

METSÄNVILJELYN KOEASEMAN TIEDONANTOJA 26



PEKKA ROSSI

PAJU - JA POPPELIPISTOKKAIDEN JUURTUMINEN Tuloksia vuoden 1976 juurruttamiskokeista

SUONENJOKI 1979

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

METSÄNVILJELYN KOEASEMA

TIEDONANTOJA 26

Pekka Rossi

PAJU- JA POPPELIPISTOKKAIDEN JUURTUMINEN

Tuloksia vuoden 1976 juurruttamiskokeista

Suonenjoki 1979

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	1
2. PISTOKASMATERIAALI	1
3. YLEISTÄ KOEJÄRJESTELYISTÄ	2
4. OSAKOKKEET JA NIIDEN TULOKSET	2
41. Juurruttamislinjat	2
42. Hiekan ja turpeen suhde juurtumisalustassa ..	3
43. Pistokkaiden liottaminen ennen juurruttamista	4
44. Kastelun määrä	5
45. Juurtumisalustan tiiviys	6
46. Hormonikäsittelyt ja kuoren rikkominen	7
5. TIIVISTELMÄ	8

Kirjallisuusviitteet metsänviljelyn koeaseman tiedonannossa 27: Paju- ja poppelipistokkaiden juurruttaminen taimitarhalla.

1. JOHDANTO

Lyhytkiertometsätaloudessa on vielä monia Suomen oloissa vain vähän tunnettuja tekijöitä. Sen vuoksi SITRAn vuonna 1973 aloittama lyhytkiertopuun kasvatus- ja käyttöprojektia laajennettiin vuonna 1975 käsittämään myös viljelmillä käytettävän materiaalin kasvatuskokeet. Kyseiseen projektiin kuuluvana toteutettiin Suonenjoen metsänviljelyn koeasemalla vuonna 1976 koesarja, jonka tarkoituksena oli selvittää pajun ja poppelin pistokkaiden juurtumiseen ja alkukehitykseen liittyviä tekijöitä. Tässä monisteessa selostetaan lyhyesti kokeet tuloksineen.

Kokojen suunnittelussa ja toteuttamisessa sekä myöhemmissä vaiheissa sain arvokkaita neuvoja v.t. prof. Matti Leikolalta ja mh Risto Rikalalta. Taimitarhanhoitaja Kyösti Konttinen auttoi monissa käytännön töissä. Tiedonannon käsikirjoituksen lukivat VTM Tuomas Heiramo, prof. Erkki Lähde, MML Paavo Pelkonen ja prof. Gustaf Sirén. Kiitän kaikkia työn edistymiseen vaikuttaneita henkilöitä.

2. PISTOKASMATERIAALI

Pajun suvusta kokeisiin valittiin vesipaju (*Salix aquatica*). Klooni on lähtöisin Tanskasta, eikä toistaiseksi ole voitu selvittää, onko se puhdas laji vai luonnossa syntynyt hybridi. Sitä on kasvatettu eri puolilla Suomea jo yli 20 vuotta, ja se on osoittautunut hyväntuottoiseksi sekä ainakin Etelä-Suomessa myös ilmastokestäväksi (vrt. TAPIO 1965, POHJONEN 1974 ja 1977, HAGMAN 1976).

Poppeliksi valittiin ruhtinaanpoppeli (*Populus x rasumowskyana*), *P. laurifolia* ja *P. wobstii* hybridi (MARGUS & TAMM 1967). Se on parhaiten Suomen talvea kestäviä poppeleita ja sitä kasvatetaan puistopuuna Oulussakin (POHJONEN 1977). Se onkin lupaa-vimpia lyhytkiertoviljelyn puulajeja myös Pohjois-Suomea ajatellen (LEIKOLA 1976).

Pajun pistokkaat, klooni DK 6351, (leikattu 10.3.76) saatiin Suonenjoelle metsäntutkimuslaitoksen Ruotsinkylän jalostusasemalta muovipusseihin pakattuina. Poppelin pistokkaat, klooni P 6007,

toimitti maaliskuussa Oulun kaupungin puutarha kostealla turpeella täytetyssä pahvilaatikossa. Pistokkaat varastoitiin koeaseman kylmävarastoon n. -2°C :een.

3. YLEISTÄ KOEJÄRJESTELYISTÄ

Suurin osa juurruttamislinjakokeesta tehtiin avomaalla. Muut kokeet tehtiin muovihuoneessa. Juurtumisalustana käytettiin yleensä hiekan ja turpeen seosta (1:3), johon oli lisätty dolomiittikalkkia 6 kg/m^3 ja turpeen Super-Y-lannosta $1,5 \text{ kg/m}^3$. Poikkeuksina olivat turverullat, joissa käytettiin pelkkää turvetta, ja juurtumisalustakokeet, joissa tutkittiin hiekan ja turpeen osuuksien muuttumisen sekä alustan tiiviyyden vaikutusta juurtumiseen.

Pistokkaita, lukuunottamatta liotuskokeeseen käytettyjä ja hormonikäsittelyn saaneita, pidettiin kylmävarastosta ottamisen jälkeen vedessä 1 vrk huoneen lämmössä. Liotettaessa pistokkaat olivat vedessä $2/3$ pituudestaan tyvipäät alaspäin. Juurtumisalustansa pistokkaat painettiin pystysuoraan tyvi edeltä koko pituudeltaan. Kastelun seurauksena alustojen pinta aleni hieman, joten pistokkaiden yläpäät tulivat sentin tai pari näkyviin.

4. OSAKOKEET JA NIIDEN TULOKSET

4.1. Juurruttamislinjat

Kokeen tarkoituksena oli selvittää erilaisten päälinjojen käyttökelpoisuutta pajun ja poppelin pistokkaiden juurruttamisessa taimitarhalla. Vertailtaviksi vaihtoehtoiksi valittiin paakku muovihuoneessa, turverulla ja avomaapenkki. Paakun tuli olla riittävän korkea ja muutenkin tilava, joten päädyttiin suureen ns. ensopaakkuun. Avomaalla mielenkiinnon kohteena oli myös mustan muovikalvon vaikutus maan lämpötilaan ja tätä kautta juurtumiseen. Lämpösumman kertymistä eri linjoilla seurattiin maatermografeilla (m/Lambrecht n:o 252). Koe perustettiin 28.5.1976. Pistokkaiden kehitystä seurattiin noin kahden kuukauden ajan ottamalla kustakin linjasta satunnaisesti 10 pistokkaan näyte-erä 8 kertaa.

Molempien puulajien pistokkaat kehittyivät parhaiten ensopaakussa muovihuoneessa. Tämä oli myös lämpimin linja. Musta muovikalvo avomaapenkin päällä lisäsi selvästi lämpösumman kertymistä maassa sekä paransi ruhtinaanpoppelin kasvua ja juurtumista jonkin verran; vesipaju sen sijaan kasvoi paremmin peittämättömässä penkissä. Vaikka muovi paransi selvästi lämpöoloja avomaalla, eivät versojen pituuksien erot vastanneet lämpösummien eroja. Ilmeisesti jo vuosia käytössä olleen, kuluneen ja sateiden tiukaksi painaman turpeen tiiviys ja ilmattomuus olivat avomaalla lämpöoloja tärkeämpi kasvua rajoittava tekijä. Useissa yhteyksissä onkin korostettu alustan ilmavuuden ja kaasujenvaihtokapasiteetin merkitystä pistokkaiden juurtumiselle ja myöhemmälle kasvulle (LARSEN 1946, ERIKSSON & SIREN 1976, MALMBORG ym. 1976, WRIGHT 1976).

Tämä seikka tuli varsin selvästi esille ulkona olleissa turverullissa: vaikka rulla oli toiseksi lämpimin linja, se ei muuten sopinut laisinkaan pistokkaiden juurruttamiseen liian tiiviytensä vuoksi. Turve oli kenties liian maatonutta (n. H_5), minkä vuoksi kerrokset puristuivat erittäin tiiviiksi. Muutenkin koneellisesti valmistetut turverullat on havaittu liian ilmattomiksi pistokkaiden juurruttamiseen (vrt. LEPISTÖ 1976). Luultavasti myös rulliin käytetyn turpeen happamuus (pH 4,4) ja korkea johtoluku (4,7) olivat pistokkaille sopimattomia. Yleensä pajuille ja poppeleille suositetaan pH-arvoa 5,5-7,0, ja alle pH 5:n happamuutta on ehdottomasti vältettävä (vrt. HESMER 1951, v.d. SCHULENBURG 1951, PEACE 1952, RÜSKAMP 1952, SCHREINER 1959, ALDHOUS 1972). Pistokaslisyksessä alustan johtoluku saa olla enintään 4,0 turpeen vesitilan ollessa 50 til.-% (PUUSTJÄRVI 1973).

42. Hiekan ja turpeen suhde juurtumisalustassa

Tutkimuksen tämän osan tarkoitus oli selvittää, miten pistokkaat juurtuvat hiekan ja turpeen keskinäisen suhteen vaihdellessa alustassa. Turpeena käytettiin lannoittamatonta kasvuturvetta, jotta turpeen osuuden vaihdellessa erilaiset lannoitemäärät eivät vaikuttaisi tulokseen. Kokeillut juurtumisalustat olivat:

1. turve
2. turve/hiekka = 75/25 tilavuusyksikköä
3. " " = 50/50 "
4. " " = 25/75 "
5. hiekka

Koe perustettiin 4.6.1976 muovilaatikoihin (Sarvis n:o 590), joiden pohjiin porattiin ensin 8 kpl 10 mm:n reikiä. Alustat arvottiin 5 toistoon. Kokeeseen kuului yhteensä 150 pistokasta kumpaakin puulajia, 6 pistokasta/laatikko. Koe kesti 54 vrk.

Pelkässä turpeessa pajun pistokkaista juurtui vain 11 % ja poppeleista 17 %. Alustan hiekkapitoisuuden ollessa 25-100 % juurtuminen onnistui lähes täydellisesti. Versojen pituuskasvu parani tasaisesti hiekan osuuden lisääntyessä vesipajulla 75 %:iin ja ruhtinaanpoppelilla 50 %:iin tasoittuen sen jälkeen (kuva 1). Varianssianalyysi osoitti erot myös tilastollisesti merkitseviksi 0,1 %:n riskillä.

SIREN ja SIVERTSSON (1976) ovat saaneet hyvin samansuuntaisia tuloksia tutkiessaan norrlantilaisia pajuhybridejä. Tuloksista käy varsin selvästi ilmi ainakin se, että pelkkä kasvuturve (rahkaturve) ei ole sopiva alusta pistokkaiden juurruttamiseen. Ilmeisesti vesi pidättyy liian tehokkaasti turpeeseen täyttäen kaiken ilmatilan. Jo vähäinen hiekan lisääminen heikentää tätä ilmiötä ja parantaa pistokkaiden juurtumista ja kasvua selvästi.

43. Pistokkaiden liottaminen ennen juurruttamista

Kokeen tarkoitus oli selvittää ennen juurruttamista tapahtuvien eripituisten liotuskäsittelyjen vaikutusta pistokkaiden juurtumiseen ja versojen kasvuun. Käsittelyt olivat:

1. kontrolli (ei liotusta)
2. 12 tunnin liotus vedessä
3. 24 " " "
4. 48 " " "
5. 96 " " "

Liotuskäsittelyt aloitettiin eri ajankohtina siten, että kaikki voitiin pistää samalla kertaa 11.6.1976. Juurtumisalustana oli hiekan ja turpeen seos. Koe perustettiin muovilaatikoihin kuten edellinenkin koe (kohta 42.). Koe kesti 48 vrk.

Pisimpään (96 tuntia) liotetut pajut kasvoivat parhaiten, mutta pistokkaiden juurtuminen oli kaikilla käsittelyillä lähes 100-prosenttinen. Poppelin pistokkaat juurtuivat ja kasvoivat parhaiten liottuaan 12 tuntia. Pitempään liotetut pistokkaat juurtuivat hieman heikommin. Testattaessa tuloksia varianssianalyysillä erot eivät osoittautuneet tilastollisesti merkitseviksi.

Yleensä alan julkaisuissa kehoitetaan liottamaan kaikkia, mutta varsinkin kuivahtaneita pistokkaita vedessä 1-2 vuorokautta ennen pistämistä (NORDBERG 1919, Poplars... 1958, MARGUS & TAMM 1967, LANGHAMMER 1969). Koska nyt tehdyn kokeen pajupistokkaita säilytettiin muovipusseissa kylmävarastossa ja poppelipistokkaita kosteassa turpeessa myös kylmävarastossa, ne eivät päässeet kuivumaan varastoinnin aikana eikä merkittäviä eroja syntynyt kokeessa. Luultavasti käsittely, jossa pistokkaiden olisi ensin annettu kuivahtaa huoneilmassa tai auringonpaisteessa, olisi tuonut lisävalaisua tarkasteltavaan kysymykseen. Joka tapauksessa kokeen tuloksista käy varsin selvästi ilmi se seikka, että pitkään liotus ei huononna ainakaan pajun pistokkaiden juurtumista eikä haittaa niiden alkukasvua (vrt. v.d. SCHULENBURG 1951).

44. Kastelun määrä

Kokeen tarkoitus oli selvittää eri kastelumäärien vaikutusta pistokkaiden juurtumiseen ja alkukasvuun. Kokeen kastelumäärät olivat:

1. 2 mm/vrk vettä
2. 4 " "
3. 8 " "
4. 16 " "
5. 32 " "

Muut koejärjestelyt olivat kuten liotuskokeessa (kohta 43.). Koe perustettiin 4.6.1976 ja se kesti 54 vrk. Vesimäärät mitattiin mittalaseilla ja kastelu suoritettiin pienillä kastelukannuilla.

Pajun pistokkaat juurtuivat erittäin varmasti kaikilla kastelumäärillä. Poppelin juurtuminen oli hieman heikompaa kuin pajun, ja käsittelyjen välilläkin oli pieniä eroja, jotka eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä. Sen sijaan pituuskasvut erosivat merkitsevästi pajulla 0,1 %:n ja poppelilla 5 %:n riskillä varianssianalyysin mukaan. Molemmilla puulajeilla 8 mm:n vuorokautinen kastelu antoi parhaan kasvun (kuva 2). Tätä suurempi kastelumäärä haittasi poppelin kasvua enemmän kuin pajun. Juurtumisaikana liiallinen kastelu voi olla yhtä pahasta kuin liian vähäinenkin (WRIGHT 1976).

Laatikoissa käytetty juurtumisalusta läpäisee vettä paremmin kuin taimitarhamaa. Lisäksi koe tehtiin ulkoilmaa lämpimämmässä muovihuoneessa, joten näin suuria vuorokautisia kastelumääriä ei voida käyttää avomaalla. Viitteitä antaa kuitenkin se, että parhaaseen kasvuun johtanut kastelu piti alustan koko ajan kosteana. Kuitenkaan vettä ei jäänyt seisomaan pistokkaiden päälle kastelun jälkeen.

45. Juurtumisalustan tiiviys

Juuruttamislinjoja vertailtaessa (kohta 41.) näytti avomaalla jyrskityn kerroksen alla ollut tiivis maakerros haitanneen pistokkaiden juurtumista. Asiaa tutkittiin erilliskokeella, johon käytettiin pelkästään vesipajua. Pajut pistettiin litran PURE-PAK-tölkkeihin (1 pistokas/tölkki), joista pohja ja yläosa oli leikattu pois. Tölkit täytettiin seuraavasti, 10 tölkkiä kullakin tavalla:

1. Turpeen ja hiekan seos kuohkeasti, tölkkien paino täytettyinä n. 400 g.
2. Turpeen ja hiekan seos käsin tiivistettynä, tölkkien paino täytettyinä n. 900 g.
3. Avomaalta jyrskityn turpeen alta kaivettua jankkoa kalikalla tiivistettynä, tölkkien paino täytettyinä 1350-1400 g.

Koe aloitettiin 23.7.1976 ja se kesti 34 vrk.

Kuohkeimmassa (= kevyimmässä) alustassa juurtumisprosentti oli korkein ja verson kasvu nopeinta. Kuitenkin tiukimmin täytetyissä tölkeissä pistokkaat kasvoivat varsin nopeasti. Selitys löytynee lämpöoloista. Avomaalla tiivis kerros alkaa n. 20 cm:n syvyydestä, jonne johtuu kylmyyttä syvemmillä olevista maakerroksista. Tässä kokeessa tölkit olivat muovihuoneessa lämpöisellä sora-alustalla lämpimän ilman ympäröiminä. Kokeen loppuvaiheessa kolmannen käsittelyn pistokkaiden kehitys alkoi selvästi hidastua. Tässä vaiheessa alkoi ilmeisesti alustan ilmattomuus rajoittaa kasvua (vrt. MALMBORG ym. 1976).

46. Hormonikäsittelyt ja kuoren rikkominen

Pajut ja poppelit juurtuvat yleensä hyvin talvilevon aikana leikattuina pistokkaina. Kuitenkin päätettiin kokeilla, voidaanko vesipajun ja ruhtinaanpoppelin pistokkaiden juurtumista nopeuttaa jollakin erikoiskäsittelyllä. Kokeeseen valittiin pistokaslisäyksessä yleisesti käytetyt ja hyviksi havaitut hormonivalmisteet indolietikkahappo (IAA) ja indolivoihappo (IBA) 40 ppm:n (= parts per million) vesiliuoksina. Myös kuoren rikkomista kokeiltiin juurten ulos pääsyn helpottajana. Käsittelyjä oli kaikkiaan viisi:

1. kontrolli
2. 2 viiltoa pistokkaan tyveen
3. 4 " " "
4. IBA, 24 tuntia
5. IAA, "

Käsittelyjen 2 ja 3 pistokkaisiin tehtiin tyvileikkauksista lähes pistokkaan puoliväliin pitkittäiset, kuoren läpi ulottuvat viillot. Jauhemaisista hormonivalmisteista tehtiin liuokset vesijohtoveteen. Käsittelyjen 4 ja 5 pistokkaat saivat liota 24 tuntia pystyasennossa tyvipää puoliväliin liuoksessa. Kumpaakin puulajia käytettiin kokeeseen 250 pistokasta, ja käsittelyt arvotettiin 5 toistoon. Koe perustettiin pohjattomiin litran PURE-PAK-tölkkeihin muovihuoneeseen 11.6.1976. Koe kesti 75 vuorokautta,

jona aikana otettiin näytepistokkaita 10 kertaa (1 pistokas/käsittely/toisto kerrallaan), joten kaikki pistokkaat tulivat vuorollaan mitatuiksi.

Pajupistokkaille IBA ei sopinut lainkaan: aluksi pistokkaiden alaosassa oli runsaasti kallusmuodostumia, jotka kuitenkin pian alkoivat mädäntyä, ja pistokkaat kuolivat kasvattamatta versoja. Käsittelyjen 2 ja 3 poppelipistokkaat homehtuivat viiltojen kohdalta, ja myöhemmin kuori mädäntyi pistokkaiden alaosasta kokonaan. Siten juuret saattoivat kehittyä vain pistokkaan puoliväliin yläpuolelta. Kaikkien muiden käsittelyjen pajut ja poppelit kehittyivät samansuuntaisesti kontrollipistokkaiden kanssa erojen ollessa hyvin pieniä. Käsittelyjen 2 ja 3 pajupistokkaiden viiltokohdissa oli vähäistä kallusmuodostumaa, ja ne pysyivät myös terveinä. Juuret ilmestyivät kuitenkin yleensä viiltojen välistä ehjän kuoren kohdalta.

ERIKSSON & SIREN (1976) ovat saaneet 24 tunnin IBA-käsittelyllä (40 ppm:n vesiliuos) tunnetusti vaikeasti juurrutettavan raidan (*S. caprea*) pistokkaat juurtumaan noin 70-prosenttisesti. LARSEN (1946) on todennut IAA:n sopivan *P. vernirubensin* juurruttamiseen 100-200 ppm:n väkevyytenä. Joillakin puulajeilla kuoren rikkominen edistää juurtumista, mutta keinon tehokkuudesta on jyrkästi toisistaan poikkeavia mielipiteitä (vrt. KOMISSAROV 1969). Nähtävästi tämän kokeen tuloksiin vaikutti osaltaan epästeriili juurtumisalusta ja etenkin poppelipistokkaiden kohdalla varastoiminen turpeessa.

5. TIIIVISTELMÄ

Mielenkiinnon kohteena olivat *Salix aquatican* eli vesipajun ja *Populus x rasumowskyanan* eli ruhtinaanpoppelin pistokkaiden juurtumiseen ja alkukehitykseen vaikuttavat tekijät. Koesarja tehtiin kesällä 1976 Suonenjoen metsänviljelyn koeasemalla, pääosin muovihuoneessa.

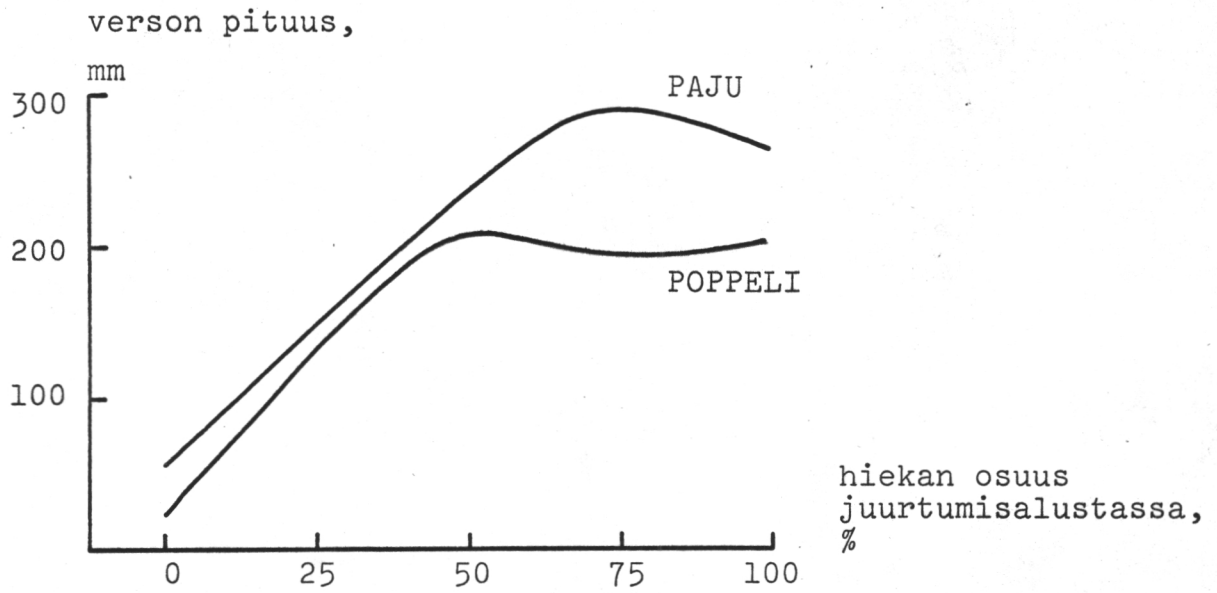
Molempien puulajien pistokkaiden kehittyminen oli tasaisinta ja varminta muovihuoneessa ns. ensopaakussa. Tämä oli kokeen päälinjoista myös lämpimin. Musta muovikalvo avomaapenkin

peitteenä lisäsi huomattavasti lämpösumman kertymistä sekä paransi poppelin kasvua ja juurtumista; paju kasvoi hieman paremmin peittämättömässä avomaapenkissä. Turverulla oli muovihuoneen jälkeen lämpimin linja, mutta se ei lähinnä ilmattomuutensa vuoksi sopinut lainkaan pistokkaiden juurruttamiseen.

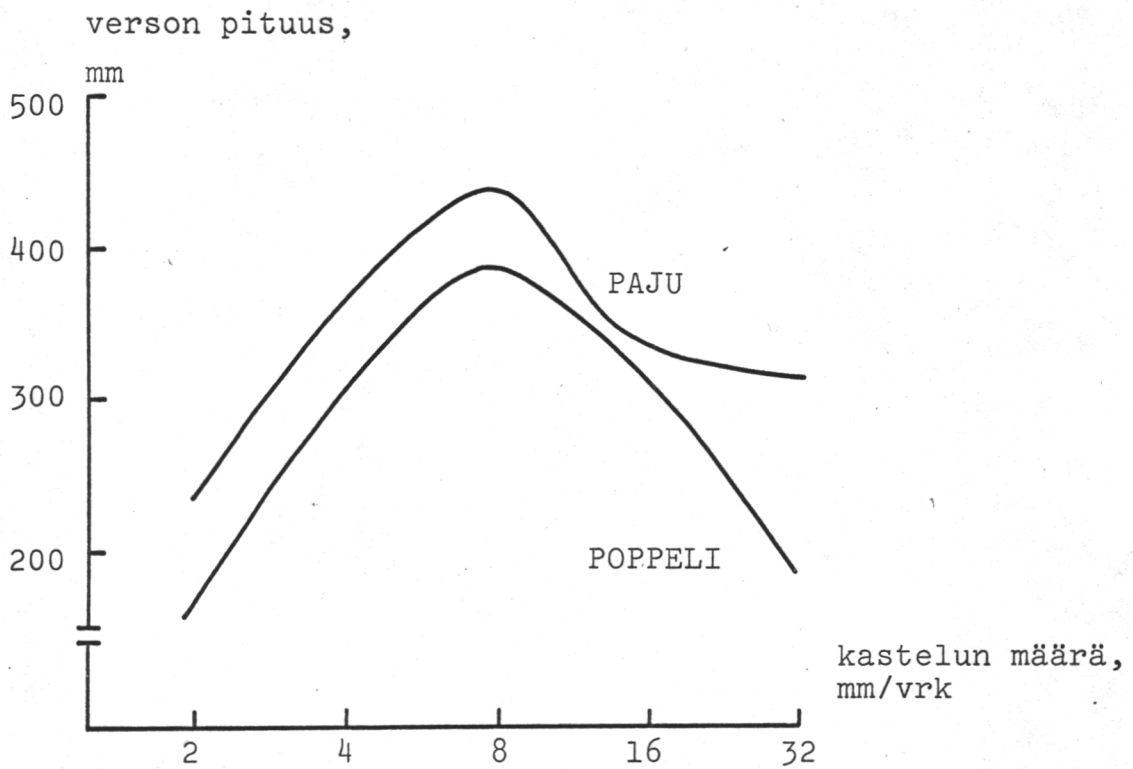
Pelkässä turpeessa pajun pistokkaista juurtui vain 11 % ja poppeleista 17 %. Alustan hiekkapitoisuuden ollessa 25-100 % tilavuudesta juurtuminen onnistui lähes täydellisesti. Versojen pituuskasvu parani tasaisesti hiekan osuuden lisääntyessä. Paju kasvoi parhaiten alustassa, josta oli 75 % hiekkaa. Poppelille paras alusta sisälsi puolet hiekkaa ja puolet turvetta.

Pistokkaiden liottaminen vedessä ennen juurruttamista ei vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi juurtumiseen eikä kasvuun. Myöskään erilaisia kastelumääriä käytettäessä juurtumisprosentit eivät eronneet merkitsevästi, mutta pituuskasvun erot olivat merkitseviä. Molemmat puulajit kasvoivat parhaiten, kun niitä kasteltiin 8 mm vuorokaudessa. Kuohkeasti täytetyissä paakuissa pistokkaat juurtuivat varmemmin ja kasvoivat voimakkaammin kuin tiivistetyssä kasvualustassa.

Kokeissa käytettyjen puulajien juurtumista ei näissä kokeissa voitu parantaa kuorta rikkomalla eikä hormonikäsittelyillä (IAA ja IBA). Päinvastoin IBA 40 ppm:n väkevyytenä oli helposti juurtuvan vesipajun pistokkaille vahingollinen.



Kuva 1. Pisimmän verson pituus hiekan tilavuusosuuden muuttuessa juurtumisalustassa. Mitattu 54 vrk kokeen perustamisesta.



Kuva 2. Pisimmän verson pituus kastelun määrän muuttuessa. Mitattu 54 vrk kokeen perustamisesta.

- 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.
- 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-ana- lyysi paljasjuuristen taimien tuotannossa-ennakkotiedonanto. 1977.
- N:o 23 Pertti Harstela ja Leo Tervo. Kuusen taimien juurten leikkaus- noston yhteydessä. 1977.
- N:o 24 Risto Rikala. Maanparannus, lannoitus ja kastelu keskustaimi- tarhoilla. 1978.
- N:o 25 Jari Parviainen ja Kyösti Konttinen. Männyn avomaataimien koulinta-ajankohtakoe. 1978.

