

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE

N:o 29

Hedelmän- ja marjanviljely

Jaakko Säkö & Eeva Laurinen

SAMO — UUSI OMENAPUULAJIKE PIIKKIÖSTÄ

Jaakko Säkö, Eeva Laurinen & Ari Pipatti

OMENAPUUPERUSRUNKOJEN LISÄÄMINEN SIEMENISTÄ JA
SUVUTTOMASTI

Eeva Laurinen & Jaakko Säkö

REMONTOIVIEN ELI JATKUVASATOISTEN MANSIKKALAJIKKEIDEN
VILJELY MUOVIHUONEESSA JA AVOMAALLA

Heimo Hiirsalmi & Aaro Lehmushovi

ARON — SUOMALAINEN PENSASMUSTIKKALAJIKE

Aaro Lehmushovi

KARPALO VILJELYKASVINA

PIIKKIÖ 1982

ISSN 0356-7656

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE N:o 29

Hedelmän- ja marjanviljely

Jaakko Säkö & Eeva Laurinen

SAMO - UUSI OMENAPUULAJIKE PIIKKIÖSTÄ 1

Jaakko Säkö, Eeva Laurinen, Ari Pipatti & Anneli Karhiniemi

OMENAPUUPERUSRUNKOJEN LISÄÄMINEN SIEMENISTÄ JA SUVUTTOMASTI 4

Eeva Laurinen & Jaakko Säkö

REMONTOIVIEN ELI JATKUVASATOISTEN MANSIKKALAJIKKEIDEN
VILJELY MUOVIHUONEESSA JA AVOMAALLA 25

Heimo Hiirsalmi & Aaro Lehmushovi

ARON - SUOMALAINEN PENSASMUSTIKKALAJIKE 35

Aaro Lehmushovi

KARPALO VILJELYKASVINA 43

PIIKKIÖ 1982

ISSN 0356-7656

JAAKKO SÄKÖ

EEVA LAURINEN

SAMO - UUSI OMENAPUULAJIKE PIIKKIÖSTÄ

Vuonna 1981 laskettiin kauppaan Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosaston jalostamat omenapuulajikkeet Pirja, Maikki, Make ja Jaspi. Näistä lajikkeista ja niiden ominaisuuksista on annettu aikaisemmin selvitys (SÄKÖ 1981a, 1981b, 1981c, 1981d, 1982). Lajikkeista esitetään oheisessa taulukossa täydentäviä satotietoja. Puutarhaosastolla jatkuu omenapuiden jalostustoiminta. Vuosittain on tehty uusia risteytyksiä nimenomaan niillä risteytysyhdistelmillä (Melba x Huvitus ja Lobo x Huvitus), jotka ovat tuottaneet hyvälaatuisia ja runsassatoista jälkeläistöä. Vuosien 1958-66 risteytyksistä valittujen jalosteiden viljelyarvon selvittäminen jatkuu osastolla. Vuonna 1982 valittiin yleiseen viljelyyn jaloste Y 6010, joka sai lajikenimekseen Samo.

Samo on peräisin risteytyksestä Melba x Huvitus vuodelta 1960. Se on Maikin sisarlajike. Samo on aikainen syysomena. Sen omenat ovat korjuukypsiä syyskuun 1.-2. viikolla; keskimääräinen korjuuaika on ollut 7.-9. syyskuuta. Omenat säilyvät myyntikuntoisina lokakuun alkupuolelle. Ne ovat keskikokoisia tai suuria. Vuoden 1982 koelajittelussa 81 % omenista sijoittui Extra-luokkaan ja 16 % I-luokkaan. Omenat ovat muodoltaan tasaisen pyöreitä tai hieman kartiomaisia. Silmä on avoin, silmäkuoppa on matala ja nystereinen. Kanta on tukeva, 2-3 cm pituinen. Kantakuoppa on syvä. Kuori on ohut, sileä ja kiiltävä. Omenien pohjaväri on keltainen. Ohut peitevärikerros on ruskean punertava ja peittää vain osan omenan pinnasta. Joinakin kesinä peiteväriä voi esiintyä tavallista runsaammin. Kuoressa on korkkipilkkuja, vihreitä keltaisessa ja ruskeita värityneessä osassa. Malto on kellertävän valkoinen, rapea ja mehukas. Omenien maku on miellyttävä, raikas ja happoinen. Maku on parhaimmillaan syys-lokakuun vaihteessa. Lajike on aikais- ja hyvin runsassatoinen (taulukko 1). Omenien käsittely- ja kuljetuskestävyys on hyvä. Puu on rehevä ja leveäkasvuinen, latvus ei kasva korkeaksi. Oksakulmat ovat avoimet ja lujat. Puu kestää repeilemättä runsaan sadon. Lajike on osoittanut hyvää talven- ja taudinkestävyyttä sekä Piikkiön että Pälkäneen istutuksissa. Lajike sopii hyvin kaupalliseen viljelyyn. Se on hyvä pöytäomena, mutta myös erittäin sopiva teollisuusomenaksi suuren mehukkuutensa ja runsaan satoisuutensa vuoksi.

Aikaisena syyslajikkeena Samo edustaa omenaa, jota lajikkeistomme kaipaa. Se on yhtä aikainen kuin Melba. Viljelijälle Samo on helpommin viljeltävä ja edullisempi lajike kuin Melba, koska sen omenakoko on suurempi ja tasaisempi ja koska se kestää

Taulukko 1. Satotuloksia MTTK:n puutarhaosaston jalostamista omenapuulajikkeista Piikkiöstä (PTO) ja Hämeen koeasemalta Pälkäneeltä (HÄM)

Pirja (rist. Huvitus x Melba 1961)

Maikki (rist. Melba x Huvitus 1960)

Samo (rist. Melba x Huvitus 1960)

Make (rist. Atlas x Kelt. syyskalvilli 1961)

Jaspi (rist. Lobo x Huvitus 1960)

Lajike ja koepaikka	Puiden ist. vuosi	S A T O K G / P U U					Poiminta kypsä keskim.	Omenat säilyvät myynti- kuntoisina	Omenan koko	
		1976 -78	1979	1980	1981	1982				
Pirja	PTO	1973	3.9	14.5	7.7	30.4	17.2	17-19/8	Elok. loppuun	Pieni- keski- kokoinen
	HÄM	1977				1.6	8.4			
Maikki	PTO	1974	1.9	8.0	19.2	36.5	25.3	26-28/8	Syysk. lopulle	Keski- kokoinen- suuri
	HÄM	1974	1.2	7.4	25.6	40.1	38.6			
Samo	PTO	1973	7.8	14.0	31.3	41.2	44.0	7-9/9	Lokak. alkuun	Keski- kokoinen- suuri
	HÄM	1973	3.6	15.9	31.0	41.3	65.5			
Make	PTO	1975		4.3	9.8	7.6	25.7	14-17/9	Lokak. loppuun	Suuri
	HÄM	1975			2.5	2.4	10.6			
Jaspi	PTO	1973	2.4	9.7	35.2	33.6	52.3	10-12/9	Marrask. loppuun	Keski- kokoinen
	HÄM	1973	2.2	11.8	28.9	33.3	62.4			

Huom. Puiden satoisuutta on rasittanut runsas varrennusoksien ottaminen.

E erityisesti se on haitallista Make- ja Pirja-lajikkeilla

Melbaa paremmin lajittelun ja pakkaamisen sekä siirrot tukku- ja vähittäiskaupan kautta kuluttajalle. Kuluttajan kannalta Samo täyttää hyvän omenan laatuvaatimukset.

Kirjallisuutta

- SÄKÖ, J. 1981a. Pirja, Maikki, Make ja Jaspi - uudet omenapuulajikkeet Puutarhantutkimuslaitokselta Piikkiöstä. Puutarha 84: 648-651. Kehittyvä Maatalous 48: 3-8.
- 1981c. Pikis presenterar 4 nya appelsorter. Trädgårdsnytt 36: 122-124.
 - 1981d. New Finnish apple varieties: Pirja, Maikki, Make and Jaspi. Ann. Agric. Fenn. 21: 1-7.
 - 1982. Oksassa uudet omenat: Pirja, Maikki, Make ja Jaspi. Pellervo 3: 48-51.

JAAKKO SÄKÖ

EEVA LAURINEN

ARI PIPATTI

ANNELI KARHINIEMI

OMENAPUUPERUSRUNKOJEN LISÄÄMINEN SIEMENISTÄ JA SUVUTTOMASTI

Johdanto

Omenapuulajikkeen lisääminen suoritetaan suvuttomasti, koska vain siten voidaan lajikkeen ominaisuudet säilyttää muuttumattomina. Lisääminen tapahtuu varrentamalla lajikkeen verso tai silmu perusrunkoon, joka muodostaa puun juuriston ja pienen osan runkoa. Lisääminen voidaan myös tehdä juurruttamalla lajikkeen pistokkaita tai monistamalla meristeemi- eli kasvusolukkoa erityisalustoilla, jolloin niistä saadaan jalojuurisii eli omajuurisii puita. Pistokaslisyys ei ole ollut laajemmin käytössä, koska omenapuun lisääminen pistokkaista on verrattain vaikeaa ja antaa vaihtelevia tuloksia. Kasvusolukkolisyystä on vielä toistaiseksi käytetty etupäässä terveen taimiaineiston alkulisyksessä. Toisaalta myös perusrungon käytöllä on omajuurisiin puihin nähden omat etunsa. Perusrungon käyttö antaa mahdollisuuden säädellä omenapuun kasvua ja saatoisuutta. Perusrunko, jonka pakkasenkestävyys on hyvä, parantaa myös siihen varrennetun omenalajikkeen talvenkestävyyttä, millä maamme olosuhteissa on suuri merkitys (MEURMAN 1943, 1947, SÄKÖ 1958, 1975).

Omenapuuperusrunkoja kasvatetaan joko siemenistä tai suvuttomasti lisäämällä. Aikaisemmin käytettiin pääasiassa siemenperusrunkoja. Siemenistä kasvatetut perusrungot ovat silloinkin, kun ne ovat saman lajikkeen tai saman puunkin siemenistä peräisin, perinnöllisesti epäyhtenäisiä, kun taas suvuttomasti lisätyt samaa kloonina olevat perusrungot ovat perusultaan yhdenmukaisia. Tästä huolimatta siemenperusrungot on todettu omenapuiden lisyksessä täysin käyttökelpoisiksi, kun niiden alkuperään kiinnitetään huomiota. Siemenperusrungot ovat myös terveitä, sillä esim. virustaudit eivät juuri kulkeudu siementen mukana. On myös todettu, että siemenperusrungot ovat erityisesti epäedullisissa olosuhteissa olleet käyttökelpoisempia kuin tietyt suvuttomasti lisätyt perusrungot (KARNATZ 1955).

Nykyään käytetään omenapuulle pääasiallisesti suvuttomasti lisätyjä klooniperusrunkoja. Saman kloonin eri yksilöt ovat perusultaan samanarvoisia, minkä on katsottu vähentävän niihin varrennettujen puiden välisiä yksilöllisiä kasvu- ym. vaihteluja verrattuna siemenperusrungoissa kasvaviin puihin. On olemassa klooniperusrunkoja, jotka aikaansaavat niihin varrennettuihin puihin kääpiöivän, puolikääpiöivän, voimakkaan tai erittäin voimakkaan kasvun. Eri klooniperusrungoilla voi myös olla erilainen vaikutus

puun satoiän alkamiseen ja satoisuuteen, talvenkestävyyteen, taudin- ja tuholaiskestävyyteen ym. Omenapuuperusrunkojen suvuton lisääminen suoritetaan yleisimmin kanto-vesoja multaamalla, jolloin vesat juurrutetaan niiden ollessa kasvuyhteydessä emorunkoon. Lisääminen voidaan tehdä myös juurruttamalla emorungosta leikattuja pistokkaista tai versottamalla juuren palasia.

Seuraavassa selvitetään Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä suoritettujen tutkimusten tuloksia omenapuuperusrunkojen lisäämisestä siemenistä, kanto-vesoista ja pistokkaista. Samalla luodaan myös katsaus Suomessa käytössä oleviin perusrunkoihin.

Siemenperusrungot

Siemenperusrunkojen alkuperän merkitys

Kun siemenestä kasvatetut omenapuuperusrungot ovat peruasultaan epäyhtenäisiä, tultiin erityisesti Englannissa aikoinaan sellaiseen käsitykseen, että siemenperusrungot aiheuttavat vaihteluja niihin varrennettujen omenapuiden kasvuun ja satoon (HAYTON 1923, 1928, 1935). Myöhempi tutkimus kuitenkin osoitti, että vaihteluja esiintyy erityisesti silloin, kun perusrungoiksi käytetään kromosomistoltaan triploidisten lajikkeiden siementaimia. Niiden siemenistä kasvatettujen taimien kasvu on hyvin vaihtelevaa. Sen sijaan useimmat kromosomistoltaan diploidiset lajikkeet tuottavat yhdenmukaisesti kasvavia siementaimia (DAHL 1930, EDGECOMBE 1937, KEMMER ja SCHULZ 1939, HEWETSON 1940, KEMMER 1950, BRASE 1959). On osoitettu, että tietyistä diploidisista omenapuulajikkeista saadaan siemenperusrunkoja, joihin varrennetut puut kasvavat ja tuottavat satoa yhtä yhdenmukaisesti kuin klooniperusrungoissa kasvavat (BLAIR 1939, SOUTHWICK ja SHAW 1939, UPSHALL 1948, MAURER 1950, SÄKÖ 1953, 1957). On käynyt myös selville, että perinnöllinen yhdenmukaisuus ei ole mikään tae puiden yhdenmukaiseen kasvuun ja satoisuuteen, sillä puiden yksilöllinen vaihtelu johtuu pääasiallisesti ulkoisista tekijöistä, ts. kasvupaikan olosuhteista. Tällaista vaihtelua ei mikään perusrunko pysty poistamaan. Tästä syystä myös klooniperusrunkoihin varrennettujen puiden välillä esiintyy yksilöllistä kasvun- ja sadonvaihtelua. Puiden siemenperusrungoiksi on käytetty laajalti ranskalaisten siideriomenain taimia, nk. Normandie-siemenperusrunkoja. Siitä huolimatta, että ne ovat peräisin eri lajikkeiden ja villiomenain seka-aineistosta, ovat niihin varrennetut omenalajikkeet kasvaneet ja tuottaneet satoa yllättävän yhdenmukaisesti. Tämä johtunee siitä, että perusrunkoja lajiteltaessa on hyväksytty vain hyvin ja tasalaatuisesti kasvaneet ja karsittu pois heikoin aines. Niinpä Kanadassa on todettu, että Normandie-perusrunkoihin varrennetut puut ovat olleet yhtä yhdenmukaisia

kuin klooniperusrungoissa kasvaneet (BLAIR 1939, UPSHALL 1948). Vastaavia tietoja on myös USA:sta (GOURLEY ja HOWLETT 1947). Saksassa sekä muualla Euroopassa on Normandieperusrunkojen lisäksi käytetty saksalaista alkuperää olevia Grahams Jubiläum- ja Bittenfelder-siemenperusrunkoja, joihin varrennetut puut ovat niin ikään osoittaneet hyvää yhdenmukaisuutta (KARNATZ 1955). Edellä mainittuja siemenperusrunkoja on käytetty paljon myös Suomessa. Niiden käyttö ei ole kuitenkaan maassamme suositeltavaa, koska niiden talvenkestävyys ei ole osoittautunut oloissamme hyväksi (SÄKÖ 1975). Näiden lisäksi on käytetty Antonovka-siemenperusrunkoa laajalti. Myös Suomessa siitä on saatu edullisia kokemuksia (SÄKÖ 1969, 1975, 1977). Antonovkan siemenistä kasvatetut perusrungot ovat osoittautuneet talvenkestäviksi (taulukot 1 ja 2). Niillä on ollut edullinen vaikutus niihin varrennettujen puiden satoisuuteen. Myös Sokeri-Miron-siemenperusrungoista on saatu hyviä tuloksia (SÄKÖ, 1969, SÄKÖ et al. 1974). Kelvollisia perusrunkoja saadaan myös talvenkestävistä Huvitus- ja Kaneli-lajikkeista, kuten muistakin talvenkestäviksi osoittautuneista kromosomistoltaan diploidisista lajikkeista. Omenapuun siemenjälkeläisten pakkasenkestävyys riippuu myös hedelmöittävästä lajikkeesta. Kuitenkin emolajikkeen vaikutus on todettu suuremmaksi kuin hedelmöittäjän (SCHMIDT 1942).

Taulukko 1. Omenapuuperusrunkojen kestävyys laboratorio-olosuhteissa v. 1960

Pakkasenkestävyys on testattu ns. exosmosis-menetelmällä, jossa pakkaskäsiteltyjä versoja on pidetty vuorokausi tislatussa vedessä. Siihen on liuennut versoista solunsisältöaineita sitä enemmän mitä enemmän verson solukot ovat tuhoutuneet. Näin saadusta liuoksista on mitattu sähkönjohtokyky. Suurin johtoluku osoittaa suurinta vaurioitumista.

Perusrunko	Johtoluku versoista pakkaskäsittelyn jälkeen	
	joulukuussa 7 vrk -18 °C	tammikuussa 10 vrk - 18 °C
Siemenper. Malus prunifolia	124	81
Malus baccata	132	95
Sokeri Miron	135	90
Antonovka	220	105
Bittenfelder	306	165
Klooniper. A2	160	130
M7	326	201
M2	494	325

Taulukko 2. Omenapuuperusrunkojen talvehtiminen v. 1959-62 kokeessa, jossa koekenttä pidettiin lumettomana ja maan annettiin jäätyä syvään
Kasvukunto 0-100, 100 = terve, 0 = kuollut

Siemenperusrungot		Klooniperusrungot	
Malus prunifolia	100	A2	90
Malus baccata	100	M7	51
Antonovka	100	M4	51
Sokeri Miron	98	M1	50
Bittenfelder	71	M2	33
Normandie	71		
Grahams Jubiläum	61		

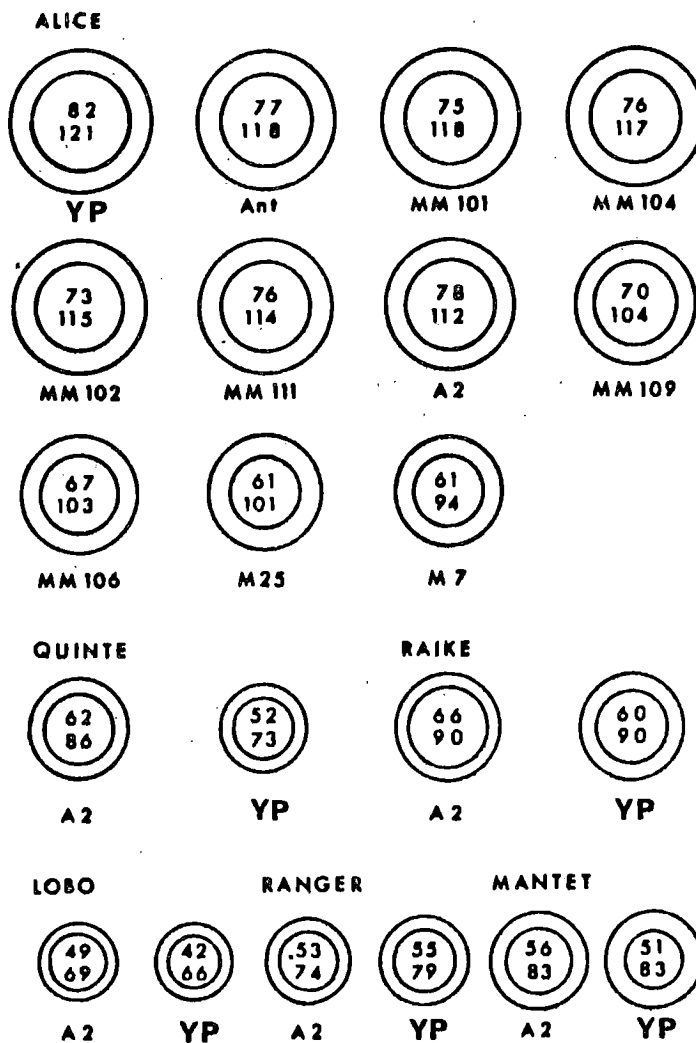
Siemenperusrungoissa kasvaneet puut ovat yleensä voimakasvuisia. Niinpä Antonovka-siemenperusrunkoon varrennetut puut kasvavat likimain yhtä voimakkaasti kuin suvuttomasti lisättyihin A2-, YP-, MM101-, MM102-, MM104- ja MM111-perusrunkoihin varrennetut (kuva 1). Suomessa omenapuun kasvu ei kuitenkaan verrattain lyhyen kasvukauden vuoksi ole läheskään yhtä voimakasta kuin esim. Keski-Euroopassa.

Omenapuiden siemenperusrunkojen käytön heikkona kohtana pidetään sitä, että perusrunkojen alkuperää ei voida tunnistaa kasvustosta, mikä on yleensä mahdollista suvuttomasti lisätyillä perusrungoilla. Vaikka omenapuun siementaimet muistuttavat usein morfologisesti emolajikettaan, niitä ei silti pystytä jäljittämään tuntomerkkien perusteella.

Perusrunkojen lisääminen siemenistä

Kun omena on kypsynyt, sen siemenet eivät idä heti. Siemenen alkio on aluksi syvässä lepotilassa. Sen tulee jälkikypsyä, jotta itämiseen tarvittavat sisäiset muutokset pääsevät tapahtumaan. Itämiskyvyn saavuttamiseksi siemen on stratifioitava eli eristettävä pitämällä sitä n. kaksi kuukautta kylmässä, 0^o-7^oC:ssa sekä kosteassa. Kun siemenet on otettu talteen, neuvotaan niitä itämiskyvyn saavuttamiseksi pitämään kolme päivää vedessä ja säilyttämään sen jälkeen kosteassa hiekassa tai turpeessa 2^o-5^oC:n lämpötilassa 70-80 päivää, jonka jälkeen siemen on valmis kylvöön. Itämiskykyistä siementä saadaan myös varastoimalla omenat em. lämpötilassa ja ottamalla siemen sen jäl-

KUVA 1. ERI PERUSRUNGOISSA KASVANEIDEN
OMENAPUIDEN RUNGON LÄPIMITTA mm VIIDEN
JA KAHDEKSAN VUODEN KULUTTUA ISTUTUKSESTA



keen talteen. Kypsyvän omenan sisässä kosteus säilyy sopivana. Tällainen siemen itää n. 30 päivän kuluttua kylvöstä. Hyvään itämistulokseen on kuitenkin päästy pitämällä siemen vain suljetussa muovipussissa 2^o-5^oC:n lämpötilassa kaksi kuukautta.

Vanha tapa kasvattaa omenapiuun siemenperusrunkoja on kylvää siemenet jo syksyllä avomaalle ja peittää kylvörivi laudalla, jotta siemen saa hyvän kosketuksen maahan ja säästyy jyrsijöiltä. Lumen sulattua laudat poistetaan nousevien taimien tieltä. Taimet on syytä harventaa n. 5 cm välein rivissä. Muutoin ensimmäisen vuoden kasvu jää lyhyeksi (taulukko 3). Harvennuksessa poistetut pikkutaimet istutetaan uudelleen. Avomaalla kasvattaen perusrungot eivät kehity vielä ensimmäisenä kasvukautena niin kookkaiksi - rungon läpimitta 10 cm korkeudelta yli 6 mm - että ne olisivat varrentamiskelpoisia. Jatkokasvatukseen tarvitaan vielä kasvukausi. Mikäli kasvatus suoritetaan muovin tai lasin alla, saadaan taimet jo heti ensimmäisenä vuonna kehittymään

Taulukko 3. Eri alkuperää olevien omenapuiden siementaimien pituuskasvu 1. kasvukautena avomaalla sekä kasvunvaihtelu osoitettuna variaatiokertoimella

Siementaimien alkuperä	Luokittelu pituuskasvun mukaan			Variaatio kerroin
	> 20 cm	10-20 cm	< 10 cm	
	%	%	%	
<u>Harvennettu 5 cm välein</u>				
Antonovka	36	41	23	58
Kaneli	57	30	13	41
Snygg	49	35	16	68
Sokeri Miron	29	49	22	65
<u>Harventamaton</u>				
Antonovka	10	46	44	
Snygg	15	37	48	
Sokeri Miron	5	31	64	
<u>Repäisty kylvörivistä ja koulittu</u>				
Antonovka	8	35	57	
Kaneli	14	31	55	
Snygg	8	45	47	
Sokeri Miron	3	28	69	

varrentamiskuntoisiksi. Siemenet voidaan kylvää tällöin riveissä 8-10 cm välein, rivivälit voivat olla 15-20 cm. Stratifioidut siemenet, joissa idun alut ovat näkyvissä, lähtevät kasvamaan usein lähes 100 prosenttisesti. Kylvön yhteydessä voidaan jo karsia pois siemenet, joissa ei ole itämistä. Muovin tai lasin alla kasvatettuja perusrunkoja ei pidä heti ensimmäisenä talvena jättää ulos talvehtimaan, sillä karaistumattomina ne voivat talvehtia heikosti. Ne on syytä pitää varastossa yli talven. Keväällä ulos istutettuna ne karaistuvat ja selviävät hyvin jatkossa.

Siemenperusrunkojen käyttökelpoisuuden edellytyksenä on huolellisesti suoritettu lajittelu. Kasvustoa nostettaessa on syytä poistaa kaikki keskikoosta paljon poikkeavat pienet ja myös tavallista voimakkaammat yksilöt. Perusrungoiksi kannattaa hyväksyä vain tasaisesti kasvanut aines, mikä yleensä muodostaa n. 70 % taimista. Tällaisiin perusrunkoihin varrennetut puut kehittyvät myös yhdenmukaisesti. Noston ja lajittelun yhteydessä poistetaan taimista alassuuntautuva paalujuuri, mikä on tyypillinen siemenperusrungoille. Näin menetellen saadaan puun juuristo levittäytymään.

Omenapuiden siemenperusrunkotutkimuksissa on kiinnitetty huomiota myös nk. apomiktisiin lajeihin, joiden siemenet kehittyvät pääasiallisesti kasvullisesti hedelmöitymättömästä munasolusta, ja jotka ovat siten peruasultaan yhtenäisiä. Niiden yhtenäisyys ei ole kuitenkaan aina täydellinen. Perinnöllistä vaihteluakin esiintyy, koska siemenet voivat eräissä tapauksissa kehittyä myös suvullisesti. Ongelmia on aiheuttanut niin ikään perusrungon ja jalolajikkeen vieroksuminen. Eräät tällaiset lajit, kuten *Malus hupehensis* ja *M. sikkimensis*, joita on kokeiltu siemenperusrunkojen tuottamiseen, ovat Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosaston kokeissa osoittaneet heikkoa talvenkestävyyttä.

Omenapuuperusrunkojen suvuton lisääminen

Yleisesti käytössä olevat suvuttomasti lisättävät perusrungot

Englantilaiset suvuttomasti lisättävät M- (aikaisemmin EM-) perusrunkotyyppit, jotka ovat peräisin East Mallingin tutkimusasemalta, ovat yleisesti käytettyjä omenapuuperusrunkoja kaikkialla, missä omenaa viljellään. Ne tulivat tunnetuiksi 1920-luvulla. Nämä perusrungot (M1-16) erotettiin käytössä olleista, keskenään sekaantuneista perusrunkoeristä morfologisten tuntomerkkien perusteella. Niistä ryhdyttiin käyttämään tämän vuoksi tyyppi-nimitystä. Klooneja ne eivät ole, koska lisäämiseen ei lähdetty yhdestä yksilöstä, vaan samat tuntomerkit omaavasta ryhmästä. Ne käsittävät tyyppejä, jotka aikaansaavat niihin varrennettuihin omenapuulajikkeisiin kääpiöivän, puolikääpiöivän, voimakkaan ja erittäin voimakkaan kasvun. Englannissa myöhemmin kehitetyt

klooniperusrungot M 25, M 26 ja M 27 sekä kilpikirvoille resistentit, kasvuvoimakkuudeltaan toisistaan poikkeavat MM- (Malling Merton) kloonit ovat tulleet yleiseen käyttöön.

Edellä mainittuja perusrunkoja on kokeiltu myös Suomessa. Maamme olosuhteissa ne eivät ole kuitenkaan osoittautuneet suositeltaviksi heikon talvenkestävyytensä vuoksi. (SÄKÖ 1958, 1977). Suomessa on viime aikoina suositeltu suvuttomasti lisättävinä perusrunkoina kotimaista YP- ja ruotsalaista A2-kloonia. Niihin varrennetut puut ovat voimakaskasvuisia kuten siemenperusrungoissa kasvavat (kuva 1). YP-perusrunko on todettu Lounais-Suomessa hyvin ja A2-perusrunko kohtalaisesti talvenkestäväksi. Todetakaan, että Antonovka-siemenperusrungon on todettu talvenkestävyydessä asettuvan niiden väliin. (taulukko 4).

Taulukko 4. Perusrunkojen talvenkestävyys kenttä- ja laboratoriokokeiden perusteella

YP	hyvin kestävä

Antonovka -siemenper.	kestävä

A2	kohtalaisen kestävä

M 7) välttävästi kestäviä
M 111	
M 2	

Bittenfelder-siemenper.) alttiita pakkasvaurioille
Grahams Jubiläum-siemenper.	
Normandie-siemenper.	
M 4	
M 1	
MM 103	
MM 110	
MM 109	
MM 106	
M 9	
M 25	

MM 104) erittäin alttiita pakkasvaurioille
MM 101	
MM 112	
MM 105	
MM 113	
MM 102	

Perusrunkojen lisäys kantovesoista

Yleisin omenapuuperusrunkojen suvuton lisäysmenetelmä on ns. kantovesalisäys (kuva 2). Perusrunkojen emotaimet istutetaan siinä riviin 30-40 cm välein ja 1,5-2,0 m riviväleihin. Niiden annetaan kasvaa tyvestään 12-15 mm vahvaisiksi, mihin olosuhteista riippuen tarvitaan 1-2 kasvukautta. Seuraavana keväänä emorungot tyvestetään lyhyiksi n. 3-5 cm mittaisiksi kannoiksi. Kannoista kasvavat vesat mullataan yleensä kolme kertaa kesän aikana ennen kuin ne ehtivät puutua, jolloin niiden etioloituneisiin eli kalvetuneisiin osiin muodostuu juuria. Kasvukauden päätyttyä vesat irroitetaan emorungoista. Samat emorungot voivat tuottaa perusrunkoja 15-20 vuotta. Kantovesalisäyksestä vähän poikkeava lisäystapa on ns. taivukaslisäys (kuva 3). Siinä emorungot istutetaan harvempaan kuin kantovesalisäyksessä, 45-75 cm päähän toisistaan ja vinoon n. 45° kulmaan rivin suuntaisesti. Seuraavana keväänä taimet taivutetaan maan pintaan maahan työnnettävillä koukuilla. Ylöskasvavat versot mullataan kuten kantovesalisäyksessä. Taivukaslisäys on edellistä suuritöisempi. Sitä käytetään pääasiallisesti kirsikan ja luumun lisäyksessä. Omenapuuperusrunkoja lisätään etupäässä kantovesoista.

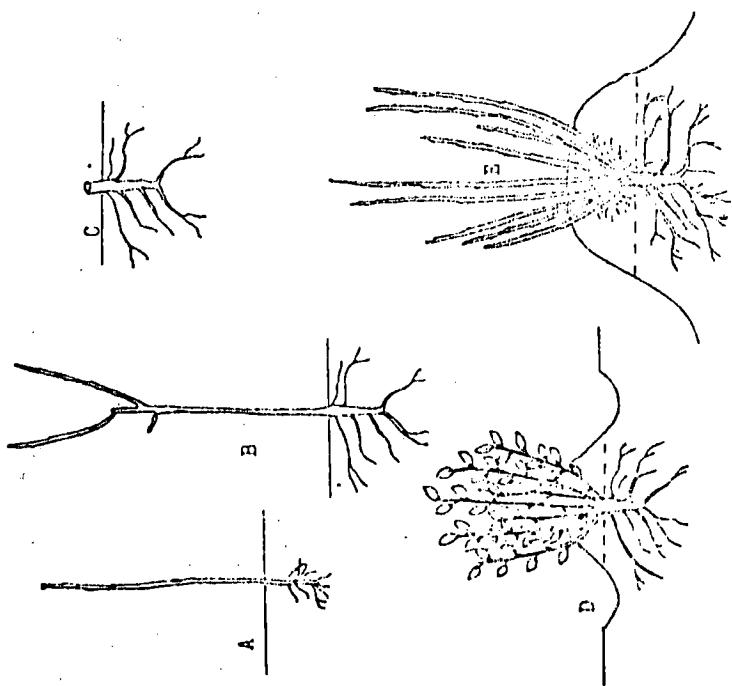
Vesojen tuotto sekä niiden juurtuminen on riippuvainen lisättävän perusrungon ominaisuuksista. Useimpia klooniperusrunkoja voidaan helposti lisätä kantovesalisäyksessä. Paitsi perusrungoista tulos on riippuvainen myös kasvupaikan olosuhteista, multauserästä, kosteudesta ja lämpötilasta sekä siitä miten huolellisesti multaus suoritetaan. Vesojen juurtumista silmällä pitäen on tärkeätä, että multaus suoritetaan ajoissa ennen kuin vesat alkavat puutua. Juurtuminen tapahtuu sen jälkeen heikosti. Ensimmäinen multaus tulee tehdä jo vesojen ollessa 10-15 cm pituisia. Yleensä tarvitaan kolme multausta. Vesojen juurtumista voidaan edistää parantamalla multauksessa käytettävän maan kuohkeutta ja vedenpidätyskykyä sekoittamalla siihen kasvuturvetta tai sahajauhoa. Pelkällä sahajauhomultauksella on saatu edullisia tuloksia versojen juurtumisesta (SÄKÖ 1959).

Tuloksia omenapuuperusrunkojen kantovesalisäyksestä

Koeaineisto ja kokeen järjestely

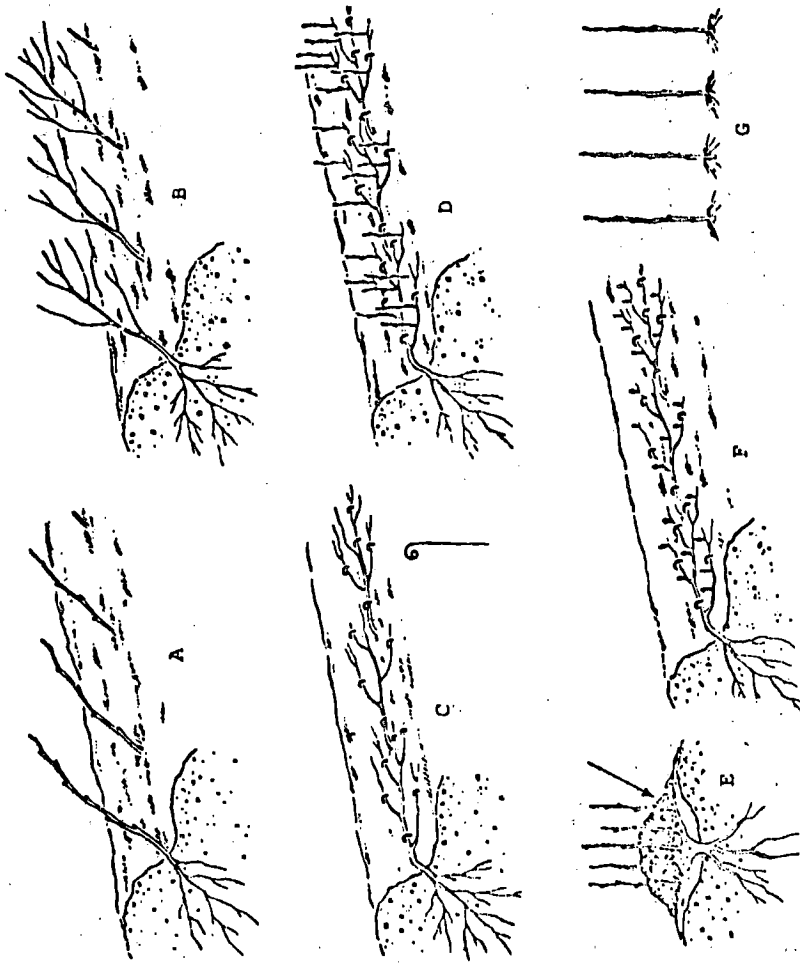
Vuosina 1975-80 tutkittiin Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä ruotsalaisen A2 - ja kotimaisen YP-klooniperusrungon kantovesalisäystä sahajauho-, kasvuturve- ja maamultauksessa. Emoperusrungot istutettiin 1974 keväällä hietamulta-
maalle (Kht) 40 cm välein rivissä ja 2 m riviväleihin, jolloin 100 m²:lle tuli 125 emorunkoa. Multaaminen suoritettiin kolme kertaa kasvukauden aikana, yleensä kesäkuun alkupuolella ja lopulla sekä heinä-elokuun vaihteessa. Vesojen korjuu suoritettiin

KUVA 2. OMENAPUIDEN PERUSRUNKOJEN KANTOVESALISÄYS



- A = Vastaisutettu emotaimi
- B = Vuoden kasvanut emotaimi
- C = Emotaimi leikattu kannoksi
- D = Kannosta kasvamaan läheneet vesat multauksessa
- E = Juurtuneet vesat syksyllä

KUVA 3. OMENAPUIDEN TAIIVUKASLISÄYS



- A = Vinon istutetut emotaimet
- B = Vuoden kasvaneet emotaimet
- C = Taivutetut taimet
- D = Ylöskasvavia versoja
- E = Kasvavia mullattuja versoja
- F = Versot poistettu emotaimista
- G = Juurtuneita versoja syksyllä

lokakuun lopulla tai marraskuun alussa kasvun päätyttyä ja vesojen tuleennuttua. Emorungot lannoitettiin keväällä (puutarhan Y-lannos 400 kg/ha) ja syksyllä (kaliumsulfaatti 300 kg/ha ja superfosfaatti 100 kg/ha). Multauspenkit sadetettiin keväällä sekä myöhemmin tarpeen vaatiessa hyvän kasvun ylläpitämiseksi. Multaukseen käytettiin havupuiden sahajauhoa ja lannoittamatonta kasvuturvetta sekä paikalta saatua hietamultaa. Multauspenkkien lämpötila mitattiin kasvukauden aikana päivittäin 10 cm syvyydeltä.

Emorungoista irroitettut vesat lajiteltiin hyvin ja heikosti juurtuneisiin. Nämä molemmat ryhmät lajiteltiin edelleen verson tyven läpimitan mukaan (mittaus tehtiin n. 5 cm ylimpien juurien yläpuolelta) 6 mm läpimittaisiin ja sitä paksumpiin sekä alle 6 mm läpimittaisiin versoihin. Edellä mainittua mittaa pidetään varrennuskelpoisen perusrungon läpimitan alarajana. Hyvin juurtuneeksi katsottiin verso, jossa juuria oli runsaasti ja tasaisesti joka puolella versoa. Heikosti juurtuneisiin vietiin ne, jotka olivat juurtuneet vain toispuoleisesti, ja joissa juuria oli verrattain vähän. Tähän ryhmään kuuluvat versot saadaan silti jatkokasvattamalla käyttökelpoiksi. Omana ryhmänä olivat vielä juurtumattomat versot. Lisäksi punnittiin eri perusrungoista ja katteista saatu versosato.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Kantovesalisäyksestä saatu versosato esitetään vuosilta 1975-79 sekä erikseen vuodelta 1980 (taulukko 5). Viimeksi mainitun vuoden sato on eroteltu muista vuosista sen vuoksi, että sinä vuonna harvennettiin YP-perusrunkojen versojen määrää. Tarkoituksena oli selvittää harvennuksen vaikutusta jäljelle jäävien versojen kasvuun ja juurtumiseen. YP-perusrunko muodostaa versoja hyvin runsaasti. Versojen kasvu jää tämän vuoksi usein heikoksi.

A2-perusrungon versot juurtuivat paremmin kuin YP-versot. Kun YP:n versotuotanto oli n. 27 % suurempi kuin A2:n, tuottivat molemmat perusrungot suunnilleen yhtä paljon hyvin juurtuneita versoja. Vuonna 1980 harvennettiin YP-perusrunkojen versoja siten, että niihin jäänyt versomäärä oli lähes sama kuin A2-rungolla. Harvennuksella oli hyvin suuri vaikutus YP:n versojen juurtumiseen. Sen seurauksena saatiin YP:stä enemmän hyvin juurtuneita versoja kuin A2:sta sekä lisäksi myös enemmän varrennuskelpoisia, 6 mm läpimitaltaan tai sitä paksumpia versoja. Tämä tulos saatiin niin maa- kuin myös kasvuturve- ja sahajauhomultauksissa.

Taulukko 5. A2- ja YP-omenapuuperusrunkojen versosato ja juurtuminen kartovesalisäyk-
sessä maa-, kasvuturve- ja sahajauhomultauksessa.

Multaus Perusrungot	Versosato 100 emorunkoa kohti vuodessa					
	Harventamaton versosato			Harvennettu versosato		
	Yhteensä	Hyvin juurtuneita		Yhteensä	Hyvin juurtuneita	
	kpl	kpl	% (>6- <6 mm)	kpl	kpl	% (>6- <6 mm)
			1975 - 79			1980

Karkea hieta						
A2	624	324	52 (15-37)	650	364	56 (28-26)
YP	870	357	41 (10-31)	652	391	60 (34-26)
Keskim.	747	341	47 (13-34)	651	378	58 (31-26)
Kasvuturve						
A2	647	466	72 (26-46)	575	299	52 (29-33)
YP	867	477	55 (17-38)	693	540	78 (47-31)
Keskim.	757	472	64 (22-42)	634	420	65 (38-32)
Sahajauho						
A2	913	621	68 (24-44)	837	410	49 (31-18)
YP	1046	638	61 (16-45)	832	557	67 (44-23)
Keskim.	980	630	65 (20-45)	835	484	58 (38-21)
Perusrungot						
A2	728	466	64 (22-42)	687	357	52 (29-23)
YP	927	482	52 (14-38)	726	494	68 (42-27)

Huom. Suluissa olevista luvuista ensimmäinen osoittaa varrennuskelpoisten versojen prosenttia

Versojen harvennuksen vaikutus perusrunkosadon laatuun kävi selvästi esille myös taivukaslisäyskokeessa (taulukko 6). Kun YP-versostoa harvennettiin n. 50 %, saatiin varrentamiskelpoisia, tyvestään 6 mm läpimittaisia tai sitä paksumpia versoja kolme kertaa enemmän kuin harventamattomasta kasvustosta.

Taulukko 6. Omenapuuperusrunkojen juurtuminen taivukaslisäyksessä harvennettuna ja harventamatta.

Harvennus tehtiin ennen ensimmäistä multausta. Siinä poistettiin versoista n. 50 %.

Perusrunko Käsittely	Vesoja yhteensä 100 emorunkoa kohti kpl	Hyvin juurtuneita			
		kpl	(>6 mm- <6 mm)	%	(>6 mm- <6 mm)
A2					
Ei harvennettu	1160	614	(58-556)	53	(5-48)
Harvennettu	620	391	(180-211)	63	(29-34)
YP					
Ei harvennettu	1212	558	(61-497)	46	(5-41)
Harvennettu	594	410	(214-198)	69	(36-33)

Sahajauhomultauksesta saatiin kummallakin perusrungolla suurin versosato ja myös eniten hyvin juurtuneita versoja. Myös kasvuturvemultauksessa saatiin enemmän hyvin juurtuneita versoja kuin maamultauksessa.

Vuosina 1975-77 selvitettiin multausmateriaalin vaikutusta versoston rehevyyteen. Versoston paino muodostui suurimmaksi kasvuturpeella mullattaessa, mikä johtunee siitä, että turve säilytti tasaisen ja runsaan kosteuden koko kasvukauden ajan. Pienin versojen paino saatiin maamultauksessa (taulukko 7).

Taulukko 7. Versojen paino maa-, kasvuturve- ja sahajauhomultauksessa

	1 0 0 0 v e r s o n p a i n o k g			
	Keskim. 1975-77	1975	1976	1977
A2				
Karkea hieta	16,1	20,7	19,5	9,8
Kasvuturve	23,8	35,0	28,0	13,3
Sahajauho	22,7	30,8	27,3	14,3
YP				
Karkea hieta	16,7	23,8	17,7	12,3
Kasvuturve	23,0	32,1	22,4	18,4
Sahajauho	19,4	29,8	21,4	13,2

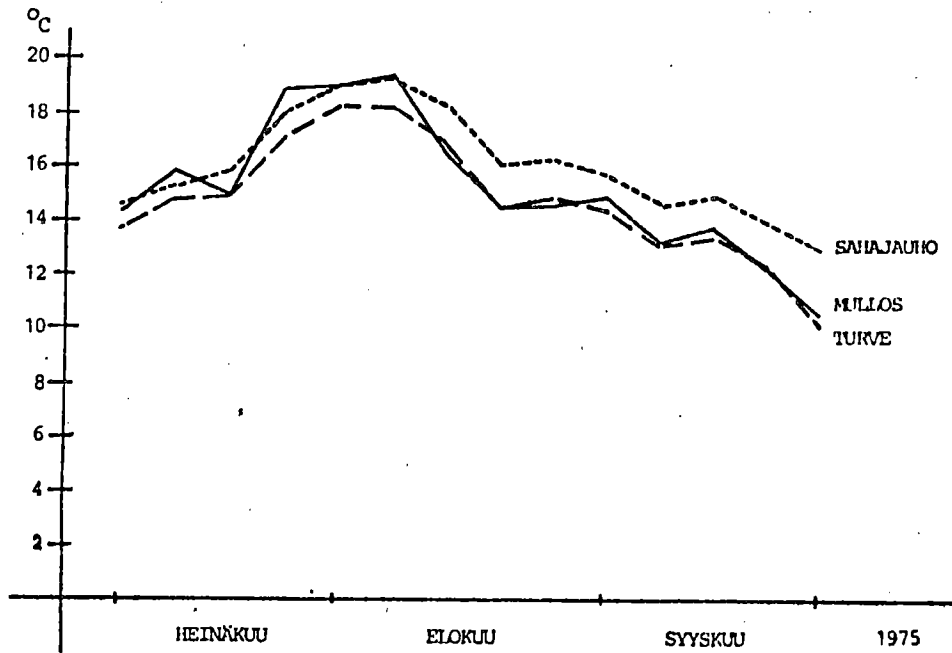
Multauspenkkien lämpötilat muodostuivat erilaisiksi eri multauseräjä käytettäessä. (kuvat 4 ja 5). Lämpötila mitattiin penkistä 10 cm syvyydestä. Sahajauho- ja kasvuturve- multauspenkit ovat hyvin kostutettuina alkukesällä vähän viileämpiä kuin karkeaa hietaa oleva maamultauspenkki. Tämä ei kuitenkaan haittaa versojen kasvua, vaan päin vastoin versosto kasvaa tasaisen ja riittävän kosteuden turvin rehevämmiin kuin maamultauksessa. (taulukot 5, 6 ja 7). Varsinkin sahajauho multauseräinä näyttää suorastaan kiihoittavan versojen muodostumista. Vaikka sahajauhokate aiheuttaa helposti matalajuurisille kasveille tyypin puutetta, se ei ilmene tässä tapauksessa, koska versoja muodostava emorunko on melko syvään juurtunut. Loppukesällä sahajauhokate lämpee ja säilyttää lämpötilansa 1-2°C korkeamana kuin maa- ja kasvuturve- multaus. Sen sijaan kasvuturpeen lämpötila ilmeisesti kosteudesta johtuen pysyttelee sahajauho- ja maamultausta alhaisempina kasvukauden lopulla. Maamultauksessa lämpötila katteen alla myötäilee herkemmin ilman lämpötilan vaihtelua kuin sahajauhossa ja kasvuturpeessa. Sahajauhokatteen korkeampi lämpötila loppukesällä ja syksyllä ei ole oleellisesti vaikuttanut juurten kasvuun. Se on ollut yhtä hyvä kasvuturpeessa, jona

Kantovesalisäyksessä korjataan perusrunkosato yleensä vasta lehtien pudottua. Korjuu suoritetaan sen vuoksi varsin myöhään, tavallisesti vasta loka-marraskuun vaihteessa ja usein myöhemminkin. Perusrunkojen aikainen tuleentuminen on silloin edullinen ominaisuus. YP-perusrunkojen versot tuleentuvat korjuukelpoisiksi yleensä lokakuun loppuun mennessä, mutta A2-perusrunkojen tuleentuminen on tässä vaiheessa vasta puolitiessä ja esim. englantilaisella M26-perusrungolla se on tuskin silloin vielä alkanutkaan (taulukko 8). Tuleentuminen on aikaisinta sahajauhomultauksessa ja sen jälkeen maamultauksessa. Selvästi muita myöhemmin se tapahtuu kasvuturpeella mullattaessa. Kun lehdet alkavat pudota sahajauhomultauksessa, ne ovat maamultauksessa tällöin punertuneet, mutta vielä tiukasti kiinni. Kasvuturve- multauksessa alkavat lehdet tällöin vasta värittyä.

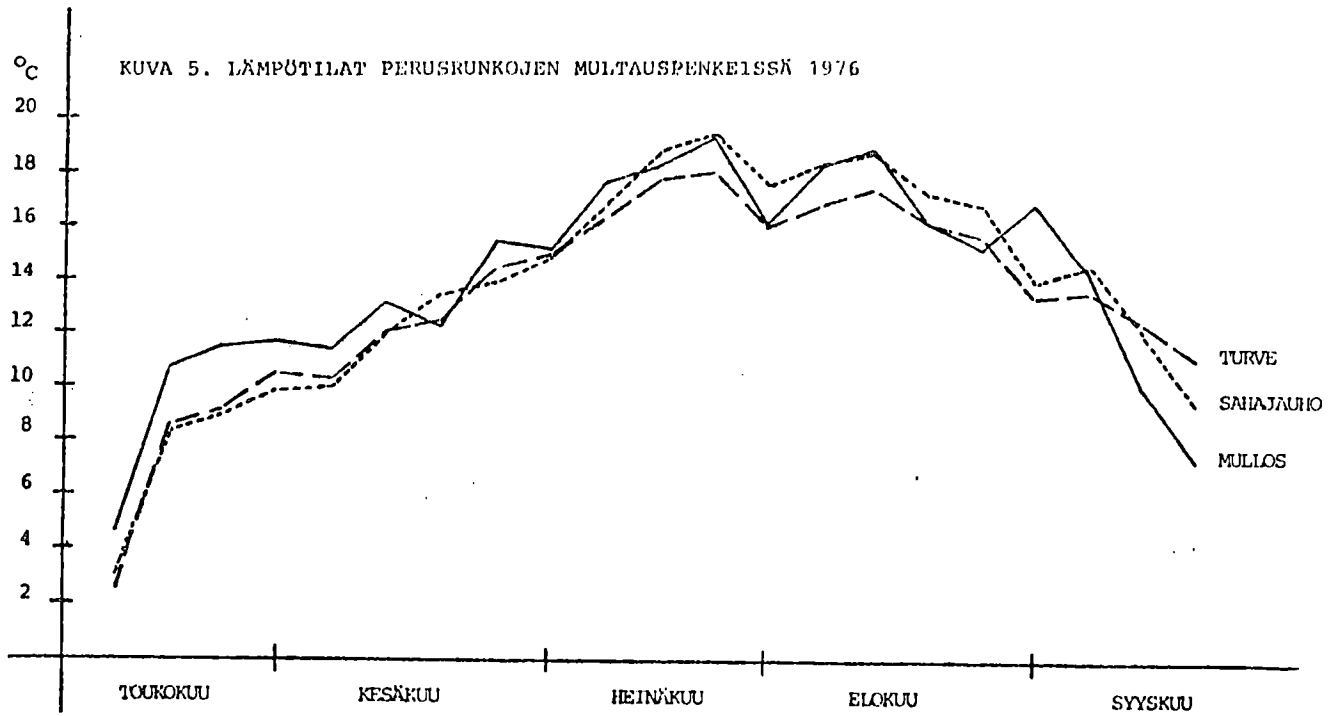
Taulukko 8. Perusrunkojen tuleentuminen

	27.10.1977		
	0 - 100		
	YP	A2	M26
Karkea hietä	94	48	5
Kasvuturve	81	30	0
Sahajauho	95	53	10

KUVA 4. LÄMPÖTILAT PERUSRUNKOJEN MULTAUSPENKEISSÄ 1975



KUVA 5. LÄMPÖTILAT PERUSRUNKOJEN MULTAUSPENKEISSÄ 1976



Sekä YP- että A2-emoperusrungot talvehtivat hyvin kaikissa em. multaustavoissa (taulukko 9). Näitä heikommin talvenkestävän M26:n emorungot sen sijaan säilyivät yli talven paremmin sahajauhomultauksessa kuin maa- ja kasvuturvemultauksessa. Talvehtimistä silmällä pitäen on tarpeellista, että emorungot, joista juurtuneet versot on myöhään syksyllä irroitettu ja aiheutettu siten niille haavoja, peitetään talveksi siten, että haavapinnat eivät joudu suoraan alttiiksi pakkaselle. Tähän riittää kevyt kate.

Taulukko 9. Emorunkojen talvenkestävyys perusrunkopenkeissä

	E m o r u n k o j a k p l						
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
	(ist.vuosi)						

YP							
Karkea hieta	100	99	99	99	99	99	99
Kasvuturve	100	99	99	99	99	99	99
Sahajauho	100	100	100	100	100	100	100
A2							
Karkea hieta	100	100	100	100	96	96	96
Kasvuturve	100	100	100	97	97	97	97
Sahajauho	100	96	96	96	92	92	92
M26		(ist. vuosi)					
Karkea hieta		100	94	86	64	34	-
Kasvuturve		100	96	96	58	46	-
Sahajauho		100	100	100	96	76	-

Omenapuuperusrunkojen lisääminen pistokkaista

Omenapuuperusrunkojen lisääminen verso- tai juuripistokkaista on ollut kauan tunnettua. Käytännössä sitä harjoitetaan kuitenkin verrattain vähän. Lisäys suoritetaan edelleen valtaosaltaan multaussenkeissä kantovesoja juurruttamalla. Vaikka sitä pidetäänkin työlläänä, se on toistaiseksi osoittautunut varimmaksi lisäysmenetelmäksi. Siitä huolimatta, että pistokaslisäystä on runsaasti tutkittu, sitä pidetään edelleen epävarmana. Epävarmuutta aiheuttaa tulosten vaihtelevuus. eri perusrunkojen juurtumiskyky pistokkaisuudesta on eri-

lainen. Myös juurtumistulosten vuosittainen vaihtelu voi olla suuri. Omenapuuperusrunkojen pistokaslisyästä käytetäänkin pääasiassa täydentämään kantovesalisyästä. Viime aikoina erityisesti terveen taimilaineiston tuotannossa paljon tutkittu ja kehitetty meristeemi- eli kasvupistelisyä laboratorio-olosuhteissa erityiskasvualustoille on kuitenkin tuomassa uutta tehoa pistokaslisyäkseen. Tässä yhteydessä ei siihen puututa. Taulukoissa 10-14 esitetään puutarhaosastolla Piikkiössä saatuja tuloksia omenapuuperusrunkojen pistokaslisyäksestä.

Taulukko 10. Omenapuuperusrunkojen lisääminen puuvartisista pistokkaista
Esijuurrutus 19.3. - 17.4.

Juurutus turve-hiekka-alustalla

Pistokkaiden esijuurrutus	Pimeä kellari		Viileä kasvihuone			
	Pohjalämpö		Pohjalämpö		Ei pohjalämpöä	
	Kallus %	Juurt. %	Kallus %	Juurt. %	Kallus %	Juurt. %
-2 °C	90	0	73	7	87	17
0 °C	66	3	10	3	87	0
+2 °C	87	3	20	0	83	0
Varastoitu yli talven	73	15	20	17	87	27
Ulkoa otetut	83	0	13	0	93	0

Taulukko 11. Omenapuuperusrunkojen juurenpalalisyä

Ohut juurenpala: 2 - 3 mm läpimitt.

Paksu juurenpala: 4 - 5 mm läpimitt.

Juurenpalat varastoitu lokakuussa, hyötö aloitettu maaliskuussa

Juurenpala		Versoja kpl/28 juurenpalaa			
Pituus		A2		YP	
Säilytyslämp.		Ohuet	Paksut	Ohuet	Paksut
5 cm	0 °C	1	5	9	9
	2 °C	2	-	-	13
	4 °C	1	6	1	12
10 cm	0 °C	3	28	8	18
	2 °C	6	22	-	24
	4 °C	4	28	11	35

Taulukko 12. Omenapuuperusrunkojen lisääminen ruohovartisista hyötöpistokkaista 1974
 Emokasvien ruukutus syyskuussa, säilytys kylmävarastossa,
 Emokasvit hyötöön helmikuussa, juurenpalat hyötöön maaliskuussa
 Pistokasaineisto: leikatut pistokkaat hyödetyistä emokasveista
 repäistyt pistokkaat hyödetyistä juurenpalasista
 Juurrutuspaikka: sumuhuone, muovitunneli

Ottoaika	Pistokastyyppi	A2		YP	
		Pistetty	Juurt.	Pistetty	Juurt.
		kpl	%	kpl	%
2/4	Leikattu 5-8 cm	50	8	30	3
	Repäistyt 3-6 cm	50	78	20	5
9/4	Leikattu 5-8 cm	-	-	30	10
	Repäistyt 3-6 cm	97	79	-	-
26/4	Leikattu 5-8 cm	-	-	50	48
	Repäistyt 3-6 cm	-	-	-	-
6/5	Leikattu 5-8 cm	70	9	-	-
	Repäistyt 3-6 cm	150	52	70	80

Taulukko 13. Omenapuuperusrunkojen lisääminen ruohomaisista kesäpistokkaista 1973-75
 Pistämisalusta: turve-hiekkaseos Juurrutuspaikka: Sumukasvihuone

Ottoaika	Hormoni- ja fungisidi- käsittely	Juurtumis-%	
		A2	YP
26/6	Käsittelemätön	15	0
	IBA 300 ppm 5 sek	21	3
	IBA 30 ppm 24 t	56	9
	Benomyyli 0,5 % 5 sek	10	5
19/7	Käsittelemätön	0	0
	IBA 300 ppm 5 sek	0	0
	IBA 30 ppm 24 t	11	0
	Benomyyli 0,5 % 5 sek	0	0

Taulukko 14. Omenapuuperusrunkojen lisääminen ruohovartisista pistokkaista 1973

Versot hyödetty kasvihuoneessa

Pistämisalusta: turpeen ja hiekan seos

Juurutuspaikka: sumuhuone, pohjalämmöllinen pöytä

Pistäminen 4-7/6, IBA-käsittely: tyvet 5 sek 0,3 %

		Juurtumis-%	
		(IBA)	
YP	Latvapistokas	30	(27)
	I-välipistokas	35	(26)
	II-välipistokas	40	(66)
	III-välipistokas	50	(50)
	Tyvipistokas	20	(20)
	Repäisyypistokas	27	(23)
A2	Latvapistokas	3	
	I-välipistokas	50	

Tavallisessa omenapuuperusrunkojen pistokaslisäyksessä voidaan käyttää sekä puutuneita että ruohomaisia pistokkaita. Puutuneina pistokkaina tulevat kysymykseen esim. juurtumatta jääneet kantovesat tai varrennettaessa katkotut perusrungot. Versojen latvaosat ovat vaikeasti juurrutettavia, joten ne on syytä hylätä. Tyvipistokkaat, joiden tyven läpimitta on 4-6 mm, juurtuvat helpommin kuin sitä paksummat. Käyttämällä n. kuukauden kestäväää esijuurrutusta, jossa pistokkaat pidetään kimpuihin sidottuina viileässä kellarissa tyvi upotettuna 18-20 °C:n lämpöiseen hiekkaan, turpeeseen tai sahajauhoon, saadaan kallusmuodostus, jonka jälkeen pistokkaat juurrutetaan (taulukko 10). Juurrutusta voidaan tehostaa pistokkaiden kasvunsäädäkäsittelyllä (IBA). Hyvästä kallusmuodostuksesta huolimatta jää juurtuminen usein heikoksi.

Ruohomaisten pistokkaiden juurtuminen on vaihtelevaa. Tulosta voidaan parantaa juurrutusaineen (IBA) käytöllä. Kotimaisissa kokeissa juurrutustulokset ovat olleet yleensä huonoja (taulukot 11-14). Parhaat tulokset on saatu keväällä hyödetyistä juurenpalasista repäisemällä irroitetuista pistokkaista (taulukko 12). Juuripistokaslisäystä käytettäessä onnistuu juurtuminen yleensä vain yksi- tai kaksivuotiaiden taimien juurista. Vanhempien kasvien juuret kehittävät harvemmin lehtisilmuja. Juuripistokkaat tulee lisättäessä asettaa pystyasentoon lisäysalustalle.

Kirjallisuutta

- BLAIR, D. S. 1939. Present status of the apple rootstock and double working trials in Eastern Canada. *Sci. Agric.* 20: 150-154.
- BRASE, K. 1959. Propagating fruit trees. N.Y. Agr. Exp. Sta. Cornell. Univ. Geneva N.Y. Bull. 773: 1-41.
- DAHL, C. G. 1930. Försök med uppdragning av grundstammar genom sådd av kärnor, insamlade av vissa mera vanliga äppelsorter. *Sver. Pomol. För. Årsskr.* 31: 129-135.
- EDGECOMBE, S. W. 1937. Abnormalities in the seedlings of certain apple stocks as associated with triploid chromosome numbers. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 35: 402-408
- GOURLEY, J. H. & HOWLETT, F. S. 1947. Modern fruit produktion. 579 p. New York.
- HATTON, R. G. 1923. The influence of the rootstock upon the tree fruits. *Rep. Fruit Grower*, Oct. 18, 25, Nov. 1, 1923.
- 1928. The elimination of sources of error in field experiments. The standardisation of fruit tree stocks. *Ann. Rep. E. Malling Res. Sta. 1928-30, II suppl.* p. 13-21.
- 1935. Apple rootstock studies. Effect of layered stocks upon the vigour and cropping of certain scions. *J. Pomol. Hort. Sci.* 13: 293-350.
- HEWETSON, F. N. 1940. The effect of diploid and triploid seedling stock on the growth and yield of certain Jonathan apple trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 38: 341-344.
- KARNATZ, H. 1955. Über die Eignung der generativen Nachkommenschaften einiger Kernobst-Kultur-Sorten für die Unterlagenverwendung in Deutschland. *Rap. 14. Int. Hort. Congr. 1955.* p. 875-878.
- KEMMER, E. 1950. Kernobstunterlagen. *Inst. Obstbau. Merkblatt 4: 1-19.* 5. Aufl. Berlin.
- & SCHULZ, F. 1939. Die Bedeutung des Sämlings als Unterlage, Ergänzung der Veröffentlichungen aus den Jahren 1934 und 1936. *Landw. J. buch.* 89. 114-139.
- MAURER, K. J. 1950. Vorläufiger Bericht über einen Stamm- bzw. Gerüstbildnerversuch. *Züchter* 20: 346-352.
- MEURMAN, O. 1943. Omenapuiden ilmastollisesta kestävydestä. *Suom. Puutarhailj. Liiton Julk.* 27: 18.
- 1947. Iakttagelser av skador på fruktträd förorsakade av tjälen under våren 1947. *Sver. Pomol. Fören. Årsskr.* 48: 63-70.
- SCHMIDT, M. 1942. Beiträge zur züchtung Frostwiderstandsfähiger Obstsorten. *Züchter* 14: 1-19.
- SOUTHWICK, L. & SHAW, J. K. 1939. Further notes on the Malling clonal stocks in relation to McIntosh and Wealthy. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 36: 136-137.
- SÄKÖ, J. 1953. Siemenperusrunkojen vaikutus omenapuiden satovaihteluihin. *Maatal. tiet. Aikak.* 25: 160-170.
- 1957. Av frögrundstammar förorsakade variationer hos äppleträd. *Frukt i År. Sver. Pomol. För. Årsskr.* 58: 85-98.

- 1958. Eräiden suvuttomasti ja siemenistä lisättyjen perusrunkojen vaikutus omenapuiden menestymiseen Suomessa. Valt. Maatal.koetoin. Julk. 165: 1-90.
 - 1959. Sahajauhopeitteen käytöstä omenapuuperusrunkojen suvuttomassa lisääksessä. Summary: On the benefit of sawdust in the propagation of vegetatively raised rootstocks in stool beds. Maatal.tiet. Aikak. 31: 98-102.
 - 1969. Tuloksia omenapuiden perusrunkokokeista. Hedelmä ja Märja 16: 25-27.
 - 1975. Uusia talvenkestäviä omenapuuperusrunkoja ja lajikkeita. Puutarhantutk.lait. Tiedote 6: 1-10.
 - 1977. YP, a new clonal rootstock for apple. Ann. Agric. Fenn. 16: 88-96.
 - , LINNOMÄKI, H. & HUHTINEN, S. 1974. Perusrungon vaikutus Kaneli- ja Huvitus-omenapuihin. Koetoin. ja Käyt. 31: 30-31.
- UPSHALL, W. H. 1948. Mallling stocks and French crab seedlings as stocks for five varieties of apples. Sci. Agric. 28: 454-460.

EEVA LAURINEN

JAARKKO SÄKÖ

REMONTOIVIEN ELI JATKUVASATOISTEN MANSIKKALAJIKKEIDEN VILJELY MUOVIHUONEESSA JA AVOMAALLA

Tiivistelmä

Puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä oli vuosina 1976-81 käynnissä koe, jossa selvitettiin lämmittämättömän muovihuoneen merkitystä kesä- ja syysadon tuottavien, ns. remontoivien mansikkalajikkeiden viljelyssä. Muovihuone pystytettiin mansikkakasvuston päälle kasvukauden alussa, tavallisimmin huhtikuun lopussa, ja poistettiin syksyllä sadonkorjuun päätyttyä lokakuun alussa. Remontoivina lajikkeina olivat hollantilaiset Ostara ja Rabunda sekä verranteina yksisatoiset aikaiset mansikkalajikkeet Zefyr ja Kristina.

Muovihuoneen avomaata edullisemmat kasvuolosuhteet aikaistivat kukintaa ja satoa remontoivilla lajikkeilla samassa suhteessa kuin yksisatoisillakin lajikkeilla. Sadonkorjuu voitiin aloittaa kevään sääoloista riippuen viikosta kahteen viikkoa aikaisemmin kuin avomaalla. Sato kokonaisuutena valmistui muovihuoneessa nopeammin kaikilla lajikkeilla.

Syysatoa edeltävä kukinta alkoi remontoivilla lajikkeilla silloin, kun ensimmäinen satojakso päättyi muovihuoneessa tai avomaalla. Uutta satoa voitiin korjata tästä vajaan kuukauden kuluttua, muovihuoneesta aikaisemmin kuin avomaalta. Marjoja kehittyi syys-lokakuun vaihteeseen saakka.

Ensimmäisenä satovuonna remontoivat ja yksisatoiset lajikkeet tuottivat yhtäläisesti satoa. Seuraavina vuosina remontoivien lajikkeiden satotaso laski, ja niiden kesäsato jäi pienemmäksi kuin yksisatoisilla lajikkeilla. Ensimmäisen syysadon jälkeen taimien kunto muovihuoneessa oli keväisin heikko. Kasvusto ja sadot taantuivat siellä nopeammin kuin avomaalla. Lajikkeista Ostara menestyi paremmin kuin Rabunda.

Määrältään syysato oli kesäsadon luokkaa tai sitä suurempi. Alkusatoa lukuun ottamatta se kuitenkin kypsyi heikosti, osa sadosta jäi kokonaan raakileiksi. Muovihuoneessa olosuhteet olivat edullisemmat marjasadon kypsymiselle. Marjat värittyivät paremmin, mutta jäivät kuitenkin vaaleiksi ja maultaan heikommiksi kuin kesäsadon marjat. Lämmin ja aurinkoinen sääjakso loppukesällä edisti sadon kypsymistä sekä avomaalla että muovihuoneessa.

Johdanto

Pystyttämällä muovihuone tai -tunneli mansikkakasvuston ylle varhain kasvukauden alussa voidaan mansikan sato saada kehittymään viikosta kahteen viikkoa avomaan satoa aikaisemmin. Lämmittämättömänkin suojarakenteen alle muodostuvat aikaiselle kasvuun lähdölle ja kasvulle edullisemmat olosuhteet kuin avomaalla. Sekä ilma että kasvualusta lämpenevät ja säilyttävät suojaavan katteen alla lämpöä paremmin kuin avomaolosuhteissa, minkä johdosta minimilämpötilat eivät normaalisti ole yhtä alhaiset tai kestä yhtä kauan kuin avomaalla. Viljelyssä on kuitenkin vaarana, että liian aikaisin kasvunsa aloittaneet taimet saattavat lämmittämättömässä tilassa vielä kukintavaiheessaan joutua alttiiksi kevään kylmien kausien pakkasvaurioille. Katerakenteet voidaan poistaa kasvuston päältä kukinnan tai sadonkorjuun jälkeen, jolloin istutuksen hoitotoimenpiteet, mm. kastelu, helpottuvat.

Puutarhantutkimuslaitoksen mansikan varhaisviljelyä selvittävässä kokeessa vuosina 1976-81 olivat aikaisista, yksisatoisten Zefyr- ja Kristina-lajikkeiden lisäksi mukana ns. remontoivat lajikkeet Pirkamaa 1, Ostara ja Rabunda. Nämä olivat lajikkeita, jotka normaalin alkukesän kukinnan ja sadon lisäksi kukkivat ja antavat satoa uudelleen saman kasvukauden aikana. Toinen sato vaatii onnistuakseen yleensä pitkän kasvukauden ja lämpimän syksyn. Kasvupaikan, mm. maaperän ja kosteuden suhteen remontoivat lajikkeet ovat vaativampia kuin yksisatoiset lajikkeet. Edellä mainituista Pirkamaa 1 on ranskalaista alkuperää oleva vaatimaton lajike, Ostara ja Rabunda ovat peräisin Hollannista. Lajikeominaisuuksiensa perusteella Ostara (Redgauntlet x Macherauch's Dauerernte) sopii viljeltäväksi sekä avomaalla että lasin alla, mutta Rabundaa (Redgauntlet x Repita) suositellaan ensisijaisesti avomaaviljelyyn (ANON. 1975, 1980). Aikaisemmin saatujen kokemusten mukaan voidaan Pirkamaa 1- ja Ostara-lajikkeiden ensimmäistä satoa korjata ~~mailla~~ avomaolosuhteissa yhtä aikaa Zefyrin sadon kanssa. Toinen kukinta alkaa kesäsadon viimeisten marjojen kypsyessä, ja uusi marjasato kypsyy elokuun puolivälissä. Avomaalla toinen sato jäi kummallakin lajikkeella kuitenkin vaatimattomaksi sekä määrältään että laadultaan (SÄKÖ, RYNNÄNEN ja LAURINEN 1979). Seuraavassa selvitetään lämmittämättömän muovihuoneen vaikutusta remontoivien mansikkalajikkeiden kukintaan ja satoon.

Kokeen järjestely

Koe perustettiin karkeaan hietamaahan (KHT) loivasti etelään viettävään rinteeseen. Kokeen avomaistutus oli muovihuoneeseen eteläpuolella. Ensimmäinen istutus tehtiin kesäkuussa 1976 ja siitä korjattiin satoa seuraavana vuonna. Istutus jouduttiin kuitenkin uusimaan keväällä 1978 muovihuoneen jo ollessa pystytettynä, sillä taimet

eivät näyttäneet elpyvän talven jäljiltä. Tällöin lajikkeista jätettiin pois heikkosatonen Pirkamaa 1.

Muovihuoneen koko oli 8,5 x 14 m (119 m²) ja katteena käytetyn muovikalvon paksuus 0,15 mm. Istutustiheys oli 0,33 x 0,8 m, ja taimia siten 375 kpl 100 m²:llä sekä avomaalla että muovihuoneessa. Katerakenne pystytettiin keväällä huhtikuun lopulla, ja se sai olla kasvuston päällä siihen asti kunnes remontoivien mansikoiden syyssato oli havainnointu tai korjattu. Koevuosina muovihuone oli pystyssä seuraavasti:

1977	25/4 - 12/10
1978	21/4 - 12/10 (uusien taimien istutus 7/6)
1979	25/4 - 1/10
1980	17/4 - 23/9
1981	6/5 - 28/9

Kokeen avomaa ja muovihuoneosuus lannoitettiin vuosittain samalla tavalla. Ensimmäisenä istutusvuonna 1976 taimille annettiin juurtumisen jälkeen lannoitteeksi puutarhan Y-lannosta 500 kg/ha. Muina vuosina annettiin lisäksi superfosfaattia, moolempia 300 kg/ha. Poikkeuksena oli vuosi 1978, jolloin uutta istutusta varten koealalle levitettiin maanparannukseksi kevyesti lannoitettua ja kalkittua turvetta (3 m³/100 m²) sekä annettiin juurtumisen jälkeen taimille kalkkisalpietaria (2 kg/100 m²). Viljavuusluvut olivat keväällä 1977 ja 1981 ennen lannoituksia seuraavat:

	jl	pH	Ca	K	Mg	P	Mn	B	N-%
1977									
avomaa	0,53	5,80	1150	260	100	22			
muovihuone	0,54	6,00	980	170	100	25			
1981									
avomaa	0,76	5,65	1150	205	145	26	34,8	0,60	0,185
muovihuone	0,97	5,60	1000	205	115	31	36,4	0,70	0,107

Kasvinsuojelutoimenpiteinä tuholaisten ja harmaahomeen torjuntaruiskutukset annettiin ensimmäiselle istutukselle vuonna 1977 kasvuvaiheen mukaan keväällä yhtäläisesti kummallekin kasvustolle. Uudessa istutuksessa vuosina 1978-81 ei muovihuoneen kasvustolle tehty mitään kasvinsuojelutoimenpiteitä, avomaan kasvusto ruiskutettiin normaalisti. Toisen kukinnan aikana homeentorjuntaa ei suoritettu kummallekaan kasvustolle. Muovihuone samoin kuin avomaakin kasteltiin tarvittaessa.

Tulokset ja niiden tarkastelu

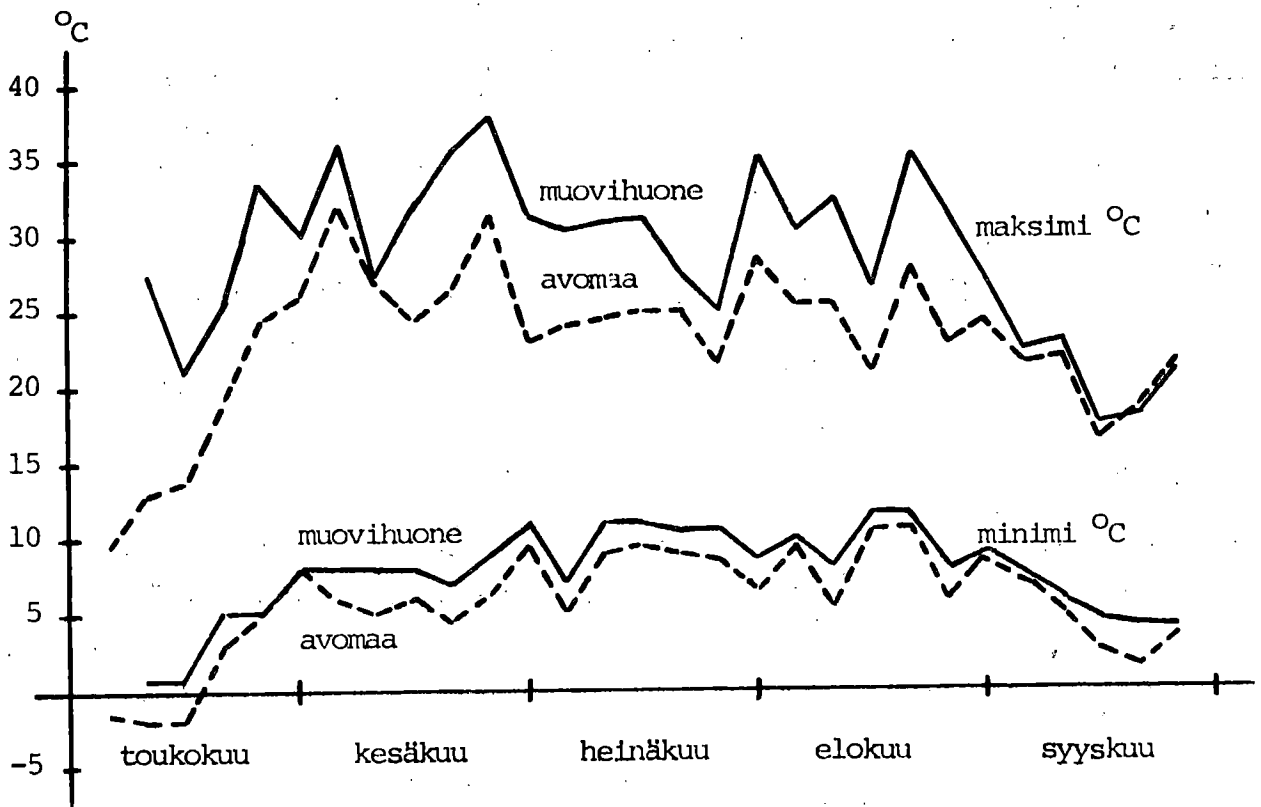
Lämpötila muovihuoneessa

Muovihuoneessa ovat sekä maan että ilman lämpötilat edullisemmat mansikan kasvuun lähdölle kuin avomaalla. Kasvualustan lämpötila voi toukokuussa olla 3-5 °C, jopa enemmänkin, korkeampi kuin avomaalla (SÄKÖ 1975). Kasvukauden aikana ilman maksimi- ja minimilämpötilat ovat korkeammat kuin avomaalla, joskin erot varsinkin maksimilämpötilojen osalta tasoittuvat kauden lopulla (kuva 1). Jo huhtikuun lopulla ja toukokuun alussa voi ilman lämpötila aurinkoisella säällä nousta muovihuoneessa yli 30 °C:n ja siten yli 10 astetta avomaan maksimilämpötiloja korkeammaksi (vuonna 1980). Keväällä kasvuun lähdölle on merkittävää, että suojarakenteen lämmönsäilytyskyvyn ansiosta alhaista, kasvulle epäsuotuisaa lämpötilaa on vähemmän kuin avomaalla (taulukko 1). Sama on havaittavissa kasvukauden lopulla, mutta vuorokauden keskilämpötilojen silloin yleensäkin laskiessa ero ei enää ole suuri.

Kukinta ja sadonkorjuu

Muovihuoneen pystytys Etelä-Suomessa huhtikuun loppupuolella mansikkakasvuston päälle näyttää johtavan aikaisilla mansikkalajikkeilla kukinnan alkamiseen viimeistään toukokuun 20. päivän tienoilla. Avomaalla kukinta alkaa yleensä joko toukokuun viimeisellä tai kesäkuun ensimmäisellä viikolla. Remontoivilla lajikkeilla kukinnan alku ja päättyminen kasvustossa on hajanaisempaa kuin yksisatoisilla lajikkeilla. Zefyrin ja Kristinan kukinta voi alkaa muutamia päiviä, vuonna 1977 kymmenen päivää, myöhemmin kuin kuin remontoivilla lajikkeilla, mutta se on yhtenäisempi joko lajikkeominaisuuksista tai myöhäisemmästä ajankohdasta johtuen, ja sato valmistuu samaan aikaan kuin Ostaralla ja Rabundalla.

Kun muovihuone kevään edistymisen mukaan pystytettiin huhtikuun loppupuolella, alkoi sato valmistua noin 60 päivää myöhemmin, aikaisintaan kesäkuun puolivälissä. Sekä remontoivilla että yksisatoisilla lajikkeilla alkoi marjojen kypsyminen samaan aikaan, muovihuoneessa vuodesta riippuen 7-15 päivää aikaisemmin kuin avomaalla. Avomaan korjuun alkaessa on muovihuoneesta jo korjattu suuri osa satoa, koivuosina vaihtelevasti 59-99 % kokonaissadosta (taulukko 2). Suojarakenteen alla marjasato valmistuu nopeammin kuin avomaalla, ja kahden ensimmäisen korjuuviikon aikana voidaan muovihuoneesta korjata enemmän satoa kuin vastaavana aikana avomaalta (taulukko 3). Remontoivilla lajikkeilla sadon kypsyminen on hieman hitaampaa kuin yksisatoisilla lajikkeilla.



Kuva 1. Ilman maksimi- ja minimilämpötilat mansikkakasvuston korkeudella avomaalla ja muovihuoneessa vuonna 1979.

Taulukko 1. Vuorokauden keskilämpötilat puutarhantutkimuslaitoksella ja alle +5 °C:n lämpötilojen kesto avomaalla ja muovihuoneessa vuosina 1979 ja 1980

	Keskilämpötila °C		Lämpötila alle +5 °C keskim. tunteja/vuorokausi			
	1979	1980	1979		1980	
			Avo- maa	Muovi- huone	Avo- maa	Muovi- huone
Huhtikuu 21-30		9,1			6	2
Toukokuu 1-10	4,8	6,5	13	10	10	4
11-20	8,4	8,5	8	3	12	7
21-31	14,0	8,3	1	1	7	6
Syyskuu 1-10	12,5	13,7	2	1	1	1
11-20	10,1	12,0	5	3	0	0
21-30	9,4	10,1	4	3	2	1

Taulukko 2. Sadonkorjuun alkamisaika ja muovihuoneesta korjatun sadon määrä (% kokonaissadosta) avomaan korjuun alkaessa.

Lajike	1977		1979		1980		1981	
	Muovi- huone	Avomaan	Muovi- huone	Avomaan	Muovi- huone	Avomaan	Muovi- huone	Avomaan
Zefyr	22/6	7/7	20/6	29/6	16/6	26/6	24/6	9/7
%	84		92		90		99	
Kristina	22/6	7/7	20/6	27/6	13/6	26/6	24/6	9/7
%	72		71		87		97	
Ostara	22/6	7/7	20/6	27/6	13/6	26/6	24/6	9/7
%	84		59		85		99	
Rabunda	22/6	11/7	20/6	27/6	16/6	26/6	30/6	9/7
%	82		71		88		95	
Pirkanmaa 1	22/6	7/7						
%	66							

Kesäsatoa edeltävät kukka-aiheet ovat jatkuvasatoisillakin lakikkeilla kehittyneet jo edellisenä syksynä, mutta uusia kukkia muodostuu myöskin kesän valo- ja lämpöolosuhteissa (SHOEMAKER 1955). Syysatoa edeltävä kukinta alkaa ensimmäisen satojakson lopulla. Kukkia kehittyy sekä pääruusukkeeseen että rönsytainiin. Ostaralla rönsytainia muodostuu vähän ja kukat ovat enimmäkseen pääruusukkeissa. Eri ikäisten rönsytainien kukinta aiheuttaa kukkien ilmestymistä hajanaisesti kesän kuluessa (Pirkanmaa 1). Toinen kukinta jatkuu syyskuulle. Uuden sadon ensimmäiset marjat kypsyvät vajaan kuukauden kuluttua ensimmäisen satokauden päättymisestä. Marjoja kehittyy syys- lokakuun vaihteeseen saakka. Satokausi on pitempi kuin alkukesällä, ja siinä on havaittavissa jaksollisuutta. Koevuosina syysatoa alettiin korjata muovihuoneesta elokuun 9. ja 15. päivän välisenä aikana ja avomaalta kymmenisen päivää myöhemmin, elokuun 20. päivän tienoilla, mutta yksittäisiä marjoja kypsyi jo aikaisemmin. Myöskin syysato valmistuu siis muovihuoneessa aikaisemmin kuin avomaalla, mutta tämä on ilmeisesti seurausta ensimmäisen satokauden päättymisajankohdasta eikä niinkään keskikesän kasvuolosuhteiden eroista muovihuoneessa ja avomaalla.

Sadot

Remontoiville lajikkeille on ominaista, että ne yleensä tuottavat runsaamman syyss- kuin kesäsadon (SHOEMAKER 1955, CRAIG 1976). Tarkasteltaessa puutarhantutkimuslaitoksen kokeessa olleiden lajikkeiden ensimmäistä kesäsatoa vuosina 1977 ja 1979 ovat remontoivat Ostara ja Rabunda yhtä runsassatoisia yksisatoisten Zefyr- ja Kristina-lajikkeiden kanssa (taulukko 3). Sen sijaan Pirkammaa 1, jonka marjoissa on voimakas metsämansikkaa muistuttava aromi, ei sadoiltaan ole muiden veroinen. Vuonna 1977 jäi satotaso koko istutuksessa suhteellisen alhaiseksi, vain Rabunda tuotti syyssatoa mainittavasti. Vuoden 1979 sato sen sijaan oli kaikilla lajikkeilla huomattavan runsas. Tähän saattoi vaikuttaa kasvualustaan (KHT) edellisellä vuonna istutuksen uusimisen yhteydessä lisätty kasvuturve sekä taimille heti juurtumisen jälkeen annettu kevyt lannoitus. Orgaanisen aineen riittävää määrää maassa pidetäänkin vaatimuksena jatkuvasatoisten lajikkeiden menestymiselle (RICKETSON et al. 1975). Suojaavan kätteen olemassaolo jo istutusvuonna (1978) ei vaikuttanut seuraavan vuoden satoon, sillä avomaalta saatiin yhtä paljon satoa kuin muovihuoneestakin.

Monivuotisessa viljelyssä avomaalla ja muovihuoneessa yksisatoiset lajikkeet tuottavat keskimäärin enemmän satoa kuin remontoivat lajikkeet, joilla kesäsato ensimmäisen satovuoden jälkeen on varsin pieni. (taulukko 3). Kokeessa olleista lajikkeista Ostara menestyi paremmin, sen sijaan Rabunda ei ensimmäisen kesä- ja syyssadon jälkeen tuottanut muovihuoneessa kesäsatoa juuri lainkaan ja avomaallakin heikosti. Jatkuvasatoisille lajikkeille on tyypillistä, etteivät ne jaksa tuottaa satoa monta kasvukautta. Parin syyssadon jälkeen taimien kunto heikkenee ja marjomiskyky laskee (RICKETSON et al. 1975). Rabunda-lajike, joka muodostaa enemmän rönsyjä kuin Ostara, näyttää taantuvan viimeksi mainittua lajiketta nopeammin. Muovihuoneen olosuhteet eivät kummallakaan lajikkeella parantaneet kasvuston ikää tai satoa.

Määrältään syyssato on kesäsadon luokkaa tai sitä suurempi (taulukko 4). Syyssato jätettiin joinakin vuosina korjaamatta. Joko kukinta tai raakileenmuodostus oli heikko, kuten avomaalla vuonna 1977 ja muovihuoneessa 1981, tai sato kypsyi ensimmäisiä marjoja lukuunottamatta hitaasti eivätkä marjat värittyneet, kuten avomaalla vuonna 1979. Kasvukauden molempien satojen hyödyntämistä ei muovihuoneviljely ensimmäisen satovuoden jälkeen parantanut, joskin syksyn alkusato kypsyi siellä paremmin. Jo toisena satovuonna avomaalta korjattiin kummallakin lajikkeella suuremmat sadot.

Merkille pantavaa on jatkuvasatoisten lajikkeiden heikko talvehtiminen muovihuoneessa. Avomaalla taimien kunto keväisin oli parempi kuin muovihuoneessa, mitä

osoittavat avomaalta saadut paremmat sadot. Koska yksisatoiset lajikkeet samoissa olosuhteissa talvehtivat ja tuottivat satoa normaalisti, on eräänä syynä Ostaran ja erikoisesti Rabundan taimien heikkokuntoisuuteen pidettävä edellisenä syksynä myöhään, jopa lokakuun puolelle, jatkunutta marjojen kehittymistä. Taimet eivät ilmeisestikään sadonmuodostusvaiheessa olleet riittävästi mukautuneet säiden kylmenemiseen. Viimeisen sadonkorjuukerran jälkeen suojaava ranenne poistettiin kasvuston päältä, ja taimet joutuivat suoraan syksyn avomaolosuhteisiin. Keväällä voitiin todeta osan taimista kuolleen talven aikana. Jäljellä olevien taimien rehevöityminen oli hidasta ja kukinta vähäistä. Mahdollisesti myöskin tautien ja tuholaisten osuus taimien heikentäjänä on suurempi muovihuone- kuin avomaolosuhteissa. Mm. mansikkahämää esiintyi Zefyr-lajikkeella muovihuoneessa jo toisesta kasvukaudesta lähtien.

Sadon laatu

Kesäsadon laatu oli kaikilla lajikkeilla hyvä kummallakin kasvupaikalla. Yksisatoiset Zefyr ja Kristina tuottivat keskimäärin hieman enemmän myyntikelpoista satoa kuin remontoivat Ostara ja Rabunda (taulukko 3). Alkukesän kuivissa olosuhteissa jäi harmaahomeen saastuttamien marjojen määrä avomaalla yhtä vähäiseksi kuin muovihuoneessakin. Kenties muovihuoneen olosuhteet, mm. kasvualusta, olivat liiankin kuivat, sillä kaikilla lajikkeilla marjakoko jäi muovihuoneessa pienemmäksi kuin avomaalla. Tämä vähensi myyntikelpoisen sadon määrää, remontoivilla lajikkeilla myöskin loppukesän sadossa. Kastelun merkitys, jota jatkuvasatoisten lajikkeiden viljelyssä korostetaan, tulee esiin erikoisesti muovihuoneviljelyssä. Riittävä maaperän kosteus kukinnan ja sadon kypsymisen aikana vaikuttaa suotuisasti marjakokoon.

Vaikka syyssatoa remontoivilla lajikkeilla voi kertyä runsaastikin pitkään jatkuvan satokauden ansiosta, se ei kokonaisuutena laadultaan ole verrattavissa kesän ensimmäiseen satoon. Elokuussa alkusadon marjat kypsyvät ja värittyvät aurinkoisella ja lämpimällä säällä hyvin avomaallakin. Kasvukauden lopulla viileät sääolot heikentävät marjojen väritymistä, ja osa sadosta jää raakileasteelle myöskin muovihuoneessa. Marjojen parempaan kypsymiseen loppukesällä muovihuoneessa vaikuttaa edullisten lämpöolosuhteiden lisäksi ilmeisesti myöskin sadon valmistumisen alkaminen noin viikkoa tai kahta aikaisemmin kuin avomaalla. Vaaleiden tai epätäydellisesti värittyneiden marjojen maku ei ole verrattavissa kesäsadon marjojen makuun. Tässä suhteessa Ostara näyttää käyttökelpoisemmalta kuin Rabunda, jonka makeahkot marjat pian alkusadon jälkeen jäävät maultaan latteiksi. Myöskin puutarhantutkimuslaitoksella aikaisemmin kokeiltavana olleella Red Rich-lajikkeella jäi syyssato laadultaan kesäsatoa heikommaksi (SÄKÖ 1963).

Normaalisti käytössä olevan, marjojen kokoon ja homeisuuteen perustuvan satolajittelun mukaan Ostaran ja Rabundan syysadosta saatiin myyntikelpoista satoa avomaalta keskimäärin noin 60 % ja muovihuoneesta noin 80 % (taulukko 4). Heikon värittymisen takia ei käyttökelpoisten marjojen osuus koko sadon huomioon ottaen kuitenkaan ole näin suuri. Vuonna 1981 lajiteltiin avomaan sato marjojen ulkonäön perusteella. Myyntikelpoista satoa saatiin ensimmäisellä korjuukerralla kummallakin lajikkeella noin 60 %, mutta myöhemmin syyskuussa valon ja lämmön vähetessä enää 10-20 %. Lämmin ja aurinkoinen sääjakso parantaa marjojen väriä sekä avomaalla että muovihuoneessa vielä syyskuussakin. Ostara ja Rabunda ovat alttiita harmaahometaudille, mutta muovihuoneen kuivissa olosuhteissa ei taudista torjunnan puuttumisesta huolimatta ollut haittaa. Homeisten marjojen määrä jäi pieneksi syysadossakin. Avomaalla loppukesän kosteissa olosuhteissa home saastutti marjoja enemmän, mutta taudin leviäminen pysyi viilleiden säiden ansiosta suhteellisen rajoitettuna.

Kirjallisuus

- ANON. 1975. 15e Rassenlijst Fruit 1975. Proefstation voor de fruitteelt. Meded. 14: 1-135.
- 1980. 16e Rassenlijst voor Fruitgewassen 1980. 153 p. Maastricht.
- CRAIG, D.L. 1976. Strawberry culture in Eastern Canada. Agric. Can. Publ. 1585: 5-44.
- RICKETSON, C.L., HIKICHI, A. & KELLY, C.B. 1975. The strawberry in Ontario. Min. Agric. Food. Publ. 513: 1-59.
- SHOEMAKER, J.S. 1955. Small-Fruit Culture. 447 p. New York.
- SÄRÖ, J. 1963. Remontoiva puutarhamansikka. Puutarha 66: 540-541, 551.
- 1975. Varhaismansikan tuotanto muovihuoneissa ja -tunneleissa. Puutarhantutk.lait. Tiedote 19: 21-32.

HEIMO HIIRSALMI
AARO LEHMUSHOVI

'ARON' - SUOMALAINEN PENSASMUSTIKKALAJIKE

Tiivistelmä

Pensasmustikan viljely, käytettiinpä mitä ulkolaisia lajikkeita tahansa, ei ole pohjoisissa ilmasto-oloissamme onnistunut. Merkittävimmät haittatekijät ovat heikohko talvenkestävyys ja yleisesti tavattava versotauti, mustikkasyöpä, jonka aiheuttaa Fusicoccum putrefaciens-sieni. Haittatekijöiden merkityksen vähentämiseksi on puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä suoritettu vuodesta 1961 lähtien suunnitelmallista jalostustoimintaa pyrkimällä risteyttämään kotimaisia Vaccinium-lajeja pensasmustikan kanssa.

Pohjoiseurooppalaisista lajeista on juolukka, V. uliginosum L., jolla on sama tetraploidinen kromosomiluku, $2n = 48$, kuin pensasmustikallakin, kyetty risteyttämään sen kanssa. Tähän puutarhantutkimuslaitoksessa suoritettuun lajinristeytysjalostukseen perustuen on laskettu yleiseen viljelyyn ensimmäinen suomalainen pensasmustikkalajike nimellä 'Aron'.

'Aron' on valittu vuonna 1965 tehdyn takaisinristeytyksen 'Rancocas' x (juolukka x 'Rancocas') jälkeläistöstä. Risteytys juolukka x 'Rancocas' tehtiin vuonna 1961. 'Aron' muistuttaa sekä kasvullisilta että viljelyllisiltä ominaisuuksiltaan ulkolaisia pensasmustikkalajikkeita. Sen talven- ja mustikkasyöpänkestävyys ovat kuitenkin selvästi paremmat kuin niillä. 'Aron'-lajikkeen sato on etelä-Suomen ilmasto-oloissa osoittautunut tyydyttäväksi. Marjat ovat keskikokoisia ja laadultaan hyviä soveltuen käytettäväksi tuoreina ja pakastettuina.

Johdanto

Yhdysvaltojen tärkeimpiin marjakasveihin luettavan pensasmustikan viljely on yleis-
tymässä myös Euroopassa. Etenkin Saksan liittotasavallassa ovat saadut myönteiset
kokemukset johtaneet varsin laajojen pensasmustikkaviljelmien perustamiseen.

Pensasmustikan koeviljelystä Suomessa saadut kokemukset, käytettiinpä mitä Ame-
rikassa tai Keski-Euroopassa kehitettyjä lajikkeita tahansa, eivät kuitenkaan ole
olleet kyllin hyviä, jotta olisi päästy käytännön sovellutuksiin (HIIRSALMI ja SÄKÖ
1973a, 1973b, 1974, 1975). Merkittävimmät haittatekijät ovat lajikkeiden heikohko

talvenkestävyys ja alttius yleisesti tavattavalle versotaudille, mustikkasyövälle, jonka aiheuttaa Fusicoccum putrefaciens Shear-sieni. Tosin pensasmustikalla on myös etuja, jotka tekevät sen pohjoiseurooppalaisia Vaccinium-lajeja viljelykel-poisemmaksi. Sillä on mm. voimakas pensasmaisen kasvutapa ja osaltaan siitä joh-tuva satoisuus sekä poimintaa nopeuttavina tekijöinä suuri marjakoko ja suuret terttumaiset marjaryhmät.

Ulkolaisia lajikkeita paremmin pohjoisiin ilmasto-oloihimme soveltuvien, tau-dinkestävien ja samalla runsaan, laadukkaan sadon tuottavien pensasmustikkajalos-teiden kehittämiseksi puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä on suoritettu jalos-tustoimintaa pyrkimällä risteyttämään kotimaisia Vaccinium-lajeja pensasmustikan kanssa (HIIRSAIMI 1968, 1969, 1973a, 1973b, 1974, 1975, 1977a, 1977b). Pohjoiseu-rooppalaisista lajeista juolukka, V. uliginosum L., jolla on sama tetraploidinen kromosomiluku, $2n = 48$, kuin pensasmustikallakin on kyetty risteyttämään sen kanssa. Ensimmäiset risteytykset pensasmustikkalajikkeiden ja juolukan välillä suoritettiin kesällä 1961 (ROUSI 1963).

Juolukan ja pensasmustikan F_1 -risteytysjälkeläistöissä on aivan ilmeisesti sellaisia kahden toisilleen etäisen lajin risteytymälle ominaisia epäedullisia geenikombinaatioita, jotka aiheuttavat ajan mittaan häiriöitä. Ne ilmenevät elinvoiman heikkenemisenä ja sen myötä mm. talvenkestävyyden ja sadon määrän laskuna. F_1 -risteytysjälkeläistöistä ei siten ole voitu löytää yhtään yksilöä, jolla olisi merkitystä käytännön marjanviljelylle.

Juolukan geenistön hyväksikäyttöön tähtäävää linjaa pensasmustikan jalostuk-sessa on jatkettu suorittamalla kesästä 1965 lähtien onnistuneita takaisinristey-tyksiä pensasmustikkalajikkeiden kanssa. Tällöin epäedulliset geenikombinaatiot ovat ainakin osittain hajonneet, ja on syntynyt joukko varsin lupaavia yksilöitä.

Aineisto ja menetelmät

Vuoden 1965 takaisinristeytysjälkeläistöissä suoritettuun arvosteluun perustuen on valittu viljelyllisiltä ominaisuuksiltaan lupaavimmat yksilöt jalosteiksi. Niiden arvo on määritetty sekä siementaimista kehittyneitä emopensaita vertaile-malla että erityisessä vertailevassa kloonikokeessa.

Tutkimuksen kohteina ovat olleet takaisinristeytyksestä (juolukka x 'Rancocas') x 'Rancocas' jaloste 65008004, takaisinristeytyksestä 'Rancocas' x (juolukka x 'Rancocas') jalosteet 65010001, 65010002, 65010003 ja 65010005, takaisinristeytyk-sestä 'Bluecrop' x (juolukka x 'Rancocas') jalosteet 65011011, 65011016, 65011019 ja 65011021 sekä takaisinristeytyksestä 'Rancocas' x (juolukka x 'Pemberton')

jaloste 65017017. Risteytyksissä käytetty juolukka on peräisin luonnonpopulaatiosta Piikkiöstä läheltä puutarhantutkimuslaitosta. Pensasmustikkalajikkeista 'Rancocas' on kehitetty risteyttämällä pensasmaisen lajin V. corymbosum L. ja varpumaisen lajin V. lamarkii Camp risteytymä edelleen pensasmaisen lajin V. australe Small kanssa. 'Pemberton' on saatu takaisinristeyttämällä V. corymbosum- ja V. australe-lajien risteytymä V. australe-lajin kanssa. 'Bluecrop' on neljän peräkkäisen risteytyksen tulos, joka on saanut geenistönsä monien vaiheiden kautta kaikilta kolmelta edellä mainitulta Vaccinium-lajilta.

Valittujen jalosteiden viljelyarvoa määritettäessä on kiinnitetty huomio seuraaviin ominaisuuksiin: sadon aikaisuus, sadon määrä ja marjapaino, marjojen muoto, väri, kiinteys ja maku sekä pensaiden tuleentuminen, talven- ja mustikkasyövänkestävyys, elinvoimaisuus ja korkeus. Sadon aikaisuus on määritetty poiminta-ajankohdan perusteella käyttäen asteikkoa 1-5, jossa 1 = erittäin aikainen ja 5 = erittäin myöhäinen. Myös marjojen muotoluokittelussa on käytetty asteikkoa 1-5, jossa 1 = kartiomainen, 2 = pitkänpyöreä, 3 = pyöreä, 4 = litteänpyöreä ja 5 = litteä. Marjojen värin, kiinteyden ja maun arvostelu on suoritettu kymmenasteikolla. Värin kohdalla 0 = vaaleanharmaa ja 10 = musta, kiinteyden kohdalla 0 = erittäin pehmeä ja 10 = erittäin kiinteä sekä maun kohdalla 0 = erittäin heikko ja 10 = erittäin hyvä. Tuleentuminen, talven- ja mustikkasyövänkestävyys sekä elinvoimaisuus on arvosteltu sata-asteikolla. Tuleentumisen kohdalla 0 = täysin tuleentumaton ja 100 = täysin tuleentunut, talvenkestävyyden kohdalla 0 = kaikki maanpäälliset versot kuolleet ja 100 = täysin terve, mustikkasyövänkestävyyden kohdalla 0 = kaikki versot saastuneet ja 100 = täysin terve sekä elinvoimaisuuden kohdalla 0 = kuollut ja 100 = erittäin elinvoimainen.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Juolukan ja pensasmustikan takaisinristeytysjälkeläistöistä valituissa jalosteissa on kummaltakin kantavanhemmalta peräisin olevia piirteitä, joskin ne useimmilta ominaisuuksiltaan ovat lähempänä pensasmustikkaa kuin juolukkaa. Tämä on todettu mm. verso- ja lehtiominaisuuksia analysoitaessa (HIIRSALMI 1975, 1977b). Sama ilmiö on havaittavissa myös tarkasteltaessa viljelyn kannalta merkityksellisiä ominaisuuksia.

Vertailtaessa siementaimista kehittyneitä emopensaita keskenään ja toisaalta kantavanhempiin näyttää jaloste 65011016 omaavan eittämättä parhaan ominaisuusyhdistelmän (Taulukot 1 ja 2). Erinomaisen talven- ja syövänkestävyyden johdosta se on ollut elinvoimainen, ja näin myös marjojen tuottokyky on noussut korkeaksi. Vain 'Rancocas'-lajikkeella pensaskohtainen sato on ollut suurempi. Kyseisellä

jalosteella on vieläpä marjojen laatukin osoittautunut lähes yhtä hyväksi kuin parhailla lajikkeilla.

Pääosa jalosteista on ollut mukana vertailevassa kloonikokeessa. Tulokset poikkeavat oleellisesti epäedulliseen suuntaan emopensailla saaduista ja ovat etenkin sadon suhteen heikot (Taulukko 3). Kuitenkin jaloste 65010003 on ollut selvästi muita parempi. Kloonina sen talven- ja syvänkestävyys sekä näin ollen myös elinvoimaisuus ja pensaiden korkeus ovat osoittautuneet jopa peremmiksi kuin emopensaana. Se oli ainoa kaikista eri kokeissa mukana olleista jalosteista ja lajikkeista, joka kesti pensasmustikan kannalta erittäin tuhoisan talven 1979-80 lähes vaurioitta. Sadon määrä on jalosteella 65010003 tyydyttävä säilyen kloonikokeessa käytännöllisesti katsoen samalla tasolla kuin emopensaallakin. Myös marjan laatua - kokoa, väriä, kiinteyttä ja makua - on pidettävä riittävän hyvänä.

Kloonikokeesta saatuun heikkoon tulokseen on talven 1979-80 aiheuttamien vaurioiden lisäksi ilmeisenä syynä mikroilmastollisesti ja maaperällisesti pensasmustikalle epäedullinen kasvupaikka. Tosin sillä vallitsevat kasvupaikkatekijät vastaavat marjanviljelyn onnistumiselle asetettuja normaalivaatimuksia. Emopensaat sen sijaan kasvoivat paikalla, joka on vuodesta 1947 lähtien puutarhantutkimuslaitoksessa ja vähäisessä määrin myös muualla käynnissä olleiden pensasmustikkakokkeiden perusteella osoittautunut suotuisimmaksi.

Jalosteen 65010003 molemmissa kokeissa antamat tyydyttävät tulokset, ja ennen kaikkea sen kestävyys epäedullisenakin talvena, ovat olleet siksi rohkaisevia, että jaloste on keväällä 1982 laskettu yleiseen viljelyyn lajikenimellä 'Aron'.

Pensasmustikkalajike 'Aron'

'Aron'-pensasmustikkalajike on valittu vuonna 1965 puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä tehdyn takaisinristeytyksen 'Rancocas' x (juolukka x 'Rancocas') jälkeläistöstä. Risteytys juolukka (*Vaccinium uliginosum* L.) x 'Rancocas' tehtiin puutarhantutkimuslaitoksessa vuonna 1961.

'Aron' on kasvullisilta ominaisuuksiltaan lähempänä pensasmustikkaa kuin juolukkaa. Sen kasvutapa sekä versojen, lehtien ja kukkien muoto ovat pensasmustikanomaiset. - Pensas saavuttaa noin 1 m:n korkeuden. Se muodostuu useista tyveltä lähtevistä, liereistä versoista, jotka vanhetessaan haaroittuvat useaan kertaan. Näin pensaasta tulee jokseenkin tiheä. Haaroittumattomat uudet versot ja uudet versonhaarat ovat aluksi vaalean vihreät, mutta muuttuvat puutuessaan tummiksi ja aikaa myöten ruskehtaviksi. Vanhimmissa osissaan versot ovat harmaanruskeat. -

Taulukko 1. Juolukan ja pensasmustikan takaisinristeytysjälkeläistöistä jalosteiksi valittujen emopensaiden sadon aikaisuus, sadon määrä ja marjapaino viiden vuoden sekä marjojen muoto, väri, kiinteys ja maku neljän vuoden keskiarvona. Verranteina on käytetty juolukkaa sekä pensasmustikkalajikkeita Bluecrop, Pemberton ja Rancocas. Taimet istutettiin vuonna 1967.

Jaloste Kanta Lajike	Sadon aikai- suus	Sadon määrä	Sadan marjan paino	Marjan muoto	Marjan väri	Marjan kiinteys	Marjan maku
	1-5	g/pensas	g	1-5	0-10	0-10	0-10
65008004	3,0	274	55	3,0	4,0	6,0	5,5
65010001	3,0	340	126	4,0	4,5	6,7	7,2
65010002	2,6	498	114	3,5	6,0	6,6	6,8
65010003	2,8	327	108	3,0	6,0	6,4	6,6
65010005	3,2	320	79	3,0	7,5	5,9	5,4
65011011	3,0	464	156	3,5	6,5	5,7	5,3
65011016	3,2	638	119	3,0	6,0	7,0	7,5
65011019	2,6	477	151	4,0	6,5	5,0	7,0
65011021	3,0	492	110	3,5	8,0	5,7	5,7
65017017	2,3	352	69	3,0	7,5	6,0	5,1
Juolukka	1,0	92	55	2,0	1,0	3,9	3,4
Bluecrop	4,0	103	257	5,0	1,0	6,5	6,0
Pemberton	3,4	407	158	4,0	2,0	7,6	7,3
Rancocas	2,6	824	114	4,0	3,5	7,2	7,8

Versossa vuorottain, tiheässä sijaitsevat 2-6 cm pitkät lehdet ovat yksinkertaiset, soikeat, suippokärkiset ja laidaltaan hienohampaiset. Lehdet ovat päältä kiiltävän vihreät, alta vaaleat. Syksyllä lehdet muuttuvat etenkin yläpinnaltaan punaruskeiksi, jolloin koko pensas saa kauniin ruskaväriytyksen. - Lähes valkean, ruukumaisen teriön omaavat kukat sijaitsevat terttumaisissa rykelmissä.

'Aron' muistuttaa myös viljelyllisiltä ominaisuuksiltaan pensasmustikkaa. Sen talven- ja mustikkasyöväkestävyys ovat kuitenkin selvästi paremmat kuin ulkolaisilla lajikkeilla (mustikkasyöpä on Fusicoccum putrefaciens-sienen aiheuttama versotauti). Näin ollen pensaat ovat elinvoimaisia tuottaen ainakin etelä-Suomen ilmasto-oloissa tyydyttävän sadon; laskettu sato on ollut noin 30 kg/100 m² vuodessa. - Marjat ovat keskikokoisia, sadan marjan paino 100-130 g. Laadultaan ne

Taulukko 2. Juolukan ja pensasmustikan takaisinristeytysjälkeläistöistä jalosteiksi valittujen emopensaiden tuleentuminen kahden vuoden, talvenkestävyys ja mustikkasyövänekestävyys kahdeksan vuoden, elinvoimaisuus viiden vuoden keskiarvona sekä korkeus kokeen päättyessä vuonna 1974. Verranteina on käytetty juolukkaa sekä pensasmustikkalajikkeita Bluecrop, Pemberton ja Rancocas. Taimet istutettiin vuonna 1967.

Jaloste Kanta Lajike	Tuleentu- minen 0-100	Talven- kestävyys 0-100	Syövän- kestävyys 0-100	Elin- voimaisuus 0-100	Pensaan korkeus cm
65008004	95	84	73	88	55
65010001	95	87	76	93	90
65010002	90	30	76	93	75
65010003	75	86	74	74	55
65010005	90	88	76	77	50
65011011	80	87	75	88	78
65011016	90	96	82	100	88
65011019	85	84	67	84	88
65011021	65	90	82	82	70
65017017	75	78	76	77	78
Juolukka	98	91	100	78	37
Bluecrop	35	57	38	74	142
Pemberton	65	76	30	80	121
Rancocas	55	85	58	87	134

ovat hyviä, varsin maukkaita ja kiinteitä. Niiden muoto on pallomainen ja väri päältä tummempi kuin kantavanhempien siniharmaissa marjoissa. Marjan malto on vaalea, värjäämätön. - Makeat, aromikkaat marjat soveltuvat hyvin käytettäväksi tuoreina ja pakastettuina. Sulaessaan ne säilyttävät kiinteytensä ja muotonsa. - 'Aron'-lajike kukkii etelä-Suomessa kesäkuun alkupuolella ja marjat kypsyvät noin kuukauden aikana elokuun alun ja syyskuun 15. päivän välillä.

Pensasmustikkalajikkeeseen 'Aron' viljely poikkeaa eräin kohdin muiden pensasmarjalajien viljelystä. Se vaatii kevyen, hiekkaperäisen maalajin, jonka tulee olla varsin hapan (pH mieluiten alle 5,5). Happamuus voidaan saavuttaa lisäämällä kasvualustaan kalkitsematonta turvetta tai käyttämällä sitä katteena. Lisäksi pitää

Taulukko 3. Valittujen pensasmustikkajalosteiden sadon määrä ja marjapaino, pensaiden talvenkestävyys, mustikkasyöväkestävyys ja elinvoimaisuus keskimäärin vuodessa sekä pensaiden korkeus kokeen päättyessä vuonna 1981. Verranteina on käytetty juolukkaa sekä pensasmustikkalajikkeita Pemberton ja Rancocas. Koe perustettiin vuonna 1974.

Jaloste Kanta Lajike	Sadon määrä g/pensas	Sadan marjan paino g	Talven- kestä- vyys 0-100	Syövä- kestä- vyys 0-100	Elin- voimai- suus 0-100	Pensaan korkeus cm
65010002	78	84	70	67	71	49
65010003	298	118	87	79	86	95
65010005	54	62	65	76	70	51
65011011	60	149	70	77	80	64
65011016	77	106	71	69	73	56
65011019	2	78	60	74	52	31
65011021	3	107	59	72	50	44
65017017	0	-	67	72	44	30
Juolukka	36	50	85	100	76	24
Pemberton	32	59	66	67	71	61
Rancocas	0	-	64	63	54	44

käyttää happamia lannoitteita. Pensasmustikan kasvualustan tulee olla myös hikevä, mutta toisaalta kosteutta läpäisevä. Sadetus on useimmiten välttämätön. - 'Aron'-lajikkeen istutustiheydeksi suositellaan noin 100 tainta/100 m², taimivälin ollessa rivissä 50-70 cm.

Kirjallisuutta

- HIIRSALMI, H. 1968. Marjakasvien jalostus. I, II, III. Puutarha 71: 8-9, 72-74, 120-121.
- 1969. Marja- ja hedelmäkasvien jalostus puutarhantutkimuslaitoksessa. Ann. Agric. Fenn. 8: 133-148.
- 1973a. Hybrids between Vaccinium uliginosum and highbush blueberry varieties. J. Yugoslav Pomol. 7, 25-26: 231-236.

- 1973b. Pensasmustikan jalostus antanut lupaavia tuloksia. Koetoim. ja Käyt. 30: 38-40.
- 1974. Pensasmustikan jalostus tuottamassa tuloksia. Puutarha 77: 75-77.
- 1975. Juolukan ja pensasmustikan ominaisuuksien periytyminen lajinristeytyisiin. Puutarhantutk.lait. Tiedote 6: 38-51.
- 1977a. Culture and breeding of highbush blueberry in Finland. Acta Hort. 61: 101-110.
- 1977b. Inheritance of characters in hybrids of Vaccinium uliginosum and highbush blueberries. Ann. Agric. Fenn. 16: 7-18.
- & SÄKÖ, J. 1973a. Pensasmustikan lajikekokeista puutarhantutkimuslaitoksessa. Kehittyvä Maatalous 11: 18-26.
- & SÄKÖ, J. 1973b. Variety trials with the highbush blueberry in Finland. Ann. Agric. Fenn. 12: 190-199.
- & SÄKÖ, J. 1974. Pensasmustikan viljelyedellytyksistä Suomessa. Puutarha 77: 22-24.
- & SÄKÖ, J. 1975. Pensasmustikan lajikekokeet puutarhantutkimuslaitoksessa vuosina 1964-1975. Puutarhantutk.lait. Tiedote 6: 29-37.
- ROUSI, A. 1963. Hybridization between Vaccinium uliginosum and cultivated blueberry. Ann. Agric. Fenn. 2: 12-18.

AARO LEHMUSHOVI

KARPALO VILJELYSKASVINA

Karpalo on eräs soittamme tärkeimpiä hyötykasveja. Se kasvaa nimenomaan vetisinmillä soilla, rämeillä, nevoilla ja rimmillä. Sen suuresta kokonaissadosta, arvioitu noin 25-50 milj. kg/vuosi (RAUTAVAARA ja KNUUTTILA 1981), käytetään hyväksi nykyään erittäin pieni osa. Vuosina 1973-74 sitä poimittiin virallisten tietojen mukaan kauppaan vain 40-50 tn, kotitarpeiksi luultavasti jonkin verran enemmän. Tuonti käsitti jo silloin 400 tn marjoina, sekä lisäksi mehuja ym. valmisteita (JALAS 1980). Nykyisin karpalon kohdalla ollaan ilmeisesti vielä enemmän tuonnin varassa.

Luonnonsato on runsaimmillaan noin 500 kg/ha, yleisimmin kuitenkin huomattavasti vähemmän, vain muutamasta kilosta sataanviiteenkymmeneen kiloon hehtaarilta. Hyvä poimija voi kerätä marjoja 20-30 kg päivässä (RUUHIJÄRVI 1974). Poiminta on hidasta ja vaivalloista työtä. Lisäksi marjat kypsyvät myöhään, jolloin poimintainnostuskin huonon säiden myötä usein on jo siltä kesältä ohi. Ennenkaikkea nämä syyt vaikuttavat sen marjojen huonoon korjuutulokseen. Korjuun rationalisointiin ei myöskään juuri ole edellytyksiä, niin pieni ja maanmyötäinen kasvi on kysymyksessä.

Kotimaisen karpalon viljely

Karpalon viljely-yrityksiä on Suomessakin tehty. Laajimmat suoritettiin vuosina 1946-56 Köyliön rahkasoilla (ERVI 1956). Tutkimuksista valmistui tri. L. O. ERVIN väitöskirjatyö, joka hyvin tyhjentävästi selvitti niitä ongelmia, joita karpalon viljelyssä on. Kotimaisten karpalolajien, tavallisen (Vaccinium oxycoccos L.) ja pikkukarpalon (Vaccinium microcarpum (Turcz.) Hook.), lisäksi tutkijalla oli mukana myöskin läheinen amerikkalainen pensaskarpalo-laji Vaccinium macrocarpon Ait. Kaikista lajeista kasvatettiin laajat ja monipuoliset koemateriaalit.

Kokeet kotimaisella karpaloaineistolla eivät ole johtaneet meillä käytännön viljelyyn eivätkä juuri edes viljely-yrityksiin. Ilmeisesti viljelyn kannattavuus on ollut esteenä. Marjojen hinta ei ole ulkomailta tapahtuvan tuonnin johdosta päässyt nousemaan työkuluja vastaavasti. Tämä johtunee myöskin siitä, että luonnonmarjoilla ei ole tuontisuojava (= lisenssiointia). Voidaan ajatella, että näissä olosuhteissa ei minkään varsinaisen luonnonmarjan laaja-alainen viljely voi lähteä käyntiin, koska kansainvälinen hintataso usein on niin alhainen, ettei se kata edes poimintakustannuksia Suomessa.

Kotimaisen karpalon, V. oxycoccus L. -lajin, viljely-yrityksiä on tehty myös ulkomailla. Mm. Neuvostoliitossa, Virossa Nigulan alueella, on tiettävästi jo vuodesta 1966 lähtien harrastettu karpalon viljelyä osittain raivatuilla ja hoidetuilla suoalueilla (JALAS 1980). Viljelyala on ollut jo sadoissa hehtaareissa. Satoja, jotka ovat nousseet parhaimmillaan 2000 - 3000 kg/ha, on pidettävä erittäin lupaavina. Suuri osa tuontikarpalosta onkin peräisin Neuvostoliitosta, jossa luonnonvaraiset suoalueet yhä ovat laajat.

Ilmeisesti karpalosatoja voidaan luonnon oloissakin parantaa melko paljon suhteellisen pienellä vaivalla ja työllä. Tähän viittaa puutarhantutkimuslaitoksessa suoritettu vähäinen viljelykoe karpalolla. Lavaviljelyssä, raa'alla kasvaturpeella saatiin kotimaisesta karpalokannasta neljäntenä kasvukautena istutuksesta niinkin mahtava sato kuin 3691 g/m². Tällöin poimittiin paras neliömetrin ala lavasta ja saatiin lähes 6 litraa karpaloita. Tärkeätä on ollut karpalokasvuston pitäminen rikkakasveista vapaana ja viikoittainen sadetus alkukesällä. Koe on osoittanut osaltaan niitä valtavia satoresursseja, joita luonnonkasveilla voi olla. Vaikka käytännön viljelyssä voitaisiin päästä vain 1/10 tästä sadosta, saataisiin silti yli 3600 kg karpaloita hehtaarilta.

Suurimmat vaikeudet viljelyssä lienevät rikkakasvit, sopivan kosteuden säilyttäminen ja sadonkorjuun työläys. Helpoimmin saadaan ratkaistua ilmeisesti karpalon kosteusvaatimus sadetuksen avulla ja rikkakasvit. Ne voitaneen edullisimmin torjua kemiallisesti. Mutta tällä hetkellä ei ole nähtävissä keinoja sadonkorjuun tuntuvaksi helpottamiseksi, jotta voitaisiin päästä kannattavaan marjanpoimintaan. Se lienee nykyisillä hinnoilla mahdoton tehtävä. Amerikassa käytössä olevat korjuumenetelmät eivät sovellu meikäläiselle karpalolle, koska kysymyksessä on niin paljon erityyppinen ja pienempi kasvi. Mutta voiko kasvinjalostus tuoda kysymykseen ratkaisun, se nähtäneen tulevaisuudessa.

Amerikkalaisen pensaskarpalon osalta ERVI (1956) totesi, että se viihtyy huonosti Suomessa. Marjat eivät yleensä ehdi kypsyä Suomen oloissa ja sen versojen talvehtiminen oli kovina talvina epävarmaa. Sama on todettu puutarhantutkimuslaitoksessa nyt käynnissä olevissa kokeissa. Poikkeuksena vuodet 1981 ja 1982, jolloin pitkien ja lämpimien syksyjen ansiosta amerikkalainen myöhäinen 'Pilgrim' -lajikekin ehti kypsyttämään marjansa Suomen oloissa. Versot kestävät pakkasta saksalaisen tutkimuksen mukaan paljaana -18°C.

Karpalon viljely Amerikassa

Ulkomailla, etenkin Amerikassa, sikäläinen karpalo on melkein kansallismarjan asemassa. Erityisenä juhlapäivänä, kiitospäivänä, karpalohilloa syödään kalkkunan kanssa suuret määrät. Myös muulloin sen käyttö suurina juhlapäivinä on erilaisten liharuokien kanssa sekä jälkiruokina erittäin runsasta. Tämän takia karpalon kauppa on järjestyksessä ja menekki taattu. Karpalonviljely on saavuttanut Amerikassa Massachusettsin, New Jersey, Wisconsinin, Washingtonin ja Oregonin osavaltioissa sekä Kanadan puolella Quebecissa ja British Columbiassa teolliset mittasuhteet (LIEBSTER 1972).

Pensaskarpalo on huomattavasti meikäläistä karpaloa rotevampi ja korkeampi kasvi. Sen rönsyt voivat kasvaa usean metrin pituisiksi ja kasvusto voi tulla 0,5 m:n korkuiseksi. Samaten marjakoko on moninkertainen. Koheneva, pysty kasvutapa on auttanut siinä, että sen viljely ja eritoten sadonkorjuu on voitu täysin rationalisoida ja koneellistaa. Sadonkorjuun yhteydessä puhutaan kuivakorjuusta ja märkäkorjuusta. Edellisessä menetelmässä käytetään joko tyhjiöimukorjuukoneita tai pieniä, itsekulkevia karpalot säiliöön riipiviä korjuukoneita. Märkäkorjuumenetelmässä käytetään hyväksi tulvitusta ja karpalon marjojen ominaisuutta nousta vedessä pintaan. Tulvan alle lasketulla viljelmällä karpaloiden pyrkiessä pintaan pitkät marjaperät leikataan itsekulkevillä leikkureilla. Pinnalle nousseet marjat kootaan puomien avulla järven nurkkaan, josta ne vedetään suurilla imureilla suoraan kuorma-autojen lavoille. Näin sadonkorjuu on erittäin tehokasta ja voidaan helposti käsitellä suuria määriä marjoja. Marjat ovat lisäksi suhteellisen kovia ja kimmoisia. Ne eivät ole herkkiä rikkoontumaan. Niiden puhdistus ja lajittelu on voitu täysin koneellistaa. Viljelyssä hiekoitus ja tulvitus ovat molemmat erittäin tärkeitä viljelytekniisiä menetelmiä. Mn. hallan uhatessa voidaan viljelmä laskea veden alle, jolloin välttyään hallan tuhoilta esim. kukinnan aikana. Pensaskarpalosta saadaan Amerikassa helposti 3000 - 5000 kg/ha satoja. Nykyisin tutkitaan varsinkin keski-Euroopassa intensiivisesti sen viljelymahdollisuuksia.

Jalostus- ja viljelymahdollisuudet

Amerikassa ja Länsi-Saksassa on jo tehty meikäläisen puolukan ja amerikkalaisen pensaskarpalon välillä menestyksellisesti risteytyksiä (CHRIST 1977). Molemmat ovat diploidisia lajeja ($2n = 24$). Lukuisista F_1 -polven yksilöistä, jotka ovat kukkineet runsaasti, ei kuitenkaan ole toistaiseksi päästy eteenpäin, koska ne eivät ole tuottaneet siemeniä. Ne ovat olleet lähes steriilejä. Meikäläistä karpaloa ei voi risteyttää suoraan puolukan eikä pensaskarpalon kanssa, koska se on tetraploidinen kasvi ($2n = 48$) ja on siis eri ploidiatasolla. Suomen toinen yleinen karpalolaji, pikkukarpalo, on myöskin diploidinen laji. Se voitaneen risteyttää amerikkalaisen pensaskarpalon kanssa.

Mutta se on kooltaan niin pieni, että sillä ei ole kaupallista merkitystä ja sen marjantuottokyky on heikko. Se ei ole parasta ajateltavissa olevaa jalostusmateriaalia ainakaan marjakoon suurentamiseksi. Ehkä versojen talvenkestävyyttä siitä voitaisiin siirtää pensaskarpaloon.

Tilanteen ollessa tämä, voidaan todeta, että vaikka kiinnostus karpaloon on suuresti lisääntynyt, ei tällä hetkellä ole kovinkaan suuria mahdollisuuksia sen varsinaisen viljelyn aloittamiseen. Tri. ERVIN tutkimusten päivistä ei mitään mullistavaa ole tapahtunut. Ehkä jotkut hyvin aikaiset amerikkalaiset pensaskarpalolajikkeet voisivat ehtiä kypsyään Suomessa ja jos ne olisivat samalla riittävän talvenkestäviä, voisi niistä perustaa uusia koeviljelmiä. Mahdollisesti jokin uusi muovikateratkaisu lisäisi myöskin loppukesän lämpösummaa riittävästi, jotta marjat ehtisivät kypsyä. Tutkimusta tarvitaan edelleen runsaasti karpalonkin kohdalla. Ja kuten aikaisemmin todettiin, myös kaupallisilla tekijöillä, erityisesti karpalon hinnalla, on tässäkin asiassa ratkaiseva asema.

Vaikka kaupallinen viljely näyttää epävarmalta, kokonaan toinen asia on karpalon viljeleminen kotitarpeiksi muutaman neliömetrin alalla. Tähän tuskin on painavia esteitä. Onhan paljon mukavampaa poimia niitä omasta puutarhasta kuin kaukaa soilta.

Kirjallisuutta

- CHRIST, E. 1977. Crossbreedings between cranberries (Vaccinium macrocarpon Ait.) and cowberries (Vaccinium vitis idaea L.). Acta Hort. 61: 285-294.
- ERVI, L. O. 1956. Karpalolajien morfologiasta ja viljelymahdollisuuksista Suomessa. Acta Agr. Fenn. 92: 1-148.
- JALAS, J. 1980. Suuri kasvikirja III. 944 p. Helsinki.
- LIEBSTER, G. 1972. Cranberry = Die Kulturpreiselbeere. 217 p. München.
- RAUTAVAARA, T. & KNUUTTILA, P. 1981. Mihin marjamme kelpaavat. 198 p. Porvoo.
- RUUHLJÄRVI, R. 1974. Soiden karpalosadoista (Summary: On the cranberry yields on peatlands). Suo 25, 2: 25-30.

