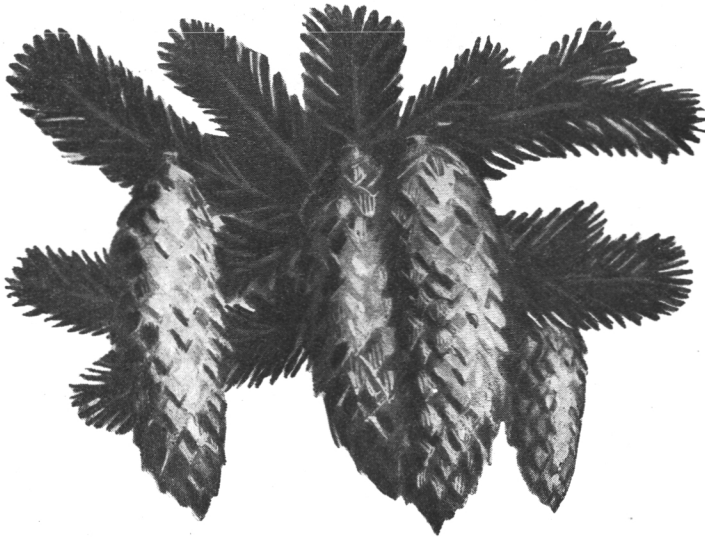


METSÄTIETEELLINEN TUTKIMUSLAITOS
KESKUSMETSÄSEURA TAPIO

METSÄTIETOA



METSÄTIETEEN TULOKSIA
KANSANTAJUISESSA ASUSSA

JULKAISUA TUKEE KANSALLIS-OSAKE-PANKIN
METSÄTIETEELLINEN LAHJOITUSRAHASTO

I, 4

1932

Sisällys:

	Sivu
Martti Hertz: Tervasrososta ja sen vastustamisesta	117
V. Pöntynen: Puunjalostusteollisuuden raaka-ainemäärät	125
Olli Heikinheimo: Tuloksia metsänviljelysmenetelmiä koskevista kokeista	134

Metsätietoa toimittaa Metsätieteellinen tutkimuslaitos. Se sisältää mainitun laitoksen tutkimusten tuloksia ja laitoksen taholla tehtyjen havaintojen selontekoja kansantajuisessa asussa.

Sarjan julkaisemisesta huolehtii Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen ja Keskusmetsäseura Tapion yhteinen julkaisutoimikunta. Kustannukset suoritetaan osittain Kansallis-Osake-Pankin 40-vuotisjuhlansa johdosta Metsätieteelliselle tutkimuslaitokselle lahjoittaman rahaston korkovaroilla, osittain Keskusmetsäseura Tapion taholta.

Julkaisusta ilmestyy vuosittain 2 tai 3 keskimäärin kahden painoarkin laajuista nidettä. Sitä jaetaan aikakauslehti Tapion ja Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen Julkaisujen mukana. Yksityisiä numeroita myy ja jatkuvia tilauksia ottaa Keskusmetsäseura Tapio, osoite Helsinki. Heikinkatu 3—5. Niteen hinta on 5 mk.

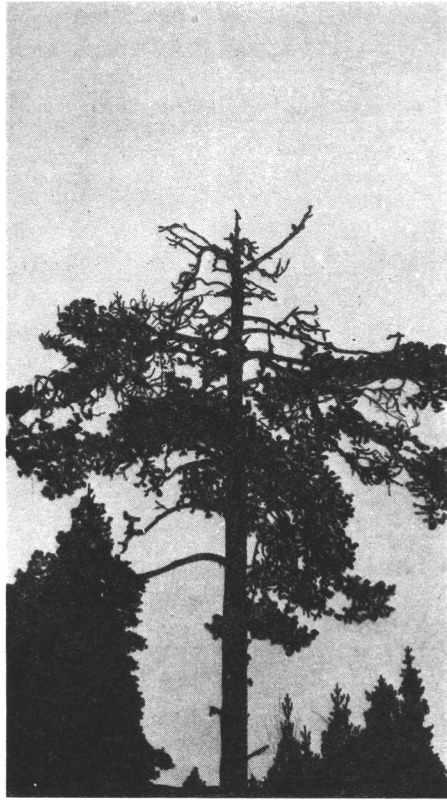
Tervasrososta ja sen vastustamisesta

Kirj. **Martti Hertz**

Tervasroso eli tervatauti on niin tavallinen näky mänty-metsiköissämme, että sen ulkonaisten tuntomerkkien kuvaamiseen ei tässä monta sanaa tarvita: se esiintyy tavallisesti pitkulaisena, pihkoittuneena, mustana, usein suureksi osaksi kuorettona korona.

Taudin aiheuttaa *Cronartium peridermii-pini* niminen ruoste-sieni, siis saman sieniryhmän edustaja, johon kuuluu mm. pelätty viljaruoste. Tervasrososientä on sen tuhoisuuden vuoksi paljon tutkittu niin Suomessa kuin muualla, varsinkin Saksassa. Prof. L i r o on todennut, että se monien muiden ruoste-sienien tavoin on »isäntää vaihtava». Se kehittää vuoroin männynsä ns. helmi-itiöitä, vuoroin tutussa punakukkaisessa suokasvissa, suokuusiossa (*Pedicularis palustris*) talvi- ja kesä-itiöitä. Jos tervasrososienen kehitys aina olisi tällainen, voitaisiin sen aiheuttama tauti saada torjutuksi hävittämällä mainittu suokuusio olemattomiin. Valitettavasti ei tilanne todennäköisesti kuitenkaan tästä toimenpiteestä ottaisi paljoakaan parantuaan.

Eräät tervasrososen esiintymisessä havaittavat ilmiöt, ennen muuta taudin runsaus sellaisissakin seuduissa, joissa suokuusiota ei tavata tai joissa se on sangen harvinainen, ja sen ilmeisesti ryhmittäinen esiintyminen metsän sisässä, kaukana suon reunasta, antavat nimittäin aiheen epäillä, että sieni leviää myöskin ilman suokuusion välitystä, suoraan männystä toiseen. Saksalaiset H a a c k ja M ö l l e r ovatkin onnistuneet vv. 1906—1913 tekemillään kokeilla osoittamaan, että mainittu epäily on osunut oikeaan. He kylvivät tervasrososienen helmi-



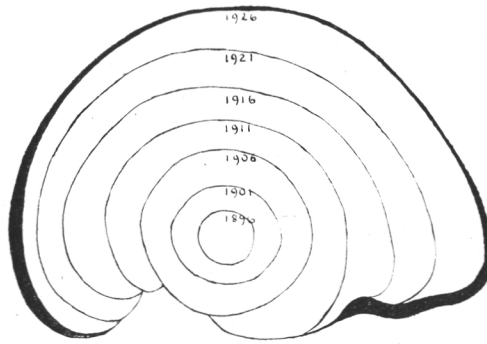
Kuva 1. Tervasroso tappanut 110-vuotisen männyn latvan huipun.
Muu osa latvuksesta on elinvoimainen.

itiöitä männyn kuoren haavoihin ja saivat niihin kohtiin 2—3 vuoden kuluttua syntymään uusia helmi-itiöpesäkkeitä. Kun vielä tunnetun saksalaisen sienitutkijan Klebahnin myöhemmin (1918) päättäneet kokeet johtivat samaan tulokseen, täytyy pitää kiistattomasti todistettuna, että männyn tervasrosotauti voi levitä suoraan puusta puuhun tarvitsematta välillä vaihtaa isäntäkasvia. Sellainen selitys, että suomalainen tervasrososieni edustaisi sikäli saksalaisesta poikkeavaa rotua, että se ei voisi levitä ilman suo-kuusion välitystä, ei tunnu vakuuttavalta, varsinkaan kun taudin esiintymisestä käytännössä saatu kokemus ei anna sille tukea.

Niin ollen täytyy pitää kutakuinkin varmana, että tervasrososa potevat männyt ovat tämän taudin välittömiä tartuntakeskuksia ja sellaisina alati uhkaavat lähitovereitaan. Tervasrosainen puu on kuin tarttuvaa tautia sairastava henkilö terveiden joukossa. Varsinaisissa rosokohdissa ei runsaan pihkan vuodon jälkeen tosin enää pääse taudin itiöitä kehittymään, mutta nopeasti puun pituussuuntaan etenevät sienirihmat kykenevät jatkuvasti synnyttämään helmi-itiöitä nuorissa runko-osissa ja oksissa. Sitä paitsi on huomattu, että samoin kuin taipumus moneen tarttuvaan tautiin on ihmisten kesken perinnöllinen, vaikkakaan itse tauti ei periytyisi, samoin tervasrosaisen puun jälkeläiset alttiimmin joutuvat tämän taudin uhreiksi kuin muut. Nämä tärkeät tosiasiat määräävät metsänhoidon suhtautumisen tervasrososa poteviin puuyksilöihin: ne on armotta poistettava, siitä huolimatta, että olemme todenneet niiden kasvun usein yhtä hyväksi ja keskimäärin vain vähäistä heikommaksi kuin terveiden puiden.

Tervasrosoisten puiden suhteellisen hyvästä kasvusta johtuu, että suuri osa niistä ei jää puuyksilöiden välisessä kamppailussa, metsikön luontaisessa harventumisessa, alakynteen, vaan kykenee kuolinhetkeensä asti tasaväkisesti kamppailemaan valosta ja kasvutilasta terveiden kanssa. Puiden tuhoutumisen aiheuttaa siten useammin puheena oleva tauti kuin valon tai tilan puute. Tästä johtuu, että hoitamattomissa luonnonmänniköissä on toisinaan niin paljon tervasrosaisia puita, että niiden poistaminen yhdellä kertaa tekee metsikön arvelluttavan harvaksi. Sen vuoksi on mitä tärkeintä, että jo varhemmissa harvennuksissa, ja nimenomaan juuri niissä, kiinnitetään erikoisen tarkka huomio tervasrosoisten puiden poistamiseen. Taudin toteaminen on tuolloin kyllä vaikeampaa kuin myöhemmin, jolloin musta laikku näkyy pitkän matkan päähän. Huolellisesti nuorta puuta tarkasteltaessa siinä kuitenkin jo taudin alkuasteilla havaitaan pihkan vuotoa.

Tätä tarkkailutyötä helpottaa melkoisesti se seikka, että tautitapausten suuri enemmistö sijaitsee nuorissa ja keskiikäisissä rungoissa verraten matalalla. Niinpä eräässä 70-vuotisesä männikössä tavatuista tervasrosopuista vain $\frac{1}{4}$ oli sellaisia, joissa roson keskus sijaitsi korkeammalla kuin 7 metriä;

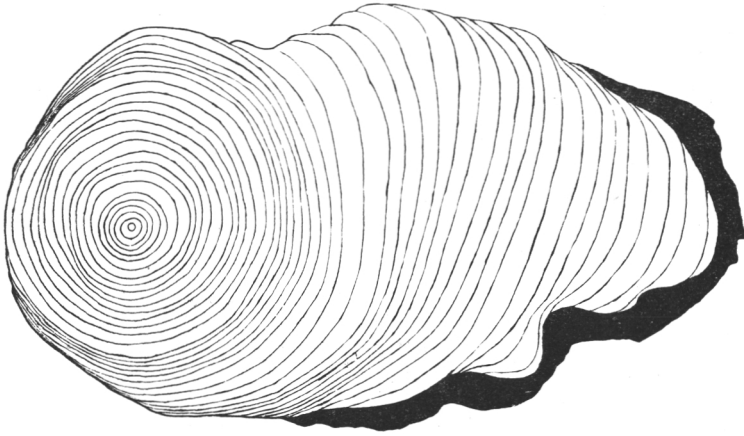


Kuva 2. Hidas taudin eteneminen 70-vuotisessa puussa. 1 : 2.

100-vuotisessa männikössä niitä oli jo $\frac{6}{7}$, mikä saa selityksensä siitä, että keski-ikäisen metsikön varttuessa hakkauskypsäksi suuri osa sairaista puista kuivuu ja eloon jääneet saavat usein uusia rosoja rungon latvaan; sen ohessa on huomattava, että tartunta tapahtuu yksinomaan nuoriin runko- ja oksaosiin ja vanhemmissa metsiköissä siis keskimäärin korkeammalla maasta kuin nuoremmissa.

Nuoria männiköitä harvennettaessa etsitään siis tervaroson alkuja ennen kaikkea 4—7 metrin korkeudelta so. 2—7 tuuman vahvuisesta runko-osasta. Sitten kun tauti on tappanut jällen joltakin kohdalta ja siten aiheuttanut paksuuskasvun paikallisen taukoamisen, on pihkan vuoto yleensä varsin selvä, vaikkei varsinaista rosaa vielä olisi muodostunut.

Tervarosotauti esiintyy eri mänty-yksilöissä vaihtelevan luontoisena, mikä kuvastaa potilaiden erilaista vastustuskykyä. Kun sienirihmat ovat jossakin kohdassa tappaneet jällen, ne jatkavat etenemistään rungon ympäri. Joissakin tapauksissa jälsirengas tuhoutuu muutamassa, aivan nuorissa rungoissa jopa yhdessä ainoassa vuodessa, toisissa tapauksissa siihen kuluu vuosikymmeniä. Kehitys on tavallisesti noin 5:n ensi vuoden aikana erittäin ripeätä, josta johtuu että tauti kykenee nopeasti saartamaan ohuet runko-osat niiden voimakkaasta paksuuskasvusta huolimatta. Yleensä paksuuskasvu on juuri se keino, jolla sairas runko voi hidastuttaa taudin kehitystä ja pidentää omaa elämänsä. Kehittämällä voimakkaita pullistumia puu usein ikäänkuin rakentaa kynnyksiä, joiden

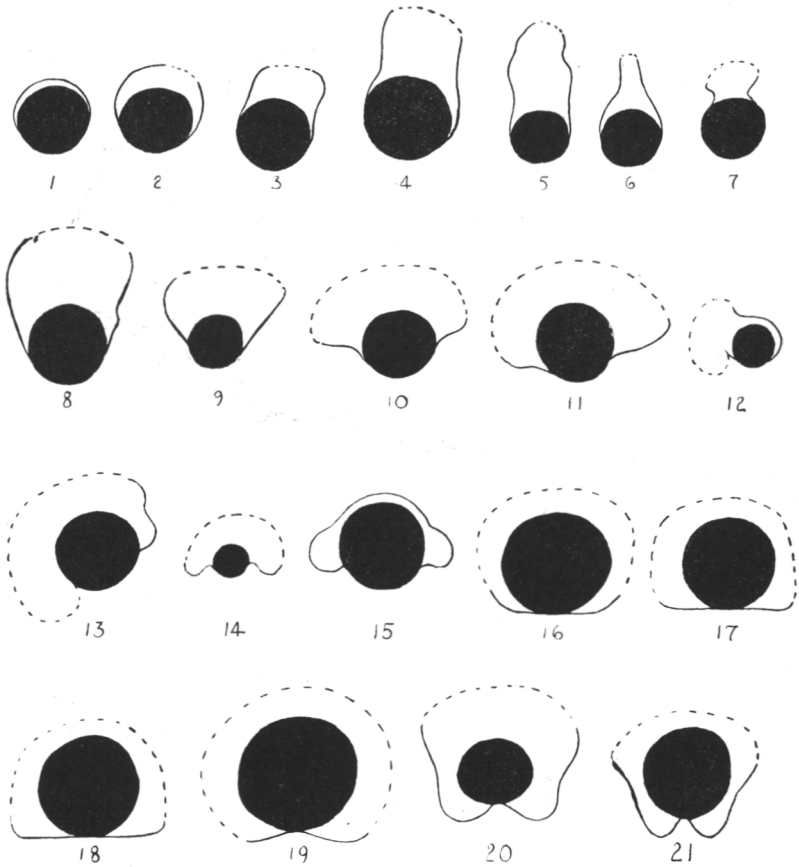


Kuva 3. Nopea taudin eteneminen 70-vuotisessa puussa. 1 : 2.

taakse tauti vuosikausiksi pysähtyy (vrt. kuva 2). Tavallisesti paksuuskasvu keskittyy normaalia voimakkaampana rungon terveelle sivulle; poikkileikkaus tulee silloin pitkulaiseksi (vrt. kuva 3).

Kuva 4 esittää 21 tervaseroseisen rungon poikkileikkauksen rosokohdassa. N:ot 1 ja 2 edustavat tapauksia joissa tauti on erittäin lyhyessä ajassa levinnyt rungon ympäri; tällaisissa »lentävissä» tautitapauksissa rungon poikkileikkaus jää melkein ympyränmuotoiseksi, vaille sivupullistumia. Suurempaa kestävyyttä ovat numeroilla 3—7 merkityt yksilöt osoittaneet: taudin kehitys on saanut suuren nopeuden, mutta sitten paksuuskasvu on alkanut voimakkaana keskittyä rungon terveelle sivulle. Taudin etenemisen ja sairaan runko-osan paikallistuneen paksuuskasvun välillä on siten sukeutunut kilpailu, joka siirtää puun lopullisen tuhoutumisen muutamia vuosia tuonnemmaksi. Mitä leveämmällä pintaosalla saira puu kykenee paksuuskasvuun jatkamaan, sitä pitempi matka taudilla on edettävänä, ja sitä kauemmin välttämätön jälsiyhteys juuriston ja latvuksen välillä säilyy.

Varsin kestävä muotoa edustavat n:ot 8—12. N:ot 13—15 taas esittävät sellaista tautityyppiä, joka puhkeamisensa jälkeen etenee erittäin rajusti, tempauksen tavoin, mutta myöhemmin suuresti hidastuu. Viimeiset n:ot kuvaavat vihdoinkin sellaisia



Kuva 4. Tervasrosotaudin etenemisen eri tapauksia. Musta ympyrä esittää rungon poikkileikkausta 5 v. taudin puhkeamisen jälkeen, ulompi kehä sen viimeistä poikkileikkausta. Katkoviiva osoittaa elossa olevaa jälsikaarta.

tapauksia, joissa taudin alkukehitys on ollut vain hieman nopeampi kuin myöhempi (16—18) tai joissa jälkimmäinen on ollut edellistä nopeampikin (19—21). Viimeksi mainittu tyyppi on kestävin: puu on ensi aluksi paikallistanut tautiesiintymän useaksi vuodeksi aivan pienelle alalle, ja roson alkukohta muodostaa ahtaan syvennyksen. Lopulta tauti kuitenkin kiipeää molempien »kynnysten» tai toisen yli, jonka jälkeen sen eteneminen käy ripeämmäksi.



Kuva 5. Vasemmanpuolinen mänty terve, oikeanpuolinen tervasrosainen.
Latvan ilmeinen harventuminen osoittaa, että tauti on kehittynyt loppuvaiheeseen.

Edellä jo mainittiin, että tervasrosan vaikutus puun kasvuun on yleensä varsin vähäinen rosokohtaa tietenkin lukuun ottamatta, jossa kasvu on paikallisesti kokonaan tauonnut. Koska puun kasvu taas on ratkaisevalta osalta juuri latvuksen toiminnan tulos, on ymmärrettävää, ettei tervasrosaisen männyn latvukseen usein sanottavasti eroa terveestä. Tämä tietenkin vaikeuttaa taudin toteamista matkan päästä. Kun vielä rosokin tai sitä edeltävä pihkan vuoto tavallisesti näkyy vain jostakin määrätystä suunnasta, ei sairasta puuta useinkaan voida sairaksi huomata muutoin kuin läheltä tarkastamalla runkoa

sen eri puolilta. Männiköiden tarkka ja mahdollisimman hyvissä ajoin tapahtuva puhdistaminen tervasrosoa sairastavista yksilöistä vaatii siis tältäkin kannalta katsoen suurta huolellisuutta.

Tavallista on kuitenkin, että tervasrosainen mänty muutamia vuosia ennen kuolemaansa käy harvahavuiseksi, selvästi läpinäkyvämmäksi kuin terveet latvukset (kuva 5). Sellaiset rungot on ennen muita poistettava, koska ne pian joutuvat puun arvoa alentavien kaarnakuoriaisten ja sinistymisen uhreiksi. Rungon rosokohta kyllä säilyy näiltä tuhoilta, mutta siitä on vähän iloa, koska se on teknillisesti jotakuinkin arvoton osa. Epäsäännöllinen muoto ja syvälle puun sisään ulottuva pihkoittuminen pakottavat tavallisesti leikkaamaan sen sahapölkystä pois, varsinkin jos se sijoittuu pölkyn ohuempaan päähän. Tuollaisen tervaspölkyn polttoarvo on kyllä melkoista suurempi kuin tavallisen mäntypuun.

Tervasroso lienee joka tapauksessa »parantumaton» tauti. Mänty voi potea sitä kymmeniä vuosia, kenties vuosisadan, silti nähtävästi kykenemättä siitä vapautumaan. Kuolemaan päättyvän kehityksen nopeus riippuu paitsi potilaan yksilöllisestä kestävydestä, josta jo edellä oli puhe, roson asemasta rungossa. Kun tauti on tappanut jälleen ylt' ympäri rungon, kuolee sen yläpuolella sijaitseva osa puusta, mikä merkitsee luonnollisesti koko puun kuolemista siinä tapauksessa, että tuhokohdan alapuolelta puuttuu vihreitä oksia. Jos roso sen sijaan on sijoittunut latvuksen keskelle, kuolee, taudin edettyä rungon ympäri, ainoastaan latvan huippu, tuhokohdan alapuolella olevien oksien jäädessä ehkä hyvinkin pitkiksi ajoiksi huolehtimaan puun elontoiminnasta. Täten sijoittunut tervasroso on tavallisin syy kuivalatvamäntyjen olemassaoloon (kuva 1). Nuorissa ja keski-ikäisissä puissa kaartuvat kuivalatvan viereiset tuoreet oksat tavallisesti myöhemmin pystyyn, jolloin latvus saa lyyran muodon.

Tervasroso on varmaankin Suomen männiköiden tuhoisin sienitauti ja ansaitsee sen vuoksi äivan erikoisen huomion osakseen. Sitä ei käy kokonaan hävittäminen, mutta sen tuhoja voidaan tehokkaasti rajoittaa estämällä tähän tautiin sairastuneita puuyksilöitä jatkamasta sukuaan ja poistamalla ne mah-

dollisimman varhain terveiden puiden joukosta. Tässä ei ole kysymys ryhtymisestä mihinkään erikoistoimenpiteisiin, joiden kannattavuus herättäisi epäilyksiä. Kysymys on vain taloudellisesti muutenkin tarpeellisten metsänhoidollisten harvennushakkausten suorittamisesta entistä huolellisemmin. Niiden tulee muun ohella olla määrätietoista taistelua tervasrosoa vastaan.

Puunjalostusteollisuuden raaka-ainemäärät

Kirj. V. Pöntynen

Vuonna 1927 pantiin Metsätieteellisessä tutkimuslaitoksessa professori Eino Saaren johdolla alulle ns. puun käyttötutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää, kuinka paljon koko maassa käytetään puuta vuosittain. Nämä tutkimukset, jotka saatiin viime vuonna loppuun suoritetuiksi, kohdistuivat pääasiassa vuoteen 1927, mutta eräitä tärkeimpiä vuosittain vaihtelevia eriä on seurattu pitkäköltä ajalta, koska niiden muutokset vaikuttavat oleellisesti mm. hakkuumäärän ja metsätaseen vaihteluihin. — Tärkeimmän vaihtelevan käyttöerän muodostavat puunjalostusteollisuuden raaka-aineet. Seuraavassa esitetään eräitä tätä erää koskevia lukuja käyttötutkimustyössä saatujen tulosten mukaan.

Kuinka paljon Suomen puunjalostusteollisuus on vuosittain käyttänyt puuta raaka-aineena, on meillä suurin piirtein ollut tunnettu jo pitkän aikaa. Asiasta on nimittäin kerätty tietoja Tilastollisen päätoimiston toimesta ja julkaistu ne vuosittain ilmestyvässä teollisuustilastossa. Tämän lisäksi ovat puunjalostusteollisuuden keskusjärjestöt hankkineet muun ohella tilastoa myöskin raaka-aineista, muita mahdollisia lähteitä mainitsematta. Kun muita kuin virallista tietä kerättyjä tietoja ei useinkaan ole julkaistu, ja mikäli on julkaistu, tiedot ovat koskeneet joko verraten lyhyttä aikaa tai vain osia teollisuuden raaka-ainemääristä, jäi teollisuustilasto siksi luotettavimmaksi päälähteeksi, josta voitiin ryhtyä kysymyksessä olevaan asiaan hakemaan selvitystä. Ne tiedot, jotka teollisuustilastosta välittö-

mästi saadaan, eivät kuitenkaan sellaisinaan soveltuneet käyttötutkimusten tarkoituksiin.

Kun meillä usein on esitetty teollisuuden raaka-ainemääriä koskevia lukuja, jotka melkoisesti poikkeavat toisistaan siksi, että laskelmamenetelmät ovat erilaiset, on syytä aluksi lyhyesti selostaa käyttötutkimuksien laskelmaperusteita, jotta tässä esitetyjä lukuja verrattaessa toisiin samaa asiaa koskeviin ei jouduttaisi väärinkäsityksiin.

Niin kuin tunnettua mitataan meillä kappaleittain kuutioitavat puut, ennen kaikkea sahatukit, useimmiten kuten lieriö, jonka läpimittana on pölkyn latvaläpimitta ja pituutena sen pituus. Kun tukit eivät kuitenkaan ole tasapaksuja (lieriöitä), vaan paksunevat tyveen päin, on selvää, ettei näin mitaten saada tukkeihin sisältävää koko puumäärää selville. Todellinen kuutiomäärä on melkoisesti suurempi.

Käytännössä olevat mittaustavat johtavat myöskin eräissä muissa suhteissa todellista pienempään kuutiomäärään. Käytännöllisistä syistä läpimittaa ei mitata aivan täsmälleen, vaan läpimittaluokittain alaspäin pyöristäen. Jos mittausta suoritetaan täyden tuuman tarkkuudella, ts. erotetaan esim. 6-, 7-, 8-, 9-tuumaisia tukkeja, tulevat alaspäin pyöristettäessä jokaisen tuumaluokan tukit vähintään luokkaa osoittavan tuumaluvun suuruisiksi. Esim. kaikki 8-tuumaisiksi luetut tukit ovat vähintään 8-tuumaisia, mutta useimmat tosiasiallisesti suurempia, jotkut lähes 9-tuumaisia. Keskimäärin kuhunkin paksuusluokkaan kuuluvat tukit ovat siis suurempia kuin luokan lukuarvo osoittaa. Esim. 8-tuumaisiksi luetut tukit voivat täysille tuumille pyöristäen olla keskimäärin ehkä $8\frac{1}{2}$ -tuumaisia. Tällainen mittaustapa ei anna täsmällistä latvaläpimitankaan mukaista kuutiomäärää, vaan johtaa sitä pienempään tilavuuteen. Jos vielä tukit mitataan johdonmukaisesti kapeimmalta puolelta, pienentää sekin osaltaan kuutiomäärää. Kun tukkeihin usein jätetään pituuteen muutama tuuma ns. tasausvaraa, jota ei oteta huomioon kuutioitaessa, tulee tilavuus edelleen liian pieneksi.

Teollisuustilaston raaka-ainemäärät tarkoittavat tukkien osalta edellä selostettuun kaupalliseen tapaan mitattuja puumääriä. Ne ovat siis liian pienet. Tällä ei tahdota sanoa kau-

palliseen tapaan suoritettun mittauksen mukaista kuutiomäärää sellaisenaan vääräksi. Se on sikäli oikea, että se meillä yleensä hyväksytään mm. maksuperusteeksi, mutta käyttötutkimuksiin se ei ole soveltunut. Teollisuustilastossa mainitut tukkimäärät on täytynyt muuntaa sellaisiksi, että tukkien koko tilavuus, todellinen kuutiomäärä, tuli huomioon otetuksi.

Puunjalostusteollisuus käyttää sahatukkien ja muun kappaleittain kuutioitavan puun ohella runsaasti pinopuuta. Jotta teollisuustilastossa pinomittana ilmoitetut puumäärät olisi voitua laskea yhteen kappaleittain kuutioitujen puumäärien kanssa, ne oli muunnettava kiintomittaisiksi.

Myöskään valmistusasteeltaan eivät teollisuustilastossa mainitut puumäärät ole olleet samanlaisia. Osa määrästä tarkoittaa kuorellista, osa puolipuhaaksi kuorittua, osa kuoretonta puuta, osa veistettyä tavaraa jne. Jotta aineisto tässäkin suhteessa olisi saatu yhdenmukaiseksi, muunnettiin kaikki määrät k u o r e t t o m a k s i p y ö r e ä k s i p u u k s i.

Maamme puunjalostusteollisuus käyttää, kuten tunnettua, pääasiallisesti kotimaista, mutta sen rinnalla jonkin verran myös ulkomaista raaka-ainetta. Käyttötutkimuksien kannalta kotimaisten raaka-aineiden määrät ovat tärkeimmät, jonka vuoksi päähuomio kiinnitettiin niihin. Samaten jotkut teollisuuden haarat käyttävät toisten jätteitä, kuten sahan rimoja, sekä oksia, juurakoita ym. sellaista, joka ei ole runkopuuta. Tässä esityksessä otetaan huomioon vain p y ö r e ä, k o t i m a i n e n r u n k o p u u, jonka vuoksi määrät eivät tarkoita puunjalostusteollisuuden koko puuraaka-aineen käyttöä.

Erikoisesti on tässä yhteydessä tähdennettävä, että jäljempänä esitettävät luvut eivät tarkoita hakkuumäärää. Se osa hakkuumäärästä, joka latvuksina, tyveyksinä, raakkeina ym. on jäänyt metsään tai hukkunut puita uitettaessa, ei sisälly lukuihin. Niin ikään on syytä huomauttaa, että käyttömäärä ja kunakin vuonna hankittu määrä eivät ole täsmälleen samat, koska teollisuuslaitoksilla on tapana hankkia puita joiksikin vuosiksi varastoon.

Maassamme on lukuisia puuta raaka-aineena käytäviä teollisuuden haaroja. Monet niistä eivät kuitenkaan käytä pyöreätä runkopuuta, vaan puolivalmisteita tai jätteitä, jonka

vuoksi ne ilman muuta jäävät tämän selvittelyn ulkopuolelle. Eräiden runkopuuta käyttävien teollisuuslaitosten raaka-ainemääriä ei ole saatu selville. Niiden puun käyttö on kuitenkin ollut niin pieni, ettei sen pois jääminen vaikuta asiallisesti mitään selvitetävänä olevaan kysymykseen. Tässä esitettäviin lukuihin sisältyvät vain sahojen, koivu-keppisahojen, faneeri-, tulitikku- (ja säle-), lastuvillajarullatehtaiden sekä puuhiomoiden ja selluloosatehtaiden raaka-aineet.

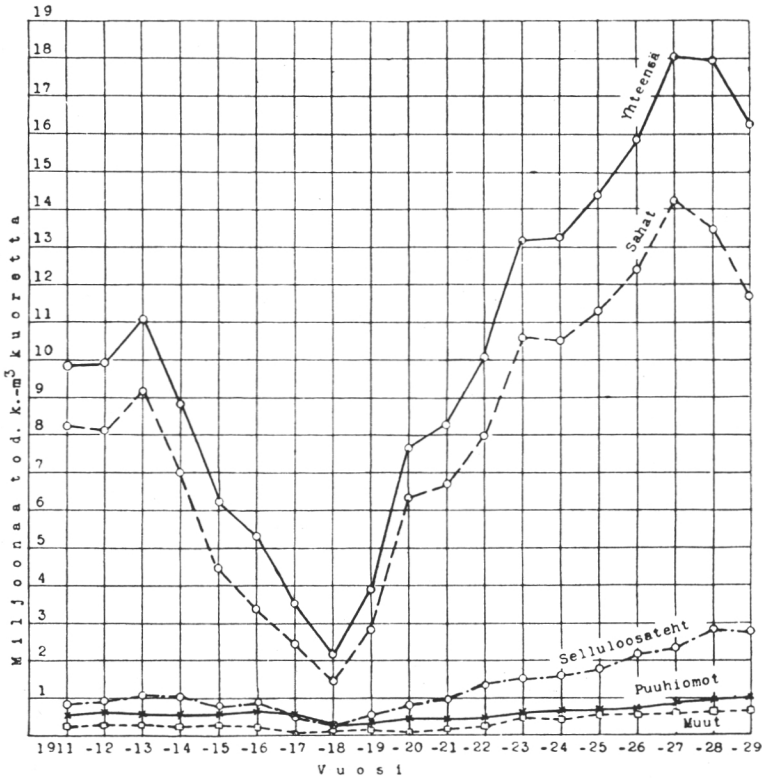
Raaka-aineet yhteensä

Edellä selostetulla tavalla käsittelemällä teollisuustilastossa ilmoitettuja määriä saadaan puunjalostusteollisuuden raaka-aineen käytöksi seuraavat määrät kotimaista pyöreätä runkopuuta kuorettomaksi kiintomitaksi muunnettuna.

Milj. k.-m ³ kuoretta		Milj. k.-m ³ kuoretta		Milj. k.-m ³ kuoretta	
Vuosi 1911	9.84	Vuosi 1918	2.15	Vuosi 1925	14.38
» 1912	9.93	» 1919	3.98	» 1926	15.86
» 1913	11.09	» 1920	7.65	» 1927	18.05
» 1914	8.80	» 1921	8.24	» 1928	17.94
» 1915	6.25	» 1922	10.07	» 1929	16.25
» 1916	5.29	» 1923	13.18		
» 1917	3.48	» 1924	13.26		

Näistä luvuista ja ehkä havainnollisemmin piirroksista 1, jossa on esitetty kokonaiskäytön ohella myös eräiden tärkeimpien teollisuuden haarojen raaka-ainemäärät graafisesti, nähdään hyvin luonteenomainen aaltomainen vaihtelu. Ennen sotaa (vv. 1911—13) oli kokonaiskäyttö nousemassa. Tämän suunnan katkaisi kuitenkin sota jyrkästi. Raaka-aineen käyttö alkoi nopeasti laskea ja saavutti aallon pohjan v. 1918. Silloin käytettiin puuta vain vähän yli 2 milj. k.-m³.

Sodan jälkeen joutui puunjalostusteollisuutemme työskentelemään kokonaan muuttuneissa olosuhteissa. Merkittävimpiä muutoksia aiheutui siitä, että Venäjän markkinat olivat sulkeutuneet. Myöskin entiset kauppasuhteet muualle ulkomaille olivat katkenneet. Ne oli uudelleen solmittava ja myynti jär-



Piirros 1. Puunjalostusteollisuuden kotimaiset, pyöreät puuraaka-aineet.

jestettävä. Ennen pitkää alkoikin näkyä, että näissä kaupallisissa ponnisteluissa oli onnistuttu. Huolimatta ulkomaisesta kilpailusta puunjalosteiden myyntimarkkinoilla ja raaka-aineen ostossa kotimaassa puunjalostusteollisuutemme osoittautui kilpailukykyiseksi. Teollisuus laajeni ripeästi, mikä erittäin selvästi ilmenee mm. raaka-aineiden käytön suuresta vuositaisesta lisääntymisestä.

Enimmin kohosi sahatukkien käyttö. Sotavaurioiden korvaamiseen tarvittiin ulkomailla paljon sahatavaraa, varsinkin kun entiset varastot olivat loppuun käytetyt. Kun lisäksi Venäjä useina sodan jälkeisinä vuosina ei kyennyt kovin paljon lähettämään sahatavaraa ulkomaille, ja kun valuutta-

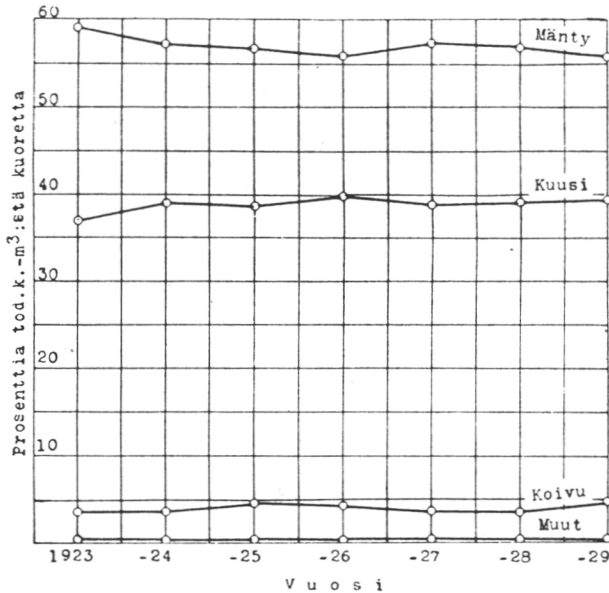
suhteet pysyivät meikäläiselle vientiteollisuudelle verraten edullisina, selviytyi sahateollisuus hyvin. Vallitsi korkeakonjunktuurin aika. Seisomassa olleita sahoja pantiin käyntiin, aikaisemmista kotitarvesahoista kehittyi vientisahoja ja uusia, etenkin pieniä ja keskikokoisia sahoja perustettiin rauta-
teiden ja vesistöjen varsille pankkien auliisti myöntämän luoton turvissa.

Mutta muutkin teollisuuden haarat, kuten faneeri- ja selluloosateollisuus sekä mekaanisen puuvanukkeen valmistus, laajenivat. Puuta tarvittiin niidenkin osalta yhä eneneviä määriä. Tällaista kehitystä jatkui v:een 1927, jolloin puunjalostusteollisuutemme käytti kotimaista raaka-ainetta n. 18 milj. k.-m³, eli enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Miltei yhtä suurena pysyi käyttö vielä v. 1928. Näihin aikoihin ylitti metsiemme kokonaishakkuumäärä jokin verran metsien kasvun.

Aallon harja oli saavutettu. Jo v. 1928 alkoi puunjalostusteollisuuden alalla tuntua nykyinen lamakausi. Se kohtasi ensimmäiseksi sahateollisuutta. Sahatavaran kulutus ostajamaissa alkoi vähentyä. Lisäksi rupesi Venäjä työntämään halpaa sahatavaraansa samoille markkinoille, joille meikäläinen tavara suurimmaksi osaksi meni. Heikolla pohjalla olleet sahat joutuivat vaikeuksiin. Ne eivät voineet enää myydä voitolla verraten kalliista hinnasta ostetuista raaka-aineista valmistettua tavaraa. Tuotanto alkoi supistua. Sahatukkien käyttö laski jo v. 1928 melkoisesti, mutta vasta seuraavana vuonna lasku muodostui jyrkäksi. V:n 1929 jälkeen on ennakkotiedoista päättäen laskua sahatukkien osalta edelleen tapahtunut. Faneeritehtaiden ja puuhiomoiden raaka-aineen käyttö sensijaan on v:een 1929 mennessä yhä noussut, kun taas selluloosateollisuuden osalta nousu pysähtyi jo v. 1928. Sahatukkimäärien suuren laskun vuoksi on teollisuuden koko raaka-aineen käytön suunta ollut v:sta 1928 alkaen aleneva.

Raaka-aineiden jakaantuminen puulajeittain

Piirroksesta 2 huomataan, että teollisuuden raaka-aineiden suurista absoluuttisista vaihteluista huolimatta niiden puulajisuhteissa ei ole tapahtunut jyrkkiä muutoksia vv. 1923—29,



Piirros 2. Puunjalostusteollisuuden kotimaisten pyöreiden raaka-aineiden puulajisuhteet.

jona aikana tätä asiaa voidaan seurata. Männyn osuus on pysytellyt 55—60 %, kuusen 35—40 % välillä. Koivua on käytetty alle 5 % ja muita puulajeja alle 1 %. Mainittakoon, että sahatukkien puulajiprosentit, jotka eivät kylläkään näy piirroksesta, ovat olleet huomattavasti toisenlaiset. Kyseessä olevana aikana oli sahatukeista mäntyä 70—75 % ja kuusta 25—30 %. V:sta 1927 lähtien on sahatukkien männyn osuus säännöllisesti noussut ja kuusen vastaavasti laskenut. Tämä viittaa siihen, että sellaisista kuusipuista, jotka ovat laadultaan olleet saha- ja paperipuun rajoilla, on entistä enemmän valmistettu paperiteollisuuden raaka-aineita.

Suoritettujen tutkimusten mukaan voidaan laskea, kuinka paljon kunkin puulajin kokonaiskäytöstä on vuosittain tullut kunkin teollisuuden haaran osalle. Männystä ovat tietenkin sahat käyttäneet enimmäkseen osan. Prosenteiksi laskettuna on koko mäntymäärästä käytetty sahatukkeina seuraavat osuudet:

1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
97.7	97.8	98.4	96.4	98.0	95.6	95.1

Loput ovat joutuneet pääasiassa sulfaattiselluloosatehtaisiin.

Kuusen käyttö on jakaantunut eri teollisuudenhaarojen kesken seuraavasti:

		1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
Sahat	%	60.2	58.4	56.9	58.8	57.1	52.4	47.4
Puuhiomot	»	12.5	13.5	13.0	11.7	12.8	13.7	16.1
Selluloosateht.	»	27.3	28.1	30.1	29.5	30.1	33.9	36.5

Nähdään, että sahateollisuus on käyttänyt kuusta enimmäkseen. Kuusitukkien osuus on ollut ylimalkaan puolet koko käytetystä kuusimäärästä. Vasta v. 1929 painui prosenttiluku ensikerran 50:n alle. Mutta luvut osoittavat kuitenkin, että kuusitukkien osuus on vähentynyt sinä aikana jona tietoja on ollut käytettävissä. Puuhiomoiden ja selluloosatehtaiden käyttämä kuusipuun määrä on vastaavasti kohonnut.

Eri teollisuuden haarojen osuus

Piirrokselta nähdään, kuinka paljon eräät tärkeimmät teollisuuden haarat ovat käyttäneet puuraaka-ainetta. Sahatukkien määrä on aina ollut muita paljon suurempi, ja niin suuri, että teollisuuden koko raaka-ainemäärien vaihtelut seuraavat jotenkin tarkasti sahatukkimäärien vaihteluita. Vielä havainnollisemmaksi tulee asia, kun lasketaan sahatukkien suhteellinen osuus koko määrästä. Vv. 1911—29 on tämä osuus ollut seuraavaa:

1911	83.6 %	1918	68.0 %	1925	78.6 %
1912	81.9 »	1919	72.8 »	1926	77.9 »
1913	82.7 »	1920	82.3 »	1927	78.7 »
1914	79.8 »	1921	81.3 »	1928	75.3 »
1915	74.0 »	1922	79.3 »	1929	72.2 »
1916	67.4 »	1923	80.5 »		
1917	69.5 »	1924	79.5 »		

Jos jätetään huomioon ottamatta sotavuodet (1915—18), jolloin sahaus olosuhteiden pakosta jäi suhteellisen pieneksi toisten teollisuuden haarojen työskennellessä pienentymättöminä pääasiallisesti Venäjän markkinoita varten, oli sahatukien osuus $\frac{3}{4}$ à $\frac{4}{5}$ koko käytöstä. Huomataan kuitenkin, että prosenttiluku on pienenevässä, ja parina viimeisenä tutkimusvuotena lasku on ollut ilmeinen. Puunjalostusteollisuutemme on siis kehittymässä siihen suuntaan, että puuta sahatavara-astetta pitemmälle jalostavat teollisuuden haarat ovat suhteellisesti laajentumassa.

Edellä esitetyistä luvuista näkyy, etteivät puunjalostusteollisuutemme vuosittain tarvitsemat puumäärät ole olleet vähäiset. Ne ovat merkinneet ja edelleenkin merkitsevät metsänomistajille suuria summia kantohintana ja työväestölle työpalkkoina valtavia rahamääriä. Pääasiassa puunjalosteiden viennillä saadaan maahamme rahaa miljaardien markkojen arvoisen tuontimme vastapainoksi. Puunjalostusteollisuuden merkitys yleensä maamme talouselämässä onkin niin suuri, että tilanne tämän teollisuuden alalla suureksi osaksi määrää koko maan taloudellisen tilanteen laadun. Milloin puunjalostusteollisuus työskentelee edullisissa olosuhteissa, vallitsee maassa yleensä »hyvä aika», päinvastaisessa tapauksessa huono. Kun raaka-aineen määrät jotakuinkin selvästi kuvaavat puunjalostusteollisuuden laajuutta, voidaan määrien vaihteluista suurin piirtein nähdä mm. meidän taloudellisen elämämme nousu- ja laskukaudet.

Tuloksia metsänviljelysmenetelmiä koskevista kokeista

I

Kirj. Olli Heikinheimo

Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen metsänhoito-osasto on kesällä 1931 jatkanut ja täydentänyt vuodesta 1926 lähtien suorittamiaan metsänviljelysmenetelmiä koskevia kokeita. Nämä kokeet ovat kohdistuneet sekä kylvö- että istutustapoihin, lähinnä niiden yleisten tulosten, kustannusten ja käyttömahdollisuuksien selvittämiseen, metsän viljelysten toimittamiselle sopivimpien vuodenaikojen selville saamiseen ja kokeissa käyttökelpoisiksi huomattujen menetelmien edelleen kehittämiseen. Seuraavassa tehdään selkoa erinäisistä kesän 1931 tuloksista.

Suurimman osan kokeista on saamiensa ohjeiden mukaan erittäin huolellisesti toimittanut tutkimuslaitoksen metsätöyönjohtaja Arvo Helkiö.

Vako-ruutukylvö

Vako-ruutukylvön etujen säilyminen vanhemmilla kylvöaloilla. Metsätiedon I osan 2:ssa kiteessä (siv. 45) olevasta kirjoituksesta on käynyt selville, että vako-ruutukylvö on edullisempi kylvötapa kuin varsinainen ruutukylvö. Siten yhtä suuria siemenmääriä käytettäessä siinä syntyy tuntuvasti enemmän ja voimakkaampia taimia kuin viimeksi mainitussa. Nämä tulokset perustuivat 1- ja 2-kesäisten taimien antamiin tuloksiin. Tähän kirjoitukseen liittyvästä taulukosta 1 näkyy, että tällainen suhde näiden kylvötapojen välillä on säilynyt vielä kolmannenkin kesän syksyyn mennessä. Numeroista, jotka koskevat samoja Veikkolan kokeilualan kylvöksiä, joista tulokset, taimien ollessa 2-kesäisiä, ovat edellisessä kirjoituksessa sivulla 48, käy selville, että ruutukylvöalalla kolmannen kesän lopussa ruutua kohden on keskimäärin 3.0 kpl 8.6 sm korkuista männyn tainta ja vako-ruutukylvöalalla 8.8 kpl 12.7 sm korkeaa tainta. Näin ollen voidaan pitää varmana, että kysymyksessä olevat

vako-ruutukylvön edut säilyvät kylvöalan lopulliseen taimettumiseen asti.

Vako-ruutukylvö epäedullisissa oloissa. Kuta epäedullisemmissä oloissa metsänkylvöjä on käytettävä, sitä selvempinä esiintyvät yleensä vako-ruutukylvön edut. Tätä osoittavat mm. Veikkolan kokeilualan rinnakkaiskokeet, joista osa on helposti metsitettävällä puolukkatyyppin tasaisella hietakankaalla, osa taas karulla kanervatyypillä lähentelevällä etelärinteellä. Kylvösten 1-kesäiset tulokset näkyvät taulukosta 1, ja niistä käy selville, että vako-ruutukylvön kylvöruudussa on puolukkakankaalla keskimäärin 6.5 1-kesäistä tainta ja kanervakankaalla 4.2 tainta, mutta tavallisen ruutukylvön ruudussa vain 2.1 ja 0.7 tainta. Tyhjien ruutujen suhteellinen määrä on myös varsin kuvaava.

Taulukko 1. Vako-ruutukylvön edut vanhemmilla kylvöaloilla ja epäedullisissa oloissa.

Kokeen tarkoitus	Kylvötapa	Käytetty siemeniä ha:lle, kg	Taimia kpl.			Taimien keskim. pituus, sm	Tyhjiä ruutuja, %
			Ha:lla	Ruudussa	100 g:aa kohden siemeniä		
3-kesäisten kylvösten ero	Ruutukylvö	0.71	15 000	3.0	2100	8.6	23.9
	Vako-ruutukylvö	0.90	44 000	8.8	4900	12.7	7.4
Tasainen puolukka- tyypin kangas, 1-kesäiset taimet	Ruutukylvö	0.50	10 700	2.1	2100	1.5	29.4
	Vako-ruutukylvö	0.50	32600	6.5	6500	1.6	6.8
Kuiva kanervatyypin etelärinne, 1- kesäiset taimet	Ruutukylvö	0.50	3 500	0.7	700	1.4	62.5
	Vako-ruutukylvö	0.50	21000	4.2	4200	1.5	15.3

Kylvöihin käytetyt siemenmäärät. Varsin tärkeää on kokeiden avulla selvittää, mitkä siemenmäärät vako-ruutukylvöissä ovat edullisimmat. Tätä varten Veikkolan kokeilualan aukeille puolukkakankaille järjestettiin koesarja, jossa n. 80 % itävän, 3 vuotta vanhan männyn siemenen määrät vaihtelivat 0.125 kg:sta 0.75 kg:aan hehtaaria kohden eli 5—30 siemenen ruudussa, kun ruutujen luku hehtaarin

alalla oli 5 000. Tulokset ovat taulukossa 2, josta näkyy, että 1-kesäisten taimien luku ja tyhjien ruutujen osuus riippuvat varsin läheisesti kylvetystä siemenmäärästä. Kun kylvöruutuun ei yleensä tarvita enempää kuin 3—4 tainta, osoittaa tämäkin koe, että n. $\frac{1}{4}$ kg kunnollista männyn ja kuusen siementä riittää keskinkertaisissa ja sitä paremmissa olosuhteissa hehtaarin suuruisen alan kylvämiseen. Sitä vähäisempi siemen-erä antaa epätäydellisen taimiston (verraten paljon tyhjiä ruutuja), joskin taimien kokonaismäärä voi olla jotenkin tyydyttävä.

Tähän asti suoritetuissa vako-ruutukylvökokeissa syntyneiden taimien luku edullisissa olosuhteissa on ollut keskimäärin $\frac{1}{3}$ kylvettyjen siementen luvusta eli suunnilleen sama kuin taimitarhaan toimitetuissa kylvöissä. Kohtalainen ja tasainen kylvös on siis tätä kylvötapaa käytettäessä varsin tärkeä. Koekylvöissä tähän on päästy siten, että käsiaseen käytetty patruunahylsy on kannan uurteseen kierrettyllä messinkilangalla kiinnitetty ohueen varteen. Hylsyn yläreunaa tarpeen mukaan viilalla alentamalla saadaan täten sopivat mitat 5, 10, 20, 30 jne. siementä varten. Tällaisesta »kauhasta» siemenet voidaan varistaa kylvövakoonkin.

Taulukko 2. Taimettumisen riippuvaisuus käytetystä siemenmäärästä.

Käytetty siemeniä		Saatu taimia, kpl.			Tyhjiä ruutuja, %
Ha:lle, kg	Ruudulle, kpl.	Ha:lle	Ruudulle	100 g:sta siemeniä	
0.75	30	48 000	9.6	6 400	6.9
0.50	20	28 500	5.7	5 700	8.3
0.25	10	18 000	3.6	7 200	13.9
0.125	5	10 000	2.0	8 000	29.2

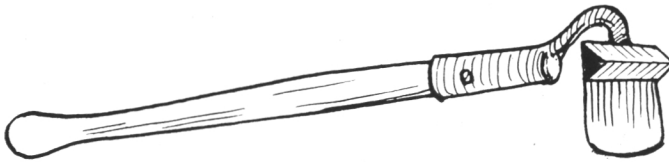
S i e m e n t e n p e i t t ä m i n e n. Koekylvöissä siemenet on viime kesänä yleensä peitetty ohuesti siten, että kylvövaon pohjoisreunaan kasautunutta maata on sormella pyyhkäisty vaon pohjaan. Tämä onkin jonkin verran edistänyt taimettumista. Käytettäessä 0.5 kg männyn siementä hehtaarille viereisillä puolukkatyyppin koaloilla saatiin nimittäin, jos siemenet peitettiin, keskimäärin 8.0 tainta kylvöruudulle ja

tyhjiä ruutujen osuus 5.3 %:ksi, sekä siementen jäädessä peittämättä 5.9 tainta ja 13.9 % tyhjiä ruutuja.

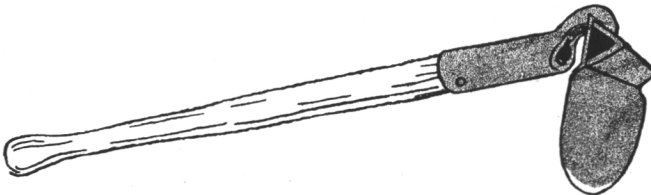
Ruutujen peittäminen. Kokeissa on selvitelty myös kylvöruuduille asetetun kanervapeitteen vaikutusta syntyneiden taimien määrään ja kokoon. Kaikki tätä koskevat koetulokset ovat olleet yhtäpitäviä sikäli, että tällaisen peitteen suojassa syntyneet 1-kesäiset taimet ovat olleet yleensä pitempiä kuin vastaavissa peittämättömissä ruuduissa. Ero on varsin huomattava, sillä männyn taimet ovat edellisissä olleet keskimäärin 2.5 sm pitkiä maan pinnasta mitaten ja jälkimmäisissä 1.5 sm. Varjostetut taimet ovat kuitenkin olleet hentoja, ja onpa osa niistä tiheähkön peitteen alla kuollutkin. Kohtalainen kanervapeite on myös lisännyt syntyneiden taimien määrää useimmissa koetapauksissa. Samantapaiset ovat tulokset olleet myös tavallisilla ruutukylvö- ja vakokylvöaloilla, kuitenkin niin, että suurin hyöty suojaavista varvuista on vakokylvössä, jossa kyntövaon poikki asetetut varvut ovat etäämpänä kylvökohdasta.

Ruutujen peittämiseen kanervalla on tarvittu keskimäärin 2 naispäivätyötä hehtaarilla, joten tämä työ on lisännyt kokonaiskustannuksia n. 30 mk:lla samalle alalle.

Uudet työvälineet. Keväällä 1931 Teijon Tehtaat Oy ryhtyi valmistamaan Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen suunnittelemaa vako-ruutukylvökaavinta (Metsätietoa siv. 54) ja



Kuva 1. Vakokaavin.

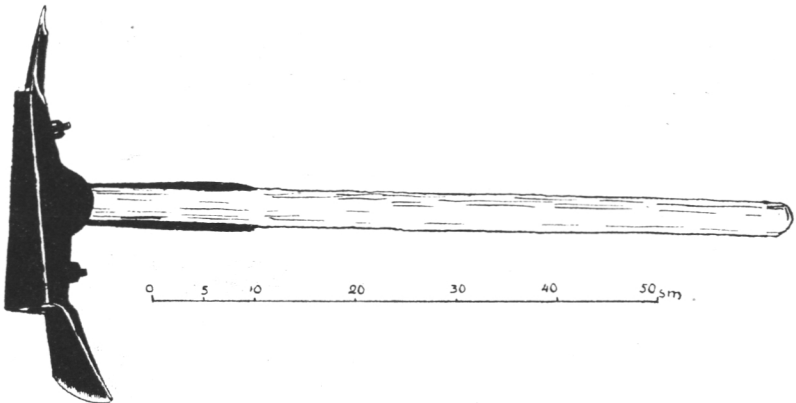


Kuva 2. Vakokuokka n:o 2.

vako-ruutukylvökuokkaa. Jälkimmäinen onkin osoittautunut varsin tarkoituksenmukaiseksi kaikenlaisilla mailla. Tämän kuokan verraten korkea hinta vaikeuttaa kuitenkin sen levikkiä. Kaavin sitä vastoin oli rakenteeltaan heikko, ja sitä paitsi sen käyttömahdollisuudet rajoittuvat vain sellaisiin maihin, joilla ruutujen valmistaminen heikon kasvipeitteen ja ohuen turpeen vuoksi on helppoa. Näiden puutteiden takia tutkimuslaitos kehitti viime kesänä kaksi uutta vako-ruutukylvötyöasetta, uuden kaapimen ja kuokan n:o 2 (kuvat 1 ja 2), joista edellinen soveltuu helposti valmistettaville kylvöaloille, jälkimmäinen myös sellaisille aloille, joilla ruutujen teko on työlästä. Kuokassa n:o 2 vakorauta on verraten lyhyt, joten se helpommin mahtuu mm. kivien väliin. Molemmissa kuokissa tämä rauta on yhtä korkea molemmista päistä. Kokemus on nim. osoittanut, että tasakorkeankin vakoraudan vako useimmissa tapauksissa on toisesta päästään matalampi, ja samoin on huomattu, että taimia syntyy tavallisesti yhtä runsaasti vaon syvemmissä kuin matalammassa päässä, ellei syvyysero ole kovin suuri. Kuokkaa n:o 2 käytettäessä kylvöruudun kaapiminen suoritetaan kuokan verraten tasaisilla ulkoreunoilla.

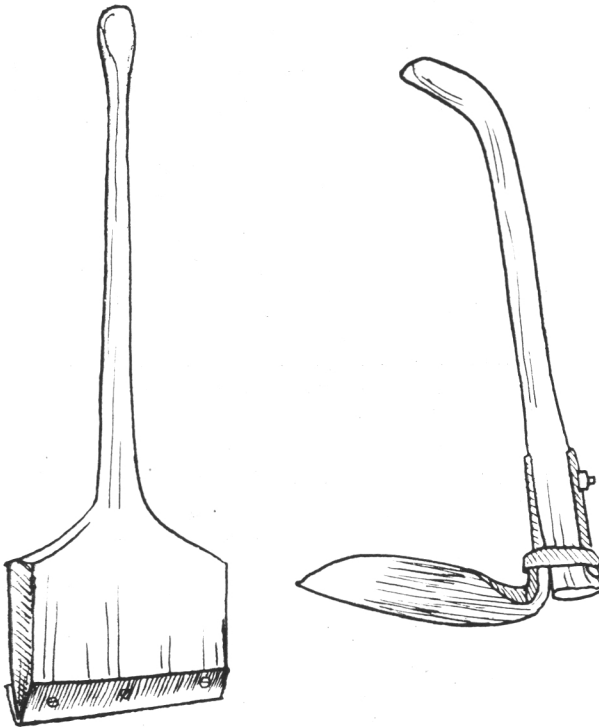
Tehtaalta kuokkia tilattaessa on mainittava mallin numero. Viimevuotinen kuokka (kuva 3) on saanut numeron 1. Kuokkien hinta varsineen on: n:o 1:n 135 mk ja n:o 2:n 80 mk sekä kaapimen 90 mk.

Vako-ruutukylvöjä toimitettaessa voidaan kuitenkin sel-



Kuva 3. Vakokuokka n:o 1.

viytyä tavallisilla maanviljelystyökaluillakin. Ennen on mainittu, että ruudut voidaan valmistaa suippokärkisellä rautalapiolla. Vielä paremmin siihen soveltuu taivallinen turvekuokka, joka on käyttökelpoinen kaikilla mailla. Sen jälkeen kuin kasvipeite on ruudun kohdalta poistettu, kaavitaan turve siitä kuokan verraten suoralla reunalla (kuva 6, miehet molemmilla laiteilla). Tällaisissa tapauksissa kylvövako tehdään kulmaraudalla varustetulla vakolapiolla (kuva 4). Tarvittavan kulmaraudan voi ostaa lähimmästä rautakaupasta sekä antaa sepän takoa sen sivut hiukan kuperiksi ja kairata rautaan ruuveja varten reiät. Lapiot, joita laajallakaan kylvöalalla ei tarvita monta, voidaan valmistaa helposti vasta työpaikallakin. Kulmarautoja taas on työn johtajan helppo kuljettaa pitempiä-



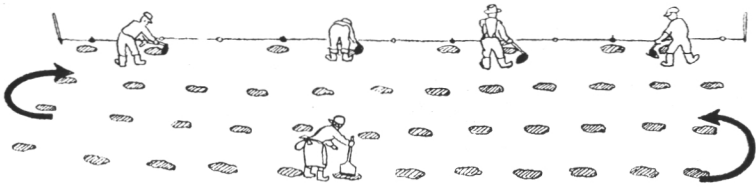
Kuva 4. Turvekuokka (oikealla), jota voidaan käyttää vako-ruutukylvössä ruutujen tekoon. Kylvövaot lyödään tässä tapauksessa vakolapiolla (vasemmalla). Lapijon pituus on n. 1.1 m.

kin matkoja selkärepuksaan. Hätätilassa vastaavan suojuksen lapion päähän saa teräspeltikappaleestakin.

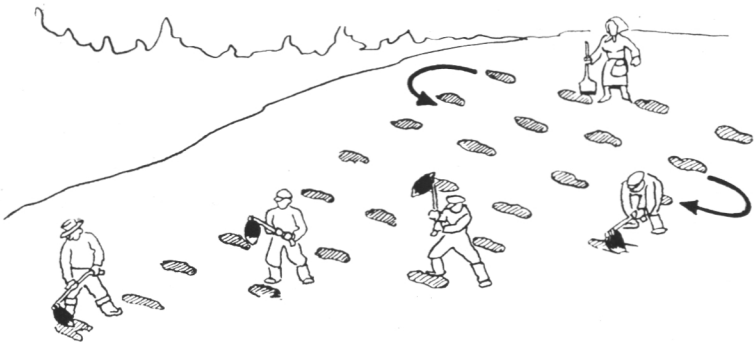
Ruutujen valmistukseen voidaan tietenkin käyttää myös istutuskuokkia, joista edempänä kuvattavat (siv. 146) on suunniteltu tätäkin mahdollisuutta silmällä pitäen.

Kuta harvempaan taimet kylvövakoon nousevat, sitä vähemmällä taimiston harvennuksilla päästään. Tämän takia kylvövako on yleensä tehtävä verraten pitkä, mikäli maan kivisyys ei tee esteitä. Teijon Tehtaat Oy, joka myös valmistaa sopivia kulmarautoja, käyttää niille kahta pituutta, 25 ja 20 sm. Näiden hinta on 14 ja 12 mk.

Lisäohjeita vako-ruutukylvön toimittamisesta. Vako-ruutukylvöä toimitettaessa työ järjestetään samalla tavalla kuin tavallisessa ruutukylvössä. Työ edistyy siis joko suorassa tai vinossa rintamassa. Kumpaakin tapausta valaisevat ohelliset kuvat 5 ja 6. Edellisessä käytetään tavallisesti rinnakkaisten kylvöruutujen paikkoja osoittavilla mer-



Kuva 5. Kuva osoittaa vako-ruutukylvön toimittamista silloin, kun työ edistyy suorassa rintamassa. Piirt. A. Liuksiala.



Kuva 6. Kuva osoittaa vako-ruutukylvön toimittamista silloin, kun työ edistyy vinossa rintamassa. — Piirt. A. Liuksiala.

keillä varustettua narua tai mieluummin ketjua, jota kylvöruutujen valmistuttua siirretään määrätty mittaväli eteenpäin. Mittaketjun kumpaankin päähän asetetaan työjoukon rivakimmat ja luotettavimmat työn tekijät. Tätä työjärjestystä käytettäessä on pidettävä huoli siitä, ettei ruutuja valmisteta orjallisesti merkkien kohdille, vaan että ruuduille valitaan sopivimmat kivien ja kantojen pohjoisreunat ja mätästäivistä heinistä vapaat kohdat, sekä ettei ruutujen tekijöitä aseteta vieri viereen, vaan niin, että kukin pitää huolen esim. kolmesta vierekkäisestä ruuturivistä, jotka mittaketjuun merkitään muista helposti erotettavilla merkeillä. Täten säilyy tasaisempi työtahti, kun työn tekijät harvemmin joutuvat odottamaan toisiaan, ja lisäksi täten vältetään ainakin osa tarpeettomasta juttelusta. Samojen syiden takia vinoa rintamaa käytettäessä paras työn tekijä asetetaan kärkimieheksi ja kuokkijain annetaan pysyä riittävän etäällä toisistaan.

Vako-ruutukylvöä toimitettaessa on aina edullisinta pitää eri kylväjää. Näin on tehtävä käytettiinpä työssä varsinaisia vako-ruutukylvöaseita (kuvat 1, 2 ja 3) tai tehtiinpä vaot vakolapiolla. Kylväjän tulee olla täysin luotettava, sillä hänestä työn tulos lähinnä riippuu. Harkitsematonta on myös antaa kylväjälle niin paljon työtä, että työn laatu siitä kärsii. Toisissa tapauksissa kylväjiä tietenkin tarvitaan enemmän kuin toisissa ja siksi kuvan esittämää tapausta, jossa yksi kylväjä vastaa neljää ruudun tekijää, ei olekaan kaikkia oloja vastaava.

Lovikylvö

Lovikylvökokeissa on käytetty F. Niemelän keksimää »Tapio» kylvösauvaa, joka laskettiin kauppaan n. vuosi sitten. Mitä sauvan rakenteeseen tulee, ei se viime kesäisissä kokeissa osoittautunut tyydyttäväksi. Siementen variseminen siitä on nim. epäsäännöllistä ja hyvin usein siementen tulo lakkaa kokonaan. Kokeita voitiinkin sillä suorittaa vain siten, että joka kerta kun sauva painettiin maahan, tarkattiin siementen varisemista ja jollei haluttua annosta, 5—8 siementä, maahan tullut, naputettiin sormella sauvan vartta. Näin menetellen sauvalla voi tehdä 9-tuntisena työpäivänä vain

n. 5 000 kylvölovea, ts. kylvää 1 ha:n alan. Kun työhön voitiin käyttää naisia, olivat työkustannukset n. 15 mk hehtaarelle ja kustannukset kaikkiaan n. 30 mk, kun männyn siemeniä kului n. 0.2 kg mainitulle alalle.

Kylvö toimitettiin sekä valmistamattomalle maalle, puolukkatyyppin useita vuosia aukeana olleelle hakkausalalle, josta seinäsammalkin oli osin kuollut, että samalle maalle ajettuihin Teijon metsäauran vakoihin heti kyntämisen jälkeen. Syksyllä, jolloin taimet olivat 1-kesäisiä, näiltä kylvöaloilta saatiin seuraavat tulokset:

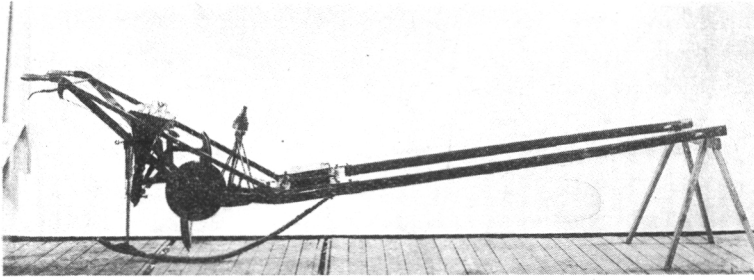
	Taimia, kpl.		Tyhjiä
	ha:lta	lovessa	lovia %
Valmistamaton maa	1 250	0.25	83.3
Kyntövako	12 500	2.5	20.0

Valmistamattomalle maalle toimitettu lovikylvö on siis antanut varsin huonon tuloksen. Vieläkin epäedullisemmissä olosuhteissa, mm. vasta valmistetuilla hakkausalalla, taimia olisi epäilemättä saatu vieläkin niukemmin. Maan valmistaminen on lisännyt syntyneiden taimien luvun kymmenkertaiseksi ja alentanut tyhjien lovien osuuden n. neljännekseen. Käytettyyn siemenmäärään katsoen tätä tulosta voidaan pitää jotakuinkin tyydyttävänä. Samalla siemenerällä ja jotakuinkin yhtä alhaisilla kylvökustannuksilla olisi kuitenkin otaksuttavasti saatu edullisempi tulos, jos siemenet olisi kylvetty vakolapiolla tehtyihin vakoihin. Viimeksi mainitusta kylvötavasta olisi nim. ollut sekin etu, että samaan kylvökohtaan syntyneet taimet olisivat etäämpänä toisistaan, eivätkä yhdessä kimpussa, kuten lovikylvössä.

Kylvösauvansa tekijä on myöhemmin varustanut terällä, joka tekee kylvöloven laajemmaksi.

Teijon metsäauran käyttö

Teijon metsäauraa, joka on parannettu muoto ruotsalaisesta Kolmodinin kultivaattorista (Orsan aurasta), käytettiin kokeissa sekä ilman kylvölaitetta että kylvölaitteinen. Mitä auran nykyiseen rakenteeseen tulee, on sillä useita etuja ruotsalaiseen auraan verrattuna. Pitkien yhtämittaisten vakojen ajaminen



Kuva 7. Kylvölaitteella varustettu Teijon metsäaaura.

sillä tulee verraten harvoin kysymykseen. Noin puolen metrin pituisten ruutujen tekoon se soveltuu hyvin, joskin tällaisesta maan valmistuksesta aiheutuva auran nykiminen rasittaa hevosta enemmän kuin tasaisempi kyntö. Mahdollisesti tätä haittaa voitaisiin pienentää, jos aisoihin asetettaisiin toiset tasoitusjouset. Myös terien laukaiseminen olisi nähtävästi enemmän tarkoitusta vastaava, jos auran molemmissa kurjissa olisi avauslaite.

Teijon auran sovitettu uusi kylvölaite (kuva 7) osoittautui nykyisessä muodossaan kaipaavan muutoksia. Yhtämittäisessä kylvössä siementen variseminen on varsin epätasaista; pientä kylvöaukkoa käytettäessä siemeniä varisi vain auran pahimmin täristessä ja suurempi aukko antoi siemeniä kohtuutoman paljon sekä lisäksi epätasaisesti. Tasaista siemenen tuloa vaikeuttaa myös se, että siemensuppilon sulkeva läppä pusertaa osan siemenistä rikki suppilon paksuja seiniä vastaan, jolloin siementen variseminen kokonaan estyy. Ruuduittaisessa kynössä kylvö on myös puutteellista, sillä siemenet eivät varise paljastuneeseen ruutuun, vaan pääasiallisesti auran irrottamaan karikke-, sammal- ja varpukasaan. Täten on selitettävissä se suuri ero, joka kokeissa on saatu kylvettäessä siemenet Teijon auran tekemiin ruutuihin käsin tai auran omalla kylvökoneella. Kuvaava on mm. seuraava Veikkolan kokeilualueen koetulos: Käsin kylvössä, jolloin siemenet ripoteltiin hajalleen, käytettiin 0.5 kg männyn siemeniä hehtaarille ja saatiin syksyyn mennessä keskimäärin 2.3 tainta ruudulle, kun tyhjiä ruutuja oli 22.2 %, viereisellä koelallalla taas 0.44 kg suuruinen siemenmäärä koneella kylvettynä antoi 0.13 tainta ruudulle ja

tyhjiksi jäi 98.6 % ruuduista. Tähän verraten on yhtäjaksoisessa kynnessä kylvökoneella saatu tulos paljon edullisempi; 3.9 kg siemenmäärä hehtaarille, vakojen ollessa keskimäärin 1.5 m etäisyyksillä toisistaan, antoi nim. n. 30 000 tainta.

Teijon auralla on kokeiltu varsin erilaisissa oloissa, sekä hiekkakankaiden vanhoilla tekeytyneillä ja hakkaustähteistä melkein vapailla hakkausaloilla että runsaasti heinittyneillä ja turvettuneilla kivikkoisilla mailla ja hakkausaloilla, joista puut juuri on kaadettu ja tuoreet oksat ovat kattaneet maan paksuna kerroksena. Kaikissa näissä tapauksissa aura on valmistanut ruutuja varsin tyydyttävästi. Se onkin osoittautunut ainoaksi hevosvoimin vedettäväksi maan rikkomisvälineeksi, jolla tuliaan toimeen kaikissa niissä varsin vaihtelevissa oloissa, joissa kangasmetsiä uudistettaessa on käytettävä kylvöä tai luonnon siemennystä.

Pienehköjä koealoja kynnettäessä ruuduittain työsaavutus 9-tuntisena työpäivänä 1.5 m:n vakovälejä käytettäessä on vastannut keskimäärin 1.0—1.5 ha, ts. auralla voidaan ajaa päivässä 6—10 km. Tällaiset tulokset edellyttävät kyntöön tottuneen raskasrakenteisen hevosen käyttöä. Laskettaessa hevospäivätyöstä 50 mk ja apumiehelle 20 mk, kustannukset hehtaarin alan valmistamisesta ovat 70—47 mk. Jos siementen kylvö toimitetaan käsin samalla tavalla kuin vako-ruutukylvössä, kokonaiskustannukset usein jäävät pienemmiksi kuin varsinaisessa vako-ruutukylvössä. Jatkuvat kokeet tulevat lopullisesti osoittamaan, missä määrin mm. routatuhot tekevät tällaisen Teijon metsäauran käytön ja sen ruutuihin toimitetun vakokylvön mahdollisesti epävarmemmaksi kuin varsinaisen vako-ruutukylvön.

Vohlosen karhin käyttö

Kokeilut Vohlosen karhilla ovat varmentaneet tähänastista käsitystä, että karhilla on metsänuudistustöissä usein rajoitetut käyttömahdollisuudet. Parhaiten se sopii kulotetuille hakkausaloille, joissa ei ole kasvipeitettä eikä pieniä hakkaustähteitä. Veikkolan kokeilualueen puolukkatyyppin 5 vuotta vanhoilla hakkausaloilla karhia oli vaikea käyttää. Se keräsi

piikkiensä väliin oksia ja kasvipeitettä siinä määrin, etteivät piikit vastanneet maahan. Tällaisilla aloilla ajo oli työlästä, sillä karhin puhdistaminen vei paljon aikaa, jälki tahtoi tulla huonoa ja karhin eteen kasautuneet oksat rikkoivat hevosen jalat (kuva 8). Tuntuvasti helpommaksi työ kävi sen jälkeen, kun oksat oli valmistettavalta alalta etukäteen kasattu. Irtautuva kasvipeite, etenkin kanerva, ja pienet risut takertuivat kuitenkin piikkien väliin, joten karhi oli nytkin verraten usein käsin puhdistettava. Kummassakaan tapauksessa ei karhi puhdistunut korkeidenkaan kantojen yli ajettaessa. Näin kävi vasta sitten, kun karhin molemmista keskiakseleista oli eri kohdista poistettu kaksi piitä. Tällöin oli tukkeutuminenkin yleensä harvinaista.

Näin harvennetullakaan karhilla ei saada varsin paljon aikaa heinittyneillä tai aivan tuoreilla hakkausaloilla. Viimeksi mainituilla on tuoreiden hakkaustahteiden kasaaminen n. 3 m:n etäisyydellä toisistaan oleviin pitkiin jonoihin aina välttämätön. Jonojen väliin ajettu karhin jälki on kanervaisella ja yleensä varpurikkaalla maalla metsän uudistumisen kannalta epä-



Kuva 8. Vohlosen karhi vanhalla risukkoisella hakkausalalla. Oksat tukkivat karhin. — Veikkolan kokeilualue. — Valok. Arvo Helkiö.

tydyttävä, maalla, jossa on vain seinäsammalta, paljon parempi.

Mitä työmenekkiin tulee, on karhilla voitu ajaa 7—10 km päivässä, joten hehtaarin alalle on tarvittu 0.6—0.4 hevospäivätyötä, jos karhilla on rikottu yhdensuuntaiset kaistaleet, joiden laitojen väliin on jäänyt n. 1.5 m levyiset koskemattomat väliköt. Samoilla etäisyyksillä ristiin ajettaessa työmenekki on ollut suunnilleen kaksinkertainen ja kustannukset nykyisiä työpalkkoja käyttäen 40—60 mk. Jos hakkaustähteiden kasaus on ollut tarpeellinen, ovat edellä mainitut kustannukset lisääntyneet vielä n. 50 mk:lla, sillä kasaukseen on kulunut keskimäärin 3 naispäivätyötä hehtaaria kohden.

Istutus

Varsinaiset eri istutusmenetelmiä koskevat kokeensa tutkimuslaitos aloitti vasta kesällä 1931. Kaikissa sitä ennen toimittamissaan metsän istutuksissa laitos on käyttänyt yksinomaan avoimeen kuoppaan istutusta, ulkomaisille puulajeille sen

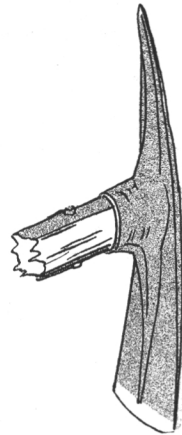


Kuva 9. Kuoppaistutusta. Vasemmalla 4-vuotisen kuusen taimen istuttaminen täytettyyn kuoppaan, oikealla avoimen kuopan laitaa. Työaseina lapiot (maassa istutuskuokka). — Ruotsinkylän kokeilualue. — Valok. Arvo Helkiö.

ohessa aina täytemaata. Koesarjoissa ovat nyt vertailtavina seuraavat istutusmenetelmät: istutus täytettyyn kuoppaan, istutus avoimen kuopan keskelle, istutus avoimen kuopan laitaan, istutus turvepalteen alle ja kiilaistutus. Kokeihin on käytetty 2-vuotisia koulimattomia kuusien, 4-vuotisia koulittuja kuusien ja 3-vuotisia koulittuja siperialaisen lehtikuusen taimia. Istutuspaikkojen maalajit ovat olleet: moreeni, hieta, savi ja multa. Kokeet ovat vielä siksi nuoria, ettei niistä ole voitu saada mitään lopullisia tuloksia. Istutuksessa käytetyistä työtavoista ja työvälineistä sekä työkustannuksista tehdään seuraavassa lyhyesti selkoa.

Kuoppaistutuksissa työaseena on ollut lapio (kuva 9) ja kuokka, edellinen kivettömillä mailla, jälkimmäinen kaikilla maalajeilla. Metsätyönjohtaja O. K o i v u k o s k e n suunnittelemasta kuokasta on viime kesänä kehitetty istutuskuokka, josta piirros on kuvassa 10. Sen ulkoreunat on tehty tasaisiksi siitä syystä, että niillä on helppo työntää ja kaapia istutuskuopan kohdasta pois risut ja irtonaiset karrikkeet, lehtipuumetsissä lähinnä lehdet, jotka ovat esteenä kuoppaa valmistettaessa. Terä on tasainen, sillä kuokkaa tulee myös voida käyttää vako-ruutukylvön ruutujen tekoon. Sen tasaleveällä terällä on myös helppo nostaa maata istutuskuopasta tai tarvittaessa ottaa sitä muualta. Kuokan silmä on koetettu saada riittävän suureksi ja pitkäksi. Kuokkaa, jota valmistaa Teijon Tehtaat Oy, on kaksi eri kokoa, pieni, jonka terän leveys on 9.5 sm ja iso, terän leveys 10.5 sm. Edellisen hinta on varrellisena 50 mk ja ilman vartta 40 mk, jälkimmäisen 60 ja 50 mk.

Maataloudessa tavallisimmin käytetty turvekuokka ei istutustyöhön sovellu. Pienempi-kokoisista kuokista mm. Oy Antti Rahkolan turvekuokka n:o 0 sitä vastoin on sängen käyttökelpoinen, etenkin kivisellä maalla. Terä on siinäkin liian etukumarassa ja kuokan kärki kapea. Varrellisen kuokan hinta on vain 30 mk. Muista maataloustyövälineistä salaojalapio on monessa tapauksessa tavallista rautalapiota parempi.

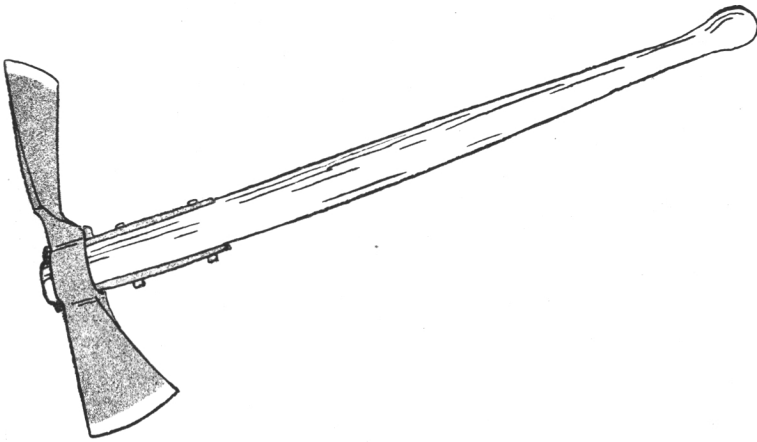


Kuva 10.
Kiilakuokka.

Turvepalteen alle istutus, jossa taimi asetetaan mahdollisimman vähän rikottuun maahan, toimitetaan siten, että kolmelta reunalta irroitettu turvepalle nostetaan niin korkealle maasta, että sen reunan alle voidaan asettaa istutettavan, kuopan ulkoreunaa vastaan tuetun taimen juuret mahdollisimman luonnolliseen asentoon. Tämän jälkeen turvepalle pudotetaan paikalleen, sen päähän taimen kohdalle tehdään pieni loveus niin, että taimi tulee pystysuoraan asentoon, ja turve poljetaan ja painetaan tiukkaan entiseen kohtaansa (kuva 11). Tämä istutusmenetelmä näyttää soveltuvan mm. lepikköaloille, joissa maa on yleensä kivistä ja istutuskanavan valmistaminen sen johdosta työlästä sekä päällysmetsä varjostaa taimia ja tekee niiden kuivumisvaaran vähäiseksi. Tätä istutusmenetelmää varten, myös metsätönsuunnittelija O. K o i v u k o s k e n aloitteesta, on ryhdytty valmistamaan ulkomailla aiemmin käytettyä kaksiteräistä istutuskanavaa, jonka rakenne



Kuva 11. Istutus turvepalteen alle. Vasemmalla kirveskuokalla irroitettu turvepalle on nostettu koholle (tarpeettoman korkealle!), oikealla lapiolla irroitettu turvepalle poljetaan ja painetaan käsin tiukkaan entiselle tilalleen. — Ruotsinkylän kokeilualue. Valok. Arvo Helkiö.



Kuva 12. Kirveskuokka. Käytetään turvepalteen alle istutettaessa.

käy selville kuvasta 12. Sen kohtisuorassa suunnassa toisiaan vastaan olevilla terillä turvepalteen irrottaminen ja nostaminen käy varsin vaivattomasti. Samaan tarkoitukseen soveltuu myös lapio (kuva 11).



Kuva 13. Istutus kiilalapiota käyttäen. — Ruotsinkylän kokeilualue. — Valok. Arvo Helkiö.

Kiilaistutukseen sopivat parhaiten sitä varten valmistetut kiilalapiot (kuva 13) ja maataloustyövälineistä salaojalapio. Taimen juurien sovitteluissa lapiolla tehtyyn rakoon käytetään puupuikkoa.

Edellä mainittujen istutusmenetelmien työkustannukset ovat toimitetuissa koeistutuksissa olleet verraten kivettömällä maalla 1 000:lle 4-vuotiselle koulitulle kuusentaimelle tasaluvuin seuraavat: avoimen kuopan keskelle istutettaessa 100 mk, avoimen kuopan laitaan istutettaessa 80 mk, turvepalteen alle istutettaessa 60 mk ja kiilalapion rakoon istutettaessa 40 mk. Miespäivätyölle tällöin on laskettu 25 mk ja naispäivätyölle 15 mk. Kun tällaisia taimia hehtaarille käytetään tavallisesti 2 500 kpl (istutusetäisyydet 2×2 m), ovat vastaavat työkustannukset hehtaarille 250 mk, 200 mk, 150 mk ja 100 mk. Ero on siis varsin suuri. Taimien kasvunopeuden ja juuriston erilaisesta asennosta mahdollisesti aiheutuvien vikojen kannalta näitä eri menetelmiä voidaan vertailla vasta muutamien vuosien kuluttua.