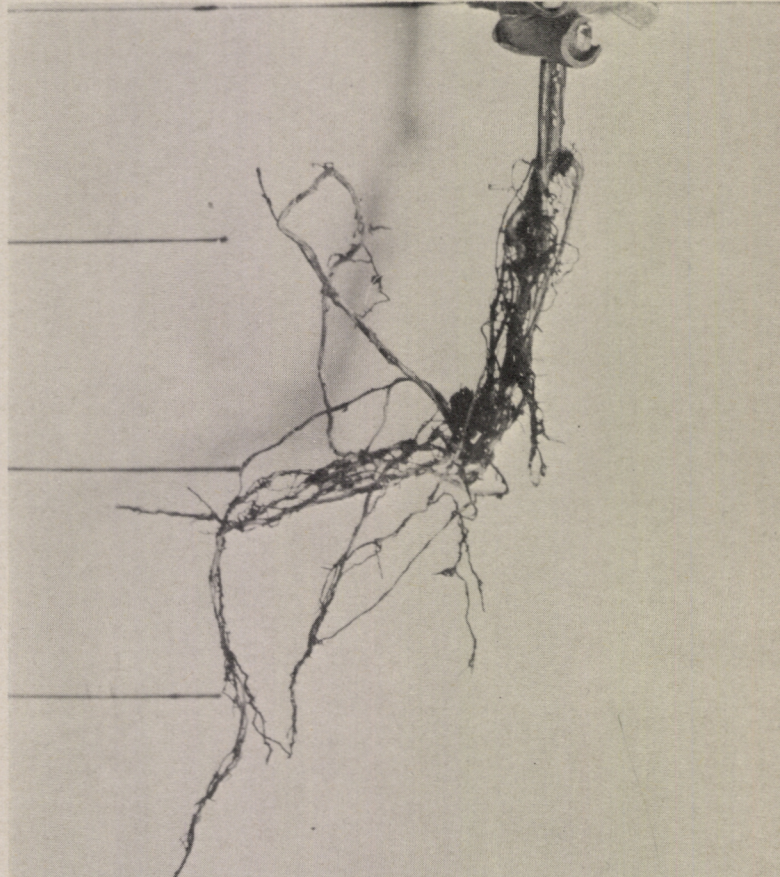
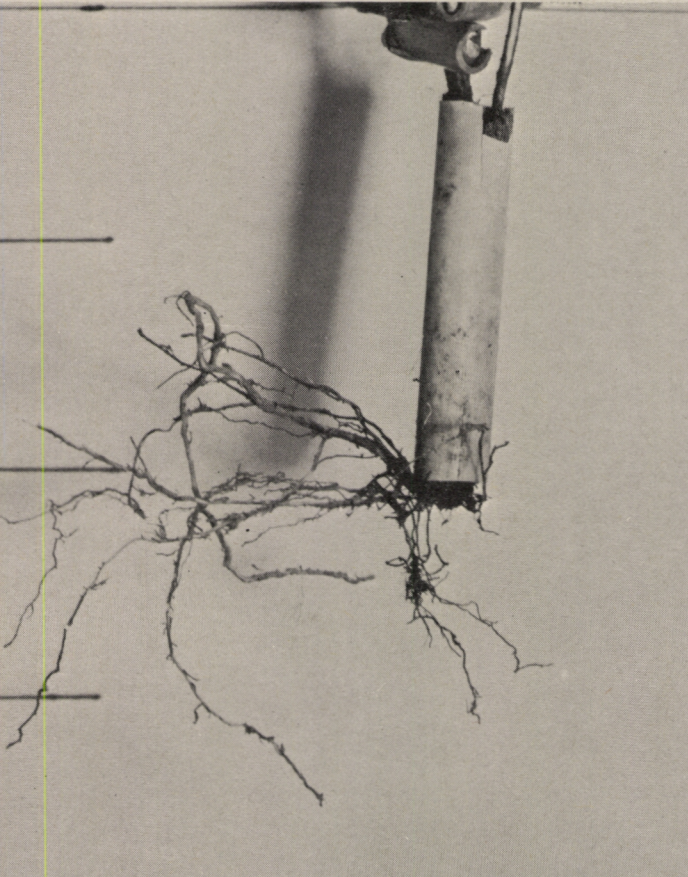


METSÄNTUTKIMUSLAITOS

**METSÄNVILJELYN KOEASEMAN
TIEDONANTOJA 20**



MATTI LEIKOLA

**MUOVIHYSYTAIMIEN MENESTYMINEN
SUONENJOELLA VV. 1971—1976**

SUONENJOKI 1977

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

METSÄNVILJELYN KOEASEMAN
TIEDONANTOJA 20

Matti Leikola

MUOVIHILSYTAIMIEN MENESTYMINEN SUONENJOELLA VV. 1971-1976

Suonenjoki 1977

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. JOHDANTO.....	1
2. KOEVILJELMIEN PERUSTAMINEN JA SEURANTA.....	2
3. MUOVIHILSYTAIMIEN MENESTYMINEN.....	3
4. TULOSTEN TARKASTELU.....	5
KIRJALLISUUS.....	9

1. JOHDANTO

Muovihylsytaimet (englanniksi "tubed seedlings") on yksi ensimmäisiä suurimittaiseen kasvatukseen ja käyttöön kehitettyjä paakutaimimenetelmiä. Paakun mallin kehitti metsänhoitaja M. McLean jo 1950-luvulla, ja monivuotisten kokeilujen jälkeen tuote hyväksyttiin yleiseen käyttöön Kanadassa Ontarion osavaltiossa vuonna 1966 (CAYFORD 1972 ym.). Taimien kasvatusmäärät nousivatkin vuoden 1965 135 000 kappaleesta 20 miljoonaan vuonna 1966. Vuonna 1974 laskettiin, että tuohon mennessä oli yhteensä yli 90 miljoonaa muovihylsytaimta tuotettu ja käytetty metsänviljelyyn Kanadassa (SCARRAT 1974).

Paitsi Ontarion osavaltiota, nämä "Ontario Plug'it" levisivät nopeasti muihinkin Kanadan osavaltioihin, ja laajassa mitassa niitä käytettiin mm. Albertassa, Manitobassa, Saskatševanissa sekä USAn ns. järvivaltioissa, Minnesotassa, Wisconsinissa ja Michiganissa (mm. ALM ja SCHANZ-HANSEN 1974, JOHNSON 1974). Euroopassa kokeiltiin muovihylsytaimia 1960-luvun jälkipuoliskolla monen tutkijan voimin. Ison Britannian saarilla aloitettiin vuonna 1967 seikkaperäiset kokeet erityisesti muovihylsytaimien käyttämiseksi aurattujen avosoiden ja nummien metsittämiseen Skotlannissa (mm. LOW 1971, 1975). Myös Ruotsissa kokeiltiin tuolloin alustavasti muovihylsytaimien soveltuvuutta metsänviljelyyn (HAGNER 1969, ym.), ja meillä on muovihylsytaimia viljelty ainakin Satakunnan pml:ssa (RÄSÄNEN 1972).

Tämän julkaisun tarkoituksena on esitellä niitä tuloksia, joita Metsäntutkimuslaitoksen Suonenjoen metsänviljelyn koasemalla on saatu käytettäessä muovihylsytaimia pienessä mittakaavassa kivennäismaiden metsänviljelyyn. Tulokset perustuvat koeviljelyiden seuraamiseen viiden vuoden ajan vuodesta 1971 vuoteen 1976.

Maat.metsät.lis. S.-E. Appelroth tutustutti tekijän muovihylsytaimiin, ja hänen kauttaan voitiin myös hankkia kokeissa tarvittava erä valmiita hylsyjä. Metsäteknikko Pekka Suolahti on huolehtinut taimien istuttamisesta ja hoidosta. Eri vuosina koeviljelyitä ovat hänen lisäkseen inventoineet metsänh. Risto Rikala ja koeapulainen Jaakko Pärnänen.

Lausun parhaat kiitokseni kaikille tutkimukseen osallistuneille sekä Suonenjoen taimitarhan henkilökunnalle, joka huolehti taimien kasvattamisesta taimitarhalla.

2. KOEVILJELMIEN PERUSTAMINEN JA SEURANTA

Ontariolainen hylsy on valmistettu valkoisesta styreenimuovista. Se on molemmista päistään avonainen, läpimitaltaan 1,4 mm ja pituudeltaan 7,6 mm korkea lieriö, jonka seinämä on halkaistu pituussuuntaan. Hylsyt täytetään ja kylvetään taimitarhalla koneellisesti, ja taimet kasvatetaan muovihuoneessa tätä tarkoitusta varten kehitetyillä kasvatusalustoilla (Provisional... 1968). Hylsytaimien kuljetukseen ja viljelyyn on kehitetty erityisiä apuvälineitä, joiden avulla istutuksen työsaavutukset ovat hyvissä olosuhteissa voineet nousta jopa 700 kpl:een tunnissa (LOW 1975).

Keväällä 1971 Suonenjoen taimitarhaan kylvettiin kasvaturpeella käsin täytettyihin hylsyihin männyn ja kuusen siemeniä, yksi kuhunkin hylsyyn. Taimet kasvatettiin koko kesän ajan muovihuoneessa, joka poistettiin vasta syyskuun alussa. Maastoon istutettaviksi valikoitiin yhteensä 218 männyn ja 269 kuusen tainta, jotka kaikki olivat itäneet hyvin ja joiden verso oli taimien kehitysasteeseen ja ikään nähden hyvin kehittynyt ja sopusuhtainen. Taimien pituus istutettaessa vaihteli 3-4 cm.

Taimet istutettiin lokakuun alussa 1971 kahdelle koealueelle Metsäntutkimuslaitoksen Haudanlahden tilalle noin 8 km:n päähän taimitarhasta. Männyn istutusalueeksi valittiin kuivahko kangas, metsätyypiltään VT, jossa kasvoi jonkin verran luontaisesti syntyneitä taimia. Kuusen istutusalue oli viljavampi, metsätyypiltään MT:ä. Molempien istutusalueiden maa oli hiekkaista moreenia. Istutustyö suoritettiin kourukuokalla muokattuun maahan. Aloilla aikaisemmin kasvaneet taimet poistettiin istutuksen yhteydessä.

Taimista inventoitiin istutusta seuranneena kesänä kuolleisuus kahteen otteeseen, toukokuun 14. päivänä sekä kesäkuun 26.

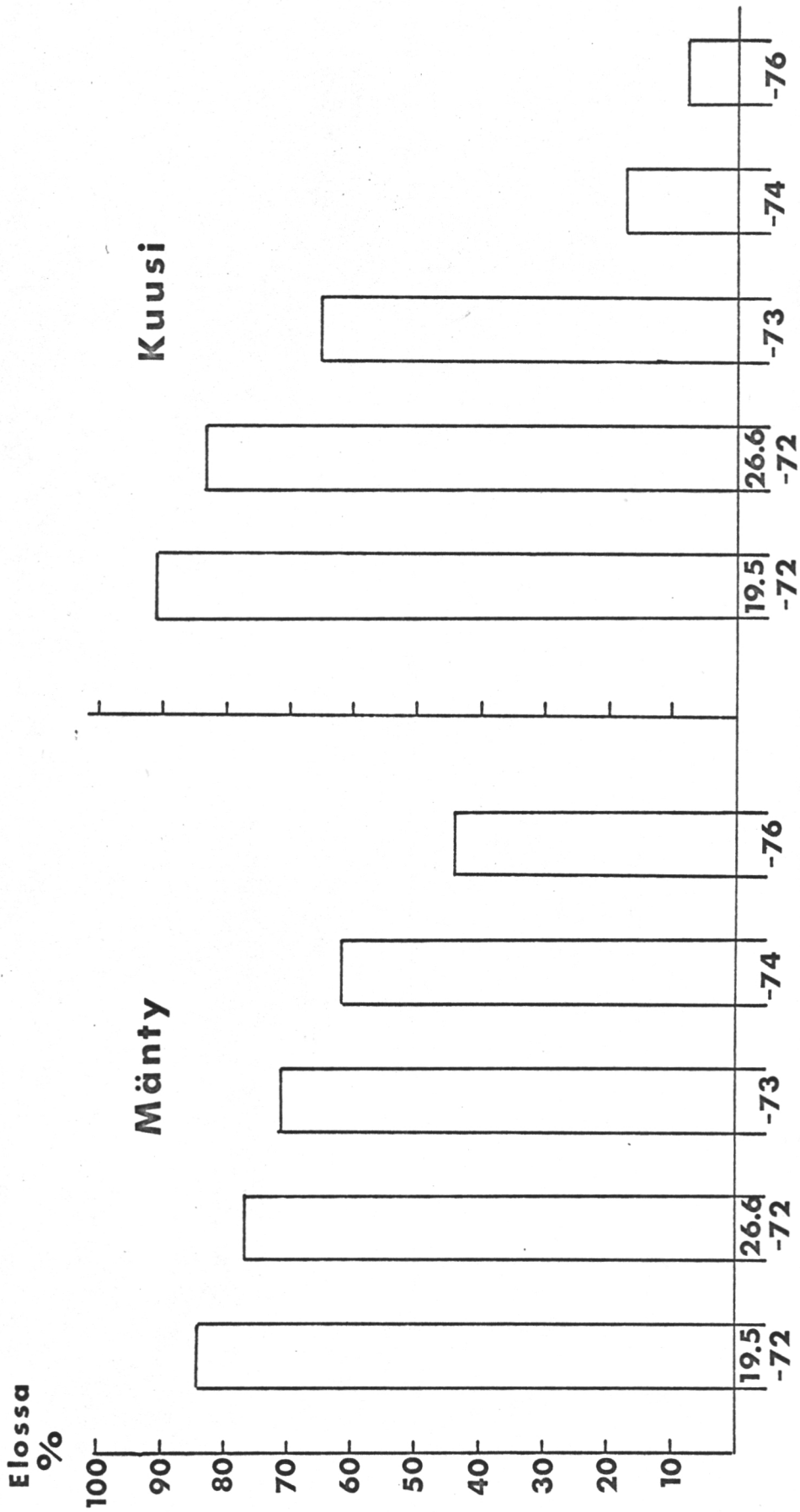
päivänä. Seuraavana keväänä, 1973, taimet inventoitiin ja mitattiin joka kymmenennen elossa olevan taimen pituus. Taimet inventoitiin seuraavan kerran lokakuun puolivälissä 1974, jolloin elossa olevista taimista mitattiin kokonaispituus ja joka kymmenennen taimen pituuskasvu. Viljelmien pääteinventointi suoritettiin elokuun viimeisellä viikolla 1976, ja tällöin mitattiin taimien kokonaispituus ja vuotuinen pituuskasvu taannehtivasti aina vuoteen 1972 saakka. Taimet luokitettiin elinvoimaisuutensa perusteella neljään kuntoluokkaan seuraavasti: 1 = hyväkuntoiset, 2 = normaalikuntoiset, 3 = kituvat; heikkokuntoiset ja 4 = kuolleet taimet (vrt. LEIKOLA 1976).

3. MUOVIHILSYTAIMIEN MENESTYMINEN

Kuvassa 1 on esitetty muovihylsytaimien elossaolosadanneksen kehitys vuosina 1972-1976. Männyn taimien elossaolo väheni jokseenkin tasaisesti vuosi vuodelta, kunnes se oli viiden kasvukauden jälkeen perin alhainen, 44 %. Mikään ei kuitenkaan anna aihetta olettaa, että taimiston kehitys olisi vakiintunut tälle tasolle, vaan kuolleisuus lisääntyy ilmeisesti seuraavinakin vuosina.

Kuusen taimien kehitys on ollut vieläkin heikompaa kuin männyn taimien. Vaikka kuusen taimet säilyivät ensimmäisinä vuosina elossa paremmin kuin männyn taimet, viimeisellä inventointikerralla niitä oli elossa enää vain 8 %. Viljelyn tulosta on kuusen osalta pidettävä täydellisesti epäonnistuneena.

Taimien kuolinsyistä kaksi oli inventointien mukaan vallitsevia. Myyrät olivat syöneet varsinkin kuusen taimien latvasilmuja, ja monet kuusen taimet olivat myös kärsineet pintakasvillisuudesta, vaikka syksyisin inventointien yhteydessä kaikki taimet vapautettiin kilpailevan pintakasvillisuuden vallasta.



Kuva 1. Muovihylsytaimien elossaolosadanneksen kehitys vuosina 1972-1976.

Taimien kunto vuoden 1976 inventoinnin mukaan oli seuraava:

Kunto- luokka Puulaji	Hyvä- kuntoisia	Normaali- kuntoisia	Heikko- kuntoisia	Kuolleita	Yhteensä	
					kpl	%
Mänty	4 %	22 %	39 %	56 %	218	100
Kuusi	0 %	0 %	8 %	92 %	269	100

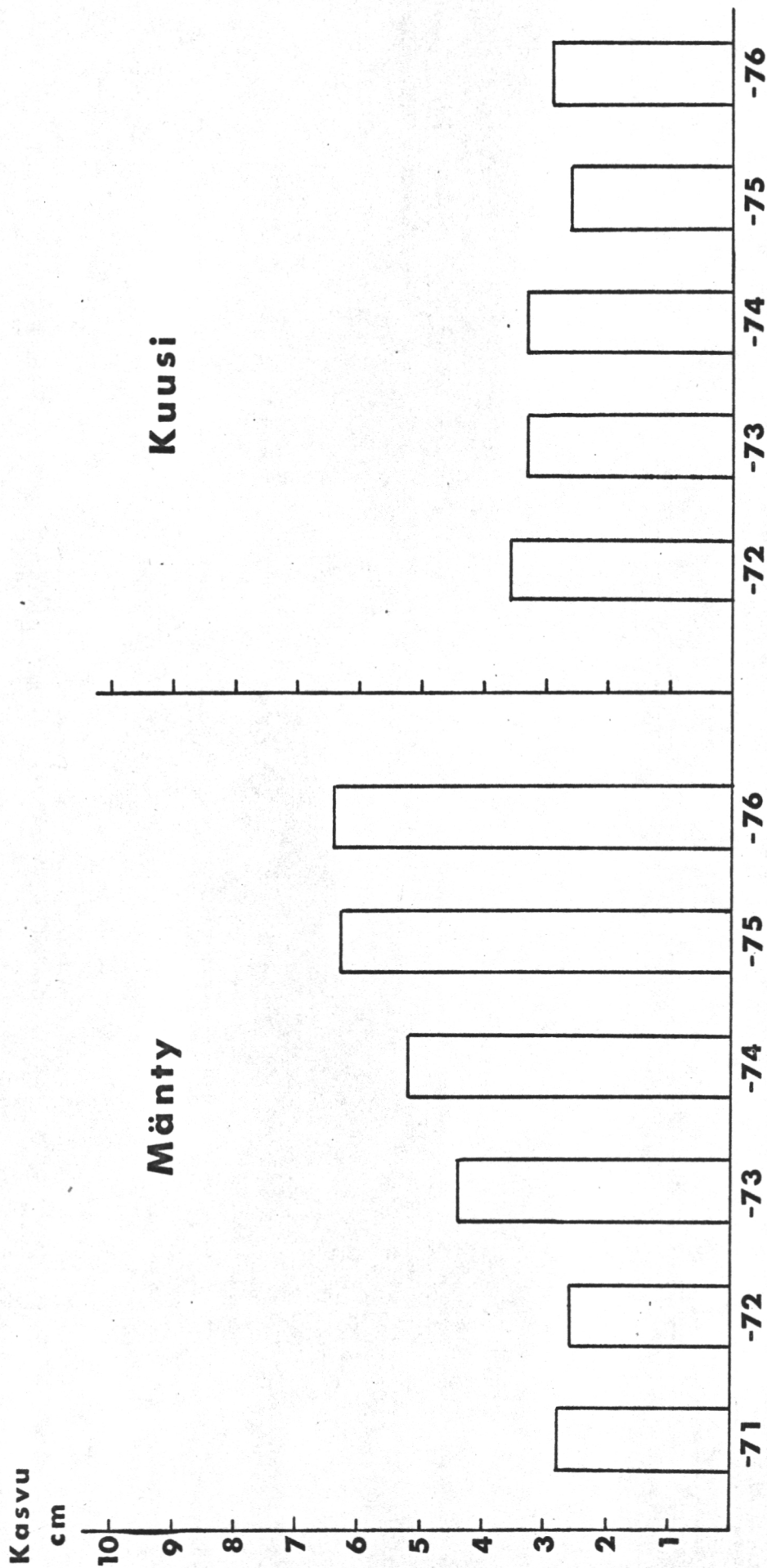
Kuntoluokituksen perusteella myös jäljellä olevien taimien kunto oli keskimäärin ottaen perin heikko. Vain noin neljännekselle männyn taimista voi ennustaa edes tyydyttävää kehitystä.

Inventointihetkellä elossa olevien taimien pituuskasvu on esitetty kuvassa 2. Männyn taimien pituuskasvu on lisääntynyt tasaisesti vuosi vuodelta. Keskimäärin männyn taimet olivat v. 1976 inventoitaessa 28 cm:n pituisia pisimmän taimen ollessa 77 cm. Kuusen taimet olivat sen sijaan kasvaneet erittäin huonosti. Vuonna 1972 keskimääräinen pituuskasvu oli ollut 3,6 cm, mutta vuonna 1976 se oli enää vain vajaat 3 cm vuodessa.

Jokaisen maastosta nostetun näytetaimen juuristo oli tullut ulos hylsystä pohjan kautta suoraan alaspäin ja vain yhdessä tapauksessa näytetaimen juuristo oli päässyt tulemaan ulos suoraan sivussa olevasta raosta. Useiden taimien juuret olivat hyvin pahasti solmuuntuneet ja osa niistä oli kiertynyt pitkän matkaa sileätä muoviseinää myöten hakien turhaan ulospääsytietä. Muovi-hylsy olivat vielä pääteinventoinnin hetkellä täysin hajoamattomia ja kovia, joten ne muodostanevat tehokkaan esteen juurille vielä vuosikausia.

4. TULOSTEN TARKASTELUA

Tarve siirtyä paakkutaimiin myös sellaisilla metsätalousalueilla, joissa paljasjuuristen taimien kuljetus, varastointi ja istutus onnistuu hyvin, on lisääntynyt vuosi vuodelta (METSÄMUURONEN ym.



Kuva 2. Muovihylsytaimien vuotuinen pituuskasvu vuosina 1972-1976. Kuvaan on myös merkitty männyn taimien istutuspituus v. 1971.

1976). Erittäin voimakas on ollut pyrkimys rationalisoida taimitarhatekniikkaa mm. ottamalla käsittely- ja kasvatusyksiköksi yksityisen taimen sijasta kokonainen taimijoukko; laatikko tai tarjotin. Muovihylsypaakun pieni koko, pitkänomainen muoto ja hyvä kestävyys olivatkin taimitarhatuotantoa ajatellen erittäin painavia etuja, ja yksivuotisten hylsytaimien tuotantokustannukset laskettiin sarjatuotannossa vuonna 1974 noin 4,5 dollariksi tuhatta tainta kohden, eli 1,8 p/kpl (REESE 1974).

On myös huomattava, että useimmissa kenttäkokeissa muovihylsytaimet ovat menestyneet varsin hyvin 2-3 ensimmäisen vuoden ajan, ennen kuin kuolleisuus on lisääntynyt ja pituuskasvu tyrehtynyt (esim. JOHNSON 1974). Suonenjoen koeviljelyn tuloksia olisi vielä pari vuotta istutuksen jälkeen voinut pitää vähintään tyydyttävänä, ja taimistoa jo vakiintuneena ja vapaana välittömistä istutukseen liittyvistä stresseistä.

Kokemusten karttuessa ovat muovihylsytaimien haittapuolet tulleet yhä selvemmin esille. Jo varsin aikaisessa vaiheessa havaittiin paakun koko liian pieneksi, ja 12 cm^3 :n paakusta siirryttiin $1,9 \text{ mm}$:n läpimittaiseen ja 24 cm^3 :n suuruiseen muovihylsyyn (mm. CAYFORD 1972, REESE 1974 ym.). - Tätä suurempaa muovihylsyä ei toistaiseksi ole saatettu sarjatuotantoon.

Varsin selvästi on myös havaittu hylsypaakun kovan seinän estävän juuriston normaalia kasvua. Milloin hylsy on istutettu tavallista syvemmälle, taimen juuret ovat levinneet humukseen ja pintamaahan paakun reunojen yli (mm. HAGNER 1969). Tavallista kuitenkin on ollut, että juuret ovat löytäneet tiensä maahan paakun avonaisen pohjan kautta, kuten Suonenjoen koeviljelyssäkin oli laita. Tämä ilmiö on ollut haitallinen varsinkin kuuselle ja mustakuuselle, jotka ovatkin yleisesti ottaen menestyneet huomattavasti heikommin kuin männyt, huolimatta kuusten kyvystä muodostaa myöhäisjuuria (esim. JOHNSON ja WALKER 1976). On kuitenkin huomattava, että ilmastoltaan ja maaperältään suotuisissa oloissa myös muovihylsytaimet ovat kehittäneet hyvän juuriston, ja paksuneva pääjuuri on vähitellen mekaanisesti työnänyt muovista kierretyn hylsypaakun auki (esim. VAN EERDEN ja

ARNOTT 1974). Varsinkin Skotlannissa on muovihylsytaimista saatu hyviä kokemuksia avosoita metsitettäessä (LOW 1975).

Pienet, vain 1-2 kk:n ikäiset hylsytaimet ovat istutettaessa vielä lähellä sirkkataimi-astetta, ja niiden vaurioituminen ilmastollisten syiden, roudan, eläinten ym. johdosta on osoittautunut yleiseksi. Niinpä muovihylsytaimien käyttö on nykyään rajoittunut maille, joissa rikkakasvien kilpailu on vähäistä, ja jossa routimisvaaraa ei juuri ole tarjolla. Sen sijaan Suomessa tuskin kannattaa muovihylsytaimia edes kokeillakaan ainakaan kivennäismailla, siksi huonoja ovat nyt esitetyt vähäiset kokemukset olleet.

Muovihylsytaimet ovat esimerkki siitä, miten viljelymateriaalia kehitettäessä hyviä ominaisuuksia voidaan saavuttaa sillä hinnalla, että toiset tärkeät ominaisuudet menetetään lähes täydellisesti. Muovihylsytaimet olivat toisaalta 1970-luvun vaihteessa suuressa määrin myös tienraivaajana lukuisille samantapaisille paakkutaimille (Paperpot, Styrobloc jne.), joissa muovihylsytaimien varjopuolet eivät olleet niin korostuneita, mutta joissa eräistä hylsytaimien eduistakin jouduttiin tinkimään.

KIRJALLISUUS

- ALM, A.A. ja SCHANTZ-HANSEN, R. 1974. Tubeling research planting in Minnesota. Proc. North Amer. Cont. Forest Tree Symp. Denver, Color. 26.-29.4.1974. Great Plains Agric. Counc. Publ. 68:384-387.
- CAYFORD, J.H. 1972. Container planting systems in Canada. The Forestry Chronicle 1972:235-239.
- HAGNER, M. 1969. "Hur går det för rötterna hos rotade plantor"? Föryngringsfrågor i det mekaniserade skogsbruket: 184-185. Sveriges Jägmästares och Forstmästares Riksförbund. Stockholm.
- JOHNSON, H.J. 1974. Canadian forest service container planting trials in Alberta, Saskatchewan and Manitoba. Proc. North Amer. Cont. Forest Tree Symp. Denver, Color. 26.-29.4.1974. Great Plains Agric. Counc. Publ. 68:298-305.
- ja WALKER, N.R. 1976. Five-year field performance of pine and spruce styroplugs in Alberta. The Forestry Chronicle 1976:197-198.
- LEIKOLA, M. 1976. Maanmuokkaus ja pintakasvillisuuden torjunta peltojen metsittämisessä. Metsäntutkimusl. julk. 88.3.
- LOW, A.J. 1971. Tubed seedling research and development in Britain. Forestry 44(1):27-41.
- 1975. Production and use of tubed seedlings. Forestry Commission, Bull. 53:1-46.
- METSÄMUURONEN, M., KAILA, S. ja RÄSÄNEN, P.K. 1976. Erilaisten männyn paakkutaimien menestyminen vuoden 1973 metsänviljelyssä. Moniste, 121 s.
- Provisional instructions of growing and planting seedlings in tubes. 1968. Ontario Dep. of Lands and Forests, 1-73.
- REESE, K.H. 1974. Engineering the container. The Ontario plug. Proc. North Amer. Cont. Forest Tree Symp. Denver, Color. 26.-29.4.1974. Great Plains Agric. Counc. Publ. 68:211-213.
- RÄSÄNEN, P.K. 1972. Paakkutaimien käytöstä ja kasvatusmenetelmistä. Metsä ja Puu 1972(4):5-7.
- SCARRATT, J.B. 1974. Performance of tubed seedlings in Ontario. Proc. North Amer. Cont. Forest Tree Symp. Denver, Color. 26.-29.4.1974. Great Plains Agric. Counc. Publ. 68:310-320.

VAN EERDEN, E. ja ARNOTT, J.T. 1974. Root growth of container-grown stock after planting. Proc. North Amer. Cont. Forest Tree Symp. Denver, Color. 26.-29.4.1974. Great Plains Agric. Counc. Publ. 68:393-397.

- 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. Erilaisten rullataimien menestymisestä viljelyaloilla. 1972.
- N:o 6 Veikko Koski ja Jyrki Raulo. Ennakkotuloksia rauduskoivun jälke- läiskokeesta. 1972.
- N:o 7 Matti Leikola. Havaintoja taimipakkauksissa esiintyvistä lämpö- tiloista 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 runko- tutkimuksesta vv. 1970—1973. 1974.
- N:o 12 Tutkimuspäivän alustukset v. 1974. 1974.
- N:o 13 Martti Ruottinen. Suonenjoen ja Pieksämäen taimitarhojen taimi- toimitukset vuosina 1971 ja 1972. 1975.
- N:o 14 Jyrki Raulo. Lannoitetun täytemaan käytöstä rauduskoivun vilje- lyssä. 1975.
- N:o 15 Matti Leikola. Näkökohtia lyhytkiertoviljelmiä ja -kokeita perus- tettaessa. 1976.
- N:o 16 Risto Rikala. Jauhetun kuorihumuksen käyttökelpoisuus lumen su- lattamiseen 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 menes- tyminen Suonenjoen taimitarhalla kesällä 1976. 1977.

Suonenjoen metsänviljelyn koeasema, 77800 IISVESI
Puh. 979 - 10 771

