlised kasvualad viljakasvatamiseks pidi andma, peale selle aga ka tema võrdlemisi pikk kasutusiga ja raskelt teostuv loomulik uuenemine, eriti seal, kus tammikuid kasutatakse karjatamiseks, nagu see meil sünnib pea igal pool vanemais tammikuis. Saare- ja Läänemaal, kus leidub veel kaunis palju vanu tammi, ei oma nende kasvuala enam metsa ilmet, vaid nad esinevad karja- ja heinamaadena,

hõredalt kasvavate tammedega, samuti ei anna meie vanem tammik Vinnis, Rakvere ligidal, oma hõredalt seisvate lühikesetüveliste ja okslikkude, iganud tammedega enam metsa muljet. Parem lugu on juba nooremate, kultiveeritud tammikutega, mis tüvede kõrguse ja sileduse, puistu tihnuse ja juurdekasvu suhtes suudavad võistelda Preisi tammikutega. Kahjuks leidub meil neid aga õige vähe. Nagu teada, on Soome laht ühtlasi tamme geograafilise levimisala põhjapoolne piir, nii et siin pinnase headus peab seda tasa tegema, mis kliimalised tegurid võlgu jäävad, ja kus seda küllalt silmas pole peetud, ei täida tammed nende peale pandud lootusi. Teiseks on meil esindatud harilik tamm, *Quercus penduculata*, mis oma kasvuomaduste tõttu juba noores eas haraliseks kipub minema ja kõrget sirget tüve ei armasta kasvatada, niipea kui ta kasvab lahedamas liituses. Seejuures on ta nõuded pinnase ja valguse suhtes suuremad kui raudtammel *(Quercus sessiliflora)*, mis kõrget, siledat tüve kasvatab, kehvema ja madalapõhjalisema maaga lepib ja oksade seisu tõttu, teravama nurgi tüvega omab kitsamat võra. Kes ainult meie tammi on näinud, ei suuda omale kergesti kujutella neid kõrge-, sirge- ja siledatüvelisi tammi, mis moodustavad laialisi tammikuid Kesk- ja Lääne-Venes ja Poolas. Ka Saksamaal on, nagu muu seas DITTMAR väidab, harilik tamm raudtamme kulul just kunstliku kultiveerimise tõttu ülekaalu omandanud, sest et ta kannab sagedamini, suuremal arvul ja tüsedamaid tõrusid, mille tõttu neid on ka rohkem müügil ja tarvitusel. Kus mõlemad ühisel alal kasvavad, tekivad kergesti bastardid, mis oma nõudeis ja kasvuomadustes seisavad mõlema liigi vahel. Harilik tamm kaldub juba nooruses ladva harunemise ja võra laiutamise poole; saab peapung ehk peavirves rikkuda, olgu kas külmast, insektidest või loomist, siis loobub ta üldse tüve kasvatamisest, venitab kõrvalvirved horisontaalsihis välja ja muutub haraliseks okslikuks puuks, mis metsakasvatuslikult vähe pakub. Samane nähtus esineb ka seal, kus noored tammed kauemat aega peavad püsima vanametsa varju all, sest kuigi valgusenõudja, suudab ta nooruses kaunis kaua varju kannatada, ilma et ta varssi hukkuks, nagu näit. lehis või kask. Vanemaks saades muutub valgusenõudlikkus suuremaks, ta võra peab vaba olema, seevastu aga alumine tüveosa hästi varjatud, ehk, nagu piltlikult öeldakse — jalad soojad. Oma kalduvuse tõttu hõreda seisu poole, ühenduses parkaineid sisaldava lehestikuga, mis kõige paremat huumust ei anna, kuulub tamm pinnase halvendajate hulka. Et tamme kasutusiga on võrdlemisi pikk, siis muutub vanade puht-tammikute all pinnas sageli ebasoodsaks noorele järelkasvule. Sel põhjusel loobuvad Saksa metsamehed uuemal ajal puht-tammikute kasvatamisest, kui need mitte noorelt, madalmetsa-käitusel pole koore kasutamiseks määratud. Kõrgmetsana kasvatatakse tamme enamalt jaolt ülarindena keskmetsas, säilikuina või segatult varjusallivate puuliikidega, mis alarinde moodustavad. Oma loomule vastavalt kõlbab tamm eriti hästi valgustuskäituseks, mille juures vabaksraiumine toimub kõige jõudsamal kasvuperioodil (50—70 a. vanuselt). Selleks tulevad tammed alguses hoida tihedas liituses, et nad kasvataksid õiget ja pikka tüve, sealjuures vajavad nad varakut ja tugevat puhastusraiet, mis kõiki tam-

mest kasvus ettetikkuvaid kõrval-liike vaos hoiab, samuti tuleb põimendus tammede eneste kallal varakult ette võtta ja seda kuni mainitud vanaduseni tugevakraadiliselt ja sagedasti korrata. Raiutakse vanemad tammed järsku vabaks, siis kattub ülemine tüveosa rohkearvuliste vesivõsudega, sagedasti käib sellega käsikäes ka ladva kuivamine. Aeglase vabastamise puhul ei ole ladva kuivamist karta ja võra tihenemise tagajärjeks on eriliselt tugev jämeduse juurdekasv. Tammikute kasvatamine pole kerge, eriti meie oludes, kus juba kliima teeb teatavaid raskusi. Hoolimata kõigest sümpaatiast, mida me tunneme tamme vastu, ei ole tõenäone, et me saaksime asetada teda laiemail aladel oma metsadesse, ja arvestada tuleb ikka piiratud katsetaolist tammikute asutamist kõige paremail mail, mis meie metsades leiduvad. Loomulik uuenemine tuleks vaevalt arvesse juba sel põhjusel, et meil puuduvad vastavad vanad tammemetsad. Kuid peale selle on veel põhjusi, mis seda teevad raskesti teostatavaks. Esiteks tamme pikkade vahedega seemneaastad, mida raske on ette näha. Seejuures on seeme niivõrt raske, et ta langeb ainult võra ligemasse ümbrusse. Edasi tulevad tamme juures ilmsiks mitmed vastolud, mis takistavalt mõjuvad loomuliku uuenemise kordaminekusse: oma tüseda ja sügava juurekava tõttu on ta kuivuse vastu kaitstud, ta suudab kasvada isegi võrdlemisi kuival maal, kui põhjavesi ei ole mitte väga sügaval, samuti kannatab ta ajutiselt liigset niiskust, isegi kevadisi üleujutamisi, kuid seevastu on ta külmahell, ja isegi vanad puud täies lehis võivad hiliskülma tagajärjel kaotada oma lehestiku, olgugi et nad saavad suve jooksul uue halja rüü. Noored taimed on eriti külmahellad, mis, nagu juba tähendatud, mõjustab isegi nende võra ja tüve arenemist. Rohukasv iseenesest, kui ta pole mitte väga lopsakas, ei ole nii väga hädaohtlik, kui sellega ühendatud külmahäda süvenemine. Tamm ei salli tihedat varju, kuid ei edene iga kord hästi ka täies valguses, vaid nõuab nooruses mahedat turvet. On sügis pikk ja soe, hakkavad tõrud varssi idanema ja hukkuvad pärast külma mõjul, talvitamisel hävitavad neid loomad ja linnud suurel hulgal.

Vanametsa ettevalmistamine loomulikul uuenemisel nõuab rohkesti ettevaatust ja tagajärjed osutuvad suurelt osalt juhuslikeks: ei õnnestu mingil põhjusel uuendus ja on vana mets hõredaks tehtud, siis rohustub ja halveneb tema all maa kuni järgmise seemneaastani, mis mõningail juhuseil kuni kümne aasta järel võib korduda, niivõrt, et loomulik uuendus seal enam ei õnnestu.

Ka pinnase ettevalmistamine nõuab erilist hoolt: seks kasutati endistel aegadel suure eduga sigu, kes oma tuhnimisega selle ülesande suurepäraselt õiendasid; puudub aga see odav abinõu, siis tuleb seda teostada teisel teel, mis ehk kõige paremini sünnib kõplamise teel umbes 40 sm laiustes ribades, 1—1,20 m vahedega, ja ette võetakse pärast tõrude langemist, nii et need ühtlasi kaetaks.

Puudub loomulikult külvatud seeme, siis võetakse eeluuendus ette kunstliku külvi teel. See sünnib kas eespool-kirjeldatud viisil ribadesse, kuid harilikult tehakse ribad kitsad, 10—15 sm laiusega, kuhu siis tõrud kahelt realt, 10 sm vahedega kolmnurga-seadus külili kuni 5 sm sügavaisse aukudesse pannakse ja mullaga kaetakse. Au-

kude valmistamiseks tarvitatakse hea eduga lauda, milles vastavate vahedega paraja pikkuse ja kujuga pulgad on kinnitatud. Säärane külv tundub liiga tihe, kuid teda soovitavad Saksa tammekasvatajaist mitmed selleks, et tammede arenemine (peamiselt maksab see hariliku tamme kohta) tihedas liituses paremini teostub. Peale selle külviviisi toimitakse vanametsa all ka nõnda, et külvajad, varustatud kõblastega, umbes 1 m kaugusel üksteisest reas edasi liiguvad ja iga sammu peale augu löövad, sinna üks või kaks tõru panevad ja kõblast välja võttes mättaga katavad, seda jalaga kinni vajutades. Ka kaksik-kõblas, millega 40—60 sm tagant korraga kaks auku valmistatakse, kuhu järgnevad külvajad tõrud paigutavad, katavad ja kinni vajutavad, annab tõrude istutamisel häid tagajärgi. Harvemini võetakse ette tõrude muldamine, mis selles seisab, et lahtiselt maa peale pandud või puudelt langenud tõrud mullaga ühetaoliselt, mõne sentimeetri paksuselt kaetakse, milleks muld võetakse sealtsamast rööbaskraavikestest. Sünnib tõrude külv kohtadesse, siis pannakse harilikult 3—5 tõru ühele kohale. Lahedal, lagedal maal on kõige soodsam ja odavam vagukülv. Vaod ei tarvitse olla sügavad, seda soovitavam on neid aga võimalikult sügavalt kohendada. Tõrud pannakse ühelt realt, nagu kartulid, umbes 10 sm vahedega (mõned autorid soovitavad isegi 5—8 sm vahet) kas ettetõmmatud renni või aukudesse ja kaetakse reha abil mullaga. LÖWIS toonitab mitmel puhul, et tõrude katte paksus üle 2″ (5 sm) ei tohi ulatuda, kui mitte ei taheta riskida, et osa tõrusid üldse üles ei tule. Muidugi oleneb siin palju sellest, kas katteks on raskem või kergem maa. Täiskülviga tegeletakse seemne rohkuse tõttu vähesel määral. LÖWIS arvestab ühe Riia vakamaa täiskülviks 15—20 puuda tõrusid, külv peab nii tihe olema, et tõrud on 2—3 tolli üksteisest kaugel. On tegemist endise põllumaaga, mis pole veel väga rohustunud ja end harkadraga laseb künda, siis külvatakse tõrud küntud maale ja äestatakse sisse. Konarlikumal künnil tuleb see enne tõrude külvi tasandada äkkega, et osa tõrusid liiga sügavale ei satuks. Soovitav on teha külv vilja alla, kusjuures vilja võetakse umbes poole võrra vähem kui harilikul külvil, nii et ta tammekestele annaks soodsat turvet. Parem on aga ka siin paigutada tõrud vagudesse. Need aetakse umbes 1 m vahega (LÖWIS soovitab isegi 0,3—0,5 m) pärast vilja seemendamist ja kaetakse tõrud äkkega üle ajades.

Lagedad kohad, kus külmahäda karta, annavad tammele asumisvõimaluse alles peale seda, kui ta tarvilikult on varustatud turbega. Seks soovitatakse kõige rohkem tarvitada mändi, mis oma hõreda võraga valguse juurdepääsu liialt ei takista, sealjuures aga küllaldast turvet annab. Sellest välja minnes asutatakse tamm hea eduga vana männimetsa alla, kus pinnas seks küllalt soodus on. Ka lehis on turbeks soodus, kuna kask leiab vähem poolehoidu, varjusallijad liigid aga liiga tihedat varju annavad. Turve tuleb tarvidust mööda aeg-ajalt lahendada ja lõplikult kõrvaldada, kui ta muutub tammedele tülikaks.

Lahendamisega alatakse 3. või 4. aastal peale tamme kultiveerimist, täiesti kõrvaldada ei või turbepuid aga varemini, kui noor tam-

mik on liitunud. Turbe all külvatakse tamm eespool-kirjeldatud viisidel, kusjuures silmas on peetud puht-tammikute saamine, mis sunnitakse tiheda külvi teel sirge tüve kasvatamisele.

Segametsades, mis harilikult kasvavad paremail mail, võetakse heade tagajärgedega ette tamme kultiveerimine pesades, mis ühtlasi võimaldab välja valida tammele kõige soodsamaid kasvualasid. Võte (MORTZFELD'i pesaraie) seisab selles, et segametsas 5—15 aastat enne selle kavatsetud uuendamist 10—20 aari suurused häilid ehk pesad paljaks raiutakse ja tammega kultiveeritakse kas külvi või istutamise teel. Ümbritsev vanamets annab tammele soodsat kaitset ja turvet ning seniks kui vanamets tuleb maharaiumisele, on tammed juba niivõrt kosunud ja sirgunud, et nad turvet enam ei vaja.

Tuula kuberm. tammikuis on laialt tarvitusel tamme kultiveerimine koridorides, mis selles seisab, et vastaval alal peale vanametsa raiumist jäetakse lank paariks aastaks looduse hoolde, mis täitub selle aja jooksul lehtpuu-võsa ja põõsastega. Siis raiutakse sinna 2-süllaliste vahedega kuni 1 sülla laiused koridorid, kuhu tamm istutatakse ridades 1 m vahedega. Külvil jäetakse koridoride vahed 1-süllalisteks, külv tehakse kohtadesse, $^1/_2$-arssinaliste vahedega, paigutades igale kohale 5 tõru.

Ei ole tingimata tarvilik, et koridorid täiesti puhtaks raiutakse, eriti kui seal istutamine ette võetakse. Kõrvaldada tulevad võsud ja põõsad, mis tammele alguses on tüliks. Olen tähele pannud, et puhtaid koridore jänesed hea meelega üles otsivad ja seal järjekindlalt iga kättesaadava tamme kärbivad. Üldse tuleb tähendada, et jänesed armetul viisil rikuvad tammekultuure, kui need pole tehtud heistritega või aiaga kaitstud. Vähemail aladel võib tammi haraliste oksadega piirata või sügisel kuuseoksadega ümbritseda, kuni nad jänese hamba alt kõrgemale ulatuvad; laialisemais kultuurides läheb see töö kulukaks.

Koridorides tuleb selle järele valvata, et tammedele teised puud liiga ei teeks. Nende ülesandeks on tamme kihutamine kõrgusekasvule, takistades võra laiutumist, kuid kus nad kipuvad tamme varjama, tema võra hõõruma või piitsutama, tulevad nad kas murda või raiuda. Peale otseste vigastajate tulevad mõne aasta pärast juba kasvus ettejõudnud puud vaheribades maha raiuda, et tammedele ülemist valgust ei kitsendataks. Raiutud puude kännuvõsa varjab pinda ja moodustab tammele soodsa „kasuka".

Koridorisüsteemi puhul on peale langi lagastamist tarvis 2—4 aastat oodata, enne kui tamme kultiveerimist saab alata. See tähendab aga aja ja juurdekasvu kaotamist. Et sellest üle saada ja tammede kultiveerimist teostada kohe peale langi koristamist, on prof. OGIEVSKI korraldanud Tuula kub. tamme pesakultuuri kohtadele. Siin ei ole tamme kasvu kihutajaiks ette nähtud teised lehtpuu liigid, vaid tammed ise oma tiheda seisuga peavad seks kaasa aitama.

Seks tehakse tiinule 200—300 kohta, suurusega 2×1 m, millede peale külvatakse 50—100 tõru või istutatakse 25—50 ühe- või kaheaastast taime.

Esialgne hooldamine seisab ses, et kohtade ümbruses tekkinud võsas kõrvaldatakse need, mis tammedele kuidagi liiga kipuvad tegema,

pärastpoole tulevad ümbruskonnas, samuti nagu koridorkultuurides, kasvus ettetikkuvad puud maha raiuda. Kohtades kasvavate tammede seas algab harvendamine umbes 10—15 aasta pärast, kusjuures igal kohal umbes 5 kõige paremini kasvanud tamme, ühetaoliselt koha peale jaotatult, välja valitakse ja nende ümbert teised, mis nende kasvu takistavad, välja võetakse, peale rõhutud puukeste, mis esialgselt kasvama võivad jääda. Sarnaselt korratakse tammede harvendamist iga 5—10 aasta tagant, kuni lõppeks üks ainus, kõige parem ja tugevam tamm koha peale jääb.

Kus loomulik võsamets tamme kasvu kihutajana ja pinnavarjajana puudub, nagu vanadel raiestikkudel, harvendikkudel, lagestikkudel jne., seal võetakse ühes tamme kultiveerimisega ka ajupuude kultiveerimine ette. Osalt on nende otstarbeks seni pinda varjata, kuni tamm liitub, osalt jäävad nad seguna edasi, täites ajupuude ja varjaja ülesandeid. Kõige soodsamad selleks on varjusallijad liigid lehtpuude hulgast, eesotsas punane ja valge pöök, kuid et meie neid ei saa arvestada, siis jääks meil soodsamate seguliikidena üle jalakas, saar, pärn, vaher ja lepp, kes kõik tammega leplikult koos kasvavad, nendest pärn, jalakas ja vaher alarindena, samuti teataval määral valge lepp. Turbeja ajupuudena võiks arvesse tulla kask, mänd, lehis ja kohati sanglepp. Kaske võib 15—20 aastani kaunis rahulikult tammede vahel sallida, siis tuleb aga juba hoolega kirvest tarvitada. Jäädava seguna võib ta tammede hulka üksikult jääda lülidetäitjana. Kõige parem on, kui temaga seltsib veel pärn, siis ei jää pärast kase lahkumist pinnas ilma kaitseta. Rohkel arvul tammede vahele asunud kasega on raske valmis saada, ta tikub kergesti tammele liiga tegema; on tema kõrvaldamisega viivitatud ja tehakse seda korraga ja energiliselt, siis jäävad tammed nagu abitult järele oma kitkutud ja venitatud võraga. Umbes sedasama võiks öelda ka sanglepa kohta, kuigi ta ehk nõnda tülikaks ei saa kui kask. Parajal maal, üksikult tammega segatult, pakuvad mõlemad sagedasti suurepärast pilti oma arenemises. Valge lepp oleks meie oludes väga soodsaks tamme ajupuuks, kuigi teda peab teravasti silmas pidama ja kirvega kitsi ei tohi olla, sest peale raiumist katab uus võsa varssi pinda. Koridorisüsteemiks kõlbab ta arvatavasti hästi.

Lehise kohta tähendati juba eespool sellele, et ta seltsilisena ja turbena tammikuis on soovitav külaline. Pisut vähemal määral maksab see männi kohta, kuigi teda kehvemail tammemail leiame heas vahekorras tammega (Saaremaal). Rohkem on ta ajupuuna ja maavarjajana kohal, viimasena ei või teda enne kõrvaldada, kuni tammed ise ei suuda pinda katta. Väljavõtmine toimub valikraie teel, eemaldades kõige pealt laiutuma kippuvaid tugevamaid puid, seejuures jääb teatav osa lülide täitjaina tammega edasi kasvama. Männi ja lehise kohta ütlevad saksa metsamehed, et nad tamme eest „emalikult“ hoolitsevad, kuna kuuske tamme „hundina“ iseloomustatakse. Viimane väide maksab ka meil (niipalju kui minule silma on puutunud) kuuse kui tamme seltsilise kohta. Nii alandlik ja tagasihoidlik kui kuusk nooruses on, muutub ta tamme suhtes vaenuliseks, niipea kui kasvuhoosse jõuab. Ta on varssi tammel järel, jõuab lühikese ajaga sellest ette ja hakkab siis armuta tamme lämmatama. Näiteid meie metsadest on ette too-

dud eespool, kuusikute kirjelduses. Pinnavarjajana on tal oma teened ja et meil pole kohasemaid liike, peame kõigest hoolimata teda mõnikord tammekultuurides tarvitama. Seks on katsete tagajärjel kõige kohasem kuuskede istutamine tamme ridade vahele kimpudena, kuni 10 taime ühes kimbus. Säärase istutamise puhul ei suuda kuused kiiresti areneda, nad täidavad oma ülesannet maa kaitsena, ilma et ulataksid tammi lämmatama, ja üksikuid kõrgemaleulatuvaid puukesi on ladva ja okste murdmise abil kerge tagasi hoida. Kuused istutatakse tammeridade vahele ühes või kahes reas, sellejärele, kui suur on tammeridade vahe, ühel ajal tammega; külvi korral soovitavad mõned istutamist mõni aasta hiljemini ette võtta, et tammele võimalust anda kasvus natuke ette jõuda. Puht-tammikuis tuleks kuuse allaviimine teostada peale esimesi põimendusraieid, umbes 1 m vahedega.

Tamme külviaja suhtes kalduvad arvamised kevadise külvi kasuks, kuid ei puudu ka autoriteete, kes eelistavad ja paremaks loevad sügisest külvi.

Kuigi tõrude talvitamine tekitab teatavaid raskusi, on sügisene külv ühendatud niivõrt tõsiste hädaohtudega, et neid tuleb arvestada. Meil oleks kõige rohkem karta tõrude sügisest idanemist ja sellega ühenduses olevat külmahäda, kuid ka hiired ja pasknäärid võivad külviridu tublisti harvendada.

Tamme istutamine. Tammi istutatakse ühe- ja kaheaastaste koolitamata seemikutena, kolme- kuni kuueaastaste koolitatud väätidena ja kuni 10-a. või isegi vanemate heistritena. Kõik see mitmekesine istutamismaterjal kasvatatakse suuremalt osalt taimeaedades, kuid selleks kõlbavad ka metsikult kasvanud või külinduilt saadud taimed.

Taimeaiaks valitakse võimalikult hea maa, mis aga mitte liiga märg ei tarvitse olla, ka mitte väga raske. Liivakas savimaa pealmise mustmulla kihiga ja hea kohedusega vastaks üldiselt nõudeile. Ei ole soovitav ümberkaevamisel, mis üle labida sügavuse ei tarvitse olla, alla paigutada head maad, see edendaks juurte arenemist, mis tammel esinevad pika sammasjuure-kavana selle alumises osas, mis aga istutamist raskendab. On tarvitusel võtted kividega aluspinda juurtele raskesti läbitungitavaks teha ja taime sundida suurema arvu kõrval- ja narmasjuurte kasvatamisele. Vana-aegsed metsamehed tegid isegi seda, et nad tõrudel iduotsad ära murdsid selleks, et takistada pika sammasjuure arenemist; teiselt poolt on selle vastu vaieldud, põhjendades, et säärane vigastamine kui loomuvastane puu edaspidisel arenemisel soodustab mädasüdame tekkimist. Kuidas sellega lugu tõepoolest on, pole senini selgunud, sest tamme eluiga on võrdlemisi pikk, nii et alles kolmas või neljas põlv pärast katse tegijat selle tulemusi saab kontrollida, kuid kui loomuvastase tegevuse juures peatuda, siis on seda igasugune istutamine iseenesest ja eriti tamme istutamine on pea alati ühenduses juurte, eriliselt sammasjuure lõikamisega, mis nii kaugele läheb, et seda peenral kasvavate taimede juures šablooniliselt ette võetakse.

Tõrude külv sünnib käsitsi rennidesse või vagudesse, millede vahed jäetakse 25—35 sm. Tõrude vahe üksteisest jäetakse selle järele,

kas taimed aastaks või kauemaks peenrale jäävad, 2—10 sm. Pannakse isegi nii tihedalt, et üks tõru teise külge puutub, kui taimed tulevad istutamisele või koolitamisele üheaastaselt, keskmiselt võiks ehk arvestada 6—8 sm vahet. Tõrud paigutatakse külje peale ja kaetakse umbes 3—5 sm paksuselt mullaga. Külviaeg on kevade arenemise järele, kuid meil keskmiselt maikuu keskel. Esimesel aastal seisab hooldamine umbrohu hävitamises, mida kerge teostada ridadevahelise kõplamise teel.

Koolitamine võetakse ette teisel või kolmandal kevadel, selle järele, kas taimed kolme või enam aasta vanuselt istutada kavatsetakse, arvestades kaheaastast kooliaias seismist. Esmakordsel koolitamisel jäetakse taimede vaheruumid 25—30 sm, teiskordsel 45—60 sm ja kolmaskordsel 75—100 sm.

Koolitamisel lühendatakse pea erandita sammasjuur 15—20 sm-ni, kuid lõige tuleb igal juhul teha allpool tugevamaid kõrvaljuuri. Jäävad taimed koolitamata kolmeks aastaks külvipeenrale ja ei ole nende juured esimesel suvel lühendatud, siis tehakse seda teisel kevadel ridade vahelt terava labidaga või pika noaga, läbi lõigates 15—20 sm sügavusel.

Ka kooliaias tulevad ridade vahed kõblata ja umbrohust puhtad hoida, ette võttes väikesel viisil lõikamisi ka tüve ja ladva kasvatamise mõttes, kõrvaldades ladva harunemisel viletsam nendest, tüve kõverusi katsudes vastavate oksade lõikamisega õgvendada jne. Et peale esimest koolitamist saada umbes meetrikõrgusi vääte, kulub 2—3 a.; tahetakse nendest veel uue koolitamisega saada 3—4 m kõrgusi heistreid, tuleb veel 4—5 aastat oodata.

Koolitamine toimub kõige paremini püstseinalistes kraavikestes, rõhku tuleb panna sellele, et taimed mitte sügavamale ega kõrgemale ei satuks kui nad varemini seisid. Juurte, samuti võra lõikamist tuleb ettevaatlikult teha, meeles pidades, et puul kunagi liigseid juuri ei ole ja mõttetu näppimine midagi head anda ei või.

Soodsamaks istutamisajaks on k e v a d. Et tamm hilja lehisse läheb, siis võib tammede istutamine jääda kevadiste kultiveerimistööde lõpupooleks.

Ühe- ja kaheaastased koolitamata taimed istutatakse sagedasti kiil-labidaga, kui maa küllalt kohe on ja juurekava pole mitte väga laialine, missugusel korral puuriga või labidaga tehtud aukudesse tuleb kätega istutada. Nende istutamine sünnib harilikult ridades, 1—1,2 m vahega, kuna aga taimede vahe üksteisest jäetakse 0,5—0,6 m. Väätidega istutades võib ridade vahe olla kuni 1,5 m, taimede vahe ridades 1 m. Heistrite istutamisel jätkub 2-m-lisest ridade ja puude omavahelisest vahest. Istutamisaugud väätidele ja heistritele tulevad teha labidaga, võimalikult juba sügisel. Murumätas pannakse augu põhja, kus ta labidaga purustatakse, juurte ümber paigutatakse august võetud pealmine, parem maa, kuna halvem maa ülespoole asetatakse. Jälgida tuleb hoolega, et puukesed seisaksid parajas kõrguses.

1- ja 2-aastased tammed istutatakse harilikult vanametsa turbe alla, kuna lagedale tulevad vanemad taimed. Kus puuduvad aju- ja pinnasepuud, tuleb ühes tammedega asuda ka nende istutamisele,

eriti lagedal maal. Mõned tammekasvatajad soovitavad külvata tammeridade vahele lupiini, mis maad katab ja ühtlasi väetab. Ka juur- ja kõrsvilja kasvatamine leiab teostamist. Pinnase kohendamine meeldib tammedele igas vanaduseastmes.

Suuremate, 2—3 m kõrguste heistrite väljavõtmine ja istutamine nõuab erilist hoolt. Mida täielisema ja rikkumatuma juurekavaga puu ümber paigutatakse, seda kergemini talub ta sellega ühendatud põdemisaja ja kohaneb uue kasvukohaga. Loomulik, et seda rohkem juuri väljavõtmisel rikutakse, mida ligemalt need tüve ümbert lahti kaevatakse, teiste sõnadega, mida vähem on juuremätas. Koolitatud puukeste väljavõtmisel oleme ses suhtes vaheruumiga seotud, nii et juuremätta läbimõõt vastab umbes puukeste vaheruumile. See on aga vähemate puudega võimalik, kuna suuremate väljavõtmisel juuremätta ümber vähemalt tuleb teha labidalaiune kraav. On näit. heistrid 90 sm vahega koolitatud, siis tuleks labida laius, umb. 30 sm, ümbritseva kraavi jaoks maha arvata, nii et juuremätta läbimõõduks jääks 60 sm. Kraavi sügavus peaks vastama umbes poolele läbimõõdule, nii siis 30—40 sm. Kraavi kaevamisel tuleb võimalikult hoiduda juurte vigastamisest, neid ettevaatlikult vabastades mulla seest. On kraav ümberringi valmis, siis katsub üks töölistest puud tüvest hoides ühes mättaga üles tõsta, kuna teine ettevaatlikult labidaga järele aitab ja mätta maast lahutab. On puuke välja tõstetud, raputatakse suur muld küljest, lõigatakse vigastatud, samuti liiga pikad, paljad juured sileda lõikega parajaks, vastavalt tehakse ka oksade lõige, andes võrale võimalikult püramiidi kuju. Seejärel paigutatakse puud, kui nad kohe koha peale ei lähe, juurtega kraavi ja kaetakse need mullaga.

Istutamisaugud tehakse niivõrt avarad, et juuremätas sinna vabalt sisse mahub ja augu seinte ja juurte vahele jääb vaba ruum, mis istutamisel hea maaga täidetakse ja juurte arenemist soodustab.

Istutamist toimetavad kaks töölist, kuna kolmas puukesi kohale toob. Pole soovitav neid enne aukude juurde kanda või auku panna; mida lühemat aega juured mullast vabastatult seisavad, seda parem. Istutamisel tehakse auku mullaküngas nii kõrge, et juuremätta pealepaigutamisel puuke seisab parajas kõrguses. Et seda silmamõõdu järele raske on takseerida, siis pannakse risti üle augu kepp, mille järele kerge on määrata paras puu seis. On puuke parajas kõrguses ja õiges joones teistega, siis seatakse juured loomulikku seisandisse, kuid ühtlasi tuleb vaadata, et tihedam võra külg oleks vastu lõunat, sest harilikult on lõunapoolne võra külg oksa- ja leherikkam ja seega oleks puuke ka uuel kohal oma vanas seisus ilmakaare suhtes.

On kõik korras, siis algab üks töölistest augu hea maaga täitmist, kuna teine seda juurte ümber kinni vajutab, andes neile seejuures loomuliku seisandi ja raputades puud, et muld pääseks igale poole juurte vahele ning täidaks vaheruumid. On juured parema maaga kaetud, siis täidavad töölised augu halvema maaga täiesti, mulda jalaga aeg-ajalt kinni vajutades, mis eriti äärte pool hoolega peab sündima, kuna see tüve ümber väga põhjalik ei tarvitse olla. Augu täitmisel tuleb arvestada seda, et maa pärast ikka veel natuke

vajub. Harilikult ei jätku august võetud mullast selle täitmiseks, nii et kõrvalt lisa tuleb võtta. On istutatud puud tuulele kättesaadaval, siis tulevad nad vaiade külge köita, kaitseks loomade vigastuste vastu ümbritsetakse nad kolmekärbilise kepiga.

Nimetada tuleks veel tammede istutamist tüügastena, mis selles seisab, et puukestel, millede võra või tüvi mingil põhjusel rikutud, tüvi umbes 2 sm kõrgusel üle juurekaela maha raiutakse ja tüve tüügas ühes juurtega istutamisele tuleb. Kõige soodsamad selleks on umbes sõrmejämedused puukesed. Ilmuvaist kännuvõrseist jäetakse kõige tugevam kasvama. Sagedasti tehakse isegi seda, et istandud, mis hästi ei edene, sel teel paremale kasvamisele ergutatakse. Igal juhtumusel tulevad üksikud halvatüvelised ja viletsavõralised tammed istanduis maha lõigata ja juurtevõrsest uus tüvi kasvatada.

T a m m i k u t e h o o l d a m i n e. Juba eelolevast kirjeldusest on kujunenud küllalt selge pilt tammikute hooldamise iseloomust ja siinkohal jääks üle teha sellest lühike kokkuvõte.

Peab tähendama, et ükski puuliik ei vaja seesugusel määral isiklikku hoolđamist kui tamm. Heade tüvede väljaarendamiseks ulatub see hooldamine kohati juba aedniku tegevuse piiridesse, ja tuleb teostada noa, kääride ja käsisaega. Tüve vormimine oksade kärpimise ja lõikamise kaudu ei piirdu mitte ühe korraga, vaid tuleb sagedasti korrata, isegi vanemate puude juures, samuti tuleb alaliselt silmas pidada iga üksiku puu seisundit kus tarvis, lahendus ette võtta võra vabastamiseks, seejuures mitte unustades, et tamme jalg kaitstuks peab jääma. Meie paremad tammikud uuemast ajast, näit. Sangastes, annavad sellest kõige paremini tunnistust, ja tõsist lõbu pakub vana auväärt krahvi Berg'i saatel tema kasvatatud tammikuid vaadelda ja sealjuures tema seletusi kuulda. Muu seas soovitab ta võra sirgumise soodustamiseks alumisi oksi mitte kohe lõikamise teel kõrvaldada, mille tagajärjeks uute võrsete ajamine samast kohast, vaid nende esialgset murdmist $^1/_3$ või $^1/_2$ pikkuses, mille järel seal väheneb mahlade tarvitamine ja suuremal määral kulub puu ülemise osa arenemiseks.

Mitmed vastolud, milledest juba eespool jutt oli, teevad hooldamise eriti mitmekesiseks, et oma osa saaks pikkuse- kui ka jämedusekasv, sest niihästi õngevibu-taolised pikad ja peenikesed tüved, mis ei suuda kanda oma enese raskust, kui ka lühikesed, tüssakad ja haralised tüved ei moodusta tammikute ideaali.

Esimesi saame puht-tammikuis tihedas seisus üleskasvanud kui ka seguna kasvatatud, ajupuudest ülesupitatud ja vastava hoolduseta jäetud kultuurides, teised arenevad heistritena, suurte vaheruumidega istutatult ilma tarvilikkude segu- ja ajupuudeta jäetud istandustes.

Esialgselt seisab hooldamine selles, et tamme kaitsta rõhumise ja varjamise eest, mis teda ähvardab teiste puuliikide poolt, peale selle aga tulevad puhtkultuurides ette võtta lahendamised, kus seda nõuab puukeste liiga tihe seis.

Päris hooldamine algab põimendusraietega ja kus see tarviliku teadlikkusega läbi pole viidud, esinevad tammed nõrkade tüvedega, mis juba keskmises osas kattuma hakkavad vesivõsudega, sealjuures

aga viletsat võra kannavad. Nimekad metsakirjanikud-tammekasvatajad on ühel arvamisel, et tammikuis põimendused tulevad teostada varakult, tugevakraadiliselt ja sagedasti. „Varakud ja sagedad põimendused moodustavad tamme kõige parema hooldamise ja kus kirves ei puhka, saavutatakse kõige kõrgem eelkasutus, kõige soodsamad kasvuolud ja kõige parem tüve ja võra arenemine," ütleb BURCKHARDT.

Pikaldane võistlus üksikute puude vahel pole tammikus soovitav ja mida sagedamini allajäävad tüved välja korjatakse, seda parem on see järelejääjaile. Hoiduda tuleb aukude tekkimise eest võrasse, kuid alati pole see teostatav, ning vanemais tammikuis tekivad möödapääsmata suuremad ja vähemad augud võrasse. Juba aegsasti tuleb tähelepanu pöörata tulevikutüvedele ja neid soodustama hakata. Tekib kahtlus, kas ühe või teise puu väljaraiumisel tekkinud auk kauemat aega kinni ei tõmbu, või ei ole veel kindlasti selgunud, missugune tüvi jõuab võistluses esimesele kohale, siis tuleb esialgu luua lahedamat seisu vähemalt nõrgemate puude osalise laasimise teel.

On hõrenemise tagajärjel karta pinnase halvenemist, tuleb viibimata alametsamisega algus teha, kus väljaraiutud puude kännuvõsa või juhuslik põõsastik seks ei küüni.

Saarepuistud. Saar esineb meie metsades kaunis sagedasti, kuid enamasti ikka segus teiste liikidega. Kunstlikult kultiveerituna leiduvad siin ja seal vähemad puht-saarepuistud, kuid ei tahaks tõendada, et see, mis minule silma on puutunud, põhjust annaks nende asutamiseks. Selleks võib osalt põhjuseks olla asjaolu, et saar näib olevat nõudlikkuselt pinnase suhtes kaunis isemeelne, sest sagedasti läheb puude kasv juba väikestel, kunstlikult kultiveeritud aladel üksteisest märksa lahku. Üldiselt nõuab ta rammusat, kohedat, sügavapõhjalist, värsket, isegi niisket maad, nii et ta selle poolest tammest lahku ei lähe. Ka valgusenõudes ja külmahelluses on ta tammega ühel astmel, niisama ei jää ta sellest oma väärtuses palju maha, kuid oma kasvus ja võra arenemises erineb ta tammest märksa. Tema pungade seis ja arv mõjuvad seks kaasa, et ta noorusest peale kasvatab sirget tüve ja kitsast võra, sage nähtus on ladva harunemine kaheks, mis toimub peapunga vigastamise tagajärjel.

Loomulik uuenemine on vanametsa turbe all võrdlemisi kergesti teostatav, sest saar kannab pea iga aasta seemet ja noored puukesed kannatavad mitu aastat kaunis tihedat turvet, ilma et see nendele suurt häda teeks, ja peale vabastamist paranevad nad kiiresti. Heal maal on nende kasv nooruses väga jõudus, nii et nad oma eelkasvavale ümbruskonnale varssi järele jõuavad, kus nad aukude täitjaina tarvitusele võetakse.

Paljasraieil ei õnnestu loomulik uuendus mitte alati ja selle põhjuseks on saare külmakartus, mis noores eas on eriti suur. Idutaimekesed võivad hiliskülmade läbi täieliselt hukkuda, kuna vanemail taimedel kõige pealt ladvavirved külmuvad, sest et need kõige enne puhkevad. Vanemad puud kannatavad külma all vähesel määral, sest et nad puhkevad noortest hiljemini ja puustunud virved on juba täiesti külmakindlad. Kõike seda arvestades tuleb lagedal maal ja

raiestikkudel saare külvist loobuda ja kultiveerimist teostada istutamise teel, kuna aga turbe all on teostatav eeluuendamine külvamise teel, kuigi seejuures on mõningate raskustega tegemist: nimelt idaneb seeme suuremalt osalt alles teisel kevadel, nii et selle aja jooksul suur osa seemet hiirte läbi hukkub, samuti maa rohustumine aset leiab. Ettevalmistatud seeme idaneb aga kevadel varakult, nii et külmumishäda seeläbi suureneb. Värske seeme, sügisel külvatud, idaneb osaliselt juba järgmisel kevadel, selle tõttu võiks külv toimuda turbe all juba sügisel, puudelt nopitud värske seemnega. Seemne talvitamine sünnib kas 30 sm sügavustes kraavides, kuhu seemned laotakse 10—15 sm paksuselt, lehekorraga kaetakse ja mullaga kraavi äärteni täidetakse, või jälle seeme segatakse liivaga ja lastakse tal aukudes või kastides talvitada. Sünnib säärane talvitamine värske seemnega, idaneb osa juba järgmisel kevadel ja tuleb siis ka juba maha külvata. Pinnas valmistatakse kas täieliselt, ribade või kohtade viisi, kõige paremini kõplamise teel, seeme rehitsetakse kergelt sisse. Täiskülviks kulub ha kohta 25—35 kg seemet, sagedasti lisatakse täiskülvil saareseemnele 1—2 hkl tammetõrusid ha kohta seguna juurde. Raiestikus, kus vanametsa turve puudub, võetakse ette saare kultiveerimine istutamise teel, mis sünnib 2- ja 3-aastaste taimedega, aga ka vanemate heistritega. Et saarele nooreski eas on omane tugev ja rikkalik juurtekava, tulevad juba 2-aastased aukudesse kätega istutada. Ridade vahe võetakse harilikult 2 m, puukeste vaheridades 1 m. Põõsad ja teised puuliigid, mis raiestikule ilmuvad, kõrvaldatakse ainult sel juhul, kui nad saarele liiga kipuvad tegema. Täiesti lagedal maal istutatakse ühtlasi saarega vahelduvais ridades jalakas, tamm, kask, pihlakas või toomingas jne. kaunis tihedas seadus (1,4×0,7 m). Kask moodustab, kui kõige kiiremalt kasvav, turbe, temale järgneks jalakas ja saar, kuna tamm jääks esialgu kasvus maha. Umbes 30-aastaselt tuleks kask välja, tarvilikul korral ka jalakas, kes aitaks oma kännuvõsaga pinnast katta, kuna saar ja tamm ülarinde moodustaksid. Pihlakal ja toomingal oleks teostada ainult pinnakaitse.

Saar laseb end kergesti ümber paigutada ja kannatab lõikamist. Võrsete ajamine on tugev, seepärast soovitav vigased ja nõrgad tüved maha lõigata, et saada võrseist uut, tugevat tüve.

Märgadel aladal sünnib saare seltsiliseks must lepp, kui seal kipub saar alarindesse jääma. Aeglase, ettevaatliku lahendamisega on võimalus aidata saart ülarindesse, järsu lahendamise tagajärjel hakkavad saared niivõrt jõudsalt võra kasvatama, et tüved neid kanda ei suuda ja kergesti murduvad.

Saare kultuurid ja loomulikud uuendused tulevad karjatamise eest hoida, sest et loomad saarelehti hea meelega närivad; päikese kõrvetuse all tekib kergesti koorepõletik.

Taimeaias külvatakse saareseeme rennidesse, millede vahe olgu 15—20 sm. Jäävad taimed üheks aastaks peenrale, võib külv nii tihe olla, et seemned renni põhja täieliselt katavad; jäetakse nad aga kaheks aastaks, siis tuleb külv teha poole võrra hõredam. Seeme kaetakse kerge maaga, peenrad tulevad raamidega katta, kuni külma-hädaohu möödumiseni. Ka järgmisel aastal on kevadel peenarde varjamine

soovitav. Seemikud koolitatakse ühe- ja kaheaastaselt, 15×15 ja 30×30 sm vahedega, metsikuid taimi võib juba esimese aasta juulikuul peenardesse koolitada. Niihästi külvi- kui ka koolipeenardes peab maa alaliselt värske seisma ega tohi läbi kuivada.

Jalaka ja künnapuu kasvatamine. Siin ei või puistu kasvatamisest juttu olla, sest vaevalt leidub kuskil jalakas puhtpuistuna, küll aga on ta soovitav seltsiline tammele ja saarele, kus ta kõige paremini esineb aukude täitjana, milleks tema kaunis suur varjusallivus ja tihe lehestik teda eriliselt soovitavad. Sinna sünnib ta ka sel põhjusel, et ta armastab rammusat maad.

Metsades leiduvad meil jalakas ja künnapuu harva külalisina. Esiteks küll sel põhjusel, et neile vastavaid kasvualasid üldse vähe järele on jäänud, teiseks, et nad, eriti künnapuu, leiavad juba varakult asjaarmastajaid, kes neist kui tarbepuist, eriti lookadeks, suurt lugu peavad ja neid aegsasti kõrvale toimetavad.

Niihästi jalakas kui ka künnapuu on külmakindlad ja annavad rohkel arvul kännuvõrseid, eriti kui känd on madal. Loomulik uuendus teostub seemnest raskesti, osalt sellepärast, et seeme harva leiab idanemiseks kohase aseme, milleks tarvilik on küllaldaselt niiske ja paljastatud maa, osalt aga, et seeme võrdlemisi kiiresti oma idanemisvõime kaotab ja üldiselt on vähese idanemisvõimega. Külv võetakse harva ette ja võiks ehk kõige soodsam olla kohtadesse.

Istutamine seevastu teostub kergesti ja kindlate tagajärgedega. Seeme valmib juunikuul, esimesed varisevad seemned on tühjad, seepärast tuleb külviks korjata viimaselt varisevaid. Kottides või hunnikus lähevad seemned varsti kuumaks ja rikunduvad, seepärast on kõige parem neid otsekohe külvata, mis taimeaedades tehakse kas rennidesse või täielt üle peenra nii paksult, et maa seemnega on kaetud. Seeme kaetakse kergesti huumusemaaga ja lüüakse lauaga kinni. Maa tuleb niiske hoida, milleks peenrad hommiku ja õhtu tulevad kasta ja katta, kuni seeme üles tuleb, mis sünnib 6—8 päeva järel. Taimekesed kasvavad jõudsasti, nii et neid juba esimesel sügisel võib koolitada, kuigi seda harilikult tehakse järgmisel aastal. Edaspidine kasvatamine ja istutamine sünnib samal viisil, nagu see saare juures kirjeldatud.

Vahtra kasvatamine. Kui meil poleks ilupuudena tugevaid vahtraid, võiks nende järele, mis meile metsades silma puutuvad, arvata, et meil vaher üldse jämedaks puuks areneda ei suuda ja tundub nagu võõrana meie metsades, niivõrt harva juhtume teda nägema. Ka siin on põhjuseks mitmekülgsed tarvitusvõimalused, mis vahtrapuud otsitavaks teevad ja teda vaikselt ja varakult metsast lahkuma sunnivad.

Pinnase suhtes on vahtra nõuded üldiselt samasugused kui jalakal, sedasama võib öelda ka tema valgusenõudlikkuse kohta, nimelt, et ta meelsal maal kasvades sallib kaunis tihedat varju ja alarindes suudab püsida, kui ülarinnet moodustavad hõredavõralised puuliigid.

Loomade närimist ei salli ta mitte, ka on ta teiste vigastuste vastu kaunis hell. Idutaimed hukkuvad kergesti külma läbi, milleks kaasa aitab vahtraseemne varajane idanemine. Sagedasti on kevadel

juba kaunis varakult vanade vahtrate ümbruses suurel arvul vahtra idutaimi, mis aga sama massiliselt kaovad, kuna ainult üksikud põõsaste all varjunult suureks sirguvad. Metsades leidub loomulikul külvil tekkinud vahtraid veel seetõttu vähe, et puid seemne kandmise vanaduseni seista ei lasta, kännuvõrseist arenenud tüved on suuremalt osalt seenhaigusest infitseeritud, mis avaldub puuliha erinevas värvuses.

Puht-vahtrapuistuid on vaevalt mõtet asutada, seguna, üksikult ja vähemais salkades leidub temale küllaldaselt kasvualasid, kus ta niihästi oma väärtuse kui ka ilu tõttu oleks soovitav.

Kultiveerimine niihästi külvi kui ka istutamise teel ei tee raskusi: sügisel külvatult idaneb seeme kevadel varakult, mispärast kindlam on, arvestades külmahäda, teha külv kevadel. Seemne talvitamine on lihtne: õhuliselt kuivatatult võib teda kottides jahedas kohas, hiirte eest ülesriputatult, kergesti ületalve hoida. Külv metsa, kus seda tahetakse teostada, võib sündida täielt, ribadesse ja kohtadesse. Taimeaias sünnib külv rennidesse 15—20 sm vahedega ehk laialt, üle peenra. Tehakse ka seda, et seemned rennis 3—5 sm vahedega otsapidi mulda pistetakse, nii et tiivad umbes poolest saadik välja paistavad. Külma vastu tulevad külvipeenrad kaitsta, kuni öökülmad on möödunud. Taimed koolitatakse ühe- ja kaheaastaselt 15×15 ja 30×30 sm vahedega. Juurte ja oksade lõikamist ei kannata vaher sarnasel määral mitte, nagu näit. tamm. Juured on kaunis haprad, seepärast tuleb taimede väljavõtmisel ettevaatlik olla, oksade lõikamist tuleb piirata pikemate oksade kärpimise ja harunenud ladva juures ühe haru kõrvaldamisega.

Et vaher kas ilupuuna või üksikult seguna istutamisele tuleb, siis on seda kõige soodsam teostada vanemate, koolitatud taimedega, mis eespool-kirjeldatud heistrite istutamisest ei erine.

Kaasikud. Kuigi kask kuulub meie harilikumate puuliikide hulka ja umbes 19%-ga meie metsade koosseisus esindatud, leidub ta kõrgetüvelise puhtkaasikuna laiematel aladel võrdlemisi harva ja siis on selle põhjuseks olnud kas metsapõlemine või mõni muu erakorraline juhus, mille järel kask maa-ala ajutiselt oma alla on võtnud. Meelsal maal ulatub 50-aastase kaasiku massitagavara 30—40 k.-süllani tiinu kohta, kuid metsakasvatuslikuks ideaaliks ei saa sellegi pärast kõrgetüvelisi puhtkaasikuid lugeda, veel vähem nende püsiva loomu poole püüda. Oma hõreda võra ja vähese lehestikuga, mis annab vähe ja mitte kõige paremat huumust, kuulub kask pinnasehalvendajate puuliikide hulka. Tihedalt kastevarte ja maasikatega kattunud pinnas, kinniseks löödud ja tublisti leetunud pealmise kihiga, on iseloomustav vanemaile puhtkaasikuile ja mida kauemini seal kask ainuvalitsejana püsib, seda halvemaks muutub asi mitte üksnes pinnasega, vaid ka puistu enesega, kui selleks pärast vanametsa raiumist jällegi kask peab jääma. Hõre ja tolguline puistu, vahelduvate lagedate kohtadega, kuhu sagedasti palukad ja kanarbik asuvad, on harilik pilt, mida pakub säärane loomulikult uuenenud kaasik, sest vegetatiivne uuenemine pole kasel alati kindlustatud. See teostub rahuldavalt nooremate puude juures, kuni 30, 40 aastani, pärast seda vanadust ilmub kännuvõsu vähesel arvul ja nõrgal kujul.

Metsanduse ajaloos on kask etendanud vahelduvaid osi: teda on kui päästjat ülistatud aegadel, kus metsapuudus ähvardavaks kujunes. Ta pidi siis kõik patustused lunastama, mis metsade kallal olid korda saadetud, pidi kõik haavad parandama ja augud täitma, mis mõistmata tulundus metsadele oli tekitanud. Selleks pidid kaasa aitama tema omadused, nagu kiire kasv ja massiproduktsioon, rikkalik seemneand ja võrsete ajamine, külmakindlus ja üldine hea tervislik seisund, võrdlemisi väheldane nõudlikkus kasvukoha suhtes ja laialdane tarvitamisvõimalus. Kask andis, mida ta suutis, kuid imet ei saanud temagi teha, üle nende piiride, mis loodus ette on tõmmanud, ja kui siis puht-okaspuumetsade kultiveerimine võidule pääsis, kuhu end kask meelsalt sisse poetas, leiti, et ta on tüütav puuliik, „metsaumbrohi", kes igale poole sisse tikub, okaspuid türanniseerib, kellel ei või aset olla korralikus metsanduses ja keda kõigi võimalikkude abinõudega tuli metsast välja tõrjuda. Kaskede rohkus metsa koosseisus sai metsatulunduse lohakuse ja metsamehe saamatuse mõõdupuuks. Teatavais piirides võiks see praegugi veel maksev olla, sest kui ümber vaadata meiegi metsades, siis paistab nii mõneski kohas silma, et kaske kerge käega varjuks tarvitatakse, mille taha armastab end peita oskamatus või huvipuudus metsa kultiveerimise ja hooldamise alal. Ollakse rahuldatud, kui kuusemetsade asemele kasevõsa ilmub või vanul männiraiestikel siin ja seal üksikud kased või selle salgad silma paistavad. „Loomulik uuendus," armastatakse harilikult säärasel korral seletada, „liikide vaheldus halvenevas järgus" märgib neid teadlik metsamees. Kuigi isegi säärastel juhtudel kasel on täita küllalt tähtis ülesanne, sest kui ka tema puuduks, jääksid seesugused alad pikemaks ajaks täiesti lagedaks, siis seisab tema peatähtsus meie metsades ometi s e g u s, mida ta moodustab niihästi okas- kui ka lehtpuu-metsades. Värskeil liivakail savimail, milledel ei puudu teatav kohedus, asub ta kõige sagedamini kuusega koos ja esineb seal kõrgete, väärtuslikkude tüvedena, samuti pakub kolmiksegu mänd-kuusk-kask paremail männimail suurepäraseid metsapilte. Salumetsades seltsib ta kõige rohkem haavaga, moodustades ülarinnet ja andes rohkel arvul häid tarbetüvesid.

Kuivadel liivamaadel, samuti hapudel, märgadel ja soomaadel ei suuda kask suurt pakkuda, samuti on vegetatiivsel teel tekkinud kaskede tarbeväärtus märksa vähem seemnest kasvanud kaskede omast. Kus küttepuul ligidane turg ja hea menu, seal on aga just kase madalmetsad oma võrdlemisi lühikese, 30—40-aastase, raieringiga tulunduslikult kõige soovitavamad.

Oma kerge ja rikkaliku seemne tõttu pääseb kask igale poole kergesti ja ilmub sagedasti sinna, kus ta polegi väga soovitud külaline. Kase-„varikud" põldude vahel, kaugel metsadest, on säärasel lenne-uuendusel tekkinud ja püsivad kõrge vanaduseni puhtal kujul, kuna metsade ligiduses kaskede alla poetab end hea meelega kuusk, niipea kui kase liitus seda vähegi võimaldab. See kerge ja rikkalik seemendumine on põhjuseks, miks kasekultuure vähe tehakse.

Istutamine on meil peaaegu tundmata; olen senini ainult Õisu metskonna III kvartaalis tiinusuurusel maa-alal näinud umbes 25-aas-

tast kasekultuuri, istutatud 5-jalaliste vahedega põllu pealt paljaste juurtega väljavõetud taimedega. Ka Räpina metskonnas nägin vanemat kasesalu, mis öeldi olevat istutatud, peale selle on minul teateid paarist metskonnast, kus kaseistandud leiduvad väikestel aladel.

Kase idutaimed on väga pisikesed, nende juured ei suuda kuigi sügavale tungida ja hukkuvad kergesti kuivusest. Järgmisel aastal on nende kasv juba tugevam ja edeneb peale seda kiirelt ja jõudsalt. Rohke seemneanni tõttu mõjuvad juba vähesed seemnepuud loomulikuks uuenemiseks, kuid et see edukalt sünniks, on tarvilik pinnase ettevalmistamine. Hõreda rohtkattega maal aitab ristamisi-äestamine või -rehitsemine, tiheda kattega maa tuleb ette valmistada juba ribade ehk kohtade viisi. On raendu ajutiselt põllu all olnud ehk soovitakse vanu põllumaid kasega külvata, siis tehakse seda enamasti täiskülvi teel, kas sügisel või kevadel tali- või suvivilja alla. Nii võib külvata sügisel peale rukkiorase ülestulemist või kohe peale seemendamist, kevadel peale suvivilja seemendamist, haoäkkega kergesti üle tõmmata või ainult rullida. Ka talivilja alla võib kevadel külvata, ja seda tehakse hea meelega lume peale, kus maa mitte väga kallak ei ole ja põhjust ei anna karta, et seeme lumelagunemise ajal veega ära uhetakse. Seemet läheb täiskülvil 30—40 kg ha-le ja segatakse soodsamaks külvamiseks liivaga. Seemne hoidmine ei ole sugugi lihtne, värskelt soeneb ta kergesti ja kaotab siis palju oma headusest, mis niikuinii pole kuigi hiilgav, liiga kuivalt hoitud seeme sellevastu idaneb suurelt osalt alles järgmisel aastal pärast külvi. Sel põhjusel on kõige parem külvata kohe peale seemne valmimist, harilikult augusti-septembrikuul. Käbide pruun värvus ja kerge lagunemine on seemne valmimise tunnuseks.

Taimeaedades külvatakse laialt, üle terve peenra, kusjuures maa enne külvi kinni vajutatakse, kate peab kerge ja õhuke olema, võib ka täiesti puududa. Soovitav on peale külvi peenra kastmine, mille läbi seeme hästi maaga ühineb, samuti peenarde katmine kuni seemne idanemiseni. Külvata võib ka rennidesse, millede vahed jäetakse 15—25 sm laiusteks. Koolitamisele tulevad taimed 1- või 2-aastaselt kuni 50 sm vahedega, kahe aasta pärast on säärased koolitatud kased juba kuni 1,5 m kõrged.

Tahetakse metsikuid kasetaimi saada istutamiseks, siis annab seks kerget võimalust värskel maal kasvavate, seemet kandvate kaskede ümbruses rohukatte koorimine suuremail kohtadel või peenardel. Pealmine mullakiht ei tule mitte kohendada, vaid soovitav on seda isegi kinni lüüa, kui ta liiga kobe peaks olema. Külvatakse ka sel teel, et valminud urbadega oksad maa sisse pistetakse, kust seeme ise maha variseb.

I s t u t a m i n e. Suuremas ulatuses võetakse istutamine ette 1-—3-aastaste taimedega, kuid eduga võib istutada ka vanemaid taimi, niikaua kuni nende koor veel valge ei ole. Et kasejuured juba nooruses laiali lähevad, siis pole kiilumine otstarbekohane ja tuleb eelistada kätega istutamist avaraisse aukudesse, sest kask ei salli juurte kui ka oksade lõikamist. Seetõttu võiks ühe- või kaheaastasi kaski tarvitada ka

mätastaimedena. Istutada tuleb kevadel varakult, enne kui pungad lahti lähevad, või sügisel, peale lehtede langemist.

Et kask on valgusenõudja ja nooruses kiiresti kasvab, pole põhjust teda tihedamalt istutada kui 1,4×1 m, nii et ühele ha-le kulub kuni 7000 taime. Vanemate taimedega istutades võib vahe ulatuda kuni 1,5 m. Niiskel maal istutatakse vao harja, kuival maal selle põhja, kuid puuke ei tohi sügavamale sattuda, kui ta varemini seisis.

Tüügastena kaske istutada ei maksa, sest et ta võrsete ajamise võime pole selleks küllaldane, sama vähe edu on juurd- ja pistoksadel.

Kase kultiveerimisel tuleb silmas pidada, et arukask, *Betula verrucosa*, kuivemail aladel armastab kasvada, kuna sookask, *B. pubescens*, eelistab niiskemat maad.

Nagu juba eespool tähendatud, on kase madalmetsad tulundus-likult mõnesugustel oludel kõige soovitavamad. See maksab ka vähemate talumetsade kohta, millede ülesandeks on anda küttepuid. Siin tuleb meeles pidada, et vana metsa raiumisel kännud madalaks jääksid ja et seejuures ka mitte iga känd võrseid ei anna, mis uute tüvede kasvatamiseks kõlvulised on, nii et ka madalmetsas viga ei tee mõningaid seemnepuid kasvama jätta ja kus tarvis, maad paljastada, et seemendamise teel saada täiendavat uuendust, tarbekorral lülid täita isegi istutamisega.

Tahetakse kase järelkasvust lahti saada, siis annab kändude kaalumine selleks võimalust. Oksade lõikamine luudadeks ja vihtadeks kurnab kaske suurel määral, nii et kasemetsades, milledest tulevikus midagi loodetakse, see keelata tuleb.

Kase valgusenõudlikkusest ja kiirest kasvust on tingitud varakud ja tugevakraadilised põimendused; kiire kasv ja asjaolu, et kasel vähe vaenlasi, mõjuvad seks kaasa, et kask ei vaja erilist hooldamist. Kus nõudmine on kase vaadivitsade järele, annavad eelkasutused juba varakult head sissetulekut.

Haavikud. Seniste andmete järele on haaba meie metsade koosseisus umbes 10% ja enamalt jaolt esineb ta seguna, kuigi ei puudu ka vähemad puhthaavikud. Teda leidub mitmesugustel maadel, kuhu ta satub oma kerge seemne tõttu, kuid kõige meelsamad on temale värsked huumuselised savikad maad, mis sügavad ei tarvitse olla, sest ta juurekava on madal. Sama valgusenõudlik kui kask, kaitseb ta pinnast veel halvemini ja on seetõttu puhtmetsana vähe soovitav. Langenud lehed, tihedalt üksteise külge kleepunult, moodustavad katte, mis takistab loomulikku uuenemist, mille tõttu ka haabade ümbruses ja all puudub alusmets. Oma kiire kasvu ja massi produtseerimise poolest võrdub ta kasega, kuid oma tervisliku seisundi poolest jääb ta keskmiselt kasest taha ja kuigi meie metsades leidub kaunis sagedasti tugevaid ja terveid haabu, kannatab suurem osa neist juba noorest east mädasüdame all, mis tema väärtuse niivõrt madalaks surub, et juurtevõsust tekkinud haab sõna tõsises mõttes saab metsaumbrohuks, millest kaunis raske on lahti saada. Kännust ajab ta õige vähe võrseid, seda rikkalikum on aga juurtevõrsete ajamine. Juured püsivad aastakümneid eluvõimelised, isegi kui nad on vigased ja kännud juba ammu ära mädanenud. Nad ajavad väikesel

viisil võrseid, mis varjus varssi lõpevad, kuid püsivalt uutega asendatakse, ja kui siis valguseolud soodsaks muutuvad, katab sagedasti haava järelkasv tihedalt pinda, kus seda oodatagi ei tea. Säärasest järelkasvust pole midagi head loota ja on ainult aastate küsimus, kui kauaks ta üldse püsima jääb, kui tal lastakse kasvada. Palju tüvesid rikub ka suur haavasikk, *Saperda carcharias*, kes end puurib tüve alumises osas puu südamesse ja seda õõnestab, samuti väike haavasikk, *Saperda populnea*, kelle tõugud elutsevad ladva ja oksade sees, sünnitades seal muhkusid. Terved, jämedamad haavad on tikupuuna heas hinnas; ka ehituspuuna on haaval õige laiad tarvitamisvõimalused, ja kuigi ta küttepuuna kasest palju taha jääb, on tal, üldiselt arvestatud, tänuväärt ülesanne täita eriti metsavaestes maakohtades. Sel põhjusel on isegi haavale osaks saanud mõnel korral metsameeste tähelepanu, kuid see huvi on olnud ainult lühiajaline ja pole suutnud pikemaks ajaks kütkestada nende tegevust haavakultiveerimise alal, mis välja pole ulatunud üksikute ja väikeseulatuseliste katsete raamist. Ei ole kuulda olnud näit. meie metsades haavakultuuridest, samuti läheb kirjandus sellest mööda kas mõne lühikese märkusega või täiesti vaikides. Ka nende ridade kirjutaja pole, peale väikeste katsete haavaseemikute kasvatamise alal taimeaias, haava kultiveerimisega tegemist teinud ja peab seepärast leppima selle edasiandmisega, mis ta teistelt kuulnud või lugenud, olgugi, et ka seda pole kuigi palju.

Juba haavaseemne saamine pole kerge, sest juba enne seemne valmimist langeb suur osa urbi maha, mis aga idanemisvõimelist seemet ei kanna, nii et korjata tuleksid urvad, mis kõige viimastena puu otsa jäävad. Vanult, kõrgeilt puilt on oksade saamine raske, ka peab nende murdmine enne sündima, kui urvad lõhkevad ja villatordid seemnega laiali lendavad. Urvad laotatakse peenrale või pistetakse terved oksad urbadega peenrasse, ja et seeme tuulest ära ei kantaks, tulevad peenrad hommikuti ja õhtuti tublisti kasta. Üldse tuleb maa niiske hoida, milleks hea eduga terve peenar pärgamentpaberiga kaetakse, nagu seda Soomes nägin. Puhta seemne saamine on kaunis tülikas töö ja ei tasu vaeva. Seeme idaneb soodsais tingimusis 4—6 päeva järel, idutaimed on väga pisikesed ja nõuavad alaliselt niisket maad, et mitte kuivuse läbi hukkuda. Juba esimesel aastal on taimekesed kaunis tugevad; kui nad aga mitte väga tihedalt ei seisa, võivad nad kuni 3 või 4 aastani peenrasse jääda ja tulevad siis otsekohe istutamisele, vastasel korral on neid tarvis koolitada. Istutamiseks tarvitatakse ka juurevõrseid, mis noorte, tervete juurte peal asuvad. Võrse ühes 4—6 tolli pikkuse juureosaga lahutatakse lõikega emajuurest ja istutatakse kas kooliaeda või otse tulevasele kasvukohale. Võrsete asemel istutatakse ka juuretükid, mis varustatud mõne narmasjuurega. Selleks võetakse terve ja noore haava juured, mis mitte kõige jämedamad ei tarvitse olla. Südame pruun värvus näitab, et juurtes mädahaiguse algus olemas, mis ka tüvele edasi andub, seepärast tulevad säärased juured istutamisel kõrvaldada.

Et haab on täiesti külmakindel, võiks tema istutamine soovitav olla külmalohkudes, kui ühel või teisel põhjusel seks kaske ei eelistata.

Vagudesse ja kohtadesse külvi teostatakse sarnaselt, et urbadega

oksad mulla sisse pistetakse või urvad maa peale pannakse. Hagudega katmine kaitseb maad kuivamise eest ja annab õrnadele idutaimedele kaitset.

Lepikud. Teatavasti on meil esitatud kaks lepaliiki, milledest valge ehk pasklepp, *Alnus incana,* tüübilisema võsametsa-puuna talumaadel domineerib, metsa koosseisus võrdlemisi harva leidub, kuna aga must ehk sanglepp, *Alnus glutinosa,* sagedasti suurepäraseid kõrgmetsa osi moodustab, küll segus kuuse, kase, kohati ka saarega, suuremalt osalt aga puhtmetsana. Kuigi metsakasvatuslikult meid esimesel joonel huvitab must lepp, ei tahaks siinkohal vaikides mööda minna valgest lepast, arvestades selle suurt tulunduslikku tähtsust. Kuuludes puude seltskonnas proletariaadi kihti, ei paista ta väliselt millegagi silma, nagu kunagi „hall mass", kuid jälgides teda ta mitmekesistel kasvualadel ja kaaludes tema omadusi ei või temale oma sümpaatiat keelata. Suur osa küsimusest on tema lahendada ja seda teeb ta püsivalt, tõrkumata ja ilma ühegi kapriisita. Vaevalt raiutud, sirguvad uued võrsed, mis kümmekonna aastate pärast tarvituskõlvulist küttematerjali annavad. Puuduks ta meie talumaadel, oleksid meie metsad vististi palju viletsamas seisundis kui praegu, kuid ka meie talumaad ise oleksid halvemas korras, vähemalt need, mis praegu karjamaadena lepavõsa kannavad. Valge lepp on pinnase suhtes õige leplik: peale soo, raba ja lahtise liivamaa võib teda leida pea igal muul maal, seetõttu on ta pinnasevarjajana ja huumusega rikastajana soovitav just kehvemail mail, kuigi ta seal oma kasvus kaugele taha jääb värskel huumuselisel maal kasvavast lepast. Meelsasti kasvab ta ka värsketel kruusamaadel, samuti ei ole ta oma laialiminevate juurte tõttu seotud sügavapõhjaliste maadega. Kõrgemale 20-aastasest raieringist pole palju põhjust minna, tegelikult raiutakse teda talumaadel juba varemalt. Metsamehele saab ta tüütavaks, kui ta ilmub raiestikkudele nii suurel arvul, et ta teistele puuliikidele asumist raskendab; säärasel juhul on isegi kuusel tegemist temaga valmis saada ja kirves peab sagedasti ja korduvalt abiks minema, kuni kuusk peremeheks saab.

M u s t l e p p erineb mitmes suhtes eelmisest. Kõige pealt saavutab ta kõrgema vanaduse, nii et ta 80-—100-aastase raieringi välja kannab, kasvatades seejuures kõrgeid ja jämedaid tüvesid. Peale selle on ta seotud erilise maa-alaga, mille niiskusemäär peab kõrgem olema harilikust lehtmetsa-maa niiskusest. Madalad, kokkuuhetud või settinud mudamaad, jõgede ja järvede ääred, niisked huumuselised savimaad on musta lepa meelsamaiks kasvualadeks, kus ta kõrges vanaduses hästi massi produtseerib. Huumuselisel liivamaal, madalsoodel, kui nad pole hapud, leiame sagedasti musta leppa, kuid seal ei suuda ta saavutada säärast kasvu nagu eespool-nimetatud maadel, kus ta kõrge vanaduseni püsib heas liituses, kuna kehvemail aladel algab varakult hõrenemine. Mustale lepale on omane juurekava, mis erineb teistest puuliikidest: juured lähevad esiti horisontaalsihis, kuid pööravad siis kaunis järsult ja harunedes otse alla, nii et meelus maa ühtlasi ka sügav peab olema. Jooksvate vete ääres lähevad sagedasti juured otse vette, et end põhjas kinnitada. Kuivust ei kannata ta sugugi

ja tema kasvualade järsu kuivatamise tagajärjel hakkavad vanemate puude ladvad kuivama. Ühtlasi vajub kuivatamise tagajärjel pinnas ja tüved jäävad paljastatud juurte peale nagu karkudele seisma. Sagedasti muutub säärane sügavalt kuivatatud ala musta lepa kasvatamiseks ebasoodsaks ja selle asemele ilmub kuusk või mänd. Kännuvõrsete ajamine 30—40 aastani on rikkalik, mille tõttu loomulik uuenemine vegetatiivsel teel kergesti teostub ja jääb kasvualadel, mis alaliselt vesised, ainsaks uuendusviisiks. Idutaimed hukkuvad kergesti külma mõjul, võrsete ajamiseks on tarvilik rohke valgus, kehvemail aladel ei ilmu võrsed varjus üldse. Seemne kandmine on rikkalik, kuid sellest hoolimata õnnestub uuenemine seemendumise teel harva, sest vesi ja suur rohi on juba ise suureks takistuseks ja kuigi seeme peaks langema rohust katmata maale, kus seeme veega ära ei uhuta, tekib külmumise ja maakohrutamise hädaoht. Kunstlikku uuendamist võetakse harva ette. Kodumaa metsades olen vähestel aladel näinud musta lepa istanduid (Karksis, Heimtalis, Räpinas). Külv õnnestub eespool-nimetatud põhjustel harva rahuldavalt. Samuti nagu kasel, pole eriline pinnase kohendamine tarvilik, äestamine või rehadega kratsimine on küllaldane idanemis-sängiks, samuti mõjub kerge äestamine või rehitsemine, isegi rullimine seemne katmiseks. Külv tehakse kas laialt või ribadesse, vesisel maal kändude ümber, kõrgemail kohtadel, kus külvikohad rehaga valmistatakse, tehakse säärastel maadel külviks künkad või peenrad (rabatid). Seeme saadakse kas talvel kogutud käbide kuivatamisel või kogutakse kevadel lume või vee pealt. Külvatakse kevadel, kusjuures läheb täiskülviks umbes 15 kg seemet. 3—5 nädala kestel ilmuvad pisikesed idutaimekesed, mis esimese suve jooksul kuni 30 sm kõrguseks kasvavad.

Taimeaias peavad külvipeenrad alaliselt niisked olema, maakohendamine pole aga tarvilik, — aitab sellest, et rohukamar ära kooritakse ja seeme kergelt sisse rehitsetakse. Mudamaal on soovitav peenra peale liiva laotada ja siis külvata. See takistab üleskohrutamist ja hoiab rohukasvu tagasi. Külv tehakse kas laialt üle peenra või rennidesse. Koolitamine toimub 30—35 × 15—20 sm vahedega.

Istutada laseb end lepp kergesti, milleks tarvitatakse kas taimeaias kasvatatud või loomulikust külvist tekkinud taimi, mis kahe- ja kolmeaastaselt või ka veel vanemate heistritena istutamisele tulevad. Et suuremalt osalt tegemist on vesise maaga, siis tehakse seal istutamisase õige pealiskaudne, kõrvaldades rohukamara, ja kaetakse juured mullaga ja kamaratükkidega. Vähemaid taimi võib ka kiiluda, sest pehmel maal pole karta, et juured liiga kokku pigistuvad. Klappistutamine võetakse sagedasti tarvitusele, samuti küngasistutamine, ka tüügastena istutamiseks laseb lepp end hästi tarvitada. Taimede ja ridade vahe jäetakse 1,5—2 m.

Põimendusraie algab juba varakult, sest rikkaliku kännuvõrsete ajamise tõttu tuleb aegsasti ja korduvalt liigseid kõrvaldada, et kõige tugevamad seda paremini saaksid areneda.

Peab tähendama, et musta lepa kasvuala sagedasti võimaldab igasugust tööd, olgu see hoolduse või lõppkasutuse alal, ainult talvisel, kõige külmemal ajal; ka on ühenduses kasvuala iseloomuga, et raiu-

misel kännud kõrgeks jäetakse, nimelt peavad nad kõrgemast veeseisust üle ulatuma, sest et üleujutamine halvasti mõjub võrsete ajamisse ja võrseisse enestesse.

Seniste arvestuste järele on lepp meie metsades esitatud 7%-ga.

Pärna- ehk lõhmusemetsad. Pärn esineb meie metsades võrdlemisi vähesel arvul ja sedagi üksikseguna. Suuremal hulgal leidub teda siin ja seal alusmetsana, millisena ta leiab vähe tähelepanu. Oma kasvuomadustele ja tervislikule seisundile vastavalt on ta sünnis puuliik moodustama kõrgmetsi puhtalt ja segatult, kõrge raieringiga, tulunduslikult pakub ta aga rohkem madalmetsana, koorekasutamise otstarbeks lühikese raieringiga, kus, nagu Venemaal, turu nõuded koore järele on suured. Selleks on ta ideaalne: rikkalik võrsete ajamine ja varjusallivus, mis võimaldavad kasvatada teda alusmetsaks pinnase kaitsjana ja parandajana värsketel männimaadel, kus ta 15—20-aastaselt tuleb raiumisele. Meil on arvatavasti varemail aegadel ka pärnakoore kasutamine olnud laialdane, kuid praegu pole selleks enam vajadust, kuigi roguskid vististi küllaldast tarvitamist leiaksid. Tarbepuuna ei nõuta teda palju, ka küttepuuna ei hinnata teda palju kõrgemalt haavast, nii siis ei oldagi temast metsas eriliselt huvitatud. Ei ole senini leidnud meie metsades vähematki pärnakultuuri ja teda istutatakse ainult ilupuudena parkides, puiesteedel ja elamute ümbruses.

Pärna juurekava on rikkalik, kännu kaelast arenevad tugevad juured, mis sügavale tungivad. Selle tõttu nõuab ta sügavapõhjalist, seejuures ka värsket ja kohedat maad. Vigastusi parandab ta kergesti, kannatab hästi juurte ja oksade lõikamist, igas suhtes on ta tervislik seisund suurepärane, mille tõttu ta iga loetakse sajanditega.

Seemet kannab pärn, alates 30—40 aasta vanadusest, pea iga aasta. Seeme valmib juba oktoobriks, kuid jääb mõneks ajaks rippuma, nii et veel talvel seda puudelt võib leida. Kuivalt hoitult ja kevadel külvatult idaneb ta alles järgmisel aastal, seepärast tuleb, kui ta peab idanema esimesel kevadel, külvata kas sügisel või värske liiva sees hoides ette valmistada.

Taimeaias külvatakse seeme harilikult rennidesse, 20 sm vahega. Soovitav on peenraid kevadel katta, mis niihästi idutaimedele kaitset annab külma kui ka kuumuse vastu. Idutaimed ajavad tugeva juure, nii et nad suudavad läbi tungida kaunis tihedast rohukamarast ka loomulikul seemendamisel. Esimesel aastal on nende kasv kaunis aeglane, muutub aga järgnevail tugevaks ja kiireks. Koolitatakse esimest korda aastavanuselt, järgmine kord 4—5-aastaselt, istutamine tugevate heistritena 7—9-aastaselt. Metsikud seemikud lasevad end sama kergesti koolitada ja heistriteks kasvatada, ka võib neid hea eduga otseteel metsast suuremate puukestena välja istutada.

Meie oludes võiks pärnal olla alusmetsana värskeil, paremail männimail sobiv ase, samuti alarindena tammikuis ja teisis valgusenõudjais puistuis. Prof. SOBOLEV soovitab järgmist kombinatsiooni lehtpuu-segametsade asutamisel: Istutatakse järgnevais ridades jalakas või künnapuu—pärn—kask—pärn—jalakas—pärn—kask—tamm—jalakas jne., nii et 9 reas jääb kolm rida pärna ja jalaka, kaks kase ja

üks tamme alla. Ridade vahed 1,4 m, taimede vahed 0,7 m, nii et ha-le läheb 10200 taime, jalakat ja pärna kumbagi 3400, kaske 2200 ja tamme 1200. Hooldamine seisab selles, et 5 aasta pärast lahendusraie tehakse tamme kasuks, 10 aasta pärast pärna kasuks, 20 aasta pärast raiutakse kased välja, mis tammele liiga kipuvad tegema, ja 30 aasta pärast raiutakse kased lõplikult välja. Pinnase katteks, kus see tarvilik, raiutakse pärnadest mõned maha, mis oma rikkalikkude võrsetega head kaitset annavad. Nii kujuneb lõppeks kolmerindeline mets, kus ülarindes tamm ja pärn, keskmises rindes jalakas ja pärn ja alusmetsaks pärnavõsa või loomulikul teel asunud mitut seltsi põõsad.

Pärna-alusmetsa asutamine sünnib kas külvi või istutamise teel. Tehakse kas täiskülv, kusjuures kulub 25—35 kg seemet ha-le või kõblasega valmistatud ribadesse. Istutamiseks võetakse enamasti 2-aastased taimed, mis kas kiil-labidaga või kätega 1×0,7 m vahedega istutamisele tulevad.

Tahetakse raiestikkudele, kus tekkinud lehtpuu-võsa, asutada pärnamets, siis raiutakse võsas 1,4 m vahedega koridorid, kuhu istutatakse 2-—3-aastased pärnad 0,7 m vahedega. Järgnev hooldamine seisab selles, et põõsad ja lehtpuud, mis pärnale kipuvad liiga tegema, aeg-ajalt kõrvaldatakse.

Pajude kasvatamine.

Meie metsades on pajul täita kasutusalal kaunis väike ja tähtsusetu koht ja korralikus metsas katsutakse temast kui metsa „umbrohust“ võimalikult varakult lahti saada, sest oma kiire kasvu ja kaunis laialise võra tõttu saab ta oma väärisemaile naabreile tüütavaks, kuna ta ise peale peenikese põletuspuu suurt ei anna. Ta ase on haotulunduses, kus ta ühiselt valge lepaga vähenõudlikke tarvitajaid leiab haoküttena, aiavitsadena jne. Kuid ometi on selle puuliigi esindajail metsavaestes maakohtades ülisuur tulunduslik tähtsus ja tema kasutusvõimalused on nii mitmekesised ja laialdased, et ta tõeliseks õnnistuseks kujuneb. Venemaa lääne- ja lõunakubermangusid ei saa enesele ilma pajudeta ette kujutada: paju esineb sealsetes külades ainsa ilupuuna tänavate ääres, moodustades ühtlasi teatavat kaitset tuleõnnetuste puhul; ta esineb aga ka pea ainsa kohaliku ehitus- ja küttepuuna. Jämedamate pajuvaiade vahele punutud pajuvitsadest sein, kahelt poolt saviga vorbitud, moodustab elumaja, aitade seinu, kuna n. n. külmade hoonete seinad on punutud ainult pajuoksadest, samuti rohkearvulised tarad elamu ümber. Tema kasvuomadused on soodsamad kui ühelgi teisel puul: pajuvai maa sisse taguda, — see on tema kasvatamistöö, millega igaüks mõne minuti vältel valmis saab, ja on maas tarvilik niiskus, siis pole karta töö äpardust; on ta aga kord kasvamas, siis omab ta tugevat eluenergiat, võrdlemisi pikka iga ja kiiret kasvu. Oksadest täiesti lagastatud, haljendab tüvi varssi uue võraga, mille oksad mõne aasta järel uuesti maha võetakse kasutamise otstarbel, ja nii kordub see aastakümneid. Vaevalt leidub metsavaestel maakohtadel väikestes majapidamistes ideaalsemat puud kui paju. Kuid peale selle on tal veel teisi kasutusalasid, mis küllalt

tulusad: ta koor leiab parkainena tarvitamist, kevadel annavad ta õied mesilastele esimest saaki, mõned seltsid annavad väga head punumismaterjali korvideks ja mööbliks, teised annavad häid looki, kolmandaid kasutatakse suure eduga liikuva liiva kinnitamiseks, lehed kõlbavad loomatoiduks, lühidalt — igapidi sümpaatiline puuliik. Kui kuskil metsapuudus kätte kippus, siis olid puuliikidest, mis hädast üle pidid aitama ja mida soojalt kultiveerimiseks soovitati, esimeses järjekorras pajud. Ka meile on teda XVIII sajandi lõpul muu seas HUPEL soovitanud küttekriisi kõrvaldamiseks vaiata niiskeile maa-aladele ja soile, et 5—6 aasta pärast saada põletushagu.

Pajude perekond on väga suurearvuline; nende hulgas leidub tugevaid puid ja kääbustaimi, millede levimisala ulatub soojast vööst jääregioonideni. Ka meil leidub mitukümmend pajuseltsi, mis esinevad suurte puudena, poolpuudena, põõsastena ja puhmastena. Tugevateks puudeks arenevad hõbepaju, *Salix alba,* — remmelgas, *Salix fragilis,* — raudpaju, *S. pentandra;* poolpuudena esinevad: vesipaju, *S. triandra* — ehk *S. amygdalina,* — härmpaju, *S. daphnoides;* põõsastena esinevad meil raeremmelgas, *S. caprea,* vististi kõige suuremal arvul, siis veel vitspaju, *S. viminalis,* — punapaju, *S. purpurea,* — halapaju, *S. acutifolia,* ja palju teisi.

Peale raeremmelga lasevad end pajud kergesti paljundada vaiade ja pistoksadena.

Kasutamisalade järele jaguneb pajude kasvatamine: 1) ladvastuskäituseks, kus oksad perioodiliselt ära raiutakse kasutamise otstarbeks, kuna tüvi kasvama jääb ja uusi oksi kasvatab uueks kasutamiseks; 2) loogapajude kasvatamiseks; 3) pajukoore kasutamiseks ja 4) korvipajude kasvatamiseks.

1) Ladvastuskäitus.

Seks tarvitatakse tugevakasvulisi liike, nagu hõbepaju ja remmelgat, kuid peale pajude kõlbavad selleks käituseks ka paplid (peale hõbepapli), vähemas ulatuses jalakad, saared, pärnad ja isegi tammed. Käitus seisab selles, et puulatv teatavas kõrguses maha võetakse ja selle tõmbi otsa ümber ilmuvad virved teatavate perioodide järel kasutamisele tulevad olgu kas loomatoiduna, punumismaterjalina ja anumavitsadena, fašiinidena või küttena. Metsavaestes maakohtades kasutatakse seks karjamaad, ojakaldaid, teedeääri ja muid kasutamata maa-alasid.

Istutamine toimub vaiadega, lahedas seadus, mis harilikult ei võeta alt 2 m, karjamaadel jäetakse veel suurem vaheruum rohu kasvamise soodustamiseks. Tüvel lastakse kasvada 2,5—4 m kõrguseks, kõrvaldades sealjuures alumised oksad nende ilmumisel, ja lõppeks lõigatakse soovitavas kõrguses latv maha. Ei ole soovitav seda teha jämedail tüvedel, sest et suurem raiepind kergemini mädanema hakkab. Kasutamisel võetakse kas kõik oksad maha, nii et nudi pea järele jääb, kus uued võrsed tekivad, või jäetakse järele 4—6 jämedamat oksatüügast kuni 0,6 m pikkuselt, millede ümber uued virved ilmuvad. Jäetakse kasvama ka piki tüve üksikud tugevamad oksad, mis pärast lühendatakse ja millede otsast virved kasutusele tulevad, ehk lastakse

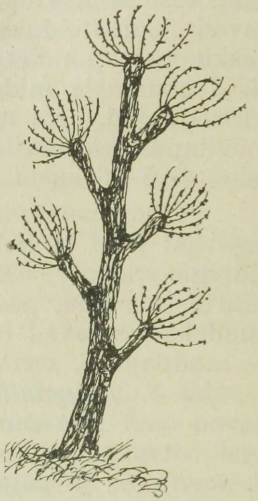
keskmine, tugevam virves teatava kõrguseni kasvada ja lõigatakse siis maha, arenevaist virveist jäetakse jällegi keskmine tüve kasvata-



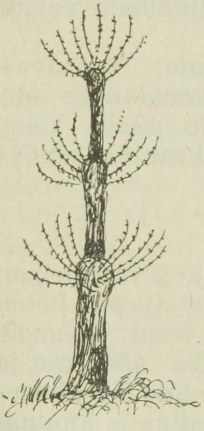
Pilt nr. 58. Nudipea uute võrsetega.



Pilt nr. 59. Oksatüükad uute virvestega.



Pilt nr. 60. Virved üksikuilt oksadelt.



Pilt nr. 61. Kolmekordse võraga tüvi.

jaks, mis teatavas kõrguses maha tuleb, nii et lõppeks tüvi kujuneb kolme- või neljakordse-võraliseks.

Oksade kasutamine sünnib seejärele, missuguseks otstarbeks see tarvilik, 3—12 aasta tagant, üldine kasutusiga seejuures ulatub pajudel ja paplitel 60—80 a. Ladvastamiskäituseks tarvisminevad vaiad on harilikult 2—3,5 m pikad, 2—5 sm ülemise jämedusega. Nad tulevad kuni poole pikkuseni maa sisse, et juurte osa tasakaalus oleks pealmaaosaga. Vaiad raiutakse otse enne vaiamist; tulevad nad aga hulk aega varemalt valmistada, siis on soovitav neid vees hoida kaitseks kuivamise vastu.

2) Loogapajude kasvatamine.

Lookadeks kõlbab kõige paremini hõbepaju, *Salix alba,* ja vesipaju, *Salix amygdalina,* kasvualaks niiske või värske maa orgudes, madalais kohtades, jõgede ja järvede kaldad jne. Istutamismaterjaliks on vaiad ehk pistoksad, mis 1,4×2 m vahedega istutamisele tulevad, nii et tiinule tuleb umbes 3600 vaia. Vaia pikkus on umbes 0,8 m, jämedus kuni 8 sm, ja paigutatakse kaevatud või vaiatud aukudesse umbes $^3/_4$ võrra oma pikkusest, kusjuures ülemine ots kas saviga ära määritakse või sinna mätas pistetakse, et ta ei lõhkeks ega kuivaks. Esimesel aastal lõigatakse ära võrsed, peale 2—3 kõige tugevama, järelejäetuil lastakse kasvada paraja looga jämeduseni, milleks kulub umbes 10 aastat. Raiumine sünnib sügisel.

Prof. SOBOLEV'i andmeil oli loogapajude kasvatamise tasuvus enne-sõjaaegsetes oludes järgmine:

Vaiade hind ühe tiinu kohta	100 kuldrubla
istutamiskulud	50 „
Kokku kulusid .	150 rbl.

Saak oli umbes 5000 loogapuud, millede väärtus keskmiselt arvestatult 1800 rubla, nii et puhaskasu tiinu kohta järele jäi 1650 rbl., mis 10 aastale jagatult annab 165 rbl. tiinu kohta aastas.

3) Pajukoore kasutamine

on tulutoov seal, kus teda võimalik on müüa parkalitele soodsail tingimusil. Koorekasutamiseks on kõige kohasem raeremmelgas, *Salix caprea*. Üks kuupsüld pajuhagu annab umbes 200 puuda koort, puuda hind oli enne sõda kuni 20 kop. Koort kistakse kõige hõlpsamini värskelt raiutud tüvedelt; tahetakse aga üldse paju järelkasvust lahti saada (heinamaade puhastamisel), siis kooritakse tüved jala peal. Õhu käes kuivatatud koor köidetakse pundardesse ja läheb sel moel müügile.

4) Korvipajude kasvatamine.

Korvipajusid kasvatatakse materjali saamiseks mitmesugusteks punumistöödeks, nagu reisukorvideks, mööbliteks, vankrikorvideks jne., kus tarvitamist leiavad mitmesuguse pikkuse ja jämedusega pajuvitsad. Seks on kõige kohasemad liigid *Salix viminalis, S. amygdalina, S. purpurea, S. acutifolia* ja mõned ristsugutused, näit. *S. viminalis* × *S. purpurea, S. purpurea* var. *Lambertiana* j. m. t. Peenemaiks punumistöiks hööveldatakse vitsad peenikesteks osadeks.

Salix viminalis kasvab kiiresti ja annab rohket saaki. Vitsad on tal pikad, õiged ja siledad; ta halvaks küljeks on ta võrdlemisi suur säsi ja mitte küllalt valge värvus, mispärast ta peab piirduma lihtsamate ja jämedamate punumistööde alaga. Kasvamiseks nõuab ta rammusat, värsket, savikat maad.

Salix amygdalina annab head materjali; vits on peenike, pikk, ühtlane, painduv, läikiv ja sile ja laseb end hästi hööveldada, kuid ta kannatab palju haiguste all, eriti ilmuvad ta peale muhud, mis vitsa väärtust alandavad või selle kõlbmatuks teevad. Ka on ta kaunis külmakartja ja nõuab rammusat maad, mispärast ta esineb rohkem lõunapoolseis maakohtades.

Salix purpurea ja *S. purp.* var. *Lambertiana* annavad head materjali. Vitsad on pikad, peened, painduvad ja väikese säsiga, saak suur. Nõuavad väga head, värsket kohedat huumuselist liivamaad.

Salix acutifolia annab vähemaväärtuslikku materjali odavaiks töiks, kasvab kehvemal liivamaal ja tarvitatakse seetõttu esialgseks liivakinnitamiseks liivaluiteil.

Korvipajude kasvatamiseks pole tingimata tarvilik niiske maa, ka ei tarvitse see olla liiga rammutatud. Kõige soodsamad on seks värsked, kohedad, huumuselised liiva- või savikad liivamaad. Soostunud, hapu huumusega ja kurnatud maad on seks kõlbmatud. Tähtis on korralik maa ettevalmistamine, mis selles seisab, et maa, mida sitkem, seda sügavamalt tuleb ümber kaevata või künda, mis ette võetakse juba sügisel, enne kevadist istutamist. Turbasoodel tuleb

enne läbi viia kraavitamine, et võimalus oleks niiskust reguleerida, ehk istutamine tehakse peenardele. Palja turba peal ei edene pajud, sellepärast võib istutamist ette võtta kohtadel, kus turba kiht niivõrt õhuke, et seda alumise mineraalmaaga saab segada. See töö tuleb ka juba sügisel teha, kuna kevadel järgneb äestamine ja rullimine.

Istutamiseks tarvitatakse pistoksi, mis lõigatakse 1-—4-aastastest vitsadest umbes 30 sm pikkustena, kusjuures ladva ots jääb tarvitamata. Istutamine toimub nööri järele ridadesse, jättes ridade vahe 35—50 sm, pistikute vahe 10—20 sm, nõnda et ha kohta kulub 150000—250000 pistikut. Katsed näitavad, et tihedamas seadus suurema arvu kõrval saadakse ka parem materjal: kuigi iga känd vähem vitsu annab, on need pikemad, siledamad ja õigemad, samuti on neid ka arvuliselt rohkem kui avaras seadus. Pistikud torgatakse jämedamat otsa pidi poolviltu maa sisse, kusjuures raudoraga auk ette aetakse, et kõrvaldada koore nülgimist ja pistiku murdumist, nii sügavale, et 1—2 silma välja jäävad. Istutamisaeg kevadel, aprilli-— maikuul.

Kui ühe tüki peal kavatsetakse kasvatada mitu liiki, siis tuleb iga liik eraldi istutada ja nimelt külmakindlad ja tüsedamad põhjapoolsesse külge, õrnemad aga lõunapoolsesse.

Kuni istandu liitumiseni seisab hooldamine peaasjalikult umbrohu hävitamises. Peale istutamist võetakse ette esmakordne kitkumine juuni lõpu poole ja kitkutud rohi jäetakse ridade vahele maha. Pärastine umbrohu hävitamine sünnib kõige paremini kõplamise teel, kusjuures muld 2—4 sm sügavuselt kohendatakse. Valitseb pikemat aega kuivus, on soovitav istandu ridade muldamine. Hukkunud pistikud tulevad uutega täiendada, sest istandus ei tohi olla vaheruume, valgus peab ainult ülevalt juurde pääsema, kuna kõrvaline valgus kutsuks esile oksade arenemist. Uutes istandustes algab vitsade kasutamine 2. või alles 3. aastal ja kordub siis iga aasta, kuid soovitav on 3-—5-aastase lõikuse järel pidada kaheaastast vahet, et mitte tüvesid liiga kurnata. Istandu kestvus ulatub 15—20 aastani. Selleks on aga tarvilik maa väetamine, mis iga aasta või üle aasta ette võetakse ja kõige paremini kompostiga. Ka peenike laudasõnnik, puutuhk, mineraalväetis (kainiit ja toomasjahu) on head. Väetamine toimub kevadel, kusjuures väetis raputatakse ridade vahele ja segatakse kõblasega mullasse.

Vitsade lõikamine sünnib maapinna ligiduses, kõvera noa või kääridega sügisel, peale lehtede langemist. Tahetakse neid aga otsekohe koorida, siis tuleb lõikus ette võtta mäha-aja lõpul, juuli lõpul või augusti alul, kuid üldiselt eelistatakse sügisest lõikust, mis annab paremat materjali ja ei nõrgesta kändusid.

Lõigatud vitsad sorditakse pikkuse järele, kõrvaldades sealjuures vigaseid, köidetakse kimpudesse ja hoitakse koorimiseni jahedas ruumis, või õlgedega kaetult, väljas. Koorimiseks paigutatakse vitsad soojas ruumis sooja vette (kuni 15 sm sügavuseni), kus nad püsivad kuni lehtimiseni ja siis tulevad koorimisele. Seda toimetatakse terastraadist või puust näpitsate abil, millede vahelt vits tüvest ladva poole läbi tõmmatakse, sealjuures pahema käega tarvilikul määral kokku

pigistades näpitsat. Kooritud vitsade kuivatamine sünnib kas päikese käes või erilistes kuivatusahjudes. Mida kiiremini peale koorimist toimub kuivamine, seda valgemaks jääb vitsade värvus, kuid sagedasti võetakse ette veel kunstlik pleekimine ja vääveldamine, hallitamise ärahoidmiseks. Kuivad vitsad köidetakse kimpudesse ja on nüüd müügivalmid. Müüakse harilikult kaalu järele.

Korvipaju-istandud alluvad mitmesugustele hädadele, mis oma loomusele vastavalt enam või vähem võivad mõjuda nende tulukusse. Nendest tuleks nimetada r a h e t, mis vitsad purustab või vähemalt koort vigastab, nii et sinna muhud tekivad või koor raheteradest puudutatud kohtadel puu külge kuivab ja materjali väärtust vähendab. Rikutud vitsad tulevad ära lõigata. H i l i s k ü l m a d võivad olla samuti halbade tagajärgedega. Juba koha valikul tuleb seda arvestada ja valida kaitstud kohad istandu alaks, samuti loobuda külmahelladest liikidest. Kodu- ja metsal o o m a d e eest tulevad istandud ümbritseda kaitsetaraga. Insektidest oleksid nimetada: Pajuliblikas, *Cossus ligniperda,* kelle tõugud puu säsis elutsevad ja seda õõnistavad. Mitut seltsi pahksääsed (*Cecidomyia*), millede tõugud koore all elavad ja seal muhkusid tekitavad. Vigastatud vitsad tulevad ära lõigata ja põletada. Kaunis suur arv lehemardikaid elutseb pajude peal ja toidab end lehtedest, närides seejuures ka koort. Nende musta värvust tõugud toidavad end samuti lehtedest, neid skeleteerides. Kaitse-abinõuks on mardikate korjamine, selleks eriti konstrueeritud käruga, kus ridade vahelt läbi sõites lehtedelt mardikad kärusse pühitakse; tõukude hävitamine toimub pariisi rohelisega pritsimise teel. Nooris istanduis teeb kahju luhasääsk *(Pachyrhina pratensis*), kelle tõuk maa all läbi närib tärkavad võrsed ja nad oma koopasse kisub.

Umbrohtudest on istanduis kõige tüütavamad kassitapud (*Convolvulus)* ja võrmid (*Cuscuta).*

Korvipaju istandute tasuvuse suhtes on raske anda täpsamaid andmeid. Krahv F. BERG Sangastes, kellel suured istandud, ütles sellekohase küsimuse peale, et tasuvus on kaunis problemaatiline: üks aasta on see hea, teine aasta aga vähene ja oleneb vitsade nõudmisest ning sellega ühenduses nende hinnast, samuti võivad mitmesuguste hädade tagajärjed saagi tulemusi märksa vähendada. Asutamiskulud olenevad pistikute hinnast, millele lisaks tuleb maaharimine ja istutamine. Sõjaeelsed andmed näitasid keskmiselt puhaskasu 100 rbl. istanduse tiinu kohta, kusjuures aluseks oli võetud 140000 istikut, mis lõikusel andsid umb. 900000 vitsa, kaaludes toorelt 1300 puuda, kooritult 650 ja kuivatatult 200 puuda, mille hind keskmiselt oli 1 rbl. 20 kop.

Tammede kasvatamine koore kasutamiseks.

Ehk see käitus viimasel ajal üldiselt vähenenud ja meil sugugi pole tarvitusel, ei oleks ehk liigne mõne sõnaga seda puudutada. Tammekoor sisaldab rohkesti tanniini ja on selle tõttu parkainena erilise väärtusega. Varemini oli tammekoore kasutamine laialdase ulatusega, kuna uuemal ajal kunstlikud parkained teda turult välja on hakanud tõrjuma. Tammekoor läheb eriti paksude nahkade parki-

miseks, kuna peenemad nahad pajukoorega pargitakse. Noorte tammede koor sisaldab kuni 15% tanniini, vanadel ainult 5—6%. Sel põhjusel tulevad tammed koore kasutamisele umbes 20 aasta vanuselt. Mida soem ja valguseküllasem kasvukoht, seda rohkem sisaldab koor tanniini, seetõttu tulevad istandud asutada vastu lõunat asuvaile, kaitstud kohtadele, sealjuures tingimata heale maale.

Asutamine toimub kas külvi või istutamise teel, lahedal maal vagudesse 1,4 m vahedega, vastasel korral aga harilikult kohtadesse 1×1,4 m vahedega (7200 kohta tiinule). Istutamine toimub 1- või 2-aastaste taimedega, maksimum 9600 taime tiinule. Teisel või kolmandal aastal peale külvi või istutamist lõigatakse tüvekesed maapinna ligidal maha, et nad ajaksid tugevaid võrseid. Lõikamine toimub kevadel, enne pungade puhkemist. Heal maal võib puukeste liitumiseni ridade vahel kasvatada juurvilja, valgustuse otstarbeks tuleb lahendust ja harvendust alata juba varakult. Koorimine sünnib kevadel, kõige paremal mahla-ajal. Kooritakse kas jala peal või raiutult, kusjuures ses suhtes pajude kohta öeldu on maksev ka tammele. Koor sorditakse kahte ossa: oksakoor, kui peenem ja parem, seetõttu ka kallim, eraldi jämedamast tüvekoorest. Ei nüli koor hästi, tuleb teda puuhaamriga kloppida, mis tööd raskendab ja kallimaks teeb. Koor kuivatatakse koha peal varjude all, mille järeldusel ta umbes poole võrra oma esialgsest kaalust kaotab.

Tulud olid enne sõda keskmiselt järgmised:

Ühelt tiinult saadi kuiva koort umb. 80 puuda, à 40 kop.	=	32 rbl.
jämedamat puud 15 kuup.-sülda à 12 rbl. . .	=	180 „
hagu ja oksi 5 k.-s. à 2 rbl.	=	10 „
eelkasutused umb.	=	20 „
Kokku .		242 rbl.,

mis 20 aastale jagatult andis 12 rbl. sissetulekut tiinult.

Lõuna-Vene metsavaestes kohtades oli ühendatud koore kasutamine tamme võrsmetsa-käitusega 20- —30-aastase raieringiga, mis asutati eespool-kirjeldatud teel.

Alusmetsa asutamine vanametsa all.

See võetakse ette pinnase kaitseks valgusenõudjaist koosneva hõreda vanametsa all. Meil tuleksid küsimusse puhtmännikud ja -tammikud. Alusmetsaks kõlbavad loomulikult ainult varjukannatavad puuliigid ja põõsad, — meil kõlbaks seks pärn, kuusk ja sarapuu. Asutamine sünnib kaheaastaste taimede istutamise teel. Et lehtpuud ja põõsad hästi põõsastuksid, tulevad nad, pärast juurdumist, teisel või kolmandal aastal peale istutamist madalalt ära raiuda, et soodustada võrsete ajamist. Ka külvi tarvitatakse alusmetsa asutamisel, eriti kuuse juures, ja see tehakse kas kohtadesse või ribadesse.

Madalmetsa asutamine.

Meie oludes on seks üldiselt vähe vajadust, kuid ta võiks siiski teostamist leida talumetsades, kus metsa-ala selleks väike, et kõrgetüvelist metsa kasvatada, madalmets aga kodust küttepuu tarvidust

võiks täita. Linnade ja alevite lähiduses, kus küttepuu leiab head turgu, tuleks madalmets oma lühikese raieringi tõttu asutada suuremaile aladele ja annaks suuremat tulu kui kõrgmetsa kasvatamine. Madalmetsaks kõlbab esimeses joones kask; kus pinnaseolud seda lubavad, võiks sellele seltsiks tulla pärn ja valge lepp, mis pinnakaitsjana mõeldud ja esitaks umbes ühe kolmandiku segus. Istutamine sünnib ridadesse, millede vahed, samuti ka puukeste oma, võetakse 1,2—1,5 m, nii et keskmiselt tuleb 5000—6000 taime ha-le. Segamine sünnib, kus selleks võetakse pärn, otstarbekohaselt sarnaselt, et istutatakse üks rida puhast kaske, kaks rida kaske segatud pärnaga, siis jällegi rida puhast kaske jne. 3—4 aastat pärast istutamist raiutakse puukesed maha, et võrsete kaudu areneks tugev madalmets.

Keskmetsa asutamine.

Kuigi meil keskmetsa vorm pea täiesti puudub ja tundmata on, võiks ehk siiski kohati selle asutamine kujuneda otstarbekohaseks, mispärast siinkohal lühidalt puudutan selle asutamist. Keskmetsas võiks meie oludes ülarindena arvesse tulla lehis, tamm ja saar, kuna alarinnet võiksid moodustada jalakas, pärn ja kask. Ülarindesse võetakse igast liigist umbes 400 tükki, nii siis kokku 1200 puud ha kohta, mis ühetasaselt tervele alale jaotatakse. Alarindesse määratud puud istutatakse 2×1,5 m vahega, nii siis umbes 3300 ha-le ja raiutakse 3.—4. aastal peale istutamist maha, mille tagajärjel algab rikkalik võrsete ajamine. Alarinde kasutamine toimub selle järele, missuguseks otstarbeks ta on mõeldud, mitmesuguses raieringis: kus näit. tünnivitsad leiavad küllaldast kasutamist (tsemendivabrikuile), seal võib raiering piirduda juba 10 aastaga või veelgi vähema ajaga; küttepuuna peab ta ulatuma 25—35 aastani. Ülarinde puud jäetakse mitmeks alarinde kasutusringiks kasvama, aeg-ajalt kõrvaldades haigeid ja halva kasvuga puid.

Metsakasvatus erilisteks otstarveteks.

Metsakasvatuslikud tööd ei ole mitte alati seotud puht-tulundus-likkude arvestustega, millede aluseks on metsa all seisva maa ja metsakasvatusega ühendatud kulude t a s u v u s puude kasutamise teel. Sagedasti nõuavad erilised põhjused metsakasvatamist laiemas ulatuses ja puude istutamist kitsamais piirides ka säärastel juhustel, kus puude kasutamine ja sellest saadud tulu jääb rohkem kõrvaliseks küsimuseks, kuna metsa peaülesandeks on ümbruskonda kaitsta mitmesuguste hädaohtude vastu, mis ühenduses looduslikkude tegurite mõjuavaldustega. Kord võivad seesugused tööd olla nii laialise tähtsuse ja ulatusega, et nad ühiskonna arvel tulevad täide saata, kord piirduvad nad üksiku isiku kitsaste huvide ja maitsetega. Esimeste kulka kuuluvad eeskätt liivaluidete kinnitamis- ja metsamistööd, samuti suuremad orgude ja mäenõlvade kinnitamised, kuid ka tule- ja tuulekaitsevööde asutamine võib omandada üldise tähtsuse, samuti nõrgkivi-

alade metsamine, kuna aga elusaedade asutamine kannab rohkem isiklikku ilmet.

Tuiskliiva kinnitamine ja liivaluidete metsamine.

Tuiskliivaks nimetatakse liiva, mis niivõrt vaene köitvaist aineist (savist või huumusest), et liivaterakeste omavaheline side kaob ja kuivas olekus tuule mõjul liikuma hakkab, olgu kas veeredes või õhus edasi kantult.

Suuremas ulatuses tekivad liikuvad liiva-alad mererandadel, vähemas järvede ja jõgede äärtes, kuid ka sisemaal, kus kerged liivamaad oma katte kaotavad.

Rannikluidete tekkimine sünnib vee ja tuule mõjul: Lained toovad alaliselt puhtaid liivaterakesi randa ja kuhjavad neid laialistel aladel suuriks lademeiks, mis kuivades tuulte mõjul mandri poole kantakse. See areneb eriti soodsalt madalatel randadel, kus taimestik vähene ja pinnakate puudulik. Liivaluidete ehk düünide tekkimine areneb esialgu aeglaselt: liikuv liiv sünnitab lainelise pinnaga liivaväljа, nagu seda näha võib „salatuisu" järel lumeväljadel; juhtub aga liivaveeremise teel ette tulema mingisugune takistus — olgu seks mõni kivi, känd, põõsas, rohupuhmas või midagi muud, — siis tekib selle ees liivahang, mis aegamööda kasvab, teiste omasugustega ühineb ja suuremaks liivahangeks kujuneb, mis tõuseb tuulepealsest küljest lamedalt ja pikkamisi, tuulealusel äärel aga järsult lõpeb 30—35° nurgi.

Säärased üksikud, siin ja seal tekkinud liivahanged ühinevad aja kestel ühiseks düüniks ehk luiteks, mille pikkus võib ulatuda kümnete kilomeetriteni, laius mitmesaja ja kõrgus mitmekümne meetrini. Kuju poolest on nad kord enam-vähem õiged, peenrakujulised, kord aga hobuseraua-kujulised poolringid.

Uue liiva juurdetoomise tagajärjel kasvavad düünid alaliselt suuremaks ja nihkuvad aeglaselt, aga järjekindlalt ikka enam ja enam mandri poole, võttes kõike oma alla. Heinamaad, põllud, metsad ja külad kaovad liiva alla ja on siis jäädavalt muutunud kõlbmatuks liivaluiteks, mis jätkab oma salajast ja aeglast hävituskäiku, kui inimene sellele piire ei pane. Arusaadavalt käib võitlus säärase hädaohuga üksikul inimesel ja vähemal seltskonnal üle jõu, mille tõttu suuremad liivakinnitamis-tööd tehakse riigi arvel. Iseäranis suurel arvul on sääraseid töid tehtud Prantsusmaa edelarandades, ka Saksamaal Ida-Preisi rannas, samuti teistes rannamaades, ja jätkatakse tööd.

Mererandades on esimeseks tööks liiva kinnitamisel eel-düüni asutamine, mis sünnib sel teel, et pikuti randa 40—100 m kaugusel veepinnast, nõnda et lained neid üle uhtuma ei ulatu, tehakse 0,6—0,7 m kõrgused, hagudest ja okstest lahtiselt punutud aiad ja nimelt kahes reas, 2 m vahega. Nende aedade tegemist alatakse kevadel ja mõne nädala järel on aed liivaga juba kaetud, mille järel esimese aia peale ehitatakse uued aiad, nõnda et sügiseks on tekkinud 1,5 m kõrgune liivavall, n. n. eeldüün, mille kasvamine ja edasiliikumine juba osalt selle läbi seisma pandud, et valli- ja veevaheline liiv alati niiske on, ühtlasi on kunstliku valli läbi rand niivõrt kõrgeks kerkinud, et lained tagasi valgudes väljavisatud liiva merre tagasi

viivad. Sügisel algab eeldüüni istutamine liivataimedega, milleks iseäranis kohased on luitekaer, *Arundo arenaria* L. (= *Ammophila arenaria*) ja vareskaer, *Elymus arenarius*. Esimene on rohkem tarvitatav liikuval liival, teine kohasem vee ääres, kõvemal pinnal. Mõlemad taimed kasvavad ka kõige vaesemal liival ja on selle poolest eriti soodsad, et nad ajavad iga sõlme juurest juuri ja uusi kõrsi ja liivaga kaetult ikka jälle omad kasvud välja ajavad. Istutamiseks võetakse taimed kas kohtadest, kus neid kasvab rohkel arvul, ehk neid kasvatatakse istutamiskohtade ligiduses asutatud taimeaedades. Istutamine toimub kiil-labidaga. Alates eeldüüni tagant istutatakse võrgusarnases sidemes, kusjuures üksikud lapid ehk ruudud jäävad kuni 4□-m suuruseks. Sagedasti istutatakse ruutude keskele veel üks kimp taimi. Kaugemal eeldüünist sünnib istutamine ridadesse, mis käivad 2 m vahega ja risti vastu tuule sihti. Kardetavatel kohtadel istutatakse rohukimbud (3—4 kõrt koos) 0,30—0,50 m kaugusel üksteisest, kusjuures kõrte otsad jäävad 12—15 sm liiva seest välja. Säärasel viisil, ikka tuulega edasi minnes, kinnitatakse esialgselt liivaväli rohuga ja alatakse siis metsamist. Rohuga istutamiseks kulub 167—346 tööpäeva ha kohta. Sagedasti on esialgne pinnatasandamine tarvilik, nimelt seal, kus hanged lõpevad järsu seinaga ja kus liiv selle tõttu juba oma raskuse mõjul on alalises liikumises ja veeremises. Sügavamad augud või hangedevahelised orud täidetakse haoga, mis varssi liivaga kattuvad ja sel teel lühikese aja jooksul enam-vähem tasanevad. Iseenesest mõista, peab kinnitatud liivavälja kõige eest hoidma, mis kuidagi võiks rikkuda pinnakatet. Karjatamine, lihtsalt loomade käimine, isegi sõitmine on säärastes kohtades lubamata. 5—6 aasta järel on liivaväli täiesti rohuga kattunud, mille järel metsamisega algust võib teha. Uuemal ajal ei oodata aga mitte nii kaua, kuni liivaväli rohuga kattub, vaid võetakse tagadüünide kinnitamine katmise ja metsamisega otsekohe käsile. Ka siin läheb töö tuule sihis, ranna poolt alates mannermaa poole edasi. Liiva katteks tarvitatakse kõiksugust materjali, mis kõige kergemini ja odavamini kättesaadav, nagu:

1) okslikud männilatid, mis ridadesse laotakse, nii et ühe rea ladvad ulatuvad järgmise rea tüvedeni. Raskendamiseks pannakse nende peale risti jämedamad latid, mis liiva sisse löödud puukonksude abil kinnitatakse;

2) pikemad männioksad ja kadakapõõsad, mis nõndasama, nagu eespoolkirjeldatud, liivakatteks tarvitatakse ja mida kulub 160—200 koormat ühe ha katmiseks;

3) lühike hagu ja oksatükid, mis lihtsalt liiva peale laiali laotatakse;

4) kanarbik, ubapõõsad, kõrkjas jne., mida samuti katteks tarvitatakse kui männioksi, ka mererohtu, kus seda saadaval, tarvitatakse katteks kas ribade viisi või pinna peale laiali laotades;

5) mättad, kus neid läheduses saada, annavad kõige paremat katematerjali.

Kardetavail kohtadel paigutatakse mättad üksteise ligi, vähem kardetavail aga piiratakse 15 sm laiustest mätastest 1,2—1,8 m pikkuse

ja laiusega ruudud, mille keskele paigutatakse suurem, 30 sm läbimõõduga mätas.

Sagedasti pannakse ainult üksikud mättad 60—90 sm kaugusel üksteisest maha, millega töö on lõpetatud. Mättad tulevad niihästi ühel kui teisel juhul mullakorraga liiva peale panna. Osaline mättaga katmine nõuab umb. 200 tööpäeva. Kattega ühtlasi võetakse ka metsamine ette. Seks tarvitatakse harilikku mändi (*Pinus silvestris*), madalamais kohtades, kus põhjavesi kõrgel, ka kaske, sangleppa, papleid ja pajusid. Viimasel ajal on selleks suure eduga tarvitama hakatud *Pinus montana*, var. *uncinata*. Tema headeks külgedeks on see, et ta „pudetõve" all ei kannata, üldiselt väga vastupidav on, kiiresti oksi laiendab, selle läbi pinda katab ja 10—15 a. vanaduses seemet hakkab kandma, mis edendab kiiret loomulikku metsamist. Taimed kasvatatakse võimalikult pikkade juurtega ja istutatakse kiil-labidaga, kusjuures harilikult ühte auku paigutatakse kaks taime. Enamasti istutatakse paljasjuurelised hariliku männi taimed 1-aastaselt, *P. montana* taimed 2-aastaselt, mätastaimed aga 2- —3-aastaselt. Harilik ridade vahe on 0,9—1 m, taimede vahe üksteisest 0,3—0,5 m. Tuiskliiva kinnitamine ja metsamine nõuab suuri kulusid, enne sõda arvati Saksamaal läbistikku ühe ha kultiveerimise kuludeks ühes esialgse liiva katmisega 1000—1200 kuldmarka, mis vastasid 500—600 kuldrublale.

Järvede ja jõgede äärse tuiskliiva kinnitamine ja metsamine sünnib enamasti samasel viisil, nagu eespool kirjeldatud, ka siin on esimeseks tööks liiva liikumise seismapanemine, millele järgneb metsamine.

Mandri liivaluidete tekkimine on suuremalt osalt inimese hoolimatuse ja mõistmatuse vili. Kergel ja kuival liivamaal kasvavate metsade paljasraiel ilma kunstliku uuenduseta, karjatamine, mille läbi kerge pinnakate rikutakse, osalt ka sarnaste kergete liivamaade ajutine kasutamine põllu alla, aitab seks kaasa, et mandril suuremad või vähemad liivaluited tekivad, mis kuiva ja tuulise ilmaga liivapilvedes seisavad, mis edasi liikudes palju kahju sünnitavad. Sääraseid liivavälju leidub rohkesti Preisimaal, kus nad aga järjekindlalt metsatakse, siis veel Ungaris, Bessaraabias ja Venemaa lõuna- ja idakubermangudes, näit. Voronež, Hersson, Tšernigov, Samara, Astrahan jne.

Ainuüksi Tšernigovi kubermangus leidub 60000 tiinu liivaluiteid ja see kubermang on heaks näiteks, kui kaugele inimese mõistmatu ja hoolimatu tegevus võib viia, sest ajaloost on teada, et Tšernigov jaguvürstide ajal põliste metsadega oli kaetud, kus rohkesti asus metsloomi. Nüüd on metsad ühes loomadega ammu hävitatud, selle asemel laieneb aga tuiskliiva-väljade pind ikka rohkem ja rohkem, ja matab alla külad ühes põldude ja heinamaadega. Ka praegusel ajal kordub säärane nähtus Venemaal sagedasti seal, kus diluviaal-liiva lademed ulatuvad pealispinnani. Metsa on hoolimata laastatud, rohukate karjatamisega hävitatud ja loomade jalajälgedega paljastatud selge liiva kiht, mis kuivas olekus liikuma hakkab ja mille ala iga aastaga suureneb. Kus selleks kariloomad kaasa ei aidanud, seal tegi seda harkader. Harilik nähtus on, et liivased põllud

juba kevadel, kui kuiv aeg juhtub olema, varssi pärast külvi või kartulipanemist liikuma hakkavad ja tuulise ilmaga liivapilvedes seisavad, mille järeldusel osa põldudest paksu liivakorraga kattub, teine osa nagu luuaga puhtaks pühitakse. Et sarnastel oludel alalised ikaldused on päevakorral, ei pane imestama; palju enam imestust äratab, et emake maa seal ikka veel lõikust annab, kui aga meteoroloogilised olud vähegi on soodsad.

Omavalitsused hakkasid viimasel ajal, enne sõda, liivalagendikkude kinnitamise alal tublisti töötama ja peaasjalikult tarvitati liiva kinnitamiseks paju, *Salix acutifolia*'t. Sel pajul on kõik head omadused, mis teda soovitavad säärase ülesande täitmiseks: ta lepib kõige kõhnema maaga, kannatab põuda ja ajab rikkalikult igale poole juuri, millest kasvud ilmuvad, nii et üks põõsas lühikese aja jooksul oma ümbruskonda oma juurevõrsetega varjab. Rohuga kinnitamine oleks seal mõtteta, sest et viimane kui rohukõrs langeks otsekohe karja söödaks. Pajude istutamine toimub sel moel, et kevadel või sügisel aetakse 1,4 m vahedega umbes 15 sm sügavad vaod, kuhu pannakse värskelt lõigatud 30—50 sm pikad pajuoksad nagu kartulid, mille järel vaod adraga kinni aetakse. Püsti maa sisse pistetud oksad annavad halvemaid tagajärgi, sest et nende ülemaine osa ruttu ära kuivab ja töö kallimaks läheb. Varssi hakkavad oksad võrseid ajama ja sünnitavad kaitse, mis liiva seisma paneb. Suuremail tükkidel jaotatakse väli ruutudeks ja istutatakse ruudu piirjooned esiti pajudega, pärast aga ruudu sisemus. Ümmargusekujulistel tükkidel aetakse vaod spiraalitaoliselt, kinkudel ja kallakuil aga horisontaalsihis. Niipea kui pajud kasvama hakkavad ja liiv seisma jääb, algab puude istutamine pajude vahele, milleks võetakse kliima olude kohaselt mänd, valge akaatsia, korkjalakas, *Ulmus campestris* var. *suberosa* ja mõned muud vähenõudjad puuliigid.

1,4 m ridade ja umb. 80 sm oksade vaheruumiga kulub umbes 7—10 m^3 (1—1,5 kuupsülda) pajuhagu, millest saab 7—8000 oksa. Ennesõjaaegne kulu ühe tiinu kohta oli järgmine:

Vagude ajamine	1	rbl. 50	kop.
Oksade lõikamine	1	„ 20	„
„ panemine vagudesse . .	1	„ 00	„
Vagude kinniajamine (2 hob. p.) .	2	„ 00	„
Kokku .	5	rbl. 70	kop.

Tuli pajuhagu kõrvalt osta, siis suurenes sellevõrra kulu.

Pajuhao raiumist on kõige parem ette võtta sügisel peale lehtede langemist. Raiuda tuleb maapinna ligidalt, terava kirvega, nii et lõige saaks tasane ja ühtlane. Kõrvalised oksad tulevad noaga ära lõigata. Jämedamaid kui 6 sm oksi ei maksa istutamiseks tarvitada, sest et nad halvemini juurduvad ja vähem võrseid ajavad. Teisel sügisel, pärast istutamist, kõige parem külmunud maaga, raiutakse võrsed maapinna ligidalt ära, mille järel nad järgmisel aastal veel tihedamalt kasvavad, nii et juba 2 aasta pärast pind on kaetud. Peale pajude tarvitatakse L.-Venes liivaväljade kinnitamiseks ka *Populus nigrat*'t. Pärast liiva kinnitamist algab metsamine. Mände istutatakse 9600 tükki tiinule, harilikult kiil-labidaga, ühe- või kahe-

aastaste taimede tarvitamisel. Istutamine toimub kevadel. On noor mets niivõrt kosunud, et ta juba pinda hakkab katma, siis raiutakse aegamööda pajud välja. Metsamise kulud olid enne sõda kuni 6 rubla tiinult, millest 4 rbl. läks töö eest (iga labida kohta päevas arvatud 1000 taime 40 kop. päevapalgaga ja 2 rbl. 10000 taime hind), nõnda et ühes liiva kinnitamise töödega kulud tiinu kohta tõusid kuni 12 rbl.

Nõrgkivi ehk leetmiku = ortsteini alade kultiveerimine.

Sagedasti erinevad männimetsa osades üksikud alad oma halva kasvu poolest silmapaistvalt. Väliselt vaadeldes näeme, et meil tegemist on liivase maaga, mis suuremas või vähemas ulatuses kaetud kanarbikuga ja sookailudega *(Ledum palustre)*. Puud seisavad enamasti hõredalt, nad on lühikese kasvuga, olgugi et võrade järele otsustades nende iga pole lühike, ka jämedusekasv on väike ja kogu metsa välimus avaldab rõhutud ja viletsat muljet. Harukordadel paistavad ses üldises pildis erandina silma üksikud kõrgetüvelised ja normaalse kasvuga männid, mis nagu kogemata sinna oleksid juhtunud. Harjunud silm märkab juba pealiskaudselt vaadates, et siin arvatavasti nõrgkivi ehk leetmikuga on tegemist, ja kui labida abiks võtame, leiame oma arvamise põhjendatud olevat.

Nõrgkivi koosneb huumuseaineist kokkuliidetud liivast ja esineb mitmesuguses tiheduses ja sügavuses, paksema või õhema kihina või pesadena. Tema tekkimiseks on tarvilik liiv, mille katteks toore huumuse kiht; ta sisaldab 80—90% liiva, mis huumusaineist kokku kititud, 1—2% rauaoksüüdi, mõnikord vähe saviosakesi ja õige vähesel mõõdul vosvorhapet. Arvati enne, et nõrgkivi ainult liivamaal võib tekkida, siis väidab viimasel ajal prof. RAMANN, et ka savimail nõrgkivi-taolisi sünnitisi võib tekkida, üldiselt jääb ta aga ikkagi tüübiliseks liivamaa sünnitiseks. Ta värvus on heledast tumeda pruunini, peaaegu mustani, teda tuleb ette niihästi kõrgemais kui ka madalamais kohtades, kõige rohkem aga lamedail kallakuil. Kord on ta nii kõrgel, et ta adra tööd takistab (0,3—0,6 m), kord tuleb ta ette 1—2 m sügavuses, seejuures võib ta esineda ühtlase, 5—30 sm paksuse kihina, ehk ta tekib ribade viisi. Kord on ta pehme, kord kõva kui kivi. RAMANN jaotab ta kõvaduse järele kolme liiki, milledest kõige pehmem esineb nõndanimetaud „Branderde“ nime all pealmistes kihtides. See on rikas huumusolluseist, võrdlemisi pehme ning kergesti pudenev ja võimaldab kaunis rahuldavat puukasvu, mispärast teda ei või lugeda kõige halvemate maade liiki.

Teine liik on kõva, kivitaoline pruuni- kuni mustavärvuseline kiht, mis esineb keskmises sügavuses. Orgaanilisi aineid sisaldab ta keskmiselt ja kõva kihi all algab ilma suurema üleminekuta sõre kiht, harilikult kollane liiv. See liik tuleb ette eriti sagedasti Põhja-Saksamaal (Lüneburgi nõmmes).

Kolmas liik on orgaanilisist aineist vaene, helepruuni või pruuni värvust väga kõva kiht. Harilikult lasub ta paksu kihina, mille pealmine kord on tumedamavärvuseline ja pehmem. See liik on kõige pahemate omadustega ja teda leidub rohkesti Taanis ja Šlesvig-Holsteinis.

Nõrgkivi lademeid leidub laiadel aladel, ta on praeguse geoloogia-ajajärgu sünnitis ja ta tekkimine kestab alaliselt edasi. Ka meil on teda kohati rohkesti olemas ja ta nõuab tulevikus metsakultiveerimise alal vististi suuremat tähelepanu, kui see senini on sündinud. Ta iseärasuseks on, et ta õhu ja külma käes laguneb jälle sõredaks liivaks. See lagunemisprotsess kestab seda lühemat aega, mida rohkem orgaanilisi aineid temas leidub, nõnda näit. lagunevad tumedavärvuselised (huumuserikkad) tükid ühe aasta jooksul, kuna heledamad (huumusevaesed) tarvitavad seks 2—4 aastat. Mitte alati ei esine ta ühetaolise kihina. Nõrguv vesi sünnitab sagedasti temas suuremaid või vähemaid lehtri- või katlasarnaseid avausi, mis ulatuvad tihti mitme meetri sügavuseni. Põhjaveega kokkupuutumise piiril, see tähendab tema alumises jaos, on kiht pehmem, kohati tulevad seal ette niivõrt pehmed osad, et puu juured nendest läbi suudavad tungida ja siis täiesti normaalselt arenevad, mis seletab eespool-nimetatud nähtust, et nõrgkivil leidub kasvavas metsas siin ja seal hea kasvuga puid. Tuleb ka ette, et terve kiht põhjavee läbi niivõrt pehmeks muutub, et puu juured temast läbi suudavad tungida ja selle järel esinevad rahuldava kasvuga. Lastakse säärasel juhul põhjavesi kraavitamise läbi madalamale, siis on järelduseks kihi kõvenemine ja metsa kasvamise kängu jäämine, millest järeldub, et sügava kraavitamisega, iseäranis liivamaal, ettevaatlik peab olema, sest sageli võivad tagajärjed hoopis vastandiks olla sellele, mida kraavitamisega kätte taheti saada.

Nõrgkivi-kiht mõjub põhjavee seisu halvasti, ülemine vesi ei suuda kõvemast kihist läbi tungida ja liigse niiskuse tagajärjel hakkab pind soostuma, kuid teisest küljest ei saa alumine põhjavesi kihist läbi üles tungida, mille tõttu kõrgemates kohtades ülemine maakiht kergesti kuivuse all kannatab. Puukasvusse mõjub nõrgkivi-kiht mehaaniliselt selle läbi, et puu juured temast läbi ei jõua tungida, kuna ta keemiline koosseis ei avalda puu kasvusse halba mõju. Kus kiht sügaval asub ja pealmine mullakord küllalt värske, seal võib näiteks kuusk oma madala juurekavaga veel kenasti kasvada; et meil aga enamalt jaolt nõrgkivi juures kõhna maaga tegemist, kus kasvada suudab ainult sügavjuureline mänd, siis ilmub kasvu kängujäämine juba kaunis varases eas, mis eespool-mainitud vee kinnihoidmise läbi veelgi suureneb, ühel juhtumusel liiga vähese, teisel liiga rohke veemäära tõttu.

Seniste uurimiste järele on nõrgkivi tekkimiseks kaks tegurit tarvilikud: 1) liivamaa ja 2) tooreshuumuse kate, milleks kaasa aitab nimelt nõmmekanarbik *(Erica, calluna vulg.)*, sest tema katte all on nõrgkivi kõige rohkem leida, kuna ta sookanarbiku (*Erica tetralix)* katte all harvemini esineb (BURCKHARDT). Ka oldi varemini arvamisel, et nõrgkivi kihi tekkimine käib käsikäes metsalaastamisega; nagu aga juba tähendatud, juhib prof. RAMANN tähelepanu sellele, et ka savimaal tekib nõrgkivi-taolisi sünnitisi, niisama on leida nõrgkivi alaliselt metsa all seisnud maal, eriti laia ulatusega aga vanadel metsamaadel.

Senini seletatakse nõrgkivi tekkimist peajoontes järgmiselt: Sademete läbi uhtuvad huumuskattes leiduvad huumushapped pealmisest

mullakihist allapoole, kusjuures ülemine kiht kaotab oma lahustuvad mineraalained, sest et need kergemini lahustuvad huumushapus kui harilikus vihmavees, nõnda et pealmine, huumuskatte-alune kiht võrdlemisi lühikese aja jooksul leetub ja oma halli või violeti värvuse poolest erineb. Vajub huumushappeist küllastatud vesi alumisse lahustuvate soolade poolest rikkasse liiva kihti, siis lahustuvad ka need ained, seejuures vabanevad aga huumuseühendid, sünnitavad esiti süldisarnase massi, mis ajaga kõveneb ja liivaosad liidab kivisarnaseks kihiks. See kiht tekib säärases sügavuses, kus külm ei saa enam avaldada oma mõju; nõnda näeme, et ta paksu samblakorraga kaetud maal on kõrgemal, ja mida õhem pinnakate, mida sügavamalt maa läbi külmub, seda sügavamal asub kiht. Tuleb ette, et vanades haudades leiduvad asjad on kaetud nõrgkivi-korraga, nõndasama ka puu juured. Pealmine, läbiuhetud mulla kiht kannab nimetust „tuhkliiv", „leetliiv" ekk „podsol", nagu see ka saksa kirjanduses tarvitusele on võetud. Väliselt erineb ta tuhkhalli ehk violeti värvuse poolest ja on, nagu juba tähendatud, lahustuvaist ja ka raua-aineist vaene, kuid rikas hapust huumusest. Nõrgkivi-kihi all on harilikult värske, kollane liiva kiht, nõnda et ümberkaevamisel kollase liiva ilmumine on tunnuseks, et nõrgkivi kiht läbi on.

Sagedasti vahetatakse nõrgkivi ära „mururaud-kiviga" (Raseneisenstein). Viimases on, nagu juba ta nimi ütleb, suur osa rauda (kuni 60%) savi, liiva ja vosvorhappega ühenduses. Ta on tumepruuni värvust, tuleb enamasti ette niisketes liivamadalikkudes, soode ääres, allikate juures, kus ta mõnikord sünnitab suuri, koos seisvaid kivilademeid, harilikult aga leidub pesade kaupa lahtistes tükkides.

Kus nõrgkivi kiht on niivõrt paks, et puu juured ei jõua neist läbi tungida, seal jääb ainsaks abinõuks kihtide läbimurdmine, enne kui metsamist alata. Jääb see tegemata, siis on kultiveerimistööd asjatud, sest kuigi esimesil aastail peale istutamist puukesed rahuldavalt kasvavad, jääb juurte kokkupuutumisel kivistatud lademega kasv kängu ja ei ole ka tulevikus mingit lootust selle paranemiseks, enne kui kiht läbi murtud, mille järel puud silmanähtavalt kosuma hakkavad.

Et kihi läbimurdmine suurt kulu nõuab, siis tekib sagedasti küsimus, kas maksab üldse seda tööd ette võtta või on aineliselt kasulikum säärane maa-ala kunstlikult metsamata jätta ja leppida sellega, mis seal omapead kasvab. Siin on otsuseandjaks asjaolu, kui sügaval asub lade, kui paks ta on ja missuguste omadustega (pehme või kõva). On võimalik ladet adraga läbi murda ja üles künda, siis tasub töö end ära, tuleb aga läbimurdmis-töö suuremalt osalt käsitsi teha, siis on asi kahtlane. Juhteks nõrgkivi läbimurdmisel on, et töö tehtaks korralikult ja põhjalikult. Parem vähe ja põhjalikult, kui palju ja pealiskaudselt. Kõige parem oleks terve maa-ala läbi murda, et see aga liiga kulukaks läheb, siis võetakse ette jaotine läbimurdmine sel viisil, et 1) sügava künniga laiemad või kitsamad ribad läbi murtakse ja ümber pööratakse. Harilikult küntakse ribad 2,4 m laiuselt üles, mis vahelduvad 1,6 m laiuste tervete ribadega. Kündmine ja läbimurdmine toimub kahe adraga. Ees käib kergem ader, mis pealmise korra kõrvaldab ja vao avab, sellele järg-

neb tugev pöörader, mis lademe purustab ja üles viskab. 0,5—0,7 m sügavusel seisev lade murtakse läbi headel oludel säärasel kombel võrdlemisi rahuldavalt ja odavalt, paksemate kihtidena esinev või iseäranis kõva lade nõuab täiendavat, käsitsi-läbimurdmist ja väljakiskumist.

Kus pehmema kihiga tegemist, seal sünnib kündmine üksikute vagude viisi, mis aetakse 1,5 m kaugusel üksteisest ja milles lade põhjaadraga purustatakse. Parema tagajärjega on künd, kus üksteise kõrvale aetakse 3—4 vagu. Ka siin on kaks atra tööl: esimene ader ajab vao ja täidab ta teise vao mullaga. Ses teises vaos käib eeladra järel teine ader, mille ülesandeks on purustada nõrgkivi ladet. Kolmanda vao ajamisel pöörab eelader pealmise mullakorra purustatud lademe peale teise vakku, järgnev ader purustab kolmandas vaos aluskihi ja täidetakse neljanda vao mullaga. Küntud maa jäetakse talveks seisma, järgmisel kevadel äestatakse ja rullitakse üleküntud ribad üle ja on sellega metsa külviks või istutamiseks valmis. Künni kergendamiseks põletatakse eelnevalt nõmme- või kanarbikkate ära.

Auruatru on iseäranis hea eduga tarvitatud nõrgkivi murdmiseks ja kündmiseks, viimasel ajal traktoreid. Suurtel tasastel väljadel on need oma sügava künni tõttu kõige kohasemad, võrdlemisi ka kõige odavamad tööriistad ja alles auruadra läbi sai võimalikuks teostada suuremas ulatuses nõrgkivi-alade kultiveerimist.

Sügaval (1 m või enam) lamava lademe purustamiseks jääb üle käsitsitöötamine. Ka siin toimub töö ribade viisi: 2,4 m laiused ümberkaevatud ribad vahelduvad 1,8 m-liste terveksjäetud ribadega. Töö käik on järgmine: ühes riba otsas kaevatakse 1,2—1,8 m pikkune tükk täies sügavuses välja, kusjuures nõrgkivi lade purustatakse ja välja visatakse. On säärasel teel vaba ruum tehtud, siis minnakse kaevamisega edasi, kusjuures pealmine mullakiht valmiskaevatud kraavi põhja heidetakse, sellele järgneb keskmine kiht, kuna alumine, leetmiku kiht kõige peale tuleb. On lade kõva, siis tuleb ta kangidega või kirkadega läbi murda, mis tööd palju raskendab ja kallimaks teeb.

Sarnasel kombel kaevatakse tervest pindalast $^4/_7$ läbi ja murtakse lade läbi.

Teine käsitsitöötamis-viis, kus $^2/_5$ tervest pindalast ümber kaevatakse, seisab selles, et 1,2 m laiused kraavid vahelduvad 1,8 m laiuste vaheruumidega.

Kraavid tulevad nii sügavad, et leetmik täieliselt välja heidetakse. Kõik väljavisatud maa jäetakse 1—3 aastaks seisma, täidetakse temaga peale selle kraavid ja kui ta tarvilikul määral vajunud, võetakse istutamine või külvamine ette. Säärane töötamisviis on natuke odavam, iseäranis soovitav niisketel kohtadel, kus maa juba hapuks on läinud. Kraavide kaudu pääseb õhk ja külm ka terveksjäetud vaheruumidesse, ka paraneb väljaheidetud maa külma ja õhu käes seistes ja leetmik muutub pudedaks. Kolmas käsitsitöötamis-viis seisab selles, et ribade ja kraavide asemel lühemais kraavides või lappides (kohtades) maa ümber kaevatakse ja leetmiku lade purustatakse. Neid kohti, lappe või lühikesi kraave tarvitatakse ühtlasi istutamiseks. Töö on siin muidugi odavam, ei anna aga sarnaseid taga-

järgi kui täieliste või laiade ribade viisi kaevamisel või kündmisel. Kitsastes kraavides ja kohtades ei leia puu juured küllalt ruumi arenemiseks, peale selle võib juhtuda, et seniks, kui juured jõuavad läbimurtud kihini, viimane sulgub uue nõrgkivi-sünnitusega, nii et juured ikkagi teed ei leia alumise rea kihti. Peale selle on põhjust oletada, et neis üksikuis, läbimurtud kohtades ja kitsastes kraavides vee allavalgumine on iseäranis elav ja selle tõttu seal sulavate ainete leotamine ja uhtumine suur, nii et need kohad eriliselt põhjalikult leetuvad. Kus aga kündmisega hakkama ei saa, nagu näiteks künklikul maal või kus metsa sees vähemate alade metsamine nõrgkivi peal ette tuleb võtta, seal jääks säärane tükiline läbimurdmine ainsaks abinõuks, soovitav on aga siis juba seda suuremates kohtades ette võtta.

Kus tegemist nõrgkivi lademega, mis asub üle meetri sügavusel, kus seisvat vett kraavidega ära ei saa juhtida, nagu see sagedasti lohkudes ette tuleb, ehk kus nõrgkivi pinda katab paks samblakord, seal annab sagedasti peenarde ehk rabattide tegemine rahuldavaid tagajärgi. Selleks kaevatakse umbes 1,2 m laiused kraavid, mis nii sügavad peavad olema, et leetmiku kiht täiesti läbi on purustatud ja välja tõstetud. Kraavide vaheruumid jäetakse 4—4½ m laiuseks ja kuhjatakse nende peale kraavidest väljatõstetud maa, kuhu mets peale istutatakse või külvatakse. Säärasel peenar- ehk rabatt-kultuuril on enamasti head tagajärjed: veepind laskub alla, kraavidevaheline peenar saab õhule kättesaadavaks, mille tagajärjel maa paremaks muutub. Töö ise läheb aga väga kalliks (enne-sõjaaegsete hindade järele läks ta ühel ha-il 250—350 kuldmk. maksma). Kus aga laiemate vaheruumide läbi tööd odavamaks taheti teha, seal tuli varsti ilmsiks, et laiemate kui 4 või 4,5 m peenarde peal kraavid oma mõju enam nii hästi ei avaldanud ja puude kasv laiade peenarde peal kiratsema lõi.

On nõrgkivi lademe läbimurdmise ja väljatõstmise tööd tehtud, siis tuleb, niipea kui see on pudenenud, metsamist alata. Istutamine on soovitavam kui külvamine, peaasjalikult tulevad 1- ja 2-aastased männid seks tarvitada. Kus maa ei ole liiga kuiv ega kõhn, seal võib ka kuuske istutada. Soovitav on tihedamalt istutada ja seks tugevaid taimi tarvitada. —

Mitte alati ei ole nõmm nõrgkiviga ühenduses, sagedasti leiame nõmmi, kus ta puudub. Kõigil nõmme all seisvail aladel on aga see ühine omadus, et nad on lubjavaesed, mille tõttu tooreshuumuse tekkimine edeneb ja mis seda rikkalikum on, mida rohkem niiskust maapinnas olemas või mida rikkalikum on sademete hulk. Sellega ühenduses on ka metsakasvataja ülesandeks nõmmede metsamisel toore huumuse kõrvaldamine ja niiskuseolude korraldamine kraavitamise teel, niivõrt kui see on võimalik. Tooreshuumuse kõrvaldamine või hävitamine sünnib kõige paremini sel teel, et kõige pealt kanarbik ära põletatakse või niidetakse ja huumuse kiht mineraalpinnasega segatakse. Tiheda kanarbiku alla kündmine ei ole igatahes soovitav. Tuurib kauemat aega, enne kui kanarbik kõduneb, ja kuni see pole sündinud, mõjub sissekünd tud kanarbik juba sel põhjusel halvasti istutatud või külvatud taimedesse, et ta ühes tooreshuumusega kihi sünnitab, mis küllaldaselt ei ole segatud mineraalpinnasega. Isegi

säärasel korral, kus õhukese tooreshuumuskattega tegemist, on soovitav selle katte segamist mineraalpinnasega seks, et huumust ümber töötada, milleks kulub mõni hea aasta. Kiiremini sünnib huumuse ümbertöötamine, kui maad ühtlasi lubjaga väetatakse; kus aga võimalik ei ole seda läbi viia ehk kus huumuskate on väga paks, seal annab kõige paremaid tagajärgi ja saaksime kõige kiiremalt metsamisega algust teha, kui kate mehaanilisel teel kõrvaldatakse, ilma et selle ümbertöötamist segamise teel ära oodata. Võib aga metsamisega oodata ja on võimalus suuremat kulu kanda sääraste maade parandamiseks, siis jääks ikkagi kõige paremaks abinõuks sügav segamine kündmise või käsitsi töö abil, kusjuures tooreshuumus maa parandamiseks tarvitusele tuleks. Segamisega käsikäes käiv väetamine, iseäranis lubjaga, annaks veel paremaid tagajärgi.

Orgude ja pervede kinnitamine ja metsamine.

Orgudeks nimetatakse vee uhtumisel pinnases tekkinud sügavikke mitmesuguse pikkuse, laiuse, sügavuse ja kaldusega. Need mitmesugused orgude mõõted olenevad uhtumise määrast, see aga omakord pinna kaldusest, mullastikust, pinnakattest, kliimalistest ja meteoroloogilistest iseärasustest, maa kihitusest jne.

Orgusid nimetatakse tegevaiks, kui nende põhi ja kaldad on lahtised, ilma katteta, ja mulla uhtumine ning sellega ühenduses oru suurenemine edasi kestab, nad on tegevuseta, kui nende kaldad ja põhi taimestikuga kaetud ja mulla uhtumine seismas. Org oma terves ulatuses ühes harude ja harukestega moodustab orusüsteemi, ja maa-ala, mis saadab oma vee sesse süsteemi, — orubassääni. Orgude tekkimise ja suurenemise põhjused võivad olla mitmesugused: metsalagastamine ja taimkatte vigastamine mäenõlvadel, kallakute kündmine, vagude ajamine mööda kallet, karjatamine järskudel mäenõlvadel, kraavide kaevamine, raudtee-tammid, mis vett kinni peavad ja teda valguma sunnivad ühte kohta, kus seetõttu tekib tugev vool ja suur veehulk jne.

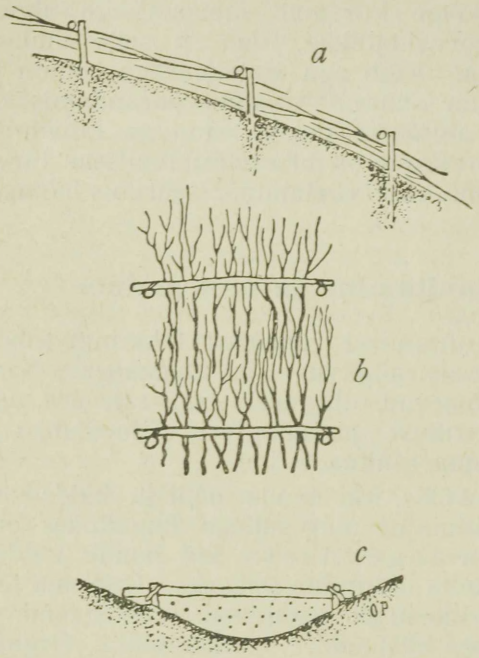
Orud suurendavad kõlbmatute maade ala, dreneerivad ümbruskonda, mille järeldusel põhjavee seis kohati alaneb ja kuivuse-hädaoht võib tekkida, kuid teiselt poolt võivad jõed orgudest kantud mullast ummistuda, mis esile kutsub kõrge veeseisu ja soostumised. Uhutud mullaga võivad kattuda ja rikunduda kultuurmaad, samuti tekivad teede rikkumisel takistused liiklemises jne. Kõigil nimetatud põhjustel on küllalt tähtis orgude kinnitamine selleks, et takistada nende kasvamist ja neid vähemalt osaliseltki tagasi võita kasutatavaks maa-alaks.

Järgnevad read pakuvad lühikest ülevaadet lihtsamaist kinnitamistöist. Orgude kinnitamine võib sündida ilma inimese erilise abita, loomulikul teel. Suudavad oru kaldad ja põhi rohustuda, milleks eriti soodsad mõned taimeliigid, nagu *Tussilago*, *Trifolium repens*, *Euphorbium* j. m. t., siis ilmuvad sinna juba mitmesugused põõsad ja pajud, nendele järgnevad kased, haavad ja teised puuliigid, nii et org kattub tiheda metsa ja põõsastikuga ja seega on kaitstud edaspidiste

uhtumiste ja suurenemise vastu. Säärane loomulik kinnitamine võtab aga palju aega ja oleneb oru iseloomust, veerohkusest ja mullastikust.

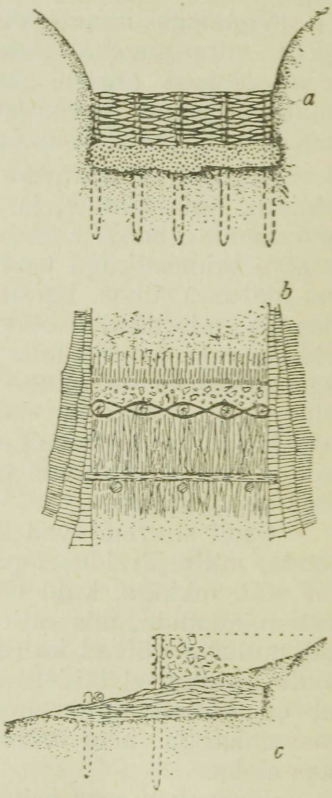
Kunstliku kinnitamise ülesandeks on 1) takistada veesängi süvenemist oru põhja katmisega, 2) reguleerida vee kukkumist ja nõrgendada sellega tema tegevust mulla uhtumisel. Mõlemat eesmärki on sagedasti võimalik saavutada lihtsate abinõudega, tarvitades seks toorest või kuiva hagu, vaiu ja kive, kasutades seda materjali tõketeks, punutud aedadeks, vallideks ja mulla katteks.

Üks lihtsamaid abinõusid, maa uhtumist takistada ja seisma



Pilt nr. 62. Orgude kinnitamine haoga.

panna, seisab selles, et uhtumisele alluv oru põhi ja küljed haoga kaetakse. Selleks kõlbab igasugune hagu, — mida okslikum, seda parem. Hagu laotakse tüveosaga allapoole, ladvaga vastu veejooksu, nii et ühe rea tüved kataksid eelmise rea latvu. Seks tuleb katmist alata altpoolt. Hagu laotakse 30—70 sm paksuses kihis; risti üle hao, 1,5—2 m kaugusel üksteisest, pannakse latid, mis puukonksude abil kinni hoitakse või maa sisse taotud vaiade külge vitsadega kinnitatakse. Veega ühes toodud muld jääb hagudesse peatuma, täidab vaheruumid ja kasvatab sel teel oru kinni. Ei mõju seks üks haokiht, siis laotakse esimese peale teine või kolmas, kuni org täitub. See on muidugi mõeldav vähemate, kitsaste orgude puhul.



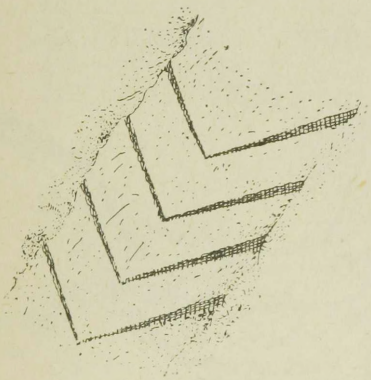
Pilt nr. 63. Orgude kinnitamine tõketega.

Teine lihtne abinõu orgude kinnitamiseks on tõkete tegemine

risti üle oru põhja. Tõkked reguleerivad vee voolu, takistades langust. Tõkete taga settivad mullaosad, kõrgendades ja laiendades veesängi, millega käsikäes käib vee jõu nõrgendamine tema sängi põhja ja külgede uhtumisel ja õõnestamisel.

Tehakse vahet elusate ja surnud tõkete vahel, missugune nimetus oleneb tõkkeks tarvitatud materjalist.

Elusaiks tõkkeiks võetakse pajuvaiad 5—15 sm jämeduse ja 0,75—1,5 m pikkusega ja taotakse umbes 20 sm vahedega nõnda sügavale maasse, et vaia otsad 35—50 sm pikkuselt välja ulatuvad. Mida pehmem maa, seda pikemad tulevad võtta vaiad ja seda sügavamale ajada. Vaiadeks valitakse siledakoorelised pajuoksad, mis kergemini juurduvad kui vanad korpkoorelised oksad. Nende raiumine sünnib kas kevadel varakult või sügisel ja et maa sisse tagumisel koor mitte ära ei nülitaks, tuleb kõva puuvaiaga paras auk ette taguda. Maapealne osa vaiadest punutakse kuni tipuni peenemate pajuokstega läbi. Tõkke-alune süvendatakse natuke ja täidetakse haoga, et langev vesi vaiu välja ei uhuks. Seks tulevad ka äärmised vaiad võimalikult pervede ligi või isegi perve sisse taguda, vastasel korral hakkab vesi tõkke kõrvalt perve uhtuma. Kardetavamail kohtadel tehakse ühe vaiareaga paralleelselt teine, jättes mõlemate vahele umbes 50 sm vaheruumi, mis umbes paarikümne sentimeetri võrra süvendatakse ja peenikese haoga, õlgede või sõnnikuga täidetakse ja pealt maaga kinni tambitakse. Vähemad tõkked tehakse otsejoones risti üle oru põhja, kuid on ka tarvitusel meetod, mida kohtunik JENNY Šveitsis orgude kinnitamisel hea eduga juba 1838. a. tarvitas ja mis selles seisab, et punutud tõkked ehitatakse 45° nurgi oru jooksule, mõlemast pervest, mis oru keskel õige nurgi ühinevad. Mõlemad tiivad on keskel kõige madalamad ja lähevad pervede poole kõrgemaks. Sääraseid tõkkeid ehitatakse tarviduse järele mitmelt realt, jättes ridade vahele umbes 3 m. On tõkketagune ala täitunud pealekantud maaga, ehitatakse selle peale teine ja kolmas kord tõkkeid, kuni org täitub. JENNY'l läks korda selle lihtsa ja odava viisiga täita kuni 15 m sügavaid orgi. Oru algus kaetakse haokubudega, tarvilikul korral ka perved seestpoolt, kuna aga väliselt perved ja ots tõkkega ümbritsetakse. Haokood tehakse pajudest, mis varssi kasvama hakkavad ja maa kinnitavad.

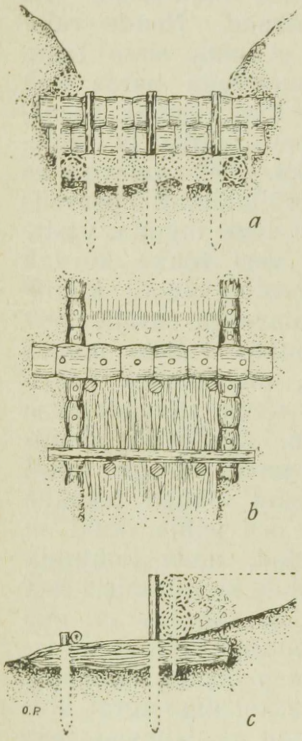


Pilt nr. 64. Tõkked JENNY' süsteemi järele.

Peale punutud vaias-tõkete ehitatakse elusad tõkked ka haokubudest (fašiinidest). Need tehakse 2—4 m pikad, 20—100 sm läbimõõduga, mitmest kohast oma pikkuses traadi või puuvitsadega kõvasti kinni köidetud. Peavad kood kasvusid andma, siis tuleb vähemalt väline kiht teha toorest paju- või paplihaost, suured kood või-

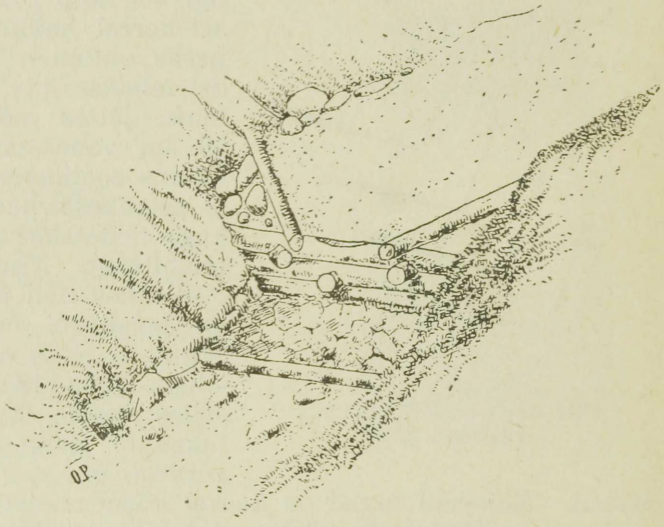
vad keskel sisaldada kuiva hagu ehk nad täidetakse seest väikeste kivide ja liivaga. Tõkkena tarvitades pannakse kood kas ühelt või mitmelt realt üksteise peale, kusjuures nad umbes 70 sm tagant maa külge kinnitatakse puuvaiadega, mis koo keskelt läbi lähevad. Tõkke ette lüüakse kinnituseks vaiad, kuna tõkkealune mulla uhtumise takistamiseks kas haoga, kividega või pikuti laotud kubudega kaetakse, tõkke otsad aga tulevad pervede sisse paigutada, et nende uhtumist takistada. Kergel maal on soovitav tõkke ees ja taga ka pervi kubudega vooderdada.

Surnud tõkked tehakse murumätastest, kuivadest vaiadest ja kuivast puust ja kividest. Nende otstarve ja osalt ka ehitusviis on samane kui elusail tõkkeil; vahe seisab selles, et surnud tõkked võimaldavad oru põhja ja külgi kasutada põllutulundus-likuks või muuks otstarbeks, kuna elusad kaasa aitavad selle kiiremaks metsamiseks või võsastamiseks.



Pilt nr. 65. Tõkked haokubudest ehk fašiinidest.

Murumättaid tarvitatakse enamasti oru algu-



Pilt nr. 66. Puutõkked.

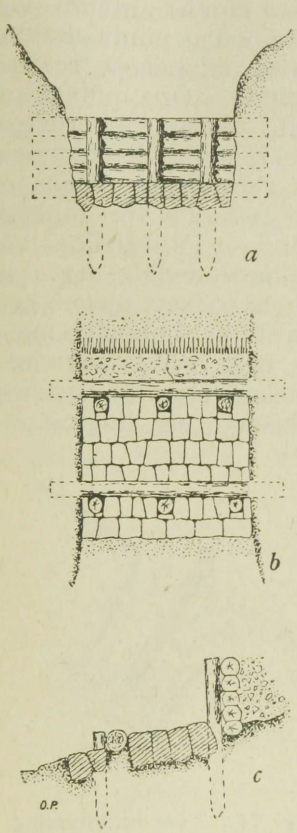
ses põhja kinnitamiseks, lihtsalt sel teel, et kraavitaolised oru algsünnitised mullaga kinni aetakse ja murumätastega kaetakse. Suuremate kallaste kinnitamiseks laotakse mättad ribade viisi diagonaalse võrguna, kinnitades üksikuid mättaid puupulkadega maa külge. Mulla uhtumine jääb seisma ja lahtised ruudud rohustuvad varssi. Neid võib aga tarvitada ka tõkete tegemiseks, mis lähevad risti üle oru põhja ja moodustavad 1—1,5 m laiuse valli. Mättad kinnitatakse puupulkadega, valli kindlustamiseks lüüakse selle ette läbipunutud vaiastik.

Surnud vaiatõkked tehakse samuti, nagu eespool juba kirjeldatud, kuid materjaliks võetakse kuivad männi- või musta lepa vaiad, kus

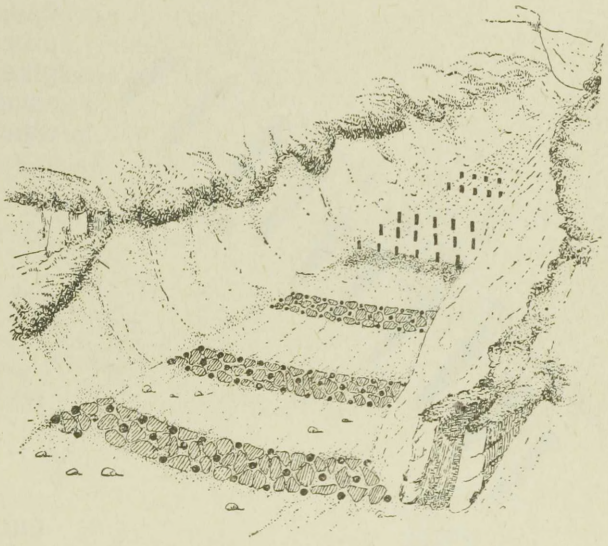
tamme- või lehisevaiu saadaval ei ole, mis oleksid kõige kauema kestusega.

Puutõkked tehakse seal, kus puu on kergesti kättesaadav ja odav. Risti üle oru põhja lüüakse rida tugevaid vaiu ja nende taha laotakse palkidest sein. Alumine palk peab maa sees olema, samuti peavad palkide otsad oru pervedesse ulatuma. Sein ei tehta harilikult mitte kõrgem kui 70—80 sm oru põhjast. Et vee langemisel takistada mulla uhtumist, kinnitatakse tõkkealune kivide või muu vastava materjaliga.

Segatõkked ehitatakse puust kambritega,



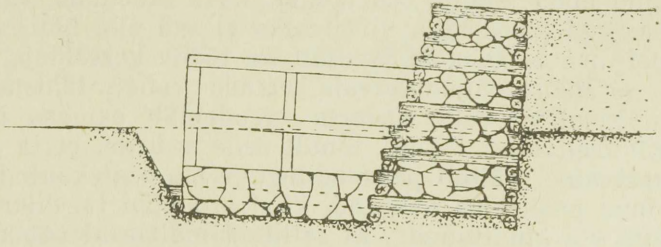
Pilt nr. 67. Puutõkked.



Pilt nr. 68. Palisaadid.

mis alt laiemad ja ülevalt kitsenevad ja kividega lahtiselt täidetakse.

Kivist tõkked tehakse seal, kus kive rohkesti käepärast, ehk kus suured tõkked ehituse tulevad. Ehituse suurusest ja tähtsusest ka oleneb, kas sein ehitatakse tsemendiga või ilma sidematerjalita. Sein peab nõnda sügavale ulatuma oru põhja ja pervedesse, et vesi ei pääse teda õõnestama; töö on kallis, nõuab erilist oskust ja on meie oludes vaevalt tarvilik, mispärast selle üksikasjalisem kirjeldamine tundub ülearune.



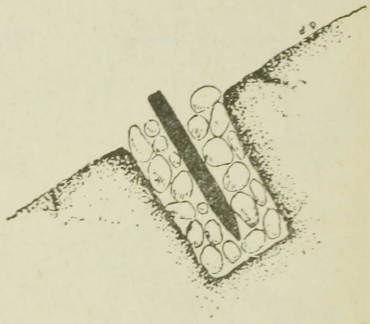
Pilt nr. 69. Segatõkked puust kambriga.

Oru põhja ja kallaste kindlustamiseks tarvitatakse veel n.n. palisaade, mis enesest moodustavad vaiade ridu, kusjuures vaiad maa sisse taotakse perpendikulaarselt pinna kaldusele.

5—15 sm jämedused ja 0,75—1,5 m pikkused tamme-, männi- või musta lepa vaiad taotakse, nagu tähendatud, ristloodis pinna kaldusele (paremaks kinnituseks) 20—70 sm kaugusel üksteisest reasse, jättes vaia otsad 20—60 sm pikkuselt üle maapinna. Oru põhjas ei lähe aga read mitte otsesihis, vaid loogataoliselt, välise kumerusega allapoole. On karta, et üks rida pole küllalt kindel, siis taotakse 20—80 sm kaugusel sellest teine või rohkem ridu, kuid nõnda, et ühe rea vaiad teise rea vaiade vahele satuksid. Kaks või rohkem säärast palisaadi moodustavad palisaadisüsteemi. Palisaadide või palisaadisüsteemide arv ja kaugus üksteisest oleneb oru pikkusest ja langust: mida pikem org, seda suurema-arvuline on tema palisaadide rida ühesuguseis tingimusis;



Pilt nr. 70. Laineline palisaad.



Pilt nr. 71. Vaia kinnitamine kividega.

kuid mida järsum oru langus, seda lühemate vahedega tulevad teha üksikud palisaadid, nii et seks ei saa olla üldisi määrusi, — kõik oleneb oru iseloomust ja osalt ka tööde korraldaja vilumusest.

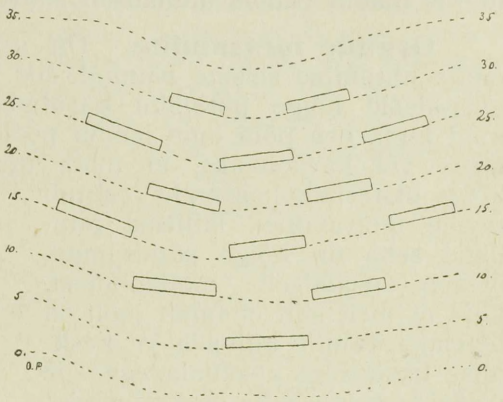
Maast väljaulatuvate vaiade vahed täidetakse kividega, nii et palisaad või selle süsteem moodustab samase tõkke, nagu punutud või fašiinidest tehtud, ainult selle vahega, et ta on palju kindlam ja kestvam. Täitub palisaaditagune ala pealekantud mullaga, siis tehakse sinna peale uus palisaad, kuni oru põhi tarviliku kõrguseni on tõusnud või kinnitunud. Et settinud mullakiht püsiks kindlamini, tehakse mõnel korral palisaad lainekujuline; kus aga tegemist on liiga koheda maaga, seal ei taota vaiad maa sisse, vaid kaevatakse risti üle oru põhja kraav, paigutatakse sinna vaiad püsti ja täidetakse kraav kividega.

Et kinni püüda oruveerudest allavoolavat vett, tehakse sinna kraavide võrk säärasel viisil, et ühe horisontaalse kraavi vastu jääb järgnevas horisontaalis puutumatu maa. Kraavide pikkus on mitme-

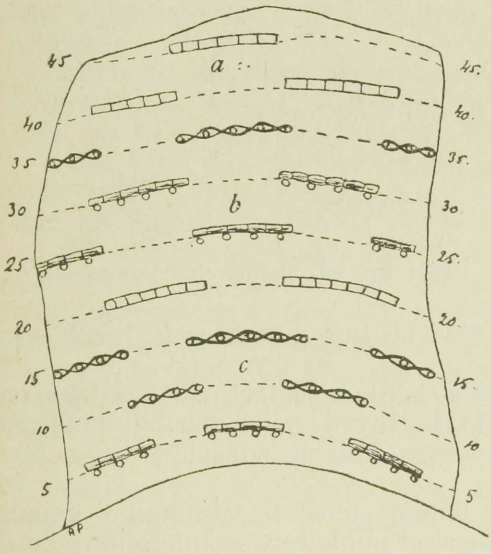
sugune, harilikult 5—6 m, sama pikad on ka vahed nende vahel. Kraavide sügavus ja laius oleneb vee rohkusest, mis veerusid mööda vihmavalangute puhul alla jookseb; kraavi muld kuhjatakse valliks kraavi alumisele äärele. Horisontaalide vahe üksteisest oleneb veeru kaldusest, — mida järsum see on, seda ligemale tulevad need üksteisele.

Kraavides kinnihoitud vesi valgub aegamööda maa sisse ja ei pääsegi orgu. Sellest välja minnes kasutatakse kraave oruveerude niiskuseolude reguleerimiseks. Nii mõnigi laialine oruveer, mis kuivuse tõttu seisab kasutamata, muutub soodsaks kasvualaks puudele või heinale.

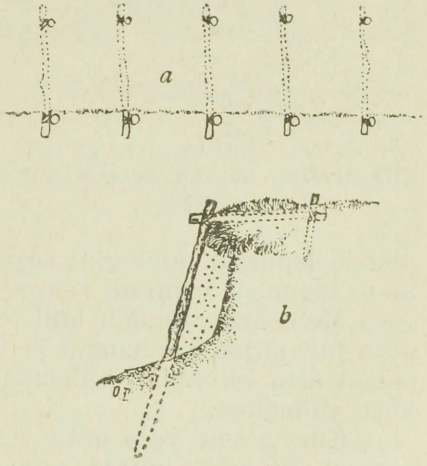
Peale kraavide ehitatakse oruveerude kinnitamiseks samasuguses korras, s. t. horisontaalsetes ridades vahelduvad



Pilt nr. 72. Kraavide süsteem vee kinnihoidmiseks.



Pilt nr. 73. Vahelduvate tõkete süsteem.



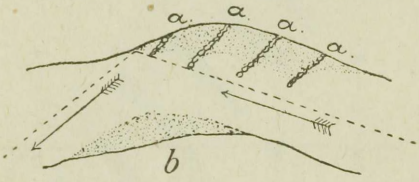
Pilt nr. 74. Pervede kinnitamine.

tõkked vaiadest, haokubudest ja kividest.

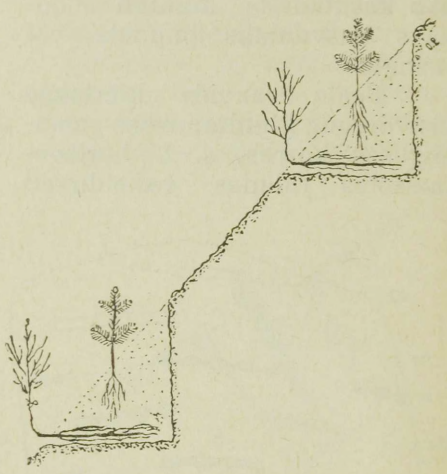
Kõige lihtsam pervede kinnitamise viis seisab selles, et pikuti mööda perve, umbes 0,75—1,5 m kaugusel üksteisest lüüakse pajuvaiad, millede otsad ristpuudega perve sisse taotud vaiadega ühendatakse. Perve ja vaiarea vahe täidetakse kas haoga, või kui vaiade vahed haoga läbi põimitakse, — mullaga. Soovitav on ka ristpuudeks vaiade vahel paju tarvitada, seda mulla sisse asetades või sellega kattes, kasvama hakates aitavad nad omalt poolt perve kinnitada.

Kipub suuremais kraavides või orgudes vee vool käänakuil pervi „sööma", siis saab seda seisma panna sel teel, et uhtumisele alluvast pervest, umbes 45° nurgi veejooksu sihis, tehakse vaiade vahele punutud tõkked mitmelt realt, mis ulatuvad vee sängi keskeni. Veevool, põrgates vastu tõkkeid, kaotab osaliselt oma jõu ja muudab sihi, kusjuures tõkete vahele mullaosad settivad, täites väljauhetud sügavused.

Orgude metsamine. On oru põhi ja veerud kinnitatud ja mulla uhtumine seisma pandud, siis kerkib juba küsimus, kuidas neid maa-alasid kõige paremini kasutada. Seks on mitmeid võimalusi, kuid kuna oru põhi oma loomu poolest rohkem kaldub heinakasvatusalaks või karjamaaks, ei tõota oru veerud sel alal palju anda, ja kõige otstarbekohasemaks osutub nende metsamine. Millised puuliigid seks on kõige sündsamad, oleneb peamiselt mullaoludest, kuid et meil siin enamalt jaolt on tegemist kaunis kuivade ja keskmise headusega kasvualadega, siis võiksid arvesse tulla eeskätt mänd, lehis ja kask kui kiiresti kasva-



Pilt nr. 75. Tõkked pervede uhtumise vastu.



Pilt nr. 76. Istutamine terrassides.

vad ja leplikud puuliigid; seguna võiksid, kus pinnas seda lubab, lisa anda tammed, vahtrad, saared jne.

Metsamine toimub küll erandita istutamise teel, sest esiteks on selle tagajärjed kindlamad ja teiseks kattuvad need harilikult täiesti paljad alad kiiremini, vähendades seega ühtlasi edaspidist maauhtumise võimalust.

Kus veerud pole mitte väga järsud, teostub istutamine kaunis kergesti harilikus korras, selle vahega, et puukesele valmistatakse horisontaalne istutamiskoht; järskudel veerudel tulevad aga valmistada trepitaoliselt horisontaalsed terrassid ja nende peale istutada.

Kus robkesti leidub kive, on soovitav neid paigutada puukese ümber, et juuri kaitsta kuivuse ja uhtumise eest. Kus ollakse huvitatud eeskätt sellest, et võimalikult kiiresti saada puukatet, võetakse kultiveerimine ette paju-pistoksadega, mis terrassi-astmeile pannakse ja mullaga kaetakse, ehk tarvitatakse seks värskeid ja terveid, paari sentimeetri jämedusi ja umb. 30 sm pikkusi haava juureosi, mis paigutatakse 1—1,5 m kaugusel üksteisest ja samuti mullaga kaetakse või maa sisse kaevatakse. Kivisel maal muutub istutamine kulukaks,

sest seal ei jää sagedasti teist teed kui muld kaugemalt kanda istutamisaukudesse.

Elusaedade (hekkide) kasvatamine.

Elusaiad asutatakse kas kaitseks inimeste ja loomade või tuulte ja lume vastu. Esimesel juhul valitakse istutamismaterjaliks üks ainus puuliik, aed istutatakse tihe, puud lastakse teatava kõrguseni kasvada ja hoitakse peale seda iga-aastaste pügamistega ühesuguses kõrguses, ühtlasi antakse temale kõrvaliste oksade pügamise teel ilunõudeile vastav kuju. Samasel alusel kasvatatakse ka elusaiad lumekaitseks raudteede ääres, kuna aga tuule kaitseks asutatud elusaiad koosnevad mitmetest puuliikidest, mis ei tarvitse seista väga tihedalt ja mida lastakse vabalt kasvada, ilma et neid kõrgusekasvus või oksade laiutamises tarvitseks takistada.

Elusaedadel on meie rahvatulunduses õige suur tähtsus. Oleme harjunud ja ka sunnitud oma eluasemeid, viljapuu- ja juurvilja-aedu, osalt ka põldusid taradega ümbritsema, kaitseks inimeste ja loomade vastu, ja iga-aastane tarvidus puumaterjali alal uute tarade asutamisel ja vanade korrashoidmisel annab ülemaaliselt arvestades seesugused arvud, et see enam kui üks kord põhjust on annud abinõude otsimiseks, kuidas piirata säärast puuraiskamist. Aastat 50 tagasi arvestas Põltsamaa metsaülem K r i p p n e r selle mõisa alla kuuluva 250 talu puutarade all seisvat puumassi 20000 süllaga, mis iga talu kohta annaks 27 kuupsülda, kusjuures iga-aastane korrashoid nõudis kokku 1000 sülda või talu kohta $1^1/_4$ kuupsülda.

Kui praegusel ajal arvestada keskmiselt ainult üht kümnendikku tookordsest normist ja iga talundi puutarade kohta arvata 2,7 kuupsülda puumassi, mis vististi ei ole liiga kõrgelt arvestatud, siis saame oma 126000 talundi kohta 340200 kuupsülda puumassi, mis puutarades seisab ja umbes võrdub meie metsade aastase juurdekasvuga, kuna nende iga-aastane korrashoid, arvestades sääraste tarade iga 15-aastaseks, nõuaks 20680 kuupsülda. See puumass võiks vististi paremat kasutamist leida. Ka ilu mõttes ei aita meie harilikud puutarad meie maastiku ega elamute ilmet tõsta, nagu seda teeb korrashoitud kuuse-elusaed, andes elamule soliidse ja ühtlasi sõbraliku välimuse, rõõmustades silma talvel oma meeldiva värvusega. Kui sinna juurde arvata, et säärane elusaed meelitab kodu ümbrusesse suure hulga põllumehe ja metsamehe sõpru ja abilisi — laululinde, pakkudes neile suurepärast pesituspaika ja kaitset, ja kui arvestada, et kuuse-elusaia iga kestab 50—70 a., siis annab see küll põhjust pöörata nendele suuremat tähelepanu kui see senini on sündinud.

Kõige rohkem leiab elusaedadeks tarvitamist meie harilik k u u s k. Ta annab ühtlase, tiheda müüri, mida loomad ei riku ja mis hästi kannatab pügamist, muutudes selle all aina tihedamaks. Tema puuduseks on nooruses aeglane kasv, mis mitu aastat sunnib ootama, enne kui ta omandab teatava kõrguse ja tiheduse, ka ei lepi ta kehva ja kuiva liivamaaga, kuid sellest saab üle, kui istutamiseks tarvitame suuremaid puukesi, kehva maad aga mustmulla, savi või kompostiga paremaks muudame.

Peale kuuse võiks elusaia asutamisel tarvitamist leida kollane akaatsia (*Caragana arborescens*) ehk läätspuu, mis ka keskmistel liivakail maadel rahuldavalt kasvab ja pügamist kannatab, kuid vanemas eas alt paljaks jääb.

Künnapuu kannatab pügamist ja kasvab kaunis kiiresti, kuid ei anna väga tihedat aeda ja nõuab rammusat maad.

Pärn kasvab kiiresti, kannatab pügamist, kuid rikutakse loomadest, kes hea meelega lehti ja oksi närivad.

Viirpuu (*Crataegus*) — okastega varustatud, sellepärast isegi üherealise hekina läbipäästamata, kuid kasvab aeglaselt ja jääb alt paljaks.

Kukerpuu (*Berberis*) — samuti okkaline ja kasvab kiiresti, kuid pole soovitav põldude lähiduses, sest et ta lehtede peal edenevad viljarooste seenekesed.

Türnpuu (*Rhamnus*) — okkaline, kasvab kiiresti, kannatab pügamist ja annab läbipäästamatu heki, kuid armastab rammusat maad ja on nagu kukerpuugi pesaks viljaroostele.

Paju (hõbe- ja halapaju) ei anna küll tihedat lehestikku, kuid et ta kerge asutada ja kohe teatavat kaitset pakub, siis leiab ta sagedasti tarvitamist. Üksikasjalisemalt on tema asutamisest juttu olnud juba eespool, taimeaedade kirjelduses.

Heki istutamiseks võetakse harilikult 2-aastased lehtpuu- ja 4—8-aastased kuusetaimed, mis tugevad, vabalt kasvanud ja hea juurekavaga varustatud peavad olema. Ta asutatakse kas ühe-, kahe- või kolmerealine. Üherealises paigutatakse puukesed umbes 35 sm üksteisest, põõsad 15—25 sm, kolmerealises puud 50—65 sm, põõsad 35 sm, kuna ridade vahe puudel jäetakse 50—65 sm, põõsastel umbes 30—50 sm. Mõlemais äärmistes ridades seisavad puukesed üksteise vastas, keskmises aga nõnda, et nad äärepuudega moodustavad kolmnurga. Istutamine toimub kas paljasjuureliste või mätastaimedega. Esimesel juhul kaevatakse heki-alune maa 1—$1^1/_2$ m laiuselt ja umb. 30—40 sm sügavuselt hästi läbi, kus tarvis, paremat maad või komposti juurde segades. Istutamine sünnib harilikul viisil. Käämriga väljavõetud mätastaimed paigutatakse nööri järele tehtud käämriaukudesse, on aga suuremaid kuuski saada, nagu neid sagedasti leidub metsaäärseil karjamail, mis labida abil, suuremate mätastega välja tulevad võtta, siis on parem teha vastavate mõõdetega kraav ja mättad sinna paigutada, kuna nende vahed parema mullaga hoolikalt täita tulevad. Hea on, kui peale istutamist maa kuivamise vastu kuluheinaga või mõne muu vastava asjaga kaetakse, samuti on soovitav kastmine peale istutamist. Hukkunud taimed tulevad uutega asendada. Keskmiselt läheb 10 m pikkuse kolmerealise heki peale 50 taime.

On puukesed jõudnud heki soovitava kõrguseni, siis algab peakasvu kärpimine, mille järel nad hakkavad kasvatama rohkem kõrvalisi oksi ja tihenevad. Esialgu kärbitakse niihästi ladvad kui ka kõrvalised oksad nööri järele, pärastpoole võib seda teha ka silma järele, kusjuures varemalt kärbitud oksad on mõõduks. Töö ise tehakse

kas kevadel või sügisel. Heki küljed ei tarvitse olla otse püstloodis, vaid alt natuke laiemad, mis vastab rohkem puu loomusele.

Tuule-kaitsevööd asetatakse ristsihis valdavate tuulte sihile. Nad moodustatakse harilikult mitmetest puuliikidest, milleks valitakse tuulekindlad liigid, nagu tamm, jalakas, vaher, kuid tarvitatakse ka papleid ja pajusid. Kindlapinnalisel maal on meie oludes seks kohane kuusk, kes vabalt kasvades omab head tuulekindlust ja oma alaliselt tiheda võraga just kevadiste ja sügiseste tuulte suhtes on otstarbekohased. Tuulevööde laius oleneb tuulte validusest: harilikult mõjub juba ühe- või kaherealine vöö, kuid tehakse ka 5-, 7-, 14- ja rohkemrealisi.

Soovitav on tuulepoolne rida kaitsevööst moodustada põõsastest, milleks kõlbab sarapuu, veel paremini aga mägimänd *(Pinus montana)*.

Tulekaitse-vööd asutatakse valgusenõudlikest ja varjusallivaist lehtpuist, seks, et võra eriti tihe oleks ladvatule tagasihoidmisel. Kuid ka alumised oksad peavad võimalust mööda tihedad olema ja seks istutatakse puud 0,8—1,4 m vahega. Ka siin võib moodustada äärmised read põõsaist. Meie oludes kõlbavad tulekaitse-vööks kask, pärn ja pajud. Okaspuu kvartaalid ja teede ääred piiratakse kasevöödega, millede laius üle 5 rea ei tarvitse olla.

Iluline külg metsakasvatuse alal.

Metsakasvatamise käsitlemist lõpetades jääks üle mõne sõnaga puudutada võimalusi, millede varal metsakasvatuses väljendust võib leida iluline külg, sest olgugi, et metsakasvatus esineb puhtpraktilise alana ja sellest vaatekohast hästikasvanud ja -hooldatud mets iseenesest kõige täielikumalt ilunõudeile peaks vastama, ei ole siiski ülearune, lihtsate, kergelt teostatavate võtetega ja väheste kuludega metsa välist ilmet katsuda teha silmale meeldivamaks. Pea igal alal püüab arenenud maitse praktilise külje kõrval alla kriipsutada ka ilulist külge ja miks ei peaks seda kasutama ka metsamees oma ehitavas töös, pealegi, kui tal sel teel võimalus on äratada laiemate hulkade huvi metsa vastu. Metsakasvatuse sisuline külg nõuab oma vääriliseks hindamiseks vilunud ja süvenevat silma, suurem hulk vajab aga, et üldse metsakasvatuslikele töödele tähelepanu pöörata, üksikasju, silmapaistvaid vaheldusi, kontraste puude lehestikus, värvuses ja kujus, et huvi hakata tundma ja alles selle kaudu saada tõuget järelemõtlemiseks ja süvenemiseks. On huvitav jälgida, kuivõrt ses suhtes silmapaistvad üksikasjad, näit. teede äärde istutatud võõramaa puud või nende salgad laiemais ringkonnis esile kutsuvad heatahtlikku hindamist metsamehe tegevuse ja metsa enese vastu. Nad on meeldivaks reklaamiks ja aitavad mõnigi kord rohkem huvi äratada metsa vastu kui kuivad arutused ja arvud metsade tähtsusest suudaksid seda teha. Sellega ei ole öeldud, nagu peaks iluline külg metsakasvatuses kujunema mingisuguseks kultuseks või mantliks, mis tõelisi vigu peab varjama või illusioone tekitama, mida pole olemas; vaid ta peab jääma lihtsaks ja loomulikuks vahendiks, et kergelt ja pealetikkumata juhtida tähelepanu metsale enesele ja põhitööle, mis tema alal korda on saa-

detud. Ta peab äratama uudishimu selle vastu, mis peitub seesuguse meeldiva ja silmapaistva dekoratsiooni taga.

Kuidas seda teostada, oleneb metsakasvataja maitsest ja arusaamisest, kasutada olevat materjali ja võimalusi maastiku raamides ilustamiseks. Siinkohal on võimalik piirduda ainult mõne üldise vaatekohaga, ilma üksikasjadesse tungimata.

Kõige pealt tuleb tähendada, et iluline külg peab esinema seal, kus ta kõige enam silma paistab, suuremale hulgale kergesti kättesaadav ja kus maastik seks pakub soodsaid tingimusi.

Linnade või teiste rahvarikaste kohtade ümbruses olevad metsad või metsaosad, metsaveerud, kust teed läbi või mööda viivad, kõrgustikud kenade väljavaadetega, veekogud, elamute ümbrus jne. annavad rohkeid võimalusi puudega ilustamiseks. Igav ja päratu tundub näiteks tee, mis viib läbi ühetaolise männimetsa, on aga teeäärеd ja sihid palistatud kaskede, pihlakate või lehistega, kerkivad siin ja seal käärudes nulusalgad või lehtpuu-grupid silma, muutub ta kohe vaheldusrikkaks ja koduseks.

Teelahkmed, lagedamad kohad tee ääres, nõlvad ja teekäänud annavad võimalusi luua puude rühmitusega mitmesuguseid vaheldusi. Nulud, seeder- ja veimuudimännid, duglase- ja hõbekuused, lehtpuud, mis oma lehestiku või kuju poolest lahku lähevad enamikust, annavad materjali ilustamiseks. Pärnad, jalakad, tammed, kased, saared, vahtrad, hõbepajud ja paplid lasevad end suure eduga seks kasutada. Ka üksikud puud, mis oma vanaduse, kuju või mingil teisel moel ümbruskonnast erinevad, tulevad kasutada ilustamiseks. Kui sagedasti ei saa üks ainus põline puu tervele ümbruskonnale iseloomustavaks tähiseks, mis juba kaugelt tähelepanu oma peale koondab. Teekäija tervitab teda kui vana armast tuttavat ja tähistab temaga oma teejärkusid. See maksab ka allikate, suurte kivide ja teiste loodusmärkide kohta. On võimalus metsas kõrgemailt kohtadelt avada väljavaateid kenale maastikule, siis saab seda teostada sihtide läbiraiumise teel. Lihtsad, lattidest valmistatud puhkepingid kena väljavaatega kohtadel, puhastatud allikad kergesti kättesaadava veega jne. tekitavad rändajas sõbralikke tundeid nii metsa kui ka metsameeste vastu.

Suuri muudatusi maastikus tekitavad laialised paljasraied. Sagedasti kaotab nende tagajärjel või üksikute metsaosade mahavõtmisel terve ümbruskond väga palju oma ilust, samuti mõjuvad rusuvalt laialdased kännustikud elamute ligiduses. Säärastel kordadel tuleks paljasraie asemel valida valikraie või vähemalt metsaservad puutumata jätta, kui nad lagastamispilti suudavad katta ja pole karta, et tuul neid ümber viskab.

Kohati puutub silma, et teede ääres on kuused alumistest oksadest laasitud, mis näib õige näotu, eriti kui see lohakalt on tehtud kirvega. Halva mulje annavad metsale kuivanud puud, koristamatud murtud või langenud tüved, koristamatu hagu, korratult vedelev materjal jne. Ei ole tarvis, et mets ilustamise tagajärjel omandaks pargi ilme, samuti ei tarvitse metsamees lugeda sel alal omale kohustavaks aedniku tööd, kuid mida ta väheste kuludega ja nõnda-öelda koduste abinõudega suudab korda saata, peaks ära kasutatama. Kuna

kord ja puhtus on metsas juba iseenesestmõistetav, metsakaitse ja -kasutuse põhimõtteist ettekirjutatud nõuded, mida metsamees on kohustatud täitma, kui ta ei taha kanda hooletu ja lohaka peremehe nime, ei ole metsailustamine seotud ettekirjutusega. Kuid on ka ettekirjutamatuid kohustusi, millede täitmine või mittetäitmine vajutab teatava pitseri metsamehe tööle ja tegevusele, teda attesteerib kui kuiva ametnikku-bürokraati, kellele on suurimaks pühaduseks tema kantselei ja paberid, või kui tõelist metsameest, kelle ülimaks huviks on elustav tegevus metsas eneses, võttes seda kui elusat organismi, mille heakäekäik ka väiksemais üksikasjus väärib tema kasvataja ja hooldaja, metsamehe, tähelepanu. Seks aga ei küüni veel omandatud teadmised ja eeskirjade täitmised, seks peab olema ka tõsine armastus metsa ja oma töö vastu.

Metsakasvatus-tööde normid.

Vene, saksa ja balti autorite andmeil.

I. Pinnase ettevalmistamine käsitsi:

	Tööpäevi 1 ha kohta
Rohtkatte niitmine:	
a) hõreda rohuga	1,5—2
b) tiheda „	2—3
Peenikese võsa ja põõsaste lõikamine sirbiga . .	6—10
Peenikese võsa ja rohujuurte üleskitkumine kõblasega	10—20
Sammal- või lehtkatte kõrvaldamine seemendusraietel .	8—16
Pealispinna kohendamine:	
Pealispinna kerge kohendamine kõblase või rehaga, surnud kattega maal	4—10
rohustunud maal	12—24
peenikese võsa ja juurtega täiskasvanud maal .	20—40
Pinnakatte koorimine:	
Õhukese katte koorimine laiateralise kõblasega . .	20—40
Katte koorimine 3—4 sm paksuste mätastena, ühes mätaste ladumisega hunnikutesse	60—80
Murukamara koorimine:	
Hõreda rohukasvuga kergel maal 100 □-m kohta . .	1—1,4
Tiheda „ raskel „ „ „ . .	1,5—2,7
Võsastunud maal	2,8—3,3
Pinnase kohendamine raskete kõblastega:	1 ha peale
10 sm sügavuselt	20—80
15 „ „	40—90
20 „ „	60—100
Kivisel maal ühes kivide korjamise ja hunnikuisse kogumisega	250—500
Kaevamine (rojaalimine) 30—50 sm sügavuselt . .	150—300
„ ribades (50 sm laiuselt, 1,5 m vahedega) .	30—50
Maa ümberkaevamine labidaga:	
Kerge kaevamine kuni 20 sm sügavuselt ribades (ribade laius 50 sm, vahe 1,5 m)	20—30
Maa ümberkaevamine ühe labida sügavuselt. . .	65—120
Kahe labida sügavuselt (35—40 sm)	90—200
Ümberkaevatud maa tasandamine rehaga . . .	5,4—10,8

Pinnase ettevalmistamine hobustega:	1 ha peale h. m. p.
Kerge äestamine surnud või hõreda rohtkattega metsamaal	0,7—1
Kasvava vanametsa all kallineb sama töö umbes 20% võrra	
Kahekordne kerge äestamine kergel maal . . .	1—1,8
Kündmine haril. adraga 13—18 sm sügavuselt:	
kergel maal	1,2—1,8
keskmisel maal	1,8—2,2
raskel „	2,2—2,8
endisel põllumaal	0,9—1,2
*) Metsamaa kündmine metsaadraga juurtega läbikasvanud maal (15 sm sügavuselt)	3—7
*) Kündmine põhjakohendajaga kuni 40 sm sügav. .	5—9
Künni ühekordne äestamine.	0,2—0,5
Küntud maal juurte koristamine kätega ja pinna rehitsemine rehaga:	
äestatud maal	7,2—13,5
äestamata maal	9—18

Osaline pinnase ettevalmistamine.

a) Kohtade (lappide) viisi:

Kamara koorimine 5 sm paksuselt, selle kõrvalekiskumine ja koha kohendamine umb. 10 sm sügavuselt kõblasega:	1000 koha puhul tööpäeva
kohtade suurus: 20 sm × 20 sm	0,7—1,7
30 × 30 sm	1—2,5
40 × 40 sm	2—4,5
50 × 50 sm	4—7
Aukude valmistamine kõblasega tõrude külvamiseks, umb. 10 sm sügavad	0,08—0,12
Kamarast kooritud kohtade kohendamine kõblasega 10—15 sm sügavuselt:	
koha suurus: 20 × 20 sm	0,5—1,2
„ „ 30 × 30 „	1,0—1,5
„ „ 40 × 40 „	1,4—2
„ „ 50 × 50 „	1,8—2,6
„ „ 70 × 70 „	4—7

Aukude kaevamine labidaga:	1000 koha puhul tööpäeva
Kuni 20 sm sügav, 20—30 sm läbimõõduga . .	2,5—3,5
„ 30 „ „ 20—30 „ „ . . .	4—5,5
„ 30 „ „ 45 × 45 „ „ . . .	10—15

Aukude täitmine mullaga:

Kuni 20 sm sügav, 20—30 sm läbimõõduga . .	1,2—1,5
„ 30 „ „ 20—30 „ „ . . .	1,5—2
„ 30 „ „ 45 × 45 „ „ . . .	2—3

*) Tööpäeva all tuleb mõista 2 hobust ühes töölisega.

Kivisel ja kändlikul maal, kus kirka ja tuur abiks tulevad võtta, suureneb norm 60—100% võrra.	
b) Ribade viisi:	1000 jooksva meetri kohta
Raudrehadega rehitsemine surnud või hõreda kattega kaetud maal 35 sm laiades ribades	0,7—0,9
70 sm laiades ribades	1—1,2
Paksu sammalkatte või tooreshuumuse riisumine rehaga:	
30 sm laiustel ribadel	0,8—1
70 „ „ „	1—1,2
140 „ „ „	1,2—1,5
200 „ „ „	1,7—2,2
Pinna kerge koorimine 30 sm laiustel ribadel . .	2—3
„ „ „ ühes kohendamisega ribadel .	4—6
Seemne sisserehitsemine ribades (50 sm laiad, 1,3 m vahedega) pro ha	1
Kamara koorimine ühes mätta kõrvalekiskumisega ribade viisi:	1000 j. m.
18—28 sm laiuselt	4—7
30—35 „ „	5—10
40—45 „ „	7—15
Kooritud ribade kohendamine:	
18—28 sm laiuselt rehaga	1—1,3
18—28 sm laiuselt kõblasega 10—15 sm sügav.	1,6—2,5
30—35 „ „ rehaga	1,5—2,2
30—35 „ „ kõblasega	1,8—4
40—45 „ „ rehaga	2—3
40—45 „ „ kõblasega	3,5—5
Maa kohendamine kõblasega ribade viisi:	
25 sm laiuselt, 10—15 sm sügavuselt	1,5—3
45 „ „ 10—15 „ „	2,5—5
70 „ „ 10—15 „ „	4—7,5
Vagude ajamine hariliku adraga:	1000 j. m. kohta h. m. päeva
Lahtisel maal	0,04—0,075
Metsamaal, ühes juurte korjamisega	0,08—0,1
Metsaadraga (Eckert'i), mis heidab mätta mõlemale poole:	
lahtisel maal	0,14—0,22
metsamaal, ühes juurte korjamisega . . .	0,25—0,30
vagude süvendamine põhjakohendajaga . . .	0,04—0,07
	1 ha peale h. m. p.
Vagude ajamine metsaadraga, vaovahed 1,2—1,5 m. .	2—2,4
tagasikukkunud mätaste väljakiskumine vagudest . .	1—2
Kraavide kaevamine:	
Keskmise laiuse ja sügavusega (mitte vähem kui 1,4 m) kraavi kaevamine, mulla väljaloopimine 1,0 m kau-	

gusele kraavi servadest, mulla osaline tasandamine ja iga 50 m tagant vee läbijooksu rennide tegemine mullavalli, ühe kantmeetri mullatöö kohta: tööpäevi

a) liivases ja turbamullases maakihis kuni . . 0,18
b) liivasavises „ „ . . 0,22
c) savises „ „ . . 0,30
d) kruusases ja kruusasavises „ „ . . 0,42
e) kivises ja paeräha-savises „ „ . . 0,52
f) paeses „ „ . . 1,2

Mulla tasandamine maa peal, ilma kinnitampimiseta 0,04
„ „ haril. kinnitampimisega . . 0,06
„ „ (planeerimine), see tähendab väikeste küngaste mahalõikamine, aukude ja lohkude täitmine ühes kõva kinnitampimisega ühe ruutmeetri kohta 0,03

Vanade kraavide puhastamine põhja süvendamisega visiirlaudade abil, keskmiselt 0,3 m võrra, ühes nõlvade tasandamisega, ühe jooksva m kohta kuni . 0,03

Teeäärsete kraavide kaevamine, keskmise sügavusega 0,7 m, põhjalaiusega 0,3 m, ühes väljavisatud mulla laialilaotamise ja tasandamisega tee alla, ühe j. m. kraavi kohta 0,18

Tee kruusatamine kruusakorra paksusega kuni 0,10 m ühes kruusa laialilaotamisega, võttes selle tee peale veetud hunnikuist, ühe ruutmeetri sõiduvöö kohta kuni 0,014

Tee-ehitamise juures mädakohtades, soo, allikate jne. peal — kohaletoodud hao tee peale ladumine kuni 0,4 m paksuselt ühes hagude vahele ja peale mulla raputamisega, ühe ruutmeetri sõiduvöö kohta, võttes mulla töökohalt, ... 0,05

II. Puuseemnete korjamine.

hektol. tööpäevi

Tammetõrude korjamine:
heal seemneaastal . . . . . 0,8—1,2
halval „ . . . . . 3,2—4,8

Männi- ja lehisekäbide korjamine:
heal seemneaastal kasvavailt puilt . . . 1,45
„ „ mahaaetud „ . . . 0,5—0,75
kehval „ kasvavailt „ . . . 2,5—3,0
„ „ mahaaetud „ . . . 1—1,5

hkl. tööpäevi

kuusekäbide korjamine:
heal seemneaastal kasvavailt puilt . . . 0,5—0,75
„ „ mahaaetud „ . . . 0,20—0,4
kehval „ kasvavailt „ . . . 1,5—2,0
„ „ mahaaetud „ . . . 0,6—0,8

lepakäbide korjamine . . . . . 4,5—6

	1 kg tööpäevas
kaseseemne korjamine (urbadena)	0,24—0,40
vahtraseemne „	0,24—0,48
saare- „ „	0,18—0,42
pärna- „ „	0,3—0,5
jalaka- „ „	0,2—0,8
1 hkl männikäbisid kaalub keskmiselt 50 kg ja annab keskmiselt puhast seemet	0,8 kg
1 hkl kuusekäbisid kaalub keskm. 30 kg ja annab keskmiselt puhast seemet	1,3 kg
1 hkl lehisekäbisid kaalub keskm. 38 kg ja annab keskmiselt puhast seemet	1,5 kg
1 kg tiibadega männiseemnest saab puhast seemet. .	0,7
1 „ „ kuuse- „ „ „ „ . .	0,55
1 „ „ lehise „ „ „ „ . .	0,8

Metsa külvamine.

Täiskülv käega	1 ha kohta tööpäeva
Okaspuu-seemnetega	1,3—1,8
Kase-, lepa- ja jalakaseemnetega	1,5—2,2
Pärna-, vahtra- ja saareseemnetega	1,8—2,7
Okaspuu-seemne külv kännuaukudesse ühes sisserehitsemisega	9—11
Seemne sisserehitsemine täiskülvil:	
Luuakontsudega	2,7—4,5
rehadega	4,5—7,2
	h. m. p.
äkkega	0,4—0,9
Reaskülv:	1000 j. m. kohta
Okaspuu-seemned käega	0,2—0,7
„ käsikülvi-masinaga	0,1—0,4
lehtpuu-seemned.	1,0—2,0
„ seemne sisserehitsemine	0,5—1,0
Kohakülv:	1000 kohta
Keskmise suurusega kohtadesse	0,2—0,5
seemne sisserehitsemine	2—5
tammetõrude üksik-külv aukudesse, ühes katmisega .	0,4—0,8
„ külv vagudesse 1000 j. m. kohta . .	0,1—0,2
Metsaistutamine:	1000 t. tööpäev.
1- ja 2-aast. taimede väljavõtmine külvipeenrast . .	0,03—0,12
„ „ sortimine	0,02—0,08
koolitatud taimede väljavõtmine	0,2—0,4
1-a. taimede koolitamine üksikult aukudesse . . .	0,8—1,8
„ „ rennidesse	0,6—1,6
2-a. „ „ üksikult.	1,0—2,0
„ „ rennidesse	0,8—1,8

	1000 t. tööpäev.
Mätastaimede istutamine:	
2- ja 3-a. väljavõtmine ja istutamine 5-sm käämriga	1,5—2,5
4- „ 5-a. „ „ „ 7,5-sm „	2—3
„ „ „ „ labidaga	8—10
Istutamine paljasjuureliste taimedega:	
Aukude valmistamine vaia või kiil-labidaga:	
ettevalmistamata maal	0,5—1,0
ettevalmistatud maal	0,3—0,8
Aukude valmistamine labidaga:	
kuni 25 sm läbimõõdu ja sügavusega	3—5
istutamine kätega ühes aukude täitmisega	1,5—3,0
Üksikistutamine paljasjuurel. taimedega aukudesse, ühes väljavõtmise ja aukude valmistamisega:	
1—2-a. okaspuu-taimed	1—2
3—4-a. „	2,5—4,5
5—6-a. „	4—6
1—2-a. lehtpuu-taimed	2—4
lehtpuu-väädid kuni 1,5 m kõrged	10—25
„ heistrid „ 2,5 m kõrged	20—40
Kiil-labidaga istutamine, ühes taimede väljavõtmisega ja maa ettevalmistamisega:	
1-—2-a. okaspuu-taimedega ettevalmistamata maale	0,8—1,0
3-—4-a. „ „ „	1,5—3,5
3-—4-a. „ 20—30 sm sügavuselt kohendatud kohtadesse	3—5,8
1-—2-a. lehtpuu-taimedega ettevalmistamata maale	1—2
3-—4-a. „ „ „	2—3,5
Taimede ümberkandmiseks istutamisel, 10—15 istutaja kohta.	1 n. t. p.
Küngasistutamine, ühes taimede väljavõtmisega ja küngaste valmistamisega:	
2-—3-a. okaspuu-taimedega	10—20
1-—4-a. lehtpuu- „	15—25
Pistoksade ja vaiade istutamine:	
pistoksade lõikamine (30—50 sm pikkusega) 1-—2-aastastest oksadest ühes istutamisega	1000 t. tööpäevi 3,5—5,5
vaiade valmistamine ja istutamine 1,5—2,5 m pikkusega ja 4 sm jämedusega	10—18
2,5—3 m pikkusega ja 5 sm jämedusega	14—24
Tööd taimeaias:	100□-m tööpäeva
Peenarde tegemine	0,6—1,0
rennide tegemine peenardele ja külvamine	0,8—1,2
seemne katmine ja katte kinnilöömine	0,25—0,35
peenarde katmine samblaga	0,2—0,3
peenarde kitkumine	0,6—1,2
„ kastmine	0,4—0,6

	100 □-m tööpäeva
peenarde kohendamine külviridade vahel	0,2—0,4
„ „ kõblasega puukoolis	0,15—0,2

Taimede arv 1 j. m külvirenni peal:

	1-aast.:	2-aast.:	3-aast.:
kuuse	110—210	100—160	70—110
männi	100—160	40—80	
lehise	70—140	40—70	
nulu	70—280	70—210	60—180
seedermänni	60—120	40—80	
tamme	15—45	15—30	15—20
jalaka	40—100	30—60	
saare	60—140	40—110	15—40
vahtra	40—110	40—70	15—35
lepa, kase	60—170	40—70	20—40
pärna	70—170	60—110	30—70

Metsa hooldamine:

	1 ha kohta tööpäevi
Kultuuride puhastamine rohust.	
Rohu niitmine ridade vahelt	9—18
„ lõikamine sirbiga ridade vahelt	13—26
	h. m. p.
ridadevaheline maakohendamine ekstirpaatoriga	0,5—1,2
„ äestamine	0,3—0,5
	1000 j. m.
rohu puhast. ridades kõblasega käsitsi	1—1,5
ridade puhastamine kitkumise teel	4,5—8
	1000 t. peale
rohu kitkumine üksikute puukeste ümbert	8—12

Noore metsa lahendamine:

	1 laom kohta tööpäevi
Pehmete puuliikide väljaraiumine ühes väljakandmisega sihtide peale kuni 100 m kauguseni ja hunnikusse ladumine sihi peale	0,25—0,50
	1000 tüki pealt
Üksikute puukeste vabaksraiumine kultuurides või loomulikus uuenduses	1,5—2,5
	1 laom peale tööpäevi
Põimendusraied noores ja keskealises metsas ühes materjali väljakandmise, valmistamise ja ladumisega:	
nõrgakraadil. põimendusel	0,25—0,4
keskmise-kraadil. põimendusel	0,18—0,3
tugeva-kraadil. põimendusel	0,15—0,25
Põimendus täisealises metsas:	
nõrgakraadil. põimendusel	0,15—0,25
keskmise-kraadil. põimendusel	0,13—0,20
tugeva-kraadil. põimendusel	0,10—0,18

Õiendus.

Käesolevas raamatus toodud andmed Eesti metsade pindala kohta põhjenevad 1926. a. metsade peavalitsuse ja 1925. a. põllutulundusliku üleskirjutamise andmeil.

Neid võrreldes katastri andmetega, mille järele metsade üldine pindala Eestis iseseisvuse alul oli ligikaudu 900000 ha (898279 ha) ja arvestades 1927. aastani põllutulunduslikeks otstarbeiks metsamaast planeeritud 48000 ha ja raiestikkude, harvikute ja lagestikkude all seisvaid alasid, millede üldsumma umbes 70000 ha ulatus, näis raamatus näidatud metsaga kaetud ala oma üldsummas (ümmarguselt 821000 ha) enam-vähem tõelikkusele vastavat. Raamatu trükkimise lõpul said teatavaks uued andmed metsavalitsuse kokkuvõtete alusel I. IV. 1927, millede järele metsade üldpindala Eestis oleks järgmine:

Metsavalitsusele alluv metsamaa — 748468,8 ha, millest metsaga kaetud — 678251,7 ha.

Teistele riigiasutistele alluv metsamaa — 6307,5 ha.

Linnade, organisatsioonide ja eraisikute metsamaa — 208152 ha.

Kokku annab see üldmetsa-alana 962928,3 ha, mis katastri andmeist märksa suurem on.

Et riigimetsade kohta senini andmed kolmel korral kokku on seatud (1921, 1924 ja 1927), mis omavahel lahku lähevad, siis ei saa nähtavasti varemini täpsat metsaala suurust arvestada, kuni täielik metsakorraldus ja uus põllutulunduslik üleskirjutamine selleks lõplikult kindlad andmed annab.

Sisu.

Lk.

Sissejuhatus 3

Metsamine 11

Loomulik metsa-uuenemine 13

Valgusraied 21

Loomulik uuendus vana metsa ääres 24

Kunstlik uuendamine 26

Külvamine: 28

Käbide kuivatamine (39*). Seemne headus (41). Seemne idanemine (45). Külvipinnase ettevalmistamine (46). Külviviisid (49). Seemne katmine (52). Külvamine (53).

Istutamine 62

Maaväetamine taimeaias (75). Külv taimeaias (78). Külvi kaitse taimeaedades (83). Istutamine (91).

Istutamine pooltaimedega 110

Metsahooldamine 113

Põimendus 118

Puude hooldamine 129

Puistu kasvatamine 131

Männikud: 131

Hooldamine ja põimendamine (145).

Männikute kasvatamine mitmesugustel maadel . . 147

Kunstlik männi-kuuse segametsa uuendamine . . 152

Kuusikud: 152

Kuuse loomulik uuenemine (157). Lehisemetsad (168).

Lehtpuu-puistud 175

Tammikud 175

Saarepuistud (185). Jalaka ja künnapuu kasvatamine (187). Vahtra kasvatamine (187). Kaasikud (188). Haavikud (191). Lepikud (193). Pärna- ehk lõhmusemetsad (195).

Pajude kasvatamine 196

Tammede kasvatamine koore kasutamiseks . . . 201

Alusmetsa asutamine vanametsa all 202

Madalmetsa asutamine 202

*) Klambrites ka leheküljed.

Lk.

Keskmetsa asutamine 203

Metsakasvatus erilisteks otstarveteks 203

Tuiskliiva kinnitamine ja liivaluidete metsamine . 204
Nõrgkivi ehk leetmiku = ortsteini alade kultiveerimine 208
Orgude ja pervede kinnitamine ja metsamine . 213
Elusaedade (hekkide) kasvatamine 221
Iluline külg metsakasvatuse alal 223

Metsakasvatus-tööde normid 226

I. Pinnase ettevalmistamine käsitsi . . . 226
II. Puuseemnete korjamine 229
Metsa külvamine 230

Õiendus 233