

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE

N:o 28

Hedelmän- ja marjanviljely

Jaakko Säkö

PIRJA, MAIKKI, MAKE JA JASPI — UUDET OMENAPUULAJIKKEET
PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSELTA PIIKKIÖSTÄ

Heimo Hiirsalmi & Jaakko Säkö

'HEISA' — UUSI MESIVADELMALAJIKE

Aaro Lehmushovi & Jaakko Säkö

MANSIKAN MUOVIHUONEVILJELY JA MEHILÄISET

Aaro Lehmushovi & Heimo Hiirsalmi

POHJOISAMERIKKALAISTEN VARPUMUSTIKOIDEN VILJELY

PIIKKIÖ 1982

ISSN 0356-7656

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE N:o 28

Hedelmän- ja marjanviljely

Jaakko Säkö

PIRJA, MAIKKI, MAKE JA JASPI - UUDET OMENAPUULAJIKKEET PUUTARHAN-
TUTKIMUSLAITOKSELTA PIIKKIÖSTÄ 1

Heimo Hiirsalmi & Jaakko Säkö

'HEISA' - UUSI MESIVADELMAAJIKKE 6

Aaro Lehmushovi & Jaakko Säkö

MANSIKAN MUOVIHUONEVILJELY JA MEHILÄISET 13

Aaro Lehmushovi & Heimo Hiirsalmi

POHJOISAMERIKKALAISTEN VARPUMUSTIKOIDEN VILJELY 22

PIIKKIÖ 1982
ISSN 0356-7656

Toimituskunta: H. Hiirsalmi, R. Pessala, J. Säkö

JAAKKO SÄKÖ

PIRJA, MAIKKI, MAKE JA JASPI - UUDET OMENAPUULAJIKKEET PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSELTA PIIKKIÖSTÄ

Tiivistelmä

Vuosina 1958-1966 suoritettussa omenapuiden jalostuksessa käytettiin 30 risteytysyhdistelmää ja 17 lajiketta. Työn tuloksena kasvatettiin yli 10 000 puun aineisto. Siitä on valittu v. 1980 mennessä 118 jalostetta, joiden viljelykelpoisuutta selvitetään Piikkiössä ja Pälkäneellä. Tietyt risteytykset, kuten Melba x Huvitus ja Lobo x Huvitus, tuottivat omenan laatua silmällä pitäen enemmän valittavaa kuin muut. Vuonna 1981 esitettiin neljä jalostetta uusiksi lajikkeiksi. Ne ovat aikainen kesäomena Pirja (risteytyksestä Huvitus x Melba), kesäomena Maikki (Melba x Huvitus), aikainen syysomena Make (Atlas x Keltainen syyskalvilli) ja myöhäinen syysomena Jaspi (Lobo x Huvitus). Nämä lajikkeet on todettu talvenkestäviksi maamme lounaisosassa sekä satoisiksi ja laatuvaatimukset täyttäviksi.

Omenapuiden jalostustoiminta - uusien omenapuulajikkeiden kehittäminen - aloitettiin Puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä v. 1958. Sysäyksen tähän toimintaan antoivat ankarien talvien, erityisesti talven 1955-56 aiheuttamat suuret vauriot omenatarhoissamme. Oli todettu, että muista maista peräisin olevista lajikkeista ei voitu löytää sellaisia, jotka olisivat riittävän viljelyvarmoja oloissamme ja täyttäisivät myös muut vaatimukset. Päämääräksi asetettiin aikaansaada omenapuulajikkeita, joilla on hyvä ilmastonkestävyys ainakin maamme lounaisosassa. Lisäksi pidettiin edellytyksenä hyvää ja nuorena alkavaa satoisuutta, koska maamme olosuhteissa on syytä ilmaston ankaruuden vuoksi pyrkiä lyhyehköön viljelykiertoon. Tavoitteeksi asetettiin luonnollisesti myös se, että omenat täyttävät maku- ja muut laatuvaatimukset sekä kestävät käsittelyä ja kuljetusta.

Vuosina 1958-1966 suoritettun risteytystyön tuloksena kasvatettiin 10 756 puuta käsittävä aineisto. Kun siemenistä kasvavien omenapuiden nuoruusvaihe - aika puun taimettumisesta kukinnan alkamiseen - on verrattain pitkä (7-15 vuotta), muodostuu jalostustyö hyvin pitkäjänteiseksi. Alkuvalinnan jälkeen suoritetaan valittujen jalosteiden viljelykelpoisuustesti, jossa tutkitaan talvenkestävyys, kasvutapa, satoiän alkaminen, satoisuus, omenien laatuominaisuudet sekä jalosteen taudinkestävyys. Tämä vaihe vie 8-10 vuotta. Uuden omenapuulajikkeen kehittäminen vie täten

20-25 vuotta.

Jalostustyössä käytettiin yhteensä 30 risteytysyhdistelmää ja 17 lajiketta. Talvenkestävyyttä silmällä pitäen valittiin risteytysvanhemmiksi lajikkeet Antonovka, Atlas, Huvitus, Kaneli, Kersti sekä eräitä talvenkestäviksi tunnettuja paikallisia lajikkeita. Hyviin laatuominaisuuksiin pyrittiin valitsemalla toiseksi risteytysvanhemmaksi Melba, josta Kanadassa on saatu hyviä risteytysjälkeläisiä, sekä sen sisarlajike Lobo. Muista lajikkeista mainittakoon Gyllenkrokin astrakaani ja Keltainen syyskalvilli. Näistä ensiksi mainitut edustavat pehmeää ja kaksi viimeksi mainittua rapeaa maltotyyppejä.

Jalostusaineiston talvenkestävyys, johon työssä on kiinnitetty erityistä huomiota, joutui talvella 1966 kovalle koetukselle. Tämä talvi oli poikkeuksellisen kylmä aiheuttaen maamme hedelmätarhoissa suuria menetyksiä puiden kuolemisenä ja vaurioitumisena. Risteytyksistä saatu puuaineisto selviytyi talvesta varsin hyvin. Koko aikana aineistosta on kuollut vuoteen 1980 mennessä vain 7 %.

Vuoteen 1980 mennessä oli risteytysaineistosta valittu 118 jalostetta, joiden ominaisuuksia ryhdyttiin lähemmin selvittämään. Tietyistä risteytyksistä saatiin aineistoa, joka sisälsi runsaasti hyviä laatuominaisuuksia omaavia yksilöitä, kun taas toisista, aineiston runsaudesta huolimatta, löytyi hyvin vähän tai ei lainkaan valittavaa (taulukko 1). Eniten valintaa voitiin tehdä risteytyksistä Huvitus x Melba, Melba x Huvitus ja Lobo x Huvitus. Sen sijaan Kanelilajikkeiden ja Melban sekä niiden ja Lobon välisistä risteytyksistä saatiin huomattavasti vähemmän valintakelpoista aineistoa. Sama koskee myös Antonovkan ja Lobon välisiä risteytyksiä. Melban ja Huvituksen välisistä risteytyksistä saatiin etupäässä kesä- ja syysomenia ja risteytyksistä Lobo x Huvitus myöhäisiä syysomenia. Myös risteytys Atlas x Keltainen syyskalvilli tuotti lupaavia syysomenajalosteita.

Valittujen jalosteiden talvenkestävyyttä, satoisuutta ja laatuominaisuuksia on tutkittu Puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä ja Hämeen koeasemalla Pälkäneellä. Koetulosten perusteella Puutarhantutkimuslaitos on laskenut v. 1981 yleiseen viljelyyn neljä jalostetta ja nimennyt ne lajikkeiksi Pirja, Maikki, Make ja Jaspi. Uudet lajikkeet ovat satoisia ja laadultaan hyviä (taulukko 2). Ne ovat osoittaneet hyvää talvenkestävyyttä. Ne sopivat sekä kaupalliseen että kotitarvetuotantoon. Seuraavassa annetaan lajikkeista lähempi kuvaus.

Pirja (Y 6122)

Aikainen kesäomena. Lajike on peräisin risteytyksestä Huvitus x Melba v. 1961.

Omenat tulevat korjuukypsiksi elokuun puolivälissä. Ne säilyvät noin 15 päivää. Omenat ovat keskikokoisia tai pieniä. Ne ovat kuitenkin suurempia kuin Huvituksen omenat. Muodoltaan omenat ovat pyöreähköjä tai litteänpyöreitä. Silmä on suljettu ja silmäkuoppa on matala. Kanta on 1,5-2,5 cm pitkä, kantakuoppa on matala. Kuori on sileä ja kiinteä. Omenien pohjaväri on keltainen. Peiteväri on punaviiruin. Se voi peittää koko omenan pinnan. Maku on miellyttävä, lievästi arominen. Malto on rapea, kellertävä, toisinaan hieman punaviiruin. Satoisuus on hyvä ja aikaisin alkava. Ensimmäiset omenat saadaan jo kahden vuoden kuluttua istutuksesta. Omenien käsittely- ja kuljetuskestävyys on hyvä. Puu on hillittykasvuinen jääden voimakasvuiseen perusrunkoonkin varrennettuna melko pienikokoiseksi. Kasvu levittäytyy sivulle. Lajike sopii aikaisuutensa sekä vähäisen tilantarpeensa vuoksi erityisesti kotitarvepuutarhoihin, mutta myös kaupalliseen viljelyyn omenamarkkinoiden avaajaksi.

Maikki (Y 6013)

Kesäomena. Lajike polveutuu risteytyksestä Melba x Huvitus v. 1960. Omenat saavuttavat korjuukypsyyden elokuun viimeisellä viikolla. Ne säilyvät 2-3 viikkoa. Omenat ovat keskikokoisia tai suuria, muodoltaan litteän pyöreitä, hieman harjuisia. Silmä on melkein suljettu, silmäkuoppa on matala ja hieman kyhmyinen. Kannan pituus on 1-2 cm, kantakuoppa on matala. Kuori on ohuehko ja vahapeitteinen. Omenien pohjaväri on kellanvihreä. Mehkuvanpunainen tasainen peiteväri peittää usein koko omenan pinnan. Malto on valkoinen ja kiinteä. Omenat ovat mehukkaita, lievästi happoisia. Maku on miellyttävä ja herkullinen sekä aromipitoinen. Niiden käsittely- ja kuljetuskestävyys on hyvä. Satoisuus on hyvä ja aikaisin alkava. Puu on hillittykasvuinen, kasvutapa on leveähkö, oksakulmat ovat avoimia. Lajike on osoittautunut talvenkestäväksi sekä Piikkiössä että Pälkäneellä. Se sopii erittäin hyvin kaupalliseen viljelyyn.

Make (Y 6135)

Aikainen syysomena. Lajike on peräisin risteytyksestä Atlas x Keltainen syyskalvilli v. 1961. Omenat ovat korjuukypsiä syyskuun toisella viikolla. Ne säilyvät marraskuulle. Omenat ovat suuria ja keskikokoisia. Ne ovat pyöreähköjä, ympärykseltään hieman epäsäännöllisiä ja harjuisia muistuttaen jossakin määrin toista vanhemmaislaajiketta, Atlasta. Silmä on puoliavoin ja silmäkuoppa on matala. Kanta on lyhyehkö, 1-2 cm pituinen, kantakuoppa on syvä tai keskisyvä. Kuori on himmeä ja hieman sitkeä. Omenat ovat pohjaväriältään kellanvihreitä, peiteväriältään punaviiruisia ja -pisteisiä.

Ne voivat olla myös koko ympärökseltään punaviiruisia. Väritys on hyvin herkullisen sävyinen. Malto on mehevä, karkeahko ja kellertävän värinen. Omenien maku on hyvin miellyttävä, melko makea ja aromikas. Omenien käsittely- ja kuljetuskestävyys on hyvä. Lajike on aikais- ja runsassatoinen. Puu on pystykasvuinen. Se muodostaa hyvin vankan latvuston, oksakulmat ovat melko avoimet. Lajikkeen talvenkestävyys on osoittautunut melko hyväksi. Se sopii hyvin kaupalliseen viljelyyn.

Jaspi (Y 6011)

Myöhäinen syysomena. Lajike on saatu risteytyksestä Lobo x Huvitus v. 1960. Omenat tulevat korjuukypsiksi syyskuun puolivälissä ja säilyvät joulukuulle. Ne ovat suuria ja keskikokoisia. Omenat ovat muodoltaan litteänpyöreitä, hieman harjuisia ja toisinaan vähän epäsäännöllisen muotoisia. Silmä on avoin, silmäkuoppa on matala. Kanta on lyhyt (n. 2 cm) ja tanakka, kantakuoppa on melko syvä. Kuori on vahainen ja kiiltävä. Omenien pohjaväri on kellanvihreä. Hehkuvan punainen peiteväri ulottuu yli suurimman osan tai yli koko omenan pinnan. Väritys on tummanpunainen omenien saavutettua korjuukypsyyden. Malto on valkoinen, tiivis ja rapea. Maku on hyvin miellyttävä, miedosti happoinen ja mausteinen. Omenan laatu onkin arvostettu korkeaksi. Satoisuus on verrattain aikaisin alkava ja hyvä. Omenien käsittely- ja kuljetuskestävyys on hyvä. Puu muodostaa leveähkön latvuksen. Oksakulmat ovat avoimia. Kasvuvoimakkuus on keskinkertainen. Talvenkestävyys on hyvä. Lajike sopii hyvin kaupalliseen viljelyyn.

Taulukko 2. Satotuloksia Puutarhantutkimuslaitoksen v. 1981 viljelyyn laskemista omenapuulajikkeista

Lajike (risteytys)	Puiden ist. vuosi	S a t o						Korjuu- aika viikko/kk	Omenien koko
		1976	-77	-78	-79	-80	-81		
Pirja (Huvitus x Melba)	1973	0,2	1,5	2,2	14,5	7,7	30,4	3 vk/8	keskik.-pieni
Maiikki (Melba x Huvitus)	1974	-	-	1,9	3,0	19,2	36,5	4 vk/8	keskik.-iso
Make (Atlas x Kelt. syyskalvilli)	1975	-	-	-	4,3	9,8	7,6	2 vk/9	iso-keskik.
Jaspi (Lobo x Huvitus)	1973	0,6	0,6	1,0	9,7	30,1	33,6	3 vk/9	iso-keskik.

Huom. Puiden satoisuutta on rasittanut runsas varrennosoksien ottaminen

Taulukko 1. Omenapuiden risteytysaineisto Puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä sekä siitä tehdyt valinnat vuoteen 1980 mennessä. Risteytykset tehty vuosina 1958-66.

Risteytys	Istutettu puita kpl	Kuolleita puita %	Kitukas- vuisia puita %	Valittu lisäykseen kpl
Antonovka x Lobo	296	5	4	2
Lobo x Antonovka	688	4	3	0
Atlas x Gyllenkrok	184	7	5	4
Atlas x Kelt.syyskalvilli	500	4	4	5
Atlas x Lavia	134	6	13	0
Atlas x Linda	199	38	13	2
Björn Lindberg x Melba	393	2	2	8
Huvitus x Melba	273	3	4	15
Melba x Huvitus	820	9	5	25
Keltakaneli x McIntosh	72	1	24	0
Keltakaneli x Melba	370	1	15	0
Melba x Keltakaneli	364	3	17	0
Kersti x Linda	345	16	6	0
Kersti x Lobo	600	1	5	0
Kersti x Melba	189	1	4	1
Linda x Långsjö,po	144	2	8	0
Lobo x Huvitus	768	2	2	33
Lobo x Lavia	59	3	3	0
Lobo x Långsjö,po	506	1	16	0
Lobo x Punakaneli	1300	7	14	2
Punakaneli x Lobo	681	2	17	2
Lobo x Yläkautun omena	72	1	1	1
Yläkautun omena x Lobo	14	3	1	0
Långsjö,po x Melba	165	5	27	2
Melba x Punakaneli	705	6	10	6
Punakaneli x Melba	701	13	15	6
Melba x Yläkautun omena	Ei siemeniä			
Punakaneli x Huvitus	43	7	5	0
Punakaneli x McIntosh	66	20	20	3
Williams x Linda	105	15	7	1
30 risteytystä, käytetty 17 lajiketta				yht. 113 jalostetta
Risteytysaineisto	10 756 puita			
Puista kuollut	7 %			
Poistettu kitukasvuisina	10 %			

HEIMO HIIRSALMI

JAAKKO SÄKÖ

'HEISA' - UUSI MESIVADELMALAJIKE

Tiivistelmä

Puutarhantutkimuslaitoksessa vuodesta 1939 lähtien suoritettun vadelman (Rubus idaeus L.) ja mesimarjan (Rubus arcticus L.) välisen risteytysjalostuksen tuloksena laskettiin keväällä 1975 viljelyyn ensimmäinen mesivadelmalajike nimellä 'Heija'. Siinä mesimarjan hieno aromi yhtyy tyydyttävästi vadelman viljelyominaisuuksiin. Lajikkeeseen on kuitenkin periytynyt vadelman epäedullisia ominaisuuksia, etenkin heikko talvehtimiskyky.

'Heija'-lajiketta viljelyvarmemmaksi on sittemmin osoittautunut sen sisarjaloste risteytyksestä 'Malling Promise' x Merva. Se on päätetty laskea yleiseen viljelyyn lajikenimellä 'Heisa'. Tämä kasvullisilta ominaisuuksiltaan vadelmaa muistuttava lajike on 'Heijaa' parempi kasvutavaltaan ja talvenkestävyydeltään sekä satoisuudeltaan ja marjakooltaan. Lisäksi 'Heisan' marjojen laatu on muutenkin hyvä ja aromipitoisuus suunnilleen sama kuin 'Heijan' marjoissa.

'Heisa'-lajikkeen viljelyssä voidaan noudattaa samaa tekniikkaa kuin vadelmalla-kin.

Johdanto

Vadelman (Rubus idaeus L.) ja mesimarjan (Rubus arcticus L.) väliseen lajinristeytysjalostukseen perustuvan jo vuosina 1939 ja 1940 alkaneen työn tuloksena laskettiin puutarhantutkimuslaitokselta keväällä 1975 viljelyyn ensimmäinen mesivadelmalajike nimellä 'Heija' (HIIRSALMI ja SÄKÖ 1975, 1976). Siinä on kyetty tyydyttävästi saavuttamaan mesivadelman jalostukselle asetettu olennaisin päämäärä - mesimarjan hienon aromin yhtyminen vadelman edullisiin viljelyominaisuuksiin. Valitettavasti lajikkeeseen on kuitenkin periytynyt myös vadelman epäedullisia ominaisuuksia, ennen muita heikko talvehtimiskyky maamme olosuhteissa sekä osaltaan siitä johtuva melko alhainen satotaso.

'Heijan' viljelystä saadut kokemukset ovat olleet jossakin määrin ristiriitaisia. Se on näet joillakin viljelmillä antanut runsaasti marjoja, ja toisin paikoin sato on jäänyt lähes olemattomaksi. Viime vuosien hyvin kosteat kasvukaudet ovat olleet epäedullisia 'Heijan' kaltaiselle runsaan versomuodostuksen omaavalle lajikkeelle.

Kasvu on suhteettomasti voimistunut, ja samalla talvenkestävyys ja satoisuus ovat heikentyneet. 'Heijaa' viljelyvarmempien lajikkeiden löytämiseksi suoritetaan risteytysjälkeläistöistä valituilla lupaavimmilla jalosteilla toistuvia vertailukokeita.

Aineisto ja menetelmät

Erityistä huomiota on kiinnitetty kahteen 'Heijan' sisärjalosteeseen, jalosteisiin 62020018 ja 62020037. Ne ovat peräisin samasta vuonna 1962 tehdystä vadelmalajikkeen 'Malling Promise' ja mesivadelmajalosteen Merva välisestä risteytyksestä kuin 'Heija'-lajikekin. Niitä on verrattu useissa kokeissa sekä 'Heija'-mesivadelmalajikkeeseen että tärkeimpään vadelmalajikkeeseen 'Ottawa'. Ensimmäiset vertailutulokset saatiin puutarhantutkimuslaitoksessa jo ennen 'Heijan' kauppaan laskeamista. Sittenkin kokeita on jatkettu myös Etelä-Savon koeasemalla Mikkelissä ja Pohjois-Pohjanmaan koeasemalla Ruukissa.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Tutkimuksissa, jotka edelsivät 'Heija'-lajikkeen laskemista yleiseen viljelyyn, todettiin myös jalosteet 62020018 ja 62020037 viljelyllisiltä ominaisuuksiltaan arvokkaiksi (Taulukko 1) (HIIRSALMI ja SÄKÖ 1975, 1976). Aistinvaraiset arvostelut (Taulukko 2) ja alustavat aromiainemääritykset osoittivat kaikkien jalosteiden sisältävän, joskin vähäisessä määrin, mesimarjalle ominaisia aineosia. Toisaalta negatiivisia makutekijöitä, mm. alfa- ja beta-jononia, niiden marjoissa todettiin olevan korkeintaan 1 % siitä määrästä, joka on vadelman marjoissa (HIIRSALMI ym. 1974). 'Heijan' aromiainekoostumus näytti olevan edullisin, joka oli osaltaan vaikuttamassa sen valintaan ensimmäiseksi mesivadelman viljelylajikkeeksi.

Vuonna 1977 päättyneessä vertailukokeessa on jaloste 62020018 ollut selvästi satoisin, vieläpä 'Ottawa'-vadelmalajiketta satoisampi (Taulukko 3) (SÄKÖ ja HIIRSALMI 1980, SÄKÖ ym. 1980). Se on myös tuleentunut kohtalaisen hyvin ennen talven tuloa ja näin kestävyyskin on muodostunut hyväksi. Jalosteen eduiksi on luettava lisäksi aikaisuus ja lyhyt satokausi. Jaloste 62020037 on ollut oleellisesti muita suurempimarjainen.

Vuonna 1972 istutettiin mesivadelmajalosteiden vertailukoe kevytrakenteiseen muovihuoneeseen. Jalosteet 62020018 ja 62020037 ovat osoittautuneet soveltuvan 'Heija'- ja 'Ottawa'-lajikkeita paremmin muovihuoneviljelyyn (Taulukko 4) (HIIRSALMI 1980).

Jaloste 62020018 on antanut hyvän tuloksen myös Etelä-Savon ja Pohjois-Pohjanmaan

Taulukko 1. Mesivadelmajalosteiden ja verranteena käytetyn 'Ottawa'-vadelmalajikkeen sato, marjakoko ja tuleentuminen vuosien 1970-74 keskiarvoina, talvenkestävyys, kukinnan alkaminen ja kesto-aika vuosien 1971-74 keskiarvoina sekä versojen pituus ja piikkisyys vuonna 1974.

Koe istutettu keväällä 1970.

Arvostelut: tuleentuminen: 0 - 100 = täysin tuleentumaton - täysin tuleentunut;

talvenkestävyys: 0 - 100 = kaikki maanpäälliset versot kuolleet - täysin terve;

piikkisyys: 0 - 10 = piikitön - erittäin piikkinen.

Jaloste Lajike	Kokonais- sato kg/100m ²	Myyntikel- poinen sato kg/100m ²	100 mar- jan paino g	Tuleen- tuminen 0 - 100	Talven- kestävyys 0 - 100
62020018 (= Heisa)	34	29	181	89	89
62020037	40	31	269	92	93
62020053 (= Heija)	33	27	165	91	80
Ottawa	39	35	235	95	91

Jaloste Lajike	Kukinnan alkaminen pvm	Kukinnan kesto-aika vrk	Versojen pituus cm	Versojen piikkisyys 0 - 10
62020018 (= Heisa)	19/6	15	189	4,0
62020037	19/6	17	174	5,3
62020053 (= Heija)	19/6	15	212	3,3
Ottawa	18/6	17	158	5,8

Taulukko 2. Mesivadelmajalosteiden ja verranteena käytetyn 'Ottawa'-vadelmalajikkeen marjojen kiinteys, maku, mesiaromi, muoto ja väri vuosien 1970-72 keskiarvoina. Koe istutettu keväällä 1970.

Arvostelut: kiinteys: 0 - 10 = erittäin pehmeä - erittäin kiinteä; maku: 0 - 10 = erittäin heikko - erittäin hyvä; mesimarjan aromi: 0 - 10 = ei mesiaromia - erittäin voimakas mesiaromi; muoto: 1 = kartiomainen, 2 = pitkänpyöreä, 3 = pyöreä, 4 = litteänpyöreä; väri: 0 - 10 = valkea - punavioletti.

Jaloste Lajike	Kiinteys 0 - 10	Maku 0 - 10	Mesiaromi 0 - 10	Muoto 1, 2, 3 ja 4	Väri 0 - 10
62020018 (= Heisa)	4,9	6,0	6,4	3	5,9
62020037	5,0	5,3	5,3	2	6,4
62020053 (= Heija)	6,2	6,6	4,5	4	6,6
Ottawa	6,9	6,4	0,0	3	6,6

koeasemilla (Taulukko 5). Etelä-Savossa se on ollut kaikkein satoisin ja talvenkestävyydessäkin vain 'Ottawa' on ollut sitä parempi. Sen sijaan Pohjois-Pohjanmaalla se ei ole yltänyt aivan 'Ottawan' tasolle. Kokeessa mukana ollut 'Heija'-lajike sai siellä jo istutuksen jälkeisenä talvena niin pahoja vaurioita, että se tuli poistaa.

'Heija'-lajikkeen sisarjalosteet 62020018 ja 62020037 ovat viime vuosina suoritetuissa tutkimuksissa osoittautuneet sitä viljelyvarmimmiksi talvenkestävyydeltään ja satoisuudeltaan. Niiden marjakoko on myös ollut selvästi suurempi kuin 'Heijalla'. Erilaisin menetelmin suoritetuissa aromiainetutkimuksissa (PYYSALO 1976) on lisäksi todettu, että kaikkien kolmen jalosteen marjoissa on suunnilleen sama määrä mesimarjalle tyypillisiä edullisia aromiaineita. Vadelman epäedullisia aromiaineita, jōnoneja, niissä on varsin vähän, 'Heijan' marjoissa kuitenkin runsaimmin. Teollisuuden antaman lausunnon mukaan kaikkien kolmen jalosteen marjat soveltuvat juomien raaka-aineeksi. Jalosteesta 62020037 valmistetun mehun väri muuttuu kuitenkin hapettumisen seurauksena nopeasti, jolloin aromipitoisuus myös todennäköisesti heikkenee.

Vertailevissa tutkimuksissa saatujen tulosten perusteella on mesivadelmajaloste 62020018 laskettiin keväällä 1981 yleiseen viljelyyn lajikenimellä 'Heisa'. Se on useilta viljelyllisiltä ominaisuuksiltaan todettu keväällä 1975 kauppaan laskettua 'Heija'-lajiketta varmemmaksi.

Mesivadelmalajike 'Heisa'

'Heisa'-mesivadelmalajike on valittu vuonna 1962 puutarhantutkimuslaitoksessa tehdyn risteytyksen 'Malling Promise'-vadelmalajike x Merva-mesivadelmajaloste jälkeläistöstä. Puutarhantutkimuslaitoksessa suoritettiin vuonna 1940 lajinristeytys, jossa vadelma (Rubus idaeus L.)-lajike, jonka alkuperästä ei olla varmoja, pölytettiin Maaningalta Pohjois-Savosta peräisin olevalla mesimarja (Rubus arcticus L.)-kannalla. Tulokseksi saatiin yksi jälkeläisyksilö. Näin syntyneen F₁-risteytymäyksilön vapaapölytysjälkeläistöstä valittiin joukko yksilöitä, joista erään vapaapölytysjälkeläinen on Merva.

'Heisa' muistuttaa kasvullisilta ominaisuuksiltaan vadelmaa. Sen kasvutapa ja korkeus sekä versojen, lehtien ja kukkien muoto ja koko ovat täysin vadelmanomaiset. - Uudet versot ovat vihreät, valon puolelta etenkin yläosastaan punaruskeat. Versot ovat pystyt ja tanakat sekä niihin muodostuvat sivuversot lyhyet. Kasvusto saavuttaa lähes 2 m:n korkeuden. Kovat, kolmiomaiset, n. 1 mm:n pituiset piikit ovat siirottavat ja tummat väriltään. - Lehdet ovat puhtaanvihreät, alta harmaita, kolmi-, joskus viisilehdykkäiset ja päätepariset. Päätelehdykkä on leveänherttamainen, 6-10 cm pitkä ja 4-8 cm leveä, suhteellisen vähä- ja tasahampainen.

Taulukko 3. Mesivadelmajalosteiden ja verranteena käytetyn 'Ottawa'-vadelmalajikkeen sato ja marjakoko sekä tuleentuminen ja talvenkestävyys vuosien 1972-77 keskiarvoina.

Koe istutettu keväällä 1970.

Arvostelut: katso taulukko 1.

Jaloste Lajike	Kokonais- sato kg/100m ²	Myyntikel- poinen sato kg/100m ²	%	100 mar- jan paino g	Tuleentu- minen 0 - 100	Talven- kestävyys 0 - 100
62020018 (= Heisa)	56	51	91	179	73	90
62020037	51	41	80	239	71	90
62020053 (=Heija)	44	37	84	150	70	76
Ottawa	49	44	90	208	77	89

Taulukko 4. Mesivadelmajalosteiden ja verranteena käytetyn 'Ottawa'-vadelmalajikkeen kukinnan alkaminen, sato ja marjakoko sekä tuleentuminen, talvenkestävyys ja kasvuston korkeus vuosien 1973 ja 1974 keskiarvoina kevytrakenteisessä muovihuoneessa.

Koe istutettu keväällä 1972.

Arvostelut: katso taulukko 1.

Jaloste Lajike	Kukinnan alkaminen vrk kesä- kuun alusta	Kokonais- sato kg/100m ²	100 mar- jan paino g	Tuleen- tuminen 0 - 100	Talven- kestä- vyys 0 - 100	Kasvuston korkeus cm
62020018 (=Heisa)	11,8	110	211	80	68	180
62020037	11,8	108	262	89	84	170
62020053 (=Heija)	12,2	49	161	78	64	181
Ottawa	11,5	89	211	86	74	201

Taulukko 5. Mesivadelmajalosteiden ja verranteena käytetyn 'Ottawa'-vadelmalajikkeen sato ja marjakoko sekä tuleentuminen ja talvenkestävyys vuosien 1976-79 keskiarvoina Etelä-Savon koeasemalla (koe istutettu keväällä 1974) ja vuosien 1978-80 keskiarvoina Pohjois-Pohjanmaan koeasemalla (koe istutettu keväällä 1976).

Arvostelut: katso taulukko 1.

Jaloste Lajike	Kokonais- sato kg/100m ²	Myyntikel- poinen sato kg/100m ²	%	100 mar- jan paino g	Tuleentu- minen 0 - 100	Talven- kestävyys 0 - 100
Etelä-Savo						
62020018 (= Heisa)	62	58	93	185	68	68
62020037	52	45	37	211	84	61
62020053 (= Heija)	35	32	93	140	70	57
Ottawa	56	53	94	228	84	86
Pohjois-Pohjanmaa						
62020018 (= Heisa)	35	32	90	182	60	62
Ottawa	40	36	88	266	65	79

Päättelehdyksessä saattaa olla joitakin kookkaampia hampaita. - Kukkien halkaisija on yli 20 mm. Valkeat terälehdet ovat kapeat, n. 7 mm pitkät ja 3 mm leveät.

'Heisa' muistuttaa myös viljelyllisiltä ominaisuuksiltaan vadelmaa. Sillä uusien versojen muodostuminen ei ole yhtä runsasta kuin 'Heijalla'. Osaltaan siitä sekä versojen tuleentumiskyvystä johtuen 'Heisa' omaa tyydyttävän talvenkestävyyden, ominaisuuden, joka pohjoisissa ilmasto-oloissa viljeltävälle marjakasvilajikkeelle on ensiarvoisen tärkeä. - 'Heisan' on lisäksi todettu tuottavan keskimäärin lähes samansuuruisen sadon kuin parhaat vadelmalajikkeet, toisinaan jopa runsaamman kuin eniten Suomessa viljelty vadelmalajike 'Ottawa'. - Marjat irtoavat vadelman tavoin kukkapohjuksesta, ovat pyöreitä ja korkeintaan keskikoisia, tosin aina suurempia kuin 'Heija'-lajikkeella. Sadan marjan paino on useimmiten 150-200 g. Marjojen laatu on muuten hyvä, maku miellyttävän raikas sekä aromipitoisuus suunnilleen sama kuin 'Heijalla'. 'Heisan' säännölliset marjat, kerrotut luumarjat, säilyvät eheinä; yksittäiset luumarjat eivät eroa toisistaan, kuten 'Heijalla' usein tapahtuu. - Marjat soveltuvat hyvin käytettäväksi tuoreina ja pakasteina. Niistä voidaan valmistaa raikasta mehua ja hilloa. Teollisuus voi

käyttää mesivadelmaa lähinnä liköörin valmistukseen. - 'Heisan' eduiksi on luetta-
va lisäksi aikaisuus ja lyhyt satokausi.

'Heisa'-mesivadelmalajikkeen viljelyssä voidaan noudattaa täysin samaa tekniik-
kaa kuin vadelmallakin. Sen itsefertiilisyyssaste on mesimarjasta poiketen todettu
korkeaksi, joten sitä voidaan viljellä yksin. Todennäköisesti hedelmöittyminen
kuitenkin on vielä täydellisempi, mikäli samalle lohkolle voidaan pölyttäjäksi
istuttaa 'Heija'-mesivadelmalajiketta tai jotakin vadelmalajiketta, esim. 'Ottawaa'.
- 'Heisa'-lajike ei ole versotaudin kestävyydeltään parempi kuin 'Heija' tai
'Ottawa'.

Kirjallisuutta

- HIIRSALMI, H. 1980. Mesivadelmajalosteiden viljely kevytrakenteisessa muovihuo-
neessa. Puutarhantutk.lait. Tiedote 23: 37-42.
- & SÄKÖ, J. 1975. Mesivadelma, Rubus idaeus x Rubus arcticus - uusi viljelykasvi.
Puutarhantutk.lait. Tiedote 1: 10-17.
- & SÄKÖ, J. 1976. The nectar raspberry, Rubus idaeus x Rubus arcticus - a new
cultivated plant. Ann. Agric. Fenn. 15: 168-176.
- , KALLIO, H., PYYSALO, T., LINKO, R. R. & KOPONEN, P. 1974. The ionone content
of raspberries, nectarberries and nectar raspberries and its influence on their
flavour. Ann. Agric. Fenn. 13: 23-29.
- PYYSALO, T. 1976. Studies on the volatile compounds of some berries in genus
Rubus, especially cloudberry (Rubus chamaemorus L.) and hybrids between raspberry
(Rubus idaeus L.) and arctic bramble (Rubus arcticus L.). Techn. Res. Centr.
Finl. Materials and Processing Technology. Publ. 14. Espoo.
- SÄKÖ, J. & HIIRSALMI, H. 1980. Winterhardiness and productivity of the red
raspberry in Finland. Acta Hort. 112: 221-227.
- , HIIRSALMI, H. & LAURINEN, E. 1980. Viljelyyn sopivia vadelmalajikkeita.
Puutarhantutk.lait. Tiedote 23: 1-20.

AARO LEHMUSHOVI
JAAKKO SÄKÖ

MANSIKAN MUOVIHUONEVILJELY JA MEHILÄISET

Tiivistelmä

Lämmittämättömässä muovihuoneessa viljeltävän varhaismansikan pölytyksen varmentamista ja marjan muodostumista selvittelevä koe perustettiin puutarhantutkimuslaitokselle vuonna 1971. Aineistona oli Zefyr-lajikkeen 2-vuotiaat taimet. Kokeen päätekijänä oli pölytystapa, johon sisältyi eristys, satunhaispölytys ja mehiläispölytys sekä osatekijänä hunajavesiruisikutus.

Mehiläispölytyksellä saatiin muovihuoneessa huomattavan suuret sadonlisäykset. Muovihuoneen varustaminen mehiläisyhdyskunnalla aikaistutti myös satoa. Marjat kypsyivät mehiläisosastossa nopeammin kuin eristyksessä. Marjomisprosentti oli suurin mehiläispölytyksessä. Samaten marjojen keskipaino oli suurin mehiläispölytyksessä ja epämuodostuneiden marjojen osuus pienin. Hunajavesiruisikutusten vaikutus oli negatiivinen.

Johdanto

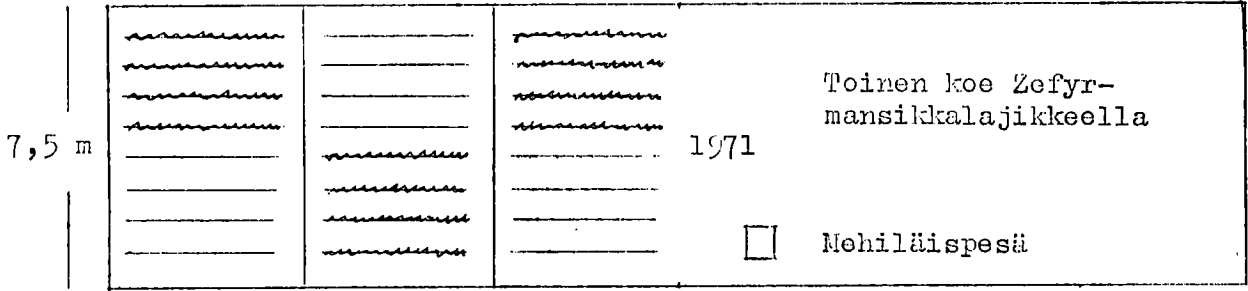
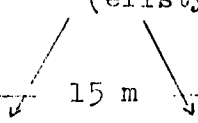
Muovihuoneviljelyn yleistyttyä erilaisilla vihanneksilla ja marjoilla, on usein koettu viljelyssä huomattavia tappioita sen takia, että kasvien pölytys ja hedelmöittyminen on epäonnistunut. Tämä koskee mm. avomaan kurkkua, jonka viljelyä muovihuoneessa partenokarppisten lajikkeiden markkinoilletulo on kuitenkin tuntuvasti helpottanut, mutta myös suurelta osin varhaismansikkaa joko muovihuone- tai muovitunneliviljelyssä.

Varhaismansikan viljelyn tarkoituksena on tuottaa mahdollisimman aikaista ja määrältään sekä laadultaan hyvää rasiamarjaa. Muovisuojausta käytettäessä marjat usein ovat epämuodostuneita. Kun sadon laatu huononee ja määrä vähenee, pienenee myös viljelijän saama tuotto. Seuraavassa esitetään tuloksia mansikan pölytyskokeista muovihuoneessa sekä mehiläisten merkityksestä mansikan muovihuoneviljelyssä.

N



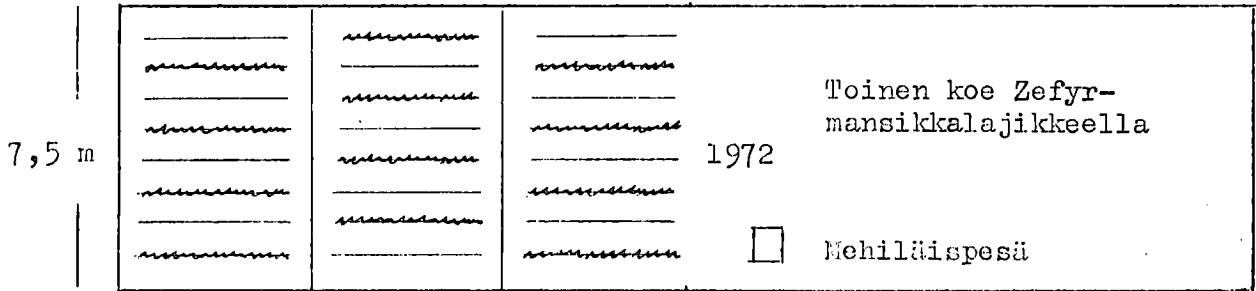
Metalliverkko
(eristys)



Satunnaispölyttäjät Ei pölyttäjiä Mehiläispölytys

15 m

15 m



Satunnaispölyttäjät Ei pölyttäjiä Mehiläispölytys

Kuva 1. Kaavakuva 7,5 x 15 m suuruisessa, tiheäsilmaisellä teräsverkolla kolmeen osastoon jaetussa muovihuoneessa vuosina 1971 ja 1972 toteutetusta mansikan pölytyskokeesta. Huone liitettiin toiseen vastaavan kokoiseen (7,5 x 15 m) muovihuoneeseen, jotta mehiläisyhdyskunnalle saatiin riittävä tila.

(wavy line symbol) = hunajavedellä ruiskutettu taimirivi

Koejärjestely

Mansikalla selvitettiin vuosina 1971 ja 1972 puutarhantutkimuslaitoksella mehiläisten suorittaman pölytyksen merkitystä. Käytännöllisistä syistä kokeet tehtiin muovihuoneessa, koska tällöin eristys- ja hoitotoimenpiteet ovat helpommin järjestettävissä kuin avomaalla ja muovitunneleissa. Kokeen tarkoituksena oli seurata varhaismansikan sadon määrään ja laatuun vaikuttavia tekijöitä muovihuoneviljelyssä. Erityisesti tutkittiin tällöin, varmentavatko mehiläiset ja kasvuston hunajavesiruiskutus varhaismansikan pölyttymisen ja mikä vaikutus näillä käsittelyillä ja muovihuoneoloilla on marjan muodostumiseen.

Muovihuone jaettiin ennen kukintaa poikittaissuunnassa kolmeen osastoon, joista keskimäinen eristettiin pölyttäjiltä tiheäsilmäisellä metalliverkolla. Satunnaiset pölyttäjät pääsivät etelän puoleiseen osastoon kukinnan aikana avatuista tuuletusluukuista. Pohjoisen puoleiseen osastoon tuotiin n. 10 000 yksilöä käsittävä mehiläisyhteiskunta. Mehiläisten lentoalue muovihuoneessa oli $125,6 \text{ m}^2$, josta $29,6 \text{ m}^2$ kuului tähän kokeeseen. Muoviin tehtiin mehiläispesän kohdalle lentoaukko. Sen ja pesän välille leikattiin maata kohti viettävä taso, jolle ajoittain lisättiin hunajaa. Pesän lentoaukolle tuotiin myös auenneita mansikan kukkia.

Neljä taimiriviä kustakin osastosta ruiskutettiin 33 %:lla hunajavedellä 3/6 ja 18/6 1971 mehiläisten houkuttelemiseksi kukkiin. Seuraavana vuonna taimirivit ruiskutettiin 26/5 20 %:lla ja 16/6 10 %:lla hunajavedellä. Mehiläispesä poistettiin kukinnan loputtua.

Mansikan taimet oli istutettu muovihuoneeseen v. 1969. Lajikkeena oli Zefyr. Koemalli oli osaruutumenetelmän kaltainen. Kokeen päätekijänä oli pölytystapa (ei pölyttäjiä, satunnaispölyttäjät ja mehiläiset) Osaruutujen tekijänä oli ensiksi kasvuston ruiskutus hunajavedellä kukinnan aikana ja toiseksi kasvustoa ei ruiskutettu hunajavedellä (v. 1971 pelkällä vedellä). Kerranteita oli neljä, kussakin taimia 14 kpl ja koko kokeessa 336 kpl. Koeruudun pinta-ala oli $3,7 \text{ m}^2$ ja koko koealueen viljelypinta-ala $88,8 \text{ m}^2$ (Kuva 1).

Tuloksia

Tuloksista pääosan muodostaa saatu mansikkasato (taulukko 1), jossain määrin on tehty myös muita havaintoja. Sato koostuu myyntikelpoisista, epämuodostuneista, pienistä ja homeisista marjoista. Keskimääräinen sato oli vuonna 1971 $97 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$ ja vuonna 1972 $103 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$.

Kun kasvustoon ei ruiskutettu hunajavettä, olivat kaikkien pölytystapojen väliset

erot molempina vuosina merkitseviä ja mehiläispölytyksen sato oli suurin (vuonna 1971 144 kg/100 m² ja v. 1972 138 kg/100 m²). Tulosten mukaan mehiläispölytyksessä oli molempina vuosina myös merkitsevästi enemmän marjoja sekä eristykseen että satunnaispölytykseen verrattuna. Pölyttäjien puuteeristyksessä on merkitsevästi pienentänyt marjan painoa molempina vuosina.

Taulukko 1. Mansikan pölytyskoe muovihuoneessa 1971-72

Maalaji: Kht. Viljavuusluvut (3/5 1971): pH 6,0, Ca 1450, K 370, P 19, Mg 128, B 0,5, Cu 26,0, Mn 4,5. Lannoitus: 1971 600 kg/ha kloorivapaata Y-lannosta + 200 kg/ha superfosfaattia + 1000 kg/ha dolomiittikalkkia, v. 1972: 200 kg/ha kalkkisalpietaria + 300 kg/ha superfosfaattia + 25 kg/ha magnesiumsulfaattia + 15 kg/ha lannoiteboraattia. Istutus: 1969 keväällä. Istutusetaisyys: 33 x 80 cm. Koeruutu: 3,7 m², taimia ruudulla 14 kpl. Kerranteet: 4 kpl. Lajike: Zefyr. Korjuu: 24/6-19/7 1971 ja 19/6-11/7 1972.

Koejäsen	Myyntikelpoinen sato 1971-72		Kokonaissato		Vuosien 1971-72 keskiarvot				
	keskimäärin	% koko naissa-	1971	1972	Pie- niä	Ho- mei- sia	Epä- muo- dos- tunei- ta	Mar- jan paino g	Marjo- mis- pro- sentti %
	kg/100m ²	dosta	kg/100 m ²	kg/100 m ²	%	%	%	g	%
Ilman hunajavesiruiskutusta									
Mehiläispölytys	120	85	144	138	6	4	5	8,7	62
Satunnaispölytys	82	83	90	109	4	4	9	8,5	59
Eristys	47	72	66	65	5	3	20	7,3	51
Kasvusto ruiskutettu hunajavedellä									
Mehiläispölytys	101	82	105	141	7	4	7	8,3	63
Satunnaispölytys	65	83	81	75	4	5	8	8,2	55
Eristys	62	67	96	88	5	3	25	7,2	53
Pölytys: F-arvo			27,1**	24,1***					
Merk. ero			16	23	kg/100 m ²				
Hunajavesiruiskutus: F-arvo			1,1	0,1					

Mehiläisosaston sadosta oli vuonna 1971 myyntikelpoista 87 % ja seuraavana vuonna 82 %. Satunnaispölytyksessä vastaavat arvot olivat 83 % ja 82 % sekä eristyk-

sessä 70 % ja 68 %.

Pieniä marjoja (\varnothing alle 18 mm) oli molempina vuosina eniten mehiläisosastossa (1971 6 kg/100 m² ja 1972 11 kg/100 m²). Ero oli merkitsevä vuonna 1972 eristykseen ja satunnaispölytykseen verrattuna. Pienten, mutta hyvinmuodostuneiden marjojen prosenttinen osuus kokonaissadosta jäi kuitenkin molempina vuosina alle 8 %.

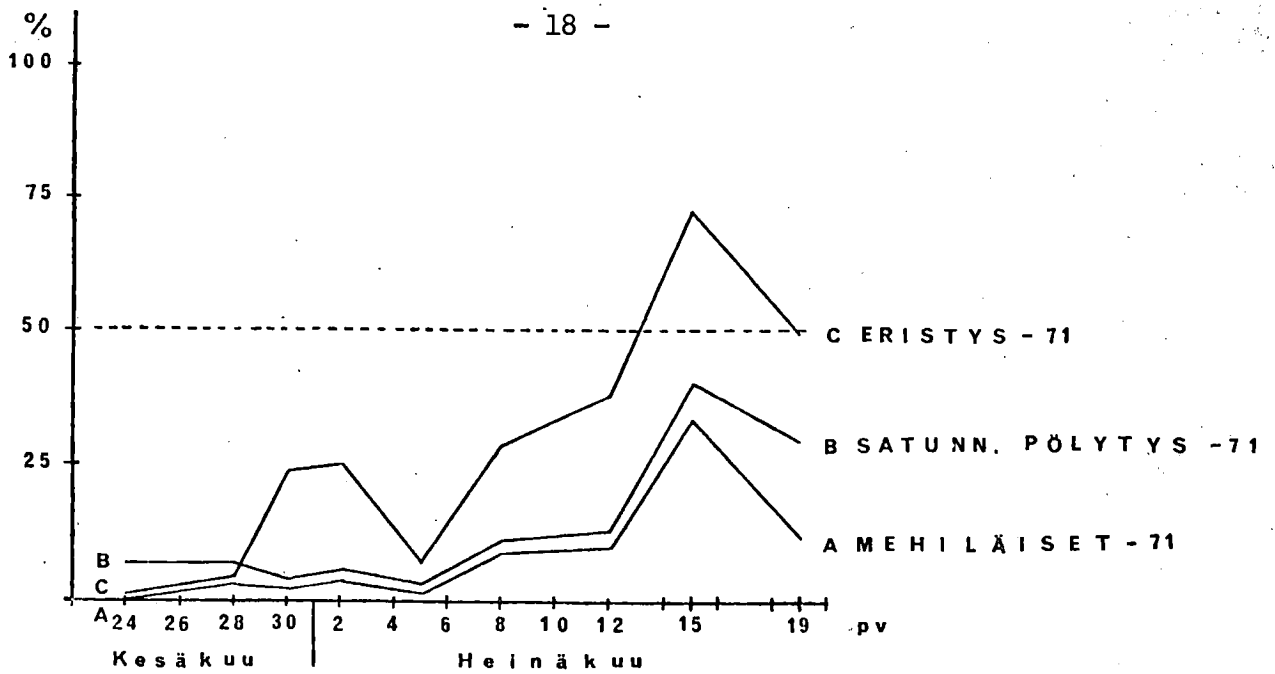
Vuoden 1971 tulosten mukaan epämuodostuneita marjoja oli eniten eristyksessä (19 kg/100 m²) ja vähiten mehiläisosastossa (5 kg/100 m²). Mehiläispölytyksen ja satunnaispölytyksen välinen ero ei ollut merkitsevä. Vuonna 1972 tulokset olivat samansuuntaisia. Vaillinaisesti kehittyneiden marjojen prosenttinen osuus kokonaissadosta oli molempina koevuosina korkein eristyksessä (23 %). Toisena koevuonna 1972 oli satunnaispölytyksessä ja mehiläispölytyksessä selvästi enemmän epämuodostuneita marjoja kuin vuonna 1971. Tähän vaikutti luultavasti erittäin kuuma kesä ja muovihuoneen suuri kosteus. Vaillinaisesti kehittyneiden marjojen prosenttinen osuus kokonaissadosta vaihteli suuresti eri poimintakertoina (kuva 2). Epämuodostuneisuus arvioitiin vuonna 1971 myös myyntikelpoisten marjojen pähkyläprosentteina (optimumäärä 6-8 pähkylää/cm²). Se oli korkein (92 %) mehiläispölytyksessä ja alhaisin (72 %) eristyksessä. Poimintakertojen välillä ei ollut eroja.

Hunajaruiskutuksen vaikutus oli negatiivinen. Epämuodostuneiden marjojen määrä, prosentteina kokonaissadosta, lisääntyi sekä eristyksessä että mehiläispölytyksessä. Voidaan olettaa, että hunajavesiruiskutus esti jossain määrin hedelmöittymistä muodostamalla emin luotille kalvon tai estämällä siitepölyn irtoamisen.

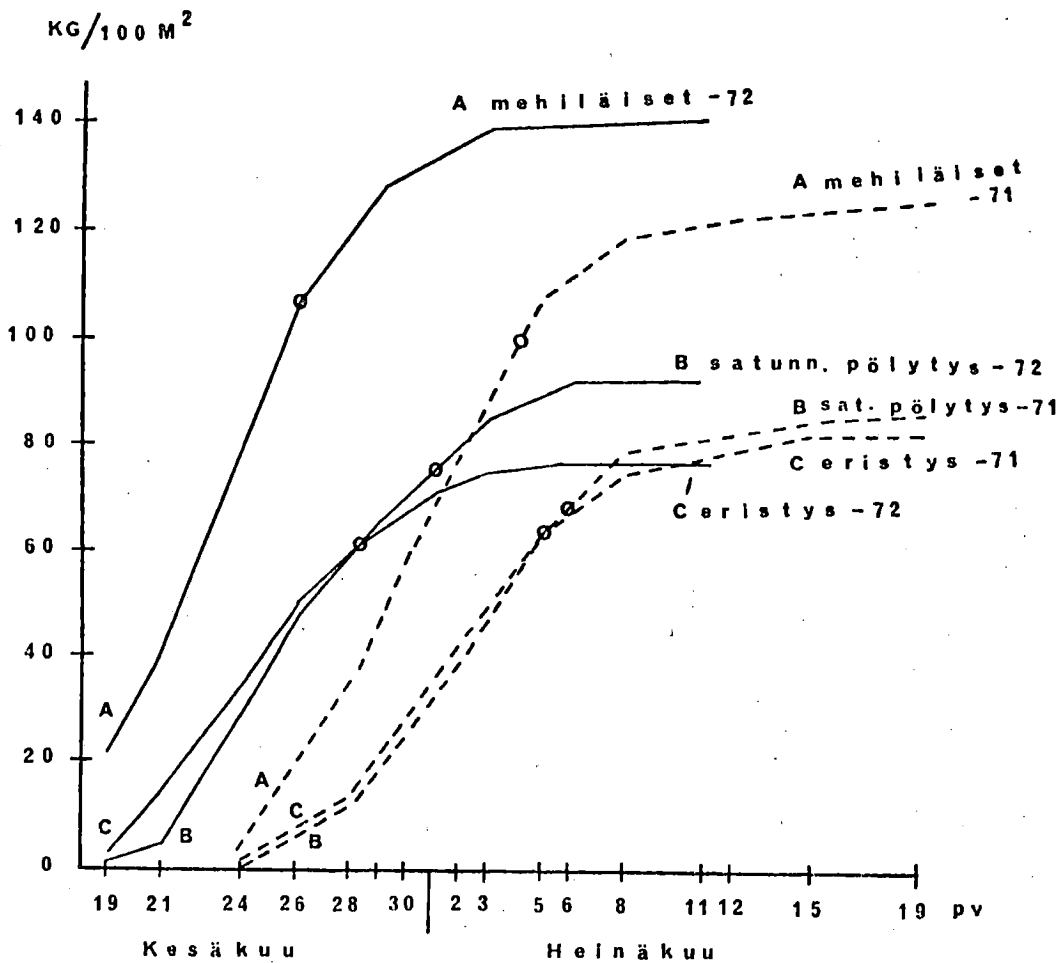
Sadonkorjuu kesti vuonna 1971 kaikkiaan 23 vrk ja vuonna 1972 26 vrk. Kuvassa 3 nähdään Zefyr-lajikkeen kumulatiivinen kokonaissato eri poimintakertoina vuosina 1971 ja 1972. Kuvan mukaan mehiläispölytyksen sadosta oli vuonna 1971 poimittu n. 80 % kolme vuorokautta aikaisemmin kuin muista pölytystavoista. Mehiläispölytyksestä poimittiin molempina vuosina n. 90 % sadosta vajaan kahden viikon aikana. Satunnaispölytyksen sato (12 vrk) ylitti kumpanakin koevuonna eristyksen sadon vasta korjuun loppuvaiheessa. Mehiläispölytyksestä poimittiin vuonna 1971 eristyksen kokonaissatoa vastaava määrä marjoja yhdeksän vuorokauden aikana. Eristyksen kokonaissadon määrä vuonna 1972 saavutettiin mehiläispölytyksessä viiden vuorokauden aikana.

Tulosten tarkastelu

Hyönteispölytyksen merkitys. Varhaissadon määrä riippuu ensimmäisten kukkien pölytyksen onnistumisesta. Kuitenkin juuri niiden heteet ovat usein vaillinaisesti kehittyneet ja siitepöly irtoaa ja itää huonosti. Ensimmäisen asteen kukissa



Kuva 2. Epämuodostuneiden marjojen määrä painoprosentteina kokonaissadosta eri poimintakertoina v. 1971.



O = 80 % sadosta korjattu

Kuva 3. Zefyr-mansikkalajikkeeseen kumulatiivinen kokonaissato eri poimintakertoina vuosina 1971 ja 1972.

(kukissa, jotka avautuvat ensimmäisinä) on siitepölyä usein vähemmän kuin kolmannen ja neljännen asteen kukissa. Neljännen asteen kukat taas saattavat olla pelkkiä hedekukkia (KRONENBERG ym. 1959).

Mansikan kukista ei kehity marjaa, jos sen emeistä pölyttyy alle 30-40 %. Tärkeimmät lajikkeet ovat itsefertiilejä, joten itsepölytys on mahdollista. Ristipölytys on kuitenkin lisännyt kaikkien kokeellisesti tutkittujen ja erityisesti Redgauntlet-lajikkeen satoa (DARROW 1966, THOMPSON 1971, CONNOR ja MARTIN 1973). Tämän kokeen mukaan Zefyr-lajike on itsefertiili. Eristyksessä saatiin satoa yli 60 kg/100 m² (ARAJUURI 1975). Hyönteiset varmentavat kuitenkin sen kukkien pölytymistä ja näin ollen lisäävät usein satoa.

Mehiläisosastoon pääsivät kaikki hyönteiset huoneen pohjoispäädyn kautta, joten osastoa voitaisiin nimittää mehiläisillä vahvennetuksi satunnaispölytykseksi. Muovihuone (7,5 x 15 m) oli kyllin suuri mehiläisten lennoille. Mehiläispölytys näytti molempina koevuosina suurentavan kokonaissatoa merkitsevästi. Satunnaispölytyksessä kävi havaintojen mukaan vähän pölyttäjiä. Mm. mehiläiset eivät ensimmäisenä koevuonna osanneet lentää huoneeseen tuuletusluukkujen kautta.

Mehiläispölytys nopeutti marjojen kypsymistä vuonna 1972 enemmän kuin vuonna 1971. Mehiläispölytyksessä satokausi lyhenee, koska marjat kypsyvät samanaikaisesti.

Koska mansikan kukka on pölykukka (FREE 1970), jossa mettä on vain 0,6-0,8 mg (PETKOV 1965), arveltiin hunajavesiruiskutuksen houkuttelevan kukkiin pölyttäjiä. Näin ei kuitenkaan käynyt, vaan hunajavesiruiskutus lisäsi epämuodostuneiden marjojen määrää. Mehiläiset lensivät mieluummin vedellä ruiskutettuihin tai käsittelemättömiin kukkiin.

Marjomisprosentti oli mehiläispölytyksessä korkein molempina vuosina. Kuitenkin marjomisprosentti oli kaikissa koejäsenissä vuonna 1972 alhaisempi kuin vuonna 1971, mikä ilmeisesti johtui muovihuoneen epäedullisista pölytysolosuhteista ja lisäksi vattukärsäkkään runsaasta esiintymisestä vuonna 1972.

Pölyttäjien puute ei yksinomaan aiheuta marjoihin epämuotoisuutta, vaan viljelyolot sekä taudit ja tuholaiset voivat estää joko pölyttymisen tai marjan turpoamisen.

Sää. Hallan ohella myös kylmä sää, sade ja tuuli vaurioittavat kukkia ja häiritsevät pölyttäjähönteisten työskentelyä. Lisäksi puutarhamansikan siitepöly irtoaa ponsista vasta 12-14 °C lämpötiloissa.

Muovihuoneessa taas liian korkeat lämpötilat ja korkea ilman suhteellinen kosteus haittaavat pölytystä ja aikaansaavat runsaasti epämuodostuneita marjoja. Mm. yli

35 °C lämpötila ja erittäin kostea ilma voivat vaurioittaa jo nappuja. Samoin vaikuttaa alhainen lämpötila (2 °C). Marjoista tulee epämuodostuneita tai ne eivät kehity lainkaan.

Mansikkaa pölyttävät hyönteislajit. Noin 2-3 mehiläisyhteiskuntaa hehtaaria kohti varmentavat varhaismansikan pölytyksen (FREE 1970). Pesät tuodaan kasvustoon ensimmäisten kukkien avautuessa. Viljelmän koon mukaan pesät asetetaan joko pellon reunoille, keskelle tai pariin ryhmään eri puolille peltoa. Etenkin suuren viljelmän keskiosa jää helposti ilman luontaisia pölyttäjiä.

Jos matalia muovitunneleita tuuletetaan kukinnan aikana, käyvät mehiläiset kukissa. Suuriin tunneleihin ja muovihuoneisiin on edullista laittaa pesä sisäpuolelle, mutta mehiläisten pääsy huoneesta ulos on varmistettava ja huolehdittava niiden veden tarpeesta. Mansikkaviljelmille sijoitetuista mehiläispesistä ei saada hunajaa.

Varhaisviljelyssä usein käytetty tiheä istutus estää kukkien pölyttymistä, mikäli niissä ei käy siitepölyä tai mettä kerääviä hyönteisiä. Hyönteiset myös varmentavat kukinnan eriasteisten kukkien pölyttymisen.

Mansikan kukkien luontaiset pölyttäjät, joita on tunnistettu 108 sukua 35:stä eri heimosta (KRONENBERG ym 1959), ovat enimmäkseen pistiäisiä ja kaksisiipisiä. Hyönteisten esiintymisrunsauden ja pölytystehokkuuden mukaan ovat mansikan tärkeimpiä pölyttäjiä mehiläiset (Apis mellifera), muurarimehiläiset (Osmia spp.), vakomehiläiset (Halictus spp.), ja kukkakärpästen heimoon kuuluvat likakärpäslajit (Eristalis spp.). Edellä lueteltujen hyönteisten lisäksi mansikan kukissa on usein ripsiäisiä. Ne syövät siitepölyä, mutta niillä ei ole merkitystä pölyttäjinä. Viileä sää kukinnan aikana hidastaa mehiläisten työskentelyä, ja kimalaiset (Bombus spp.), jotka lentävät kylmällä säällä, käyvät harvoin mansikan kukissa.

Mehiläispölytys lisää eniten marjan painoa ja hyvinmuodostuneiden marjojen lukumäärää sekä aikaistaa satoa. Myös marjomisprosentti nousee. Mehiläisiä on siitepölynkerääjiä sekä mettä kerääviä, ja lisäksi sellaisia, jotka keräävät molempia, siis mettä ja siitepölyä.

Marjan muodostumiseen tarvitaan vähintään 11-15 mehiläiskäyntiä kukkaa kohti. Mehiläinen käy yhdellä lennolla keskimäärin 7,8-13,3 kukassa ja keskimäärin 23,5-37,0 kukassa päivää kohti (JAYCOX 1970). Mehiläiset käyvät eniten niissä lajikkeissa, joiden kukissa on runsaasti siitepölyä. Ne työskentelevät vain yhdessä taimirivissä kerrallaan. Koska ristipölytys on lisännyt satoja (FREE 1968), olisi edullista istuttaa eri lajikkeita samaan riviin.

Pölytyskokeen merkitys. Mehiläispölytyksellä saatiin huomattavan suuret sadonlisäykset muovihuoneessa verrattuna sellaiseen osastoon, johon pääsivät vain satunnaiset pölyttäjät, tai osastoon, joka oli kokonaan eristetty pölyttäviltä hyönteisiltä. Huoneen varustaminen mehiläisyhdyskunnalla aikaistutti myös satoa. Marjat kypsyivät mehiläisosastossa nopeammin kuin eristyksessä. Marjomisprosentti oli suurin mehiläispölytyksessä. Tämä selittää myös sen, että sillä pölytystavalla pienien, alle 18 mm marjojen, osuus kokonaissadosta oli vähän suurempi kuin muissa koejäsenissä. Myyntikelpoisesta sadosta laskettu marjan keskipaino oli silti suurin mehiläispölytyksessä ja epämuodostuneiden marjojen osuus pienin. Siis pölyttäjien puute pienensi marjojen painoa ja lisäsi vaillinaisesti kehittyneiden marjojen määrää. Verrattuna mehiläispölytykseen oli epämuodostuneiden marjojen osuus kokonaissadosta satunnaispölytyksessä lähes kaksi kertaa ja eristyksessä, johon mehiläiset eivät päässeet, neljä kertaa suurempi. Myyntikelpoinen sato jäi eristyksessä kovin pieneksi.

Tutkimuksessa ruiskutettiin myös osa kasvustoa kahteen eri kertaan hunajavedellä mehiläisten ja muiden pölyttävien hyönteisten houkuttelemiseksi mansikan kukkiin. Hunajavesiruiskutuksista ei ollut apua muualla kuin eristysosastossa, missä se lisäsi satoa. Epämuodostuneiden marjojen määrä nousi kuitenkin hyvin suureksi. Keinoitekoisesti voidaan kukkien pölyttämistä jossain määrin auttaa ja varmentaa ohjamalla esim. selkäsumuruiskun voimakas ilmavirta kulkemaan kukkivaan mansikkakavustoon.

Kirjallisuutta

- ARAJUURI, E.-L. 1975. Varhaismansikan sadon varmentaminen. Pro gradu-tutkimus 117 p. Puutarhantutk.lait. kirjasto.
- CONNOR, L. J. & MARTIN, E. C. 1973. Components of pollination of commercial strawberries in Michigan. Hort. Sci. 8: 304-306.
- DARROW, G. M. 1966. The Strawberry. 447 p. New York, Chicago, San Francisco.
- FREE, J. B. 1968. The pollination of strawberries by honey-bees. J. Hort. Sci. 43: 107-111.
- 1970. Insect pollination of crops. p. 417-421. London, New York.
- JAYCOX, E. R. 1970. Pollination of strawberries. Amer. Bee J. 110: 176-177.
- KRONENBERG, H. G., BRAAK, J. P. & ZEILINGA, A. E. 1959. Poor fruit setting in strawberries. I. Causes of poor fruit set in strawberries in general. Euphytica 8: 47-57.
- PETKOV, V. 1965. Contribution of honeybees to the pollination of strawberries. Gradinar. lozar. Nauka 2: 421-431. (Ref. Free, J. B. 1970.)
- THOMPSON, P. A. 1971. Environmental effects on pollination and receptacle development in the strawberry. J. Hort. Sci. 46: 1-12.

AARO LEHMUSHOVI
HEIMO HIIRSALMI

POHJOISAMERIKKALAISTEN VARPUMUSTIKOIDEN VILJELY

Tiivistelmä

Pohjois-Amerikka on tunnettu runsaasta luonnonvaraisesta mustikkalajistostaan. Vuonna 1978 perustettiin puutarhantutkimuslaitokselle viljelykoe, jossa tutkitaan kolmen pohjoisamerikkalaisen varpumustikkalajin, Vaccinium angustifolium, V. brittonii ja V. myrtilloides, satoisuutta ja viljelyarvoa maamme olosuhteissa. Kokeessa selvitetään lisäksi neljän maanpinnan kateaineen, hiekan, kasvuturpeen, kuorihumuksen ja sahajauhon, vaikutusta mustikkalajien menestymiseen ja marjantuottoon.

Alustavien tulosten perusteella voidaan varpumustikoiden todeta menestyneen ilmasto-oloissamme hyvin. Niiden talvenkestävyys on hyvä. Parhaat koeruudut ovat antaneet lähes 100 kg/100 m² vastaavan sadon, jota kokeen nuoruuden huomioiden on pidettävä erinomaisena. Marjojen epätasainen kypsyminen sen sijaan on tuntuva haitta, sillä tällöin joudutaan turvautumaan useisiin poimintakertoihin.

Johdanto

Pohjois-Amerikka on tunnettu runsaasta luonnonvaraisesta mustikkalajistostaan. Useiden korkeiden, pensasmaisten (highbush) lajien lisäksi tavataan siellä lukuisia matalakasvuisia varpumustikkalajeja, joista on käytetty myös nimitystä lowbush-mustikat (LEHMUSHOVI ja HIIRSALMI 1977). Vaikka niiden marjoja poimitaan runsaasti luonnosta, on varsinkin Kanadassa ryhdytty harjoittamaan laajaa viljelyä raivaetuilla ja tasoitetuilla hakkuualueilla sekä avoimilla, aiemmin laidunnetuilla nummimailla.

Puutarhantutkimuslaitokseen tuotettiin vuosina 1962-63 taimia neljästä pohjoisamerikkalaisesta luonnonvaraisesta varpumustikkalajista: Vaccinium angustifolium, V. boreale, V. brittonii ja V. myrtilloides. Niistä istutettiin silloin pienet havaintoruudut karkeaan hietamultaan pellolle. Nämä lajit ovat menestyneet hyvin ja tuottaneet runsaasti marjoja.

Viime vuosina on Keski-Euroopassa ja Tanskassa saatu myönteisiä tuloksia varpumustikoiden viljelystä pellolla. Tämän takia heräsi ajatus perustaa puutarhantutkimuslaitoksen havaintoruuduilla parhaaksi osoittautuneilla lajeilla viljelykoe,

jonka perusteella voitaisiin määrittää varpumustikoiden viljelyarvo maassamme.

Pohjoisamerikkalaisia tuloksia

Amerikkalaiset mustikkalajit ovat meille siksi outoja, että on paikallaan aluksi luoda katsaus niiden ominaisuuksiin, viljelyyn, jalostukseen ja tuotantoon Kanadassa ja Yhdysvalloissa. Tämä tehdään pääasiassa puutarhantutkimuslaitoksen havaintotuloksiin (LEHMUSHOVI ja HIIRSALMI 1977) sekä seuraavissa julkaisuissa esitettyihin kanadalaisiin tutkimuksiin perustuen (HALL, AALDERS ja CRAIG 1977, HALL ja AALDERS 1979). Sen jälkeen selvitetään tulokset, jotka meillä täällä Suomessa on tähän asti vuonna 1978 keväällä perustetusta viljelykokeesta saatu.

Ominaisuuksista

Pohjoisamerikkalaiset varpumustikat eroavat meikäläisestä mustikasta siinä, että niiden marjat sisältävät vähemmän happoa ja niiden mehu on väritöntä. Kukat ovat valkoisia (joskus vaaleanpunertavia), ruukunmuotoisia ja sijaitsevat pitkissä tertuissa. Marjat ovat myöskin suurissa tertuissa, mikä ratkaisevasti helpottaa ja nopeuttaa poimintaa. Tosin marjojen kypsyminen ei aina tapahdu koko tertussa yhtäaikaan, vaan tarvitaan useampia korjuukertoja.

Varpumustikat ovat runsaasti haarovia, suhteellisen maanmyötäisiä kasvutavaltaan ja enintään 50 cm korkuisia pikkupensaita. Kaiken kaikkiaan niillä on mattomaisempi kasvutapa kuin meikäläisellä mustikalla. Marjat ovat useimmilla lajeilla voimakkaan vaalean siniset, mutta toisilla lajeilla lähes mustat. V. myrtilloides-lajilla on ehytlaitaiset ja hienokarvaiset lehdet, kun taas V. angustifolium-lajin lehdet ovat sileät ja hammaslaitaiset. Luonnossa molemmat lajit kasvavat sekakasvustoina, mutta jos rikkakasvit hävitetään pohjoisamerikkalaiseen tapaan polttamalla, niin V. angustifolium-laji tulee vallitsevaksi. Se kestää näet paremmin polttamista ja sen leviäminen maanalaisista rönsyistä on voimakkaampaa. V. brittonii-laji (syn. V. angustifolium f. nigrum) on hyvin samankaltainen kuin V. angustifolium. Ainoastaan sen marjojen musta väri on selvä erottava tuntomerkki ja sen lehdistö on usein voimakkaan sinivihreä, kun taas V. angustifolium-lajilla on kellertävän vihreä lehdistö.

Vaccinium myrtilloides ja V. boreale ovat diploidisia lajeja ($2n = 24$), kuten meikäläisetkin mustikka ja puolukka. V. angustifolium (syn. V. pensylvanicum ja V. lamarckii) ja V. brittonii taas ovat tetraploidisia lajeja ($2n = 48$). Mainittakoon tässä yhteydessä vielä, että V. lamarckii-lajeja on käytetty yhtenä kanta-

lajina pensasmustikan jalostustyössä Amerikassa. Laji on samalla ploidia-tasolla kuin highbush-tyypit V. australe ja V. corymbosum. Suurin osa nykyisistä pensasmustikkalajikkeista polveutuu näistä luonnonvaraisista lajeista.

V. boreale-laji on pienikokoisin havaintokokeessa olleista varpumustikoista. Sen versot ovat erittäin haaraiset ja kasvi kasvaa hyvin maanmyötäisenä. V. angustifolium on yleisin näistä mustikkalajeista Kanadassa.

Viljelystä

Mustikkamaina käytetään Kanadassa paljaaksi hakattuja metsämaita tai avoimia laidunnettuja nummimaita. Varpumustikoiden viljely siellä on useinmiten ns. puoliviljelyä eikä tapahdu varsinaisesti pelloilla. Tällaiset alueet raivataan kannoista ja suurista kivistä, samaten myös mahdollisista puista ja pensaista. Sen jälkeen alueen varvusto poltetaan joko syksyllä tai aikaisin keväällä. Polton tarkoituksena on hävittää kaikki mustikoita vaivaavat rikkakasvit. Polttamisen jälkeen mustikan taimet, joita alueella on luonnostaan, leviävät voimakkaasti maanalaisten rönsyjen avulla. Myöhemmin on käytäntönä polttaa viljelyalueesta puolet joka toinen tai kolmas vuosi. Tällöin aina osa tuottaa satoa, osan ollessa ns. kasvullisessa vaiheessa. Toisia alueita poltetaan harvemmin ja toisia useammin riippuen niiden rikkakasvitilanteesta. Polttaminen on myös periaatteessa eräs tapa vanhojen, tautien ja tuholaisten saastuttamien mustikanversojen leikkaamiseen ja uudistamiseen. Pellolla polttamista ei tarvitse käyttää, koska rikkakasvit hoidetaan mekaanisesti tai hävitteiden avulla.

Esiintyykö rikkakasveja vai ei on tärkeä kysymys myös lannoituksen yhteydessä, koska lannoitus lisää suuresti seuralaiskasvien rehevyyttä ja niiden lukumäärää. Varpumustikoillakin jo melko vähäiset määrät lannoitteita - erityisesti ammoniumtppi - aikaansaavat selvän rehevöitymisen. Kuitenkin niiden käytössä on oltava varovainen, sillä rikkakasvit hyötyvät lannoitteista eniten. Lopputulos voi useinmiten olla huonompi kuin ilman lannoitusta viljeltäessä. Tämä sama todettiin Suomessa mm. puolukalla alustavissa lannoituskokeissa metsässä 1970-luvun alkupuolella. Äärimmäisen köyhillä mailla lievä lannoitus kuitenkin usein lisää marjastoa, eikä vielä rehevöitä rikkakasveja liiaksi. Kanadassa on todettu, että noin 20 kg tyypeä hehtaaria kohti ammoniumsulfaatin muodossa on usein riittävä määrä. Muilla lannoitteilla ei ole ollut edullista vaikutusta.

Varpumustikat leviävät maanalaisten rönsyjen avulla. Niiden lisäys koeviljelyssä tapahtuu kuitenkin yksinomaan pistokkaista. Pistokkaat ovat juurtuneet puutarhantutkimuslaitoksen kokeissa hyvin, noin 90 %. Ainoastaan lisäysajankohta vaatii

jonkin verran tarkkaavaisuutta. Sopivin aika meikäläisissä oloissa on heinäkuun alkupuoli. Eri lajien välillä voidaan havaita pieniä eroja juurtumisessa.

Mustikoiden kukat tarvitsevat hyönteispölytystä hedelmöittyäkseen. Paikoilla, missä luonnonvaraiset pölyttäjät ovat harvinaisia, tarvitaan yksi mehiläispesä puolta hehtaaria kohti varmistamaan kunnollinen pölyttyminen. Erityisen tärkeää mehiläisten käyttö on silloin, kun sää on hyvin lämmin kukinta-aikana, jolloin kukinta jää lyhyeksi.

Korjuu tapahtuu toistaiseksi yksinomaan kauhamaisilla laitteilla. Niiden muoto on samantapainen kuin Suomessakin käytetyillä mustikan ja puolukan poimureilla. Kooltaan ne ovat tavallisesti suurempia, usein noin 50 cm leveitä. Korjuun jälkeen marjat puhdistetaan ja lajitellaan koneiden avulla. Koneelliseen korjuuseen ei vielä ole päästy, johtuen tämä suurelta osin mustikkamaiden epätasaisuudesta. Itsokulkevat korjuukoneet vaativat hyviä korjuuolosuhteita ja tasaista kasvualustaa.

Suurin osa luonnosta poimituista mustikoista pakastetaan, osa säilötään hilloksi, soseiksi, mehuiksi ja viineiksi; rajoitettu määrä markkinoidaan myös tuoreina.

Jalostuksesta

Jo lähes 20 vuotta sitten aloitettiin Kanadassa varpumustikoiden suunnitelmallinen jalostustyö. Viljelylle pyritään löytämään taloudellisimmat menetelmät ja kehittämään valinnan ja risteytysten avulla mahdollisimman satoiset mustikkajalosteet. Suuria edistysaskeleita onkin jo saavutettu. Esimerkkinä voidaan mainita koekentälle Kentvillessä (Nova Scotiassa) istutetuista, valituista klooneista v. 1975 saadut sadot kahden, neljän ja kuuden vuoden kuluttua istutuksesta (taulukko 1).

Taulukko 1. Esimerkkisatoja valituista jalosteista koekentällä Kentvillessä, Nova Scotiassa, vuonna 1975

Kasvuston ikä	Jalosteita kpl	Keskim. sato kg/ha	Marjakoko g/marja
2 vuotta	16	1662	0,42
4 vuotta	12	8083	0,52
6 vuotta	5	14032	0,44

Jalostusaineiston lähtökohdaksi oli kerätty lähes 1000 luonnonkantaa. Näistä valittiin parhaimmat ja satoisimmat kloonit jatkotutkimuksiin. Lisäksi vuosittain kasvatettiin noin 5000 siementaimiyksilöä parhaiden luonnonkantojen vapaapölytys-siemenistä tai suunnitelmallisista parhaiden kantojen risteytyksistä saaduista siemenistä.

Jalostustyön tuloksena Kanadassa on jo ehditty nimetäkin useita viljelylajeja. Eräs parhaita tähän asti on ollut 'Augusta'. Sen sato oli vuonna 1975 peräti 15370 kg/ha.

Tuotannosta

Varpumustikoiden tuotanto rajoittuu itäisen Kanadan kuuteen maakuntaan ja muutamiin Yhdysvaltojen koillisiin osavaltioihin, joista tärkein on Maine. Itäisen Kanadan useimmilla alueilla talvilämpötila laskee vähintään -25°C :een ja lunta on kohtalaisesti. Kasvukausi on jotensakin lyhyt (noin 1 toukokuuta - 15 syyskuuta) ja lämpötilat ovat useimmiten kuten Skandinaviassa. Tällaisissa oloissa talvehtiminen on pensasmustikalla aina epävarmaa. Sen sijaan varpumustikka peittyy talvella tavallisesti lumen alle ja kasvuston menestymisen on näin ollen taattu. Alueet, joilta marjoja pääasiassa kerätään, sijaitsevat lisäksi säännöllisesti ympäröiviä alueita korkeammalla. Maaperä on helposti huuhtoutuvaa, sora- tai hiekkapitoista maata. Maaperän pH vaihtelee säännöllisesti välillä 4,0-5,5. Itäinen Kanada ja Mainen osavaltio tuottavat lähes 20 milj. kg varpumustikoita vuodessa (taulukko 2). Luvut osoittavat sen, mitkä alueet tuottavat eniten, mutta myös sen, että tuotanto vaihtelee voimakkaasti yhdenkin maakunnan puitteissa vuodesta toiseen. 1960-luvulta lähtien tuotanto on hieman taantunut.

Taulukko 2. Varpumustikoiden kaupallinen tuotanto

Paikkakunta	Tuotanto tonnia/vuosi				
	1974	1975	1976	1977	1978
Nova Scotia	3500	4600	3200	3800	5400
Newfoundland	300	1400	500	1700	600
Prince Edward Island	300	400	400	300	400
New Brunswick	1300	1700	1700	1500	1700
Quebec	1800	3400	2400	4800	2900
Maine	8400	5400	11300	6500	8400

Puutarhantutkimuslaitoksen viljelykoe

Kokeen perustaminen

Varpumustikkakoe perustettiin vuoden 1978 keväällä pari kesää lavassa kasvatetuilla pistokastaimilla. Kokeessa ovat mukana lajit V. myrtilloides ja V. angustifolium sekä sen mustamarjainen muoto, josta käytetään lajinimeä V. brittonii. Viimeksimainitusta on mukana kaksi erilaista tyyppiä, V. brittonii 1 ja V. brittonii 2. Varsinainen V. angustifolium-laji on kokeessa mukana vain havaintoruutuina, koska sen taimia ei ollut riittävästi kokeen perustamisen aikoihin.

Taimet istutettiin 7/6 1978 ja taimia on yhdellä koeruudulla 5 kpl. Koeruudun ala on $1,65 \text{ m}^2$ (riviväli on 1 m ja taimiväli 33 cm). Koe sisältää kolme kerrannetta/koejäsen ja kokeessa tutkitaan erilaisten katteiden vaikutusta mustikkalajeihin ja niiden tuotantoon. Katteita on neljä: hiekka, kasvaturve, kuorihumus ja sahajauho. Luonnollisesti kokeessa on myös kattamaton verrannekoejäsen, mullos. Katteen vahvuus on keskimäärin 5 cm ja katetun alan leveys n. 60 cm. Maalaji kokeessa on karkea hieta (KHT). Vuosittaiset peruslannoitukset on tehty keväisin. Silloin on annettu 500 kg/ha superfosfaattia, 300 kg/ha ammoniumsulfaattia ja 200 kg/ha kaliumsulfaattia. Lisälannoituksia ei ole annettu. Vuonna 1980 ja 1981 marjojen korjuu suoritettiin 22/7-19/8 välisenä aikana. Koe on suojattu linnuilta verkoilla.

Tuloksia ja havaintoja

Tähän asti saatuja tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että koe on vielä suhteellisen nuori. Ensimmäiset marjasadot on saatu vuosina 1980 ja 1981 (taulukko 3). Kokeen kasvuunlähtö ja sadot ovat kuitenkin olleet hyvät. Taimien kuolleisuus ensimmäisen talven jälkeen oli alle 5 %. Tämäkin saattoi johtua osittain melko pienikokoisista pistokastaimista, joiden versot kuivuivat liikaa katteiden pinnassa. Taimien paikalle istutettiin seuraavana kesänä uudet taimet.

Talvenkestävyys. Varpumustikoiden talvenkestävyys, josta havaintoja on tehty jo 1960-luvun alkupuolelta lähtien, on osoittautunut meikäläisissä olosuhteissa hyväksi. Tämä johtuu ennenkaikkea siitä, että ne jäävät kasvultaan mataliksi, jolloin Lounais-Suomenkin usein vähäinen lumipeite antaa niille riittävän suojan. Kuitenkin sattuu täysin lumettomina aikoina kovilla pakkasilla vaurioita, kuten jossain määrin kävi talvella 1979-80. Talvi osoittautui esim. pensasmustikoille erittäin vaikeaksi. Syynä saattoi olla mm. poikkeuksellisen syvä routa.

Taulukon 3 mukaan paras talvenkestävyys on ollut V. brittonii 1:llä lähes 9,0

(asteikko 0-10). V. brittonii 2:lla talvenkestävyys on 8,5 ja V. angustifolium-lajilla 8,8. Vähän heikempi on ollut V. myrtilloides-laji. Huomattavaa on erityisesti kuorihumuskatteella varpumustikkalajien hyvä talvehtiminen.

Taulukko 3. Pohjoisamerikkalaisten varpumustikkoiden viljelykoe

Koejäsen ja kate	Keskim. sato 1980-81 g/m ²	100 mar- jan paino 1981 g	Talven- kestäv. 1981 0-10	Kasvu- voimakk. 1981 0-10	Korkeus 1981 cm	Kukinnan runsaus 1981 0-10
<u>V. brittonii 1</u>						
mullos	427	58	8,7	6,9	20	7,0
kasvuturve	611	50	9,1	8,4	28	8,7
kuorihumus	398	56	9,2	7,4	20	8,3
sahajauho	656	45	9,2	7,8	23	8,3
hiekkä	474	59	8,7	6,5	17	7,1
keskiarvo	514	54	9,0	7,4	22	7,8
<u>V. brittonii 2</u>						
mullos	315	52	8,1	6,4	15	7,6
kasvuturve	657	38	8,6	8,0	20	8,4
kuorihumus	464	43	9,2	7,3	15	7,6
sahajauho	326	40	8,5	6,7	15	6,4
hiekkä	383	50	8,0	6,1	16	6,7
keskiarvo	429	45	8,5	6,9	17	7,3
<u>V. myrtilloides</u>						
mullos	221	43	8,7	6,9	23	6,4
kasvuturve	268	44	7,7	6,9	23	6,7
kuorihumus	124	44	9,1	6,3	19	5,8
sahajauho	125	34	8,7	6,1	19	5,4
hiekkä	142	46	7,9	6,3	17	5,5
keskiarvo	176	42	8,4	6,5	20	6,0
<u>V. angustifolium</u>						
mullos	140	40	8,3	6,0	17	6,8
kasvuturve	256	29	8,7	7,0	20	8,7
kuorihumus	290	31	9,8	7,5	22	8,8
sahajauho	355	29	8,0	6,0	23	7,0
hiekkä	450	32	9,0	7,0	21	8,5
keskiarvo	298	32	8,8	6,7	21	8,0

Arvostelut: talvenkestävyys 0-10 = kaikki maanpäälliset osat kuolleet - täysin terve
 kasvuvoimakkaus 0-10 = kuollut - erittäin voimakas
 kukinnan runsaus 0-10 = ei yhtään kukkaa - erittäin runsaasti kukkia

Kasvuvoimakkuus ja korkeus. Eroavaisuudet näissä ominaisuuksissa ovat olleet tähän asti hyvin pienet. V. brittonii 2 osoittautuu matalimmaksi kasvutavaltaan, toiset lajit ovat melkein samankorkuisia kasvultaan, korkeus vaihtelee 20-22 cm:n välillä. V. brittonii 1 taas on kasvuvoimakkuudeltaan ollut paras. Kokeen nuoruus haittaa näiden tekijöiden luotettavaa arviointia.

Kukinta. Hyvästä talvehtimisestä johtuu melko suoraan kasvien hyvä viihtyvyys, kukinnan runsaus ja samalla hyvä marjantuottokyky. Kukintaan vaikuttanee kuitenkin myös taimien ikä. Kukinnan runsaus on ollut tasaista eri mustikkalajeilla, vähiten on kukkinut V. myrtilloides. Sanottavia eroja ei ole havaittu myöskään kukinnan alkamisessa ja sen kestossa. Kukinta alkaa yleisesti n. 25. toukokuuta ja sen kesto on pari viikkoa.

Sato, marjakoko ja maku. Kukinnan runsaudella taas on suora vaikutus sadon määrään. Runsaskukkaisimmat ruudut ovat antaneet myös parhaat sadot. Satoisin laji on ollut kumpahakin vuonna V. brittonii 1, seuraavana V. brittonii 2 ja V. angustifolium. Heikkosatoisimmaksi on osoittautunut V. myrtilloides-laji. Kasvuturveruuduilla sato on useimmiten ollut paras eri mustikkalajeilla. V. brittonii 1:llä v. 1981 sahajauhokate on antanut suuren sadon (1113 g/m² eli yli 111 kg/100 m²). Toisilla lajeilla ei sahajauhokate ole erottautunut muista katteista. Satoja voidaan kautta linjan pitää hyvinä, koska mustikkayksilöiden peittävyys ruuduilla on melkein poikkeuksetta vielä vähäinen. Pienimmät sadot on yleisesti saatu mullos- ja kuorihumusruuduilta.

Korjuukausi on ollut täysin sama kumpahakin vuonna. Yllättävää on lisäksi ollut sen pituus. Aiemmin on otaksuttu, että varpumustikoiden marjat kypsyvät suhteellisen yhtäaikaan ja nopeasti. Nyt on tässä kokeessa havaittu, että kypsyminen onkin epätasaista ja vienee melko pitkän ajan. Tästä johtuu, että vaaditaan useita paiminta-kertoja. Tämä ei ole hyvä ominaisuus. Teollisuusmarja pitäisi voida korjata yhdellä korjuukerralla. Marjojen samanaikainen kypsyminen helpottaisi suuresti sadonkorjuuta. Mikä merkitys sateisilla kasvukausilla on ollut korjuukauden pituuteen, on toistaiseksi epäselvä.

Marjakoko on ollut selvästi suurin V. brittonii 1:llä, lähes 54 g/100 marjaa, seuraavina V. brittonii 2 ja V. myrtilloides. Pienikokoisimmat marjat ovat olleet V. angustifolium-lajilla, 32 g/100 kpl. Sahajauhokatteella on useimmiten ollut pienikokoisimmat marjat. Marjakoko noudattaa suurin piirtein meikäläisen metsämustikan tasoa, ehkä V. brittonii 1:llä on vähän suurempikin marja.

Marjanjalostusteollisuuden lausunnon mukaan maultaan paras on V. myrtilloides, seuraavana V. angustifolium ja viimeisenä V. brittonii-tyypit. Järjestys on täysin

päinvastainen kuin sadon suhteen. Valitettavasti näin on monella muullakin marjakasvilla. Kuitenkin esim. tavallinen mustikkakeitto V. brittonii-tyypin marjoista lähestyyne enemmän meikäläistä mustikkakeittoa mm. värin suhteen. Ja sitä on näin ollen pidettävä parempana kuin sinimarjaisista tyypeistä saatua keittoa, joka usein jää melko värittömäksi. Makuanalyysijä on kuitenkin vielä tehty verrattain vähän.

Loppupäätelmät

Varpumustikat tuntuvat sopeutuvan meikäläisiin olosuhteisiin hyvin. Mm. marjat kypsyvät aikaisin. Talvenkestävyys on hyvä. Haitallisia tuholaisia ja kasvitau-teja ei niillä toistaiseksi ole havaittu.

Niiden marjat sisältävät vähemmän happoa ja aromia kuin meikäläiset mustikat, ja marjojen mehu on lähes väritöntä. Maultaan ne ovat siten mietoja ja vähäaromi-sia. Maku on pohjoismaalaiselle jossakin määrin vieras, koska täällä on totuttu voimakasaromiseen mustikkaan ja puolukkaan. Marjojen käyttö teollisuudessa saat-taisi olla varsin monipuolista. Niistä voitaneen valmistaa hilloja, soseita, me-huja ja viinejä; osa voitaisiin luonnollisesti markkinoida myös tuoreena tai pa-kastettuna.

Kirjallisuutta

- HALL, I. V. & AALDERS, L. E. 1979. Lowbush blueberry production and management. Canada Dept. Agric. Publ. 1477: 3-14.
- HALL, I. V., AALDERS, L. E. & CRAIG, D. L. 1977. Recent research on the improvement of the lowbush blueberry in Canada. Acta Hort. 51: 315-318.
- LEHMUSHOVI, A & HIIRSALMI, H. 1977. Pohjoisamerikkalaisten matalakasvuisten musti-koiden viljelystä. Puutarha 80: 558-560.

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

N:o 1 (1975)

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

N:o 4 (1975)

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

N:o 6 (1975)

Jaakko Säkö: Uusia talvenkestäviä omenapuuperusrunkoja ja -lajikkeita
Muovin käyttö katteena mansikanviljelyssä
Varhaismansikan tuotanto muovihuoneissa ja -tunneleissa
Heimo Hiirsalmi ja
Jaakko Säkö: Pensasmustikan lajikekokeet puutarhantutkimuslaitoksessa vuosina 1964-75
Heimo Hiirsalmi: Juolukan ja pensasmustikan ominaisuuksien periytyminen lajiristeytyksiin

N:o 7 (1976)

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

N:o 8 (1976)

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

N:o 12 (1977)

- Jaakko Säkö: YP, uusi suvuttomasti lisättävä omenapuuperusrunko Herukoiden ja karviaisen pamputuskorjuu Maleiinihydratsidin vaikutus mustaherukan kukintaan Mansikan ja vadelman säilyminen korjuun jälkeen
- Jaakko Säkö ja Eeva Laurinen: Mansikan rönkyjen poistaminen ja niiden kasvun heikentäminen
- Heimo Hiirsalmi ja Maija Kotimäki: Suomessa tavattavien Rubus-lajien ja niiden risteytymien sytogenetiikasta

N:o 19 (1979)

- Jaakko Säkö ja Eeva Laurinen: Lannoituksen vaikutus mustaherukkaan kahdella eri maalajilla Katteiden käyttö mustaherukalla
- Jaakko Säkö, Annikki Ryytänen ja Eeva Laurinen: Mansikan lajikekokeiden tuloksia
- Hilma Kinnanen ja Jaakko Säkö: Mansikan kastelun tarve

N:o 22 (1979)

- Eeva Laurinen ja Jaakko Säkö: Maan lämpötilan vaikutus mansikan ravinteiden ottoon, kasvuun ja satoon
- Aaro Lehmushovi ja Jaakko Säkö: Kasvunsäätöet omenapuiden raakileenharvennuksessa
- Heimo Hiirsalmi: Mansikan suku - *Fragaria* L.
Rubus stellatus- ja Rubus arcticus-lajien risteytysjälkeläistöjen ominaisuuksista

N:o 23 (1980)

- Jaakko Säkö, Heimo Hiirsalmi ja Eeva Laurinen: Viljelyyn sopivia vadelmalajikkeita
- Jaakko Säkö ja Eeva Laurinen: Omenalajikkeiden hedelmöityssuhteet
- Heimo Hiirsalmi: Lajinristeytysjalostus marjakaasveilla
Mesivadelmajalosteiden viljely kevytrakenteisessä muovihuoneessa

N:o 26 (1981)

- Jaakko Säkö ja Eeva Laurinen: Omenapuiden kuorimätätöaudin esiintyminen Suomessa 1975-79
Omenapuiden kesäleikkaus
Omenien putoamisen estäminen
- Aaro Lehmushovi: Mustaherukan pistokkaiden tuottamisesta
- Tapio K. Kallio ja Anneli Karhiniemi: Mustaherukan pistokkaiden tuottamisesta
- Tapio K. Kallio, Osno Heikinheimo ja Annikki Ryytänen: Taimien laadun vaikutuksesta mansikan satoon

