

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

**METSÄNVILJELYN KOEASEMAN
TIEDONANTOJA 36**



**HAVAINTOJA KESKI-EUROOPPAAN TEHDYLTÄ OPINTOMATKALTA
14.6. — 1.7. 1980**

**Jari Parviainen ja Leo Tervo: Metsäpuiden taimien tuottaminen
Pekka Rossi: Lyhytkiertoviljelyn puulajien lisääminen ja viljely**

SUONENJOKI 1980

METSÄNTUTKIMUSLAITOS
METSÄNVILJELYN KOEASEMAN
TIEDONANTOJA 36

HAVAINTOJA KESKI-EUROOPPAAN TEHDYLTÄ OPINTOMATKALTA 14.6. - 1.7.1980

Jari Parviainen ja Leo Tervo: Metsäpuiden taimien tuottaminen

Pekka Rossi: Lyhytkiertoviljelyn puulajien lisääminen ja viljely

Suonenjoki 1980

ISBN 951-40-0499-X

ALKUSANAT

Tämä julkaisu perustuu 14.6. - 1.7.1980 Keski-Eurooppaan suuntautuneen tutustumismatkan aineistoon. Matkalle osallistuiivat MML Jari Parviainen, mt Leo Tervo ja MH Pekka Rossi Metsäntutkimuslaitoksesta sekä teknikko Leo Holopainen Metsänjalostussäätiöstä. Yhteinen matka tuli mahdolliseksi eri tahoilta saatujen matkaavustusten turvin. Matkaa varten saimme rahoitusta seuraavasti: Parviainen Metsäntutkimuslaitoksen ulkomainen matkaraha, Tervo Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiön stipendi, Rossi Suomen Akatemian valtion maatalous-metsätieteellisen toimikunnan matkaraha sekä Suomenjoen Säästöpankin stipendi ja Holopainen Metsänjalostussäätiön matkaraha.

Päätarkoituksena oli tutustua keskieuropalaiseen taimituotantoon ja tähän liittyvään taimitarhatutkimukseen. Hollannissa tutustumiskohteina olivat ensi sijaisesti kasvihuonetekniikka ja nopeakasvuisten puulajien viljely. Ruotsissa tutustuttiin paakku-taimituotantoon sekä energiaviljelykokeisiin. Parviainen osallistui 23.6. - 26.6. Freiburgissa Saksan liittotasavallassa pidettyyn IUFRO:n työryhmän (S 1.05-04) kokoukseen ja piti siellä esitelmän aiheesta: "Eri tavoin kasvatettujen kaksivuotisten männyn taimien kasvu ja juurten uudistumiskyky istutuksen jälkeen".

Tutustumiskohteina olivat maiden mukaisessa järjestyksessä seuraavat laitokset ja taimitarhat:

Puola

Puolan tiedeakatemian dendrologian
laitos

Kórnik

Tšekkoslovakia

Metsä- ja riistatalouden tutkimus-
laitoksen (VÚLHM) tutkimusasema
Taimitarhapiiri Týništěn taimitarha

Opočno

Albréchtigé

Itävalta

Valtion metsien keskustaimitarha
Kärntnerin taimitarhat, Rath &
Enzensberger

Wieselburg

Maria Rojach

Saksan liittotasavalta

Baijerin osavaltion siemen- ja taimi- laitos	Teisendorf, Laufen
Steingaesser & Co	Miltenberg
Conrad Appel KG	Darmstadt
H.G. Rahte	Wietze- Steinförde
Gust. Lüdemann	Halstenbek/ Holstein

Hollanti

Kukkien kasvatuksen tutkimusaseman kasvi- huoneet	Aalsmeer
RIJP, metsitysosasto	Lelystad

Tanska

Geisler-Nielsens Planteskole	Løsning
------------------------------	---------

Ruotsi

Rune Carlssonin pajuviiljelmät	Falkenberg
Ruotsin maatalousyliopisto:	
- pajunviiljelykokeet	Köping
- jalostuskoeasema	Bogesund
Korsnäs-Marma, Nässjan taimitarha	Nässja

Kiitamme kaikkia matkan rahoittajia ja matkan onnistumiseen vaikuttaneita henkilöitä. Käsikirjoituksen lukivat professori Erkki Lähde, MMT Pertti Harstela, tiedotuspäällikkö Tuomas Heiramo ja MML Paavo Pelkonen. Konekirjoituksesta huolehti kanslisti Hilikka Ryth.

Suonenjoella 30.10.1980

Jari Parviainen

Leo Tervo

Pekka Rossi

Jari Parviainen ja Leo Tervo

METSÄPUIDEN TAIMIEN TUOTTAMINEN

T š e k k o s l o v a k i a

Taimituotantoa keskitetään

Taimituotannon rakenne on ollut Tšekkoslovakiassa epäedullinen koneellistamisen ja rationalisoinnin kannalta. Tämän hetken ja tulevaisuuden keskeisin tehtävä on taimituotannon keskittäminen alueittain suuriin keskustaimitarhoihin. Aikaisemmin kunkin hoitoalueen taimet kasvatettiin omassa pientaimitarhassa vain paikallista tarvetta varten. Tästä syystä keskimääräinen taimitarhapinta-ala oli pieni. Vuonna 1970 Tšekkoslovakian taimitarhojen kokonaispinta-ala oli 250 ha ja keskimääräinen pinta-ala vain 0,54 ha. Yli hehtaarin suuruisia taimitarhoja oli n. 25 % taimitarhojen kokonaismäärästä. Kuusentaimien osuus tuotannosta on n. 60 %, männyntaimien n. 20 % ja muiden puulajien taimien n. 20 %. Paakkutaimia tuotannosta on tällä hetkellä 10 - 15 %. Vuotuinen istutusala on n. 30 000 ha.

Tšekkoslovakian pinta-alasta metsien peitossa on 34,7 % eli 4,4 milj. ha. Havupuuvaltaisia metsiä on 64 % ja lehtipuuvaltaisia 36 %. Puulajisuhteet ovat lähes päinvastaiset maan kahden eri osavaltion välillä. Böömin ja Määrin alueista muodostuvassa Tšekki-osavaltiossa metsäkuvaa hallitsevat lehtipuut (pyökki- ja tammimetsiä n. 50 % metsäalasta), kun taas Slovakian metsäalaa peittävät havupuuvaltaiset metsät (kuusivaltaisia metsiä n. 80 % metsäalasta).

Taimien kasvatusympäristö huomioon

Tutustumiskohteena olleen Albréchtigén taimitarhan - n. 40 km Hradec Královesta kaakkoon - aluetta oli laajennettu 2 - 3 vuotta sitten. Uudet tuotantolohkot sijaitsevat kukin erillään varttuneen metsän keskellä. Taimet pyritään kasvattamaan tällä tavoin samoissa ekologisisissa olosuhteissa, mihin ne joutuvat tulevalla istutuspaikalla. Tavallisesti lohkot on tehty suorakaiteen

muotoisiksi itä-länsisuuntaan ja niiden koko vaihtelee 0,5 - 2,0 ha. Lohkot on yleensä aidattu riistaeläimiä vastaan. Albréchtigén taimitarhan pinta-ala on yhteensä n. 20 ha ja vuotuinen taimituotanto n. 3 milj. tainta.

Tällainen lohkojen muodostaminen on yleistä kaikkien uusien paljasjuuristen taimien kasvatukseen tähtäävien taimitarhojen perustamisessa. Uudet tarhat pyritään perustamaan hiekkapohjaisille metsätalouden käytössä olleille maille. Tavoitteena on, että raekoon 0,05 mm alittavien lajitteiden osuus jää maassa alle 20 %:n.

Useat Albréchtigén taimitarhan työkoneista oli rakennettu itse paikan päällä. Käytössä oli myös itäsaksalaisia Manhard-merkkisiä laitteita. Teknisiltä ratkaisuiltaan monet koneet ja laitteet olivat yksinkertaisia, mutta ilmeisen toimintavarmoja ja käytännöllisiä. Mm. laitteiden kiinnitys traktoriin hoidettiin käytännöllisellä pikakiinnityksellä. Koulintakoneessa taimet asetettiin pyörivään kiekkoon toiselta sivultaan kiinnitettyjen kumiläppien alle. Lämpät painautuivat sitten kiekkoa vastaavan seinämän avulla tiiviisti taimen tyven ympärille ennen taimen maahan istutusta.

Rikkakasvit poistetaan käsin kitkemällä. Pulmana taimitarhalla on kuitenkin työvoiman puute. Epäsuotuisten työolojen ja taimitarhatyön heikon palkkatason vuoksi työvoiman saanti taimitarhalle on vaikeaa. Tapana on, että paikkakunnan koululaiset auttavat loma-aikoina taimitarhatöissä. Albréchtigén taimitarhan paikallinen johtaja toimii myös traktorinkuljettajana.

Ilman saasteet tuhoavat metsää

Myös paakkutaimituotantoa keskitetään. Maahan on hankittu mm. Suomesta paperikiennojen täyttö- ja kylvölinja sekä Nisulan rullataimelinja. Koulintatyötä paakkuihin on rationalisoitu länsisaksalaisen Mayer-koulintakoneen avulla. Vaikeutena paakkutaimituotannossa on sopivan kasvuturpeen saanti. Usein turpeeseen sekoitetaan puun kuorta, jopa seossuhteessa 1:1. Ennen käyttöä kuori hienonnetaan ja seulotaan.

Suuri paakkutaimien tuotantotaimitarha on rakenteilla Sumnään. Taimitarha sijaitsee Böömin teollisuusalueella, Erzgebirgen juurella lähellä Saksan demokraattisen tasavallan rajaa. Yksi viime vuosien keskeisimpiä metsänviljelyn tehtäviä on ollut tämän alueen uudelleen metsitys. Ilman saastumisen takia puustoa on kuollut Erzgebirgen alueelta kymmeniä tuhansia hehtaareja. Metsityksessä hyviä kokemuksia on saatu okakuusen (*Picea pungens*) taimilla. Havupuiden taimet pyritään koulimaan täällä Nisulan rullataimiksi.

Hyväksi puulajiksi ilman saasteista kärsineiden alueiden uudelleen metsityksessä on osoittautunut myös pyökki. Pyökin siemenestä on kuitenkin puute, sillä runsaiden siemenvuosien väli on pyökillä pitkä. Siemenvuodet kertautuvat 5 - 11 v. välein. Tämän vuoksi nuoria pyökin taimia otetaan pyökin luontaisen uudistumisen alueilta taimitarhoille kasvatettaviksi. Yhtenä lupaavana puulajina edellä mainittujen alueiden metsityksessä on lisäksi rauduskoivu.

Taimitarhatutkimuksen pääpaino on tällä hetkellä Tšekkoslovakian metsä- ja riistatalouden tutkimuslaitoksessa paakkutaimien tuotannossa. Erityisesti tutkitaan muovihuoneiden käyttöä ja ekologisia olosuhteita muovihuoneissa. Kasteluautomaatiikkaa on kehitetty sekä varsinaista kastelua että muovihuoneolosuhteiden säätelyä varten. Isojen paakkutaimien tuotantoa on kokeiltu muovitetusta paperista valmistetuissa rei'itetyissä paakuissa. Taimet kouli-taan paakkuihin ja paakut asetetaan ulos suoraan kuljetusalustoille, joissa taimia hoidetaan juurruttamisjakson aika (4 - 6 viikkoa). Tämän jälkeen taimet viedään alustoilla istutuspaikalle. Myös paakkutaimien juuristokysymyksiä selvitetään. Paljasjuuristen taimien tuotannossa huomiota on kiinnitetty erityisesti juurten leikkaamisen koneellistamiseen.

I t ä v a l t a

Itävallan taimituotantopinta-alasta (853 ha) yksityisten, kaupallisten taimitarhojen osuus on n. 40 %, yhteisöjen ja valtion metsien taimitarhojen osuus hieman yli 30 % ja metsäyritysten taimitarhojen osuus alle 30 %. Myös Itävallassa keskimääräinen taimitarhapinta-ala on pieni, vain 0,39 ha. Suurehkoja kaupallisia taimituotantoyrityksiä on kymmenkunta. Taimituotannosta n. 80 %

on kuusta. Tuotettavat taimet ovat lähes yksinomaan paljasjuurisia. Itävallan metsäpinta-ala on 3,3 milj. ha (39,3 % maa-alasta), josta maatalousväestö omistaa n. 2/3.

Keskustaimitarha

Erityisesti valtion metsien hoitoalueissa taimitarhojen määrää on pyritty supistamaan keskittämällä tuotantoa isompiin yksiköihin. Taimituotannon keskittämistä varten perustettiin v. 1972 keskustaimitarha Wieselburgiin - n. 100 km Wienistä länteen. Täällä on kiinnitetty huomiota erityisesti taimituotannon koneellistamiseen.

Keskustaimitarhaan kuuluu useita lohkoja, jotka sijaitsevat eri korkeusvyöhykkeillä merenpinnan tasoon nähden. Alueiden sijoittelu helpottaa töiden järjestelyä. Alimpana sijaitsevilla alueilla esim. nostotyöt voidaan aloittaa ensimmäiseksi keväällä. Korkeammalla sijaitsevilla lohkoilla maa on vielä tällöin roudassa. Lohkojen sijoittelu varmistaa myös sen, että eri viljelykohteisiin saadaan sinne sopiva taimimateriaali oikeassa kasvuvaiheessa. Itävallassa metsänviljelymenetelmä määräytyy pitkälle alueen korkeuden mukaan - maan pinta-alasta Alppien lasketaan peittävän n. 70 %.

Keskustaimitarhan koko on 70 ha, josta päätarhalla on 40 ha. Päätarha sijaitsee 740 m:n korkeudella merenpinnasta Tonavan pohjoispuolisella vuoristoalueella. Alin lohko sijaitsee Tonavan laaksossa. Täällä aitaus on jo villisikoja vastaan tarpeen. Vaikka lohkot sijaitsevat korkeussuunnassa hyvin erilaisilla vyöhykkeillä, etäisyydet eri lohkojen välillä eivät ole pitkiä. Yhteyksiä hoidetaan kuitenkin radiopuhelimen välityksellä. Wieselburgin alueen valintaan keskustaimitarhan paikaksi vaikuttivat eri korkeusvyöhykkeiden edullisen sijainnin lisäksi valtion omistus alueisiin, sopivat maalajit taimien kasvatukseen sekä työvoiman saantimahdollisuus.

Taimitarhan vuotuinen tuotanto on n. 6 milj. tainta. Pääosa taimista on paljasjuurisia. Työntekijämäärä on sesonkiaikana 7 miestä ja 43 naista. Taimitarhan vaikutusalueelle on tehty 10-vuotiskaussittain viljelysuunnitelma. Sen mukaisesti alueen

taimitarve on vuosittain n. 11 milj. tainta. Tarve saadaan täytettyä osittain pientaimitarhojen tuotannolla. Yhden milj. taimen tuotanto on hoidettu siten, että valtio luovuttaa siemenen ilmaiseksi maanviljelijöille, jotka sitten kasvattavat tarvittavat taimet.

Taimien nostoa koneellistetaan

Taimitarha on ollut voimakkaasti mukana kehittämässä paljasjuuristen taimien nostokonetta. Työn tuloksena markkinoille on saatu Fobro-Lifter-nostokone, jota Bärtschi Co Ag-niminen yritys valmistaa Sveitsissä. Koneella taimet voidaan nostaa penkeittäin. Taimet irroitetaan altaleikkaavalla terällä, ne puristetaan kahden vastakkaisiin suuntiin liikkuvan kumimaton väliin, nostetaan lajittelupöydälle, lajitellaan, luetaan, niputetaan ja pakataan säkkeihin. Erillisenä lisälaitteena koneeseen kuuluu myös automaattinen niputuslaite. Työvoimantarve on traktorinkuljettajan lisäksi 6 henkilöä. Nostomäärä aikayksikköä kohti riippuu mm. taimien iästä, sääolosuhteista ja maalajista. Vaikeuksia esiintyy, jos maa on märkää tai rikkaruohoja on runsaasti. Keskimääräinen tuotos on päivässä (8 tuntia) 60 000 - 80 000 tainta (lajiteltuina, laskettuina ja niputettuina). Jos taimia ei lajitella eikä lasketa, koneella voidaan nostaa jopa 400 000 tainta päivässä. Tällöin tarvitaan kuitenkin lisäksi 2 - 4 työntekijää järjestelemään taimia kumimatolla ja vaihtamaan säkkejä ja kuljetusalustoja. Koneen etuosan voi irroittaa. Sitä voidaan käyttää erillisenä altaleikkaamiseen ja tärytykseen käsinnostoa varten.

Kuusentaimet koulitaan tarhalla yleensä syksyllä (heinä-elokuussa) koulintakoneilla. Pienten taimien koulinta tapahtuu Egedahl-koulintakoneella. Isot taimet koulitaan vuorostaan Super-Preferpihtikoulintakoneella. Koulinta tällä koneella takaa tasaisen taimivälin riveissä ja hyvän taimien asennon koulittaessa. Työntekijöiden mukaan Super-Prefer-koulintakone on ergonomisilta ominaisuuksiltaan miellyttävämpi kuin Egedahl-koulintakone (mm. hyvä istuin ja sopiva työskentelyasento).

Myös taimien kylmävarastointitekniikkaa on taimitarhalla kehitetty. Taimitarhan kylmävarastoon voidaan varastoida kerrallaan paljasjuurisia taimia n. miljoona. Vaippajähdytteen varaston lämpötila pidetään n. +4°C ja kosteus 93 %:ssa. Hyllyjen täyttämistä varten on kehitetty kevytrakenteinen kuljetin. Taimisäkkikokeilujen perusteella taimien pakkauksena on päädytty käyttämään muovisäkkiä, joka on päältä hopeanvärinen ja sisältä musta.

Vihantalannoitus kuuluu normaalitoimenpiteenä tuotanto-ohjelmaan. Samalla alueella vihantalannoitus toistuu 4 - 5 vuoden välein. Viljeltävinä kasveina ovat yleisesti palkokasvit (*Leguminosae*). Kylvökset on tapana peittää joko hiekalla tai sahanpurulla. Kylvöksiä suojataan myös auringonpaahteelta varjostimien avulla. Kastelu avomaalla hoidetaan Bauer-laitteistolla (paine putkistossa n. 10 kg).

Paljasjuuristen taimien tuotantolinjat

Kärntnerin osavaltiossa Maria Rojachissa (Lavanttal) sijaitsevan Rath & Enzensbergerin yksityisen taimitarhan pinta-ala on n. 35 ha. Myös tämä taimitarha koostuu hajallaan sijaitsevista eri lohkoista. Kaukaisin lohko sijaitsee n. 70 km päässä päätarhalta. Korkeussuunnassa lohkojen välinen ero on 1 000 m (alin lohko 400 m ja ylin 1 400 m merenpinnan yläpuolella). Useimmat maa-alueet on vuokrattu paikallisilta maanviljelijöiltä. Vuotuinen kuusentaimien tuotanto on 3,5 milj. kpl. Tämän lisäksi tarhalta myydään koulintaan vuosittain 2-vuotisia kuusentaimia n. 5 milj. kpl. Paakkutaimia ei tarhalla tuoteta. Tarhaa on tarkoitus laajentaa tulevaisuudessa. Erityisesti halutaan lisätä koristepuutaimien tuotantoa. Konttorirakennus, konehalli ja kylmävarasto pystytetään lähivuosina samalle alueelle. Vakinaisesti taimitarhalla on työssä 4 miestä ja 6 naista.

Normaalin taimituotannon ohella taimitarha kehittää, kokeilee ja markkinoi erilaisia taimitarhakoneita ja -laitteita. Koneiden valmistus tapahtuu samalla paikkakunnalla sijaitsevassa yrityksessä. Taimitarhalla kehitetyn Quick-systeemin avulla ihmistyöpanos taimien kasvatuksessa on saatu hyvin alhaiseksi. Keskimääräinen ihmistyöpanos on vain 0,16 henkilöä/ha.

Paljasjuuristen taimien tuotantoa varten on kehitetty kaksi koneellista linjaa. Toista suositellaan tarhoille, joiden vuotuinen taimituotanto on yli 0,5 milj. tainta. Toinen linja soveltuu pientaimitarhoille. Koneellisen tuotantolinjan perusyksikkönä on Quicktrak-merkkinen pientraktori, johon voidaan liittää laitteet mm. kylvöä, lannoitusta ja kasvinsuojeluaineiden ruiskutusta varten. Lisälaitteisiin kuuluu myös harjasysteemi, jolla voidaan poistaa maantakertuma taimien tyviltä. Traktori on kevyt, paino vain n. 500 kg. Näin voidaan välttää maan tiivistyminen. Ketteryytensä ansiosta traktori voi liikkua myös ahtaissa paikoissa. Päivässä traktorin avulla voidaan huolehtia 3 - 6 ha suuruisen alueen kasvatustoimenpiteestä kerrallaan (esim. lannoituksesta).

Linjaan kuuluvat myös koulintakone, taimien nostokone ja niputuslaite. Yrityksellä on prototyyppiasteella oleva taimien hihnastokone, jolla taimet voidaan nostaa riveittäin automaattisesti lajiteltuina ja niputettuina suoraan säkkiin. Lajittelu tapahtuu kahden päällekkäin asetetun kuljetushihnan avulla. Hihnojen etäisyyttä toisistaan voidaan säätää. Hihnojen väliin puhalletaan ilmavirta, joka lajittelee pienet taimet pois. Samalla taimet luetaan optisesti.

Yritys markkinoi lisäksi Quickwood-istutuskonetta. Vaihdeettavan "taimivarren" ansiosta koneella voidaan istuttaa hyvin erilaisia taimimateriaalia - sekä paljasjuurisia että paakkutaimia. Taimien tulee kuitenkin olla istutussyvyyden takia yli 20 cm pituisia. Tätä lyhyemmät taimet peittyvät istutusvakoon. Paakkutaimien istutus on mahdollista aina yhden litran kokoisiin paakkuihin saakka. Kone soveltuu vain hyvin maasto-olosuhteisiin. Istutustulos on tällöin 400 - 800 tainta/tunti.

Taimien laatuvaatimukset

Useimmat yksityiset metsäpuiden taimien tuottajat kuuluvat Itä-vallassa v. 1967 perustettuun taimentuottajien liittoon. Liitto on laatinut yhdessä tutkimuksen ja käytännön edustajien kanssa laatuvaatimukset tuotettaville metsäpuiden taimille. Liittoon kuuluvat tuottajat ovat sitoutuneet noudattamaan sovittuja normeja ja taimien tuotanto-ohjeita. Tällöin he ovat oikeutettuja käyttämään taimista laatumerkkiä "Österreichische Qualitätsforstpflanze".

Laatunormit sisältävät määräyksiä mm. taimien kasvatuksesta, käsittelystä, varastoinnista ja kuljetuksesta. Kasvatustiheyksistä on ylärajasuosituksia. Esim. kuusen 2-vuotisia ja männyn 1-vuotisia siementaimia saa olla neliöllä korkeintaan tuhat. Koulittuja kuusen 2+1-taimia saa olla 100 kpl/m², 2+2-taimia 80 kpl/m² ja 2+3-taimia 60 kpl/m². Yksittäisten taimien lajittelu tapahtuu pituusluokittain minimityviläpimitan perusteella. Lajitteluohjeissa on mukana vielä määräyksiä taimien juuristo/verso-suhteesta. Pienillä taimilla juuriston painon osuuden tulee olla taimen kokonaispainosta 25 - 30 %, keskikokoisilla taimilla 20 - 30 % ja suurilla taimilla (yli 50 cm pituiset taimet) 18 - 25 %.

Taimien hinta määräytyy valtion taimituotannon perusteella. Taimentuottajien liitto neuvottelee hinnoista valtion elinten kanssa. Tällä hetkellä koulitun kuusentaimen hinta (pituusluokka 35 - 60 cm) on n. 50 penniä.

S a k s a n l i i t t o t a s a v a l t a

Taimituotanto yksityisten käsissä

Saksan liittotasavallan metsäpinta-ala on 7,1 milj. ha (29 % maa-alasta). Havupuuvaltaisia metsiä on 2/3 ja lehtipuuvaltaisia 1/3. Puulajisuhteet ovat seuraavat (v. 1961 inventoinnin mukaan):

tammi	7,5 %
pyökki ja muut lehtipuut	23,0 %
mänty ja lehtikuusi	27,0 %
kuusi ja muut havupuut	42,5 %

Vuonna 1975 metsäpuiden taimitarhojen pinta-ala oli Liittotasavallassa 2989 ha. Yksityisiä taimitarhoja oli kaikkiaan v. 1972 804 kpl. Niiden keskimääräinen pinta-ala oli vain 2,2 ha. Yli 20 ha:n taimitarhoja oli v. 1972 51 kpl. Valtaosa (1000 ha) yksityisistä taimitarhoista sijaitsee maan pohjoisosissa. Kokonais-taimituotantopinta-alasta yksityisten, kaupallisten tarhojen osuus on 82 - 87 %. Taimituotannon ja -kaupan ohella jotkut yksityiset taimitarhat harjoittavat siemenkauppaa. Taimitarhaan kuuluu siten kiinteänä osana oma karistamo (esim. H.G. Rahte ja Steingaesser & Co).

Pinnebergin taimituotantoalue

Muista poikkeava taimituotantokeskittymä on muodostunut Schleswig-Holsteinin osavaltioon Hampurin lähelle Pinnebergin alueelle. Jo 1780-luvulla alueelle syntyi tanskalaisten ns. "kuninkaallisten" taimitarhojen tuotantomenetelmiä seuraavia pieniä taimitarhoja. Maailmankuuluiksi tulivat tänä aikana kuitenkin englantilaisen James Booth & Sohnin v. 1975 perustamat englantilaiset taimitarhat Hampurin Flottbeckissä. Näitä taimitarhoja pidetään ensimmäisinä yksityisinä taimitarhoina Pohjois-Saksassa. Boothin esimerkin innoittamana myös paikalliset talonpojat alkoivat tuottaa metsäpuiden taimia, aluksi sivuansioina. Aikaa myöten taimikasvatus kävi yhä kannattavammaksi ja tuotanto laajeni. Alueen väitetään olevan nykyisin suurin yhtenäinen taimitarha-alue maailmassa ja sitä nimitetään "metsän kehdeksi". Koko alueen taimitarhoista varsinaisia metsäpuiden taimia kasvattavia tarhoja on kuitenkin vain n. 1/3. Tunnetuimpia alueen metsäpuiden taimitarhoja lienevät H. Brandtin, H. Mayerin, Gust. Lüdemannin ja Pein & Peinin (pinta-alaltaan Liittotasavallan suurin tarha, yli 200 ha) tarhat. Liittotasavallan vanhin yksityinen saman suvun hallussa oleva taimitarha (H.G. Rahte, perustettu 1701) sijaitsee kuitenkin Niedersachsenin osavaltiossa Wietzessä Cellen kaupungin lähellä.

Yhtenä syynä taimituotannon omalaatuiseen keskittymiseen ko. alueelle ovat taimien kasvatuksen kannalta poikkeuksellisen suotuisat olosuhteet. Alueen yleisilmasto on mereinen ja kostea, lämpöolot ovat tasaiset. Vuotuinen sademäärä on keskimäärin 732 mm. Taimitarhamaa on humuspitoinen, hiekansekainen ja routimaton. Tämä takaa hyvän juuristokehityksen sekä turvallisen noston juuristoa silmälläpitäen. Hallanvaara alueella on kuitenkin olemassa.

Useat suurimmat Pinnebergin alueen taimitarhat ovat perustaneet lähinnä **markkinas**ivistä sivutarhoja Liittotasavallan keski- ja eteläosiin. Toisaalta kaikki Pinnebergin alueen taimitarhat eivät markkinoi tuotteitaan suoraan ostajille. Pinta-alaltaan pienimmät tarhat kasvattavat tavallisesti sopimuksesta taimia isoimmille yrityksille, jotka hoitavat sitten markkinoinnin.

Koska Pinnebergin alue on tiheään asuttua - ja asutus laajenee jatkuvasti, isojen taimitarhojen tuotantolohkot sijaitsevat useimmiten hajallaan asutuksen keskellä. Yhteyksiä hoidetaan siksi myös täällä radiopuhelimen välityksellä.

Pääpaino paljasjuuristen taimien tuotannossa.

Taimituotannon määrä on tapana ilmoittaa Liittotasavallassa taimivarastona 1. taimitarhoilla ko. tarkasteluajankohtana olevana taimimääränä. Vuonna 1976 metsäpuiden taimimäärä oli yksityisillä taimitarhoilla 1 300 - 1 800 milj. kpl. Tästä lehtipuiden osuus oli n. 20 % ja havupuiden n. 80 % (kuusentaimia yksistään n. 50 % tuotannosta). Pääosa taimista on paljasjuurisia. Oman maan tarpeen ohella taimia myydään myös ulkomaille; Skandinaviaan, Englantiin ja Ranskaan. Pinnebergin alueen tuotannosta n. 10 % menee ulkomaille.

Istutuspinta-alaan nähden tuotettavien taimien lukumäärä on Suomen olosuhteita ajatellen suuri. Huomattava on, että Keski-Euroopan olosuhteissa metsiköiden perustamistiheys on olennaisesti suurempi kuin meillä. Männikön tavallinen perustamistiheys on 10 000 - 15 000 tainta/ha ja kuusikon 3 000 - 5 000 tainta/ha. Männyntaimet istutetaan lisäksi usein riveihin (riviväli 1,3 - 1,6 m, taimiväli riveissä 0,33 - 0,60 m).

Paljasjuuristen taimien tuotantoalueilla maan desinfiointi on tavallista. Toimenpide on kallis. Desinfiointi Di-Trapex-nimisellä aineella maksaa n. 8 000 mk/ha. Aine ei kuitenkaan tehoa kaikkisiin rikkaruohoihin, erityisesti juuririkkaruohot ovat ongelmallisia. Käsittelyn takia maan pieneliöstö kuolee. Tästä on seurauksena maan tiivistyminen ja veden läpäisykyvyn heikkeneminen. Runsassateisina kesinä desinfioiduilla alueilla liuoslannoituksen käyttö saattaa siten olla mahdotonta.

Kylvökset peitetään säännönmukaisesti (hiekkä, turve, sahajauho) ja niitä suojataan auringonpaahteelta. Baijerin osavaltion siemen- ja taimilaitoksessa maanpinta peitettiin myös koulinta-aloilla routavaurioiden estämiseksi joko sahajauholla tai turpeella. Heidän kokemustensa mukaan sahajauho estää kuitenkin typen sitoutumista maahan ja taimet eivät saa riittävästi typpeä lannoituksesta.

Konekanta paljasjuuristen taimien tuotantoa varten on yleensä isoilla taimitarhoilla hyvin monipuolinen. Koulintakoneina ovat suosittuja Accord, Egedal ja Super-Prefer-laitteet. Tyypillistä on myös se, että koulintayksiköt ovat usein kiinteitä, omalla moottorilla kulkevia (Hari). Kuusen taimet koulitaan yleisesti syyskesällä. Nostokoneet ovat tavallisesti yhtä taimiriviä kerrallaan nostavia hihnanostokoneita (Climax, Famo). Juurten leikkaamista tehdään pyökin ja tammen taimien kasvatuksessa säännömukaisesti. Leikkaamislaitteina ovat käytössä mm. ankanjalka ja yksinkertaiset altaleikkaavat terät.

Biodynaaminen taimitarha

Vihantalannoitusta sovellettiin kaikilla vierailukohteena olleilla taimitarhoilla. Perinteisistä taimitarhoista poikkeava on Conrad Appelin taimitarha Darmstadtissa. Täällä sovelletaan biodynaamista viljelyä taimituotantoon. Taimitarhan pinta-ala on n. 50 ha ja työntekijämäärä 70 henkilöä. Kaikkiaan tuotanto sisältää n. 1000 erilaista taimilajia. Tarha on jaettu tuuliaisilla eri lohkoihin. Tarvittava lanta saadaan tarhan yhteydessä toimivalta n. 60 ha:n suuruiselta karjatilalta. Ennen levitystä lanta kompostoidaan erillisellä alueella. Vaikein ongelma taimien biodynaamisessa kasvatuksessa on taimitarhan johtajan mukaan rikkakasvien torjunta. Ne poistettiin Appelin tarhalla traktorin alle sijoitetulla haralla.

Conrad Appelin taimitarhaan kuuluu myös kotipuutarhan viherkasvien myynti- ja havaintoalue. Täällä asiakas saa tutustua esim. siihen, millaiselta pensasaita tai tietty koristepuulaji näyttää "isona". Asiakas voi valita alueelta haluamansa taimet ostokärryihin ja maksaa ne kassalla. Taimien lisäksi yritys myy mm. linnunpönttöjä sekä puutarha- ja lomamajoja.

Paakkutaimia kasvatetaan erityistarkoituksiin

Paakkutaimien kasvatusta on toistaiseksi Saksan liittotasavallassa vähäistä. Herkkien puulajien, esim. douglaskuusen (*Pseudotsuga menziesii*) taimet tuotetaan paakkutaimina. Paljasjuurisilla taimilla tehdyt douglaskuusi-istutukset ovat usein onnistuneet heikosti. Douglaskuusen viljely on lisääntynyt viime vuosina

voimakkaasti männyn kustannuksella. Syynä on se, että douglaskuusen tuotos on mäntymailla olennaisesti männyn tuotosta suurempi. Tällä hetkellä douglaskuusen osuus on 1 - 2 % Liittotasavallan metsäpinta-alasta. Douglaskuusen osuuden ei kuitenkaan anneta nousta yli 20 %:n millään alueella puulajin poikkeuksellisen suuresta tuotoskyvystä huolimatta.

Paakkutaimia tuotetaan myös korkealla sijaitsevien uudistusalojen metsänviljelyyn (alueet, jotka sijaitsevat yli 900 m korkeudella merenpinnasta). Tähän tarkoitukseen käytettävien paakkutaimien tuotanto on siten yleistä lähinnä Liittotasavallan eteläosissa. Lisäksi paakkutaimia kasvatetaan erityistarkoituksiin, kuten esim. tutkimuksia, kehittämistyötä, siemenviljelmiä ja jälkeläiskokeita varten.

Tavallinen paakkutaimityyppi Liittotasavallan eteläosissa on styroblock-taimi. Ongelmana yli vuoden ikäisillä taimilla on kuitenkin juurten kasvu seinämiin. Vaikeita puulajeja tässä suhteessa ovat mänty, vuoristomänty, tuija ja lehtikuusi. Taimien irrottamiseksi arkit on rikottava. Lehtipuiden taimien juuret eivät kasva yleensä seinämiin kaksivuotisen kasvatusjakson aikana. Baijerin osavaltion siemen- ja taimilaitoksessa esiteltiin styrox-alustoja, joissa reikien pinnalle oli valettu ohut muovikerros. Tämän tavoitteena on estää juurten kasvu styroxiiin.

Gust. Lüdemannin taimitarhalla on kehitetty paakkutaimien kasvatukseen GL 1 ja GL 2 paakkutaimityypit. Paakunmuodostaja on valettu kovamuovista. Yksi kasvatusyksikkö koostuu 25 paakunmuodostajasta, jotka ovat irroitettavissa yksitellen. Paakunmuodostajan pohja-aukkojen ja harjanteiden tehtävänä on estää juurten kierteinen kasvu. GL 2 paakun korkeus on 18 cm ja läpimitta paakun sivulta 5 cm.

Työvoima Liittotasavallan ulkopuolelta

Erityisesti Liittotasavallan pohjoisosien taimitarhoilla työnteekijät ovat ulkomaalaisia. Useimmiten vierastyövoima (Gastarbeiter) tulee Jugoslaviasta, Turkista tai Espanjasta. Taimitarhan kannalta työaikojen järjestely on vierasmaalaisten ansiosta

joustavaa. Tapana on, että esim. espanjalaiset työntekijät ovat lomalla talvikuukausien aikana (jouluukuusta maaliskuuhun). Tällöin he matkustavat kotimaahansa.

Koulinta paakkuihin tapahtui monella tarhalla käsin. Usein tämä työ järjestettiin sadepäiviksi ja sitä tehtiin pitkin kasvukautta. Talvityöllisyyden turvaamiseksi Steingaesser & Co:n taimitarhalla kasvatettiin metsäpuiden taimien lisäksi kukkia yms. koristekasveja. Samalla tarhalla karistamosta tulevat kävyt koristeltiin, sijoitettiin värjättyjen oksien ja kukkien kanssa asetelmiin ja myytiin koristetarkoituksiin.

Vastaavasti kuin Itävallassa yksityiset taimentuottajat ovat muodostaneet Liittotasavallassa keskusjärjestön. Taimien laatuun kiinnitetään erityistä huomiota. Vuonna 1971 on laadittu kaikkia EEC-maita koskeva taimien laatuunormisto. Tämä helpottaa taimikauppaa maiden välillä. Laatuunormit sisältävät määräyksiä myös siemenkaupasta. Taimien lajittelu tapahtuu kokoluokkien (pituusluokkien) perusteella. Kutakin taimien pituusluokkaa vastaava minimityviläpimita on määritetty. Esim. 4-vuotisten 25 - 40 cm pituisten kuusentaimien tyviläpimitan tulee olla 5 mm. Tämän mittaisen taimen hinta on n. 54 penniä.

H o l l a n t i

Hollannin metsäpinta-ala on n. 0,25 milj. ha (n. 7 % maa-alasta). Metsät ovat lehtipuuvaltaisia. Yleisimmät puulajit ovat tammi, pyökki, lehmus ja vaahtera. Hollannissa tutustumiskohteina ei ollut varsinaisia metsäpuiden taimitarhoja. Sitä vastoin Aalsmeerissä tutustuttiin kukkaviljelyn tutkimusasemaan. Hollannissa on tunnetusti korkeatasoinen kasvihuonetekniikka.

Kasvihuoneiden kateaineena on yleisesti lasi tai akryylimuovi. Blokkihuoneet ovat yleisiä, koska lumihaittaa ei ole kuten esim. Suomessa. Huoneissa on sekä maa- että ilmalämmitys. Kasvuolosuhteita huoneissa ohjataan Aalsmeerissa mikrotietokoneen avulla, joka vuorostaan on yhteydessä Siemens System 300 ninicomputer-keskusyksikköön.

Työskentely kasvihuoneissa on rationalisoitu pitkälle. Kukkien kasvatus tapahtuu helposti siirrettävien pöytätasojen päällä. Varjostusta käytetään yleisesti kasvatusolosuhteiden säätelyyn. Kasvihuoneen harjan mukaista varjostusta pidettiin parempana kuin n. 2,5 m:n korkeudella olevaa vaakatasossa liikkuvaa järjestelmää. Jälkimmäinen vaihtoehto on kuitenkin perustamiskustannuksiltaan edullisempi. Kastelutapoina ovat sumu-, pisara-, tippa- ja allaskastelu. Kastelutarve määritetään tutkimuksissa mm. kasvista itsestään tapahtuvalla mittauksella.

T a n s k a

Tanskan metsäpinta-ala on 0,5 milj. ha (11,6 % maa-alasta). Tutustumiskohteena olleen Tanskan suurimman yksityisen taimitarhan (Geisler-Nielsen) pinta-ala on n. 170 ha. Tästä päätarhalla on n. 100 ha ja Lösningistä n. 120 km päässä Etelä-Jyllannissa sijaitsevalla sivutarhalla n. 70 ha. Vuotuinen taimituotanto on n. 25 milj. paljasjuurista tainta, ja liikevaihto n. 7 milj. markkaa.

Taimia kasvatetaan tarhalla myös ulkomaalaisille ostajille; mm. Ruotsiin, Saksan liittotasavaltaan, Englantiin ja Hollantiin. Tuotantoon kuuluu kaikkiaan n. 100 erilaista puu- tai pensaslajia, mutta kuusen, pyökin ja tammen taimet muodostavat pääosan tuotannosta. Työntekijöitä tarhalla on sesonkiaikana n. 50. Varastokirjanpito hoidetaan tietokoneella.

Taimien tuotantomenetelmät ovat hyvin yhdenmukaisia Saksan liittotasavallan taimitarhojen tuotantomenetelmien kanssa. Olennaisin ero Pinnebergin alueen taimitarhoihin on se, että täällä tuotantolohkot sijaitsevat keskitetysti samalla paikkakunnalla. Lohkot on aidattu tuulta vastaan yleensä lehtipuista kasvatetuilla aidoilla. Sopivan harva lehtipuuaita hajoittaa tuulen. Jos aita on tiheä, tuulirintama ei hajoa, vaan nousee aidan yli. Kaikki Geisler-Nielsenin taimitarha-alueen maat on vuokrattu paikallisilta maanviljelijöiltä.

Avomaakastelu hoidetaan tarhalla kolmen suuren vedenpaineen voimalla liikkuvan kasteluyksikön avulla (OMME). Kasteluvesi saadaan

n. 90 m syvästä porakaivosta. Lannoitus tapahtuu nestemäisenä automaattisekoittajan avulla (Vollmatic).

Tuotanto on pitkälle koneellistettua. Kaikkiaan käytössä on 14 traktoria tai vetokonetta, niistä suurin osa nelivetoisia. Nostokoneina ovat hihnanostokoneet (Climax). Taimien käsittelyä varten on rakennettu tilava halli, jossa on kolme lajittelulinjaa. Koneella nippuihin nostetut taimet tuodaan halliin lajiteltaviksi. Yhden lajittelulinjan äärellä saattoi työskennellä yhtäaikaan 20 työntekijää. Lähetysten suunnittelua ja ajoitusta helpottamaan hallin yhteyteen on rakennettu myös kylmävarasto.

R u o t s i

Ruotsin metsäpinta-ala on 23,5 milj. ha (n. 57 % maa-alasta). Ruotsin vuosittainen taimituotanto on n. 350 milj. tainta, joista paakkutaimia on n. 35 %. Paaku- ja paljasjuuristen taimien käyttö on samansuuntaista kuin Suomessa. Etelä-Ruotsissa paljasjuuriset taimet ovat yleisimpiä, kun taas pohjoisosassa maata käytetään ensi sijassa paakkutaimia.

Paakkutaimituotannossa paperikennotaimilla on suuri osuus. Tutustumiskohteena olleen Korsnäs Marma osakeyhtiön Nässjan taimitarhan tuotanto on lähes kokonaan paperikennotaimia. Taimitarhalla tehdään taimitarhatutkimusta yhteistyössä Skoghögskolanin kanssa. Kokeiltavina ja myös kehiteltävinä ovat tällä hetkellä mm. Hasselfors-platta-nimiset taimet. Näiden taimien paakunmuodostajana on muovipussi, jonka pohjasta juuret pääsevät kasvamaan maahan.

Nässjan taimitarhalla tuotanto on erittäin pitkälle koneellistettu. Paakkujen täyttölinja poikkeaa mm. kylvölaitteen osalta Suomessa käytetystä linjasta. Alkukasvatus tapahtuu muovihuoneissa. Kastelujärjestelmänä on liikkuva kannattimilla riippuva laitteisto. Tällä hoidetaan myös lannoitukset. Ohjelmointi- ja kontrollilaitteisto sijaitsee taimitarhan toimistossa. Muovihuoneen pohjana on paksuhko murskattu kivikerros, johon on sijoitettu myös lämmityspurkistoja. Tällainen pohjaratkaisu mahdollistaa koneiden käytön ilman asfaltointia. Arkkien siirto ja

asettelu kasvatusalustalle tehdään traktorisovitteisella paljeperiaatteella toimivalla etukuormaajalla.

Taimikennostot pakataan tehdasmaisesti pahvilaatikoihin erityisessä pakkauslinjassa. Pahvilaatikot pinottiin yksiköiksi, jotka päällystettiin ympäriinsä muovilla tiiviiksi. Tällaisina yksikköinä kennostot voidaan helposti siirrellä trukilla ja ne voidaan varastoida lyhyeksi ajaksi kylmävarastoon tai kuljettaa suoraan metsänviljelyalueelle.

Johtopäätelmiä

Olellaisin ero Suomen ja läntisen Keski-Euroopan maiden taimituotannon rakenteen välillä on tarhojen omistusmuoto. Keski-Euroopassa valtaosa taimista tuotetaan yksityisissä, liiketalousperiaatteella toimivissa kaupallisissa taimitarhoissa. Eriytyisesti Saksan liittotasavallassa on omistusrakenteen vuoksi oltu huolissaan tuotettavien taimien geneettisestä laadusta. Maassa valmistellaan uutta lakia siemen- ja taimituotannon tarkkailua varten.

Tuotantomenetelmät pohjautuvat Keski-Euroopassa pitkään perinteeseen. Saksan liittotasavallan vanhin taimitarha on 280 v. vanha. Paljasjuuristen taimien tuotannossa meidän menetelmistämme poikkeavia normaalitoimenpiteitä ovat maan sterilointi, vihantalannoitus ja kylvösten suojaus avomaakylvöissä. Muovi-huoneita ei juuri käytetä paljasjuuristen taimien tuotannossa. Kylvösten kehityksen nopeuttamiseksi kasvatusalustana käytetään usein ns. neulaskarikepenkkiä (Nadelstreubeet, Dunemann-Methode). Paakkutaimituotanto on toistaiseksi vähäistä. Vastaavanlaisia pieniä yksivuotisia paakkutaimia kuin Suomessa ei Keski-Euroopassa yleensä tuoteta. Tavallisesti paakkutaimet ovat isoja, kaksivuotisia. Myös kuusen paljasjuuristen taimien tuotannossa tietyillä alueilla ollaan kiinnostuneita vain isoista taimista.

Paljasjuuristen taimien tuotanto on koneellistettu pitkälle. Konekanta on isoilla taimitarhoilla monipuolinen. Koulinta- ja nostokoneet ovat eri tarhoilla samaa tyyppiä. Tähän on ilmeisesti syynä se, että kaikkialla tuotetaan ensi sijassa kuusen-

taimia, ja että menetelmät ovat yhdenmukaisia. Lisäksi koneiden valmistajat ovat kiinteässä yhteistyössä tuotannon kanssa ja heidän markkina-alueensa on laaja. Juurten leikkaamisen ja taimien noston koneellistamisen kehittämistä ollaan Keski-Euroopassa hyvin kiinnostuneita.

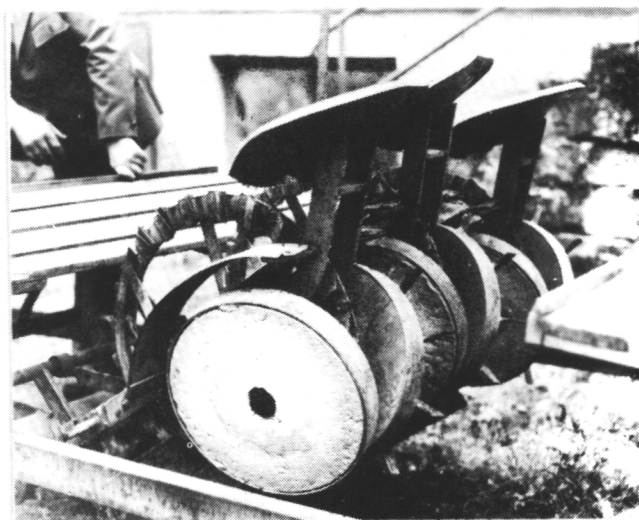
Taimien nostokoneet olivat pääosin yhden taimirivin kerrallaan nostavia hihnakoneita (Climax ja Famo). Näistä Famo-nostokonetta pidettiin teknisiltä ratkaisuiltaan parempana sekä taimille vähemmän vaurioita aiheuttavana. Itävaltalaisen penkeittäin nostavan Fobro-Lifter-koneen ilmoitettu tuotos on alhaisempi kuin vastaaventyypin suomalaisen HARTER-nostokoneen. Fobro-Lifter-koneen hankintahinta on korkeampi kuin HARTER-nostokoneen hankintahinta.

Työvoimakysymyksiin on kiinnitetty erityistä huomiota. Työvaiheiden ajoittaminen sääolosuhteiden mukaan (esim. koulinta paakkuihin sadepäivinä) on mahdollistanut tehokkaan työajan käytön. Talvityöllisyyttä on pyritty turvaamaan koristekasvien ja -esineiden tms. tuotannon, valmistamisen ja markkinoinnin avulla. Taimitarhatyön ergonomiaan on joillakin tarhoilla kiinnitetty erityistä huomiota. Mm. koulintakoneisiin on tehty muutoksia työntekijöiden työasennon parantamiseksi.

T Š E K K O S L O V A K I A



Varttuneen metsän keskellä sijaitseva taimien tuotantolohko. Albréchtigé.



Taimien koulintakone. Albréchtigé.

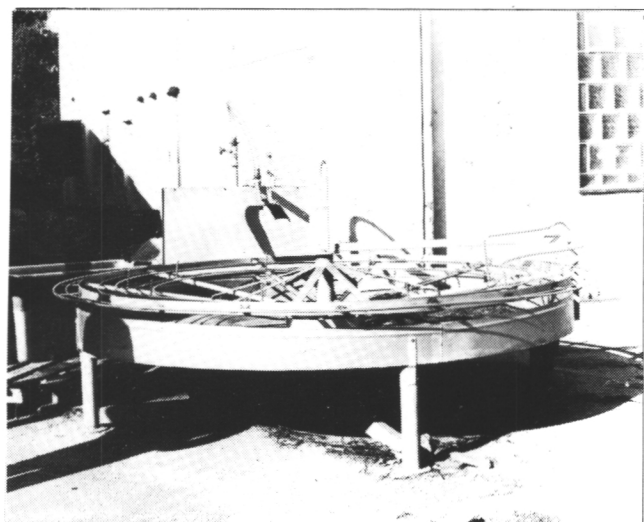
I T Ä V A L T A



Kylvöalojen suojaaminen aurin-
gonpaahteelta puusäleistä val-
mistetuilla matoilla. Valtion
metsien keskustaimitarha.
Wieselburg.



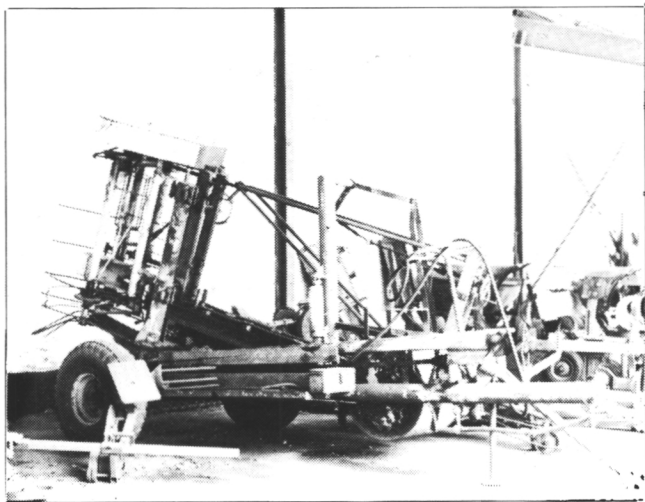
Quickwood istutuskone.
Rath & Enzensbergerin taimi-
tarha. Maria Rojach.



S A K S A N

L I I T T O T A S A V A L T A

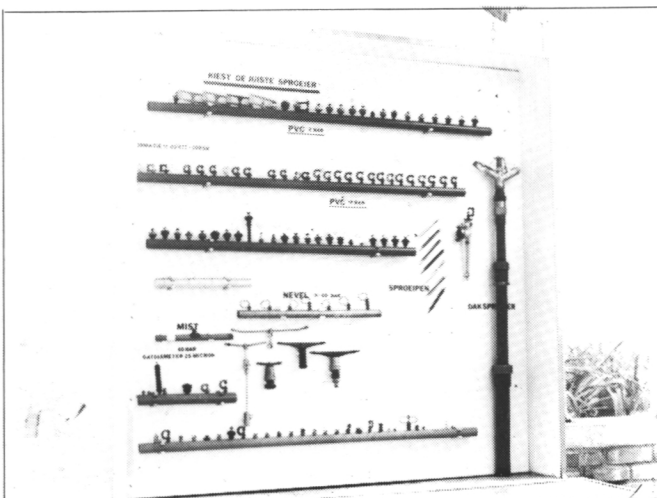
Taimien suojaruiskutusallas
tukkimiehentäin torjuntaa
varten. Gust. Lüdemannin
taimitarha. Pinneberg.



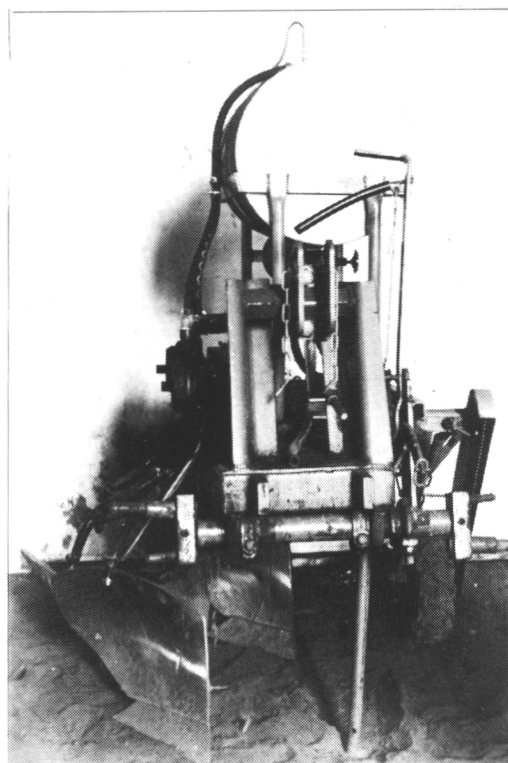
Climax-hihnanostokone.
H.G. Rahten taimitarha.
Wietze.



Kotipuutarhan koristekasvien
myyntialue. Conrad Appelin
taimitarha. Darmstadt.

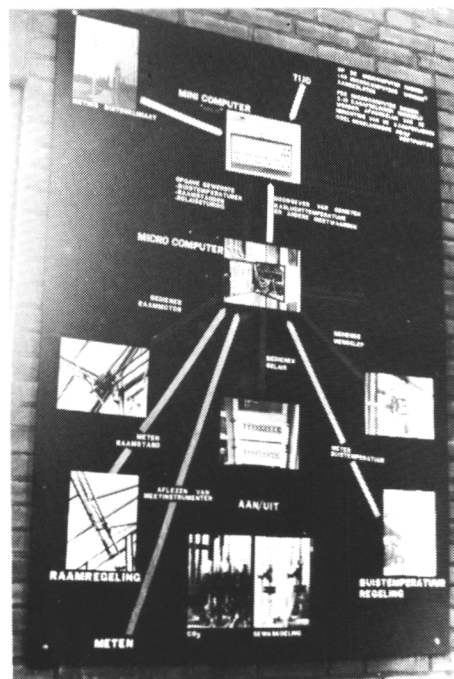


Erilaisia kastelussa käytettäviä
suuttimia. Kukkaviljelyn tutki-
musasema. Aalsmeer.



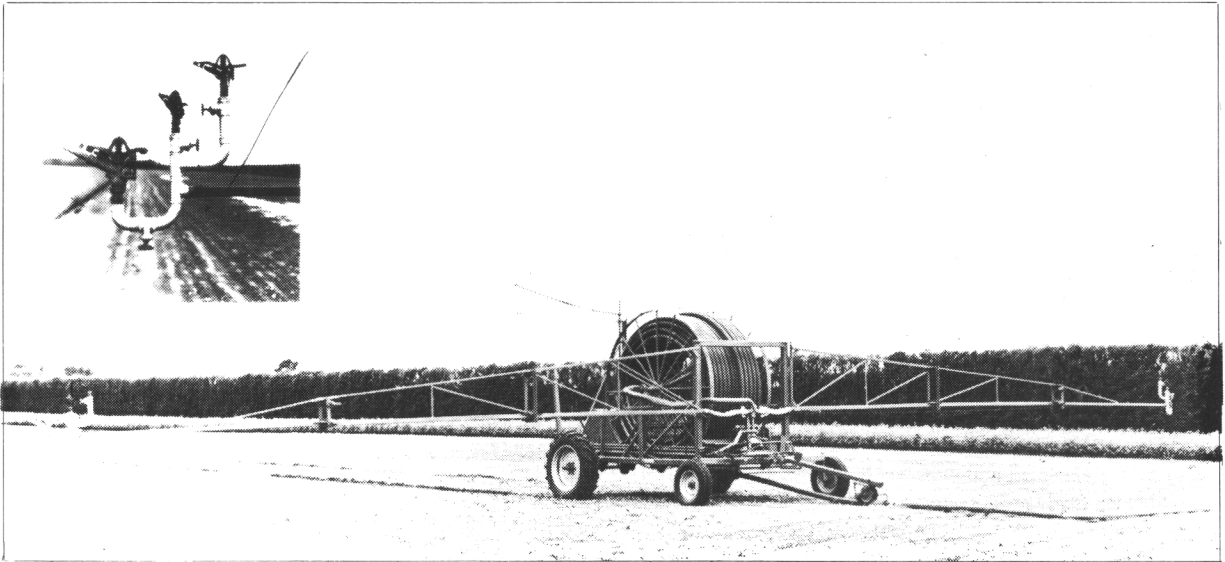
Laitteisto taimitarhamaan
desinfiointia varten (Di-
Trapex aineella).
H.G. Rahten taimitarha.
Wietze.

H O L L A N T I



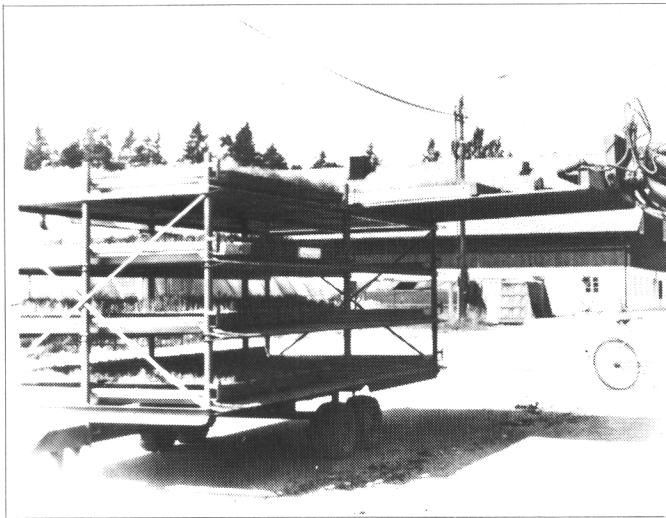
Kasvihuonekasvatuksen
ohjausjärjestelmän
kaaviokuva. Kukka-
viljelyn tutkimusasema.
Aalsmeer.

T A N S K A



Vedenpaineen voimalla liikkuva OMME-kastelujärjestelmä.
Geisler-Nielsenin taimitarha. Løsning.

R U O T S I



Kuormain ja kuljetusalusta
kennoarkkien siirtelyä varten.
Nässjan taimitarha.



Kasvatusalustojen pesu- ja
desinfiointilaite.
Nässjan taimitarha.



Hasselfors-platta taimia. Nässjan taimitarha.

Pekka Rossi

LYHYTKIERTOVILJELYN PUULAJIEN LISÄÄMINEN JA VILJELY

Pajujen ja poppeleiden pistokasmonistus ja kasvattaminen ovat meitä etelämpänä Euroopassa vanhaa käytännön toimintaa. Mm. Saksan liittotasavallassa pistokastaimia tuotetaan lähes kaikilla taimitarhoilla. Hollannissa mereltä vallatulla maalla harjoitetaan maatalouden lisäksi myös metsätaloutta. Metsityksessä on poppelilla tärkeä tehtävä, joka ei rajoitu pelkkään nopeaan puuntuottamiseen. Polderialueella kasvatetaan pajua lyhytkiertoviljelyn menetelmin, jolla on maassa jo satojen vuosien perinteet.

Pistokastaimet taimitarhalta

Poppelimetsikön perustamiseen käytetään valmiiksi juurrutettuja pistokastaimia, joita Saksassa kasvatetaan yleensä kaksi vuotta taimitarhalla. Juurtumiskesän jälkeen versot useimmiten leikataan pois, joten metsään vietävillä taimilla on 1-vuotinen verso ja 2-vuotinen juuristo (ns. 1/2-taimi). Verson pituus on tässä vaiheessa 2,0 - 2,5 metriä. Hollannissa polderialueella poppelit istutetaan maastoon jo yhden taimitarhavuoden jälkeen, jolloin verso on n. 1,5 m pitkä. Myös lukuisten pajulajien pistokastaimia tuotetaan taimitarhoilla. Niiden käyttökohteita ovat etupäässä koristeistutukset sekä istutukset eroosion torjumiseksi ja riistan ravinnoksi.

Sekä paju- että poppelipistokkaiden juurtumisen edistämiseksi käytetään eräillä tarhoilla naftyylietikkahappoa (NAA) 0,1 %:n talkkiseoksena. Pistokastaimien lannoituksessa noudatetaan hyvin erilaisia käytäntöjä: Hollannissa entisellä merenpohjalla ei lannoitusta tarvita ollenkaan. Saksassa ravinteista köyhällä maaperällä sijaitsevalla taimitarhalla lisätään ennen pistokkaiden istuttamista fosforia (P_2O_5 , 75 kg/ha). Pistokkaiden juurruttua on kalin vuoro (K_2O , 100 kg/ha), minkä jälkeen aloitetaan typpilannoitukset (N, 120 kg/ha, 2-4 eränä). Biodynaamisella tarhalla käytetään vain kompostoitua karjanlantaa sekä biodynaamisia preparaatteja.

Raita lisätään useimmiten siemenestä, sillä kirjallisuudessa hyvin juurtuvaksi mainitun *Salix caprea* 'Mas'-kloonin pistokkaiden juurruttaminen onnistuu käytännössä vain 50-prosenttisesti.

Sitä vastoin Baijerin osavaltion siemen- ja taimilaitoksen taimitarhalla Laufenissa tuotetaan hybridihaavan pistokastaimia. Hiekkaan haudatuista juurenpätäkistä kasvavat uudet versot katkaistaan ruohomaisina. Fungisidikäsittelyn jälkeen ne pistetään juurtumaan seokseen, jossa on puolet hiekkaa ja puolet turvetta. Lisäämisen kaikki vaiheet tapahtuvat kasvihuoneessa sumukastelun avulla. Pistokkaita voidaan tehdä koko alkukesän ajan heinäkuulle saakka, jolloin niistä juurtuu 50 - 80 %. Myös taimitarhan laidalla kasvavasta hybridihaapametsiköstä (ikä 8 v, pituus n. 12 m), jossa puiden välit pidetään mustana haraamalla, otetaan uudet juuriversot kasvihuoneeseen juurrutettaviksi.

Poppelista nopeasti runkopuuta

Edellä mainitun laitoksen tutkijat totesivat eräiden palsami-poppeleiden olevan Baijerissa tuottoisimpia puita. Tästä esimerkkinä esiteltiin Salzach-joen entiselle tulva-alueelle perustettu koe, jossa vertailtiin palsami- ja mustapoppeleita. Paras klooni 'Androscoggin' oli 8 ensimmäisen vuoden aikana saavuttanut 18,4 m:n keskipituuden ja 25,1 cm:n läpimitan. Tiheydellä 660 runkoa/ha kertyy yli 10 cm:n runkopuuta lähes 400 m³/ha. Keskimääräinen kasvu on siten ollut lähes 50 m³ runkopuuta ja 60 - 70 m³ puubiomassaa vuotta ja hehtaaria kohti. Typpilannoitetta on annettu kahtena kesänä - 1 vuosi ja 3 vuotta istutuksen jälkeen - kourallinen puuta kohti. Poppelimetsiköstä on pidettävä huolta muutenkin: Nuorena rungon ympärille kierretään muovispiraali suojaksi hirvieläinten sarvien hankaamista vastaan. Hyvälaatuisen runkopuun kasvattamiseksi täytyy puut karsia joka toinen vuosi.

Hollannissa uuden mereltä vallatun maan metsittämiseen (suurin osa otetaan maatalouden käyttöön) käytetään lähes yksinomaan lehtipuita maan korkean pH:n (7 - 8) vuoksi. Pajuja ja poppeleita istutuksista on n. 60 %, josta suurin osa poppeleita. Jäljelle jäävä ala metsitetään käyttäen "kovia" lehtipuita kuten pyökkää, tammea, saarnea ja vaahteraa. Kymmenvuotiaina poppelit ovat jopa 20-metrisiä, ja metsiköiden uudistaminen alkaa paikoin jo näin varhain. Rinnankorkeudelta yli 35 cm paksut puut tehdään sahatukeiksi, ja tätä ohuempia menevät paperin valmistukseen. Poppeleita kasvavasta pinta-alasta hakataan vuosittain

7 - 8 % ja tilalle istutetaan "kovia" lehtipuulajeja. Poppeleita käytetään siten pioneeripuina, joiden avulla "uudelle maalle" perustettaviin arvokkaampiin metsiin voidaan järjestää oikea ikärakenne pitämättä maata missään vaiheessa tuottamattomana.

Poppeleita ja tammea kasvatetaan myös samassa metsikössä. Vesa-syntyinen poppelitiheikkö korjataan 6 - 7 vuoden välein. Tammen kiertoajaksi on suunniteltu 130 vuotta. Tätä vanhaa "Mittelwald"-kasvatusta kannattaisi ehkä kokeilla Suomessakin käyttäen rauduskoivua pitempään kasvatettavana puulajina ja vesakkona pajua tai leppää. Polderialueella näimme myös kuusentaimia: parimetriset kuuset kasvoivat vuororivein lähes kymmenmetristen, runkomaisten hopeapajujen kanssa samassa metsikössä.

Pajun biomassa ei kiinnosta, vain tietty verson pituus

Pajua kasvatetaan Hollannissa n. 5 000 ha:n alalla lyhytkiertoviljelynä. Pääasiassa viljellään koripajua (*Salix viminalis*) ja jokipajua (*S. triandra*), kumpaakin useita klooneja. Kaikki "uudella maalla" näkemämme kasvustot olivat koripajua. Viljelmän perustamiseen käytettävät pistokkaat ovat 30 cm pitkiä ja 1 - 2 cm paksuja. Pistokkaat istutetaan koneellisesti 50 cm:n välein riveihin, joiden etäisyys toisistaan on 70 cm. Hehtaarille tulee siten n. 30 000 pistokasta. Istutuskone avaa vaon, johon pistokkaat asetetaan käsin pystyyn, minkä jälkeen koneessa olevat kiekot puristavat vaon kiinni. Myös sadonkorjuu on koneellistettu. Kone etenee yhtä riviä kerrallaan, jolloin kaksi vastakkaisiin suuntiin pyörivää sirkkeliterää (\varnothing n. 30 cm) katkaisee versot. Korjuun yhteydessä versot sidotaan n. 200 kg:n nippuihin. Koneen ja 10 miehen työsaavutus on noin hehtaari päivässä. Kantojen vesominen heikkenee ratkaisevasti 10 - 15 sadonkorjuun jälkeen, eli uudet pistokkaat joudutaan istuttamaan 20 - 30 vuoden välein.

Viljelmien biomassatuotosta ei erikseen mitata, koska siitä ei olla kovinkaan kiinnostuneita. Pajun lyhytkiertoviljelyn tarkoitus on tuottaa mahdollisimman paljon tietynpituisia versoja, joista valmistetaan padonrakennustöissä käytettäviä risumattoja.

Tavoitepituus on n. 2,5 m, josta 2 m saavutetaan ensimmäisenä kesänä korjuun jälkeen ja puuttuva puoli metriä seuraavana vuonna. Kiertoaika on siten 2 vuotta. Versonippujen lukumäärän perusteella oppaamme arvioivat keskimääräiseksi hehtaari tuotoksi 8 - 10 tonnia puun.kuiva-ainetta vuotta kohti. Heidän mukaansa hyvät poppelikloonit tuottavat kuitenkin 6 - 7 vuoden välein korjattuina selvästi enemmän puubiomassaa vuotta kohti kuin parhaatkaan pajut 2 vuoden kiertoaajalla kasvatettuina.

Kevyt lannoitus, tarkka tuholaiskontrolli

Pajusato korjataan talvella, jolloin lehtien sisältämät ravinteet jäävät kasvupaikalle. Talvinen korjuu varmistaa myös kantojen runsaan versomisen kasvukauden alussa. Toukokuun lopulla viljelmä lannoitetaan. Entinen sisämerenpohja on viljavaa, joten tarvitaan vain typpilannoitusta. Puhtaaksi typeksi muutettuna 65 kg/ha riittää koko 2 vuoden kiertoaajaksi.

Korjuunjälkeisenä keväänä, samoin kuin viljelmän perustamisvuonna, on myös rikkaruohojen torjunnan aika. Kannokkoon levitetyn raemaisen herbisidin on saatava vaikuttaa maassa ainakin 2 - 3 viikkoa ennen pajujen kasvun alkamista. Tämä merkitsee sitä, että Hollannissa rakeet on kylvettävä maaliskuun lopulla. Kävimme alueella, jonka käsittely oli aloitettu liian myöhään. Kantojen vesominen oli jäänyt olemattomaksi, mutta onneksi virhe oli huomattu ajoissa ja käsittely keskeytetty eikä kovin suurta vahinkoa ollut päässyt syntymään.

Rikkaruohot pystyvät kilpailemaan pajujen kanssa vain aivan kiertoajan alkuvaiheessa, mutta hyönteisten kanssa täytyy olla joka kesä varuillaan. Eriytyisen harmillisia pajuviiljelmille ovat lehdenkalvajat (*Phyllodecta* sp.). Näiden metallinvihreiden kovakuoriaisten esiintymisrunsautta seurataan Hollannissa muovisin pyydyksin, joita on asetettu keppeihin riippumaan pajukon yläpuolelle. Feromoni houkuttelee kuoriaiset pyydykseen, jonka seinämiin siveltyyn tahmeaan aineeseen ne takertuvat kiinni. Pyydyksiä tarkkailemalla tiedetään, missä ja milloin torjuntaan on ryhdyttävä. Noin puolet pajuviiljelmien pinta-alasta joudutaan vuosittain ruiskuttamaan lentokoneesta kuoriaisten toukkiin tehoavalla aineella (Dimilin).

Ruotsissa kerätty yli 2 000 pajukloonina

Vuodesta 1976 lähtien on Ruotsissa sikäläisen energiametsäprojektin puitteissa kerätty ympäri maata lupaavia pajuklooneja. Tämän toiminnan tuloksena on Maatalousyliopiston jalostuskoeasemalle Bogesundiin saatu yli 2 000 kloonina esitestauksiin. Nyt näyttää siltä, että vain muutamia kymmeniä kannattaa pitää jatkotutkimuksissa. Tästä voidaan vetää se johtopäätös, että kantovesojen voimakas kasvu maastossa ei välttämättä todista paljoakaan kloonin ominaisuuksista. Parhaita klooneja monistetaan esitestauksen jälkeen Bogesundissa ja toimitetaan edelleen tuotoskokeisiin.

Köpingin lähellä Keski-Ruotsissa sijaitsee 34 ha:n koealue, jolla vertaillaan mm. klooneja ja lannoitusohjelmia. Pistokkaiden valmistamisajankohtia verrattaessa on alkutalvella tehtyjen ja kylmävarastossa säilytettyjen pistokkaiden todettu juurtuvan huomattavasti varmemmin kuin kevätpuolella tehtyjen. Ainakin heikosti talveentuvat kloonit kannattaa tehdä pistokkain ennen kevien pakkasten tuloa.

Rikkaruohot torjutaan mekaanisesti

Ruotsissa viljelee n. 30 yksityishenkilöä pajua yhteensä n. 100 ha:n pinta-alalla. Rune Carlsson on harrastanut pajunviljelyä Falkenbergissä Etelä-Ruotsissa jo 15 vuoden ajan. Vuodesta 1976 alkaen hän on tuottanut pistokkaita Maatalousyliopiston energiametsäprojektille. Lisäksi hänellä on viljelmillään mm. projektin kloonikokeita. Tuottoisimmaksi klooniksi on tähän mennessä osoittautunut vesipaju (*S. aquatica*), jonka kantovesojen tuotos perustamista seuraavana vuonna on ollut 11 tn/ha puun kuiva-ainetta. Pistokastiheys kokeissa on yleensä 4 kpl/m².

Viljelmä istutetaan koneellisesti, jolloin työryhmään kuuluu traktori ja 4 miestä. Pistokkaiden pituus vaihtelee maan laadun mukaan: hyvässä peltomaassa riittää pituudeksi 20 cm, mutta vaikeissa kohteissa käytetään jopa puolimetrisiä pistokkaita. Ensimmäisenä kesänä joudutaan kuivalla säällä joskus kastelemaan

pistokkaita juurtumisen varmistamiseksi. Muina kesinä kastelua ei tarvita. Pistokkaiden juurruttua lannoitetaan vähätyypisellä NPK-lannoitteella. Korjuun jälkeen varhain keväällä lannoitetaan tyypellä (N, 150 kg/ha). Kokemusten mukaan versojen lukumäärä kantoa kohti kasvaa aina 5. sadonkorjuuseen saakka. Versot voidaan 2 vuoden kiertoaikaa käytettäessä leikata todennäköisesti 20 - 25 kertaa ennen kuin kannot rappeutuvat ja vesominen heikkenee.

Rikkaruohoista on eniten haittaa viljelmän perustamisvuonna. Ympäristönsuojelun näkökohtien vuoksi Ruotsin pajuviljelmillä pidetään rikkaruohot kurissa mekaanisesti, vaikka se on prof. Sirénin mukaan tullut noin kolme kertaa kalliimmaksi kuin kemiallinen torjunta. Mm. harvinaistunut peltopyy on löytänyt pajuviljelmistä sopivan biotoopin ja on alkanut lisääntyä. Koripajussa (*S. viminalis*) on usein lehtikirvoja, mutta pajut kelpaavat myös suuremmille eläimille: hirvet syövät mielellään pajujen latvoja, ja myyrät kaluavat tyviä etenkin turvepohjaisilla mailla.

Mahdollisuudet meilläkin, mutta selvitettävää riittää

Toteutuessaan tulevat energiaviljelmät olemaan todellisia monokulttuureja Suomen metsätaloudessa, minkä vuoksi kasvinsuojelun kysymyksiin on suhtauduttava vakavasti. Rikkakasvien ja tuohyönteisten torjunta lienee helpoimmin ja halvimmalla hoidettavissa kemikaaleilla. Vaikeutensa tuo pajujen suojaaminen suurempien eläinten varalta. Suomessakin on hirviä runsaasti, ja laajojen viljelmien aitaaminen tuskin tulee kysymykseen. Yhtenä mahdollisuutena kannattanee kokeilla karkotusaineiden ruiskuttamista viljelmän reunariveihin. Kasvitaudeista matkalla ei saatu tietoja, mutta entuudestaan tiedetään varsinkin maatiaiskloonien olevan herkkiä lehtiruosteelle.

Poppelin kasvatusta kannattanee kokeilla 5 - 10 vuoden kiertoaikaa käyttäen. Hyvin menestyäkseen poppeli vaatii korkeamman maan pH:n kuin paju, joten turvemilla se ei ehkä viihdy. Meillä tuskin millään kasvupaikalla ja millään kloonilla poppelin kasvatuksessa päästään Baijerissa näkemämme 'Androscoggin'-kloonin tuotoslukuihin, mutta ainakaan vuoden tai parin välein

tapahtuva korjuu ei olisi pienentämässä vuotta kohti kertyvää nettosatoa. Nykyisessä koetoiminnassahan eräs suuntaus tähtää pajun kasvattamiseen yhden vuoden kiertoaikaa käyttäen.

Matka antoi aihetta uskoa, että pajun voimaperäisellä kasvatuksella on hyvät mahdollisuudet onnistua myös Suomessa, vaikka olosuhteet ovat kovin erilaiset Hollantiin verrattuna. Siellä koripajun kantovesat kasvavat kesässä parimetrisiksi, ja meillä vesipaju yltää koeolosuhteissa jopa neljään metriin. Kun kaikki biologiset kysymykset saadaan hallintaan myös suurilla pinta-aloilla, on viljelyn koneellistaminen "vain tekninen ongelma". Vasta sitten, kun koko systeemi on käytännön mittakaavassa kehitetty, toimivaksi ja taloudellisesti kannattavaksi havaittu kokonaisuus, voidaan energiaviljelyä "markkinoida" yleisesti maankäyttö- ja rahanansaitsemismuodoksi.

Saksan liittotasavalta



8-vuotias hybridihaapaistutus (vas.) ja 12-vuotias palsami-poppeli-istutus, klooni 'Androscoggin' (oik.). Baijerin osavaltion siemen- ja taimilaitos. Laufen.

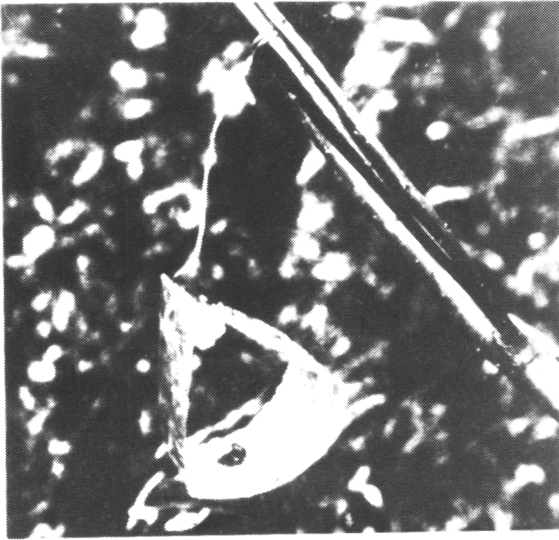


Hybridihaavan viherpistokkaita juurtumassa kasvihuoneessa. Baijerin osavaltion siemen- ja taimilaitos. Laufen.



Pajun pistokastaimien kasvatus-alue taimitarhalla. H.G. Rahte. Wietze.

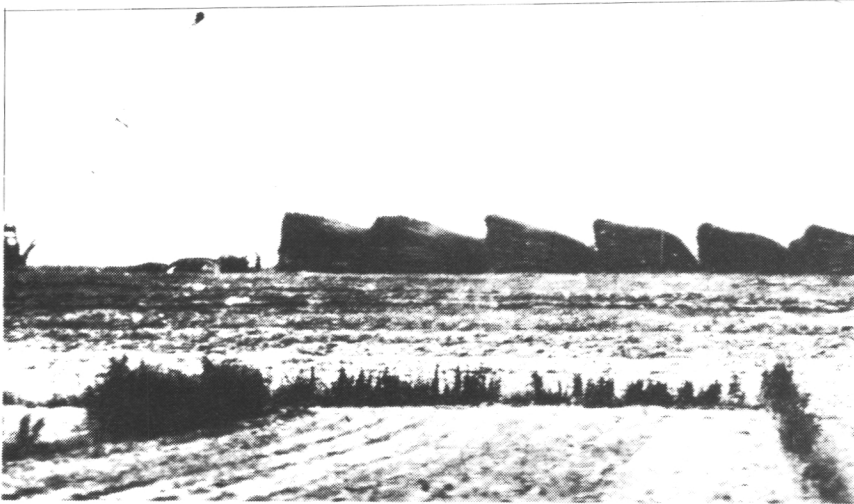
H o l l a n t i



Pajuviljelmillä tuhoja aiheuttavien kuoriaisten esiintymisrunsauden tarkkailuun käytettävä pyydys. RIJP. Lelystad.



Kaksijaksoinen kahden puulajin metsikkö: hopeapaju ja kuusi. Lelystad.



Pajunversoja padon rakentajille. Lelystad.

R u o t s i

Professori Gustaf Sirén esittelee Ruotsin maatalousyliopiston 34 ha:n pajunviljelyn koealuetta. Köping.



- N:o 1 Matti Leikola ja Jyrki Raulo. Tutkimuksia taimityyppiluokituksen laatimista varten II. 1972.
- N:o 2 Matti Leikola. Silmujen ja neulasten poiston vaikutus männyn ja kuusen pituuskasvuun. 1972.
- N:o 3 Kim von Weissenberg. Kokemuksia Murray männyn viljelystä Suomessa. 1972.
- N:o 4 Terttu Koponen. Peltomyyräpopulaation rakenteesta. 1972.
- N:o 5 Pentti Nisula. Eriolaisten rullataimien menestymisestä viljelyaloilla. 1972.
- N:o 6 Veikko Koski ja Jyrki Raulo. Ennakkotuloksia rauduskoivun jälkeiskokeesta. 1972.
- N:o 7 Matti Leikola. Havaintoja taimipakkauksissa esiintyvistä lämpötiloista välivarastoinnin aikana. 1973.
- N:o 8 Matti Leikola ja Jyrki Raulo. Pellolle istutettujen männyn, kuusen ja rauduksen taimien alkukehityksestä. 1973.
- N:o 9 Etelä-Suomen metsänviljelytutkijoiden neuvottelupäivillä pidetyt alustukset. 1973.
- N:o 10 Jyrki Raulo. Rauduskoivun taimilajien 1A + 1A tuottaminen. 1974.
- N:o 11 Matti Leikola ja Olavi Huuri. Ennakkotuloksia Etelä-Suomen runkotutkimuksesta vv. 1970—1973. 1974.
- N:o 12 Tutkimuspäivän alustukset v. 1974. 1974.
- N:o 13 Martti Ruottinen. Suonenjoen ja Pieksämäen taimitarhojen taimitoimitukset vuosina 1971 ja 1972. 1975.
- N:o 14 Jyrki Raulo. Lannoitetun täytemaan käytöstä rauduskoivun viljelyssä. 1975.
- N:o 15 Matti Leikola. Näkökohtia lyhytkiertoviljelmiä ja -kokeita perustettaessa. 1976.
- N:o 16 Risto Rikala. Jauhetun kuorihumuksen käyttökelpoisuus lumen sulattamiseen taimitarhalla. 1976.
- N:o 17 Matti Leikola ja Pekka Suolahti. Ennakkotuloksia männyn taimien välivarastointikokeesta. 1976.
- N:o 18 Matti Leikola ja Jyrki Raulo. Heinimisajankohdan vaikutus pellolle istutettujen männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen. 1976.
- N:o 19 Matti Leikola ja Pekka Rossi. Paju- ja poppeli pistokkaiden menestyminen Suonenjoen taimitarhalla kesällä 1976. 1977.
- N:o 20 Matti Leikola. Muovihylsytaimien menestyminen Suonenjoella. vv. 1971—1976. 1977.
- N:o 21 Pertti Harstela. Taimitarhatyöntekijäin mielipiteitä työmenetelmistä ja työjärjestelyistä. 1977.
- N:o 22 Carl Johan Westman ja Päivi Hänninen. Kemiallinen maa-analyysi paljasjuuristen taimien tuotannossa-ennakkotiedonanto. 1977.
- N:o 23 Pertti Harstela ja Leo Tervo. Kuusen taimien juurten leikkausnoston yhteydessä. 1977.
- N:o 24 Risto Rikala. Maanparannus, lannoitus ja kastelu keskustaimitarhoilla. 1978.
- N:o 25 Jari Parviainen ja Kyösti Konttinen. Männyn avomaataimien koulinta-ajankohtakoe. 1978.
- N:o 26 Pekka Rossi. Paju- ja poppelipistokkaiden juurtuminen. Tuloksia vuoden 1976 juurruttamiskokeista. 1979.

- N:o 27 Pekka Rossi. Paju- ja poppelipistokkaiden juurruttaminen taimitarhalla. Kirjallisuuteen ja havaintoihin perustuvat ohjeet 1979.
- N:o 28 Ukko Rummukainen ja Pekka Voipio. Eräiden herbisidien käytöstä havupuiden kylvöaloilla. 1979.
- N:o 29 Leo Tervo. Havaintoja verhopuuston kasauksesta. 1979.
- N:o 30 Päivi Hänninen. Hidasliukoisten lannoitteiden käyttömahdollisuuksista koulittujen taimien kasvatuksessa. 1979.
- N:o 31 Risto Rikala. Paljasjuuristen taimien kuljetus ja käsittely ennen istutusta. Tiedusteluun pohjautuva selvitys. 1979.
- N:o 32 Jyrki Raulo ja Leo Tervo. Rauduskoivun taimilajin 1 (Lk+A) tuottaminen Etelä-Suomessa. 1980.
- N:o 33 Jari Parviainen (toim.). Metsäpuiden taimien kasvatusta ja istutusta koskevia viimeaikaisia tutkimuksia. 1980.
- N:o 34 Päivi Hänninen. Männyn koulintataimien kasvuerot ja niihin vaikuttaneet tekijät Suonenjoen taimitarhalla. 1980.
- N:o 35 Taimitarhan sienitautipäivä 14. 8. 1980.

Suonenjoen metsänviljelyn koeasema 77600 SUONENJOKI
Puh. 979-10771