

Maatalouden tutkimuskeskus

## **PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE**

N:o 26

Hedelmän- ja marjanviljely

---

**Jaakko Säkö & Eeva Laurinen**

OMENAPUIDEN KUORIMÄTÄTAUDIN ESIINTYMINEN  
SUOMESSA 1975—79

OMENAPUIDEN KESÄLEIKKAUS

**Aaro Lehmushovi**

OMENIEN PUTOAMISEN ESTÄMINEN

**Tapio K. Kallio & Anneli Karhiniemi**

MUSTAHERUKAN PISTOKKAIDEN TUOTTAMISESTA

**Tapio K. Kallio, Osmo Heikinheimo & Annikki Ryyänen**

TAIMIEN LAADUN VAIKUTUKSESTA MANSIKAN SATOON

PIIKKIÖ 1981

ISSN 0356-7656

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE N:o 26

Hedelmän- ja marjanviljely

---

Jaakko Säkö & Eeva Laurinen

OMENAPUIDEN KUORIMÄTÄTAUDIN ESIINTYMINEN SUOMESSA 1975-79	1
OMENAPUIDEN KESÄLEIKKAUS	10

Aaro Lehmushovi

OMENIEN PUTOAMISEN ESTÄMINEN	17
------------------------------	----

Tapio K. Kallio & Anneli Karhiniemi

MUSTAHERUKAN PISTOKKAIDEN TUOTTAMISESTA	22
---	----

Tapio K. Kallio, Osmo Heikinheimo & Annikki Ryyänen

TAIMIEN LAADUN VAIKUTUKSESTA MANSIKAN SATOON	28
--	----

---

JAAKKO SÄKÖ

EEVA LAURINEN

OMENAPUIDEN KUORIMÄTÄTAUDIN ESIINTYMINEN SUOMESSA 1975 - 79.

### Tiivistelmä

Vuosina 1975 ja 1978 havaittiin Suomen omenatarhoissa puiden vaurioitumista ja kuolemista, joka poikkesi tavallisista talvivaurioista. Ilmiö todettiin kuorimätätäudiksi, jonka aiheuttajana pidetään yleisimmin *Phytophthora cactorum* (Leb. & Cohn) Schroet. -sientä. Saastumisen edellytyksenä katsotaan kuitenkin olevan puiden kasvulle epäedulliset kasvuolosuhteet, erityisesti maaperän liika kosteus. Edellä mainittuja vuosia edelsivät epätavallisen runsassateiset kasvukaudet. Puutarhantutkimuslaitos lähetti taudin esiintymistä koskevan tiedustelun Lounais-Suomen omenanviljelijöille. Vastauksia saatiin 15 kaupallista viljelyä harjoittavalta omenatarhalta. Tiedot koskivat yhteensä 30547 omenapuuta.

Kuorimätätäutia voitiin todeta esiintyneen enemmän vanhemmissa, satoikäisissä kuin nuoremmissa, alle 6-vuotiaissa puissa. Eniten kuorimätää tavattiin Punainen Atlas -lajikkeessa, jonka puista 18 % oli saastunut. Taudille alttiiksi osoittautuivat myös muut taloudellisesti merkittävät lajikkeet, kuten Åkerö (10 %), Valkea kuulas (6 %), Melba (5 %) ja Lobo (3 %). Vaurioiden laajuus eri omenatarhoissa vaihteli vajaasta prosentista yli kolmeenkymmeneen prosenttiin. Maaperän laadulla, maanpinnan kaltevuudella ja kasvualueen hoitotoimenpiteillä ei voitu todeta selviä yhtymäkohtia taudin esiintymiseen tai vaurioiden laajuuteen omenatarhassa. Tuhot esiintyivät runsaimmin hyvin kosteina vuosina, jolloin maan sekä ilman kosteus kasvukaudella olivat suuret.

### Johdanto

Kasvukaudella 1975 alkoi maamme omenatarhoissa ilmetä puiden vaurioitumista, jota ei voitu pitää heikosta talvehtimisestä johtuvana. Tästä taudista on käytetty nimitystä kuorimätä (TAHVONEN 1976). Vuosina 1977-79 sitä tavattiin melko yleisesti omenatarhoissamme. Joissakin tarhoissa se aiheutti huomattavan runsasta puiden kuolemista ja vaurioitumista tietyillä lajikkeilla.

Kuorimätätäutia (engl. collar rot tai crown rot, saks. Kragenfäule) mainitaan esiintyneen Pohjois-Amerikassa jo yli sata vuotta sitten. Vuonna 1858 siihen kiinnitettiin paljon huomiota Michiganissa, missä sitä ilmeni useissa omenapuulajikkeis-

sa. Todettiin myös, että talven alhaiset lämpötilat vaikuttivat osaltaan taudin esiintymiseen (BAINES 1939). Vuosina 1935-39 kuorimätä oli vakava epidemia Indian omenatarhoissa USA:ssa. Sen jälkeen siitä annettiin tietoja Kanadasta, Uudesta Seelannista ja Euroopasta (SEWELL ja WILSON 1959). Taudilla on osoittautunut olevan suuri taloudellinen merkitys omenanviljelylle. Monissa maissa siitä on tullut suorastaan vitsaus omenantuotannolle.

Tauti esiintyy etupäässä puun rungossa alkaen maan rajasta, mutta lisäksi sitä tavataan pääöksien tyviosissa. Myös juurenniska voi vaurioitua, mutta vauriot eivät ulotu pitemmälle juuristoon (WELSH 1942). Taudin alkua on melko vaikea huomata. Ensimmäinen vaihe on rungon kostuminen; vaurioituneesta solukosta kihoaa nestettä kuoren pinnalle. Tauti etenee nopeasti. Kuollut solukko voi ympäröidä koko rungon ennen kuin muita taudin oireita on vielä näkyvissä. Omenat jäävät pieniksi ja kypsyvät aikaisin. Lehdet tulevat punertavan ruskeiksi ja putoavat aikaisin. Seuraavana kevättalvena tällaiset puut ovat yleensä kuolleet. Toisinaan kuolee vain osa puusta. Jos vioittuma on pääöksien tyviosissa, vain osa pääöksistä kuolee. Vioittunut kuori, nila ja jälsi mukaan lukien muuttuu punaruskeaksi, vetistyy ja alkaa tuoksua imelälle. Kuori irtaantuu suikaleina. Myöhemmin vioittunut kuori kuivuu, irtaantuu ja käpristyy. Tauti voi pysähtyä, jolloin vaurioituneen ja terveen solukon välille muodostuu kuoreen selvä raja.

Kuorimädän aiheuttajana pidetään sitä koskevassa kirjallisuudessa Phytophthora cactorum (Leb. & Cohn) Schroet. -sientä, joskin ollaan myös sitä mieltä, että tauti on fysiogeeninen, vain olosuhteiden aiheuttama. Sieni on maalevintäinen ja kosteutta suosiva. Sillä on uimalla liikkuva itiöaste sekä hyvin kestävä lepotiöaste. Saastunta edellyttää tiettyä altistumista, kuten puun kuoren vioittumista. Laboratoriokokeissa ei saastuntaa ole saatukaan aikaan, ellei puun kuorta ole rikottu (SEWELL 1956). Monilla lajikkeilla kuoren sisäosien on todettu saastuvan helpommin puun kukinta-aikana (BIELENIN 1977). Saastunta ei kuitenkaan ole riippuvainen puun kehityksestä vaan ulkoisista tekijöistä. Sienen rihmasto kestää kuivuutta, mutta tarvitsee kasvaakseen suuren ilmakehän kosteuden. Optimilämpötilana pidetään 16-21 °C (BRAUN ja KRÖBER 1958). Taudin leviäminen on aktiivista lämpimän sään aikana. Puun ollessa lepotilassa saastunta tapahtuu hitaammin kuin kasvussa olevassa puussa (WELSH 1942). Phytophthora cactorum -sientä pidetäänkin "kesäsienenä", joka on aktiivinen huhtikuusta syyskuuhun (SEWELL ja WILSON 1974).

Taudin aiheuttajan eristäminen on monesti osoittautunut hyvin vaikeaksi. Tauti onkin sen vuoksi katsottu usein muuksi, kuten talvivaurioksi, vesivaurioksi, ym. Vaikka Phytophthora cactorum on yleisimmin tavattu kuorimädän vaurioittamissa solukoissa, ei voida varmuudella päätellä, että se olisi ainoa ja ensisijainen kuorimädän aiheuttaja. Vaurioituneista solukoista on tavattu myös muita sieniä sekä bakteereja. On oletettu, että ne sekä kuolevan isäntäkudoksen eritteet olisivat

toksisia *Phytophthora cactorum* -sienelle, jonka vuoksi sitä on voitu eristää vain kuorivioituksen aktiiviselta reuna-alueelta. Kun sienien isolaateilla on kuitenkin saatu saastutuskokeissa omenapuihin tyypilliset kuorimätäsymptomit, katsotaan, että kuorimätä on parasiitin aiheuttama tauti, jonka esiintymiseen vaikuttavat ulkoiset tekijät. Näistä maan kosteus on merkittävin (WELSH 1942, BRAUN ja KRÖBER 1958). Esitetään myös käsityksiä, että *Phytophthora cactorum* -sienellä on kuorimädässä vain sekundaarinen merkitys ja taudin syynä olisi puun fysiologinen häiriötila. Näin tauti aiheutuisi ensisijaisesti lämpötilan, kosteuden ja muiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta (COOLEY 1948, COOLEY ja GROVES 1950).

Kuorimätätautia käsittelevässä kirjallisuudessa painotetaan taudin riippuvuutta kasvualustan kosteudesta. Tauti suosii maan hyvin runsasta kosteutta. Maan lämpötilan ollessa optimaalinen saattaa tauti tällaisissa olosuhteissa kehittyä epidemiaksi. Saastunnan runsaus vähenee kasvualustan kosteuden vähetessä. Pohjamaan runsas kosteus on taudin esiintymiselle tärkeämpää kuin vain pintamaan kostuminen. Liiallinen kosteus heikentää puun elinvoimaa ja tekee sen alttiiksi taudille. Jos sademäärä on suuri ja kosteus säilyy maassa kauan, kärsivät juuret hapen puutetta (WELSH 1942, COOLEY ja GROVES 1950).

Kuorimädän omenapuille aiheuttamista vaurioista annetaan erilaisia tietoja eri alueilta; joissakin tapauksissa tauti esiintyy juureniskassa, maan rajassa tai sen alapuolella, joissakin taas aivan rungon alaosassa tai myös korkeammalla aina pääöksien tyviosissa asti. Erot johtunevat erilaisista kasvuolosuhteista ja erilaisen kasviaineiston käytöstä. Sikäli kun taudin aiheuttaja on parasiitti, sen rotujen patogeniteetti saattaa olla erilainen. Yleistä kuitenkin on, että satoikäiset, 7-vuotiaat ja sitä vanhemmat puut saavat taudin helpommin kuin nuoremmat (BAINES 1939, BRAUN ja KRÖBER 1958, SCHWINN 1965). WELSH (1942) mainitsee, että Kanadassa Okanagan laaksossa on kaikenikäisten puiden todettu saastuvan, mutta vallalla on se käsitys, että ensimmäisen satovuoden jälkeen puut tulevat alttiiksi taudille. BRAUNin ja KRÖBERin (1958) mukaan vanhemmat puut saavat taudin helpommin kuin nuoremmat, koska niiden kuoressa on enemmän haavoja ja halkeamia kuin nuorissa puissa.

Omenapuuperusrunkojen ja -lajikkeiden alttius kuorimätätautiin vaihtelee. Tiedetyt perusrungot ja lajikkeet saavat sen helpommin kuin toiset. Joitakin pidetään taudinkestävinä (BAINES 1939, SEWELL 1956, BRAUN ja NIENHAUS 1959, SEWELL ja WILSON 1959, HILKENBÄUMER 1964, BIELENIN 1977, DRAKORAD 1977). Eri lajikkeiden kuoriosassa esiintyy suuria rakenteellisia eroavaisuuksia. Myös kuoren halkeileminen on erilaista. Näitä pidetään yleisinä syinä taudinalttiuteen ja -kestävyyteen (SCHWINN 1965). Kuorimätää on voitu ehkäistä varrentamalla tai silmuttamalla puut siten, että perusrungon ja jalolajikkeen yhtymäkohta tulee tavallista korkeammalle (30 cm) maanrajasta (BAINES 1939).



Tietoja omenapuiden kuorimädän esiintymisestä Suomessa vuosina 1975-79.

### Tiedusteluaineisto

Sen jälkeen kun alkoi kuulua tietoja kuorimätätaudin esiintymisestä maamme omenatarhoissa, toimitti puutarhantutkimuslaitos sitä koskevan tiedustelun suurempiin omenatarhoihin. Tietoja pyydettiin eri omenalajikkeiden - erikoisesti kaupallisessa viljelyssä merkittävien lajikkeiden - eri perusrungoissa kasvavista kuorimädän vaivaamista puista. Lisäksi pyydettiin tietoja omenatarhan maalajista, maanpinnan kaltevuussuhteista, kasvualustan hoidosta, ym. Vastauksia saatiin 15 kaupalliselta omenaviljelykseltä. Niistä kaksi sijaitsee Uudellamaalla, yksi Ahvenanmaalla ja muut Varsinais-Suomessa. Tiedot saatiin kaikkiaan 30547 omenapuusta.

### Tiedustelun tulokset ja niiden tarkastelu

Tiedot kuorimätätaudin esiintymisestä eri lajikkeissa esitetään taulukossa 1. Tautia esiintyi erikoisesti Punainen Atlas -lajikkeen puissa, joista 18 % (833 puuta) oli saastunut siihen. Tautia ilmeni myös runsaasti Åkerö-, Lavia- ja Valkea kuulas -lajikkeiden puissa. Lisäksi sitä tavattiin Melba-, Kaneli- ja Lobo -lajikkeissa. Viimeksi mainitusta lajikkeesta samoin kuin Punaisesta Atlaksesta-kin saastumistapauksia ilmoitettiin kaikista hedelmätarhoista. Tiedusteluaineiston perusteella saatiin aluksi se käsitys, että Raike -lajike olisi ollut kestävä tautia vastaan. Myöhemmin saadut lisätiedot kuitenkin osoittivat, että myös Raike on taudille altis. Sen sijaan Quinte -lajikkeessa sitä ei ilmennyt.

Tiedustelun tuloksena kävi ilmi, että tautia tavattiin vähemmän nuorissa kuin satoiän saavuttaneissa 6-vuotiaissa tai sitä vanhemmissa puissa. Poikkeuksen tästä tekivät kuitenkin Punainen Atlas ja Valkea kuulas, joissa tautia esiintyi yhtä paljon sekä nuorissa että vanhoissa puissa. Koko tiedusteluaineiston puista keskimäärin 3 % nuorista, alle 6-vuotiaista puista sai kuorimädän ja 7 % sitä vanhemmista puista.

Perusrungon vaikutus kuorimätään ei käynyt ilmi tiedusteluaineistosta. Useat vastanneet eivät tienneet millä perusrungolla puut kasvavat. Havaintoja on klooni-perusrunkojen lisäksi myös siemenperusrungoilla kasvaneiden puiden saastumisesta tautiin. Puutarhantutkimuslaitoksen 20 puuta käsittävässä Punainen Atlas -lajikkeen perusrunkokokeessa, jossa perusrungot olivat A2 ja YP, kuoli 14 puuta (70 %) kuorimätään. Perusrungolla ei ollut tässä tapauksessa mitään vaikutusta (Kuva 1).

Taulukko 1. Omenapuiden kuorimätätaudin esiintyminen Suomessa vuosina 1975-79. Tiedusteluun vastanneita omenatarhoja 15.

Lajike ja hedelmätarhojen lukumäärä	Puita yhteensä			Saastuneita puita	
	kpl	saastuneita kpl	%	alle 6-vuotiaita %	yli 6-vuotiaita %
Punainen Atlas (13)	4603	833	18	18	18
Åkerö (8)	914	90	10	0	10
Lavia (4)	308	26	8	-	8
Valkea kuulas (10)	1587	97	6	7	6
Melba (8)	3052	164	5	0	7
Kaneli (7)	407	21	5	-	5
Lobo (15)	16066	542	3	1	4
Bergius (4)	175	4	2	-	2
Huvitus (4)	222	2	1	-	1
Raike (4)	693	2	0	0	0
Quinte (4)	2373	0	0	0	0

Lisäksi tauti todettiin seuraavilla lajikkeilla yksittäisissä tarhoissa:

Syysjuovikas (1)	64	8	13	-	13
Ranger (1)	23	0	0	-	0
Linda (1)	17	4	24	-	24
Cox Pomona (1)	13	1	8	-	8
Antonovka (1)	30	0	0	-	0

Kokeen vieressä samoissa perusrungoissa kasvavat Punainen Melba -puut säilyivät täysin terveinä. Korkea varrennos perusrunkoon - 30 cm maanpinnasta - ei myöskään auttanut. Tällaisetkin Lobo- ja Åkerö -puut saivat taudin.

Omenatarhan maalajin merkitys kuorimädän esiintymiselle ei käynyt tiedustelun avulla selville. Tautia esiintyi yhtä yleisesti savimaassa kuin kevyissä maissa kasvavilla puilla; samoin myös viettävillä kuin tasaisillakin kasvupaikoilla. Tietoon tullut kuorimädän suhteellisesti suurin tuho (70 %) tapahtui puutarhantutkimuslaitoksen Punaisen Atlaksen perusrunkokokeessa, joka sijaitti loivasti viettä-





vässä karkeassa hietamaassa. Maan vettäminen ei tällä paikalla vaivannut. Tästä noin kolmen kilometrin päässä yksityisessä omenatarhassa, jossa kasvualustana on loivasti viettävä hietasavi, olivat tuhot myös melkoiset; tarhassa kuoli noin 30 % Punainen Atlas -puista. Suurimmat tuhot tapahtuivat niin ollen samanlaisissa sadeolosuhteissa (Kuva 2). Tautia esiintyi yhtä hyvin mulloksella kuin nummena pidetyillä kasvualustoilla. Täysin selvää kuvaa ei saatu myöskään siitä, lisäsi- erilaisten kompostien käyttö taudinvaaraa. Kuitenkin kahdessa tarhassa, joissa käytettiin komposteja, olivat tuhot melko suuret. Kompostit vettyvät ja pitävät kasvualustan kosteampana kuin mulloksella pidetty maa.

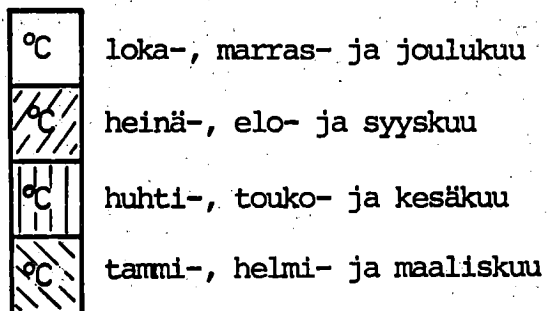
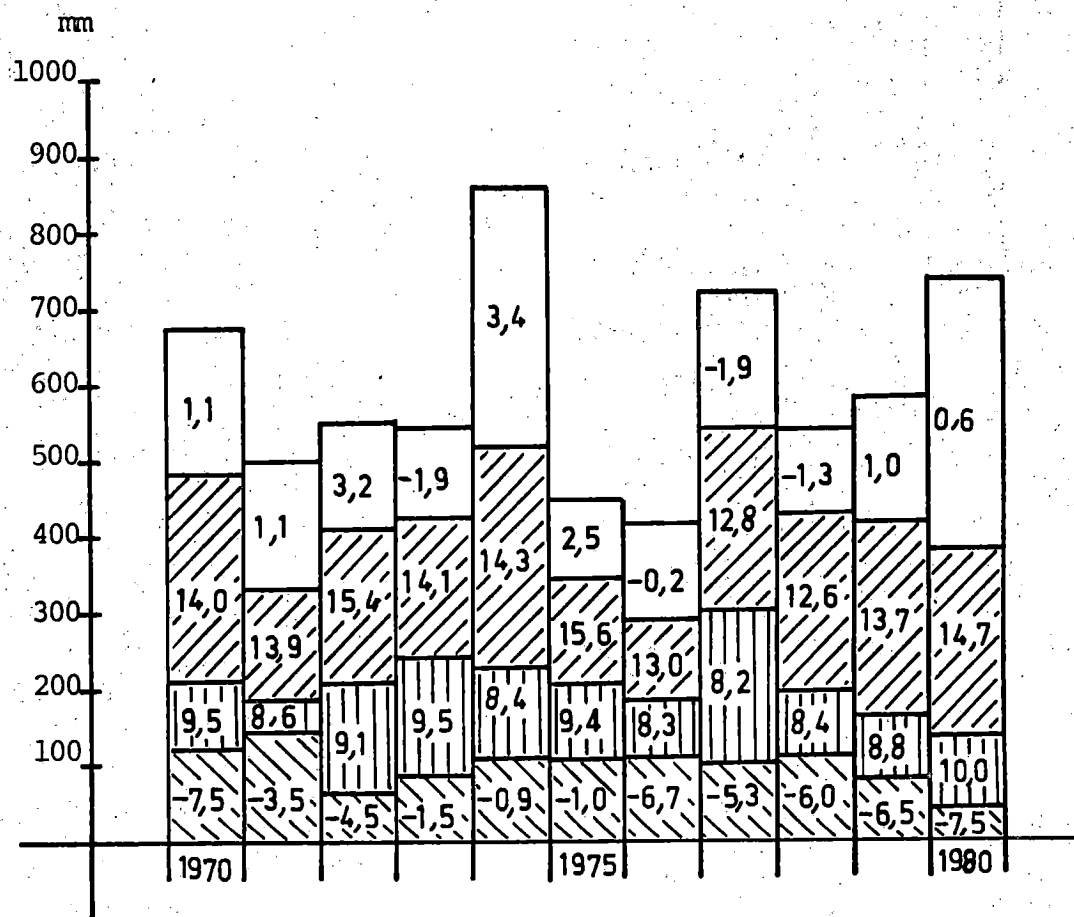
Epäilyksiä herätti myös, edistivätkö puun rungon ympärille myyrien torjuntaan käytetyt alumiinisuojuukset taudin alttiutta pitämällä runkoa kosteana. Tämä ei kuitenkaan käynyt aineistosta selville. Sellaisissakin tapauksissa, joissa suojuksia ei oltu käytetty, tai ne oli otettu kesäksi pois, esiintyi kuorimätää. Puiden hoitomenetelmillä, eikä myöskään mansikan viljelyllä, ei näyttänyt olevan yhteyttä taudin esiintymiseen. Kirjallisuudessa mainitaan, että mansikkakasvustojen läheisyys lisää taudin esiintymisen vaaraa, koska *Phytophthora cactorum* -sieni loisii myös mansikassa. Useimmilla viljelmillä (11), joissa kuorimätätapauksia esiintyi, ei paikalla eikä sen läheisyydessä ollut tai oltu viljelty mansikkaa.

Kuorimätätaudin voimakkuus oli erilainen eri paikkakunnilla. Tähän lienee syy- nä kasvukausien ja erityisesti kesäkuukausien lämpötilaerot sekä erot ilman suhteellisen kosteuden ja maan vettymisen välillä. Taudin on todettu lisääntyvän erityisesti silloin, kun ilman suhteellinen kosteus kesällä on ollut suuri ja lämpötila melko korkea, 16-21 °C (GUPTA ja SINGH 1979). Suuri ilmankosteus estää kasvu- alustaa kuivumasta sekä ilmeisesti myös vaikeuttaa kasvien hapenottoa lehtien kautta. Kosteina kesinä - 1974, 1977-79 - tauti sai jalansijaa Suomessa. Vuosina 1974 ja 1977 satoi normaalia enemmän. Piikkiössä olivat kyseisten vuosien sademäärät 843 ja 716 mm (Kuva 3). Sadetta saatiin varsinkin loppuvuodesta heinäkuus- ta alkaen. Maaperän vettäminen, runsas ilmankosteus ja suotuisten lämpötilojen ansiosta viivästynyt tuleentuminen lisäsivät puiden alttiutta taudille. On ilmeis- tä, että myös talven olosuhteilla on ollut oma vaikutuksensa vaurioiden laajuus- teen. Epäedullisen kasvukauden jälkeen omenapuiden talvehtiminen sujuu yleensä heikommin kuin normaalien kasvukausien jälkeen.

Kun taudin esiintyminen on riippuvainen kasvukauden sääoloista, on sen torjun- ta hyvin vaikeata. Torjuntaa vaikeuttaa sekin, että puiden vaurioituminen yleensä havaitaan vasta seuraavana kesänä. Tautia voidaan välttää, jos ei viljellä sille hyvin alttiita lajikkeita. Kestävien perusrunkojen ja välirunkojen käyttöä pide- tään suositeltavana. Kirjallisuudessa kehoitetaan poistamaan myös maahan pudon- neet mätänevät omenat, joiden katsotaan olevan suurin saastuntalähde. Niiden kaut- ta mainitaan tapahtuvan noin 30 % saastunnasta (BRAUN ja NIENHAUS 1959). On varot-

Kuva 3.

Vuotuinen sademäärä mm ja keskilämpötilat °C  
Piikkiössä vuosina 1970 - 80



tava vioittamasta puiden runkoja. Runkojen ympäristö on syytä pitää vapaana rikkaruohoista ja kompostista. Puiden runkoja kehoitetaan ruiskuttamaan alkukesällä kuparipitoisilla aineilla (WELSH 1942, SEWELL ja WILSON 1959). Parilla tiedusteluun vastanneista viljelmistä oli käytetty ruiskutuksia Kupri-jauheella syksyllä 1977 ja keväällä 1978, mutta niiden vaikutus taudin esiintymisen rajoittajana ei ole käynyt ilmi.

### Kirjallisuutta

- BAINES, R. C. 1939. Phytophthora trunk canker or collar rot of apple trees. J. Agr. Res. 59: 159-184.
- BIELENIN, A. 1977. Collar rot of apple trees to Phytophthora cactorum (Leb. & Cohn) Schroet. Fruit Sci. Rep. 4: 15-26.
- BRAUN, H. & KRÖBER, H. 1958. Untersuchungen über die durch Phytophthora cactorum (Leb. & Cohn) Schroet. hervorgerufene Kragenfäule des Apfels. Phytopath. Z. 32: 35-94.
- & NIENHAUS, F. 1959. Fortgeführte Untersuchungen über die Kragenfäule des Apfels (Phytophthora cactorum). Phytopath. Z. 36: 169-208.
- COOLEY, J. S. 1948. Collar injury of apple trees associated with waterlogged soil. Phytopathology 38: 736-739.
- & GROVES, A. B. 1950. Root and collar winter injury of apple trees. Phytopathology 40: 355-362.
- DRAHORAD, W. 1977. Der Kragenfäulepilz. Obstbau Weinbau 14: 265-269. Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau, Lana, Italy. Hort. Abst. 48:7873.
- GUPTA, V. K. & SINGH, K. 1979. Factors affecting the development of collar rot (Phytophthora cactorum) of apple. Gartenbauwissenschaft 44: 29-32.
- HILKENBÄUMER, F. 1964. Hat die Werwendung von Stambildnern und Zwischenveredlungen noch eine Bedeutung. Erwerbsobstbau 6: 3-7.
- SCHWINN, F. J. 1965. Untersuchungen zum Wirtparasitverhältnis bei der Kragenfäule des Apfelbaumes (Phytophthora cactorum) und zu ihrer Bekämpfung. Phytopath. Z. 54: 1-30.
- SEWELL, G. W. F. 1956 Collar rot of apple trees. Ann.Rep.E. Malling Res. Sta. 1956, p. 168-169.
- & WILSON, J. F. 1959. Resistance trials of some apple rootstock varieties to Phytophthora cactorum (L. & C.) Schroet. J. Hort. Sci. 34: 51-58.
- & WILSON, J. F. 1974. Seasonal factors and Phytophthora collar rot. Ann.Rep.E. Malling Res. Sta. 1973, p. 183-184.
- TARVONEN, R. 1976. Kuorimätä vaivasi omenapuita. Hedelmä ja Marja 23: 17-18.
- WELSH, M. F. 1942. Studies of crown rot of apple trees. Canad. J. Res. 20: 457-490.

JAAKKO SÄKÖ

EEVA LAURINEN

## OMENAPUIDEN KESÄLEIKKAUS

### Tiivistelmä

Kesällä suoritettut omenapuiden leikkaukset, joissa Mantet-lajikkeen puiden uusi, saman vuoden versojen pituuskasvu poistettiin kokonaan heinäkuun ja elokuun alussa, heikensivät puiden kasvua sekä aikaansaivat sadon vähennyksen seuraavana vuonna verrattuna kesällä leikkaamatta jätettyihin puihin. Satoa saatiin heinäkuussa leikatuista puista 44-52 % ja elokuussa leikatuista vain 25-39 % ilman leikkausta olleiden puiden sadosta. Leikkausten päättyessä alkoivat satoerot seuraavina vuosina tasaantua heinäkuussa leikattujen ja leikkaamattomien puiden välillä. Sen sijaan elokuun leikkauksen vaikutus puiden satoisuuteen jatkui haitallisenä vielä toisena vuonna leikkausten päättyemisestä. Kesäleikkaukset eivät vaikuttaneet omenien kokoon. A2-perusrunkoon varrennetut puut reagoivat herkemmin kesäleikkauksiin kuin YP-perusrunkoihin varrennetut. Viimeksi mainitut antoivat huomattavasti suuremman sadon kuin A2-puut.

### Johdanto

Kasvukauden aikana suoritetuilla omenapuiden leikkauksilla voidaan hillitä puiden kasvua. Kesäleikkausta onkin käytetty kasvun jarruttajana erilaisten muotopuiden, kuten säleikkö-, kartio- ja rankapuiden kasvatuksessa. Kasvun taantuminen riippuu leikkauksen voimakkuudesta. Voimakas leikkaus, jossa uutta kasvua poistetaan runsaasti, heikentää puun kehitystä tehokkaammin kuin lievä leikkaus. Kesäleikkaus heikentää voimakaskasvuisten lajikkeiden kasvua suhteellisesti enemmän kuin hillittykasvuisten. Leikkauksen ajankohdalla on myös oma merkityksensä. Leikkausta ei yleensä suositella suoritettavaksi ennen kuin vuosikasvainten kasvu on päättynyt.

Puutarhantutkimuslaitoksen vuosina 1943-54 suorittamissa kartio-omenapuukokeissa käytettiin kesäleikkausta. Näissä kokeissa taivutettiin puiden oksat vaakasuoraan sekä leikattiin puut talvileikkauksessa kartionmuotoisiksi, mistä nimitys kartiopuu johtuu. Kesäleikkauksessa sovellettiin ns. Lorette-leikkausta, jolla pyritään hillitsemään puiden kasvua työntämällä vaakasuoraan sidottujen oksien sivuversoja 1-1/2 cm pituisiksi tyngiksi. Tarkoituksena on saada kehittymään

niistä kukkakannuksia. Perusrunkoina näillä koepuilla olivat hillittykasvuiset M2, M4, M7 ja M9 (MEURMAN 1953, SÄKÖ 1958). Lorette-leikkauksen oikean ajankohdan löytäminen osoittautui vaikeaksi. Jos leikkaus suoritettiin heinä-elokuun vaihteessa tai elokuun alkupuolella, oli useimmiten seurauksena, että leikatuista oksantyngistä lähtivät uudet versot kasvuun kesän lopulla. Kasvuunlähtöä ei yleensä tapahtunut, jos leikkaus tehtiin elokuun puolivälin tai 20 päivän tienoilla. Kasvuun lähteneet versot paleltuivat tavallisesti seuraavana talvena. Kasvuunlähtöä ei tapahdu, jos verso poistetaan kokonaan tynkää jättämättä. Näin ei taas lisätä vaan vähennetään puun tuotantomahdollisuuksia, koska kukkasilmujen lisäystä ei silloin tapahdu. Edellämainituista puutarhantutkimuslaitoksen kokeista kävi ilmi, että suoritettu kesäleikkaus ei rajoittanut vain kasvua, vaan myös satoa. Puiden sadot jäivät melko heikoiksi.

Kanadassa vuosina 1953-63 suoritetuissa kesäleikkaukskokeissa (UPSHALL ja BARKOVIC 1963) poistettiin kasvavista versoista 1/3-1/2, sekä lyhennettiin syyskesällä vielä uudelleen kasvunsa aloittaneita versoja. Tällaisella leikkauksella saatiin aikaan kasvun taantuminen verrattuna pelkästään talvileikkauksen saaneisiin puihin. Kasvu heikkeni suhteellisesti enemmän voimakasvuisilla (50-70 %). Kesäleikkaus osoittautui kuitenkin kovin haitalliseksi, sillä sen seurauksena aleni puiden sato 41 %:lla. Kesäleikkauksen saaneiden puiden omenat jäivät lisäksi vähän pienemmiksi kuin yksinomaan talvella leikattujen puiden. Leikkaus aiheutti myös melkoisesti työtä.

Hollantilaisissa kokeissa vuosina 1976-78 aiheutti kesäleikkaus, jossa kasvun päätyttyä saman vuoden vuosiversot poistettiin joko kokonaan tai puoliksi, sadon alenemista ja omenien koon pienenemistä seuraavana vuonna (WERTHEIM ja LEMMENS 1978).

Saksassa suoritetuissa kokeissa on todettu, että kesäleikkaus vaikuttaa puun juuristoon heikentämällä sen kasvua sitä enemmän mitä enemmän puun latvusta leikataan (HAAS ja HEIN 1973). Samoin todettiin, että puun rungon läpimitta jäi pienemmäksi kesäleikkauksen saaneissa kuin leikkaamattomissa puissa. Myös sato pieneni. Omenien laatu ei parantunut kesäleikkauksella. Joillakin lajikkeilla omenien koko suureni (ENGEL 1974).

Kasvukauden aikana on leikattu omenapuita myös siinä tarkoituksessa, että lehdistön alla olevat omenat paljastuisivat ja saisivat enemmän valoa värittyäkseen paremmin. Värittyminen on yksi omenan laatuun vaikuttavista tekijöistä. Leikkaus tehdään tällöin muutamia viikkoja ennen sadonkorjuuta. Tällainen leikkaus ei aina kuitenkaan johda myönteiseen tulokseen. Mm. puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä tällainen koe ei tuottanut positiivista tulosta (SÄKÖ 1966). Koeaineistona oli 44 aitaan sidottua Lobo-puuta. Leikkaus suoritettiin kasvun loputtua elokuun lopulla. Siinä poistettiin kehittyviä omenia varjostavaa lehdistöä. Tällainen myöhäinen kesäleikkaus vaikutti haitallisesti omenapuihin. Omenien koko jäi pienemmäksi

kuin leikkaamattomissa - vain talvileikkauksen saaneissa - puissa. Yllättävintä oli kuitenkin, että kasvukauden lopulla leikattujen puiden omenat värittyivät heikommin ja niiden extra-luokan osuus jäi pienemmäksi kuin leikkaamattomissa puissa (taulukko 1).

Taulukko 1. Myöhäisen kesäleikkauksen vaikutus Lobo-omenien kokoon ja väritymiseen puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä v. 1965.

Omenien koko

	Puita kpl	Sato yht. kg	Omenien koko %		
			alle 55 mm	55-60 mm	yli 60 mm
Myöh. kesäleikkaus	20	234	11	24	65
Leikkaamaton	24	260	5	17	78

Omenien värittyminen

	Sato yht. kg	Peiteväriä omenien pinnasta %		
		0-33	34-36	67-100
<u>Koko sadosta</u>				
Myöh. kesäleikkaus	234	55	36	9
Leikkaamaton	260	53	27	20
<u>Yli 60 mm omenat</u>				
Myöh. kesäleikkaus	152	46	43	11
Leikkaamaton	201	48	32	20

Omenien kasvu jatkuu vielä senkin jälkeen kun versonkasvu on päättynyt. Lehtipinta-alan vähentäminen rajoittaa niiden kasvua ja voi aiheuttaa sen pysähtymisen, koska lehtien yhteyttämistuotteet vähenevät. Lehtien ja versojen poistaminen voi myös aikaisin suoritettuna häiritä ja hidastaa omenien peitevärin muodostumista. Omena tarvitsee kehittyäkseen tietyn lehtipinta-alan. Harventamalla raakileita, kasvavat jäljelle jääneet suuremmiksi omeniksi kuin harventamattomissa puissa. Tanskalaisten tutkimusten mukaan tarvitaan Lobo-lajikkeella joka 100 g omenapainoa kohti 200 cm<sup>2</sup> lehtipinta-alaa ja lisäksi 75 cm<sup>2</sup> jokaista 25 g lisäpainoerää varten. Tarve on erilainen eri lajikkeilla. Vm. aikaisten lajikkeiden omenat tar-



vitsevat kehittyäkseen suuremman lehtipinta-alan kuin myöhäisten (HANSEN ja STOYANOV 1972). Englannissa suoritetuissa tutkimuksissa on todettu sopivaksi suhteeksi 20 lehteä yhtä omenaa kohti (PRESTON 1955).

Seuraavassa selvitetään kesäleikkauksen, ts. saman vuoden vuosikasvainten poiston vaikutusta omenapuun kasvuun ja satoisuuteen Suomen olosuhteissa.

### Koeaineisto ja menetelmät

Puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä tutkittiin vuosina 1974-80 kesäleikkauksen vaikutusta omenapuiden kasvuun ja satoisuuteen. Leikkaus suoritettiin kahtena ajankohtana, nimittäin heinäkuun ja elokuun alkupuolella, n. 10. päivän tienoilla. Koeaineistona olivat A2- ja YP-perusrunkoihin varrennetut Mantet-puut, jotka kokeen alkaessa v. 1974 olivat 7-vuotiaita, täyteen satoikään tulleita. Ankaran keväthallan vuoksi ei saatu satoa lainkaan v. 1975. Inhimillisen erehdyksen vuoksi ei myöskään saatu v. 1976 satotuloksia. Leikkaukset suoritettiin viitenä peräkkäisenä vuonna, 1974-78. Niissä poistettiin kaikki uudet, samana vuonna kasvaneet pää- ja sivuoksien vuosiversot. Leikattujen versojen määrä punnittiin. Vuosina 1974-75 mitattiin myös poistettujen versojen keskipituus.

### Tulokset ja niiden tarkastelu

Leikkauksessa poistettujen versojen paino ja keskipituus esitetään taulukossa 2.

Taulukko 2. Kesäleikkauksissa poistetut vuosiversot, vuosiversojen keskipituus ja oksien määrä.

	Poistettu vuosikasvu g/puu/vuosi	Vuosiversojen keskim. pituus cm	Poistettuja versoja keskim. kpl/vuosi
	1974-78	1974-75	1974-75
-----			
Mantet A2			
Heinäk. leikkaus	402	13,2	391
Elok. leikkaus	840	22,5	283
Mantet YP			
Heinäk. leikkaus	1043	16,4	557
Elok. leikkaus	1899	26,4	381
-----			

A2-perusrunkoon varrennettujen Mantet-puiden verson kasvu oli huomattavasti heikompi kuin YP-perusrunkoon varrennettujen puiden. Leikkauksissa poistettiin A2-puista vain 39-44 % siitä versojen painomäärästä mikä poistettiin YP-puista. Myös poistettujen versojen lukumäärä ja keskipituus jäivät A2-perusrunkoon varrennetuissa puissa selvästi pienemmiksi. Sama ero ilmeni näissä perusrungoissa kasvavien puiden välillä myös rungon ympärysmittan kasvussa. Ennen leikkausten aloittamista viisi- ja seitsenvuotiaiden koepuiden kasvu oli A2- ja YP-perusrungoissa suunnilleen yhtä voimakasta. Kesäleikkaukset vähensivät puiden ympärysmittan kasvua n. 20-25 % verrattuna vain tavallisen lievän talvileikkauksen saaneisiin puihin (taulukko 3).

Taulukko 3. Kesäleikkausten - vuosikasvun kokonaan poistaminen - vaikutus Mantet-omenapuiden kasvuun A2- ja YP-perusrungoissa.

Lajike Perusrunko Leikkaus	Rungon ympärysmittan kasvu vuodessa		
	1972-74	1975-77	1978-80 <sup>1)</sup>
	ennen kesäleikkausta		
	mm	mm	mm
-----			
Mantet/A2			
Ei kesäleikkausta	24	21	21
Heinäk. leikkaus	24	16	19
Elok. leikkaus	24	17	17
Mantet/YP			
Ei kesäleikkausta	24	29	26
Heinäk. leikkaus	23	24	26
Elok. leikkaus	23	25	25
-----			

1) Huom. Vuosina 1979-80 ei suoritettu kesäleikkausta

Kesäleikkauksilla oli selvä kielteinen vaikutus omenapuiden satoisuuteen (taulukko 4). Heinäkuussa tehdyn leikkauksen seurauksena saatiin vain 44-52 % ilman kesäleikkausta jätettyjen puiden sadosta. Elokuun leikkaus oli vielä haitallisempi, elokuussa leikatusta puusta saatiin satoa vain 25-39 % verrattuna leikkaamattomiin puihin. Leikkauksen jälkeisinä vuosina 1979-80 heinäkuussa leikatut puut alkoivat saavuttaa leikkaamattomien puiden satotasoa, mutta elokuun leikkausten haitallisuus ilmeni voimakkaasti vielä silloinkin. Niiden sato jäi vain 50 %:iin siitä, mitä leikkaamattomat puut tuottivat.

Omenien kokoon kesäleikkauksilla ei ollut vaikutusta. Tosin elokuussa leikatuista puista saatiin jonkin verran suurempia omenia kuin heinäkuussa leikatuista ja leikkaamattomista puista. Tämä johtui kuitenkin siitä, että sadon määrä jäi elokuussa leikatuissa puissa pieneksi, jolloin omenat pääsivät kehittymään vähän suuremmiksi. Sen sijaan eri vuosina omenien koko oli erilainen. Leikkausaikana puut tuottivat varsin vähän yli 60 mm läpimittaista omenaa. Leikkauksen jälkeisinä vuosina 1979-80 kaikki puut tuottivat huomattavasti suurempia omenia.

Taulukko 4. Kesäleikkausten vaikutus omenasatoon. Leikkaukset vuosina 1974-78.

Lajike	Kumulatiivinen sato		Sato	Omenien läpimitta mm					
	kg/puu	kg/puu		Leikkausaikana			Leikk. päätyttyä		
Perusrunko	Leikkaus-	Leikkauksen	keskim.	1977-78			1979-80		
Leikkaus	aikana	päätyttyä	vuodessa	%			%		
	1977-78	1979-80	1977-80	60	55-60	55	60	55-60	55
Mantet/A2									
Talvileikkaus	24,2	44,9	17,3	3	11	86	11	34	55
Heinäk. leikkaus	10,7	48,6	14,8	2	11	87	9	29	62
Elok. leikkaus	6,1	23,3	7,3	4	25	71	5	31	64
Mantet/YP									
Talvileikkaus	46,2	67,0	28,3	3	31	66	21	33	46
Heinäk. leikkaus	24,2	49,3	16,5	3	16	81	12	34	54
Elok. leikkaus	18,2	23,9	10,5	6	32	62	17	34	49
Leikkaus keskim.									
Talvileikkaus	35,2	56,0	22,8	3	21	76	16	34	50
Heinäk. leikkaus	17,5	49,0	15,7	3	14	83	11	32	57
Elok. leikkaus	12,2	23,6	8,9	5	29	66	11	33	56
Perusrungot keskim.									
A2	13,7	38,9	13,1	3	16	81	8	31	60
YP	29,5	46,7	18,4	4	26	70	17	34	49

Sadon määrässä esiintyi eri perusrungoissa kasvavien puiden välillä suuria eroja. YP-perusrunkoon varrennetut puut antoivat huomattavasti enemmän satoa kuin A2-perusrunkoon varrennetut puut. Tämä johtunee pääasiallisesti perusrungon eikä leikkauksen vaikutuksesta. Tosin A2-puiden kasvu taantui kesäleikkauksessa enemmän kuin YP-puiden. Muutamissa A2-perusrunkoon varrennetuissa puissa ei kahtena viimeisenä leikkausvuonna ollut versonkasvua lainkaan.

Edellä esitettyyn viitaten voidaan todeta, että kasvukaudella suoritettujen omenapuiden leikkaukset eivät ole edullisia maamme olosuhteissa. Ne vähentävät jonkin verran puiden kasvua, mutta alentavat satoa. Tällaiset leikkaukset häiritsevät puiden normaalia kasvurytmiä, sitä enemmän mitä myöhemmin kesällä ne tehdään. Vastaavanlaisia tuloksia on saatu muuallakin, mutta ilmeisesti kasvukautemme lyhyys - Lounais-Suomessa 179 päivää, keskilämpötila +5 °C tai sen yläpuolella - vaikuttaa sen, että puiden kasvun aikana tapahtuvien leikkausten haitallisuus tulee meillä korostetummin esille kuin eteläisemmissä olosuhteissa. Omenien laatuun voidaan tehokkaammin vaikuttaa puiden talvileikkauksella. Laadultaan paras osa sadosta saadaan puun oksiston ulkopinnasta, kun taas latvuksen sisäosissa omenat jäävät pieniksi ja värittömiksi. Näin ollen on talvileikkauksessa syytä poistaa latvuksen sisäosien pimennoissa olevat pienet oksat ja kukkakannukset. Tällainen leikkaus tehostaa omenien kehittymistä puun muissa osissa. Puiden tultua 8-10 vuotiaiksi voidaan poistaa latvuksen yläosa, jolloin jäljelle jäävä oksisto kehittää paremman valon saannin ansiosta suurempia ja värittyneempiä omenia.

#### Kirjallisuutta

- ENGEL, G. 1974. Einfluss des Sommerschnittes auf den Wuchs und Ertrag von Äpfeln auf Sämling. Erwerbsobstbau 16:47-48.
- HAAS, P. G. van de & HEIN, K. 1973. Über die Beeinflussung des Wachstumsverlaufes von Apfelwurzeln durch verschiedene Bonnschnittmassnahmen und durch Entblätterung. Erwerbsobstbau 15:137-141.
- HANSEN, P. & STOYANOV, S. 1972. Frugtudynding. II. Den nödvändige bladmaengde till forsyning af frugten hos forskellige æblesorter. Tidsskr. Planteavl 76:646-652.
- MEURMAN, O. 1953. Trials with "Spindelbusch" apple trees in Finland. Acta Agric. Scand. 3:292-306.
- PRESTON, A. P. 1956. Thinning apples by the leaf count method. Ann.Rep.E. Malling Res.Sta. 1955. p. 157-158.
- SÄKÖ, J. 1958. Eräiden suvuttomasti ja siemenestä lisättyjen perusrunkojen vaikutuksesta omenapuiden menestymiseen Suomessa. Valt. Maatal.koetoin. Julk. 165:1-90.
- 1966. Alustavia koetuloksia omenapuiden syysleikkauksesta. Hedelmälehti 13:30-31.
- UPSHALL, W. H. & BARKOVIC, J. 1963. Summer pruning of dwarf apple and pear trees. Rep.Ont.Hort.Exp.Sta. and Prod. Lab. 1963:16-19.
- WERTHEIM, S. J. & LEMMENS, J. J. 1978. Research on top fruit. Ann.Rep.Res.Sta. Fruit Growing, Wilhelminadorp 1978. p. 11-13.

AARO LEHMUSHOVI

## OMENIEN PUTOAMISEN ESTÄMINEN

Omenien ennenaikainen putoaminen aiheuttaa usein huomattavia tappioita viljelijöille. Näin käy varsinkin silloin, kun sadonkorjuuta edeltää kovia tuulia. Putoamista voidaan estää ruiskuttamalla puut ennen sadonkorjuuta tietyillä kasvunsäätteillä (=kemiallisilla hormonivalmisteilla). Tämä perustuu siihen, että tällaisilla ruiskutuksilla voidaan pitää elossa omenan kannassa oleva 6-7 solukerrosta käsittävä irtaantumisyöhyke. Samalla kun estetään putoamisvahingot, voidaan näin tasata korjuutyön huippuja, esim. käsittelemällä vain osa saman lajikkeen omenapuista kasvunsäätteellä voidaan sen korjuuaikaa kokonaisuudessaan pidentää.

Omenien putoamisen ehkäisemistä ruiskuttamalla on Suomessa tutkittu jo 1950-luvun lopulla ja 1960-luvun alussa (SÄKÖ 1959, 1961) käyttämällä alfa-naftyylietikkahappoa ja 2,4,5-trikloorifenoksi-propionihappoa tehoaineina. Silloiset kauppavalmistet ovat jääneet pois myynnistä, mutta nyt on saatu kokeiltavaksi uusia, samoja tehoaineita sisältäviä valmisteita. NAA:n (alfa-naftyylietikkahappo) teho todettiin aikaisemmin suoritetuissa kokeissa suhteellisen lyhytaikaiseksi ja vaihtelevaksi eri omenapuulajikkeilla. Sen sijaan 2,4,5-TP:llä (2,4,5-trikloorifenoksi-propionihappo) saatiin paljon varmempia tuloksia. Senaikaisilla kauppavalmisteilla (mm. App-1-Set ja Color-Set) oli tuntuvana häirtana niiden liikaa omenia kypsyttävä vaikutus, joskin ne samalla antoivat omenille erittäin hyvän värityksen.

### Koejärjestely

Kokeissa ovat olleet mukana lajikkeet Punainen Atlas ja Lobo. Edellinen edustaa melko herkästi omenansa pudottavaa tyyppiä ja jälkimmäinen suhteellisen hyvin omenansa puussa pitävää tyyppiä. Kummastakin lajikkeesta pyrittiin valitsemaan koeaineistoksi puut, jotka olivat samanikäisiä ja joiden sadot näyttivät muodostuvan suunnilleen samansuuruisiksi. Molempien koepuut ovat olleet noin kymmenvuotiaita, nuorehkoja puita; lukuunottamatta vuoden 1979 havaintokoetta Punaisella Atlaksella, jossa puut olivat jo lähes 20 vuotiaita ja hyvin suurikokoisia. Useimmiten koepuut on pyritty valitsemaan kasvulohkon reunariveistä tai rivien päistä. Näillä kasvupaikoilla tuuliti vaikutus on voimakkain. Kerranteita on ollut 4-6 kpl ja yksi puu on edustanut yhtä kerrannetta. Omenapuurivissä joka kolmas puu on tavallisesti saanut saman käsittelyn, koska koejäseniä on useimmiten ollut kolme. Kasvunsäädäv-

kevyedet liuoksissa ovat olleet seuraavat: v. 1977 2,4,5-TP 20 ppm (=0.002 %) ja NAA 10 ppm (= 0.001 %), 1978 2,4,5-TP 40 ppm ja NAA 20 ppm ja 1979 2,4,5-TP 40 ppm ja NAA 20 ppm. Lisäksi liuoksiin lisättiin Citowett kostutus- ja kiinniteainetta 2,5 ml/10 l vettä. Käsittelyt on suoritettu paineruiuskulla ruiskuttamalla puiden lehvästö märäksi. Kokeissa käytetty liuosmäärä oli keskimäärin 10 litraa/5 omenapuuta.

### Tulokset

Tulokset kokeista esitetään pääosin oheisissa taulukoissa. Vuonna 1977 koe ei onnistunut Punainen Atlas-lajikkeella, sillä heti käsittelyjen jälkeen ennenkuin aineet ehtivät vaikuttaa sattui hyvin voimakas myrsky, joka aiheutti tavallista suurempaa omenien putoamista. Aineiden teho tulee esille vasta noin viikon kuluttua käsittelystä. Lobo-lajikkeella kasvunsäätteiden vaikutus tuli esiin odotetun suuntaisena, joskin melko lievänä. Sinänsä kaunis koetulos ei osoita merkitseviä eroja säätteiden hyväksi omenien putoamisessa.

Taulukko 1. Omenien putoamisen estäminen ennen sadonkorjuuta 1977.

Lajike: Lobo. Käsittelyt suoritettu 21/9-77, omenien korjuu 12/10-77.

Lajike ja käsittely	Puita kpl	Pudokkaat/ 6 puuta kg	Keskim. sato/puu %	Keskim. sato/puu kg	Omenien koko			
					alle 55 mm %	alle 60 mm %	alle 65 mm %	yli 65 mm %
LOBO								
2,4,5-TP <sup>x</sup> 20 ppm	6	3,8	3,1	20,3	8	23	47	22
Antifruktfall <sup>xx</sup> 10 ppm	6	4,7	4,4	17,8	2	20	55	23
Käsittelemätön	6	5,3	4,5	19,5	7	20	47	26

x = 2,4,5-trikloorifenoksi-*propionihappo* (tehoaine)

xx = alfa-naftyylietikkahappo (tehoaine) = NAA

Kasvukautena 1978 molemmat valmisteet tehosivat hyvin sekä Punainen Atlas- että Lobo-lajikkeella. Punainen Atlas-lajikkeella putosi 2,4,5-TP:llä käsiteltyjen puiden omenista vain 6,7 % ja NAA:lla käsiteltyjen puiden omenista 9,8 %, kun taas



verrannepuiden (= käsittelemättömät) omenista putosi kaikkiaan 14,6 %. Lobo-lajikkeella putoamismäärät olivat pienemmät, mutta käsittelyjen ero lähes yhtä selvä.

Taulukko 2. Omenien putoamisen estäminen ennen sadonkorjuuta 1978.

Lajike: Punainen Atlas. Käsittelyt suoritettu 5/9-78, omenien korjuu 27/9-78.

Lajike: Lobo. Käsittelyt suoritettu 20/9-78, omenien korjuu 10/10-78.

Lajike ja käsittely	Puita kpl	Pudokkaat/ 6 tai 4 puuta		Keskim. sato/puu kg	Omenien koko			
		kg	%		alle 55 mm %	alle 60 mm %	alle 65 mm	yli 65 mm
PUNAINEN ATLAS								
2,4,5-TP 40 ppm	6	17,5	6,7	43,4	3	18	17	62
Antifruktfall 20 ppm	6	21,5	9,8	36,6	6	35	20	39
Käsittelemätön	6	32,5	14,6	37,2	6	29	19	46
LOBO								
2,4,5-TP 40 ppm	4	3,5	3,6	24,3	3	17	33	47
Antifruktfall 20 ppm	4	2,5	3,8	16,3	1	12	33	54
Käsittelemätön	4	5,0	6,5	19,1	7	21	31	41

Taulukko 3. Omenien putoamisen estäminen ennen sadonkorjuuta 1979.

Lajike: Punainen Atlas. Käsittelyt suoritettu 30/8-79, omenien korjuu 21/9-79.

Lajike ja käsittely	Puita kpl	Pudokkaat/ 4 puuta		Keskim. sato/puu kg	Omenien koko			
		kg	%		alle 55 mm %	alle 60 mm %	alle 65 mm	yli 65 mm
PUNAINEN ATLAS								
2,4,5-TP 40 ppm	4	10	6,9	37,4	5	14	53	28
Antifruktfall 20 ppm	4	23	13,5	42,7	9	23	41	27
Käsittelemätön	4	42	21,5	48,9	6	23	43	28

Vuonna 1979 putoamisen estokokeita tehtiin vain Punainen Atlas-lajikkeella. Putoamisprosentit olivat seuraavat: 2,4,5-TP käsittely 6,9 %, NAA-käsittely 13,5 % ja verrannepuut (= käsittelemättömät) 21,5 %.

Havaintokokeena suoritettiin kasvukaudella 1979 myöskin putoamisenestokoe neljällä vanhalla Punainen Atlas-omenapuulla siten, että 1 puu sai 2,4,5-TP käsittelyn, 1 puu NAA-käsittelyn ja 2 puuta jäi verrannemateriaaliksi. Käsittelyt suoritettiin 30/3-79 ja sadonkorjuu vasta 27/9-79, jolloin havaittiin, että viimeisenä viikkona ennen korjuuta omenien putoaminen oli erittäin runsasta kaikilla koejäsenillä. Punnitusta ei suoritettu ennen lopullista korjuuta, mutta arvioitiin, että noin puolet pudokkaista tuli viimeisen viikon aikana. Verrannepuista putosi omenia kaikkiaan 38,4 % (puolet tästä 19,2 %), kokonaissato oli 156,8 kg/puu; 2,4,5-TP käsittelyn saaneesta puusta putosi 33,9 % (16,9 %), kokonaissato 253,4 kg/puu ja NAA-käsittelystä puusta 14,7 % (7,3 %), kokonaissato 224,9 kg/puu. Omenien varsinainen korjuu kypsyyssasteen mukaan olisi ollut suoritettava n. 10 päivää aikaisemmin ja silloin suluissa olevat (arvioidut) putoamisprosentit vastannevat todellisia määriä. Tässä kokeessa NAA-käsittely oli selvästi parempi kuin 2,4,5-TP käsittely. Viimeksimainittu kasvunsääde on kuitenkin useimmiten antanut paremman tuloksen varsinkin Punainen Atlas-omenalajikkeella, jolla juuri kaivattaisiin tehokasta putoamisen estoainetta.

Havaintokokeen tulokset viittaavat siihen, että valmisteiden teho häviää pääosin 4 viikon kuluttua tai ainakin laskee huomattavasti. Omenien kokoon ei näillä käsittelyillä ole vaikutusta. Jossain määrin on voitu havaita omenien värityksen paraneamista. Värityksen lisäksi sääderuiskutuksilla on edullinen vaikutus omenien laatuun myös sen kautta, että omenien voidaan antaa tuleentua oikeaan korjuukypsyyteen ilman suurempaa putoamisvaaraa. Putoamistappioita peläten omenien korjuu aloitetaan usein liian aikaisin, mikä alentaa niiden laatua. Kuitenkin on vältettävä omenien korjuun siirtämistä liian pitkälle, vaikka ne eivät putoakaan. Käsitellyissä puissa ei omenien korjuukypsyyttä voida arvioida putoamisen mukaan, vaan siitä on tehtävä havainnot tutkimalla mallon kiinteyttä ja siementen valmistumista.

#### Yhteenveto

Omenien putoamista voidaan estää ruiskuttamalla puut ennen sadonkorjuuta tietyillä kasvunsäateillä. Kokeissa ovat olleet mukana kasvunsäateet NAA (alfa-naftyylietikkahappo) ja 2,4,5-TP (2,4,5-trikloorifenoksi-propionihappo) sekä omenalajikkeet Punainen Atlas ja Lobo.

Putoamisen estovaikutus on ollut selvä mm. putoamisherkillä Punainen Atlas-lajikkeella. Vuonna 1978 2,4,5-TP:llä käsiteltyjen puiden omenista putosi vain 6,7 % ja NAA:lla käsiteltyjen puiden omenista 9,8 %, kun taas verrannepuista putosi kaikkiaan 14,6 % omenista. Lobo-lajikkeella putoamismäärät olivat pienemmät, mutta käsittelyjen ero lähes yhtä selvä.

### Kirjallisuus

- SÄKÖ, J. 1959. Omenien putoamisen vähentämisestä ennen sadonkorjuuta ja sen aikana. Maatal.tiet.aikak. 31: 81-89.
- 1961. Omenien putoamisen ehkäiseminen ruiskuttamalla. Puutarha 64: 102-104.

TAPIO K. KALLIO  
ANNELI KARHINIEMI

## MUSTAHERUKAN PISTOKKAIDEN TUOTTAMISESTA

Mustaherukka on tärkein marjapensaslaji Suomessa. Sitä lisätään yleensä puutuneista pistokkaista joko elo-syyskuussa tai keväällä. Myös kesällä voidaan ottaa puutumattomista versoista ns. ruohomaisia pistokkaita. Sen sijaan muut suvuttomat lisäystavat, multaaminen ja taivukkaat tulevat kysymykseen vain päikkeustapauksissa. Mustaherukan pistokkaat ovat helposti juurtuvia juurtumisasteen noustessa usein yli 90 prosentin (KALLIO 1965). Ulkoiset olosuhteet voivat aiheuttaa juurtumistuloksissa vaihteluita; esimerkiksi eri vuosina otetut pistokkaat voivat juurtua eri tavoin. Myös eri lajikkeiden pistokkaiden juurtumisessa on eroja varsinkin silloin, kun juurtuminen syystä tai toisesta on tavanomaista heikompa.

Kun mustaherukan lisäysaineiston, pistokkaiden mukana kulkeutuu helposti kasvin-tuhoojia, kuten herukan äkämäpunkkeja ja eri virooseja, on tärkeää, että pistokkaat ja siten myös emokasvit ovat terveitä. Tämä edellyttää, että pistokkaat otetaan sitä varten erikseen kasvatetuista emokasveista, eikä varsinaisia marjanviljelyssä olevia pensaita käytetä lisäysaineiston tuottamiseen. Emotaimien määrä riippuu paitsi pistokkaiden juurtumisesta myös pensaiden pistokkaiden tuotantokyvystä. Puutarhantutkimuslaitoksessa järjestettiin vuosina 1973-78 kolmella eri mustaherukkalajikkeella koesarja, jonka tarkoituksena oli selvittää pensaiden kykyä tuottaa pistokkaita.

### Aineisto ja menetelmät

Koealue oli osittain karkeaa hietaa osittain hiesusavea. Mustaherukkapensaat istutettiin syksyllä 1973 1,5 x 1,5 metrin välein. Ne olivat 2-vuotiaita 3-5-haaraisia kauppakelpoisuusvaatimukset täyttäviä pensaita, jotka silmävaraisen tarkastelun perusteella olivat terveitä. Tämän lisäksi selvitettiin 1-vuotisina istutettujen taimien pistokkassadon kehittymistä. Kokeessa käytettiin kahta lannoitustasoa: 300 ja 600 kg/ha Puutarhan Y-lannosta varhain keväällä annettuna. Sen lisäksi annettiin kesäkuussa 200 kg/ha kalkkisalpietaria (35,5 % N) kaikille pensaille. Puutarhan Y-lannoksen ravinnesisältö oli 11 % N, 4,8 % P (= 11 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ja 18,3 % K (= 22 % K<sub>2</sub>O). Näin ollen hehtaaria kohden annettiin ravinteita seuraavasti: taso 1: 64 kg N, 14,4 kg P ja 54,8 kg K; taso 2: 97 kg N, 28,8 kg P ja 109,6 kg K. Peruslannoitus Puutarhan Y-lannoksena annettiin välittömästi ennen istutusta ja edellämäinitun suuruisena. Seuraavana keväänä ei luonnollisesti annettu lannoitteita lainkaan.

Pistokkaiden leikkaustapoja oli neljä: puutuneet pistokkaat leikattiin joko syksyllä lokakuun toisella viikolla tai varhain keväällä ennen silmujen turpoamista,

yleensä toukokuun ensimmäisellä viikolla. Puutuneet pistokkaat leikattiin siten, että pensaisiin jätettiin noin 10-15 cm:n korkuiset tyngät, joista seuraavana kesänä kasvoivat jälleen uudet versot. Ruohomaiset kesäpistokkaat leikattiin kesäkuun neljännellä viikolla. Neljäs leikkaustapa oli kaksiosainen: Kesäleikkausta ruohomaisten pistokkaiden saamiseksi täydennettiin leikkaamalla vielä syksyllä käyttökelpoiset puutuneet pistokkaat. Puutuneiden pistokkaiden pituus oli noin 25 cm (4-5 silmua) ja ruohomaisten noin 10 cm, kuitenkin vähintään kolmen silmun mittaisia.

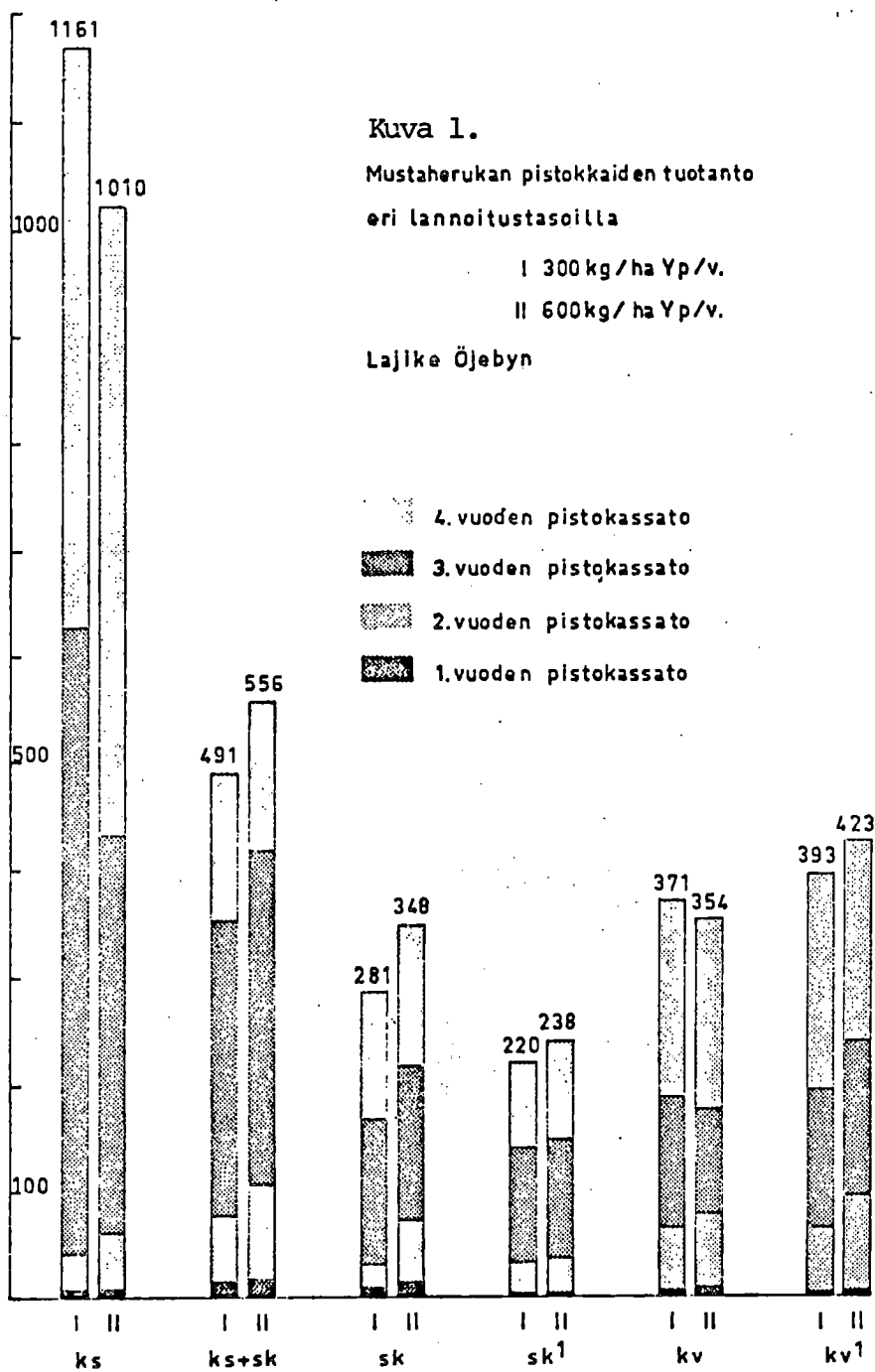
Koeruudussa oli kolme pensasta. Koe oli järjestetty osaruutumenetelmän mukaisesti kuitenkin ilman kerranteita lannoitustasojen muodostaessa pääruudut ja leikkaustapojen osaruudut. Kokeessa olivat mukana tärkeimmät lajikkeemme 'Brödorp', 'Melalahti' ja 'Öjebyn'.

Kokeet lopetettiin kevätpistokkaiden ottamiseen vuonna 1978, joten pistokkaita korjattiin neljänä satovuonna.

#### Tulokset ja niiden tarkastelua

Pistokkaita alettiin ottaa heti ensimmäisenä kasvukautena (kesäpistokkaat). Pensaiden kasvu oli kaikissa koejäsenissä hyvää eikä niissä esiintynyt ravinteiden puutosoireita. Vuosina 1976 ja 1977 oli kesäkuun lopulla voimakkaita myrskyjä, jotka rikkoivat pensaita huolimatta näiden suhteellisen suojaisesta kasvupaikasta. Erityisen arkoja myrskyvaurioille olivat pensaat, joista oli leikattu puutuneita syys- tai kevät-pistokkaita, koska niiden kasvu voimakkaasta leikkauksesta johtuen oli varsin rehevää. Versojen lohkeamisherkkyudessa oli lajikkeiden välillä selviä eroja. Rentokasvuinen lajike 'Brödorp' kesti myrskyt sangen hyvin - vain 3 % versoista oli murtuneita. Varsin suuria vaurioita kärsi 'Melalahti', jonka versoista lohkesi keskimäärin peräti 32 %. Myös 'Öjebyn' kesti myrskyä huonosti, lohjenneita versoja oli 17 %. Pistokkaiden lukumäärät (kpl/pensas) on esitetty kuvissa 1-3. Ne sisältävät myös kasvukaudella lohjenneet versot, joista olisi saatu riittävän pitkiä pistokkaita. Kuvista selviää, että heikoin pistokassato oli lajikkeella 'Brödorp'. Lajikkeet 'Melalahti' ja 'Öjebyn' tuottivat lähes yhtä suuria pistokassatoja lukuunottamatta kesäpistokkaita. Lajikkeesta 'Öjebyn' niitä saatiin selvästi enemmän kuin lajikkeesta 'Melalahti'.

Lisälannoituksen vaikutus pistokkaiden tuotantoon jäi epäselväksi. Erilaisen lannoituksen saaneilla pensailta pistokassadot olivat usein lähes yhtä suuret. Satotuloksissa näkyy yksilöllisten erojen aiheuttamaa vaihtelua, koska pensaita oli vain 3 kpl koejäsentä kohden. Vuotuislannoitukseksi määrää 300 kg/ha Puutarhan Y-lannosta ja kasvukaudella 200 kg/ha kalkkisalpietaria (tai vastaavan ravinnesisällön omaavia muita lannoitteita) voidaan pitää riittävänä lannoituksena pistokastuotannossa oleville mustaherukkapensaille. Tutkimuksessa ei ollut mahdollisuutta selvittää, mikä vaikutus lannoituksella olisi ollut myöhäisempien vuosien pistokassatoon. Toisaalta



ks = ruohomaiset kesäpistokkaat  
 sk = puutuneet syyspistokkaat  
 kv = puutuneet kevät-pistokkaat  
 yläviite<sup>1</sup> = 1-vuotiaina istutetut taimet



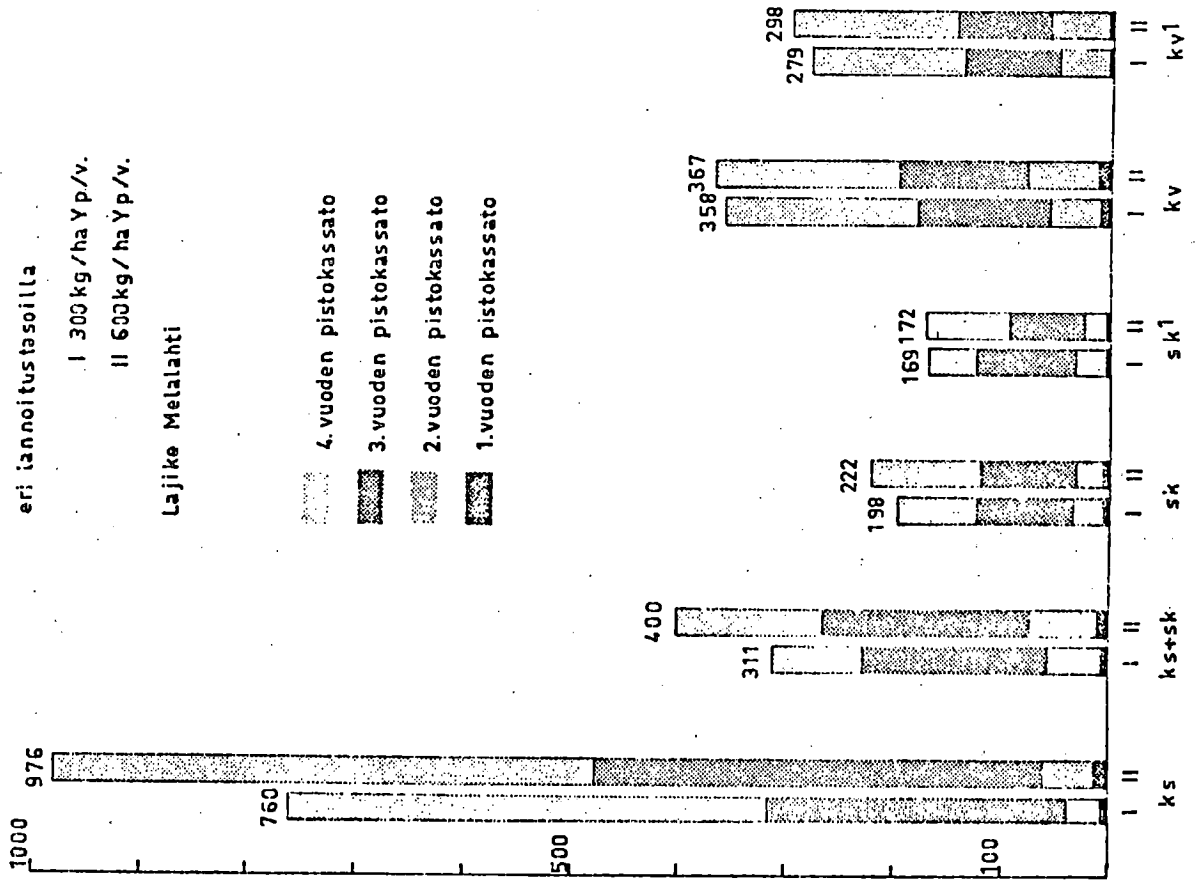
Kuva 2.

Mustaherukan pistokkaiden tuotanto eri lannoitustasoilla

I 300 kg/ha Yp/v.  
II 600 kg/ha Yp/v.

Lajike Metalahti

- 4. vuoden pistokassato
- 3. vuoden pistokassato
- 2. vuoden pistokassato
- 1. vuoden pistokassato



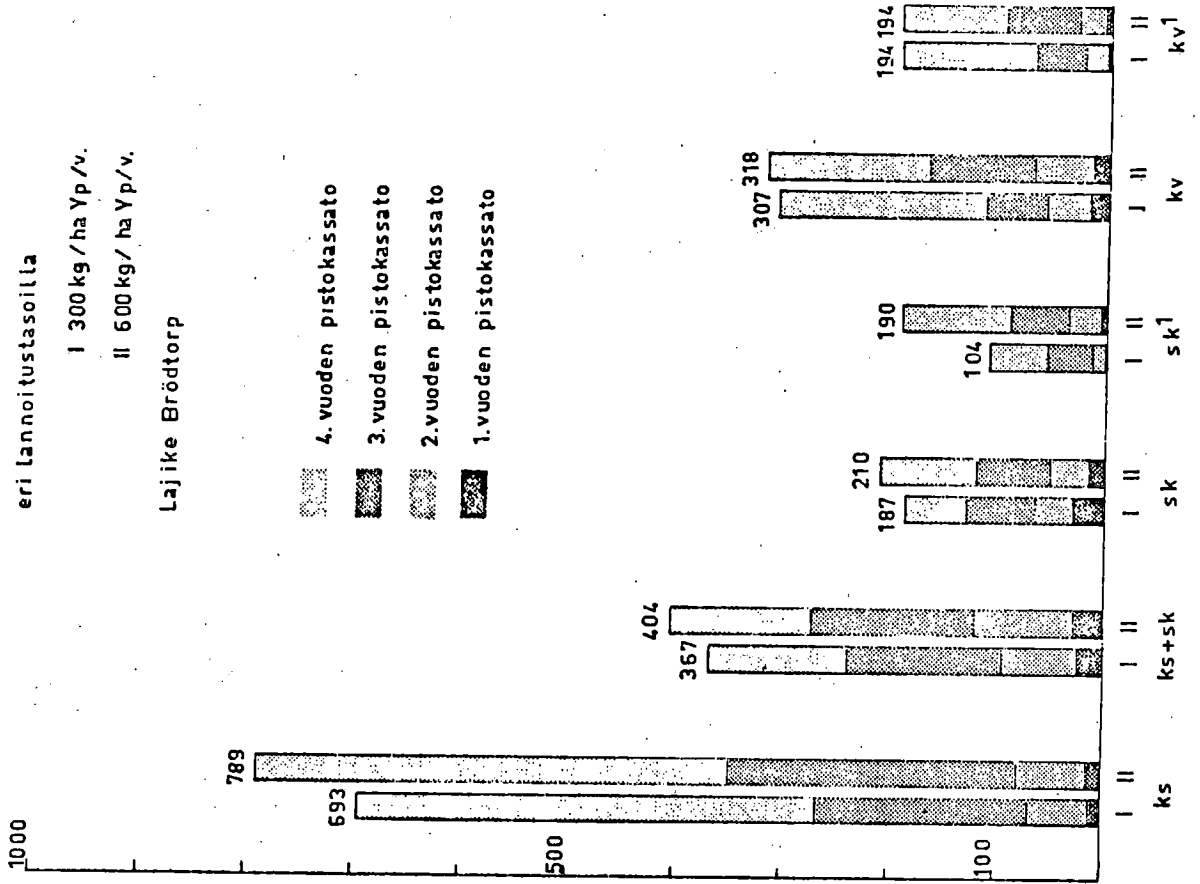
Kuva 3.

Mustaherukan pistokkaiden tuotanto eri lannoitustasoilla

I 300 kg/ha Yp/v.  
II 600 kg/ha Yp/v.

Lajike Brödörp

- 4. vuoden pistokassato
- 3. vuoden pistokassato
- 2. vuoden pistokassato
- 1. vuoden pistokassato



pistokastuotannossa ei ole syytä käyttää kovin vanhoja pensaita, koska emopensaiden iän lisääntyessä tuholaiden ja kasvitautien esiintymisvaara kasvaa.

Pensaista saatiin selvästi eniten ruohomaisia (pehmeäversoisia) pistokkaita. Niiden määrä nousi ensimmäisinä vuosina hyvin jyrkästi siten, että lajikkeet 'Brödorp' ja 'Melalahti' tuottivat neljäntenä vuonna istutuksesta lukien jo 400-500 normaalia pistokasta ja lajikkeella 'Öjebyn' päästiin jo kolmantena vuonna yli 500 pistokkaan tulokseen. Kahden viimeisen satovuoden perusteella laskettuna 'Brödorp'-lajikkeen pistokkaista oli latvapistokkaita 61 %; vastaavat luvut olivat muilla lajikkeilla: 'Melalahti' 48 % ja 'Öjebyn' 46 %. Loput olivat 1. ja 2. asteen välipistokkaita. Suurin prosenttiluku 'Brödorp'in kohdalla merkitsee sitä, että tämän lajikkeen versot ovat olleet jonkin verran lyhempiä kuin molempien muiden lajikkeiden versot.

Puutuneiden pistokkaiden - syys- ja kevät-pistokkaiden - määrä jäi luonnollisesti huomattavasti pienemmäksi kuin ruohomaiden pistokkaiden määrä. Niiden lukumäärä nousi kolmantena satovuonna hieman Yli 100 pistokkaan pensasta kohden ja neljäntenä vuonna sadon määrä oli lajikkeilla 'Melalahti' ja 'Öjebyn' 150-200 kpl. Lajikkeella 'Brödorp' pistokkaiden määrä jäi näitä pienemmäksi. Yleensä ja erityisesti viimeisenä satovuonna saatiin pensaista keväällä leikattuna suurempi sato kuin syksyllä leikattuna. Syy tähän saattaa olla ollut siinä, että syksyllä leikatut pensaat ovat kärsineet jonkin verran talvesta eikä pistokasversoja ole kehittynyt niin runsaasti kuin vasta keväällä leikattuihin pensaisiin. Mahdollisista talvehtimisvaurioista ei kuitenkaan tehty varsinaisia havaintoja. Suhteellinen latvapistokasmäärä oli puutuneilla samansuuntainen kuin ruohomaisilla pistokkailla. Eri lajikkeiden osalta kahden viimeisen satovuoden latvapistokkaiden osuus oli seuraava: 'Brödorp' 69 %, 'Melalahti' 63 % ja 'Öjebyn' 56 %.

Kun pensaista leikattiin sekä kesä- että syyspistokkaita samana vuonna, saatiin näin parina ensimmäisenä satovuonna jonkin verran suurempi kokonaissato kuin pensaista, joista otettiin vain kesäpistokkaita. Kolmannesta satovuodesta alkaen jäivät niiden sadot verraten alhaiseksi sekä kesä- että syyspistokkaiden osalta. Lajikkeesta 'Brödorp' ei saatu puutuneita syyspistokkaita käytännöllisesti katsoen lainkaan. Pensaiden kokonaissato alkoi kolmannen vuoden jälkeen laskea, kun muissa koejäsenissä sadon määrä oli vielä koetta lopetettaessa nousussa.

Osa kokeesta oli istutettu 1-vuotisin taimin, joiden pistokassatoa verrattiin 2-vuotisinä istutettujen taimien satoon. Nämä taimet antoivat selvästi suuremman sadon kuin 2-vuotisinä istutetut, jos vertailuperusteena pidetään taimien todellista ikää: edellisistä saatiin vuosittain jopa useampikertaisia satoja verrattuna jälkimmäisten antamiin satoihin vuotta aikaisemmin. Sen sijaan pistokkaiden lukumäärien erot pysyivät vuodesta toiseen lähes muuttumattomina.

Kuinka monena vuotena pistokkaita voi ja kannattaa ottaa samoista pensaista, ei tässä tutkimuksessa sen lyhytaikaisuuden takia voitu selvittää. Pistokkaiden tuotokky oli varsin suuri ja jo neljäntenä vuonna istutuksesta lukien voitiin laskea

saatavan ainakin 400 kesäpistökasta tai 150 tavallista puutunutta pistökasta. Kun otetaan huomioon, että tehostuneet lisäsmenetelmät mahdollistavat ns. 1-silmupistokkaiden käytön, voidaan yhdestä emopensaasta laskea saatavan vuosittain edellä mainittua määrää 2-3 kertaa suuremman pistokasmäärän.

#### Yhteenveto

Tutkimuksessa on selvitetty mustaherukkapensaiden kykyä tuottaa pistokkaita. Neljäntenä vuonna istutuksesta lukien saatiin ruohomaisia (pehmeäversoisia) pistokkaita 400-500 kpl pensasta kohden. Vastaavankäisistä pensaista saatiin 4-5 silmuisia puutuneita pistokkaita noin 150 kpl. Sekä ruohomaisia että puutuneita pistokkaita samoista pensaista otettaessa pistokkaiden määrä jäi suhteellisen alhaiseksi. Pistokkaiden tuottamiseen riittävänä vuotuislannoituksena näytti olevan 64 kg/ha N, 14,4 kg/ha P ja 54,8 kg/ha K. Runsain pistokassato saatiin lajikkeesta 'Öjebyn', sitten lajikkeesta 'Melalahti'; heikoin sato saatiin lajikkeesta 'Brödtorp'. Pensaat kestivät hyvin vuotuisen pistokassadonkorjuun. Alasleikkaaminen aiheutti rehevän kasvun, mistä syystä versot olivat tavallista herkeempiä repeilemään.

#### Kirjallisuutta

KALLIO, T. K. 1965. Pistämisaajan vaikutuksesta marjapensaiden pistokkaiden juurtumiseen. Maatalous ja koetoiminta 19: 126-132:

TAPIO K. KALLIO  
OSMO HEIKINHEIMO  
ANNIKKI RYYNÄNEN

#### TAIMIEN LAADUN VAIKUTUKSESTA MANSIKAN SATOON

Mansikanviljely maassamme on viime vuosina voimakkaasti lisääntynyt. Kuitenkin tuntuu siltä, ettei satotason nostamiseen ole tässä yhteydessä kiinnitetty riittävä huomiota. Mansikan keskimääräinen sato oli maassamme 1970 luvun alkupuolella 3,8-4,9 tn/ha (ANON. 1976), kun esimerkiksi tutkimuslaitosten kokeissa saatiin tähän verrattuna jopa kolminkertaisia satoja (SÄKÖ ja HIIRSALMI 1976).

Huonoon satotasoon on useita syitä, joista tärkeimpiä on heikko taimiaines; taimien aitous on ollut kyseenalainen, ja terveydentila heikko. Taimien mukanaan kulkeutuu sekä kasvitaueteja että tuholaisia, joiden torjunta mansikkaviljelyksillä on erittäin vaikeaa tai suorastaan mahdotonta. Näistä kasvintuhoojista ovat tärkeimmät mansikka-ankeroinen, mansikkapunkki sekä mansikan virustaudit.

Puutarhantutkimuslaitoksella aloitettiin vuonna 1969 selvittää taimiaineiston laadun merkitystä mansikan satoon. Ensimmäisten kokeiden perusteella voitiin osoittaa, että erillisestä emotaimimaasta otetuista taimista saatiin 18 % suurempi marjasato kuin marjaviljelyksiltä otetuista vastaavanlaisista taimista (KARHINIEMI ja KALLIO 1975). Tämä sadonlisä lienee johtunut pääasiassa taimien erilaisesta elinvoimasta, koska kummatkin taimet olivat terveydentilaltaan lähes samanveroisia; niistä tai niiden emokasveista ei oltu erikseen torjuttu kasvintuhoojia esimerkiksi lämminvesikäsitteilyllä. Todettiin myös, että emotaimimaan katteella, johon rönsytaimet voivat välittömästi juurtua, oli varsin suuri vaikutus näiden taimien satoon. Kun taimet oli istutettu elokuussa, saatiin seuraavana vuonna näistä ns. turvekatetaimista useampikertainen sato tavallisten kattamattomalta emokasvimaalta otettujen taimien satoon verrattuna. Sadonlisä vaihteli vielä toisena satovuonna 20-42 %. Tutkimuksissa todettiin lisäksi, että kevätistutusta ja koulittuja taimia käyttäen turvekatetaimilla ei saatu oleellista parannusta satoon. Tutkimuksissa ei valitettavasti selvitetty, millaisiksi marjasadot olisivat muodostuneet, jos olisi käytetty kevätistutuksessa suoraan eri emokasvimaista otettuja rönsytaimia.

Kun tervetaimitoimikunta (TERTA) ryhtyi SITRAn tukemana kehittämään terveiden taimien kasvatusjärjestelmää maahamme, alettiin samalla selvittää tämän järjestelmän mukaisesti kasvatettujen taimien, tarkastettujen käyttötaimien, ominaisuuksia, ennen kaikkea satoisuutta mansikan osalta. Näistä tutkimuksista julkaistiin alustavat tulokset vuonna 1975 (KALLIO ym) ja vuonna 1976 (KALLIO ym). Kun tutkimukset nyt ovat päättyneet, tehdään seuraavassa selkoa niiden tuloksista.

## Tutkimusten järjestely

Tutkimuksiin liittyviä kenttäkokeita oli puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä, tuhoeläintutkimuslaitoksella Tikkurilassa Vantaalla, Etelä-Savon koeasemalla Mikkelissä ja Alvar Nenosen mansikkaviljelmällä Tervakankaan tilalla Suonenjoella. Sen lisäksi oli havaintoruutuja Penttilän puutarhassa Mäntyharjulla ja Kankkusen marjanviljelyksillä Juvalla.

Puutarhantutkimuslaitoksen koe istutettiin syyskuussa 1973 ja muut kokeet keväällä 1974. Suonenjoella oli kokeessa lajike 'Zefyr' ja muilla paikoilla 'Senga Sengana'. Koejäseniä oli varsinaisissa kokeissa neljä: 1) tarkastetut käyttötaimet, jotka hankittiin niiden taimien kasvattajilta; 2) tavalliset taimet, jotka Piikkiön, Tikkurilan ja Mikkelin kokeisiin oli hankittu eräältä mansikkaviljelmältä Laukaasta ja jotka Suonenjoella olivat viljelijän omia taimia; 3) puhtaat taimet, jotka olivat tuhoeläintutkimuslaitoksella lämminvesikäsitellyjä taimia ja 4) saastutetut taimet, jotka olivat alunperin puhtaita, mutta ankeroissuspensiolla saastutettuja taimia. Havaintokokeissa Juvalla ja Mäntyharjulla verrattiin tarkastettujen käyttötaimien satoa tavallisten, viljelijöiden omien taimien satoon. Mainittakoon, että tavalliset viljelijöiden omat taimet näyttivät ulkonaisen tarkastelun perusteella olevan varsin hyvänlaatuisia. Sen sijaan Laukaasta hankitut tavalliset taimet olivat mansikkapunkin ja mansikka-ankeroisen saastuttamia sekä aitoudeltaan epäyhtenäisiä.

Neljä kerrannetta käsittävät koeruudut oli järjestetty Piikkiössä, Mikkelissä ja Suonenjoella satunnaistettuihin lohkoihin, Tikkurilassa latinalaiseen neliöön. Ruutujen koko oli  $15 \text{ m}^2$  käsittäen kolme 5 metrin riviä, joissa kussakin oli 15 tainta riviväljen ollessa 1 m. Koeruutujen välissä oli Tikkurilassa ja Suonenjoella kahden metrin käytävät taimista toisiin lukien. Tarkastettujen käyttötaimien  $100 \text{ m}^2$ :n suuruiset havaintoruudut olivat Juvalla ja Mäntyharjulla viljelijöiden omista taimista perustettujen mansikkaviljelysten keskellä.

Kasvukausien aikainen hoito lannoituksineen, muokkauksineen, rönsyjen poistamisineen ja sadonkorjuineen oli tavanomaista. Puutarhantutkimuslaitoksen koe lopetettiin jo kahden satokauden jälkeen talvivaurioiden ja voimakkaan ankerois- ja punkkisaastunnan vuoksi. Samasta syystä voitiin ottaa huomioon vain tavallisten ja tarkastettujen käyttötaimien sadot, joten koetta käsiteltiin havaintoistutusten tapaan. Tikkurilassa ja Suonenjoella kokeesta korjattiin satoa kolmena satokautena ja Mikkelissä säilytettiin koe vielä neljännen satovuoden.

Tulokset ja niiden tarkastelua

Tärkeimmät tulokset on esitetty taulukoissa 1 ja 2 sekä kuvissa 1-5.

Taulukko 1. Tavallisten (omien) ja tarkastettujen käyttötaimien sato eräillä koepaikoilla. Lajike 'Senga Sengana'

		Sato kg/ha		
		Piikkiö	Mäntyharju	Juva
1975	tarkastetut käyttötaimet	6 970	5 900	9 110
	tavalliset taimet	3 130	4 010	6 620
	sadonlisä tark. käyttötaimilla (%)	123	47	38
1976	tarkastetut käyttötaimet	7 120	13 320	5 720
	tavalliset taimet	6 450	10 710	5 800
	sadonlisä tark. käyttötaimilla (%)	10	24	- 1
1977	tarkastetut käyttötaimet	-	3 640	-
	tavalliset taimet	-	2 760	-
	sadonlisä tark. käyttötaimilla (%)	-	32	-

Ensimmäisenä satovuonna 1975 ankara halla kukinta-aikana heikensi satoa ennen kaikkea Piikkiössä. Tästä huolimatta tarkastetut käyttötaimet antoivat täällä yli kaksinkertaisen sadon tavallisiin taimiin verrattuna (taulukko 1). Toisena satovuonna 1976 tarkastettujen käyttötaimien sato oli vain 10 % suurempi kuin tavallisten taimien sato ja muutenkin satotaso jäi alhaiseksi. Siihen oli syynä tarkastettujen käyttötaimien nopea uudelleen saastuminen, joka voitiin myös osoittaa mikroskooppisissa tarkastuksissa. Uudelleen saastuminen oli alkanut ilmeisesti jo syksyllä 1974, jolloin ankeroiden ja punkkien leviäminen taimesta toiseen rönkyjen välityksellä oli mahdollista. Saastuntalähteet (= tavalliset taimet) olivat viereisissä riveissä yhden metrin etäisyydellä. Sama uudelleen saastuminen ilmeni selvästi myös havaintokokeessa Juvalla. Ensimmäisenä satovuonna tarkastetuista käyttötaimista saatiin 38 % suurempi sato kuin viljelijän omista taimista, mutta seuraavana vuonna tarkastettujen käyttötaimien sato oli laskenut tavallisten taimien sadon tasalle. Terveiden taimien havaintoruutu oli kapea, vain parin taimirivin levyinen, joten sen saastuminen ympäröivän muun taimiaineiston tasoon oli luonnollista. Sen sijaan Mäntyharjulla Penttilän puutarhassa säilyi satoero vielä kolmantena satovuonna selvänä. On



kuitenkin huomattava, että satotaso oli erittäin alhainen johtuen suurista talvehtimisvaurioista talvella 1976-77. Tarkastettujen käyttötaimien vuonna 1977 antamaan 32 %:n sadonlisään on siksi suhtauduttava varauksin.

Varsinaiset kokeet Tikkurilassa, Mikkelissä ja Suonenjoella osoittivat myös selvästi, että puhtailla tarkastetuilla käyttötaimilla on huomattava merkitys mansikan satotason parantajana. Tikkurilassa tuhoeläintutkimuslaitoksella tarkastetuista käyttötaimista saatiin 97 % suurempi sato kuin tavallisista taimista (kuva 1). Tarkastetut käyttötaimet tuottivat jokaisena kolmena satovuonna yli 10 000 kg:n hehtaarisatoja, kun tavallisten taimien sato parhaana satovuonna (1976) jäi vain 7 100 kg:aan, Mikkelissä Etelä-Savon koeasemalla jatkettiin koetta vielä 1978 (kuva 2). Neljän vuoden keskisato tarkastetuista käyttötaimista oli 59 % suurempi kuin tavallisten taimien sato. Tässä kokeessa herättää huomiota poikkeuksellisen korkea satotaso vuonna 1978. Sadon määrä nousi toisesta satovuodesta (1976) alkaen sekä tavallisilla että tarkastetuilla käyttötaimilla. Syitä näin korkeaan satotasoon voidaan vain olettaa. Rönsyt poistettiin vuosittain sekä ennen sadonkorjuuta että sen jälkeen, joten taimet saattoivat vahvistua rönsyjen kasvua näin hillittäessä. Koealue oli vuosina 1977 ja 1978 katettu ohuella Leca-sorakerroksella. Suurin vaikutus lienee ollutkin juuri maankäsittelyllä. Vuoden 1975 jälkeen rivivälejä ei lainkaan jyrskitty eikä edes harattu. Rikkakasvit hävitettiin riviväleistä pääasiassa kerran kesässä suoritetuilla parakvatti-ruiskutuksilla. Yksittäiset rikkakasvit poistettiin ennen niiden siementämistä maata tarpeettomasti liikuttelematta, jotta uusia mullassa aina esiintyviä rikkakasvien siemeniä ei olisi noussut lähelle pintaa itämään. Näin menetellen rikkakasvien torjunta helpottui vuosi vuodelta. Kun rivivälejä ei muokattu, taimien juuret säilyivät vahingoittumattomina ja voivat kasvaa aivan pintaan asti eikä myöskään maan pieneliötoiminta häiriintynyt. Vuonna 1977 sadonkorjuun jälkeen mansikkakasvusto ruskeankeltaisesta väristä päätellen näytti kärsivän tyypen puutetta. Mansikkapunkkien torjunta suoritettiin syksyisin sadonkorjuun jälkeen endosulfaanilla. Rönsyjen poistamisella kahteen kertaan hidastutettiin myös ankerosten leviämistä terveeseen kasvustoon. Mainittakoon vielä, että Etelä-Savon koeasemalla saatiin vuonna 1978 muistakin mansikkakokeista huomattavan hyvä sato (SÄKÖ ym. 1978).

Suonenjoella oli koeruudut istutettu 2 metrin päähän toisistaan, kuten Tikkurilasakin, joten saastumista viereisistä ruuduista rönsyjen välityksellä ei juuri pääsyt tapahtumaan. Lajikkeena oli 'Zefyr'. Myös viljelijän omat taimet näyttivät istutettaessa varsin terveiltä ja niinpä ensimmäisenä satovuonna 1975 niistä sekä tarkastetuista käyttötaimista saatiin varsin suuret sadot. Sadonlisäys näitä taimia käyttäen oli vain 11 % (kuva 3). Seuraavina vuosina sadot laskivat kauttaaltaan, viljelijän omien taimien sato suorastaan romahdusmaisesti jääden 56 ja 47 prosenttiin tarkastettujen käyttötaimien sadosta. Jo vuonna 1976 havaittiin silmävaraisessa tarkastuksessa selviä ankerossaastunnan merkkejä viljelijän omissa taimissa.


Lämminvesikäsiteltyjen eli puhtaiden taimien ja alunperin puhtaiden, mutta

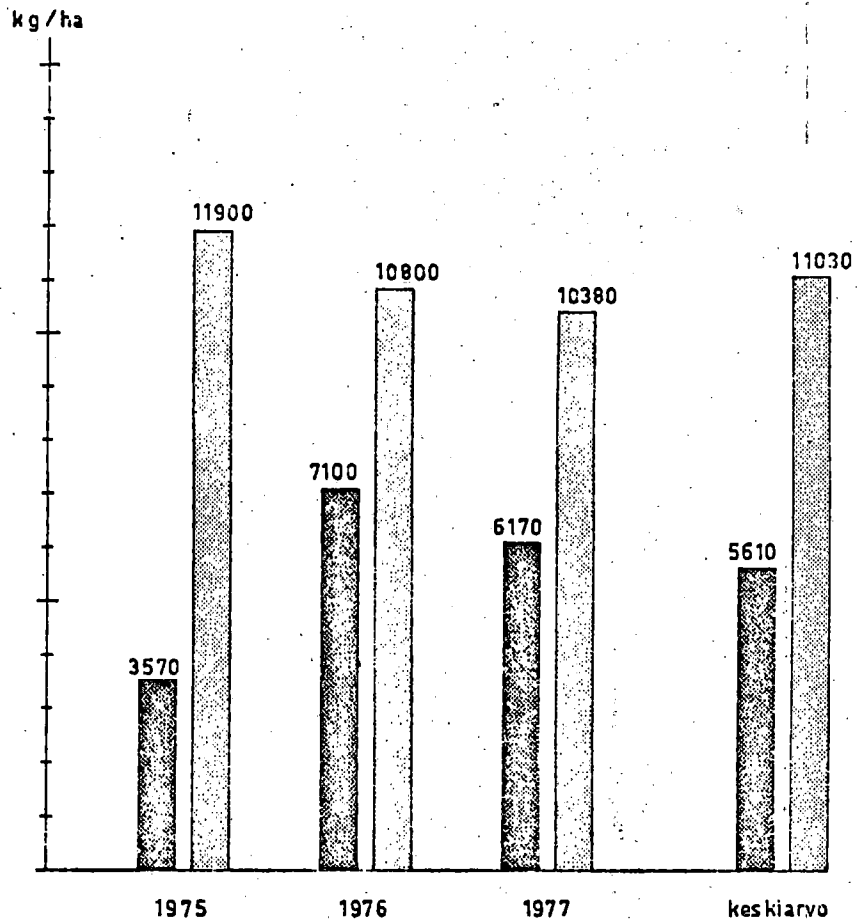
Kuva 1.

Mansikkasadon kehittyminen

Lajike: Senga Sengana

Paikka: Tuhoeläintutkimuslaitos Tikkurila


 tavalliset taimet  
 tarkastetut käyttötaimet




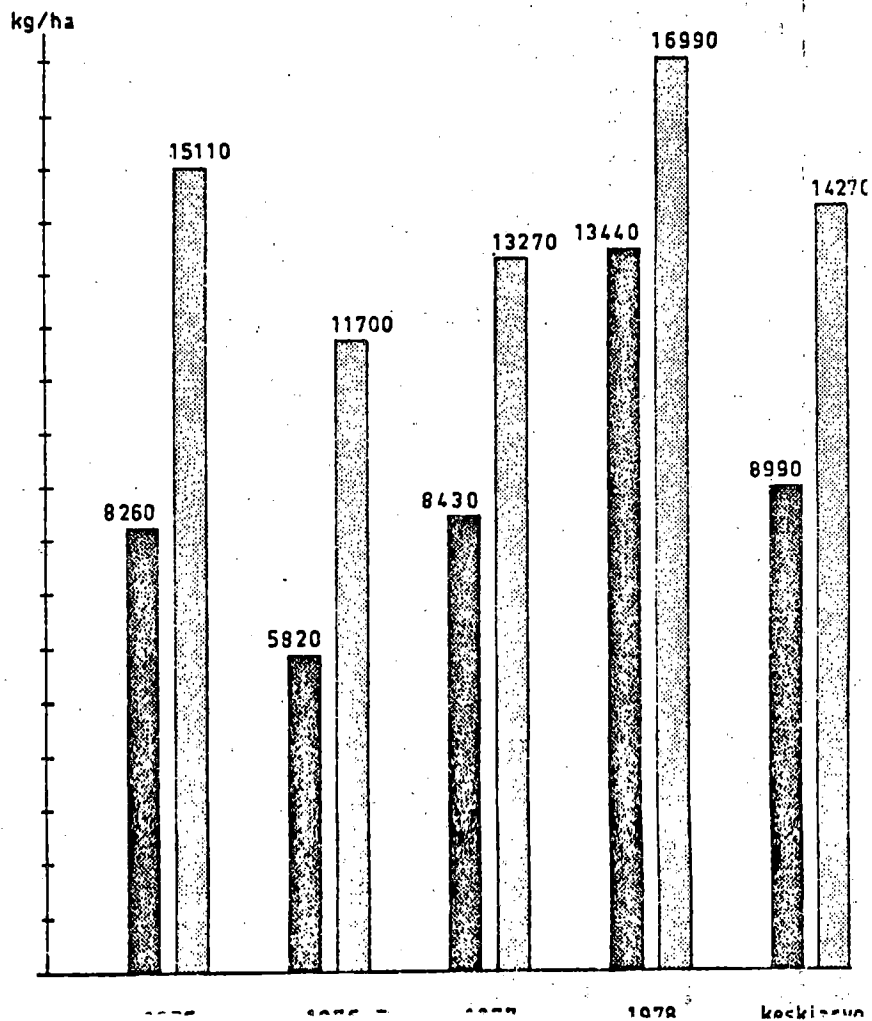
Kuva 2.

Mansikkasadon kehittyminen

Lajike: Senga Sengana

Paikka: Etelä-Savon koeasema Mikkeli

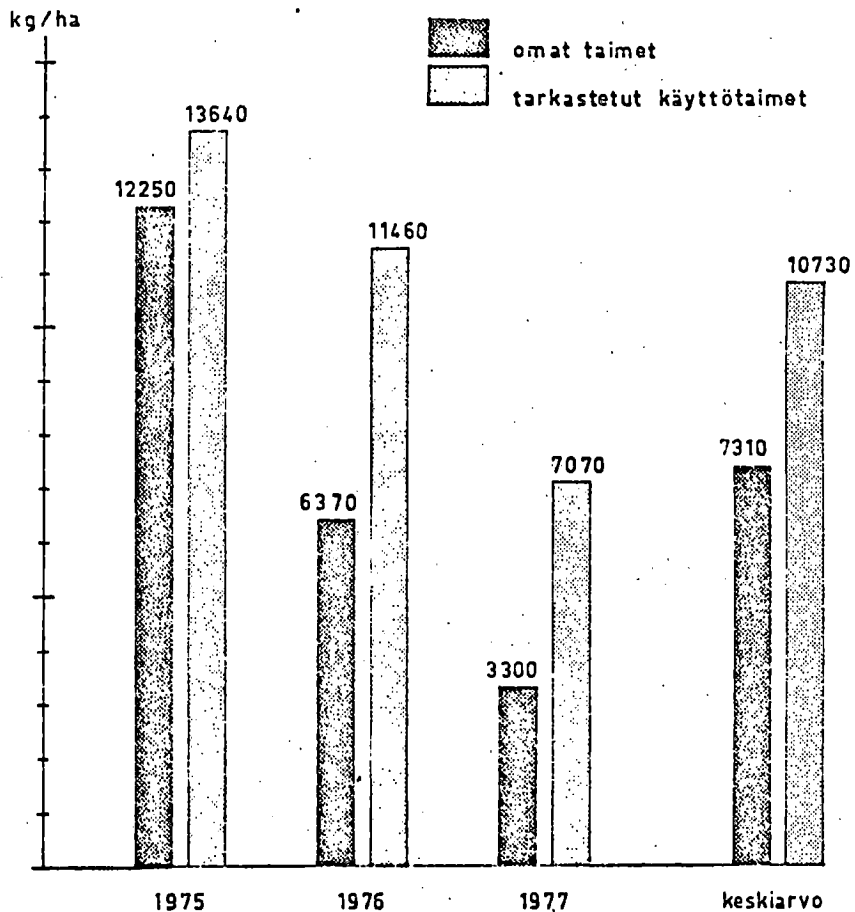

 tavalliset taimet  
 tarkastetut käyttötaimet



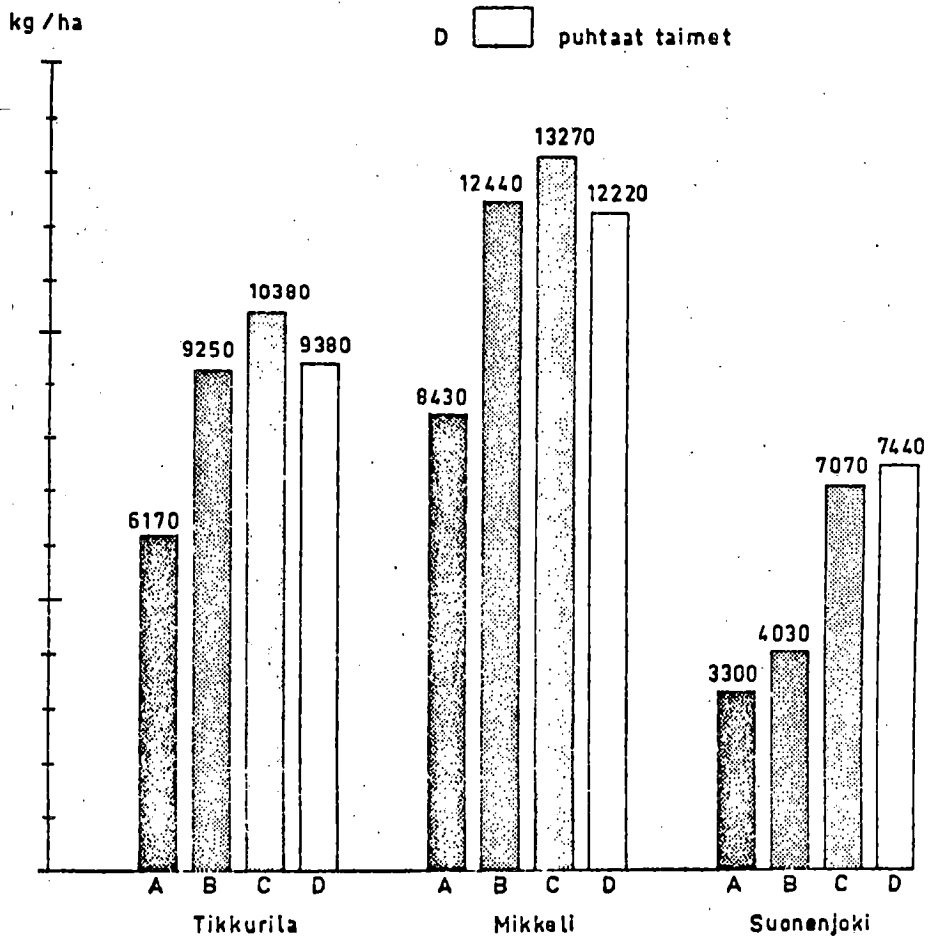
Lisäys kuvaan 2

Sadot 1975  
 1976  
 1977  
 1978  
 Keskiarvo

Kuva 3.  
Mansikkasadon kehittyminen  
Lajike: Zefyr  
Paikka: Suonenjoki



Kuva 4.  
Erilaisen puhdistuskäsittelyn saaneiden taimien sato vuonna 1977.  
Taimet istutettu vuonna 1974.



Lisäys kuvaan 4

Lajikkeet:

Tikkurila: Senga Sengana

Mikkeli: Senga Sengana

Suonenjoki: Zefyr

ankeroisilla saastutettujen taimien kolmannen vuoden (1977) sadot on tavallisten taimien ja tarkastettujen käyttötaimien sadon lisäksi esitetty kuvassa 4. Tikkurilassa ja Mikkelissä oli lajikkeena 'Senga Sengana'. Tarkastettujen käyttötaimien, puhtaiden taimien ja saastutettujen taimien sadot eivät kovin paljon poikenneet toisistaan; satoerot suurimmillaankin olivat 10-11 %. Sen sijaan Suonenjoella, jossa lajikkeena oli 'Zefyr' oli saastutettujen taimien sato huomattavasti alhaisempi kuin puhtaiden ja tarkastettujen käyttötaimien sato. Tästä on aihetta otaksua, että 'Zefyr' olisi ankeroiskestävyydeltään heikompi kuin 'Senga Sengana'.

Kokeet olivat liian lyhytaikaisia, jotta olisi voitu selvittää lopullisesti, kuinka kauan tarkastettujen käyttötaimien sato säilyy suurempana kuin tavallisten taimien sato. Piikkiössä ja Juvalla, joilla paikoilla uudelleensaastumismahdollisuudet olivat saastuntalähteiden läheisyyden vuoksi kaikkein parhaimmat, tavallisten taimien sato oli toisena satovuonna sama (= 100 %) tai lähes sama kuin tarkastettujen käyttötaimien (kuva 5). Sen sijaan muilla koepaikoilla tavallisten taimien sato oli vielä kolmantena satovuonna vain 47-76 % tarkastettujen käyttötaimien sadosta ja neljäntenä satovuonna Mikkelissä 79 %. Kun otetaan huomioon, ettei mansikan

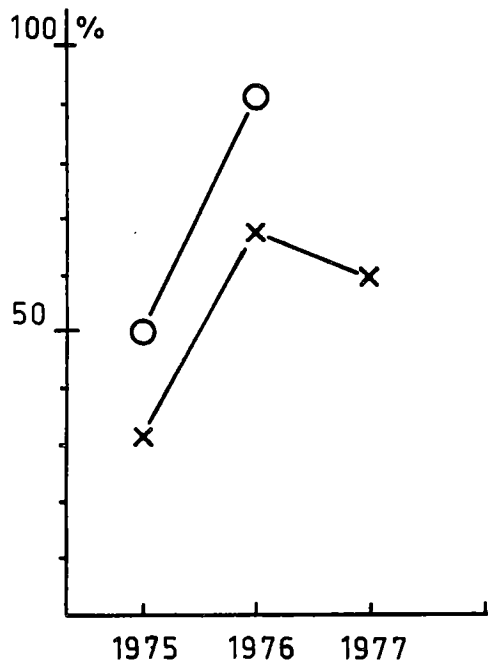
Taulukko 2. Tarkastettujen käyttötaimien tuoma sadonlisä (% tavallisten taimien sadosta) laskettuna kokonaissadosta ja I luokan sadosta eräillä koepaikoilla

Koepaikka	Vuosi	Sadonlisä (%)	
		kokonais- sadosta	I luokan sadosta
Mikkeli	1975	83	105
	1976	101	122
	1977	57	38
	1978	26	27
Mäntyharju	1975	47	59
	1976	24	36
	1977	32	50
Tikkurila	1975	233	439
	1976	52	-
	1977	68	58

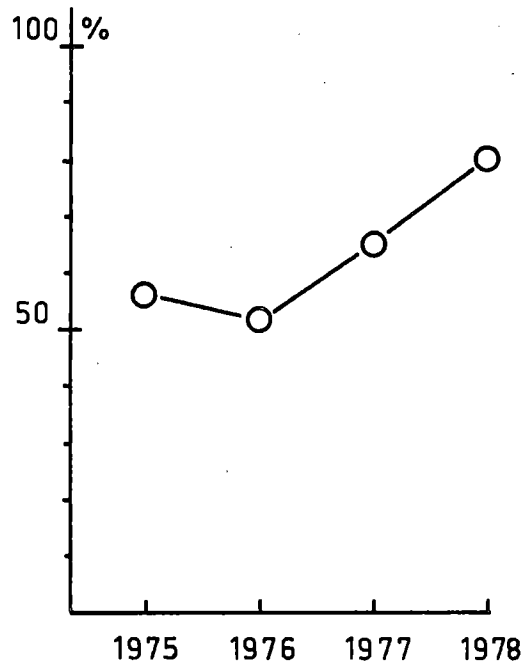
viljelykierron pituudeksi suositellaan 3-4 satovuotta, tarkastetuilla käyttötaimilla saatu sadonlisä säilyy huomattavana koko viljelyajan. Kun tarkastetuilla käyttötaimilla satotaso näyttää säilyvän huomattavan korkeana, voitane näitä taimia käyttäen

Kuva 5.

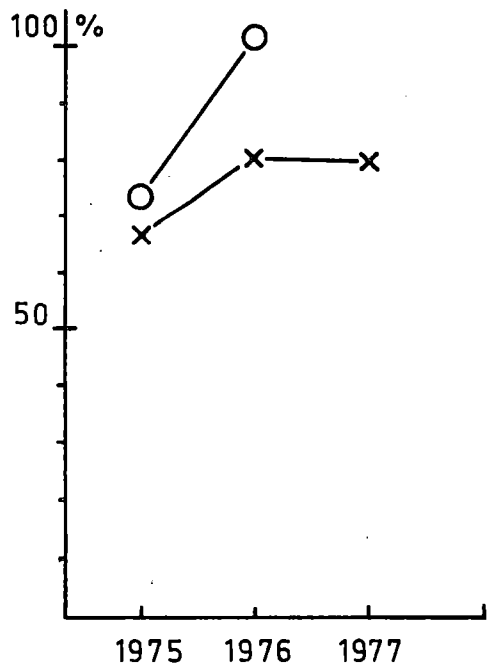
Tavallisten taimien sato verrattuna tarkastettujen käyttötaimien satoon (%).



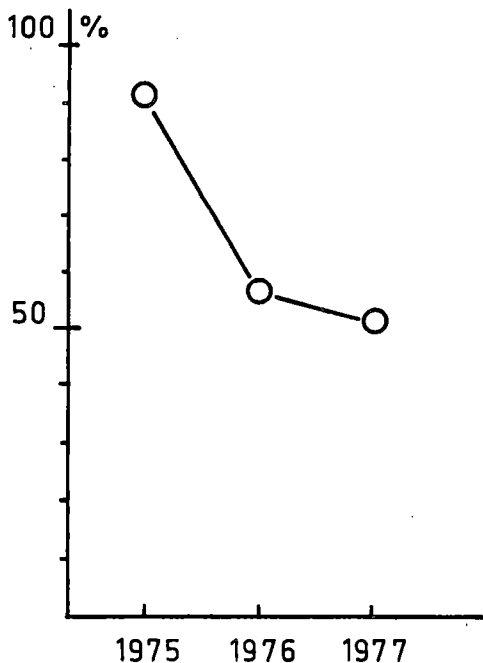
Piikkiö ○—○  
Tikkurila x—x  
Senga Sengana



Mikkeli  
Senga Sengana



Juva ○—○  
Mäntyharju x—x  
Senga Sengana



Suonenjoki  
Zefyr

viljelyaikaa pidentää.

Tarkastetuista käyttötaimista saatiin yleensä myös laadullisesti parempi sato kuin tavallisista taimista (taulukko 2). Tämä kävi selvästi ilmi erityisesti ensimmäisinä satovuosina 1975 ja 1976. Niinpä Tikkurilassa oli vuonna 1975 tarkastettujen käyttötaimien tuoma sadonlisä kokonaisuudesta laskettuna 233 %, mutta ensimmäisen luokan sadosta laskettuna peräti 439 %. Harmaahometta esiintyi runsaasti vuonna 1977, jolloin I luokan marjasato ei noussut niin paljon kuin kokonaissadon nousu olisi edellyttänyt.

### Tiivistelmä

Puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä, Tuhoeläintutkimuslaitoksella Vantaalla (Tikkurila), Etelä-Savon koeasemalla Mikkelissä ja eräillä yksityisillä mansikka-viljelmillä järjestettiin vuosien 1973-78 aikana koesarja, jonka tarkoituksena oli selvittää aitoudeltaan ja terveydentilaltaan korkealuokkaisten taimien, tarkastettujen käyttötaimien, antaman sadon määrää ja laatua verrattuna yleisesti käytettyjen viljelijöiden omilta viljelyksiltä otettujen taimien satoon. Lajikkeina olivat 'Senga Sengana' ja 'Zefyr'. Tarkastetuilla käyttötaimilla saatu sadonlisä vaihteli 18-97 % koepaikasta ja sen olosuhteista riippuen. Kaikki koepaikat ja satovuodet huomioon ottaen (17 satoa) tarkastettujen käyttötaimien sato oli keskimäärin 10 240 kg/ha ja tavallisten taimien sato 6 720 kg/ha, joten tarkastetuilla käyttötaimilla saatu sadonlisä oli 3 520 kg/ha eli 52 %. Yleensä tavallisten taimien ja tarkastettujen käyttötaimien satoerot pienenevät vuosi vuodelta. Tarkastetuista käyttötaimista saatiin myös laadullisesti parempi sato kuin tavallisista taimista. Lajike 'Zefyr' näytti kärsivän huomattavasti mansikka-ankeroisesta.

Tutkimukset aloitettiin Suomen Itsenäisyyden Juhlavuoden 1967 Rahaston tuella ns. TERTA-projektin osana.

### Kirjallisuutta

- ANON. 1976. Maatalouden tuotantopoliittisen toimikunnan osamietintö I. Liiteosa: Puutarhatalous Komiteamietintö 1976, 74. 50 p.
- KALLIO, T.K., HEIKINHEIMO, O. & KARHINIEMI, A. 1975. Mansikanviljelyssä terveillä taimilla huomattavaan sadonlisään. Koetoim. ja Käyt. 32: 29, 32.

- , HEIKINHEIMO, O. & RYYNÄNEN, A. 1976. Tarkastettujen käyttötaimien sato mansikanviljelyssä. Koetoim. ja Käyt. 33: 37.
- KARHINIEMI, A. & KALLIO, T.K. 1975. Taimikasvatuksen ja istutusajan vaikutus mansikan satoon. Koetoim. ja Käyt. 32: 10, 12.
- SÄKÖ, J. & HIIRSALMI, H. 1976. Mansikan lajikekokeiden tuloksia. Puutarhantutk.lait. Tiedote 8: 7-16.
- , RYYNÄNEN, A. & LAURINEN, E. 1978. Mansikan lajikekokeiden tuloksia. Koetoim. ja Käyt. 35: 41, 43.

PUUTARHANIUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE-sarjassa ovat aikaisemmin ilmestyneet seuraavat hedelmän- ja marjanviljelyä koskevat kirjoitukset:

N:o 1 (1975)

- Jaakko Säkö: Mansikan lehdistön niiton vaikutus seuraavan vuoden satoon  
Heimo Hiirsalmi ja  
Jaakko Säkö: Mesivadelma, *Rubus idaeus* x *Rubus arcticus* - uusi viljelykasvi  
Heimo Hiirsalmi: Koe pölyttäjien, ilman kosteuden ja lämpötilan vaikutuksesta mesimarjan marjontaan  
Aaro Lehmushovi: Puolukan pölytyskokeista ja marjonnasta  
Kate- ja lannoituskokeista puolukalla vuosina 1972-74

N:o 4 (1975)

- Heimo Hiirsalmi: Ahomansikka, *Fragaria vesca* L., sen viljely ja käyttö jalostuksessa  
Aaro Lehmushovi ja  
Jaakko Säkö: Puolukan viljely Suomessa  
Aaro Lehmushovi: Puolukan esiintyminen, muuntelu ja ekologia  
Jaakko Säkö: Tyyni, arvokas luonnonmarjamme  
Heimo Hiirsalmi: Luonnonmarjojen viljelytutkimukset Suomessa

N:o 6 (1975)

- Jaakko Säkö: Uusia talvenkestäviä omenapuuperusrunkoja ja -lajikkeita  
Muovin käyttö katteena mansikanviljelyssä  
Varhaismansikan tuotanto muovihuoneissa ja -tunneleissa  
Heimo Hiirsalmi ja  
Jaakko Säkö: Pensasmustikan lajikekokeet puutarhantutkimuslaitoksessa vuosina 1964-1975  
Heimo Hiirsalmi: Juolukan ja pensasmustikan ominaisuuksien periytyminen lajiristeytyksiin

N:o 7 (1976)

- Eira-Maija Rantala: Hillan siemenellinen lisääntyminen  
Jouko Kortesharju: Alustava hillan juurrutuskoe  
Heimo Hiirsalmi: Luonnonvadelma viljelytutkimuksen kohteena  
Mustikan versonpituuden riippuvuus kasvupaikkatekijöistä  
Aaro Lehmushovi ja  
Heimo Hiirsalmi: Mustikan ja puolukan risteytymän, *Vaccinium x intermedium* Ruthe, Porin esiintymä

N:o 8 (1976)

- Jaakko Säkö: Mansikan viljelykokeiden tuloksia  
Jaakko Säkö ja  
Heimo Hiirsalmi: Mansikan lajikekokeiden tuloksia  
Heimo Hiirsalmi: Mustaherukan pölytyssuhteet ja marjonta  
Mustaherukan kasvutavan ja -voimakkuuden vaikutus sadon määrään  
Heimo Hiirsalmi ja  
Aaro Lehmushovi: Pensasmustikan pistokaslisäys ja taimikasvatus  
Pensasmustikka erilaisilla kasvualustoilla



N:o 12 (1977)

Jaakko Säkö:

YP, uusi suvuttomasti lisättävä omenapuuperusrunko  
Herukoiden ja karviaisen pamputuskorjuu  
Maleiinihydratsidiin vaikutus mustaherukan kukintaan  
Mansikan ja vadelman säilyminen korjuun jälkeen

Jaakko Säkö ja  
Eeva Laurinen:  
Heimo Hiirsalmi ja  
Maija Kotimäki:

Mansikan rönsyjen poistaminen ja niiden kasvun heikentäminen  
Suomessa tavattavien Rubus-lajien ja niiden risteytymien  
sytogenetiikasta

N:o 19 (1979)

Jaakko Säkö ja  
Eeva Laurinen:

Lannoituksen vaikutus mustaherukkaan kahdella eri maalajilla  
Katteiden käyttö mustaherukalla

Jaakko Säkö,  
Annikki Ryyänen ja  
Eeva Laurinen:  
Hilma Kinnanen ja  
Jaakko Säkö:

Mansikan lajikekokeiden tuloksia  
Mansikan kastelun tarve

N:o 22 (1979)

Eeva Laurinen ja  
Jaakko Säkö:

Maan lämpötilan vaikutus mansikan ravinteiden ottoon, kas-  
vuun ja satoon

Aaro Lehmushovi ja  
Jaakko Säkö:  
Heimo Hiirsalmi:

Kasvunsäätet omenapuiden raakileenharvennuksessa  
Mansikan suku - *Fragaria* L.  
Rubus *stellatus*- ja *Rubus arcticus*-lajien risteytysjälke-  
läistöjen ominaisuuksista

N:o 23 (1980)

Jaakko Säkö,  
Heimo Hiirsalmi ja  
Eeva Laurinen:  
Jaakko Säkö ja  
Eeva Laurinen:  
Heimo Hiirsalmi:

Viljelyyn sopivia vadelmalajikkeita  
Omenalajikkeiden hedelmöityssuhteet  
Lajinristeytysjalostus marjakasveilla  
Mesivadelmajalosteiden viljely kevytrakenteisessä muovihuo-  
neessa

