

Maatalouden tutkimuskeskus

# PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE

N:o 8

Hedelmän- ja marjanviljely

---

**Jaakko Säkö**

MANSIKAN VILJELYKOKKEIDEN TULOKSIA

**Jaakko Säkö & Heimo Hiirsalmi**

MANSIKAN LAJIKKOKKEIDEN TULOKSIA

**Heimo Hiirsalmi**

MUSTAHERUKAN PÖLYTYSSUHTEET JA MARJONTA

MUSTAHERUKAN KASVUTAVAN JA -VOIMAKKUUDEN  
VAIKUTUS SADON MÄÄRÄÄN

**Heimo Hiirsalmi & Aaro Lehmushovi**

PENSASMUSTIKAN PISTOKASLISÄYS JA TAIMIKASVATUS

PENSASMUSTIKKA ERILAISILLA KASVUALUSTOILLA

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE N:o 8

Hedelmän- ja marjanviljely

---

Jaakko Säkö

MANSIKAN VILJELYKOKEIDEN TULOKSIA 1

Jaakko Säkö & Heimo Hiirsalmi

MANSIKAN LAJIKKEKOKEIDEN TULOKSIA 7

Heimo Hiirsalmi

MUSTAHERUKAN PÖLYTYSSUHTEET JA MARJONTA 17

MUSTAHERUKAN KASVUTAVAN JA -VOIMAKKUUDEN VAIKUTUS  
SADON MÄÄRÄÄN 26

Heimo Hiirsalmi & Aaro Lehmushovi

PENSASMUSTIKAN PISTOKASLISÄYS JA TAIMIKASVATUS 33

PENSASMUSTIKKA ERILAISILLA KASVUALUSTOILLA 36

---

Professori JAAKKO SÄKÖ

MANSIKAN VILJELYKOKELIDEN TULOKSIA

- Katteiden käyttö
- Viljely muokkaamattomassa maassa
- Rivi- ja mattoviljelyn vertailu

Katteiden käyttö mansikan viljelyssä

Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä suoritettiin vuosina 1960 - 62 koe, jossa tutkittiin erilaisten katteiden käyttöä mansikan viljelyssä. Katteina olivat mustamuovi, kasvuturve (lannoittamaton) ja sahajauho, joita vertailtiin kattamattomaan mullosmaahan. Koe oli samanaikaisesti käynnissä kahdella maalajilla, karkeassa hiedassa ja hietasavella. Lajikkeena oli Ydun, joka antoi kummassakin kokeessa varsinkin toisena satovuonna hyvin korkeat kokonaissaadot pinta-alaa kohti. Kokeiden satovuosina 1961 - 62 esiintyi mansikoissa harmaahometautia yleensä runsaasti. Torjunnasta huolimatta Ydun-lajike kestää heikosti tätä tautia. Niinpä tauti pilasi marjasadoista 13 - 25 %. Kun tämä sekä pienet, läpimitaltaan alle 15 mm, marjat vähennetään kokonaissaadosta, jäi myyntikelpoiseksi sadoksi 68 - 80 %.

Taulukko 1. Katteiden käyttö mansikan viljelyssä.

Lajikkeena Ydun. Istutus kev. 1960. Istutusetäisyys 33 x 100 cm. Kasvuturve ja sahajauhokatteiden paksuus 5 cm.

Maalaji ja kate	Myyntikelp. sato keskim. vuodessa kg/100 m <sup>2</sup>	(% kok. sadosta)	Kokonaissato kg/100 m <sup>2</sup>	1961	1962	2 ensim. viikon sato %	Pienet marjat %	Homei- set marjat %	Marjan keskim. paino g
<u>Karkea hieta</u>									
Mullos	154	(75)	151	259	49	7	18	10.0	
Mustamuovi	151	(76)	155	242	58	6	18	9.8	
Kasvuturve	133	(71)	168	207	30	7	22	10.5	
Sahajauho	131	(76)	134	212	48	10	16	10.1	
Merk. ero (95 %)			30	41					
<u>Hietasavi</u>									
Mullos	135	(74)	111	254	54	7	19	9.8	
Mustamuovi	145	(80)	118	243	62	7	13	9.2	
Kasvuturve	97	(68)	73	212	48	7	25	10.0	
Sahajauho	129	(75)	109	236	52	8	17	10.2	
Merk. ero (95 %)			24	48					

Useimmissa tapauksissa saatiin parhaat sadot kattamattomasta mulloksella pidetystä maasta, sekä mustamuovikatteesta. Kasvuturvekatteessa sadon määrä oli hyvin vaihteleva ja harmaahometta esiintyi siinä eniten. Tämä johtui siitä, että kasvuturvekate varastoi kastelun ja sateiden jälkeen runsaasti kosteutta ja säilytti sitä pitkään. Sen sijaan mustamuovikatteessa kasvusto kuivui nopeasti, mikä rajoitti harmaahomeen lisääntymistä. Sahajauhokate vaikutti mansikkaan epäedullisesti. Kasvusto jäi siinä kellahtavaksi kärsien typen puutetta, koska sahajauhon hajoittamiseen kului osa kasvualustan typpivaroista. Typen puutteesta johtuen harmaahometta esiintyi sahajauhokatteessa suhteellisen vähän, samoin pienten marjojen osuus nousi suuremmaksi kuin muissa koejäsenissä. Mikään kokeiluista katteista ei osoittautunut satoisuutta silmälä pitäen edullisemmaksi verrattuna kattamattomaan mullosmaan viljelyyn.

#### Mansikan viljely muokkaamattomassa maassa

Maan toistuvaa muokkausta pidetään yleensä tarpeellisena silloinkin, kun viljellään monivuotisia kasveja ja viljelys pyritään pitämään puhtaana rikkaruohoista rikkakasvihävitteillä. Tällainen käsitys pohjautuu yleensä pinttyneeseen käytäntöön tai syvään juurtuneisiin uskomuksiin. Pelätään, että maan muokkaamatta jättäminen muuttaa kasvuolosuhteet epäsuotuisiksi; veden pääsy maahan estyy ja kasvit alkavat kärsiä kuivuudesta tai myös ravinteiden puutteesta, kun lannoitteita ei muokata maahan. Kun muokkaus lopetetaan, kuorettuu maan pinta pian. Tämän katsotaan vähentävän maan ilmavuutta ja haittaavan kasvin veden ja ravinteiden ottoa. Ajatellaan, että maan tiivistyminen haittaa kasvin juurten kasvua. Muokkausta pidetäänkin tarpeellisena juuri sen vuoksi, että sen uskotaan parantavan maan ilmavuutta. Viime aikoina eri maissa suoritettut tutkimukset viittaavat kuitenkin siihen, että maan muokkaamatta jättäminen monivuotisten kasvien viljelyssä ei olekaan niin haitallista kuin on uskottu, vaan päin vastoin siitä on tiettyjä etuja.

On todettu, että muokkaamattomassa maassa kastematojen tekemät reiät sekä maan halkeileminen riittävät pitämään maan ilmavana. Pidetään myös ilmeisenä, että hapen kulkeutuminen kasvien juuriin tapahtuu suuressa määrin lehdistön kautta kasvin sisäteitse. Tutkimuksissa ei ole todettu, että esim. marjakasvit olisivat kärsineet ilmavuuden puutteesta muokkaamattomassa ja kuorettuneessa maassa.

Ulkomaisissa tutkimuksissa on käynyt ilmi, että vaikka maan aivan ylin pintakerros voi muokkaamattomana huonontua, niin kasvien kasvuun ja satoihin sillä ei ole vaikutusta. Mitään huonontumista ei ole todettu enää 2 - 3 cm maan pinnasta. Noin 5 cm syvyydessä on huokosten määrä (30 - 550  $\mu$ ) ollut suurempi

muokkaamattomassa maassa kuin muokatussa. Lisäksi on todettu, että vaikka maamassan tiivistyminen aluksi lisääntyykin muokkaamattomassa maassa, muuttuu asia pian päinvastaiseksi ja maan rakenteessa tapahtuu paranemista muokattuun maahan verrattuna. Vaikka maa kuoretuukin, sen pinnan rikkominen muokkauksella ei ole yleensä edullinen toimenpide. Muokkaus tuhoaa suuren määrän hienoja ravinnonottojuuria, joita on muodostunut lähellä pintaa, jossa ravinteiden määrä on suurin. Kuivuuden sattuessa muokkaamattoman maan kasveilla on käytössä suurempi juuristotila kuin muokatussa maassa. Lähellä maan pintaa olevilla juurillaan voivat kasvit muokkaamattomassa maassa käyttää hyväkseen kuurosateiden antamia pieniäkin vesimääriä.

Taulukko 2. Mansikan viljely muokatussa ja muokkaamattomassa maassa Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä vv. 1968 - 1971.

Istutus kev. 1968. Istutusetäisyys 33 x 100 cm. Maalaji karkea hieta.

Muokattu = viljely tavalliseen tapaan, rivivälit muokattu jyrsimellä.

Muokkaamaton = riviväljen puhdistus rikkakasvihävitteillä. Käsittelyt: lenasiili 2.4 kg/ha, parakvatti 3.5 kg/ha. V. 1969 käytettiin klortiamidia 1 kg/ha.

Lajike ja viljelymenetelmä	Myyntikelp. sato keskim. vuodessa ( % kok. sadosta)		Kokonaissato kg/100 m <sup>2</sup>			Pieniä marjoja %	Homeisia marjoja %	Marjan keskim. paino g
	kg/100m <sup>2</sup>		1969	1970	1971			
<u>Zefyr</u>								
Muokattu	62	(91)	65	68	70	6	3	10.2
Muokkaamaton	57	(90)	49	67	71	7	3	9.7
<u>Senga Sengana</u>								
Muokattu	48	(74)	51	89	58	5	21	10.7
Muokkaamaton	45	(73)	46	89	53	4	23	11.5
Merk. ero (95 %)			9	11	9			
<u>Keskim.</u>								
Muokattu	55	(83)	58	79	64	6	12	10.5
Muokkaamaton	51	(82)	48	78	62	6	13	10.6

Muokkaus lisää rikkaruohon kasvua tuomalla pintaan itämättömiä siemeniä.

Muokkaamattomana pidetyssä maassa on rikkakasvit torjuttava rikkakasvihävitteillä. Niitä tarvitaan vuosittain kuitenkin aina pienempiä määriä, koska rikkakasvikasvusto jatkuvasti heikkenee. Mansikan viljelyssä käytetään simatsiinia ja lenasiilia yksivuotisten rikkakasvien torjuntaan. Lisäksi käytetään parakvattia

ohjatusti rivien väleissä. Monivuotisia rikkakasveja näillä ei voida mansikka-  
maalta tehokkaasti torjua, jonka vuoksi mansikka on pyrittävä istuttamaan  
maahan, jossa tällaisia rikkakasveja ei esiinny. Simatsiinia kerääntyy maahan,  
jos sitä käytetään suurempia määriä. Kuitenkin 1 - 2 kg vuosittainen käyttö  
ei aiheuta simatsiinijäämiä maahan, koska mikroobit hajoittavat tällaiset  
määrät. Simatsiinin heikkoutena on, että se tehotakseen tarvitsee kosteutta.  
Tämän vuoksi se on syytä levittää jo syksyllä tai mahdollisimman aikaisin  
kevällä.

Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä tutkittiin vuosina 1968 - 71 mansikan  
viljelyä muokkaamattomana pidetyssä maassa. Vertailuna oli riviväljen muokkaa-  
minen jyrsimellä. Muokkaamattoman maan rikkakasvihävitteenä käytettiin ensim-  
mäisenä satovuonna v. 1969 klortiamidia 1 kg/ha. Klortiamidi ei kuulu mansikal-  
le hyväksytyihin rikkakasvihävitteisiin. Kysymyksessä olikin koe, jossa pyrit-  
tiin saamaan käyttöön aine, jolla on pitkäaikainen teho. Klortiamidi ei kuiten-  
kaan osoittautunut sopivaksi rikkakasvihävitteeksi mansikkamaahan, sillä se  
näinkin pienenä määränä (1 kg/ha) vioitti mansikkaa ja aiheutti sadonalennusta.  
Sen sijaan seuraavina vuosina kasvuston päälle ruiskutettu lenasiili (kauppa-  
valmiste Venzar) sekä ohjatusti rivien välissä käytetty parakvatti (kauppa-  
valmiste Gramoxone) eivät aiheuttaneet vioituksia. Parakvattia käytettiin myös  
rönsyjen hävittämiseen.

Taulukko 3. Mansikan viljely muokatussa ja muokkaamattomassa maassa Etelä-  
Savon koeasemalla Mikkelissä.

Lajike Senga Sengana. Istutus kev. 1970. Istutusetäisyys 33 x 100 cm.

Muokattu = viljely tavalliseen tapaan, rivivälit muokattu jyrsimellä.

Muokkaamaton = rivivälit puhdistettu rikkaruohoista parakvatilla.

Viljely- menetelmä	Myyntikelp. sato keskim. vuodessa		Kokonaissato			Pieniä marjoja %	Homei- sia marjoja %	Marjan keskim. paino g
	kg/100m <sup>2</sup>	(% kok. sadosta)	1971	1972	1973			
Muokattu	53	(79)	19	71	110	8	13	8.8
Muokkaamaton	57	(80)	36	78	98	6	14	9.2

Vastaavanlainen koe suoritettiin vuosina 1970 - 73 Etelä-Savon koeasemalla  
Mikkelissä. Siellä käytettiin muokkaamattoman maan rikkakasvien torjuntaan  
yksinomaan parakvattia.

Kokeiden satotulokset muodostuivat sekä muokatussa että muokkaamattomassa  
maassa hyvin samanlaisiksi lukuunottamatta Piikkiön koetta, jossa klortiamidi  
aiheutti v. 1969 sadon alentumista (taulukot 1 ja 2). Muokkaamatta jätetyssä

maassa jäävät työkustannukset pienemmiksi kuin muokatussa maassa, jossa jyrsimen lisäksi joudutaan poistamaan rikkaruohoja rivien kohdalta joko kemiallisesti tai mekaanisesti. Muokkaamattoman maan etuna on myös se, että liikkuminen ja koneiden käyttö muokkaamattomalla pinnalla, varsinkin sateiden jälkeen, on helpompaa kuin muokatulla. Lisäksi marjat multaantuvat muokkaamattomassa maassa vähemmän. Mikäli olkea tai muuta suojaa marjoille käytetään, sitä tarvitaan vähemmän muokkaamattomassa kuin muokatussa maassa.

### Rivi- ja mattoviljelyn vertailu

Mansikan viljelyssä on tullut vakiintuneeksi tavaksi, että taimet istutetaan n. 1 m riviväleihin ja istutustiheys riveissä on tavallisesti kolme tainta metrille. Tämä on katsottu käytännöllisimmäksi menetelmäksi muokkausten, kasvinsuojeluruiskutusten, sadonkorjuun ja rönsyjen poiston kannalta. Jotkut viljelijät poistavat kaikki rönsyt joka taimen ympäriltä. Useimmiten kuitenkin poistetaan vain rivien väliin työntyneet rönsyt, rivin suuntaan kasvaneiden rönsyjen annetaan juurtua, jolloin muodostuu ns. mattorivi. Tällainen muodostuu mm. silloin kun rönsyt hävitetään kemiallisesti, ruiskuttamalla ohjatusti rivien välit parakvatilla. Mattoviljelyssä (kaistaviljelyssä) ohjataan rönsyt juurtumaan kahden rivin väliin ja joka toinen riviväli pidetään mulloksella. Peittoviljelyssä annetaan rönsyjen kasvaa vapaasti ja mansikkakasvuston peittää koko viljelyalä. Rikkaruohot voidaan silloin torjua kemiallisesti käyttäen maan kautta vaikuttavia torjunta-aineita, kuten simatsiinia, lenasiilia ja kloroxuronia. Monivuotisia rikkakasveja ei tällaisesta viljelystä voida kemiallisesti torjua, joten viljelyä perustettaessa on huolehdittava siitä, että niitä ei maassa esiinny.

Sekä mattoriveistä, matto- eli kaistaviljelystä ja peittoviljelystä on yleensä saatu pinta-alaa kohti suurempia satoja kuin rivissä yksittäin kasvaneista taimista. Peittoviljelyksestä mainitaan mm. Kanadalaisessa kokeessa saadun yhdellä korjuukerralla satoa 20 tonnia hehtaarilta ja useimmalta korjuukerralta yhteensä 29 t/ha.

Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä ja Etelä-Savon koeasemalla Mikkelissä suoritettiin vuosina 1965 - 71 rivi (mattorivi)- ja matto (kaista)-viljelyn vertailevat kokeet. Kokeiden riviviljelyssä istutettiin taimia 3.3 kpl/m<sup>2</sup> ja mattoviljelyssä kolmoisriveihin 4.5 kpl/m<sup>2</sup>.

Taulukko 4. Mansikan rivi- ja mattoviljelyn vertailu Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä ja Etelä-Savon koeasemalla Mikkelissä.

Lajike Senga Sengana.

Istutusetaisyys riviviljelyssä 30 x 100 cm, taimia istutettu 3.3 kpl/m<sup>2</sup>,  
mattoviljelyssä 30 x 40 cm, 3 riviä 40 cm välein,  
kolmoisrivien välissä 120 cm:n tyhjä tila, taimia istutettu  
4.5 kpl/m<sup>2</sup>.

Puutarhantutkimuslaitos, Piikkiö 1968-71. Ist. 1967 keväällä.

Viljelytapa	Myyntikelp. sato keskim. vuodessa		Kokonaissato kg/100 m <sup>2</sup>				2 ens. Pieniä Homei- viikon marjoja sia keskim. sato marjo- kok. sad. ja paino % % ja g		Marjan keskim. paino g	
	kg/100m <sup>2</sup>	(% kok. sadosta)	1968	1969	1970	1971	%	%		
Rivi- viljely	53	(70)	82	66	96	61	82	11	19	8.3
Matto- viljely	64	(64)	121	66	129	85	80	10	26	8.5
Merk. ero (95 %)			16	4	14	18				

Etelä-Savon koeasema, Mikkelä 1965-68. Ist. 1963 syksyllä

Viljelytapa	Myyntikelp. sato keskim. vuodessa		Kokonaissato kg/100 m <sup>2</sup>				2 ens. Pieniä Homei- viikon marjoja sia keskim. sato marjo- kok. sad. ja paino % % ja g		Marjan keskim. paino g	
	kg/100m <sup>2</sup>	(% kok. sadosta)	1965	1966	1967	1968	%	%		
Rivi- viljely	71	(74)	80	61	142	102	63	15	11	7.3
Matto- viljely	90	(72)	104	80	158	157	57	14	14	7.3
Merk. ero (95 %)			21	11		13				

Mattoviljelyssä saatiin miltei kaikkina vuosina suurempi sato kuin riviviljelyssä. Joinakin vuosina sadonlisäykset olivat melko suuria, jopa 48-54 %; keskimääräinen sadonlisäys oli n. 30 % kummassakin kokeessa (taulukko 4). Harmaahometta esiintyi mattoviljelyssä enemmän kuin riviviljelyssä, mikä johtuu siitä, että riviviljelyssä kasvusto kuivuu sateiden ja kastelun jälkeen ja tuulettuu helpommin kuin mattoviljelyssä. Pienien, läpimitaltaan alle 1.5 mm suuruisten marjojen osuus sekä marjan keskimääräinen paino oli molemmissa viljelymenetelmissä suunnilleen sama. Mattoviljelyssä sato kypsyy hieman hitaammin kuin riviviljelyssä, mikä on havaittu myös ulkomaisissa kokeissa. Myös marjojen poimittavuus on mattoviljelyssä vähän vaikeampaa ja työläämpää kuin riviviljelyssä, missä marjat ovat paremmin esillä.



Professori JAAKKO SÄKÖ

Erikoistutkija HEIMO HIIRSALMI

#### MANSIKAN LAJIKKEKOEIDEN TULOKSIA

Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä, kahdeksalla koeasemalla ja kahdella koulutilalla oli käynnissä vuosina 1959-65 mansikkakokeita, joissa selvitettiin 23 lajikkeen viljelyarvoa. Näiden lisäksi testattiin Puutarhantutkimuslaitoksen näyteruuduilla 20 muuta lajiketta. Tästä 43 lajikkeen joukosta osoittautuivat aikaiset Lihama, Pocahontas ja Senga Precosa sekä myöhäiset Abundance Wannberg, Guardsman, Senga Sengana ja Ydun muita paremmiksi (SÄKÖ 1968). Kymmenen vuoden kuluttua näiden kokeiden päättymisestä on edellä mainituista lajikkeista viljelyssä enään vain Senga Sengana, joka on edelleen maassamme valtalajike. Senga Senganan suosio perustuu siihen, että se on satoisa ja sopii sekä tuoremarjaksi että käytettäväksi monipuolisesti marjanjalostusteollisuuden tarpeisiin. Sen korvaamiseksi ei ole löydetty muita lajikkeita. Lajikkeen heikkoutena on, että se on altis saastumaan harmaahometautiin. Maamme pohjoisosissa, Kajaania pohjoisempana, se on myös liian myöhäinen.

Edellä mainittujen kokeiden taimet puhdistettiin tuholaisista, lähinnä mansikkapunkista ja mansikka-ankeroisesta, metyylibromidi-kaasutuksella. Kaasutus voitti jonkin verran taimia; toiset lajikkeet kärsivät kaasutuksesta enemmän, toiset vähemmän. Tästä oli seurauksena, että taimien kasvuunlähtö hidastui. Myöhemmissä, vuosina 1968-73 Piikkiössä ja Mikkeliissä suoritetuissa mansikan lajikekokeissa käytettiin kuumavesikäsitteilyä taimien puhdistamisessa. Taimet upotettiin 10 minuutin ajaksi 46<sup>o</sup>C veteen. Istutus tehtiin käsittelyn jälkeen. Kuumavesikäsitteily hidastutti kaikissa kolmessa kokeessa taimien kasvuunlähtöä; pieni osa taimista kuoli käsittelyn aiheuttamiin vaurioihin. Tämän vuoksi saatiin vain hyvin heikko sato ensimmäisenä satovuonna (taulukot 3 ja 4). Mikkelin kokeen taimet lähetettiin Piikkiöstä. Ne kärsivät myös matkasta. Kasvusto toipui kuitenkin. Toisen ja kolmannen vuoden sadot kehittyivät varsin hyvin kummallakin koepaikalla.

Kuumavesikäsitteilyn jälkeen mansikan taimia ei tulisikaan käyttää heti viljelyyn, vaan saattaa ne toipumaan ja juurtumaan. Syksyllä riittävän ajoissa otetut, käsitellyt ja keväällä istutetut taimet antavat seuraavana vuonna hyvän sadon. Sen sijaan syysistutus, elo-syyskuussa suoritettu, antaa vain heikon sadon seuraavana vuonna. Kuten kokeet ovat osoittaneet, istuksen siirtäminen heinäkuun puoliväliä myöhäisemmäksi vähentää satoa ei vain ensimmäisenä vaan myös toisena satokautena (SÄKÖ 1967).

Taulukko 1. Mansikkalajikkeiden kukinta- ja sadonkorjuuajat Piikkiössä keskimäärin vuosina 1969-71.

Lajike	K u k i n n a n		S a d o n k o r j u u n		kesto-aika pv
	alkaminen pvm	päättyminen pvm	alkaminen pvm	päättyminen pvm	
Lihama	7/6	26/6	4/7	24/7	20
Senga Precosa	10/6	27/6	4/7	20/7	16
Zefyr	8/6	28/6	4/7	24/7	20
Xenion	4/6	23/6	4/7	21/7	21
Kristina	8/6	26/6	5/7	24/7	19
Pocahontas	8/6	27/6	5/7	26/7	22
Abundance Wannberg	8/6	1/7	7/7	29/7	23
F 2617	9/6	29/6	9/7	28/7	21
Talisman	6/6	29/6	9/7	31/7	23
Redgauntlet	8/6	29/6	9/7	2/8	26
Senga Precosana	12/6	29/6	9/7	28/7	21
Guardzman	11/6	1/7	11/7	1/8	22
Senga Sengana	11/6	1/7	11/7	1/8	22
Elista	18/6	1/7	18/7	2/8	16

#### Aikaiset lajikkeet

Zefyr on peräisin Tanskasta Spangsbjergin koeasemalta, mistä se laskettiin kauppaan v. 1965. Pian tämän jälkeen se tuli viljelyyn myös Suomessa. Lajike on saatu risteytyksestä Dybdahl x Valentine. Taimi on kasvuvoimakkuudeltaan keskinkertainen, verrattain pystykasvuinen ja lehdistöltään avoin. Lehdet ovat tumman vihreitä, melko kookkaita. Lehden kanta on vihreä. Verhiö on punertava. Kukat ovat suuria, osa niistä sijaitsee kasvuston korkeudella, osa lehdistön sisällä. Rönnyt ovat punertavia, rönnyjen muodostus kohtalaisen runsasta. Alkusadon mansikat ovat suuria, mutta marjakoko pienenee korjuukauden loppua kohti. Koko on myös epätaisaista. Marjan muoto vaihtelee talttamaisesta kekomaiseen. Väri on loistavanpunainen; malto ei ole kokonaan värjäytynyt. Pähkylät ovat suuria ja hieman sisään painuneita. Verhiö ei irtaannu marjasta helposti. Marjojen kiinteys ja kuljetuskestävyys ovat kohtalaiset. Maku on keskinkertainen. Avomaan viljelyssä lajike tuottaa satoa noin viikkoa aikaisemmin kuin Senga Sengana. Lajikkeen satoisuus on verrattain hyvä, suunnilleen samaa luokkaa kuin Senga Senganalla (taulukot 1-4). Se on ollut satoisin meillä kokeilluista aikaisista lajikkeista.

Lajikkeen etuna on verrattain hyvä harmaahomeenkestävyys, jonka vuoksi myyntikelpoisen sadon osuus kokonaissadosta on suuri (85-92%). Muovitunneleissa ja muovihuoneessa Zefyr tuottaa satoa varhain ja runsaasti (SÄKÖ 1975). Pakastemarjaksi Zefyr sopii heikonlaisesti. Lajikkeen heikkoutena on sen alttius mansikkahärmään. Myös mansikka-ankeroinen suosii tätä lajiketta.

Taulukko 2. Tulokset aikaisten mansikoiden lajikekokeesta Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä vuosina 1967-1968.

Istutus keväällä 1966. Istutusetäisyys 33 x 100 cm.

Lajike	Myyntikelpoinen sato 1967-68 Keskim.vuodessa kg/100m <sup>2</sup>	2 ensimmäisen viikon sato koko (% kok. sadosta)	Kokonaissato viikon koko (%)	Pieniä marjoja 1967	Homei-marjoja 1968	Marjan keskim. paino (%)	Marjan keskim. paino (g)	
Zefyr	108	(92)	87	108	126	3	5	12.0
Lihama	81	(88)	84	84	100	9	3	10.3
Xenion	64	(79)	89	57	104	18	3	6.9
Senga Precosa	62	(91)	92	57	80	5	4	10.0
Vertailulajikkeet								
Senga Sengana	101	(88)	23	109	121	7	5	14.1
Senga Precosana	59	(89)	32	62	71	5	6	14.0
Merk. ero (95%)				18	13			

Huom! Lajikkeiden aikaisuus selviää sarakkeesta 2 ensimmäisen viikon sato kokonaissadosta prosentteina. Tällöin Senga Precosa on aikaisimpana otettu mittariksi ja vertailtu siihen muita lajikkeita. Senga Precosa on tässä kokeessa tuottanut kahden ensimmäisen viikon aikana 92% sadostaan. Samaan aikaan korjattiin Zefyrin sadosta 87%, Senga Senganan sadosta 23% jne.

Kristina on jalostettu Balsgårdin kasvinjalostuslaitoksella Ruotsissa. Se laskettiin kauppaan vuonna 1968. Lajike on saatu Senga Senganan ja kanadalaisen Valentine-lajikkeen risteytyksestä. Taimien kasvu on kohtalaisen voimakas ja kasvusto muodostuu melko tuuheaksi. Rönsyjä kehittyi runsaasti. Lehdet ovat tumman vihreitä ja kiiltäviä. Kukkatertut kasvavat ylöspäin. Marjat ovat kirkkaan-punaisia, keskikokoisia tai pieniä, muodoltaan pyöreitä tai lyhyen kekomaisia. Niiden malto on myös punainen. Marjan keskipaino pysyttelee yleensä 7 - 8 g tie-

noilla jääden noin kaksi grammaa pienemmäksi kuin Senga Senganalla. Viimeaikaiset havainnot viittaavat kuitenkin siihen, että Kristinan marjakoko kehittyisi pitkän päivän ansiosta suuremmaksi pohjois-Suomessa kuin maan eteläosissa. Marjat ovat raikkaan happamia, aromaattisia ja miellyttäviä maultaan. Lajikkeen poimintaa haittaa jonkin verran se, että marjat jäävät tuuhean kasvuston pimeyteen. Ne irtaantuvat kuitenkin helposti. Niiden kiinteys ja kuljetuskestävyys ovat hyvät. Lajikkeen harmaahomeenkestävyys on varsin hyvä, samoin härmänkestävyys. Kristinan sadonkorjuukausi alkaa keskimäärin yhtä päivää myöhemmin kuin Zefyrin ja noin viikkoa aikaisemmin kuin Senga Senganan. Satoisuudessa lajike on suunnilleen samaa luokkaa kuin edellä mainitut lajikkeet. Kristinaa on pidetty sopivana lajikkeena erityisesti kotitarveviljelyyn. Huomioon ottaen mainitut hyvät ominaisuudet ja erityisesti sen, että marjakoko suurenee siirrettäessä viljelyä pohjoiseen päin, näyttäisi siltä, että lajiketta voitaisiin myös hyvin viljellä sopimusviljelyksillä pohjois-Suomessa, missä Senga Senganan on osoittautunut liian myöhäiseksi.

Muista aikaisista lajikkeista olivat mukana kokeissa Lihama, Pocahontas, Senga Precosa ja Xenion. Kolme ensiksi mainittua olivat meillä 1960-luvulla jonkin verran jo viljelyssäkin, mutta ne jäivät verrattain pian pois käytöstä (SÄKÖ 1968).

Lihama (Saksa) antaa kyllä kohtalaisen runsaita satoja, mutta marjat eivät ole laadultaan riittävän hyviä. Ne ovat hyvin happamia. Lajike kärsii myös helposti kuivuudesta, jolloin sen marjat jäävät pieniksi ja sato heikoksi.

Pocahontas-lajiketta(USA) pidettiin aluksi lupaavana, koska sen harmaahomeenkestävyys on hyvä ja koska siitä saatiin kohtalaisen hyviä satoja. Lajikkeen vuosittaiset satovaihtelut ovat kuitenkin oloissamme kovin suuret, mikä johtuu siitä, että se tarvitsee melko lämpimän syksyn, jotta kukka-aiheita muodostuisi runsaasti. Lajike kärsii myös helposti kuivuudesta.

Senga Precosa (Saksa) on hyvin aikainen lajike, joka on jäänyt pois yleisestä viljelystä heikon ja vaihtelevan satoisuutensa vuoksi. Sen marjat ovat makeita ja hyvin maukkaita, mutta niiden kiinteys on huono.

Xenion (Tanska) on hyvin aikainen lajike, jonka viljelyarvoa on selvitetty erityisesti varhaisviljelyssä muovihuoneessa ja tunneleissa. Se on osoittautunut kuitenkin heikkosatoiseksi ja pienimarjaiseksi. Lajike ei näytä olevan meillä viljelykelpoinen.

Taulukko 3. Tulokset mansikan lajikekokeesta Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä 1969-71.

Istutus keväällä 1968. Istutusetäisyys 33 x 100 cm.

Taimet kuumavesikäsitelty juuri ennen istutusta (10 min./46°C).

Lajike	Myyntikelpoinen sato 1970-71 Keskim. vuodessa kg/100m <sup>2</sup> (% kok. sadosta)		Kokonaissato kg/100m <sup>2</sup>			Pieniä marjoja %	Homeisia marjoja %	Marjan keskipaino g
	1969	1970	1971					
Redgauntlet	149	(92)	40	170	154	2	6	13.4
<sup>x</sup> F 2617	127	(85)	71	134	165	3	13	9.0
<sup>x</sup> F 2615	98	(90)	46	105	112	7	4	7.3
Kristina	97	(91)	58	121	92	6	3	7.3
Senga Sengana	68	(77)	42	98	78	3	20	9.8
Zefyr	68	(92)	60	66	82	5	3	9.3
Pocahontas	52	(91)	25	60	52	4	5	9.6
Talisman	44	(85)	47	47	57	3	12	8.2
Lihama	38	(88)	15	38	49	8	4	8.0
Xenion	34	(84)	18	38	44	13	3	5.5
Elista	33	(85)	24	29	48	1	14	12.5
Guardsman	30	(81)	29	38	35	8	11	7.6
Senga Precosana	25	(86)	11	26	33	3	11	10.2
Abundance Wannberg	17	(70)	26	21	28	24	6	4.4
Senga Precosa	15	(86)	12	12	22	10	4	6.3
Merk. ero (95%)			17	29	26			

Huom! Ensimmäisenä satovuonna sadot jäivät hyvin heikoiksi taimille ennen istutusta annetun kuumavesikäsitteilyn vuoksi. Myyntikelpoinen sato on tämän vuoksi laskettu vain toisen ja kolmannen vuoden sadoista.

<sup>x</sup>F 2615 ja F 2617 ovat Balsgårdin kasvinjalostuslaitoksen jalosteita (kumpikin risteytyksestä Senga Sengana x Valentine) Ruotsista, jossa niitä ei suhteellisen hyvästä sadosta huolimatta ole nimetty viljelylajikkeiksi.

Taulukko 4. Tulokset mansikan lajikekokeista Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä ja Etelä-Savon koeasemalla Mikkelissä vuosina 1971-73.

Istutus keväällä 1970. Istutusetaisyys 33 x 100 cm.

Maalaji: Piikkiössä karkea hieta, Mikkelissä hiesunsekainen hieno hieta.

Taimet kuumavesikäsitelty juuri ennen istutusta (10 min./46°C).

Lajike	Myyntikelpoinen sato 1972-73 Keskim.vuodessa		Kokonaissato			Pieniä marjoja	Homeisia marjoja	Marjan keskipaino
	kg/100m <sup>2</sup>	(% kok. sadosta)	1971	1972	1973			
<u>Piikkiö</u>								
F 2617	115	(73)	69	106	209	7	20	7.5
Senga Sengana	106	(69)	67	81	225	7	24	8.8
Redgauntlet	105	(83)	50	98	154	5	12	9.2
Kristina	82	(80)	75	81	124	9	9	7.5
F 2615	82	(78)	44	80	131	7	11	7.2
Zefyr	75	(85)	55	78	98	4	11	9.9
Talisman	54	(76)	58	43	99	9	15	8.2
Elista	36	(79)	22	30	60	6	15	10.1
Merk. ero (95%)			19	20	39			
<u>Mikkeli</u>								
Redgauntlet	138	(94)	16	147	146	2	4	9.1
F 2617	127	(87)	37	136	157	3	10	9.2
F 2615	104	(89)	33	106	127	6	5	6.9
Zefyr	95	(90)	51	100	110	4	6	10.2
Senga Sengana	90	(87)	18	110	97	2	11	6.7
Kristina	80	(87)	36	103	82	9	4	5.8
Talisman	57	(87)	11	72	58	4	9	7.4
Elista	24	(87)	6	13	42	6	7	8.4

Huom! Ensimmäisenä satovuonna sadot jäivät hyvin heikoiksi taimille ennen istutusta annetun kuumavesikäsitteilyn vuoksi. Myyntikelpoinen sato on tämän vuoksi laskettu vain toisen ja kolmannen vuoden sadoista.

Taulukko 5. Mansikkalajikkeiden satotuloksia eräissä paikalliskokeissa.

Koepaikka ja vuosi	L a j i k k e e t			
	Zefyr	Kristina	Redgauntlet	Senga Sengana
	K o k o n a i s s a d o t    k g / 1 0 0 m <sup>2</sup>			
Lauteala, Juva 1972	81	86	117	78
1973	77	100	123	70
1974	45	70	68	55
1975	122	131	149	76
Keskim.	81	97	114	70
Luukkola, Puumala 1972	61	65	76	79
Niskämäki, Pieksämäki 1975	47	105	103	107
Koeasema, Ruukki 1975	122	130	162	98

#### Myöhäiset lajikkeet

Redgauntlet on jalostettu Skotlannin puutarhantutkimuslaitoksessa ja saatu risteytyksestä New Jersey 1051 x Auchincruive Climax. Lajike on laskettu kauppaan v. 1957. Lajike on voimakaskasvuinen. Sen marjat ovat suuria, pyöreitä tai lyhyen kekomaisia ja kirkkaanpunaisia. Marjan malto on valkeata, mikä on laskettava lajikkeelle heikoksi ominaisuudeksi. Mm. marjanjalostusteollisuus pitää tätä melkoisena haittana. Lajikkeella on lisäksi taipumus kehittää epämuotoisia marjoja ja varsinkin silloin, kun kukinta-aika on ollut kylmä ja epäedullinen. Marjojen maku on aromiton ja heikko. Hyviä ominaisuuksia ovat taas verrattain hyvä kestävyys harmaahometta vastaan sekä hyvä kiinteys. Kokeissa Redgauntlet on antanut usein melko suuria satoja. Vuosittaiset sadot saattavat kuitenkin vaihdella. Sadon määrä on riippuvainen satokautta edeltäneen syksyn lämpöoloista. Jos nämä ovat epäedulliset, muodostuu kukka-aiheita vähän. Lajike on kaksi päivää aikaisempi kuin Senga Sengana. Näyttää siltä, että huolimatta kohtalaisen suurista sadoista Redgauntlet ei tule saavuttamaan suosiota meillä tuoremarjankaan.

Senga Sengana, meillä yleisimmin viljelty lajike on peräisin Saksasta ja saatu risteytyksestä Sieger x Markee. Lajike laskettiin kauppaan v. 1954. Pian sen jälkeen se tuli Suomessa viljelyyn. Lajike on voimakaskasvuinen. Kasvu suuntautuu ylöspäin ja lehdistö kehittyy varsin tiheäksi. Juuristo on melko syväälle ulottuva. Tästä on se etu, että lajike kestää paremmin rikkakasvihävitteiden käyttöä kuin matalajuuriset lajikkeet ja on myös varsin kestävä muita ulkoisia

Taulukko 6. Marjojen arvostelu tuoreina v. 1969 maun ja ulkonäön perusteella. Arvostelijoita 13. 0 = erittäin heikko, 10 = erittäin hyvä

Lajike	Arvostelu 0-10	Lajike	Arvostelu 0-10
F 2617	7.8	Zefyr	6.6
Talisman	7.6	Redgauntlet	6.5
Kristina	7.3	Elista	6.5
Pocahontas	7.3	F 2615	6.3
Senga Sengana	7.2	Lihama	6.2
Senga Precosa	6.9	Senga Precosana	6.2
Guardsman	6.7	Xenion	6.0
		Abundance Wannberg	5.0

Huom! F 2615 ja F 2617 ovat Balsgårdin kasvinjalostuslaitoksen numerolajikkeita Ruotsista.

Taulukko 7. Mansikkalajikkeiden sopivuus pakastukseen.

Arvostelu tehty vuosina 1970-72. Arvostelijoita 14.

Lajike	Maku 0-10	<sup>x</sup> Kiinteys 0-10	<sup>x</sup> Väri 0-10	Ulkonäkö 0-10	Yhteensä pisteitä
Senga Sengana	7.2	6.7	8.2	7.8	29.9
Guardsman	6.9	7.8	7.5	7.7	29.9
Pocahontas	6.9	7.5	7.1	7.5	29.0
F 2617	7.0	5.9	8.0	7.0	27.9
Kristina	6.5	6.1	8.0	7.1	27.7
F 2615	6.6	6.7	7.5	6.3	27.1
Lihama	6.6	6.9	6.6	6.6	26.7
Xenion	6.9	6.3	6.9	6.2	26.3
Zefyr	6.7	5.9	6.6	6.5	25.7
Talisman	7.1	5.8	6.4	6.3	25.6
Redgauntlet	6.0	5.8	6.8	6.9	25.5
Senga Precosana	6.9	6.2	5.9	5.7	24.7
Elista	6.3	6.5	5.7	5.9	24.4
Abundance Wannberg	6.7	5.6	6.6	5.4	24.3
Senga Precosa	6.3	4.7	3.5	4.4	18.9

<sup>x</sup>Kiinteys: 0 = erittäin pehmeä, 10 = erittäin kiinteä; väri: 0 = erittäin vaalea, 10 = erittäin tumma.



Taulukko 8. Marjojen kiinteys ja liukoisten kuiva-aineiden (pääosaltaan sokerien) pitoisuus eri lajikkeissa Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä vuosina 1969-70.

Lajike	Kiinteys Keskim. 1969-70 <sup>x</sup> Correx-yksikköjä	Lajike	Refraktometriarvot Keskim. 1969-70
Pocahontas	180	Elista	13.3
Guardsman	173	Senga Precosa	13.2
Elista	171	Senga Precosana	12.5
Redgauntlet	152	Senga Sengana	11.9
Kristina	144	Guardsman	11.9
Senga Precosana	139	Lihama	11.7
Senga Sengana	135	Xenion	11.6
Lihama	135	Pocahontas	11.0
Talisman	123	Zefyr	10.6
Zefyr	120	Abundance Wannberg	10.5
Xenion	119	Talisman	10.2
F 2617	111	F 2615	9.9
F 2615	104	F 2617	9.7
Abundance Wannberg	99	Kristina	9.3
Senga Precosa	92	Redgauntlet	8.2

<sup>x</sup>Suurin Correx-yksikkömäärä osoittaa suurinta kiinteyttä.

tekijöitä, kuten kuivuutta ja kylmyyttä vastaan. Kukät ovat osaksi lehdistön sisällä, osaksi lehdistön korkeudella. Rönkyjen muodostus on runsasta. Marjat ovat suuria, lyhyen kekomaisia. Pähkylät ovat osittain punaisia, osittain vihreitä. Marjojen väri on tummanpunainen, myös malto on suureksi osaksi punaista. Marjan kiinteys ja kuljetuskestävyys ovat hyvät. Maultaan marjat ovat hieman happamia, hyviä ja lievästi mausteisia. Marjat kypsyvät melko myöhään. Pohjois-Suomen olosuhteissa lajike on liian myöhäinen.

Senga Sengana on satoisa ja viljelyvarma lajike sekä kevyillä että savimailla. Se on verrattain poudankestävä. Myöhäisen kukinnan vuoksi lajike on vähemmän altis hallavaurioille kuin aikaiset lajikkeet. Senga Senganan pahimpana heikkoutena on sen alttius harmaahometautiin. Tähän on osaksi syynä se, että lajike muodostaa hyvin tiheän kasvuston, jonka sisälle marjat jäävät. Tällainen kasvusto kuivuu sateen tai kastelun jälkeen hitaasti. Torjunnasta huolimatta

saattaa harmaahome pilata 20-25% sadosta. Lajike joutuu myös helposti mansikka-ankeroiden saastuttamaksi. Senga Sengana sopii erityisen hyvin pakastemarjaksi sekä hillojen ja mehujen valmistukseen. Lisäksi se on myös suosittu tuoremarja.

Muut ko. kokeissa olleet myöhäiset mansikkalajikkeet eivät ole osoittautuneet niin viljelyvarmoiksi kuin Senga Sengana tai Redgauntletkaan.

Abundance Wannberg on kanta, jota on pidetty Pohjoismaissa Abundance-kannoista parhaimpana. Abundance on kuitenkin jäänyt pois viljelystä, koska sillä on eräitä heikkouksia. Se muodostaa matalaan juurtuvan kasvuston, joka kärsii helposti roudasta ja kuivuudesta. Se kukkii etelä-Suomen olosuhteissa hyvin runsaasti ja muodostaa paljon pieniä marjoja. Myyntikelpoinen sato on yleensä tämän vuoksi vain 60-70% kokonaissadosta. Marjojen pienen koon vuoksi on sadonkorjuun työmenekki suurempi kuin muilla lajikkeilla. Lajikkeen satoisuus on hyvin heikko verrattuna Senga Senganaan. Abundance saastuu helposti myös lehtilaikkutauteihin.

Elista, hollantilaista alkuperää oleva lajike tuottaa meidän oloissamme niin heikosti satoa, että sitä ei voida pitää meillä viljelykelpoisena. Se ei ole myöskään hyvä pakastemarja. Lajike on vähän Senga Senganaa myöhäisempi.

Guardsman on kanadalainen lajike, jonka marjat ovat laadultaan erittäin hyviä ja kooltaan suuria. Lajikkeen satoisuus on osoittautunut erittäin vaihtelevaksi, mikä johtuu siitä, että sen lämmöntarve, kuten yleensä pohjois-amerikkalaisilla lajikkeilla, on suuri. Lajiketta ei voida pitää meillä viljelyvarmana.

Senga Precosana on peräisin Saksasta. Suomessa viljeltynä se on myöhäinen, joskin vähän Senga Senganaa aikaisempi lajike. Lajike on ollut kokeissa heikkosatoinen. Sama on todettu myös muissa Pohjoismaissa. Se soveltuu huonosti pakastemarjaksi.

Talisman on Skotlannissa jalostettu lajike, jonka marjat ovat laadultaan erittäin hyviä. Satoisuus on kuitenkin melko heikko, jonka vuoksi sitä ei voida meillä suositella viljelyyn. Lajike on myös altis harmaahomeelle.

#### Kirjallisuutta

- Säkö, J. 1967. Mansikan istutusajan vaikutus satoon. Maatal. ja Koet. 21: 121-125.
- 1975. Varhaismansikan tuotanto muovihuoneessa ja -tunneleissa. Puutarhantutk. lait. Tied. 6: 18-28.
- 1968. Mansikan lajikekokeet Puutarhantutkimuslaitoksella ja koeasemilla vuosina 1959-65. Ann. Agric. Fenn. 7: 1-14.

Erikoistutkija HEIMO HIIRSALMI

MUSTAHERUKAN PÖLYTYSSUHTEET JA MARJONTA

Ydin

Eräiden mustaherukkalajikkeiden pölytyssuhteiden selvittämiseksi on Puutarhantutkimuslaitoksella jalostustyöhön liittyen järjestetty joitakin vähäisiä kokeita. Useimmilla lajikkeilla on keinollisesti suoritettu itsepölytys antanut keskimäärin vähän heikomman tuloksen kuin monta lajiketta käsittävällä havaintoviljelyksellä tapahtunut vapaapölytys tai tunnettuja lajikkeita käyttäen suoritettu ristipölytys. Useille uusille viljelyksille yksinomaiseksi tai ainakin pääasialliseksi lajikkeeksi valittu 'Öjebyn' on tuottanut kaikissa kokeissa parhaan satotuloksen. Itsepölytystulokset eivät sillä eroa merkitsevästi minikään tutkitun ominaisuuden kohdalla vapaa- tai ristipölytystuloksista. Tähän mennessä saatujen kokemusten perusteella sen voidaan katsoa lähinnä kuuluvan täysin itsefertiilien lajikkeiden ryhmään. Näin onkin kyseenalaista, onko käytännöllisesti katsoen härmänkestävän 'Öjebyn'-lajikkeen rinnalle syytä istuttaa pölyttäjäjiksi varsinkaan tautialttiita lajikkeita.

Johdanto

Ulkomailla on jo usean vuosikymmenen aikana tehty tutkimuksia ristipölytyksen merkityksestä mustaherukan marjonnalle (LEDEBOER ja RIETSEMA 1937). Pölytyssuhteisiin perustuen on erotettu neljä ryhmää, täysin itsefertiilit, osittain itsefertiilit, heikosti itsefertiilit (osittain itsesteriilit) ja täysin itsesteriilit lajikkeet. Eri tutkimuksissa on hieman toisistaan poiketenkin nimetty lajikkeita kyseisiin ryhmiin (NEUMANN 1955, 1960, KLÄMBT 1958, 1961, FERNQVIST 1961, TAMAS 1963).

Mustaherukan pölytyssuhteita selvitteleviä tutkimuksia on tehty myös Suomessa. Vuonna 1963 Puutarhatieteen laitoksella Viikissä ja vuonna 1964 Puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä käynnissä olleen tutkimuksen kohteina olivat tuolloin yleisimmän meillä viljellyt lajikkeet 'Lepaan musta' ja 'Brödtorp' (WALLDEN 1964, HÅRDH ja WALLDEN 1965). Edellinen todettiin kuuluvaksi täysin itsefertiileihin ja jälkimmäinen osittain itsefertiileihin lajikkeihin.

Puutarhantutkimuslaitoksella on myöhemminkin jalostustyöhön liittyen verrattu joillakin muissa tutkimuksissa mukana olleilla lajikkeilla itsepölytyksen, vapaapölytyksen ja ristipölytyksen vaikutusta mustaherukan marjomisprosenttiin, marjapainoon, sadon määrään, siementen lukumäärään ja siemenpainoon.

## Tulokset

Vuosina 1969, 1970 ja 1975 Puutarhantutkimuslaitoksella suoritettujen pölytyskokeiden tulokset on pyritty kiteyttämään pääasiassa oheisiin taulukkoihin. Yhden tekijän varianssianalyysiä ja Tukeyn keskiarvotestiä käyttäen on laskettu kunkin ominaisuuden kohdalla erikseen, kuinka merkitsevästi (F-arvo ja merkitsevä ero) itsepölytystulos eroaa vapaa- ja ristipölytystuloksesta.

Vuoden 1969 koe (taulukko 1). - Kokeessa verrattiin keinollisen itsepölytyksen ja useiden lajikkeiden havaintoaineistossa tapahtuneen vapaapölytyksen antamia tuloksia keskenään. Mukana olivat lajikkeet 'Brödtorp', 'Erkheikki VII', 'Gerby', 'Laxton's Tinker', 'Lepaan musta', 'Risager', 'Sunderbyn II', 'Westwick Triumph', 'Åström' sekä 'Öjebyn' ja sen Karilan kanta.

Marjomisessa esiintyi huomattavia lajikkeiden välisiä eroja. Parhaan tuloksen tässä suhteessa antoivat 'Öjebyn' ja sen Karilan kanta sekä 'Brödtorp'. Vain 'Risager'-lajikkeen marjomisprosentit eroavat merkitsevästi toisistaan itsepölytyksen annettua yli kaksi kertaa niin paljon marjoja kuin vapaapölytys. Myös lajikkeilla 'Gerby', 'Lepaan musta', 'Westwick Triumph' ja 'Åström' itsepölytys tuotti vapaapölytystä runsaammin marjoja. Vapaapölytysmarjat olivat muilla lajikkeilla paitsi 'Erkheikki VII', 'Lepaan musta' ja 'Risager' itsepölytysmarjoja painavampia, mutta vain 'Åström'-lajikkeella pölytystavasta johtunut ero on merkitsevä.

Kertomalla marjomisprosentti ja yhden marjan paino keskenään saadaan lasketuksi sadon määrä sataa pölytettyä kukkaa kohti. Satoisin lajike oli 'Öjebyn'. Vapaapölytys näyttää 'Lepaan musta'- ja 'Risager'-lajikkeita lukuunottamatta tuottaneen itsepölytystä suuremman sadon. 'Risager'-lajikkeella ero itsepölytyksen hyväksi on vieläpä erittäin merkitsevä.

Itsepölytys puolestaan antoi 'Öjebyn'-lajiketta lukuunottamatta enemmän siemeniä marjaa kohti kuin vapaapölytys, joskin vain 'Erkheikki VII'- ja 'Sunderbyn II'-lajikkeilla ero on merkitsevä. Toisaalta kaikilla muilla lajikkeilla paitsi 'Risager' ja 'Öjebyn' sekä sen Karilan kanta itsepölytyksen tuloksena syntyneet siemenet olivat vapaapölytyksen tuloksena syntyneitä siemeniä kevyempiä. Ero on 'Gerby'- ja 'Sunderbyn II'-lajikkeilla jokseenkin merkitsevä.

Vuoden 1970 koe (taulukko 2). - Keväällä 1970 tehtiin lajikkeilla 'Brödtorp', 'Risager', 'Westwick Triumph' ja 'Öjebyn' itsepölytykset ja keskinäiset ristipölytykset.

Taulukko 1. Vuoden 1969 kokeen keskimääräiset marjomisprosentit, marjapainot, sadon määrät, siementen lukumäärät ja siemenpainot. Jokainen itsepölytys (ip) ja vapaapölytys (vp) on tehty neljänä kerranteena, joissa kussakin on ollut 43 - 245 kukkaa.

F-arvon merkitsevyys: o = suuntaa-antava (90%), \* = jokseenkin merkitsevä (95%), \*\* = merkitsevä (99%) ja \*\*\* = hyvin merkitsevä (99,9%).

Itsepölytys Vapaapölytys	Marjomis- prosentti	Sadan mar- jan paino g	Sadon määrä/ pölytettyä kukkaa g	Siemeniä/ Marja kpl	Sadan sie- menen paino mg
Brödtorp ip	64	49	31	24	87
vp	74	62	47	18	104
F-arvo	1.8	1.5	2.1	3.1	4.8 <sup>o</sup>
Merk. ero (95%)	18.7	26.8	26.4	8.1	18.7
=====					
Erkheikki ip	29	53	15	33	109
vp	38	44	17	26	111
F-arvo	2.4	2.7	0.2	14.7 <sup>**</sup>	0.3
Merk. ero (95%)	14.3	13.5	7.8	4.2	7.8
=====					
Gerby ip	51	38	19	19	103
vp	42	52	22	18	113
F-arvo	3.8 <sup>o</sup>	2.6	0.5	0.05	10.8 <sup>**</sup>
Merk. ero (95%)	11.3	22.2	11.2	5.0	7.1
=====					
Laxton's Tinker ip	60	32	19	27	73
vp	67	34	23	26	82
F-arvo	0.9	0.6	1.0	0.2	2.9
Merk. ero (95%)	17.3	6.3	8.8	6.8	14.0
=====					
Lepaan musta ip	49	63	30	29	103
vp	48	61	29	22	104
F-arvo	0.03	0.1	0.1	5.3 <sup>o</sup>	0.0003
Merk. ero (95%)	17.1	20.5	12.4	7.3	16.6
=====					
Risager ip	66	52	34	25	89
vp	31	51	15	22	84
F-arvo	26.1 <sup>**</sup>	0.01	42.8 <sup>***</sup>	3.9 <sup>o</sup>	0.4
Merk. ero (95%)	17.0	21.2	7.0	3.7	19.0

Taulukko jatkuu

Itsepölytys Vapaapölytys	Marjomis- prosentti	Sadan mar- jan paino g	Sadon mar- pölytettyä g	Sadon määrä/100 kukkaa	Siemeniä/ Marja kpl	Sadan sie- menen paino mg
Sunderbyn II ip	44	51	23	45	75	
vp	46	53	25	28	93	
F-arvo	0.1	0.03	0.05	14.6 <sup>***</sup>	8.9 <sup>**</sup>	
Merk. ero (95%)	12.7	25.7	17.4	10.9	14.9	
=====						
Westwick Triumph ip	69	64	45	22	96	
vp	64	71	46	21	108	
F-arvo	0.3	1.0	0.01	0.004	3.8 <sup>0</sup>	
Merk. ero (95%)	21.8	15.5	24.2	6.6	15.0	
=====						
Åström ip	67	56	38	20	109	
vp	59	74	44	19	112	
F-arvo	3.4	15.4 <sup>***</sup>	1.5	0.001	1.2	
Merk. ero (95%)	10.6	11.1	11.6	8.8	6.9	
=====						
Öjebyn ip	82	64	53	30	97	
vp	86	67	57	32	94	
F-arvo	0.6	0.4	0.8	0.6	0.6	
Merk. ero	10.2	11.9	11.9	5.3	8.7	
=====						
Öjebyn, Karila ip	69	54	37	32	90	
vp	78	55	43	30	88	
F-arvo	1.5	0.03	0.9	0.3	0.1	
Merk. ero (95%)	17.9	14.4	15.8	8.3	20.0	

Eri lajikkeilla ei marjomisen kohdalla havaita merkitseviä eroja. Sen sijaan marjapaino vaihtelee 'Brödtorp'- ja 'Westwick Triumph'-lajikkeilla merkitsevästi ja 'Risager'-lajikkeellakin jokseenkin merkitsevästi. Lajikkeilla 'Risager' ja 'Westwick Triumph' itsepölytysmarjat jäivät selvästi ristipölytysmarjoja pienemmiksi. Kokonaisuudessaan marjomisprosentit ja marjapainot olivat kuitenkin huomattavasti suurempia kuin vuoden 1969 kokeessa.

Sataa kukkaa kohti laskettu sadon määrä vaihtelee hyvin johdonmukaisesti. Heikoin sato kaikilla lajikkeilla saatiin, kun 'Westwick Triumph' oli pölyttäjänä. Myös itsepölytykset antoivat heikommin sataa kuin 'Brödtorp'-, 'Risager'- ja 'Öjebyn'-lajikkeiden väliset risteytykset. 'Brödtorp'-lajikkeella sadon määrät eroavat merkitsevästi ja 'Westwick Triumph'-lajikkeella jokseenkin merkitsevästi toisistaan.

Sekä siementen määrässä että siemenpainossa esiintyi huomattavaa vaihtelua, joka 'Brödtorp'- ja 'Westwick Triumph'-lajikkeella on vieläpä tilastollisesti hyvin merkitsevää. Siementen lukumäärissä nähdään lähes samanlaista johdonmukaisuutta kuin satotuloksissakin. Siemenpainoissa sitä sen sijaan ei voida havaita.

Taulukko 2. Vuoden 1970 kokeen keskimääräiset marjomisprosentit, marjapainot, sadon määrät, siementen lukumäärät ja siemenpainot. Jokainen itsepölytys ja ristipölytys on tehty neljänä kerranteena, joissa kussakin on ollut 15 kukkaa. Ristipölytyksissä pölyttäjälaajike on mainittu jälkimmäisenä.

F-arvon merkitsevyys: o = suuntaa-antava (90%),  $\approx$  = jokseenkin merkitsevä (95%),  $\approx\approx$  = merkitsevä (99%) ja  $\approx\approx\approx$  = hyvin merkitsevä (99.9%)

Merkitsevä ero (95%): A = peräkkäisten keskiarvojen välillä, B = keskiarvojen välillä, jotka ovat yhden keskiarvon erottamia ja C = keskiarvojen välillä, jotka ovat kahden keskiarvon erottamia. Keskiarvoja verrataan suuruusjärjestyksessä.

Itsepölytys Ristipölytys	Marjomis- prosentti	Sadan mar- jan paino g	Sadon määrä/ pölytettyä kukkaa g	Siemeniä/ Marja kpl	Sadan sie- menen paino mg
Brödtorp itsepölytys	77	105	79	22	134
Brödtorp x Risager	95	125	119	45	113
Brödtorp x Westwick Triumph	69	83	58	13	145
Brödtorp x Öjebyn	92	134	124	63	110
F-arvo	3.1 <sup>o</sup>	9.5 $\approx\approx$	9.9 $\approx\approx$	90.3 $\approx\approx\approx$	33.7 $\approx\approx\approx$
Merk. ero (95%)					
A	21.8	22.5	31.2	7.6	8.7
B	26.7	27.5	38.2	9.3	10.7
C	29.7	30.6	42.6	10.4	11.9
=====					
Risager itsepölytys	98	80	78	28	104
Risager x Brödtorp	85	125	104	38	110
Risager x Westwick Triumph	90	75	69	29	103
Risager x Öjebyn	95	110	116	47	107
F-arvo	1.3	4.7 $\approx$	3.4 <sup>o</sup>	3.3 <sup>o</sup>	0.2
Merk. ero (95%)					
A	14.1	35.6	32.9	14.5	19.0
B	17.3	43.6	40.3	17.8	23.2
C	19.3	48.6	44.9	19.8	25.9
=====					

Taulukko jatkuu

Itsepölytys Ristipölytys	Marjomis- prosentti	Sadan mar- jan paino g	Sadon määrä/100 pölytettyä kukkaa g	Siemeniä/ Marja kpl	Sadan sie- menen paino mg
Westwick Triumph itsepölytys	75	85	67	17	137
Westwick Triumph x Brödtorp	88	100	89	27	112
Westwick Triumph x Risager	98	120	118	42	109
Westwick Triumph x Öjebyn	87	119	103	63	91
F-arvo	1.5	6.9 <sup>###</sup>	3.9 <sup>##</sup>	38.2 <sup>####</sup>	16.2 <sup>####</sup>
Merk. ero (95%)					
A	24.1	19.7	33.4	9.9	14.4
B	29.5	24.1	40.9	12.1	17.0
C	32.9	26.9	45.5	13.5	19.6
Öjebyn itsepölytys	97	130	126	42	119
Öjebyn x Brödtorp	96	151	147	70	120
Öjebyn x Risager	100	139	139	72	111
Öjebyn x Westwick Triumph	92	119	109	50	124
F-arvo	1.5	1.0	1.3	2.8	0.9
Merk. ero (95%)					
A	8.7	43.0	44.8	27.5	18.6
B	10.7	52.3	54.8	33.6	22.8
C	11.9	58.6	61.0	37.4	25.4

Vuoden 1975 koe (taulukko 3). - Keväällä 1975 tehtiin lajikkeilla 'Erkheikki VII', 'Melalahti', 'Roodknop' ja 'Öjebyn' itsepölytykset ja keskinäiset ristipölytykset.

Kokeen tuloksiin on 29-30/5 vallinneesta yöpakkasesta johtuen suhtauduttava jokseenkin varauksellisesti. Varsinkaan muita myöhemmin kukkivan 'Roodknop'-lajikkeen marjat eivät vielä tuolloin olleet ehtineet kehittyä riittävästi, ja se näkyy selvästi marjomisprosentteissa. Kaikilla lajikkeilla halla vei osan jo kehittyneistä raakileista. Pahiten kärsi 'Erkheikki VII', joka tuotti vain muutamman kypsän marjan. Marjomisprosentti onkin pitänyt laskea hallayöhön mennessä kehittyneiden raakileiden perusteella ja lienee jonkin verran todellista suurempi. Marjapainoa ei täten myöskään ole voitu määrittää.



Taulukko 3. Vuoden 1975 kokeen keskimääräiset marjomisprosentit ja siementen lukumäärät. Jokainen itsepölytys ja ristipölytys on tehty neljänä kerranteena, joissa kussakin on ollut 10 kukkaa.

Ristipölytyksissä pölyttäjälajike on mainittu jälkimmäisenä.

F-arvon merkitsevyys: o = suuntaa-antava (90%), \* = jokseenkin merkitsevä (95%), \*\* = merkitsevä (99%) ja \*\*\* = hyvin merkitsevä (99.9%).

Merkitsevä ero (95%): A = peräkkäisten keskiarvojen välillä, B = keskiarvojen välillä, jotka ovat yhden keskiarvon erottamia ja C = keskiarvojen välillä, jotka ovat kahden keskiarvon erottamia. Keskiarvoja verrataan suuruusjärjestyksessä.

Itsepölytys Ristipölytys	Marjomis- prosentti	Siemeniä/ Marja kpl	Itsepölytys Ristipölytys	Marjomis- prosentti	Siemeniä/ Marja kpl
Erkheikki VII itsepölytys	83	14	Melalahti itsepölytys	85	59
Erkheikki VII x Melalahti	88	26	Melalahti x Erkheikki VII	75	11
Erkheikki VII x Roodknop	83	17	Melalahti x Roodknop	83	48
Erkheikki VII x Öjebyn	90	46	Melalahti x Öjebyn	70	35
F-arvo	0.3	-	F-arvo	0.5	7.7***
Merk. ero (95%)			Merk. ero (95%)		
A	22.8	-	A	29.7	22.6
B	27.9	-	B	36.4	27.7
C	31.1	-	C	40.6	30.8
Roodknop itsepölytys	28	7	Öjebyn itsepölytys	93	34
Roodknop x Erkheikki VII	23	48	Öjebyn x Erkheikki VII	90	25
Roodknop x Melalahti	23	33	Öjebyn x Melalahti	85	32
Roodknop x Öjebyn	40	30	Öjebyn x Roodknop	80	47
F-arvo	0.4	6.5***	F-arvo	0.7	6.7***
Merk. ero (95%)			Merk. ero (95%)		
A	41.8	20.4	A	19.8	10.7
B	51.1	25.0	B	24.2	13.1
C	56.9	27.8	C	26.9	14.6

Koe, joka tulee tulosten varmentamiseksi uusina, osoittaa kuitenkin, että eri lajikkeilla ei marjomisen kohdalla ilmene merkitseviä eroja itsepölytyksen ja ristipölytyksen välillä. Sen sijaan siementen lukumäärissä havaitaan merkitsevää vaihtelua ainakin kaikilla muilla lajikkeilla paitsi 'Erkheikki VII', jolla

laskutoimitusta ei kypsien marjojen vähälukuisuudesta johtuen ole voitu luotettavasti suorittaa. Tosin vaihtelu ei ole siten johdonmukaista, että joko itsepölytys tai jokin ristipölytys antaisi säännön mukaan toisia paremman tuloksen.

### Päätelmät

Tarkasteltavina olevien kokeiden tulosten muotoutumisessa sellaisiksi, joiksi olemme ne edellä todenneet, on varmasti kunakin vuonna vallinneilla olosuhteilla ollut oma osuutensa. Vuoden 1969 kokeeseen, jonka tulokset kaikilta vertailukelpoisilta osilta voidaan havaita selvästi alhaisemmiksi kuin muiden koevuosien tulokset, lienee vaikuttanut satokautta edeltänyt poikkeuksellisen ankara talvi. Sen tiedetään tuolloin vaikuttaneen yleensäkin marjakasvien satotuloksiin mm. vioittamalla kukka- ja siemenaiheita. Heikko tulos saattaa johtua osaltaan myös marjojen kehityskautena kesäkuussa vallinneesta kuivuudesta, joskin vuoden 1970 kesäkuukin oli vähäsateinen. Lisäksi on huomioitava, että vuoden 1969 kokeessa olivat pölytettävänä tertun kaikki kukat, kun taas kahdessa muussa kokeessa poistettiin pölytyksen yhteydessä yleensä pienehköjä marjoja tuottavat tertun kärkiosan kukat. Edellä on jo käynyt ilmi, että keväällä 1975 kukinnan päätyttyä ollut erittäin ankara yöpakkanen on vaikuttanut pölytyskokeissa saattuihin tuloksiin.

Vaikkakin edellä esitetystä ovat todennäköisesti osittain löydettävissä syyt 'Risager'-lajikkeella vuonna 1969 ja 'Roodknop'-lajikkeella vuonna 1975 saattuihin muista selvästi eriäviin tuloksiin, kokeet ovat joka tapauksessa osoittaneet, että tutkitut lajikkeet ainakin meidän olosuhteissamme poikkeavat pölytysuhteiltaan varsin vähän toisistaan. Ne näyttävät kaikki kuuluvan täysin tai osittain itsefertiileihin lajikkeihin, joskin itsepölytys lähes johdonmukaisesti on tuottanut heikomman tuloksen kuin vapaa- tai ristipölytys. 'Westwick Triumph' tosin soveltuu siksi huonosti 'Brödorp'-, 'Risager'- ja 'Öjebyn'-lajikkeiden pölyttäjäksi, että tulokset tällöin jäävät itsepölytystuloksia heikommiksi.

Eri pölytystavoista johtuvat satoerot ovat olleet niin vähäisiä, että pelkääntään ristipölytyksen aikaansaamiseksi ei liene välttämätöntä istuttaa useita lajikkeita rinnakkain samalle viljelykselle. Työhuipun tasaamiseksi sadonkorjuukautena saattaa tosin olla paikallaan viljellä esim. kahta lajiketta, joiden marjat kypsyvät jonkin verran eri aikaan. Tällaiset lajikkeet kukkivat mitä todennäköisimmin ainakin osittain eriaikaisesti, eivätkä voi toimia täysitehoisesti toistensa pölyttäjinä.

Käytännöllisesti katsoen härmänkestävällä 'Öjebyn'-lajikkeella perustettaville uusille viljelyksille ei kuitenkaan pidä istuttaa toiseksi lajikkeeksi tuolle

taudille altista lajiketta. 'Öjebyn' sijoittuu lisäksi tähän mennessä saatujen kokemusten perusteella täysin itsefertiilien lajikkeiden ryhmään, joten pölyt-  
täjän merkitys sadon lisääjänä on hyvin vähäinen.

Pohjois-Suomen uusille viljelyksille istutetusta 'Erkheikki VII'- ja mahdolli-  
sesti viljelyyn tulevasta, lupaavasta 'Melalahti'-lajikkeesta ei edellä esitetty-  
jen tulosten perusteella voida vielä vetää kovin pitkälle meneviä johtopäätök-  
siä. Näyttää kuitenkin siltä, että itsepölytys antaa myös niillä riittävän ja  
lähes yhtä suuren sadon kuin ristipölytyskin.

### Kirjallisuutta

- FERNQVIST, I. 1961. Blombiologiska undersökningar hos svarta och röda vinbär  
samt krusbär. K. Skogs- och Lantbr.akad. Tidskr. 100: 357-397.
- HÄRDH, J. E. & WALLDEN, J. 1965. Mustaherukan kukankehitys ja marjanmuodostus.  
Maatal.tiet. Aikak. 37: 61-75.
- KLÄMBT, H. D. 1958. Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse bei Schwarz-  
en und Roten Johannisbeeren. Gartenbauwiss. 23: 9-28.
- 1961. Die Befruchtungsverhältnisse bei Strauchbeerenobst. Der Erwerbsobstbau  
3: 191-192.
- LEDEBOER, M. & RIETSEMA, I. 1937. A case of unfruitfulness in black currants.  
J. Pomol. Hort. Sci. 15: 191-204.
- NEUMANN, U. 1955. Die Bedeutung der Befruchtungsverhältnisse und Pflegemass-  
nahmen für den vorzeitigen Früchtefall bei Schwarzen Johannisbeeren. Arch.  
Gartenbau 3: 339-354.
- 1960. Massnahmen zur Ertragssteigerung und -sicherung beim Anbau der Schwarzen  
Johannisbeeren. Deut. Gartenbau 7: 161-163.
- TAMAS, P. 1963. Über die Zusammenhänge zwischen Fertilität und Beerengrösse bei  
Schwarzen Johannisbeeren. Züchter 33: 302-306.
- WALLDEN, J. 1964. Mustaherukan kukinta ja pölytyssuhteet. Pro gradu-tutkielma.  
141 p. Helsingin yliopiston Puutarhatieteen laitos.

Erikoistutkija HEIMO HIIRSALMI

## MUSTAHERUKAN KASVUTAVAN JA -VOIMAKKUUDEN VAIKUTUS SADON MÄÄRÄÄN

Mustaherukan viljelyssä ollaan kustannusten alentamiseksi siirtymässä koneelliseen sadonkorjuuseen. Hyvien korjuutulosten saavuttaminen edellyttää pensaiden omaavan tiettyjä erikoisominaisuuksia. Näin ollen Puutarhantutkimuslaitoksessa on mustaherukalla suoritettavan jalostustyön yhteydessä kiinnitettävä huomiota paitsi sadon määrään ja laatuun myös kasvullisiin ominaisuuksiin (HIIRSALMI 1969, 1970, 1971, SÄKÖ ja HIIRSALMI 1971).

Risteytys- ja itsepölytysaineistoja arvosteltaessa ja valittaessa edullisia ominaisuuskombinaatioita omaavia yksilöitä jalosteiksi on eräinä oleellisina kriteereinä pidetty sadon määrää sekä pensaiden kasvutapaa ja kasvuvoimakkuutta. Pyrkimyksenä on yhdistää nämä, ja lisäksi lukuisat muut ominaisuudet, mahdollisimman onnistuneessa muodossa samaan yksilöön.

Tarkasteltaessa jälkelöistäjä kokonaisuuksina on havaittu mm. edellä mainittujen kolmen ominaisuuden korreloituvan erittäin mielenkiintoisella tavalla keskenään.

### Aineisto ja menetelmät

Tässä yhteydessä on huomioitu kaikki ne vuosien 1966-68 risteytys- ja itsepölytysaineistot, yhteensä 18, joista on istutettu jälkeläistö koekentälle. Aineistot on ilmoitettu taulukkojen yhteydessä.

Arvostelut on suoritettu kolmena peräkkäisenä kasvukautena, ensimmäisen kerran neljä vuotta risteyttämisestä ts. kaksi vuotta taimien istuttamisesta. Arvostelu on tapahtunut kymmenasteikolla siten, että sadon määrän kohdalla 0 = ei marjoja ja 10 = erittäin runsaasti marjoja, kasvutavan kohdalla 0 = erittäin lamoava ja 10 = erittäin pysty sekä kasvuvoimakkuuden kohdalla 0 = kuollut ja 10 = erittäin voimakaskasvuinen.

Ominaisuuksien riippuvuus toisistaan on määritetty Spearmanin järjestyskorrelaatiotestiin perustuen.

## Tulokset

Jälkeläistöjen silmämääräinen tarkastelu on oikeuttanut oletttamaan, että pensaiden kasvutavalla ja kasvuvoimakkuudella on vaikutusta sadon määrään. Tämä ilmiö ei varmastikaan koske johdonmukaisesti jokaista yksilöä, mutta aineisto on kuitenkin antanut aiheen yksityiskohtaiseen tilastolliseen tarkasteluun sekä siinä saatujen tulosten (taulukot 1, 2 ja 3) perusteella seuraavassa esitettävään kolmeen yleisväittämään.

Pystykasvuiset pensaat ovat heikkosatoisia. - Sekä risteytys- että itsepölytysjälkeläistössä samansuuntaisena esiintyvä tulos vahvistaa osaltaan niitä havaintoja, joiden mukaan pystykasvuinen pensas tuottaa vain erittäin harvoin suuren sadon. Kasvutavan ja sadon määrän välillä näet vallitsee kahdeksan jälkeläistön kohdalla erittäin merkitsevä negatiivinen korrelaatio, viiden jälkeläistön kohdalla merkitsevä negatiivinen korrelaatio ja kahden jälkeläistön kohdalla jokseenkin merkittävä negatiivinen korrelaatio. Kolmen jälkeläistön kohdalla ei merkitsevää korrelaatiota ole havaittavissa.

Voimakaskasvuiset pensaat ovat runsassatoisia. - Testitulokset tukevat sitä käsitystä, että mitä voimakaskasvuempia pensaat ovat sitä enemmän ne tuottavat marjoja. Kasvuvoimakkuuden ja sadon määrän välillä näet vallitsee yhdentoista jälkeläistön kohdalla erittäin merkitsevä positiivinen korrelaatio, kahden jälkeläistön kohdalla merkitsevä positiivinen korrelaatio ja kahden jälkeläistön kohdalla jokseenkin merkitsevä positiivinen korrelaatio. Vain kolmen jälkeläistön kohdalla ei merkitsevää korrelaatiota ole havaittavissa.

Voimakaskasvuiset pensaat ovat lamoavia. - Pensaiden voimakas kasvu näyttää useimmissa tapauksissa edistävän versojen lamoavuutta, sillä kasvuvoimakkuuden ja kasvutavan välillä vallitsee kymmenen jälkeläistön kohdalla erittäin merkitsevä negatiivinen korrelaatio, yhden jälkeläistön kohdalla merkitsevä negatiivinen korrelaatio ja kolmen jälkeläistön kohdalla jokseenkin merkitsevä negatiivinen korrelaatio. Neljän jälkeläistön kohdalla ei tosin ole havaittavissa korrelaatiota.

## Tulosten tarkastelu

Tutkimustuloksista suoraan johdettuina yleispäätelminä voidaan aivan oikeutetusti esittää, että mustaherukan risteytys- ja itsepölytysjälkeläistöjen voimakaskasvuiset ja lamoavat yksilöt tuottavat runsaammin satoa kuin heikkokasvuiset ja pystyt yksilöt, ja että voimakas kasvu edistää yksilöiden lamoavuutta. Nämä

Taulukko 1. Sadon määrän riippuvuus kasvutavasta.

	x) Korrelaation merkitsevyys					Jälkeläisten lukumäärä kpl
	>99.9%	>99.0%	>97.5%	>95.0%	<95.0%	
<u>Risteytysjälkeläistöt</u>						
Brödtorp x Erkheikki		-				61
Brödtorp x Janslunda	-					43
Brödtorp x Öjebyn			-			73
(Brödtorp x Welling- ton XXX) x Öjebyn	-					102
Lepaan musta x Öjebyn	-					65
Öjebyn x Brödtorp			-			81
Öjebyn x Wellington XXX	-					89
Wellington XXX x Öjebyn		-				13
Stella II x Brödtorp					+	49
Öjebyn x Lepaan musta					-	49
<u>Itsepölytysjälkeläistöt</u>						
Brödtorp		-				137
Brödtorp		-				39
Brödtorp		-				31
Lepaan musta	-					275
Lepaan musta	-					91
Lepaan musta	-					238
Öjebyn	-					98
(Brödtorp x Wellington XXX)					+	27

x) Korrelaation merkitsevyys: >99.9% = erittäin merkitsevä, >99.0% = merkitsevä, >95.0% = jokseenkin merkitsevä ja <95.0% = ei merkitsevää korrelaatiota sekä + = positiivinen ja - = negatiivinen korrelaatio.

Taulukko 2. Sadon määrän riippuvuus kasvuvoimakkuudesta.

	x) Korrelaation merkitsevyys					Jälkeläisten lukumäärä kpl
	> 99.9%	99.0%	97.5%	95.0%	95.0%	
<u>Risteytysjälkeläistöt</u>						
Brödtorp x Erkheikki			+			61
Brödtorp x Janslunda	+					43
Brödtorp x Öjebyn					+	73
(Brödtorp x Welling- ton XXX) x Öjebyn	+					102
Lepaan musta x Öjebyn	+					65
Öjebyn x Brödtorp	+					81
Öjebyn x Wellington XXX	+					89
Wellington XXX x Öjebyn				+		13
Stella II x Brödtorp					+	49
Öjebyn x Lepaan musta	+					49
<u>Itsepölytysjälkeläistöt</u>						
Brödtorp	+					137
Brödtorp	+					39
Brödtorp			+			31
Lepaan musta	+					275
Lepaan musta	+					91
Lepaan musta	+					238
Öjebyn					+	98
(Brödtorp x Wellington XXX)				+		27

x) Katso taulukon 1 selitys

Taulukko 3. Kasvutavan ja kasvuvoimakkuuden riippuvuus toisistaan

	<sup>x)</sup> Korrelaation merkitsevyys					Jälkeläisten lukumäärä kpl
	99.9%	99.0%	97.5%	95.0%	95.0%	
<u>Risteytysjälkeläistöt</u>						
Brödtorp x Erkheikki					-	61
Brödtorp x Janslunda		-				43
Brödtorp x Öjebyn					-	73
(Brödtorp x Welling- ton XXX) x Öjebyn					-	102
Lepaan musta x Öjebyn					-	65
Öjebyn x Brödtorp					-	81
Öjebyn x Wellington XXX					-	89
Wellington XXX x Öjebyn					-	13
Stella II x Brödtorp					-	49
Öjebyn x Lepaan musta					-	49
<u>Itsepölytysjälkeläistöt</u>						
Brödtorp					-	137
Brödtorp					-	39
Brödtorp					-	31
Lepaan musta					-	275
Lepaan musta					-	91
Lepaan musta					-	238
Öjebyn					-	98
(Brödtorp x Wellington XXX)					-	27

<sup>x)</sup>Katso taulukon 1 selitykset



riippuvuussuhteet eivät luonnollisestikaan ole johdonmukaisesti toteutuneet, vaan jokaisessa jälkeläistössä on enemmän tai vähemmän sellaisia yksilöitä, jotka poikkeavat ominaisuuksiltaan eri asteisesti teoreettisesta todennäköisyydestä. Nuo poikkeavuudet johtuvat ennen kaikkea perintötekijöiden aiheuttamasta muuntelusta. Sen lisäksi inhimillisillä virhetekijöillä on varmasti osuutensa niihin, sillä havainnointiin perustuva arvostelu ei koskaan voi vastata eksakteja mittauksia. Esim. kokonaisuudessaan erittäin lamoavassa 'Brödorp'-itsepölytysaineistossa on pelkästään arvioimalla vaikea saada esiin kasvutapaeroja. Käytännössä ei suurien jälkeläisaineistojen käsittelyä useimmiten kuitenkaan ole mahdollista suorittaa havainnointia perusteellisemmin.

Mustaherukkalajikkeilla suoritettaviin risteytyksiin ja itsepölytyksiin pohjautuvan jalostustoiminnan tarkoituksena on mahdollisimman edullisten ominaisuuskombinaatioiden luominen. Sehän perustuu juuri muuntelun aikaansaamaan vaihteluun. Positiivisten ominaisuuksien, kuten runsassatoisuuden, pystykasvuisuuden ja voimakaskasvuisuuden, yhtyminen riittävässä määrin samassa yksilössä on kuitenkin erittäin harvinaista. Suurien jälkeläistöjen muodostaminen ja käsittely on näin ollen välttämätöntä, jotta yleisestä suuntauksesta poikkeavia yksilöitä syntyisi.

Tietoisen kasvinjalostuksen tai jo viljelyssä olevissa lajikkeissa tapahtuvien sattumanvaraisten mutaatioiden seurauksena syntyy joka tapauksessa silloin tällöin siksi edullisia ominaisuuskombinaatioita omaavia yksilöitä, että ne valitaan jalosteiksi yksityiskohtaisiin viljelytutkimuksiin ja nimetään parhaassa tapauksessa lajikkeiksi. Tällaisilla lajikkeillakin saatetaan havaita tietyissä määrin samansuuntaista, joskaan ei luonnollisestikaan yksilöiden välisestä peruasullisesta vaihtelusta johtuvaa, eri tekijöiden välistä syy-yhteyttä kuin edellä esitetyissä jälkeläistöissä. Mm. tällä hetkellä yleisesti viljellyllä 'Öjebyn'-lajikkeella on taipumus liiallisen lannoituksen tai erityisesti pohjois-Suomessa kasvukauden aikana vallitsevan valoisuuden seurauksena kasvaa niin voimakkaasti, että pensaat lamoavat ja vieläpä repeytyvät. Pohjois-Suomessa viljeltäväksi soveltuneekin edellistä paremmin sitä heikko- ja samalla hidaskasvuisempi 'Melalahti'-lajike. Todennäköisesti juuri kasvurytmiin perustuen sen kasvutapa on erittäin pysty. Kasvuun liittyvistä tekijöistä johtunee myös se, että 'Melalahti'-lajikkeella sadon määrä on jonkin verran pienempi kuin 'Öjebyn'-lajikkeella.

Käytännön jalostustoiminta on osoittanut, että on lähes mahdotonta kehittää sellaista lajiketta, jossa edes kolme kvantitatiivista ominaisuutta, kuten sadon määrä sekä pensaiden kasvutapa ja kasvuvoimakkuus, esiintyisi optimissaan. Parhaissakin nykyisin viljeltävissä lajikkeissa tähän on päästy vain osittain. Päinvastoin mm. tässä yhteydessä käsiteltyjen testitulosten mukaan suuntaus

risteytys- ja itsepölytysjälkeläistöissä on se, että useat ominaisuudet, esim. sadon määrä ja kasvutapa, pyrkivät viljelyn kannalta edullisimmassa muodossa karttamaan toisiaan.

#### Kirjallisuutta

- HIIRSALMI, H. 1969. Marja- ja hedelmäkasvien jalostus Puutarhantutkimuslaitoksessa. Ann. Agric. Fenn. 8: 133-148.
- 1970. Mustaherukka kehitettävä nykyistä paremmin konepöimintään soveltuvaksi. Puutarha 73: 12-14.
- 1971. Mustaherukan jalostus Puutarhantutkimuslaitoksessa. Puutarha-Uutiset 23: 644-645.
- SÄKÖ, J. & HIIRSALMI, H. 1971. 'Brödtorp'-mustaherukkatyyppejä. Ann. Agric. Fenn. 10: 188-193.

Erikoistutkija HEIMO HIIRSALMI

Tutkija AARO LEHMUSHOVI

#### PENSASMUSTIKAN PISTOKASLISÄYS JA TAIMIKASVATUS

Yhdysvalloissa, jossa pensasmustikan viljely on erittäin voimaperäistä, on kiinnitetty laajaa huomiota lisäysmenetelmien kehittämiseen. Siellä käytettiin lisäämisessä aiemmin ensisijaisesti puutuneita pistokkaita (DARROW ja MOORE 1962). Ne otetaan talvella kasvin ollessa lepotilassa ja säilytetään viilleässä, kosteassa varastossa aikaisin keväällä tapahtuvaan pistämiseen asti. Tavallisesti ne tällöin juurtuvat jo kesäkuuhun mennessä. Nyttemmin on pensasmustikkaa alettu lisätä myös ruohomaisista, puutumattomista pistokkaista. Niiden käyttökelpoisuutta on tutkittu Yhdysvaltojen lisäksi myös Euroopassa (DOUGLAS 1967).

Suomessa pensasmustikan lisäysmenetelmiä ja taimikasvatusta ryhdyttiin selvittämään heti sen jälkeen, kun keväällä 1947 maahan tuodun lajikeaineiston antamat viljelykokemukset Puutarhantutkimuslaitoksella olivat osoittautuneet myönteisiksi (MEURMAN 1955 a, 1955 b). Puutuneista pistokkaista saadut tulokset olivat heikkoja, ja näin ollen aloitettiin kokeet myös ruohomaisilla pistokkailla. Vaikkakin jo vuosina 1954 ja 1955 saatujen tulosten perusteella pensasmustikan lisääminen näytti selvitettyltä, on aina näihin asti ollut jonkin verran vaikeuksia ajoittaa pistäminen täysin oikein.

Viime vuosina on pensasmustikan jalostukseen liittyen muodostettu sekä parhaita lajikkeista että risteytymäyksilöistä ruohomaisia pistokkaita käyttäen kloonveja. Samalla on myös jouduttu jonkin verran selvittämään pistämistapaan ja -aikaan sekä taimikasvatukseen liittyviä kysymyksiä.

#### Pistokaslisäys

Pensasmustikkalajikkeiden ja -jalosteiden lisääminen on Puutarhantutkimuslaitoksella viime vuosina suoritettu sumumonistushuoneessa yksinomaan ruohomaisia pistokkaita käyttäen. Juurrutus on tapahtunut happamen kasvuturpeen ja hiekan seoksessa ilman pohjalämpöä.

Noin kymmenen vuoden aikana tehdyt havainnot ovat osoittaneet, että pistokkaiksi aiotut, sopivan mittaiset uudet versot tulee ottaa pääversoista irti repäisemällä. Leikkaamalla otetut pistokkaat ovat näet vain harvoin muodostaneet kallusta ja juurtuneet.

Repäisyypistokkaillakin on juurtumisprosentti pääasiassa ottoajankohdasta johtuen vaihdellut erittäin paljon. Keskimääräisesti parhaiten ovat juurtuneet kukinnan jälkeen kesäkuun lopulla otetut pistokkaat. Tällöin uudet versot eivät enää ole täysin pehmeitä, vaan niiden kasvu on vähäksi aikaa hidastunut. Juurtumiskyvyn on havaittu varsinkin heinäkuun jälkipuoliskolla heikkenevän nopeasti. Elokuussa se saattaa uudelleen nousta tilapäisesti jonkin verran.

Pistokkaiden juurtumiskyvyssä on esiintynyt myös alkuperän mukaan perinnöllisistä tekijöistä johtuvia eroja. Mm. vuonna 1967 heinäkuun alkupäivinä otetut kolmen lajikkeen pistokkaat juurtuivat seuraavasti: 'Pemberton' 90 % sekä 'Bluecrop' ja 'Rancocas' 60%. Kokeessa mukana olleet juolukan ja pensasmustikkalajikkeiden ('Pemberton' ja 'Rancocas') risteytymäyksilöistä otetut pistokkaat juurtuivat 85 prosenttisesti korkeimman prosenttiluvun ollessa 100 ja alhaisimman 50. Edellistä vähän laajempi 10/7 1972 pistetty koe on antanut lajikkeittain seuraavan tuloksen: 'Atlantic' 100 %, 'Concord' 96 %, 'Bluecrop' ja 'Rancocas' 88 %, 'June' 83 %, 'Berkeley' ja 'Rubel' 75 % sekä 'Jersey' ja 'Pemberton' 71 %. Samassa kokeessa on ollut mukana pistokkaita yhdeksästä jalosteesta, jotka ovat syntyneet siten, että juolukan ja pensasmustikkalajikkeiden risteytymäyksilöitä on takaisinristeytetty pensasmustikkalajikkeiden ('Bluecrop', 'Pemberton' ja 'Rancocas') kanssa. Ne ovat juurtuneet keskimäärin 53 % korkeimman prosenttiluvun ollessa 90 ja alhaisimman 20.

Pensasmustikan pistokaslisäystä koskevat selvitykset ovat pääpiirteissään tukenneet aiemmin Puutarhantutkimuslaitoksella saatuja tuloksia (MEURMAN 1955 a, 1955 b). Repäisemällä otetuissa ruohomaisissa pistokkaissa haavautunut pinta, johon voi muodostua kallusta, on suhteellisen laaja ja epätasainen. Näin ollen on luonnollista, että ne juurtuvat huomattavasti paremmin kuin leikkaamalla otetut pistokkaat. Pohjalämpö parantanee vielä juurtumista (MEURMAN 1955 b). Ruohomaisten pistokkaiden paras ottoaika on silloin, kun kasvu kevään ensimmäisen, kukinnan sisältävän aktiivisen vaiheen jälkeen vähäksi aikaa hidastuu. Tuolloin uudet, jo jonkin verran puutuneet versot ovat valmiit toiseen kasvuvaiheeseen, ja näin kehitys voi keskeytyksettä ja luonnonmukaisesti jatkua pistämisen jälkeenkin. Paras pistämisaika sattuu meillä normaalisti kesäkuun loppuun eli noin kaksi viikkoa myöhäisemmäksi kuin Keski-Euroopassa (DOUGLAS 1967).

### Taimikasvatus

Kesäkuun lopulla otetut pistokkaat ovat syksyyn mennessä juurtuneet siinä määrin, että ne voidaan istuttaa taimilaatikkoihin, mikäli pistämistä ei jo alunperin ole tehty niihin. Näin ollen hyvä juurtuminen vie noin kaksi kuukautta. Talven ajan taimet pidetään varastossa tai kasvihuoneessa, joissa lämpötila on + 1-3°C.

Tällöin tulee huolehtia siitä, että kasvualustassa säilyy vähäinen kosteus. Sitä ei pidä kuitenkaan kastella niin runsaasti, että homesienet lisääntyvät ja juuristo alkaa lahota.

Keväällä taimien tultua karaistuiksi ne koulitaan taimistoon tai lavaan happamaan hiekkamultamaahan tai kasvuturpeen ja hiekan seokseen (pH alle 5.0). Taimien ravinteiden saannista tulee huolehtia vuosittain suoritetuilla, ainakin kaikki pääravinteet sisältävillä lannoituksilla. Tällöin on pyrittävä käyttämään happamia lannoitteita. Tilapäisten puutostilojen ilmaantuessa on suositeltavaa suorittaa lannoitekasteluja.

Kasvuolosuhteista ja lajikkeesta riippuen pensasmustikan taimet ovat kahden tai kolmen vuoden kuluttua koulimisesta istutuskuntoisia lopulliselle viljelypaikalle.

#### Kirjallisuutta

- DARROW, G. & MOORE, J. 1972. Blueberry growing. U. S. Dept. Agric. Farm. Bull. 1951: 1-33.
- DOUGLAS, J. 1967. The propagation of highbush blueberries by softwood cuttings. Intern. Soc. Hort. Sci. Working group "Blueberry culture in Europe". 1. Symp. 1967 Venlo, p. 95-104.
- MEURMAN, O. 1955 a. Amerikkalaisen pensasmustikan viljelyn mahdollisuudet meillä. Hedelmälehti 2: 50-52.
- 1955b. Pensasmustikoiden pistokaslisyys. Puutarha-Uutiset 8: 406-407.

Erikoistutkija HEIMO HIIRSALMI

Tutkija AARO LEHMUSHOVI

#### PENSASMUSTIKKA ERILAISILLA KASVUALUSTOILLA

Amerikkalaiset pensasmustikkalajikkeet todettiin jo ensimmäisissä Puutarhantutkimuslaitoksessa suoritetuissa viljelyteknisissä tutkimuksissa kasvupaikan suhteen vaateliaiksi (MEURMAN 1955, MEURMAN ja OSARA 1957). Ne menestyvät parhaiten hikevillä mullosrikkailta hietamailla. Savimaalla niiden viljely on aina epäonnistunut. Maan on oltava riittävän hapan, pH 4.0 ja 5.0 välillä. Pensasmustikka viihtyy kyllä vähemmän happamellakin maalla, mikäli sen rakenne ja ravinnetaso pidetään riittävän hyvänä käyttämällä sopivia maanparannusaineita ja lannoitteita. Pensasmustikka on hyvin matalajuurinen ja vaatii siitä syystä runsaasti kosteutta. Näin ollen olisi edullista, että pohjavesi kesällä pysyisi korkealla, sillä maaperästä tapahtuvaa haihtumista ei kuivimpina kausina pystytä korvaamaan pelkästään sadettamalla.

Pensasmustikalla on viljelypaikalle istutettujen taimien kasvattaminen satoikään, jonka ne saavuttavat vasta 4-6 vuoden kuluttua istutuksesta, tuottanut usein vaikeuksia. Vuonna 1971 perustettiin viljelyvarmimmaksi osoittautuneella lajikkeella 'Rancocas' (HIIRSALMI ja SÄKÖ 1975) koe, jossa on tutkittu lähinnä kasvualustan merkitystä nuorien pensaiden kehittymiselle.

#### Kokeen järjestely

Kesällä 1967 juurrutetuilla 'Rancocas'-lajikkeen taimilla perustettiin 10/5 1971 kasvualustakoe, jossa verrattiin kivennäismaan (karkea hieta), kasvuturpeen ja kuorihumuksen sekä niiden seosten (ks. myös taulukon 1 selitykset) vaikutusta pensaiden kehittymiseen neljänä ensimmäisenä kasvukautena. Kasvualustan vahvuus on kaikissa koeruuduissa n. 30 cm ja pohjamaana karkea hieta. Neljä kerrannetta käsittävässä kokeessa on riviväli 1.5 m. Ruutuun, jonka koko on 3.0 m<sup>2</sup>, istutettiin 50 cm:n välein neljä tainta. Peruslannoituksena ja vuosittaisena lisälannoituksena on ruuduille annettu 200-500 kg/ha vastaava määrä superfosfaattia, kaliumsulfaattia ja ammoniumsulfaattia. Kuorihumusta sisältävillä ruuduilla taimet osoittivat istutusvuoden syksyllä todennäköistä typen puutetta. Näin ollen on näille ruuduille keväällä 1972 annettu kolminkertainen ammoniumsulfaattimäärä. Istutusvuoden kesällä ja vuoden 1973 syksyllä on tehty viljavuustutkimukset, joiden tulokset ilmenevät seuraavasta taulukosta.

Taulukko 1. 28/7 1971- ja 18/10 1973-eri kasvualustoilta otetuista näytteistä tehtyjen viljavuustutkimusten tulokset.

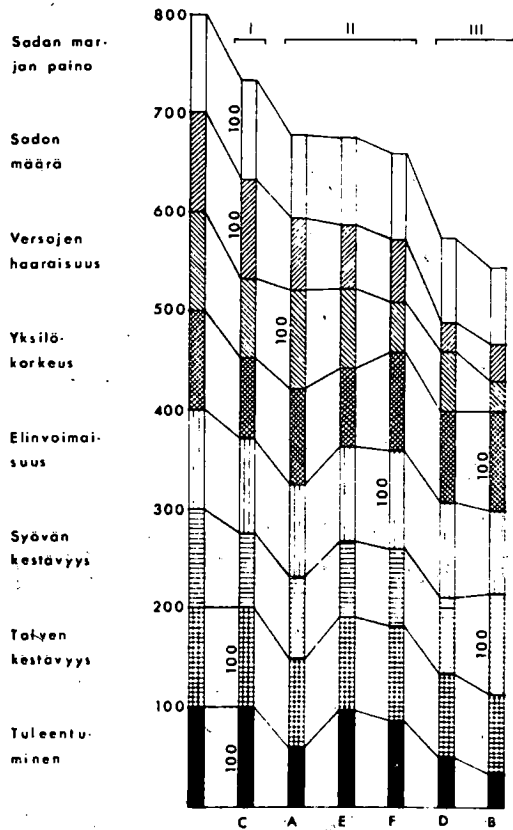
x) Koe- jäsen	Johto- luku	pH	R a v i n t e e t (mg/l)							
			Ca	K	P	B	Cu	Mn	Mg	N
28/7 1971										
A	3.6	4.7	750	145	16.5	0.8	3.5	42.5	60	35
B	2.5	4.5	200	40	9.5	0.8	2.0	16.0	92	10
C	3.1	5.4	2100	140	13.5	1.0	3.0	5.0	1200	10
D	3.1	4.5	600	120	15.0	1.0	3.0	41.0	70	32
E	2.4	5.3	1400	150	15.0	1.2	3.2	11.0	70	10
F	3.3	4.7	200	75	15.0	1.0	2.0	22.5	90	10
=====										
18/10 1973										
A	1.2	5.1	575	72	14.0	0.1	4.0	33.0	60	10
B	1.1	4.8	600	80	14.0	0.1	2.0	15.0	90	10
C	1.5	5.4	1975	134	23.0	0.4	4.0	19.0	145	10

x) Koejäsenet: A = kivennäismaa, B = kasvuturve, C = kuorihumus, D = kivennäismaa + kasvuturve (1:1), E = kivennäismaa + kuorihumus (1:1) ja F = kasvuturve + kuorihumus (1:1).

### Tulokset ja niiden tarkastelu

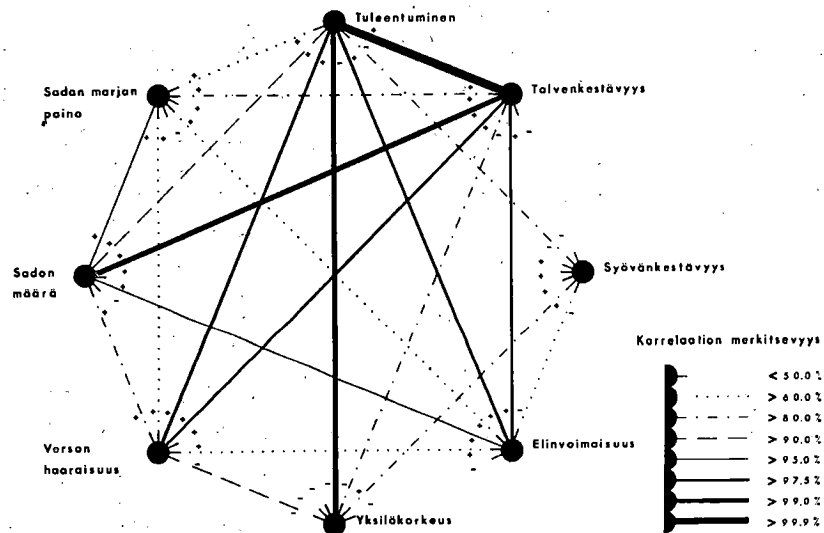
Vuosina 1972-1974 on määritetty koeruuduittain pensaiden talvenkestävyys, mustikkasyövänkestävyys, elinvoimaisuus ja korkeus sekä niiden kyky tuleentua ennen talven tuloa. Vuonna 1974 on lisäksi määritetty versojen haaraisuus sekä sadon määrä ja marjapaino. Tulokset on esitetty koejäsenittäin taulukossa 2. Eri omonaisuuksien vertailulukujen summina laskettu kasvualustojen edullisuusjärjestys on lisäksi kuvattu kaaviona (kuva 1).

Pensaat ovat kuorihumuksessa tuleentuneet parhaiten, saaneet vähiten talvivaurioita sekä tuottaneet suurimman sadon ja painavimmat marjat. Kasvuturpeessa ne ovat kasvaneet kaikkein korkeimmiksi ja kestäneet parhaimmin mustikkasyöpätautia, mutta olleet kaikilta muilta ominaisuuksiltaan varsin heikkoja. Kivennäismaassa on versojen haaraisuus ollut suurin, kun taas kivennäismaan ja kasvuturpeen seoksessa ovat kasvaneet elinvoimaisimmat yksilöt. Edullisin kasvualusta kaikki ominaisuudet huomioiden on nuorille pensaille ollut kuorihumus. Toiseen ryhmään kuuluvat jokseenkin tasavertaisina pelkkä kivennäismaa sekä



Kuva 1. Ominaisuuksien vertailulukujen summiin perustuen laadittu kasvualustojen edullisuusjärjestys. Kunkin ominaisuuden kohdalla on parhaalle arvolle annettu vertailuluku 100.

Kasvualustat: A = kivennäismaa, B = kasvuturve, C = kuorihumus, D = kivennäismaa + kasvuturve (1:1), E = kivennäismaa + kuorihumus (1:1) ja F = kasvuturve + kuorihumus (1:1).



Kuva 2. Ominaisuuksien korreloituminen keskenään kaikki eri kasvualustojen koeruudut, yhteensä 24 kpl, huomioiden. Ominaisuuksien välisten janojen vahvuus osoittaa kuvan oikeassa alakulmassa olevan asteikon mukaista korrelaation merkitsevyyttä.



kuorihumusta sisältävät seokset. Heikoimmiksi ovat osoittautuneet kasvuturve sekä sen seos kivennäismaan kanssa.

Taulukko 2. Keväällä 1971 eri kasvualustoille istutettujen 'Rancocas'-lajikkeen pensaiden tuleentuminen, talvenkestävyys, mustikkasyövänkestävyys, elinvoimaisuus ja yksilökorkeus vuosien 1972-1974 keskiarvoina sekä versojen haaraisuus, sadon määrä ja marjapaino vuonna 1974.

x) Koe- jäsen	xx) Ominaisuudet							
	Tuleen- tuminen 0 - 10	Talven- kestävyys 0 - 10	Syövän- kestävyys 0 - 10	Elinvoi- maisuu 0 - 10	Yksilö- korkeus cm	Versojen haaraisuus 1 - 9	Sadon määrä g/ruutu	Sadan mar- jan paino g
A	4.1	8.0	3.9	7.3	67	5.0	107	111
B	2.4	7.1	4.5	6.7	70	1.5	58	104
C	7.1	8.8	3.4	7.5	57	4.0	150	136
D	3.5	7.4	3.5	7.7	65	3.0	44	116
E	6.9	8.2	3.4	7.5	56	4.0	97	119
F	6.1	8.5	3.5	8.0	69	2.5	96	118

x) Koejäsenet: A = kivennäismaa, B = kasvuturve, C = kuorihumus, D = kivennäismaa + kasvuturve (1:1), E = kivennäismaa + kuorihumus (1:1) ja F = kasvuturve + kuorihumus (1:1).

xx) Ominaisuuksien arvostelut: tuleentuminen: 0 = täysin tuleentumaton, 10 = täysin tuleentunut; talvenkestävyys: 0 = kaikki maanpäälliset versot kuolleet, 10 = täysin terve; syövänkestävyys: 0 = kaikki versot saastuneet, 10 = täysin terve; elinvoimaisuus: 0 = kuollut, 10 = erittäin elinvoimainen; versojen haaraisuus: 1 = pystyversot haaraantumattomat, 9 = pystyversot erittäin haaraisia

Tulos, jonka mukaan kuorihumus on nuorten pensasmustikkayksilöiden edullisin ja kasvuturve vastaavasti heikoin kasvualusta, näyttää aluksi varsin yllättävältä. Perusteellinen tarkastelu antaa sille kuitenkin luonnollisen selityksen. Kuorihumus kuluttaa lahotessaan tyypeä niin, että pensaat eivät kasva siinä liian voimakkaasti, vaan jäävät mataliksi ja haaroittuvat sekä tuleentuvat kylmän aikaisin syksyllä kestäen näin myös hyvin talvea. Lisälannoituksella on kuitenkin huolehdittava siitä, että tyyden vajuus ei käy nuorille yksilöille kohtalokkaaksi. Vähäisin vaurioiden säilyneet pensaat, joiden vegetatiivinen kasvu ei ole liian voimakasta, muodostavat kukkia ja näin myös satoa suhteellisen nuorina.

Pensasmustikan versojen kasvu jatkuu kasvuturpeessa aina talven tuloon asti, joten tuleentumista ei ehdi tapahtua ja vihreiksi jääneet, hyvin niukasti haaroittuneet versot saavat pakkasvaurioita. Näin pensaiden elinvoimaisuus ja luonnollisesti myös satotaso ja satoikään kehittyminen kärsivät. Mustikkasyövänpöly, jossa kasvualustasta johtuvat erot ovat kokonaisuudessaan jääneet vähäisiksi, näyttää yllättäen olevan kasvuturpeessa paras.

Pensasmustikan kasvualustaksi soveltuu hyvin myös kivennäismaa, mikäli se on kevyttä maalajia ja on saatettu kyllin happameksi. Kivennäismaan kasvuominaisuuksia voidaan parantaa käyttämällä riittävästi varsinkin tuleentumista ja talvenkestävyyttä lisäävää kuorihumusta sekä kasvua nopeuttavaa hapanta kasvuturvetta. Tällöin päästään parhaiten käytännössä toteutettavissa olevaan, edulliseen kasvualustaan, joka pensaiden saavutettua satoiän voidaan samoja maanparannusaineita lisäämällä edelleenkin pitää tuottokyvynä.

Spearmenin järjestyskorrelaatiotestiin perustuen on kaikki eri kasvualustojen koeruudut huomioiden verrattu eri ominaisuuksia keskenään (kuva 2). Tulokset ovat useilta kohdilta yhdenmukaisia aiemmin lajikeaineistosta saatujen tulosten kanssa (HIIRSALMI ja SÄKÖ 1975). Vain tuleentumisen ja talvenkestävyyden välillä on hyvin merkitsevä positiivinen korrelaatio. Talvenkestävyys heijastuu joko suoraan tai elinvoimaisuuden kautta sadon määrässä. Hyvin talvehtivat pensaat ovat näet elinvoimaisia ja tietysti tällöin myös runsassatoisia. Hyvä tuleentuminen näkyy paitsi talvehtimisen kautta myös suoraan elinvoimaisuudessa. Korkeat versot tuleentuvat heikosti, kun taas haaraiset versot sekä tuleentuvat että talvehtivat hyvin. Myös sadon määrän ja marjapainon välillä vallitsee positiivinen korrelaatio.

#### Kirjallisuutta

- HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. 1975. Pensasmustikan lajikekokeet Puutarhantutkimuslaitoksessa vuosina 1964-1975. Puutarhantutk.lait. Tied. 6: 29-37.
- MEURMAN, O. 1955. Amerikkalaisen pensasmustikan viljelyn mahdollisuudet meillä. Hedelmälehti 2: 50-52.
- & OSARA, K. 1957. Amerikkalaisen pensasmustikan viljelyohjeita. Puutarha 60: 294-295.

