

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE

N:o 4

Hedelmän- ja marjanviljely

Heimo Hiirsalmi

AHOMANSIKKA, FRAGARIA VESCA L.,
SEN VILJELY JA KÄYTTÖ JALOSTUKSESSA

Aaro Lehmushovi & Jaakko Säkö

PUOLUKAN VILJELY SUOMESSA

Aaro Lehmushovi

PUOLUKAN ESIINTYMINEN, MUUNTELU JA EKOLOGIA

Jaakko Säkö

TYRNI, ARVOKAS LUONNONMARJAMME

Heimo Hiirsalmi

LUONNONMARJOJEN VILJELYTUTKIMUKSET SUOMESSA

Maatalouden tutkimuskeskus
PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE N:o 4
Hedelmän- ja marjanviljely

Heimo Hiirsalmi	
AHOMANSIKKA, FRAGARIA VESCA L., SEN VILJELY JA KÄYTTÖ JALOSTUKSESSA	1
Aaro Lehmushovi & Jaakko Säkö	
PUOLUKAN VILJELY SUOMESSA	10
Aaro Lehmushovi	
PUOLUKAN ESIINTYMINEN, MUUNTELU JA EKOLOGIA	16
Jaakko Säkö	
TYRNI, ARVOKAS LUONNONMARJAMME	29
Heimo Hiirsalmi	
LUONNONMARJOJEN VILJELYTUTKIMUKSET SUOMESSA	31

Erikoistutkija HEIMO HIIRSALMI

AHOMANSIKKA, FRAGARIA VESCA L., SEN VILJELY JA KÄYTTÖ JALOSTUKSESSA

Mansikan suku, Fragaria L., joka kuuluu Rosaceae-heimoon, on morfologialtaan hyvin yhtenäinen. Verhiöstä irtoava mehevä emipohjus, ns. marja, on lähes ainoa tuntomerkki, joka erottaa sen hanhikin suvusta, Potentilla L. Lähinnä mansikkaan liittyvää perinnettä, jo vuosisatoja jatkunutta marjojen käyttöä herkullisena ravintona, on kiittäminen siitä, että noita kahta sukua ei ole yhdistetty nykyisiä nimistösääntöjä vastaten yhteiseksi Fragaria-suvuksi (JALAS 1965).

Luonnonvaraisia Fragaria-lajeja on eri tutkijoiden toimesta kuvattu useita kymmeniä, joista suuri osa todellisuudessa lienee enintään variaatioita. Eräiden tutkimusten (DARROW 1966) mukaan on päädytty luotettavasti yhteentoista lajiin. Niistä viisi on diploidisia ($2n = 14$), kaksi tetraploidisia ($2n = 28$), yksi heksaploidinen ($2n = 42$) ja kolme oktoploidisia ($2n = 56$). Lajien kromosomisuhteet ja nykyinen levinneisyys antavat suhteellisen eheän kuvan suvun syn-tykeskuksesta ja evoluutiosta. Monien muiden kasvisukujen tavoin näyttää Fragaria saaneen alkunsa Himalajan ja Kaakkois-Aasian vuoristoseuduilta. Siellä tavataan kolme diploidista lajia, F. daltoniana J. Gay, F. nubicola Lindl. ja F. nilgerrensis Schlecht. Molemmat tetraploidiset lajit, F. moupinensis (Franch.) Card. ja F. orientalis Losinsk., esiintyvät edellisten pohjoispuolella Itä-Aasiassa. Ainoa tunnettu heksaploidinen laji, F. moschata Duch., ukkomansikka, on euroop-palainen. Sitä vastoin kaikki oktoploidiset lajit, F. virginiana Duch., F. chiloensis (L.) Duch. ja F. ovalis (Lehm.) Rydb. kasvavat luonnonvaraisina Amerikassa. F. viridis Duch., karvamansikka, on diploidinen laji, joka ulottaa levinneisyytensä Euroopasta pitkälle Sisä-Aasiaan.

Laajimmalle on levinnyt Suomessakin suhteellisen yleisenä tavattava diploidinen laji, F. vesca L., ahomansikka. Se on sirkumpolaarisesti eli napakeskisesti levinnyt laji, joka luonnostaan kasvaa Euroopassa, Aasiassa ja Pohjois-Amerikassa. Uudistulokkaana se tunnetaan lähes kaikkialla maailmassa.

Kasvupaikkavaatimukset

Nimensä mukaisesti ahomansikka viihtyy parhaiten aurinkoisilla ahoilla ja mäkien rinteillä. Sitä tavataan myös kuivilla niittytyöyräillä ja pientareilla, kallioilla, metsänhakkuupaikoilla, rinnelehdöissä ja lehtomaisissa kangasmetsissä

(HIITONEN 1933, JALAS 1965). Ahomansikka on valoa ja lämpöä vaativa kasvi ja näin se vain harvoin kasvaa kosteissa lehdoissa. Toisaalta se on varsin vaate-
lias puuttuen karuista kangasmetsistä. Sitä voidaan pitää vieläpä kalkinsuosija-
jana (PESOLA 1929). Tyypillisesti ahomansikka on Suomessa maan eteläpuoliskon
kasvi, joka sieltäkin puuttuu karuilta vedenjakajamailta. Sen pohjoisimmat
kasvupaikat ovat yleensä ympäristöään edullisempia.

Ahomansikan on todettu sopeutuvan suhteellisen helposti erilaisiin olosuhteisiin.
Se saadaan kasvamaan tyydyttävästi tavanomaisesta elinympäristöstään huomatta-
vastikin poikkeavilla kasvupaikoilla. Ahomansikka viihtyy myös erinomaisesti
pellolla.

Muuntelu

Ahomansikka on sellaisena kuin se Suomessakin kasvaa (HIITONEN 1933) 5-20 cm
korkea, pitkärönsoinen, monivuotinen kasvi, jonka yleissävyyltään vaaleanvihreät
lehdet ovat kolmisormiset. Kukat ovat kaksineuvoiset, ja kukkaperät nousevat
vähintään lehdistön tasolle. Pienet, pehmeät marjat ovat puolipallon muotoiset.
Niiden aromia pidetään mansikoista kaikkein hienoimpana.

Fragaria-suvun diploidisille lajeille on ominaista vähäinen muuntelu. Ahomansikasta
tavataan kuitenkin varsinkin Amerikassa suuri joukko eriasteisia muotoja. Tutki-
joiden mielipiteet niiden luokittelusta eri taksoneiksi (lajeiksi, alalajeiksi, vari-
aatioiksi ja muodoiksi) menevät huomattavasti ristiin. Useat jo varhain nime-
tyistä lajeista, jotka yleensä mainitaan F. vesca-lajiin liittyen (DARROW 1966),
ovat säilyttäneet kuitenkin asemansa. Sellaisia ovat F. mexicana Schlecht.,
F. helleri Holz ja F. insularis Rydb. Uusi tutkimus (STAUDT 1962) on vahvistanut
entisistä lajeista F. vesca-lajin alalajit ssp. bracteata (Heller) Staudt ja
ssp. americana (Porter) Staudt sekä variaation var. californica (Cham. &
Schlecht.) Staudt. Jo aiemmin on tunnettu F. vesca-lajin variaatiot var.
eflagellis (Duch.) Ser., var. monophylla (Duch.) Ser., var. muricata (Duch.)
Ser. ja var. multiplex (Duch.) Ser. Suomesta mainitaan (HIITONEN 1933) neljä
ahomansikan formaa f. laeterubens Fkl., f. leucocarpa M. & C., f. pentaphylla
Hiit. ja edellä jo variaatioksi todettu f. monophylla Duch.

Tärkein F. vesca-lajin muodoista on kuitenkin var. semperflorens (Duch.) Ser.,
kuukausimansikka, joka toisinaan mainitaan myös omaksi lajikseen (DARROW 1966).
Se on Italian Alpeilla syntynyt mutaatio, joka fotoperiodisesti päiväneutraalina
marjoo keväästä aina myöhäiseen syksyyn asti.

Puutarhantutkimuslaitoksessa suoritettun mansikan jalostuksen yhteydessä on pelto-olosuhteissa verrattu laitoksen alueelta kuivasta rinneketopopulaatiosta siirrettyä ahomansikkakantaa saksalaiseen kuukausimansikkalajikkeeseen 'Rügen'. Yksilöiden välistä muuntelua ei kummankaan F. vesca-lajin muodon kasvustossa ole voitu havaita. Sitä vastoin ne eroavat toisistaan useiden sekä vegetatiivisten että generatiivisten ominaisuuksien suhteen melko selvästi (taulukot 1 ja 2 sekä kuvat 1 ja 2). 'Rügen'-kasvusto on lyhyistä kukkaperistä ja lehtiruodeista johtuen huomattavasti ahomansikkakasvustoa matalampi. Lehtien päätelehdykät ovat 'Rügen'-lajikkeella pienempiä, kapeampia ja karvaisempia sekä niiden tyvikulma terävämpi kuin ahomansikalla. Kukkaperien ja lehtien lukumäärässä sekä päätelehdykän hampaiden lukumäärässä ei sen sijaan havaita olennaista eroa.

Viljely

Ahomansikan viljelyä tiedetään harjoitetun jo varhain Ranskassa, mm. 14. vuosisadalla Louvren kuninkaallisessa puutarhassa (DARROW 1966). Lisäys tapahtui luonnonkannoista, sillä F. vesca-lajista ei vielä tunnettu viljelymuotoja kuten nykyään. Lajin tärkein viljelymuoto on kuukausimansikka, josta on kehitetty joukko erilaisia sekä rönsyjä muodostavia että rönsyttömiä lajikkeita. Myös tyypillisestä F. vesca-lajista on saatu lajikkeita viljelyyn. Sen tärkein viljelyalue on luoteis-Italiassa. Meillä erilaisten F. vesca-muotojen viljely on rajoittunut vähäisiin kokeiluihin pääasiassa kotipuutarhoissa.

Puutarhantutkimuslaitoksen kokeessa ahomansikan ja 'Rügen'-lajikkeen on todettu poikkeavan merkittävästi myös viljelyllisiltä ominaisuuksiltaan (taulukot 1 ja 2 sekä kuva 1). 'Rügen' muodostaa yhdellä kertaa kukkia vain neljän osan siitä kuin ahomansikka, mutta remontoivana lajikkeena sen satoisuus pitkästä kukinta-ajasta johtuen on ahomansikan luokkaa. Jo ensimmäisenä satovuonna se ahomansikasta poiketen antaa täyden sadon. 'Rügen'-lajikkeen kyky muodostaa rönsyjä on kuitenkin lähes olematon. Näin ollen sen kasvusto heikkenee ja satotaso laskee hyvin nopeasti, ja uudet taimet pitää istuttaa yleensä joka toinen vuosi. Lisäys tapahtuu joko siementaimista tai jakamalla emokasvi tyttäreksilöiksi. 'Rügen'-lajikkeen pitkänomaiset, vähän mauttomat marjat ovat lähes kaksi kertaa ahomansikan marjojen painoisia.

Käyttö jalostuksessa

F. vesca on spontaanisti risteytynyt useiden muiden Fragaria-lajien kanssa. Mm. Suomesta on löydetty usealta paikalta F. vesca- ja F. viridis-lajien risteytymä, joka näyttää syntyvän suhteellisen helposti siellä, missä kantalajit esiintyvät yhdessä (ERKAMO 1955, JALAS 1965). F. vesca saattaa olla yhteydessä

myös tetraploidisten lajien olemassaoloon, sillä sen ja F. viridis-lajin spontaanisti syntynyt tetraploidinen risteytymä muistuttaa F. orientalis-lajia (DARROW 1966). F. vesca risteytyy myös helposti heksaploidisen F. moschata-lajin kanssa (SCHIEFANN 1937). Toisaalta F. moschata on todennäköisesti risteytymä, joka on muodostunut yhdestä F. vesca- ja kahdesta F. viridis-genomista (STAUDT 1959).

F. vesca on luonnossa risteytynyt oktoploidisen lajin, F. chiloensis, kanssa (BRINGHURST 1964). Keinollisesti se on jo varhain kyetty risteyttämään tarhamansikan, F. x ananassa Duch., ja sen kantalajien, F. chiloensis ja F. virginiana, kanssa (FEDOROVA 1932, DERMEN ja DARROW 1938, SCOTT 1951, DARROW 1966). Pentaploidiset risteytymät ovat kuitenkin olleet steriilejä, ja näin on ahomansikan aromin siirtämiseksi tarhamansikkaan pitänyt yksinkertaisen risteytyksen asemesta turvautua monimutkaisempiin menetelmiin.

Tuloksellisin on ollut se Amerikassa kehitetty menetelmä (SCOTT 1951), jossa F. vesca-lajista kolkisiinikäsittelyllä aikaansaatu tetraploidinen muoto on risteytetty F. x ananassa-lajin kanssa, ja näin syntynyt lähes steriili heksaploidinen risteytymä uudelleen F. x ananassa-lajin kanssa. Heksaploidinen risteytymä on muodostanut mm. redusoitumattomia gameetteja, josta johtuen lopputulokseksi on saatu dekaploidisia ($2n = 70$) yksilöitä. Niiden on todettu saaneen 14 kromosomia F. vesca- ja 56 kromosomia F. x ananassa-lajilta. Risteyttämällä näitä suhteellisen hyvän fertiliteetin omaavia yksilöitä keskenään on kyetty kehittämään tuota ominaisuutta edelleen. Ruotsissa on käytetty myös edellä kuvatun laista menetelmää, kuitenkin sillä erolla, että ahomansikan sijaan on otettu kuukausimansikkalajike 'Rügen' (BAUER 1959, BAUER ja BAUER 1967). Alunperin dekaploidiseksi ilmoitettu lajiristeytymä on myöhemmissä tutkimuksissa osoittanut omaavan vain 63 kromosomia, joista 7 lienee peräisin 'Rügen'-lajikkeelta (DENWARD 1975).

F. vesca ja sen variaatio F. vesca var. semperflorens risteytyvät vaivattomasti keskenään. Näin Puutarhantutkimuslaitoksessakin tehtiin vähäinen yritys ahomansikan aromin siirtämiseksi kuukausimansikkaan risteyttämällä se vuonna 1968 saksalaisen 'Rügen'-lajikkeeseen kanssa. Risteytykset tehtiin kumpaankin suuntaan, jolloin 'Rügen' x F. vesca sai numerokoodin 68040 ja F. vesca x 'Rügen' numerokoodin 68041.

Jälkeläistöissä suoritettu arvostelu on osoittanut risteytymäyksilöiden perineen ominaisuuksia kummaltakin kantavanhemmalta, joskin joidenkin ominaisuuksien kohdalla havaitaan selvää yhteisvaikutusta. Tarkasteltaessa jälkeläistöjä kokonaisuutena (taulukot 1 ja 2 sekä kuvat 1 ja 2) todetaan ahomansikalta periytyneinä

Taulukko 1. Kukinnan alkaminen, kukinnan kesto-aika, sadon määrä ja marjapaino vuosien 1970-1972 keskiarvoina sekä marjojen muoto, väri, kiinteys ja maku vuosien 1970-1971 arvostelujen keskiarvoina. Lisäksi on ilmoitettu ahomansikkakannan ja kuukausimansikkalajikkeeseen 'Rügen' risteytysjälkeläistöissä tavattava vaihtelu.

Kanta Lajike Jälkeläistöt	Kukinnan alkaminen pvm		Kukinnan kesto-aika vrk		Sadon määrä g/m ²		Sadon marjan paino g	
	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu
F. vesca	31/5		33		270		45	
Rügen	2/6		89		264		80	
68040	30/5	28/5-4/6	30	25-36	326	79-537	82	68-91
68041	29/5	28/5-1/6	31	27-36	301	196-432	75	62-90

Kanta Lajike Jälkeläistöt	1) Marjan muoto	2) Marjan väri	3) Marjan kiinteys	4) Marjan maku	Jälkeläis- yksilöjä kpl				
	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu			
F. vesca	1, 2 ja 3	0 - 3	0 - 3	0 - 3					
Rügen									
68040	2.3	1.9-2.6	2.0	1.6-2.3	1.8	1.5-2.1	2.2	1.8-2.5	20
68041	2.4	2.1-2.6	2.0	1.4-2.3	2.2	1.6-2.5	2.4	1.6-2.5	18

1) Marjan muoto: 1 = kartiomainen, 2 = pitkänpyöreä, 3 = pyöreä

2) Marjan väri: 0 = valkea, 3 = tummanpunainen

3) Marjan kiinteys: 0 = erittäin pehmeä, 3 = erittäin kiinteä

4) Marjan maku: 0 = erittäin heikko, 3 = erittäin hyvä

Taulukko 2. Kesäkuussa 1971 kerätyistä nuorten yksilöiden herbaarionäytteistä määritetty kukkaperien lukumäärä ja pituus, kukkien lukumäärä kukkaperässä, lehtien lukumäärä, lehtiruodin pituus sekä päatelehdyn pituus, leveys, pituuden suhde leveyteen, tyvikulma, hampaiden lukumäärä ja karvaisuus. Keskiarvojen lisäksi on ilmoitettu ahomansikkakannan ja kuukausimansikkalajikkeeseen 'Rügen' risteytysjälkeläistöissä tavattava vaihtelu.

Kanta Lajike Jälkeläistöt	Kukkaperien lukumäärä kpl		Kukkaperien pituus cm		Kukkia/ Kukkaperä kpl		Lehtien lukumäärä kpl	
	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu
F. vesca	2.0		18.7		8.0		4.6	
Rügen	2.0		9.8		2.0		4.5	
68040	1.7	1-3	16.8	7.3-25.5	5.2	1.5-11.0	4.4	3-6
68041	1.9	1-3	18.4	11.7-25.5	5.2	3.0-9.0	4.4	3-8

Taulukko jatkuu

Kanta Lajike Jälkeläistöt	Lehtiruodin pituus cm		Päättelehdykän pituus mm		Päättelehdykän leveys mm		Pituus Leveys	
	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu
F. vesca	12.0		49		33		1.5	
Rügen	7.8		37		22		1.7	
68040	12.6	7.5-19.0	46	28-72	31	19-46	1.5	1.2-1.7
68041	14.2	8.5-20.0	52	38-67	37	27-48	1.4	1.2-1.6

Kanta Lajike Jälkeläistöt	Päättelehdykän tyvikulma astetta		Päättelehdykän hampaiden lu- kumäärä kpl		1) Päättelehdy- kän karvai- suus 0 - 5		Jälkeläis- yksikköjä kpl	
	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu	\bar{X}	Vaihtelu
F. vesca	82		17		1.4			
Rügen	78		18		2.5			
68040	85	61- 98	19	12-23	2.7	2-4	20	
68041	88	69-101	19	15-24	2.5	1-4	18	

1) Päättelehdykän karvaisuus: 0 = kalju, 5 = erittäin karvainen

Taulukko 3. Ahomansikkakannan ja kuukausimansikkalajikkeeseen 'Rügen' risteytysjälkeläistöistä valittujen klooniin kukinnan kesto aika, sadon määrä ja marjapaino sekä marjojen muoto, väri, kiinteys ja maku vuosien 1972-1975 keskiarvoina.

Kloonit	Kukinnan kesto aika vrk	Sadon määrä ² kg/100m ²	Sadan mar- jan paino g	1) Marjaominaisuudet			
				Muoto 1, 2 ja 3	Väri 0 - 3	Kiinteys 0 - 3	Maku 0 - 3
68040004	76	56	92	2.0	1.6	1.2	1.3
010	75	48	75	1.5	1.6	1.7	1.6
020	85	117	135	1.0	1.7	0.8	1.4
68041001	66	59	90	1.7	1.8	0.8	1.3
010	80	59	86	2.0	1.7	0.8	1.8
013	79	57	101	1.6	1.5	1.1	1.5

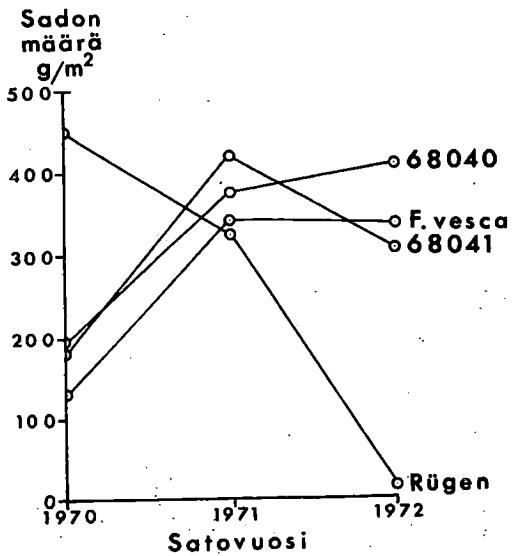
1) Marjaominaisuudet

Muoto: 1 = kartiomainen, 2 = pitkänpyöreä, 3 = pyöreä

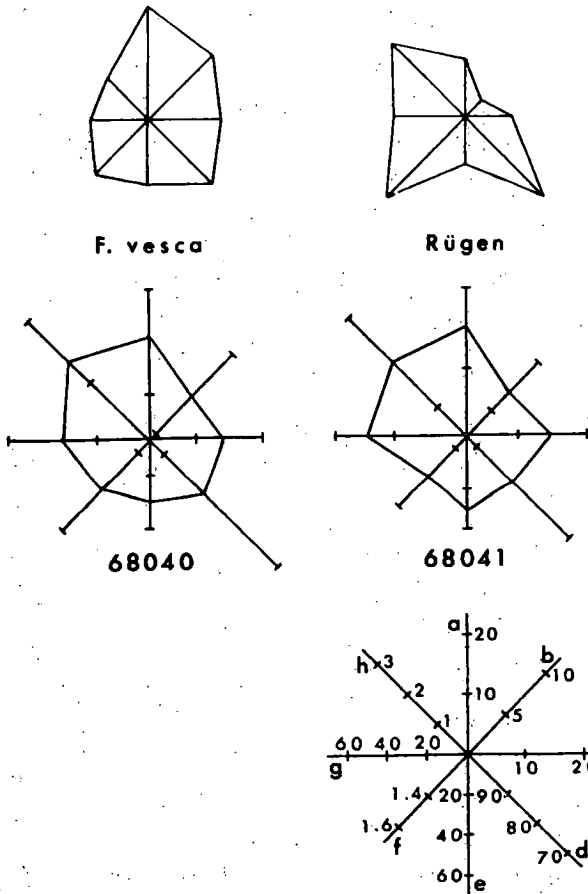
Väri: 0 = valkea, 3 = tummanpunainen

Kiinteys: 0 = erittäin pehmeä, 3 = erittäin kiinteä

Maku : 0 = erittäin heikko, 3 = erittäin hyvä



Kuva 1. Ahomansikkakannan ja kuukausimansikkalajikkeen 'Rügen' sekä niiden risteytysjälkeläistöjen sadon määrä vuosina 1970, 1971 ja 1972. Taimet on istutettu keväällä 1969.



Kuva 2. Ahomansikkakantaa ja kuukausimansikkalajiketta 'Rügen' sekä niiden risteytysjälkeläistöjä kuvaavat monikulmiot, jotka on piirretty kahdeksan eri ominaisuuden perusteella. Monikulmioiden laatimisessa käytetty pohjakaava on esitetty kuvan oikeassa alakulmassa. Siinä näkyvät ominaisuudet ovat seuraavat: a = kukkaperän pituus (cm), b = kukkia/kukkaperä (kpl), c = lehtiruodin pituus (cm), d = päätelehdyksen tyvikulma (astetta), e = päätelehdyksen leveys (mm), f = päätelehdyksen pituuden suhde leveyteen, g = päätelehdyksen pituus (mm) ja h = päätelehdyksen karvaisuus (0 - 5).

ominaisuuksina lyhyt kukinta-aika, marjojen muoto ja aromikas maku, kukkaperien ja lehtiruotien pituus sekä useimmat lehtiominaisuudet. 'Rügen'-lajikkeen ominaisuuksista on siirtynyt jälkeläistöihin marjojen koko ja väri sekä lehtien karvaisuus. Jälkeläistöt ovat kokonaisuudessaan kantamuotoja voimakaskasvuisempia, josta johtunee sadon määrässä tapahtunut nousu. Tämä on selitettävissä hybridielinvoimana, joka tulee esiin kahden saman lajin toisistaan geneettisesti etääntyneen muodon yhdistelmässä.

Kaikki edulliset ominaisuudet huomioiden on kummastakin risteytysjälkeläistöstä valittu jo vuonna 1971 kolme yksilöä, joita on vuosien 1972-1975 aikana seurattu kloonikokeissa (taulukko 3). Nämä kuusi jalostetta ovat kaikki olleet varsin voimakaskasvuisia ja satoisia, paras kloonin 68040020 on antanut lasketuksi sadoksi vieläpä 117 kg/100 m². Sillä ovat olleet myös selvästi kookkaimmat marjat. Heikkouksina tulee mainita, että marjat ovat kaikilla klooneilla pehmeitä ja vaaleahkoja, sisältä suorastaan valkeita. Siemeniä on lisäksi marjakokoon nähden runsaasti ja niiden sijainti on hyvin pinnallinen. Marjoissa havaitaan ahomansikan aromia. Kukinta alkaa kaikilla samanaikaisesti, ja pääkukinta kestää vain vähän pitempään kuin ahomansikalla. Jälkikukintaa, jota ei huomioitu edellä tarkasteltaessa risteytysjälkeläistöjä kokonaisuuksina, sen sijaan kestää pitkälle syyskesään, mutta sillä ei ole oleellista merkitystä sadon määrässä. Rönsymuodostus on kaikilla valituilla jalosteilla ahomansikkaa heikompi, mutta kuitenkin riittävä kasvuston säilymiselle elinkykyisenä ja satoa tuottavana useita vuosia. Parhaita jalosteita tullaan tutkimaan vielä vertailevissa kokeissa, jotta voitaisiin lopullisesti selvittää niiden todellinen viljelyarvo.

Kirjallisuutta

BAUER, R. 1959. RUDORF, W. Dreissig Jahre Züchtungsforschung: 210-211. Stuttgart.

BAUER, R. & BAUER, A. 1967. Neue Wege in der Erdbeerzüchtung? Erwerbsobstbau 9: 83-85.

BRINGHURST, R. 1964. Tioga. Cal. Agric. 1964: 12-13.

DARROW, G. 1966. The strawberry. 447 p. New York, Chicago, San Francisco.

DENWARD, T. 1975. Växtförädling av jordgubbar. Lantbr.högsk. Konsulentavd. Stencilser., Trädg. 86, 14: 1-6.

DERMEN, H. & DARROW, G. 1938. Cholchicine-induced tetraploid and 16-ploid strawberries. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35: 300-301.

ERKAMO, V. 1955. Fragaria viridis Duch. ja F. vesca L. x viridis Duch. tavattu Uudeltamaalta. Acta Soc. F. Fl. Fenn. 72, 4: 1-7.

- FEDOROVA, N. 1932. Hybrids between Fragaria vesca and F. elatior. Trudy Lab. Genet. Bul. 9: 109-114.
- HIITONEN, I. 1933. Suomen kasvio. 771 p. Helsinki
- JALAS, J. 1965. Suuri kasvikirja. II. 893 p. Helsinki.
- PESOLA, V. 1929. Kalsiumkarbonaatti kasvimaantieteellisenä tekijänä Suomessa. Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. 'Vanamo' 9: 1-243.
- SCHIEFMAN, E. 1937. Artkreuzungen bei Fragaria. II. Z. Abst. Vererbungsl. 73: 375-390.
- SCOTT, D. 1951. Cytological studies on polyploids derived from tetraploid F. vesca and cultivated strawberries. Genetics 36: 311-331.
- STAUDT, G. 1959. Cytotaxonomy and phylogenetic relationships in the genus Fragaria. Proc. 9th Intern. Congr. 2: 377.
- 1962. Taxonomic studies in the genus Fragaria. Can. J. Bot. 40: 869-886.

Tutkija AARO LEHMUSHOVI
Professori JAAKKO SÄKÖ

PUOLUKAN VILJELY SUOMESSA

Puolukka (Vaccinium vitis-idaea L.) kuuluu Pohjoismaiden tärkeimpiin luonnonvaraisiin marjakasveihin. Se esiintyy yleisenä kaikkialla metsäalueilla, mutta marjonnassa tävataan kuitenkin selvää alueellista vaihtelua. Hyvän marjonnan alueet ovat usein suhteellisen suppea-alaisia. Puolukan luonnonkasvupaikat ovat erilaisten kulttuuritekijöiden seurauksena jatkuvasti supistuneet. Tämän takia on viime aikoina puolukkasadon parantaminen metsissä ja viljely pelloilla tullut laajan mielenkiinnon kohteeksi. Kiinnostusta on myös lisännyt luonnonmarjojen saannin voimakas väheneminen, joka on seurausta viimeisten vuosikymmenien aikana perin pohjin muuttuneista puuntuotanto- ja metsänhoitotavoista sekä luonnonmarjoja poimivien henkilöiden laajasta muutosta maaseudulta kaupunkimaisiin yhteisöihin. Niiden läheisyydessä ei enää useinkaan ole mahdollisuutta marjojen poimintaan. Tämän takia on katsottu aiheelliseksi käynnistää puolukan viljelymahdollisuuksia selvittävät tutkimukset, jotta voitaisiin varmentaa marjojen jatkuva saanti.

Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä aloitettiin puolukan viljelytutkimukset vuoden 1971 alusta. Tutkimusohjelman päätavoitteena on sovelluttaa puolukka pelto- ja puutarhaviljelyyn sekä sen satojen parantaminen ja varmentaminen jokavuotiseksi luonnonkasvupaikoilla. Ainoastaan viljely voi pitkällä tähtäimellä turvata marjojen jatkuvan tuoton. Samalla se lisää poiminnan kannattavuutta ja luo työtilaisuuksia varsinkin syrjäseuduilla, joilla luontaiset edellytykset lajin viihtyvyydelle ovat usein hyvät.

Puutarhantutkimuslaitoksen tutkimusohjelma jakautuu ekologiseen perustutkimukseen, viljelytekniseen tutkimukseen luonnonkasvupaikoilla ja pelto-olosuhteissa, lisäämistutkimukseen, marjojen laatututkimukseen sekä jalostukseen. Koetoiminnasta saatuihin kokemuksiin ja tuloksiin perustuen pyritään kehittämään myös viljelyteknistä välineistöä ja selvittämään viljelyn taloudellista kannattavuutta.

Tutkimukset luonnonkasvupaikoilla

Puolukan onnistunut peltoviljely edellyttää luonnonkasvupaikoilla vallitsevien olosuhteiden tarkkaa tuntemusta. Näin ollen on ryhdytty mm. maa-analyysien sekä

lämpötila-, valaistus- ja kosteusmittausten avulla selvittämään niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat puolukan kasvua ja satoisuutta edistävästi. Parhailla puolukkakankailla on pH:n havaittu vaihtelevan 3.5-4.5 välillä (vrt. myös PESOLA 1929, 1940). Valaistuksen suurta vaihtelua luonnon oloissa kuvaavat seuraavat luvut: kontrolli 85 400 luksia, avohakkuualue 1 (= nuorempi) 77 300 luksia, avohakkuualue 2 (= vanhempi): 74 500 luksia ja puolukkamännikkö (normaali, pienehkö tukkipuukoko) 2 830 luksia. Versokorkeudessa näkyy valaistuksen vaikutus selvästi. Männikössä puolukan versokorkeus oli keskimäärin 11.0 cm, avohakkuualue 1:llä, joka oli nuorempi 6.5 cm ja avohakkuualue 2:lla, joka oli vanhempi 5.75 cm. Versokorkeus siis vähenee huomattavasti valaistuksen lisääntyessä. Tämä ilmiö tuli selvästi esiin myös peltokokeisiin istutetuilla puolukan metsätaimilla. Samaten valaistuksen vaikutus puolukan marjontaan on varmasti hyvin oleellinen. Esim. Piikkiössä kesällä 1971 tehdyt havainnot osoittavat, että puolukkatyypin männikössä marjomisprosentti oli 26.3, kun taas mustikkatyypin kuusikossa puolukan marjomisprosentti jäi 4.8.

Puolukan luonnonkasvupaikoilla tapahtuu jatkuvasti muutoksia, jotka johtuvat ennen kaikkea kulttuurin aikaansaannoksista. Mm. puhtaaksihakkuun, ojituksen ja lannoituksen merkitys puuston uudistumiselle ja kasvulle on ilmeinen, mutta samalla ne vaikuttavat olennaisesti myös aluskasvillisuuteen. Vuosina 1969-71 luonnonkasvupaikoille perustetut lannoitus-, kalkitus- ja erilaiset maanpintäkäsittelykokeet ovat tähän mennessä antaneet suhteellisen vähän tuloksia. Tämä johtuu Lounais-Suomen huonoista puolukkavuosista. Yleensä lannoitus lisää selvästi heinämäisten kasvien osuutta ja ne alkavat kilpailla voimakkaasti elintilasta puolukan kanssa, joka useimmiten joutuu tällöin väistymään k.o. paikalta. Puumalassa järjesti sikäläinen 4H-piiri vuonna 1969 metsässä lannoituskokeen, jossa käytettiin mm. Puutarhan Super Y-lannosta 500 kg/ha. Ensimmäisenä lannoituksen jälkeisenä kesänä havaittiin voimakas uusien versojen muodostuminen ja seuraavana kesänä, vuonna 1971, saatiin lannoitetulta aarin (100 m²) koealalta lähes kolminkertainen sato verrattuna lannoittamattomaan koealaan. Huomattakoon lisäksi, että puolukkasato sinä vuonna oli kyseisellä paikalla erittäin hyvä, koska verrannekin antoi 13.5 kg/100 m². Piikkiössä keväällä 1973 metsään perustetussa katekokeessa ovat mukana 25 m²:n ruutuina seuraavat katteet: sahanpuru, kasvuturve, kuorihumus, puun kuori, hiekka ja olki. Kasvuturvekate osoittautui v. 1973 selvästi parhaimmaksi, antaen 475 g/ruutu marjoja, kun verranne antoi ainoastaan 29 g/ruutu. Kokonaisuudessaan sadot olivat melko pienet, mutta kaikki katteet antoivat selvästi verrannetta suuremmat sadot. Marjojen paino oli myöskin katteilla huomattavasti suurempi.

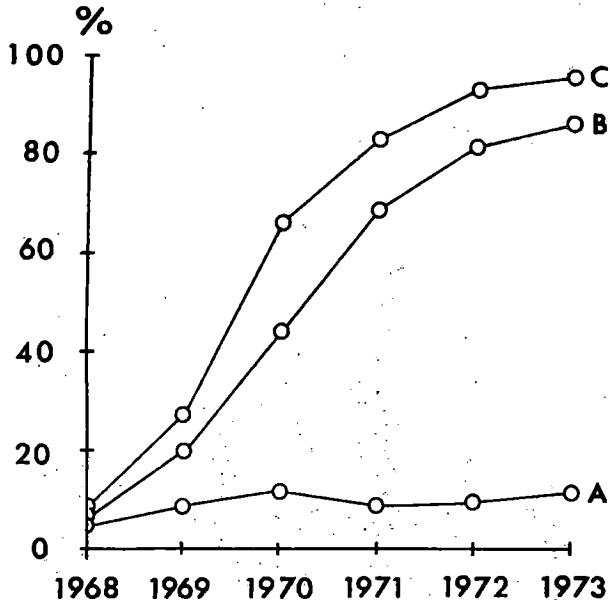
Viljelykokeet pellolla

Ensimmäinen puolukan peltoviljelykoe perustettiin keväällä 1968. Siinä tutkitaan kasvualustan, lannoituksen, kalkituksen ja varjostuksen vaikutusta puolukan kasvuun ja marjontaan. Koe käsittää kaikkiaan 27 eri koejäsentä ja neljä kerrannetta, joten 1 m²:n koeruutuja on kaikkiaan 108 kpl. Tutkituista tekijöistä vaikuttaa kasvualusta merkittävimmin puolukan versojen kasvuun. Kasvu on ollut voimakkainta kasvuturpeessa, jossa peittävyys vuoteen 1973 mennessä on noussut n. 10 %:sta 95 %:iin (n= 36). Kivennäismaan ja kasvuturpeen seoksessa (1:1) peittävyys on noussut 86 %:iin, kun sen sijaan pelkässä kivennäismaassa peittävyys on noussut vain 12 %:iin (kuvat 1 ja 2). Kasvuturpeessa on satoa vuoteen 1973 mennessä saatu 81.5 kg/100 m², kivennäismaan ja kasvuturpeen seoksessa 57.0 kg/100 m² ja kivennäismaassa vain 13.5 kg/100 m². Lannoituksen versojen kasvua lisäävä vaikutus on osoittautunut yllättävän vähäiseksi. Kalkituksen negatiivinen vaikutus ilmenee ennen kaikkea sadon määrässä. Varjostus lisää jonkin verran versojen kasvua ja niiden pituutta, mutta alentaa erittäin selvästi marjasatoa (TEÄR, 1972, LEHMUSHOVI & HIIRSALMI 1973).

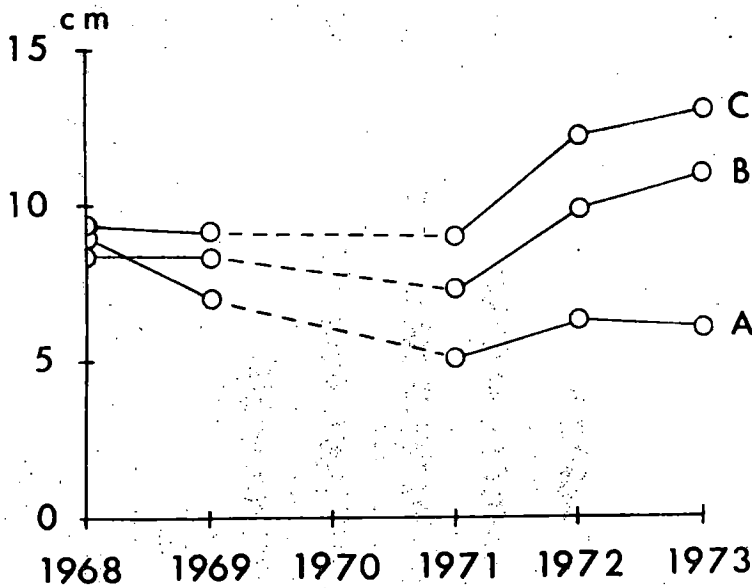
Pellolle vuonna 1971 perustetussa katekokeessa (kuva 3) saatiin hiekkakatteella vuonna 1973 suurin sato 24.5 kg/100 m², seuraavana oli kasvuturvekate 20.0 kg/100 m² ja olkikate 17.5 kg/100 m². Verranteesta (ilman katetta oleva kivennäismaa) korjattiin vain 4.4 kg/100 m². Kokeessa on koeruutujen ala 2 m² ja kerranteita on neljä kappaletta. Kasvukautena 1974 sadot olivat edelleen hyvät. Leca-sorakate antoi parhaan sadon, 33.4 kg/100 m², seuraavina hiekkakate, 30.2 kg/100 m², olkisilppukate, 28.5 kg/100 m² ja kuorihumuskate, 21.6 kg/100 m². Marjakoko on ollut selvästi suurempi katteilla kuin verranneruuduilla.

Rikkakasvitutkimukset

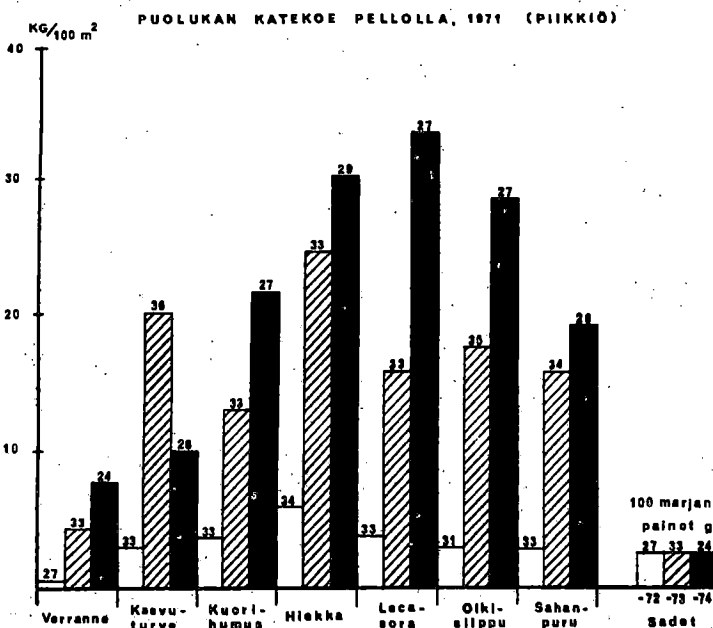
Rikkakasvien torjunnalla on tärkeä sija tutkimusohjelmassa. Luonnonkasvupaikoilla kokeilluista rikkakasvihävitteistä on maleiinihydratsiidin todettu tehoavan parhaiten heiniin. Peltokokeissa terbasiili ja atratsiini ovat rehevöittäneet selvästi puolukan kasvua ja samalla ne ovat tehonneet rikkakasveihin hyvin. Yleensä puolukan kestävyys erilaisiin hävitteisiin on todettu hyväksi, ainoastaan amitroli on joissakin kokeissa vioittanut tuntuvammin puolukkaa. Diklobeniili on ollut Ruotsissa selvästi paras rikkakasvihävitte tähän astisissa tutkimuksissa. Sitä on käytetty sekä myöhään syksyllä että aikaisin keväällä. Annostus on ollut yleisimmin 50 tai 60 kg/ha.



Kuva 1. Kivennäismaan (A), kivennäismaan ja kasvuturpeen seoksen (B) sekä kasvuturpeen (C) vaikutus puolukan versojen peittävyys (%) vuosina 1968-1973.



Kuva 2. Kivennäismaan (A), kivennäismaan ja kasvuturpeen seoksen (B) sekä kasvuturpeen (C) vaikutus puolukan versojen korkeuteen (cm) vuosina 1968-1973. Versokorkeutta ei ole mitattu vuonna 1970.



Kuva 3. Satotulokset ja 100 marjan painot puolukan katekokeesta pellolla vuosina 1972-1974 (koe on perustettu vuonna 1971).

Puolukan lisääminen

Luonnollisin ja helpoimmin suoritettava puolukan lisäysmuoto on luonnontaimien hyväksikäyttö. Huomattavia haittatekijöitä ovat usein aineiston epätasaisuus, sen hankala saanti ja kuljetus istutuspaikalle sekä taimien suhteellisen heikko kasvuunlähtö. Versokuolleisuutta tapahtuu paljon varsinkin istutuksen jälkeisenä kesänä. Kasvuturpeella, jolla on saatu parhaimmat tulokset, on viiden kasvu-kauden jälkeen istutuksesta versojen peittävyys saavuttanut 100 %:n tason, kun sen sijaan pelkällä kivennäismaalla on päästy keskimäärin vain 15-20 %:n peittävyysiin (peittävyys istutushetkellä ollut n. 5-10 %).

Jo ensimmäiset havaintokoheet 1960-luvun lopulla osoittivat, että puolukkaa on mahdollista lisätä pistokkaista ja maarönsynpalasista. Parhaaksi juurtumisajan-kohtaksi on saatu kevätkausi huhtikuun puolivälistä kesäkuun puoliväliin. Keskikesällä juurtuminen on ollut heikompaa, kunnes elo-syyskuun vaihteessa saavutetaan jälleen keväiset juurtumisarvot. Kasvuturpeella automaattisesti säädettyssä sumumonistushuoneessa on pistokkaiden juurtumisessa saavutettu 85 %:n taso (LEHMUSHOVI 1974 a), muovihuoneessa ja normaalissa kasvihuoneessa 65-75 %:n taso. Parhaat juurtumistulokset maarönsynpalasilla ovat vaihdelleet 60-85 %:iin. Maarönsyilisäys on kuitenkin suhteellisen paljon työtä vaativa ja hankalampi lisäysmuoto kuin pistokaslisäys. Mutta ehkä turvealustalla suoritettavat rönsyjen lisäysviljelmät tuovat uudenlaisia ja helpompia ratkaisuja tähän lisäysmuotoon. Kasvukaudella 1973 on tehty uusi yllättävä havainto, joka tulee aiheuttamaan uudelleenarviointia myös pistokaslisäyksen kohdalla. On nimittäin käynyt selville, että pistokastaimien kasvullinen leviämiskyky on heikko. Ne kasvavat kyllä muuten suhteellisen hyvin, haarautuvat puumaisiksi ja tekevät runsaasti marjaa jo heti juurtumisen jälkeisenä kesänä, mutta jäävät yksirunkoisiksi, eivätkä tee uusia, vaakasuoria, maanalaisia versoja, joista uudet tytärilmaversot voisivat lähteä kasvamaan (LEHMUSHOVI 1974 b).

Kuitenkin hyvän suvuttoman lisäysmenetelmän kehittäminen on välttämätöntä, jotta voitaisiin säilyttää pysyvinä valitut, hyvät ominaisuudet määrättyissä luonnonkannoissa.

Viimeisten koetulosten mukaan tuntuu siemenlisäys sittenkin jäävän ehkä tärkeimmäksi lisäysmuodoksi puolukalla. Tätä tukevat myöskin idätyskokeiden hyvät tulokset. Keskimäärin on jo saavutettu 50 %:n itävyystaso parhailta idätysalustoilla ja hyvissä idätysolosuhteissa. Korkeimmat itävyydet muutamissa kerranteissa ovat ylittäneet jopa 70 %. Lisäksi siementaimien kasvullinen leviämiskyky on hyvä ja ne muodostavat runsaasti uusia tytärilmaversoja. Ainoa tähän mennessä havaittu vakavampi haitta on se, että niiden satoikään tulo kestää suhteellisen

monta kasvukautta. Keskimäärin vasta neljännen kasvukauden jälkeen voidaan sanoa, että niistä saadaan merkittävämmiin satoa.

Jalostus

Jalostustyössä on tutkittu perusteellisesti lähes 120 luonnonkantaa yhteisellä koekentällä. Tarkoituksena on valita niistä eri ominaisuuksien perusteella parhaat kannat, jotta niitä voidaan myöhemmin käyttää hyväksi jalostustyössä ja mahdollisesti uusien viljeltävien kantojen lähtömateriaaleina. Marjomisprosentit e.m. kannoilla ovat olleet keskimäärin seuraavat: v. 1972 47.5 %, v. 1973 52.7 % ja v. 1974 46.1 % (n= 108). Varsinkin 100 marjan painoissa, jotka kuvas-tavat marjakokoa, on ollut erittäin laajaa vaihtelua, ja on siis voitu rekis-teröidä huomattavan suurimarjaisia kantoja. Puolukan polyploidia- ja mutaatio-jalostus on aloitettu, mutta käsitellyt materiaalit ovat lopullista tarkastelua vailta.

Kirjallisuutta

- LEHMUSHOVI, A. 1974 a. Puolukan lisääminen. Kehittyvä Maatalous 16: 3-13.
- 1974 b. Puolukan viljely. Kehittyvä Maatalous 16: 14-22.
- & HIIRSALMI, H. 1973. Cultivation experiment with the cowberry - significance of substrate, liming, fertilization and shade. Ann. Agric. Fenn. 12: 95-101.
PESOLA, V. A., 1929. Kalsiumkarbonaatti kasvimaantieteellisenä tekijänä Suomessa Summary: Calcium Carbonate as a Factor in the Distribution of Plants in Finland. Ann. Soc. Vanamo 9: 1-246.
- 1940. "Kalkkikasvit" ja "pH-kasvit". Hiukan vertailua. Luonnon Ystävä 44: 42-48.
TEÄR, J. 1972. Vegetativ och fruktifikativ utveckling hos vildväxande och odlade lingon. 107 p. Tumba.

Tutkija AARO LEHMUSHOVI

PUOLUKAN ESIINTYMINEN, MUUNTELU JA EKOLOGIA

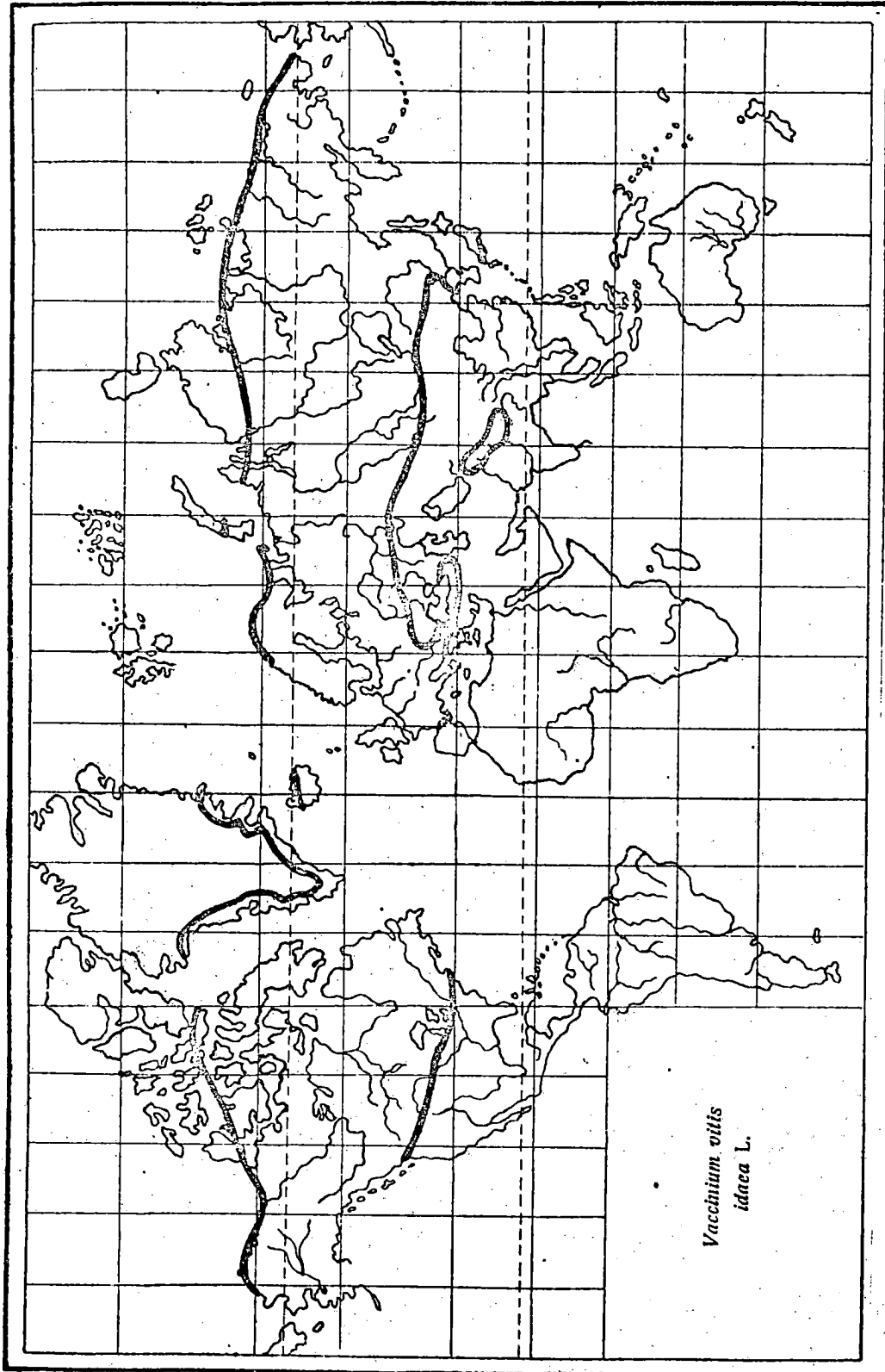
Puolukan (Vaccinium vitis-idaea L.), jonka tieteellinen nimi vitis-idaea merkitsee Ida-vuorten viiniä (nimi on peräisin Krætan saarelta), yleislevinneisyys on sirkumpolaarinen (kuva 1). Levinneisyysalue käsittää hyvin laajan alueen, etupäässä pohjoisen pallonpuoliskon viilleillä ja arktisilla vyöhykkeillä.

Puolukka kuuluu Vaccinium-sukuun, johon luetaan kuuluvaksi (HEGI 1927) kaikkiaan noin 200 lajia. Niistä yli kolmasosa on peräisin kaakkois-Aasiasta, neljäsosa pohjois-Amerikasta ja yksi kahdeksasosa etelä- ja keski-Amerikasta. Muutamia lajeja tavataan Havaijilla, Samoa-saarilla, koillis-Siperiassa, Vähä-Aasiassa ja Madagaskarilla. Yksi ainoa laji esiintyy Afrikan mannermaalla. Euroopan mannermaalla on kolme sirkumpolaarisesti levinnyttä lajia, nimittäin Vaccinium myrtillus L. (mustikka), V. uliginosum L. (juolukka) ja V. vitis-idaea L. (puolukka).

Vaccinium-suvun edustajia on hyvin vähän trooppisissa metsissä. Lämpimillä leveysasteilla ne esiintyvät yleensä aukeilla vuorten rinteillä tai lakialueilla. Levinneisyyden painopiste on selvästi lauhkeassa ja viileässä ilmasto-
vyöhykkeessä sekä vanhalla että uudella mantereella. Eräät lajit ovat puumaisia, suurin osa pensasmaisia ja eräät suikertavia varpuja. Tropiikissa lajit esiintyvät usein epifyytteinä.

Puolukan levinneisyys

Puolukan levinneisyysalue käsittää (ROZANOVA 1934) koko Skandinavian, Islannin ja muun Euroopan lukuunottamatta aivan sen eteläisiä osia, kuten Espanjaa, Portugalia, suurta osaa Italiaa, Kreikkaa ja etelä-Venäjää, joista se näyttää puuttuvan. Se on hyvin luonteenomainen metsäkasvillisuuden osa varsinkin hieman kuivemmilla metsätyypeillä. Keski- ja etelä-Euroopassa se luonnollisesti esiintyy vain korkeammilla nummimailla ja vuoristoissa, alavilta mailta se puuttuu. Itäänpäin levinneisyysalue jatkuu Tyyneen valtameren asti (kuva 1) noudattaen melko tarkoin ikivihreitten havumetsien aluetta. Pohjoisraja nousee useissa kohdissa yli 70° pohjoista leveyttä. Etelärajana Aasiassa on pidettävä aro- ja autiomaita sekä Himalajan vuoristoa. Tosin on erillinen esiintymisalue Himalajan vuoriston leunais-osissa Intian niemimaan pohjois-puolella. Pohjois-Amerikassa levinneisyysalue käsittää myöskin karkeasti ottaen havumetsien alueen,



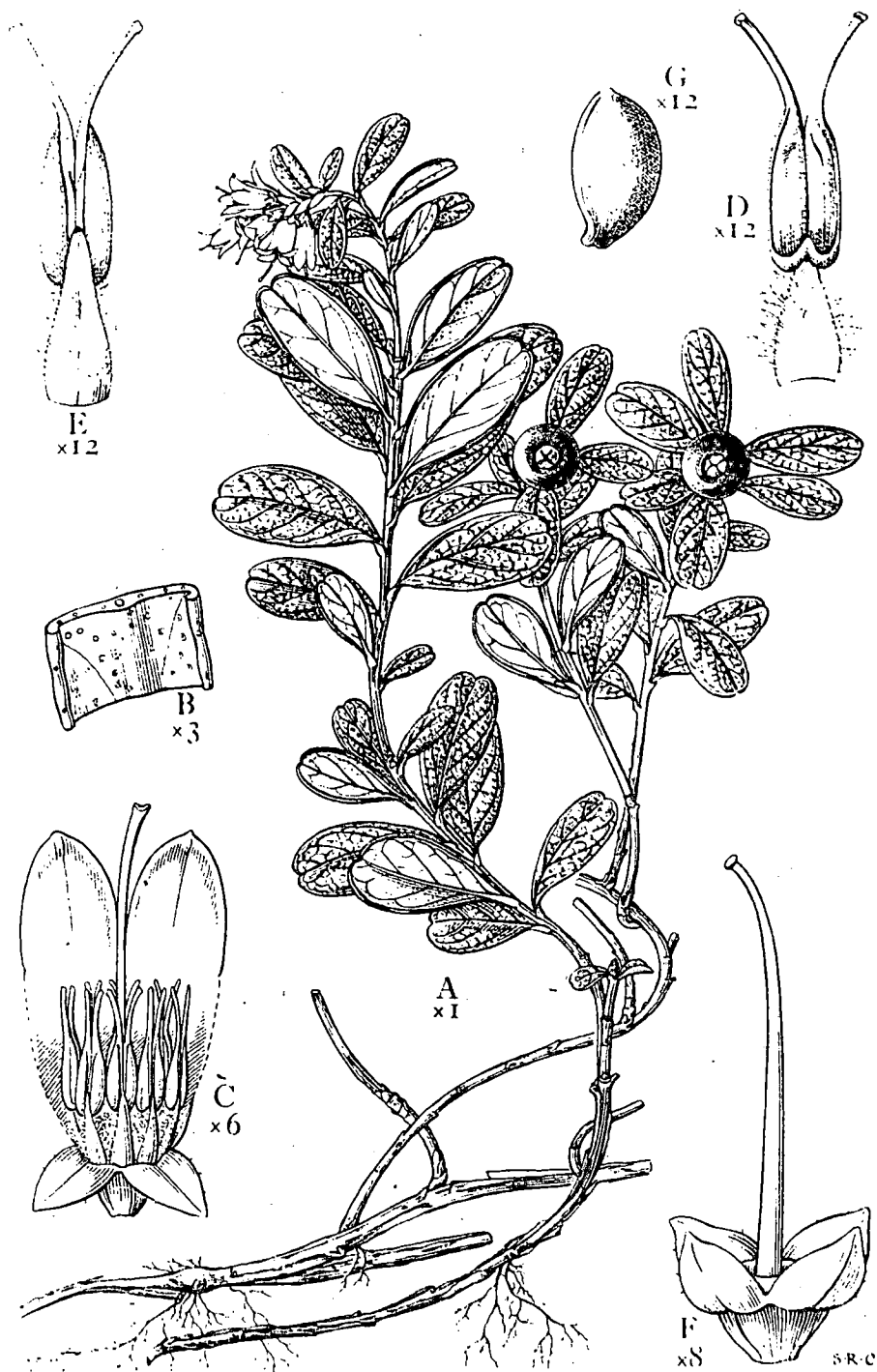
*Vaccinium vitis
idaea* L.

Kuva 1. Prolukan levinneisyysalue.
Lainattu: ROZANOVA, M. A. 1934, Obror literatury po rodan *Vaccinium* L.
(Erusnike, Tšornike i Golubike) i *Oxycoccus* (Tourn.) Mill. (Kijukve).
- Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selektsii VIII, 2: 121-186.
Kuva sivulla 125.

sisältäen suurimman osan Kanadaa, Grönlannin eteläosan rannikkoalueet ja Yhdysvaltojen pohjoiset osa-valtiot. Jos verrataan puolukan levinneisyysaluetta mustikan levinneisyysalueeseen, niin voidaan todeta, että mustikan yleislevinneisyys on huomattavasti suppeampi. Euroopassa levinneisyys on kuitenkin molemmilla lajeilla maantieteellisesti ottaen suurin piirtein sama, mutta ekologisissa kasvupaikkavaatimuksissa esiintyy lajien välillä melkoisia eroja. Mustikka esiintyy useimmiten alavammilla ja ravinnerikkaammilla mailla, kun taas puolukka tyytyy avoimpiin, karumpiin ja samalla happamempiin kasvualustatyyppeihin.

Kuvaus

Puolukka on tavallisimmin 5 - 20 cm korkuinen kääpiöpensas. Ilmaversot ovat usein haarautuneita, mutta paljon on myös yksittäisiä versoja. Lajilla on pitkä, ryömivä maaverso (= rönsystö) ja se haarautuu monopodiaalisesti kuten maanpäällinenkin verso tavallisesti tekee. Ilmaverso on liereä, nuoret osat ovat nukkakarvaisia, mutta vanhemmat versot ja versojen tyviosat ovat kaljuuntuneita. Nahkamaiset, ikivihreät lehdet ovat reunoiltaan taakäänteiset ja muodoltaan munanpyöreät. Yläpuoli on väriltään loistavan tummanvihreä. Alapinnalta lehdet ovat täplikkäät ja kalpeanvihreät väriltään. Lehtien pituus vaihtelee normaalisti 10 ja 30 mm ja leveys 4 ja 15 mm välillä. Niiden paksuus vaihtelee useimmiten 0.25 ja 0.45 mm välillä ja ne ovat lyhytruotisia. Lehtien reunoissa on matalia hampaita, joiden lukumäärä vaihtelee yleisimmin 8 - 20 kpl/toinen laita. Lehtien kärkikulma vaihtelee 70° ja 180° välillä. Kaikki e. o. arvot on saatu mittaamalla 100 kpl mahdollisimman tyypillisiä puolukan lehtiä. Versojen sisältämä lehtimäärä on vaihdellut tutkitussa materiaalissa 24 ja 80 kpl välillä. 4-5-lukuiset kukat ovat valkeita tai ruusunpunavivahteisia ja sijaitsevat riippuvissa tertuissa, jotka muodostuvat edellisen vuoden verson kärkisilmusta. Kukkaperät ovat lyhyemmät kuin kukat ja nuppu on selvästi pitkittäin särmäinen. Verhiö on puolipallonmuotoinen, kalju ja sikiäimen kanssa yhteenkasvanut. Verhiön laita on 4 - 5 osainen (tylppäkärkiset, leveät ja lyhyet hampaat) ja usein verhiö on enemmän tai vähemmän punertavaksi värjääntynyt. Teriö on avoin ja riippuva, pituus vaihtelee 4.8 - 9.5 mm ja leveys 4.7 - 9.2 mm. Lisäksi teriö on muodoltaan kellomainen, se on puoleen väliin asti 5 (4)-jakoinen ja terälehtien liuskat ovat taakäänteiset. Emin luotti työntyy selvästi esiin kukasta ja emin kokonaispituus (vartalo mukana) on vaihdellut 6.8 ja 11.7 mm välillä. Heteitä on 10. Palhot ovat naskalimaisesti taipuneet, selkäpuolelta karvaiset ja etupuolelta kaljut. Ponnit ovat sivusarvettomat, 2-lokeroiset, sivultakiinnittyneet, ylhäältä keskelle asti jakautuneet



Vaccinium vitis-idaea L.

Red Whortleberry, Cowberry

A, flowering and fruiting stems; B, part of leaf, lower surface; C, flower - half of corolla removed; D, stamen, front view; E, stamen, back view; F, calyx and gynoecium; G, seed.
Corolla white or light red. Fruit green turning to red. Leaves deep shining green above, paler beneath.

xix plate 13

Kuva 2. Puolukka.

Lainattu: ROSS-CRAIG, S. 1963. Drawings of British Plants. Part XIX, Lobeliaceae, Campanulaceae, Ericaceae, Pyrolaceae, Monotropaceae, Diapensiaceae. 37 p. London. Kuva sivulla 13.

kahdeksi torveksi, jotka kärjestä avautuvat soikeaan aukkoon ja laajentuvat puolestavälisestä säkkimäiseksi muodostumiksi. Sikiäin on 4-lokeroinen ja sisältää useita siemenaiheita. Ne ovat pieniä ja sijaitsevat keski-istukassa vaakasuorassa asennossa. Marjat ovat riippuvissa tertuissa. Ne ovat raakoina valkeita, kypsyttyään helakanpunaisia (usein myös syvänpunaisia), kuulamaisia, hieman kitkerän makuisia, jauhoisia ja monisiemenisiä. Lämpimiltään marjat ovat 1 - 8 mm. Verhiön jäänteitä tavataan usein marjojen huipulla. Siemenet ovat syvän ruskeita, puolikuun muotoisia ja 1.0 - 1.8 mm pitkiä.

Jako alalajeihin

HULTENin (1971) mukaan laji on jakautunut kahteen alalajiin: ssp. vitis-idaea L. ja ssp. minus (Lodd.) Hult. AVRORIN (1958) on erottanut puolukan kuuluvaksi Rhodococcum-sukuun ja mustikan kuuluvaksi Vaccinium-sukuun. Tällöin hän on nimennyt k.o. alalajit kahdeksi lajiksi seuraavasti: Rhodococcum vitis-idaea (L.) Avrorin ja Rhodococcum minus (Lodd.) Avrorin. Viimeksimainittu on sama kuin Vaccinium vitis-idaea minor Lodd. Isokokoisempi ja rotevampi alalaji ssp. vitis-idaea esiintyy yleisesti Euraasiassa, kun taas alalaji ssp. minus, joka on matalakasvuinen ja jolla useimmiten on ainoastaan yksittäisiä kukkia, esiintyy pohjois-Amerikassa ja pohjoisimmassa Euraasiassa.

Ensimmäisen kerran kuvasi LODDIGES vuonna 1825 Amerikan mantereeseen pohjois-osista tavallisesta puolukasta poikkeavan kannan ja antoi sille nimen Vaccinium vitis-idaea minor (HULTEN 1949). Kamtsatkalla tekemiensä kasvistotutkimusten aikana HULTEN löysi niemimaalta hyvin runsaasti matalakasvuista puolukkaa, johon LODDIGESin määrittämät ominaisuudet hyvin sopivat. Päätyypistä ssp. minus eroaa mm. seuraavien ominaisuuksien puolesta. Se on versokorkeudeltaan selvästi matalampi. Sen lehtien ja marjojen koko on pienempi. Lehtien sivusuonet näkyvät hyvin epäselvästi tai ei ollenkaan. Lehdet ovat muodoltaan jokseenkin pyöreitä. Kukat ovat väriltään usein kirkkaan punaiset. Emin vartalo ei juuri työnny esiin teriöstä ja heteiden palhot ovat yläosastaan kaljut. Ja kuten jo aikaisemmin todettiin minus-alalajilla kukat ja marjat ovat tavallisesti yksittäin.

Vaccinium vitis-idaea L. ssp. minus (Lodd.) Hult. kasvaa pohjois-Amerikassa sekä Grönlannissa ja on yleinen itä-Aasiassa ja Siperian pohjoisrannikolla. Kuollan niemimaalla on useita löytöpaikkoja (AVRORIN 1958) mm. Hiipinän vuoris-tossa. HULTEN epäilee sen esiintyvän myöskin Skandinavian tunturialueella, mutta yhtään varmaa löytöä ei toistaiseksi ole olemassa. Skandinavian tuntureilla kasvava matala puolukka muistuttaa minus-alalajia hyvin paljon. Molempien

keskimääräinen pituus on sama, 2 - 8 cm. Lehdet ovat molemmilla pienet. AVRORIN (1958) ilmoittaa minus-alalajin lehtien pituudeksi n. 6 mm ja leveydeksi 4 mm. PURASMAA (1969) ilmoittaa tunturipuolukan lehtien pituudeksi 7.5 mm ja leveydeksi 4.5 mm. Kuitenkaan ei tunturipuolukalla ole ollut muita selvästi minus-alalajiin viittaavia tuntomerkkejä. Skandinavian tuntureiden matalakasvuinen puolukka on ilmeisesti vain normaalin puolukan ääriolosuhteisiin geneettisesti sopeutunut ekotyyppi.

Variaatiot ja muodot

Erilaisia variaatioita ja muotoja on puolukasta kuvattu kirjallisuuden mukaan suuri joukko. Monilla tällaisilla muunnoksilla on vain vähän systemaattista arvoa ja usein tuskin ollenkaan käytännöllistä merkitystä.

HENRIKSSON (1923) mainitsee Taalainmaalta pitkä- ja kapeamarjaisen tyyppin (Vaccinium vitis-idaea L. var. ovata), jonka myös JÖRSTAD (1960) on kuvannut Norjasta (TEÄR 1972). HYLANDER (1955) on kuvannut kaksi erilaista formaa: gigas ja leucocarpum. Viimeksimainittua on tavattu myös Suomesta mm. Ilmajoelta (1933 havaittu, kasvuston koko 32 x 24 m, valkomarjaista puolukkaa kasvanut paikalla ainakin 60 vuotta), Koski Tl:stä (1959), Porvoosta (1972) ja Ylitornioista (1944). Marjat ovat tällä muodolla likaisen valkeita. RÄSÄNEN (1947) mainitsee Simosta löytäneensä täysin punakukkaisen puolukan ja ehdottaa sille nimeksi forma rosea. Tyyppillä tavataan usein myös lehdissä punaväriä. Mainittakoon tässä yhteydessä, että tunturialueilla puolukan kukat ovat usein punertavia kuin alavilla mailla. Etelä-Suomessa ne normaalisti ovat puhtaan valkeat. Kerrottukukkainen puolukka (f. pleniflora) mainitaan Petsamosta, Liinahamarista (ALAVA 1938).

HEGI (1927) luettelee muutamia muotoja, joissa poikkeamat keskittyvät etupäässä lehtimorfologiaan. Macrophyllum-formalla lehdet voivat olla 36 mm pitkät ja 29 mm leveät ja sitä on tavattu mm. Tirolista. Lähellä Grönlannista tavattua pohjoista pumilum-variaatiota (Horn.) on f. microphyllum, jolla lehdet ovat vain 5 - 6 mm pitkät ja 2 - 3 mm leveät. Sitä on mm. BRAUN-BLANQUET kerännyt Piz Forunilta 3040 m korkeudelta ja Piz Linardilta 3020 m korkeudelta Graubündeniltä Sveitsistä. Var. pumilum (Horn.) on nykyään luettava minus-alalajiksi. Longiflorum-formalla on teriö liuskoittunut melkein tyveen asti ja sitä on tavattu Tirolista. Ellipticum-formalla ovat lehdet kapeat ja ellipsin muotoiset sekä voimakkaasti hampaiset. Sitä on löydetty mm. Vogeseilta. F. microcarpum mainitaan Steinin ja Gefreesin väliltä Fichtelgebirgeltä. Versojen korkeus on 5 - 10 cm. Lehdet ovat elliptiset, kapeat ja lyhyet. Marjat ovat pienet. Forma on melko lähellä minus-alalajia.

Suhteellisen äskettäin on löydetty puolukasta triploidi-kanta. Normaali puolukka on kromosomistoltaan diploidi, $2n = 24$ ja tällöin triploidilla tyyppillä on $2n = 36$. Yksi ainoa määrittely on tähän mennessä antanut minus-alalajilla kromosimiluvuksi $2n = 12$. Näyte on läheltä Port Clementiä Graham Islandilla (TAYLOR ja MULLIGAN 1968). ISING (1950) ilmoittaa löytäneensä triploidin kannan Skånesta, Ruotsista, 1950 ja siitä on saatu näyte mm. Puutarhantutkimuslaitoksen koekentälle Piikkiöön. Se soveltunee erinomaisesti viher- ja peitokasviksi, koska se juurtuu pistokkaista hyvin. Lisäksi sen vegetatiivinen kasvu on voimakas, se on rotevampi ja pyöreä- ja paksulehtisempi kuin normaali diploidi tyyppi. Kanta tekee myös jonkin verran pieneköjä marjoja. Marjojen tuoton suhteen sillä ei kuitenkaan ole käytännön merkitystä. Marjanjalostustyössä jo sen osittaisellakin siementuottokyvyllä saattaa olla suuri merkitys.

Pohjois-Suomessa esiintyy paikoitellen erikoista pitkäversoista puolukkaa. Mm. TEIVAINEN (1950) mainitsee lähes 50 cm pituisista puolukan versoista Muoniossa ja PURASMAA (1969) 47 cm pituisista versoista Inarissa. Muonio on pitkäversoisen tyyppin läntisin havaintopaikka, suurin osa havainnoista rajoittuu Sodankylän ja Inarin seuduille. Mainittakoon tässä yhteydessä mm. löytöpaikat: Juutuanjoen rannalla, Solojärven tien molemmilla puolilla, Pielppajärven erämaakirkolle vievän polun varrella, Kaamasen tien itäpuolella n. 25 km Inarista pohjoiseen, Ivalosta 18 km etelään tien varrella ja Kiertämöjärvellä (Raja-Joosepin lähellä). HÄMET-AHTI (1963) mainitsee pitkäversoisen tyyppin Altasta, Norjasta ja SKUNCKE (1964) Ruotsista.

PURASMAA (1969) mainitsee tutkimuksessaan pitkien versojen erottuvan selvästi muusta puolukan versostosta ja esiintyvän usein laajalla alueella vallitsevana. Normaalin kasvuston keskipituus Inarin seudulla on n. 18 cm, kun taas pitkien puolukkakasvustojen keskipituudeksi on saatu 33 cm. Versot ovat yleensä haarattomia ja nivelvälit ovat pitkät. Marjantuottokyky on paljon alhaisempi kuin normaalikokoisella varvustolla. Marjat, joita on löydetty, ovat olleet muodoltaan lististyneitä eli huomattavasti korkeuttaan leveämpiä.

Kasvualustan paremmuus tuskin on syynä pitkiin puolukan versoihin pohjois-Suomessa, sillä samalla paikalla kasvaa aina myös normaalin kokoisia puolukan versoja, jotka lisäksi kukkivat paljon runsaammin kuin pitkät puolukan versot. PURASMAAN mukaan ei kysymyksessä myöskään voine olla kosteustekijä, sillä versoja esiintyy kuivilla rinteillä kankailla, joille vesi ei voi varastoitua. Valaistuksella ei hänen mukaansa liene myöskään merkitystä, koska puuston tiheys on sama pitkää puolukkaa kasvavalla alueella ja viereisillä normaalia puolukkaa kasvavilla alueilla. Pitkät puolukan versot eivät myöskään ole keskityneet erikoisen varjoisiin notkelmiin tai pohjoisrinteille. Kasvatuskokeiden

puuttuessa ja perinnöllisen taustan ollessa selvittämättä ei voida sanoa kuinka pitkä puolukkatyyppi on syntynyt ja mikä asema sillä on. Lienee myöskin olemassa välimuotoja pitkän ja normaalin puolukan välillä, joskaan ei kovin paljon.

Ekologia

Etelä-Suomen kuivilla kankailla (CT, VT) puolukan versot saavuttavat 10 - 15 cm keskipituuden. Tuoreemmilla mailla ne ovat 12 - 18 cm ja rehevillä metsätyypeillä (MT, OMT) versot saattavat olla jopa 25 - 30 cm pituisia (KUJALA 1926 a). Yleensäkin on todettu, että mitä runsasravinteisempi ja rehevämpi kasvupaikka on, sitä pitempiä ovat puolukan versot (TEIVAINEN 1952). Valaistuksella on myöskin tärkeä osuus versojen pituudessa. Hyvin avoimilla kasvupaikoilla puolukan versot jäävät suhteellisen lyhyiksi (taulukko 1).

Taulukko 1. Mitattuja puolukan versokorkeuksia ja valon voimakkuuksia luonnonkasvupaikoilla Yläneellä 18.10.1972.

Koejäsen	Versokorkeus cm	n	Valon voimakkuus luksia	n
Kontrolli (valomittaus)			85 400	10
Mäntykangas a	10.70	25	2 830	10
Mäntykangas b	11.05	25	2 835	10
Avohakkuualue 1 (nuorempi) a	6.25	25	77 300	10
b	6.55	25		
Avohakkuualue 2 (vanhempi) a	5.65	25	74 500	10
b	5.85	25		

KIVENHEIMON (1947) mukaan maaverso muodostuu vaakasuorasta, tummanruskeasta puutuneesta juuristosysteemistä, jonka yksityiset osat ovat keskimitaltaan 1.0 - 3.2 mm paksut. Rönsytö on useimmiten 2 - 14 cm syvyydessä metsätyypistä riippuen ja sen pituus vaihtelee 65 - 600 cm. Calluna-tyypin (CT) metsissä ovat pisimmät rönsyt ja ne ovat myöskin syvimmällä. Oxalis-Myrtillus- (OMT) ja Filices- (FT) tyypeillä ovat rönsyt matalimmalla ja ne ovat myöskin lyhimmät. Hienoimmista juurissa, niiden ritsodermissolukoissa, on endotrofinen mykorritsa.

Puolukka on erittäin yleinen metsäkasvi ja viihtyy hyvin monenlaisilla kasvupaikoilla. Puolukan kasvupaikka-amplitudi on ehkä laajempi kuin minkään muun metsä- ja suokasvin Suomenfloorassa ellei oteta lukuun sammaleita ja jäkäliä (KUJALA 1964). Puolukan optimialueita ovat ennen kaikkea kuivat kangasmetsät,

joissa sen fertiilisyysprosentti (= marjantuottokyky) on suurimmillaan. Laji viihtyy hyvin myös soistuneilla mailla. Tuoreissa kangasmetsissä puolukka esiintyy usein mustikan ohella, joskus vähemmistönä, joskus tasavertaisena sen kanssa. Tällöin puolukan versot ovat monta kertaa varsin kookkaita ja reheviä, mutta useimmiten steriilejä.

Verrattaessa puolukan ja mustikan kasvupaikkoja toisiinsa ovat eri tutkimuksissa kasvualustojen pH-arvot osoittautuneet metsämailla suurin piirtein samaksi vaihdellen n. 3.5 ja 6.0 välillä. On ilmeistä, että maaperän pH-arvolla yksistään ei ole suurtakaan merkitystä näiden lajien optimaaluiden erilaisuuteen. Tärkeä tekijä tässä suhteessa on varmasti kosteus. Mustikka esiintyy selvästi kosteammilla kasvupaikoilla kuin puolukka. Lapin kuivilla kankaillakin mustikan runsaus selittyy sen pohjalta, että paksu lumipeite sulaessaan antaa maaperälle tarpeellisen kosteuden ja talvisin hyvän suojan. Ilmaston humidisuus vaikuttaa samaan suuntaan (HAVAS 1966). Puolukan kseromorfisempi rakenne verrattaessa mustikkaan sopeuttaa sen paremmin vallitseviin olosuhteisiin. Tosin senkin vegetatiivinen kasvu on sitä suurempi mitä tuoreemmista kasvupaikoista on kysymys. Vesisuhteilla on merkityksensä myös puolukan kannalta, vaikka se kasvaakin yleensä kuivilla mailla. Esim. avohakkuualueilla puolukan versot kuivuvat helposti suojan puuttuessa (HUHTAMÄKI 1956). Marjomistulokseen vaikuttaa erityisesti kukkimisajan lämpötila ja sen jälkeinen kuivuus.

Suhteellisen usein kirjallisuudessa esiintyy tietoja puolukan ja mustikan toisesta kukinnasta syysmyöhällä. Tämä ilmiö ei ole ollenkaan erikoinen, jos tiedetään, että esim. jo keski-Euroopassa ja Englannissa näillä lajeilla on normaalisti kaksi kukintaperiodia vuodessa ja usein myöhäisemmästä kukinnasta kypsyvät marjat ovat paljon maukkaampia kuin varhaisesta kevätukinnasta syntyneet.

Lumisuojan merkitys on puolukalle ja mustikalle tärkeä. Ilman lumipeitettä tuhot ovat usein varsin suuret. Pohjois-Pohjanmaalla puolukan kriittiseksi lumisuojan korkeudeksi on tutkimusten mukaan (HAVAS 1966) saatu 10 cm. Ohuemman lumipeitteen alla paleltumis- ja kuivumistuhot olivat 30 - 70 % varvustosta. Mainittakoon, että parina viime talvena, vaikka ne ovat olleet leutoja, on ollut melko pahoja paleltumisvaurioita puolukalla Piikkiössä koekentällä. Talvet ovat olleet hyvin vähälumisia ja ajoittain täysin lumettomia. 30 cm lumipeite on osoittautunut sopivimmaksi sekä puolukalle että mustikalle. Vähälumisen talven tuhot korjautuvat hyvin hitaasti, eivät useinkaan yhden kasvukauden aikana. Mielenkiintoisena seikkana mainittakoon vielä, että etelä-Suomen mustikka- ja puolukkakannat ovat sopeutuneet vähälumisempaan talveen kuin pohjois-Suomen kannat. Ne osoittautuivat selvästi vahvemmiksi pohjoisessa kuin sikäläiset kannat, kun niitä viljeltiin ilman lumipeitettä talvella.

Puolukan siementaimia löytyy metsistä odottamattoman vähän (KUJALA 1926 b, PERTTULA 1941). Puolukka näyttää lisääntyvän ja leviävän pääasiassa kasvullisesti rönsyjen avulla. Siementen levittäjinä toimivat ennen kaikkea linnut. Siemenellisen lisääntymisen pieni osuus on huomiota herättävä sen vuoksi, että lähes joka vuosi saadaan ainakin kohtalainen marjasato suurimmassa osassa maata. Puolukan fertiilisyysprosentti (=marjatuottokyky) on yleisesti ottaen korkea.

Siemenellisen lisääntymisen pieneen osuuteen puolukalla on varmasti useita syitä. Tässä voidaan mainita eräitä tärkeimpiä. Suurimpana syynä siementaimien niukkaan esiintymiseen on sopivien itämisolosuhteiden puute. Tähän sisältyvät mm. kosteus, lämpö ja erilaiset maaperätekijät. Usein siemenet vaativat myös jonkinlaista jälkikypsymistä ennen kuin ne itävät kunnolla. Nopeakasvuisten kasvilajien kilpailu on hitaasti kasvaville puolukantaimille usein liian kova. Niille ei jää kasvutilaa. Puolukan siementaimien esiintyminen keskittyy luonnossa etupäässä paikoille, missä pintakasvillisuus syystä tai toisesta puuttuu. Tällaisia paikkoja ovat esim. kosteat metsäpolut, laakeat hieman humusta sisältävät kivet ja kallionlaiteet. Tiheässä sammalikossa ja varvikossa eivät pienet siementaimet pysty kilpailemaan elintilasta.

Poikkeuksellisen alueena siementaimien yleisyyteen nähden voidaan pitää mm. Pohjanlahden merestä nousseita rannikkoalueita esim. Vaasasta etelään (SÖDERGÅRD 1935). Täältä on löydetty hyvin runsaasti puolukan ja mustikan siementaimia. Alavalla, uudella kasvualustalla kasvipeitteen tiheys on jonkin aikaa niin vähäinen, että puolukan ja mustikan siementaimet pystyvät pilkailemaan elintilasta. Lisäksi kasvualustan kosteus- ja valaistusolosuhteet ovat erikoisen sopivat itämiseen. Siellä, missä taimia on, ne esiintyvät usein ryhmissä. Tämä johtuu siitä, että saman marjan siemenistä monet ovat itäneet yhtä aikaa (KUJALA 1926 a, PERTTULA 1941). Sama ilmiö on todettu mm. Trientalis europaea-lajilla, joka myös esiintyy tyypillisenä kuivissa kangasmetsissä (HIIRSALMI 1969). Pohjanlahden rannalla on ollut siementaimia kaikkia ikäryhmiä ja niiden tiheys 1 - 10 tainta/m² nuoremmissa havumetsävyöhykkeessä, joka pääosin on kuusta. Tämä vyöhyke on rantaniittykasvillisuuden ja vanhemman paksusammaleisen havumetsän välissä. Useimmiten taimet esiintyvät paikoilla, missä mineraalimaata on näkyvissä sammalkerroksen hävittyä tai tiheitten kuusien alla, missä karikerros peittää mineraalimaan ja humuksen.

Aikaisemmin kun metsäpalot olivat yleisempiä ja laajempia, on myös näillä alueilla tutkittu siementaimien syntymistä. Pääasiassa uudistuminen paloukeillakin tapahtuu rönsyistä. Puolukan ja mustikan maanalaiset rönsyt säilyvät

yleensä muualla paitsi puiden alla, missä palaminen on tehokkainta. Siemantaimia on tavattu erittäin niukasti, vaikka edullisia kasvupaikkoja taimille olisikin runsaasti tarjolla.

Kun biologista tuottoa tarkastellaan voidaan satoa saada kahdesta erilaisesta ekosysteemistä (SAEBØ 1974). Luonnossa esiintyy yleensä hyvin monen kasvilajin muodostamia, vakaita systeemejä, joiden satotaso on alhainen. Mutta toisaalta on olemassa yksinkertaisia, mutta hyvin epävakaita systeemejä, joiden tuotto on suuri. Monen kasvilajin muodostama ekosysteemi on suhteellisen pysyvä, siinä tapahtuu vain pieniä muutoksia suuntaan tai toiseen. Sitä vastoin yksinkertaiset ekosysteemit (esim. yhden kasvilajin peltoviljelmä) pyrkivät koko ajan kehittymään monimutkaisemmiksi ekosysteemeiksi ja tällöin niiden satotaso laskee. Jotta tämä voidaan estää, on käytettävä monenlaisia keinoja. Esim. peltoviljelmällä on lannoitettava, muokattava, suoritettava tuholaistorjuntaa ja pidettävä rikkakasvit kurissa. Vain näillä edellytyksillä voidaan pitää hyvän sadon tuottava monokulttuurisysteemi kunnossa.

Erilaisten tuholaisten ja tautien vaikutus suurenee huomattavasti yksinkertaisilla ekosysteemeillä. Luonnontilassa näillä ei useinkaan ole suurta merkitystä. Puolukalla on erilaisia tauteja ja tuholaisia luonnossa havaittu suhteellisen vähän. Voidaan olettaa, vaikka asiaa ei vielä ole paljon tutkittu, että useimmat näistä tulevat olemaan puolukkaviljelyksillä runsaina esiintyviä ja kiusallisia sekä vaikeita torjua.

Kasvitaudeista puolukalla esiintyy mm. Exobasidium vaccinii-sieni, joka aiheuttaa puolukan punapöhötaudin. Se on hyvin silmiinpistävä kaikkialla missä sitä ilmenee. Lehtiin, varsiin ja kukkaosiin tulee punainen tai valkea matta päälle ja ne turpoavat voimakkaasti. Lehdissä pöhötys syntyy alapintaan, yläpinta painuu kuopalle ja värjäytyy tummanpunaiseksi (RAUHALA 1958). Tauti esiintyy yleisesti kaikkialla, joskaan sitä ei peltoviljelmillä ole toistaiseksi ollut kovin runsaasti. Mycosphaerella sp. sienitauti aiheuttaa puolukalla lehtien putoamista. Septoria stemmatea (puolukan rahmaalaikkusieni) aiheuttaa puolukan lehtiin harmaita laikkuja ja niissä on usein tummia pisteitä, jotka ovat kuromaitiöitä. Sieni on hyvin yleisesti esiintyvä kaikkialla. Gibbera vaccinii aiheuttaa puolukkasyöpää. Puolukalla esiintyy myös vähän tunnettu, luultavasti mykoplasmaattinen virustauti, jonka tuntomerkinä on epätavallisen pienet lehdet ja sairaalloisen näköidät versot. Tämä on epänormaali mikrophylli kasvu-muoto. Puolukka jää tällöin steriiliksi tai muodostuu vain hyvin pieniä, surkastuneita marjoja. Tautista kasvustoa esiintyy usein läikkinä normaalin kasvuston seassa. Todennäköisesti tämä tautitila tulee esiintymään peltoviljelmillä paljon

runsaampana kuin luonnonkasvupaikoilla. Monilia sp. aiheuttaa puolukan marjojen ruskistumista. Lisäksi niissä tavataan mustia pilkkuja ja ne pilaantuvat helposti. Sclerotinia urnula (puolukan muumiosieni) aiheuttaa marjojen epämuodostumista, niiden kovettumista kulmikkaiksi ja pilaantumista.

Kirjallisuutta

- ALAVA, R. 1938. Kerrottukukkainen puolukka (kokousselostus). Luonnon Ystävä 42: 241.
- AVRORIN, N. A. 1958. Rhodococcum (Rupr.) gen. nov. (Vacciniaceae). Bot. Zurn. 43: 1719-1724.
- HAVAS, P. J. 1966. Pflanzenökologische Untersuchungen im Winter. I. Zur Bedeutung der Schneedecke für das Überwintern von Heidel- und Preiselbeere. Aquilo, Ser. Bot. 1-4: 1-36.
- HEGI, G. 1927. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. 5, 3: 1567-2250. München.
- HENRIKSSON, J. 1923. Vaccinium vitis idaea L var ovata. Bot. Not. (Ref. Teär, J. 1972.)
- HIIRSALMI, H. 1969. Trientalis europaea L. A study of the reproductive biology, ecology and variation in Finland. Ann. Bot. Fenn. 6: 119-173.
- HUHTAMÄKI, S. 1956. Havaintoja mustikan ja puolukan kukkimisesta ja marjomisesta sekä niihin vaikuttavista tekijöistä. Pro gradu. Hels. Yliop. Kasvit.lait. Kirj. (Ref. Purasmaa, A. 1969.)
- HULTEN, E. 1968. Flora of Alaska and neighboring territories. 1088 p. Stanford. - 1971. Atlas över växternas utbredning i Norden. 531 p. Stockholm. - 1949. On the races in the Scandinavian flora. Svensk Bot. Tidskr. 43, 2-3: 383-406. (Ref. Purasmaa, A. 1969.)
- HYLANDER, N. 1955. Förteckning över Nordens växter. Kärlväxter. (Ref. Teär, J. 1972.)
- HÄMET-AHTI, L. 1963. Zonation of the mountain birch forests in northernmost Fennoscandia. Ann. Bot. Soc. 'Vanamo' 34,4: 1-137.
- ISING, G. 1950. Lingonplantor av jätteformat. Natur i Göinge 2-3. (Ref. Teär J. 1972.)
- JÖRSTAD, F. A. 1960. Vaccinium vitis idaea L var ovata found in Northern Norway. Blyttia 18. (Ref. Teär J. 1972.)
- KIVENHEIMO, V. J. 1947. Untersuchungen über die Wurzelsysteme der Samenpflanzen in der Bodenvegetation der Wälder Finnlands. Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. 'Vanamo' 22, 2: 1-180.
- KUJALA, V. 1926 a. Untersuchungen über die Waldvegetation in Süd- und Mittelfinnland. I. Zur Kenntnis des ökologisch-biologischen Charakters der Pflanzenarten unter spezieller Berücksichtigung der Bildung von Pflanzenvereinen. A. Gefäßpflanzen. Comm. Inst. Quaest. Forest. Finl. 10, 1 : 1-154.

- KUJALA, V. 1926 b. Untersuchungen über den Einfluss von Waldbränden auf die Waldvegetation in Nord-Finnland. Comm. Inst. Quaest. Forest. Finl. 10, 5: 1-41.
- 1964. Metsä- ja suokasvien levinneisyys ja yleisyysuhteista Suomessa. Vuosina 1951-1953 suoritetun valtakunnan metsien III linja-arvioinnin tuloksia. Comm. Inst. Forest. Fenn. 59, 1: 1-196.
- PERTTULA, U. 1941. Untersuchungen über die generative und vegetative Vermehrung der Blütenpflanzen in der Wald-, Hainwiesen- und Hainfelsenvegetation. Ann. Acad. Scient. Fenn. A. 58, 1: 1-388.
- PURASMAA, A. 1969. Mustikan ja puolukan muuntelusta Inarin ja Utsjoenseudulla, erikoisesti lehtianatomian perusteella. Pro gradu. Hels. Yliop. Kasvit. lait. Kirj.
- RAUHALA, A. 1958. Kasvien sienitauteja. 354 p. Porvoo.
- ROZANOVA, M. A. 1934. Obzor literatury po rodam Vaccinium L. (Brusnike, Tsornike i Golubike) i Oxycoccus (Tourn.) Hill (Kljukve). Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selektsii 8: 121-186.
- RÄSÄNEN, V. 1947. Punakukkainen puolukka (Kasvitieteellisiä tiedonantoja). Luonnon Tutkija 51: 25.
- SAEBØ, S. 1974. Höjande av vilda bärs produktivitet i naturliga växtsamhällen. Några ekologiska synpunkter. Föredrag vid Kalottkonferensen i Rovaniemi, Finland 5-7. juli 1974.
- SCUNCKE, 1964. Ref. Purasmaa A. 1969.
- SÖDERGÅRD, A. 1935. Über das Vorkommen von Keimpflanzen bei Vaccinium vitis-idaea, Vaccinium myrtillus und Linnaea borealis. Memor. Soc. F. Fl. Fenn. 11: 48-51.
- TEIVAINEN, L. 1950. Pitkiä puolukan ja mustikan varpuja Pohjois-Suomesta. Luonnon Tutkija 54: 24.
- 1952. Pohjois-Suomen tuoreiden kangasmetsien kasvillisuudesta. Ann. Bot. Soc. 'Vanamo' 25, 2: 1-168.
- TEÄR, J. 1972. Vegetativ och fruktifikativ utveckling hos vildväxande och odlade lingon. 107 p. Tumba.

Professori JAAKKO SÄKÖ

TYRNI, ARVOKAS LUONNONMARJAMME

Tyrnipensas (Hippophae rhamnoides L.) on kaksikotinen Flaeagnaceae-heimon kasvi, jolla on Euroopassa kaksi leviämisaluetta, toinen luoteessa Pohjanmeren ja Itämeren rannoilla, toinen sisämaassa Alppien ja Karpaattien alueella. Luoteinen esiintymä erotetaan alalajiksi rhamnoides sekä Alppien alueella kasvava alalajiksi fluviatilis ja Karpaattien alueella kasvava alalajiksi carpatica. Kaikista alalajeista esiintyy runsaasti ekotyyppejä. Tyrnin laajin esiintymisalue on etelä-Aasiassa vuoristoalueilla. Rannikolla kasvava alalaji rhamnoides ei esiinny 10°C tammikuun isotermin eteläpuolella, sillä siemenet eivät silloin saa itääkseen tarvitsemaansa kylmäkäsittelyä. Tyrni kasvaa rantapenkalla. Se ei siedä varjoa, jonka vuoksi se esiintyy avoimilla, mutta mielellään tuulelta suojatuilla paikoilla. Tyrni kasvaa yleensä pensaina. Sen korkeus vaihtelee kasvupaikasta riippuen 1-9 m. Tyrnillä on voimakas horisontaalinen juuristo. Runsaan juurivesamuodostuksen avulla kasvi leviää nopeasti ja muodostaa tiheitä kasvustoja, jotka rannoilla ja hiekkadyyneillä auttavat sitomaan maata ja estämään erosiota. Juuret ulottuvat 1.5-3.0 m syvyyteen sekä vaakatasossa useita metrejä. Juurinystyröillään tyrni pystyy yhteyttämään ilmakehän tyyppiä. Tyrnin kuivuuden kestävyys samoin kuin talvenkestävyyskin ovat osoittautuneet hyväksi.

Tyrni on tuulipölyttäjä. Hedekasveissa kukat puhkeavat ennen kuin lehdet, 4-8 kukan norkkoina. Emikasveissa kukat ilmestyvät samaan aikaan kuin ensimmäiset lehdet lyhyistä tertuista piikkien hangoista. Hedelmä on yksinäisen siemenen sisältämä pähkylä. Sitä ympäröi oranssin värinen, paisunut, mehevä kukkapohjus läpimitaltaan 6-10 mm. Kukintaa ja marjoja esiintyy pääasiassa toisen ja kolmannen vuoden versoissa. Marjat esiintyvät tiheissä tertuissa; tiheys on jopa 100 marjaa desimetriä kohti. Marjovan pensaan koristearvo on suuri.

Kiinnostus tyrnimarjoihin on herännyt erityisesti sen vuoksi, että ne sisältävät runsaasti ja hyvin säilyvässä muodossa olevaa C-vitamiinia ja myös A-vitamiinia. Marjoista saadaan voimakasta ja raikasta mehua, jossa on omalaatuinen aromi. C-vitamiinipitoisuus on kuitenkin hyvin vaihteleva eri alalajeilla. Alpeilla ja sisämaassa kasvavan fluviatilis-alalajin C-vitamiinipitoisuus on huomattavasti korkeampi kuin rhamnoides-alalajin marjoissa. Ensimmäisen mainitun marjat ovat yleensä kooltaan pienempiä ja niiden kuiva-ainepitoisuus on suuri. Marjojen koon ja

C-vitamiinipitoisuuden välillä esiintyy negatiivinen korrelaatio. Lisäksi punaisissa marjoissa esiintyy C-vitamiinia enemmän kuin keltaisissa. Suurimmillaan C-vitamiinipitoisuus on hyvin kypsuneissa marjoissa. Sen on todettu lisääntyvän suorassa suhteessa kasvupaikan korkeuteen meren pinnasta. Molempien mainittujen alalajien eri kantojen C-vitamiinipitoisuus saattaa vaihdella suuresti. Suomessa tutkituissa rhamnoides-näytteissä vaihteli C-vitamiinipitoisuus 62-170 mg/100 g ja fluviatilis-näytteissä 72-893 mg/100 g.

Villinä kasvavia tyrnikantoja on vaikea viljellä. Niiden satoisuus saatta olla erittäin suuri, mutta kasvien piikkisyys sekä marjojen erittäin tiukka kiinnityminen versoihin vaikeuttaa suuresti korjuuta. Marjat ovat lisäksi ohutkuorisia ja helposti rikkoontuvia. Niitä voidaan korjata leikkaamalla tertut marjoihin ja pakastamalla ne sellaisenaan, jonka jälkeen marjat voidaan irroittaa jäätyneinä. Tällainen korjuu oksia leikkaamalla, jota yleisesti tehdään, vioittaa kuitenkin voimakkaasti kasvia. Koska marjat sijaitsevat toisen ja kolmannen vuoden versoissa, menetetään niitä leikkaamalla myös seuraavan vuoden kukka-aiheet ja sato. Tällaisen korjuun seurauksena on ollut emikasvien paikoittainen häviäminen.

Tyrnin jalostuksessa on kiinnitettävä ensisijaisesti huomiota poimittavuuden parantamiseen. Kukkaperä irtoaa marjasta, jolloin marja alkaa vuotaa. Kukkaperän pidentämisellä on tärkeä merkitys marjojen poimintaan. Marjan koolla on niin ikään tärkeä merkitys. Suurten marjojen korjuu on helpompaa kuin pienten marjojen. Piikkisyys on ominaisuus, joka tekee marjojen korjuun erittäin vaikeaksi, joten sen vähentäminen on välttämätöntä.

Tärkeintä kuitenkin on pyrkiä mahdollisimman korkeaan C-vitamiinipitoisuuteen. Kaikkien näiden ominaisuuksien suhteen esiintyy muuntelua eri alalajien ja niiden kantojen välillä. Puutarhantutkimuslaitokselle Piikkiöön hankitussa aineistossa esiintyy muuntelua eniten aasialaisissa kannoissa. Valitettavasti niiden hyväksikäyttöä jalostustyössä rajoittaa heikko talvenkestävyys oloissamme.

Erikoistutkija HEIMO HIIRSALMI

LUONNONMARJOJEN VILJELYTUTKIMUKSET SUOMESSA

Pohjoismaiden luonnonvaraisessa floorassa on suhteellisen vähän kasvilajeja, joita voidaan viljellä joko sellaisina tai niihin kohdistetun jalostustyön jälkeen. Marjakasvien joukossa niitä on kuitenkin useita. Monien arvokkaiden, jopa jo nykyään viljeltävienkin marjakasvilajien luontainen levinneisyysalue sattuu näet meidän leveysasteillemme. Viime vuosina on oivallettu luonnonmarjojen suuri kansantaloudellinen merkitys. Niitä arvostetaan vitamiinirikkaana ja terveellisenä ravinnon lisänä, ja pidetään suorastaan luonnonrikkautena. Näin ollen on luonnollista kohdistaa tutkimus Pohjoismaissa juuri marjakasveihin ja pyrkiä selvittämään tarkoin kaikki käyttämättömät mahdollisuudet tässä kasviryhmässä.

Maatalouden tutkimuskeskus asetti vuonna 1968 "Luonnonmarjojen viljelytoimikunnan", jonka tehtävänä on selvittää luonnonvaraisten marjakasvien viljelyn tutkimusta. Vuonna 1973 toimikunnan työkenttä laajennettiin käsittämään myös sienet, ja nimi täydennettiin kuuluvaksi "Luonnonmarjojen ja metsäsienien viljelytoimikunta". Kyseisen toimikunnan työssä alusta asti aktiivisesti mukana olleena katson aiheelliseksi luoda lyhyen yhteenvedon Suomessa tähän mennessä suoritetuista luonnonmarjojen viljelytutkimuksista (vrt. taulukko 1). Asiasta kiinnostuneet voivat syventää tietämystään esimerkiksi tutustumalla artikkelin lopussa lueteltuihin kirjoituksiin.

Taulukko 1. Luonnonmarjatutkimukset Suomessa. Selitykset: 1 = päättyneet kokeet; 2 = käynnissä olevat kokeet; 3 = suunnitteilla olevat kokeet.

Marjakasvi- laji	Kokeet luonnossa			Kokeet pellolla			Käyttö jalostuksessa		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Puolukka	1	2	3	1	2	3		2	3
Mustikka	1	2	3			3	1	2	3
Juolukka							1	2	3
Karpalo	1		3			3			3
Tyrni						3	1	2	3
Mesimarja	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Suomuurain	1	2	3		2	3		2	3
Vadelma				1	2	3		2	3
Mansikka					2	3		2	3

Puolukka

Luonnonmarjojen viljelykokeet liittyvät kiinteästi Piikkiössä sijaitsevan Puutarhantutkimuslaitoksen ohjelmaan. Ensimmäinen peltoviljelykoe kohteena puolukka (Vaccinium vitis-idaea L.) aloitettiin keväällä 1968. Siinä on selvitetty kasvun ja satoisuuden riippuvuutta kasvualustasta, kalkituksesta ja lannoituksesta. Kasvualustalla on todettu olevan ratkaiseva merkitys puolukan viihtyvyydelle. Pelkkä jyrsinturve, joka kokeessa on antanut parhaat tulokset, lienee käytännössä taloudellisesti kannattamaton kasvualusta. Kivennäismaan ja jyrsinturpeen seoksesta saadut edulliset tulokset osoittavat kuitenkin, että kivennäismaan viljelyedellytysten parantajana saattaa jyrsinturpeella jo vähäisessäkin määrin käytettynä olla merkitystä. Toisaalta Suomessa on runsaasti turvepeltoja, joilla puolukan viljely saattaa hyvinkin onnistua.

Keväästä 1971 lähtien on Puutarhantutkimuslaitoksessa ryhdytty toteuttamaan laajaa puolukan tutkimusohjelmaa. Se jakautuu ekologiseen perustutkimukseen, viljelytekniiseen tutkimukseen luonnonkasvupaikoilla ja pelto-olosuhteissa, lisäämistutkimukseen, marjojen laatututkimukseen sekä jalostukseen. Koetoiminnasta saatuihin kokemuksiin ja tuloksiin perustuen pyritään kehittämään myös teknistä välineistöä ja selvittämään viljelyn taloudellista kannattavuutta. Tuloksia on jo jonkin verran käytettävissä, ja ne ovat varsin rohkaisevia. Mm. erilaisilla katteilla on ollut merkittävästi satoa lisäävä vaikutus sekä luonnonkasvupaikoilla että pellolla. Lannoitus ei sen sijaan näytä sanottavasti lisäävän satoa pelto-olosuhteissa. Puolukkaa voidaan lisätä luonnontaimista, pistokkaista, maarönsynpalasista ja siemenistä. Parhaat tulokset on saatu pistokas- ja siemenlisäyksestä. Pistokastaimet tuottavat runsaasti satoa jo toisena istutuksen jälkeisenä kasvukautena, mutta leviämiskyky on heikko. Siementaimet sen sijaan muodostavat runsaasti maarönsyjä. Satoikään ne tulevat kuitenkin aikaisintaan neljäntenä vuonna kylvöstä.

Mustikka

Mustikka (Vaccinium myrtillus L.) on eräs tärkeimmistä kohteista Oulun yliopistossa suoritettavissa kasviekologisissa tutkimuksissa. Viljelyyn tähtäävää tutkimustoimintaa sen sijaan on toistaiseksi tehty hyvin vähän. Puutarhantutkimuslaitoksessa on vuodesta 1969 lähtien ollut käynnissä mustikan lannoituskokeita luonnonkasvupaikoilla. Tulokset ovat olleet vaihtelevia, ja varmuudella on todettu vain kalkituksen satoa ja marjakokoa alentava vaikutus. Mustikka on kuitenkin siksi tärkeä luonnonmarja, että se on puolukan tavoin syytä pitää suunnitelmallisen viljelytutkimuksen piirissä.

Puutarhantutkimuslaitoksessa suoritettavan amerikkalaisen pensasmustikan jalostuksen yhteydessä on kiinnitetty huomiota myös kotimaiseen mustikkaan. Sitä ei kuitenkaan valitettavasti vielä ole kyetty risteyttämään pensasmustikan kanssa. Mustikka ja puolukka sen sijaan saadaan risteytymään helposti keskenään, joskaan näin syntyneellä marjakasvilla ei ole mitään viljelyllistä arvoa.

Juolukka

Juolukan (Vaccinium uliginosum L.) marjoja on vain harvoin totuttu käyttämään ravinnoksi, vaikkakin ne kaikista ennakkoluuloista huolimatta ovat syötäväksi kelpaavia. Näin ollen juolukan viljelytutkimuksia ei ole pidetty mielekkäinä. Havainnot osoittavat sen viihtyvän hyvin, paremmin kuin mustikan, pelto-olosuhteissa varsinkin turvealustalla.

Puutarhantutkimuslaitoksessa on onnistuneesti käytetty hyväksi juolukan geenivaroja risteyttämällä se amerikkalaisen pensasmustikan kanssa. Näin on kyetty parantamaan pensasmustikan talven- ja taudinkestävyyttä.

Karpalo

Suomen soilla tavataan kaksi karpalolajia, tavallinen karpalo (Vaccinium oxycoccos L.) ja pikkukarpalo (Vaccinium microcarpum (Turcz.) Hook.), joiden kummankin marjat ovat käyttökelpoisia. Vuosina 1946-1956 suoritti tohtori L. O. Ervi Köyliössä rahkasuolla laajoja kenttäkokeita, joilla hän pyrki selvittämään eri karpalolajien viljelyedellytyksiä. Mukana oli kotimaisten lajien lisäksi myös Pohjois-Amerikasta peräisin oleva isomarjainen pensaskarpalo, jonka menestyminen Suomessa osoittautui kuitenkin epävarmaksi lähinnä myöhäisestä kukinta-ajankohdasta ja raakileiden hallanarkuudesta johtuen.

Vaikka erityisesti tavallisella karpalolla saavutetut tulokset olivat kokonaisuudessaan hyvin myönteisiä, ei viljelyn aloittamiseen ole katsottu olevan edellytyksiä. Karpalon viljelyyn tähtäävä tutkimus- ja jalostustyö olisi kuitenkin uudelleen saatava käyntiin ottaen huomioon nykyinen soiden moninaiskäyttöön suuntautuva teollinen toiminta sekä tavallisen karpalon suuri tuottokyky edullisilla suotyypeillä.

Tyrni

Tyrnipensaan (Hippophae rhamnoides L.) merkitys hyötykasvina perustuu toisaalta sen koristearvoon ja toisaalta sen aromikkaisiin runsaasti C-vitamiinia

sisältäviin marjoihin. Sen levinneisyysalue Suomessa ulottuu Ahvenanmaalta Pohjanlahden perukoille. Vaikka tyrni luonnossa kasvaa rantapenkoilla, se sopeutuu myös hyvin viljeltäväksi pelto-olosuhteissa. Viljelykasvia ei tyrnistä kuitenkaan ole toistaiseksi tullut, koska marjojen poimittavuus on sillä erittäin heikko. Pensas on ensinnäkin varsin piikkinen ja toiseksi poimittaessa kukkaperä irtoaa siten, että marja alkaa vuotaa.

Puutarhantutkimuslaitoksen ohjelmaan sisältyvän tyrnitutkimuksen päämääränä on parantaa marjojen poimittavuutta erilaisin jalostusmenetelmin. Mikäli tässä työssä onnistutaan edes jossakin määrin, saadaan tyrnistä arvokas ja mielenkiintoinen lisä viljeltyjen marjojen joukkoon.

Mesimarja

Mesimarja (Rubus arcticus L.) on luonnonmarja, jolla suoritettut viljelytutkimukset ovat jo johtaneet käytännön sovellutuksiin. Ne aloitettiin 1930-luvulla Maatalouden tutkimuskeskuksen Pohjois-Savon koeasemalla Maaningalla. Vuodesta 1960 lähtien on työtä johtanut ansiokkaasti tohtori Annikki Ryytänen selvittäen mm. monia mesimarjan ekologiaan, morfolgiaan, pölytykseen ja marjontaan sekä viljelytekniikkaan liittyviä kysymyksiä.

Mesimarjan levinneisyysalue kattaa koko Suomen, mutta yleisimpänä ja runsaimmin marjovana se esiintyy itäkaakosta yli maan keskiosan Pohjois-Pohjanmaalle ulottuvalla vyöhykkeellä. Laji on pölytyskokeissa todettu itsesteriiliksi. Näin ollen marjova kasvusto on muodostunut kasvullisesti vähintään kahdesta siementaimesta, toisin sanoen se käsittää vähintään kaksi kloonia. Marjonnan onnistumiseen vaikuttavat oleellisesti myös paikalliset ilmastolliset ja maaperälliset olosuhteet sekä vuosittaiset sääsuhteet.

Mesimarjan onnistunut viljely edellyttää itsesteriilisuudesta johtuen kahden kloonin istuttamista esim. vuororivein samalle lohkolle. Vuonna 1972 laskettiin myyntiin kaksi kokeissa parhaaksi todettua kloonia, jotka saivat lajikenimet 'Mespi' ja 'Mesma'. Edellinen on peräisin Piikkiöstä ja jälkimmäinen Maaningalta. Näitä lajikkeita käyttäen on koemielessä suoritettu ensimmäiset käytännön istutukset, joskaan laajaan viljelyyn ei ainakaan toistaiseksi ole päästy.

Mesimarjaa on onnistuneesti käytetty myös jalostukseen. Puutarhantutkimuslaitoksessa se on kyetty risteyttämään vadelman kanssa. Vuodesta 1939 jatkuneen, lukemattomia risteytyksiä ja takaisinristeytyksiä käsittäneen jalostustyön tuloksena on kesän 1975 aikana laskettu ensimmäinen ns. mesivadelmalajike 'Heija' myyntiin.

Suomuurain

Suomuurain (Rubus chamaemorus L.) lienee luonnonmarjoistamme vaikeimmin kesytettävissä viljelykasviksi. Se on näet erittäin pitkälle sopeutunut luontaisessa elinympäristössään, suolla vallitseviin olosuhteisiin. Suomuurain on kuitenkin siksi arvokas marjakasvi, että kiinnostus sitä kohtaan on johtanut useiden eri laitosten yhteistoiminnassa suorittamaan laajaan tutkimukseen.

Oulun ja Turun yliopistojen Kasvitieteen laitokset ovat selvittäneet suomuuraimen ekologiaan liittyviä kysymyksiä. Ne ovatkin ehdottoman välttämättömiä suomuuraimen kaltaisella kasvilla ja luovat perustan viljelykokeiden onnistumiselle. Metsäntutkimuslaitos on liittännyt suomuuraimen metsien monimaiskäyttöä koskeviin tutkimuksiin. Niissä on mm. todettu, että paras sato saadaan pohjaveden pinnan ollessa n. 30 cm:n syvyydessä.

Varsinaiset viljelykokeet on keskitetty Lappiin sekä Metsäntutkimuslaitoksen Teuravuoman koetilalle Kolariin että Maatalouden tutkimuskeskuksen Lapin koeasemalle Rovaniemen Apukkaan. Viljelymahdollisuuksia selvitetään sekä suomuuraimen luontaisilla kasvupaikoilla että pellolla ja muovihuoneessa. Suolle on perustettu lannoitus- ja katekokeita. Turvepellolle on rakennettu koekenttä, jolla voidaan säännöstellä vedenpinnan korkeus.

Lisäystutkimukset ja jalostus suoritetaan pääasiassa Puutarhantutkimuslaitoksessa.

Vadelma

Kokeita luonnonvadelman (Rubus idaeus L.) viljelymahdollisuuksien selvittämiseksi on järjestetty sekä Puutarhantutkimuslaitoksen että Helsingin yliopiston Puutarhatieteen laitoksen johdolla. Eri luonnonvadelmakantojen on havaittu omaavan useita edullisia ominaisuuksia, kuten hyvän talvenkestävyyden ja runsasmarjaisuuden sekä marjojen kiinteyden ja aromirikkaan maun. Sadon määrän suhteen ne kuitenkin ovat huomattavasti parhaita puutarhavadelmalajikkeita heikompia.

Luonnonvadelman viljely on tuskin nykyisellään taloudellisesti kannattavaa parhaitakaan kantoja käyttämällä. Omakotipuutarhassa sillä sen sijaan saattaa olla oma mielenkiintonsa. Samoin luonnonvadelman viljelyllä talvenkestävimpiä kantoja käyttäen voi olla merkitystä pohjois-Suomen kotitarvetta silmällä pitäen. Luonnonvadelmaan kätkeytyy joka tapauksessa geenivaroja, jotka jalostuksen kautta voidaan saada arvokkaaseen käyttöön.

Mansikka

Suomessa kasvaa luonnonvaraisena kolme mansikkalajia, ahomansikka (Fragaria vesca L.), ukkomansikka (F. moschata Duch.) ja karvamansikka (F. viridis Duch.). Niiden kaikkien marjat ovat syötäviä. Ukkomansikkaa on vieläpä viljelty Suomessakin ennenkuin jalostustyön tuloksena luotiin tarhamansikka lukuisine lajikkeineen.

Tärkein edellä mainituista lajeista on ahomansikka. Se viihtyy hyvin myös pellolla, joskaan sitä ei lähinnä pienestä marjakoosta ja runsaasta rönsynmuodostuksesta johtuen ole ryhdytty viljelemään. Ahomansikasta on tosin syntynyt vähärönsyinen muoto ns. kuukausimansikka, joka antaa satoa koko kasvukauden ajan.

Ahomansikka on myös pyritty risteyttämään tarhamansikan kanssa, jotta sen erinomainen aromi saataisiin siirtymään siihen. Tässä työssä on suuresta kromosomierosta johtuen onnistuttu toistaiseksi vain osittain.

Edellä esiteltyjen lisäksi on oma mielenkiintonsa marjakasveina vieläpä sellaisillakin lajeilla kuin kataja (Juniperus communis L.), tuomi (Prunus padus L.), kotipihlaja (Sorbus aucuparia L.) ja lillukka (Rubus saxatilis L.). Luonnossamme kasvavat myös viljelykasveiksi jalostetut mustaherukka (Ribes nigrum L.) ja punaherukka (R. spicatum Robs.). Esimerkiksi tähän asti tärkeimpänä mustaherukkalajikkeenamme viljelty 'Brödtorp' on peräisin lounaisesta saaristosta. Mm. tämä on osoituksena siitä, että meidän tulisi huomattavasti laajentaa ja syventää viljely- ja jalostustutkimuksia saadaksemme luontaisen rikkautemme, marjat mahdollisimman tehokkaasti käyttööme.

Luonnonmarjojen viljelyyn ja jalostukseen liittyvistä tutkimuksista on Suomessa kirjoitettu mm. seuraavat julkaisut:

- ARMPFELT HANSELL, Ö. & RAUTAVAARA, T. 1971. Pohjolan marjat. 186 p. Helsinki.
- ERVI, L.O. 1951. Suomarjojen viljelykokeista. Suo 2, 4: 53-56.
- 1955. Karpaloista, soiden kirpeistä karamelleista. Molekyyli 1955: 121-123.
- 1956. Karpalolajien morfologiasta ja viljelymahdollisuuksista Suomessa. Acta Agr. Fenn. 92: 1-148.
- , HANIOJA, P & KIVINEN, E. 1955. Mesimarjan (Rubus arcticus L.) marjontaa koskevia tutkimuksia. Acta Agr. Fenn. 83: 93-112.
- HAVAS, P. 1966. Pflanzenökologische Untersuchungen im Winter. I. Zur Bedeutung der Schneedecke für das Überwintern von Heidel- und Preisselbeere. Aquilo Ser. Bot. 4: 1-36.

- HAVAS, P. 1970. Pohjoiset marjikasvimme biologisen tutkimuksen kohteina. Lapin Tutk.seur. Vuosik. 11: 5-10.
- 1971. The water economy of the bilberry (Vaccinium myrtillus) under winter conditions. Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 8: 41-52.
 - & LOHI, K. 1972. Hillan (Rubus chamaemorus) ekologiasta. Lapin Tutk.seur. Vuosik. 13: 15-19.
- HELIANDER, K. 1972. Hillan teollisesta merkityksestä ja käyttömahdollisuuksista Suomessa. Lapin Tutk.seur. Vuosik. 13: 38-40.
- HIIRSALMI, H. 1968. Förädling av åkerbärshallon (Rubus idaeus x arcticus). Trädgårdsnytt 22: 283-284.
- 1968. Marjikasvien jalostus II. Jalostustyön pääsuunnaukset käytännössä. Puutarha 71: 72-74.
 - 1969. Luonnonmarjoista viljelykasveja. Koetoim. ja Käyt. 26: 38.
 - 1969. Luonnonmarjoista viljelykasveja. Puutarha-Uutiset 21: 1010, 1012.
 - 1969. Luonnonmarjoistakin viljelykasveja? Käytännön Maamies 1969: 602-604.
 - 1969. Marja- ja hedelmäkasvien jalostus Puutarhantutkimuslaitoksessa. Ann. Agric. Fenn. 8: 133-148.
 - 1970. Förädling av bärväxter. Frukt og Baer 1970: 15-21.
 - 1970. Kan vi inom Norden frambringa nya, odlingsvärda bärslag? Trädgårdsnytt 20: 263-265.
 - 1971. Jordgubbsförädling vid Trädgårdsforskningsanstalten. Trädgårdsnytt 25: 346-347.
 - 1971. Koe luonnonvadelman viljelyominaisuuksien selvittämiseksi. Puutarha 74: 232-235.
 - 1971. Mansikan jalostus Puutarhantutkimuslaitoksessa. Puutarha-Uutiset 23: 736-737, 735.
 - 1971. Pensasmustikan jalostus Puutarhantutkimuslaitoksessa. Puutarha-Uutiset 23: 1077-1079.
 - 1971. Vaccinium-förädling. Nord. Jordbr.forskn. 53: 258-259.
 - 1971. Vaccinium-förädling i Finland. Trädgårdsnytt 25: 272-274.
 - 1973. Breeding of Rubus idaeus x R. arcticus. J. Yugoslav Pomol. 7, 25-26: 117-121.
 - 1973. Hybrids between Vaccinium uliginosum and highbush blueberry varieties. J. Yugoslav Pomol. 7, 25-26: 231-236.
 - 1973. Luonnonmarjojen viljely - uusi suuntaus. Maitojaloste 1973, 3: 20-22.
 - 1973. Pensasmustikan jalostus antanut lupaavia tuloksia. Koetoim. ja Käyt. 30: 38-40.
 - 1974. Mesimarjan marjontaan vaikuttavista tekijöistä. Puutarha 77: 626-627.
 - 1974. Pensasmustikan jalostus tuottamassa tuloksia. Puutarha 77: 75-77.
 - 1975. Ahomansikka, Fragaria vesca L., sen viljely ja käyttö jalostuksessa. Puutarhantutk.lait. Tied. 4: 1-9.

- HIIRSALMI, H. 1975. Koe pölyttäjien, ilman kosteuden ja lämpötilan vaikutuksesta mesimarjan marjontaan. Puutarhantutk.lait. Tied. 1: 18-23.
- 1975. Luonnonmarjat viljelytutkimusten kohteina. Koetoim. ja Käyt. 32: 1, 4.
- 1975. Pölyttäjien, ilman kosteuden ja lämpötilan merkityksestä mesimarjan marjonnalle. Koetoim. ja Käyt. 32: 3-4.
- 1975. Åkerbärshallon (Rubus idaeus x Rubus arcticus). Nord. Jordbr. forskn. 57: 459-460.
- & LEHMUSHOVI, A. 1972. Forsök med lingon. Frukt og Baer 1972: 78-84.
- & LEHMUSHOVI, A. 1972. Tuloksia ensimmäisestä puolukan viljelykokeesta Puutarhantutkimuslaitoksessa. Puutarha 75: 26-28.
- & SÄKÖ, J. 1975. Mesivadelma, Rubus idaeus x Rubus arcticus - uusi viljelykasvi. Puutarhantutk.lait. Tied. 1: 10-17.
- & SÄKÖ, J. 1975. Mesivadelmasta ensimmäinen lajike viljelyyn. Koetoim. ja Käyt. 32: 30-31.
- & SÄKÖ, J. 1975. Mesivadelmasta viljelykasvi. Puutarha 78: 336-337, 335.
- , 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.
- HUIKARI, O. 1972. Marjojen ja sienien tuotanto metsäojitusalueilla. Lapin Tutk.seur. Vuosik. 13: 33-37.
- JAAKKOLA, M. & OIKARINEN, H. 1972. Hallan vaikutus hillaan. Lapin Tutk.seur. Vuosik. 13: 24-28.
- KALLIO, T.K. 1971. Havaintoja mesimarjan taimien lisäämisestä. Puutarha 74: 627-628.
- LEHMUSHOVI, A. 1974. Katteet lisäävät merkittävästi puolukkasatoa. Puutarha 77: 275.
- 1974. Naturbär-projekt i Finland. Lantbr.högsk. Konsulentavd. Stencilser. 71: 10-12.
- 1974. Odling av lingon i Finland. Lantbr.högsk. Konsulentavd. Stencilser. 71: 22-23.
- 1974. Puolukan lisääminen. Kehittyvä Maatalous 16: 3-13.
- 1974. Puolukan viljely. Kehittyvä Maatalous 16: 14-22.
- 1974. Puolukasta viljelykasvi. Käytännön Maamies 1974: 69, 71-72.
- 1974. Puolukkaa pellolta. Teho 12: 54-57, 64.
- 1975. Kate- ja lannoituskokeista puolukalla vuosina 1972-74. Puutarhantutk.lait. Tied. 1: 31-37.
- 1975. Methods of propagating the cowberry. Ann. Agric. Fenn. 14: 325-333.
- 1975. Pohjoismaissa tutkitaan luonnonmarjojen viljelyä. Puutarha 78: 20-21.
- 1975. Puolukan esiintyminen, muuntelu ja ekologia. Puutarhantutk.lait. Tied. 4: 16-28.

- LEHMUSHOVI, A. 1975. Puolukan peltoviljelystä. Koetoim. ja Käyt. 32: 29.
- 1975. Puolukan pölytyskokeista ja marjonnasta. Puutarhantutk.lait. Tied. 1: 24-30.
 - 1975. Puolukka satoisammaksi. Käytännön Maamies 1975: 60-61.
 - 1975. Puolukka, uusi viljelykasvi. Pellervo 76: 32-34.
 - & HIIRSALMI, H. 1972. Lingonforskning vid Trädgårdsanstalten. Trädgårdsnytt 26: 197-199.
 - & HIIRSALMI, H. 1972. Puolukan viljelytutkimuksista. Koetoim. ja Käyt. 29: 14, 16.
 - & HIIRSALMI, H. 1973. Cultivation experiment with the cowberry - significance of substrate, liming, fertilization and shade. Ann. Agric. Fenn. 12: 95-101.
 - & HIIRSALMI, H. 1973. Puolukasta viljelykasvi. Hedelmä ja Marja 20: 20-21, 23, 25.
 - & SÄKÖ, J. 1974. Domestication of the cowberry/Vaccinium vitis-idaea L./ in Finland. Proc. XIX Intern. Hort. Congr. 1: 377.
 - & SÄKÖ, J. 1975. Domestication of the cowberry (Vaccinium vitis-idaea L.) in Finland. Ann. Agric. Fenn. 14: 227-230.
 - & SÄKÖ, J. 1975. Puolukan viljely Suomessa. Puutarhantutk.lait. Tied. 4: 10-15.
- LOHI, K. 1973. Suomuuraimestakin viljelykasvi. Koetoim. ja Käyt. 30: 9-10, 12.
- 1974. Suomuuraimen viljely. Kehittyvä Maatalous 16: 23-30.
 - 1974. Suomuuraimen viljelytutkimukset ovat käynnistyneet. Puutarha 77: 330.
 - 1974. Variation between cloudberrries (Rubus chamaemorus L.) in different habitats. Aquilo Ser. Bot. 13: 1-9.
- MÄKINEN, Y. 1968. Luonnonvaraisten marjakasvien viljelystä Pohjois-Suomessa. Pohjola 2000-seminaari, Oulu 5-8.8.1968: 301-307.
- 1971. Hillan viljelymahdollisuuksista Suomessa. Ihminen ja tuotesuunnittelu, Finnovatio 1970: 128-131.
 - 1972. Suomuuraimen taloudellisesta merkityksestä ja viljelymahdollisuuksista Suomessa. Lapin Tutk.seur. Vuosik. 13: 10-14.
 - 1974. Suomuuraimen viljelystä. Suo 25, 3-4: 65-70.
 - & OIKARINEN, H. 1974. Cultivation of cloudberry in Fennoscandia. Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 11: 90-102.
- NUMMINEN, E. 1972. Norjalaisista hillan viljelyyn liittyvistä tutkimuksista. Lapin Tutk.seur. Vuosik. 13: 21-23.
- OIKARINEN, H. 1972. Hillan viljelyyn ja ekologiaan liittyvistä tutkimuksista. Lapin Tutk.seur. Vuosik. 13: 29-32.
- RANTALA, E-M. 1974. Hillan viljelykokeista Apukassa. Koetoim. ja Käyt. 31: 38, 40.

- RAUTAVAARA, T. 1970. Metsä- ja suomarjatalouden näköaloja Pohjois-Suomessa. Lapin Tutk.seur. Vuosik. 11: 11-19.
- ROUSI, A. 1963. Hybridization between Vaccinium uliginosum and cultivated blueberry. Ann. Agric. Fenn. 2: 12-18.
- 1965. Mesivadelman jalostuksen nykyinen vaihe Puutarhantutkimuslaitoksessa. Puutarha 68: 36-38.
- 1965. Observations on the cytology and variation of European and Asiatic populations of Hippophaë rhamnoides. Ann. Bot. Fenn. 2: 1-18.
- 1965. Utnyttjandet av vilda bärväxter i förädlingsarbetet. Nord. Jordbr. forskn. 8: 252.
- 1965. Variation among populations of Rubus idaeus in Finland. Ann. Agric. Fenn. 4: 49-58.
- 1966. Luonnonvaraisten marjakasvien hyväksikäyttö kasvinjalostuksessa. Luonnon Tutkija 70: 111-119.
- 1966. The use of North-European Vaccinium species in blueberry breeding. Acta Agric. Scand. Suppl. 16: 50-54.
- 1967. Cytological observations on some species and hybrids of Vaccinium. Züchter 36: 352-359.
- 1971. The genus Hippophaë L. A taxonomic study. Ann. Bot. Fenn. 8: 177-227.
- RUUHLIJÄRVI, R. 1974. Soiden karpalosadoista. Suo 25, 2: 25-30.
- RYYNÄNEN, A. 1972. Arctic bramble (Rubus arcticus L.), a new cultivated plant. Ann. Agric. Fenn. 11: 170-173.
- 1973. Mesimarjan viljely II. Erip. Kansallis-Osake-Pankin Kuukausikats. 5-6/73. 11 p. Helsinki.
- 1973. Rubus arcticus L. and its cultivation. Ann. Agric. Fenn. 12: 1-76.
- 1974. Mesimarjan viljely. Kehittyvä Maatalous 16: 31-39.
- SAASTAMOINEN, S. 1930. Mesimarja (Rubus arcticus L.) Suomessa. Ann. Soc. Zool.-Bot. 'Vanamo' 13: 355-414.
- SÄKÖ, J. 1973. Tyrni - arvokas luonnonmarjamme. Puutarha 76: 610-611.
- 1975. Tyrni, arvokas luonnonmarjamme. Puutarhantutk.lait. Tied. 4: 29-30.
- TAMMISOLA, J. & RYYNÄNEN, A. 1970. Incompatibility in Rubus arcticus L. Hereditas 66: 269-278.
- VAARAMA, A. 1939. Cytological studies on some finnish species and hybrids of the genus Rubus L. J. Sci. Agric. Soc. Finl. 11: 1-13.
- 1948. Cytogenetic studies on two Rubus arcticus-hybrids. Maatal.tiet. Aikak. 20: 67-79.
- 1951. Om artkorsningsförädling inom släktet Rubus. Nord. Jordbr.forskn., 8. Kongr., Häfte 2-3: 412-417.
- 1954. Chromosome numbers of some species and hybrids of the genus Rubus. Arch. Soc. 'Vanamo' 8: 192-195.

