

MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 8/91

SIRKKA JUHANOJA
Puutarhatuotannon tutkimuslaitos

Freesian sadon ajoittaminen

JOKIOINEN 1991
ISSN 0359-7652

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 8/91

SIRKKA JUHANOJA

Freesian sadon ajoittaminen

Puutarhatuotannon tutkimuslaitos

21500 PIIKKIÖ

(921) 727 806

ISSN 0359-7652

FREESIAN SADON AJOITTAMINEN

	sivu
JOHDANTO	1
MENETELMÄT	2
FREESIAN SYYSTUOTANTO KASVUALUSTAN JÄÄHDYTYKSEN AVULLA	4
FREESIAN KEVÄTVILJELYLAJIKKEET	31
FREESIAN KEVÄTTUOTANTO YHTEYTTÄMISVALOTUKSEN AVULLA	46
YHTEENVETO	56
KIRJALLISUUTTA	57

FREESIAN SADON AJOITTAMINEN

Sirkka Juhanoja

JOHDANTO

Freesia on kotoisin Etelä-Afrikasta, jossa tavataan useita sukuun kuuluvia lajeja. Keltakukkainen Freesia refracta ja vaaleanpunakukkainen Freesia armstrongii sekä mahdollisesti muutkin lajit ovat olleet lähtökohtana jalostukselle, jonka tuloksena on olemassa suuri määrä lajikkeita valkokukkaisesta sini- ja punakukkaisiin, yksinkertaisista kerrottuihin (KALLIO ja ROUSI 1979).

Alkuperäisellä levinneisyysalueellaan freesia kukkii talvella. Kukinnan jälkeen lehdet lakastuvat ja mukula menee lepotilaan, jonka murtamiseen tarvitaan useiden viikkojen lämmin jakso. Alkuperäisellä kasvupaikalla mukulat ovat kesän ajan lepotilassa. Kesä on riittävän pitkä ja lämmin lepotilan murtumiseen: syksyllä kasvu alkaa uudelleen. Viljeltäessä freesiaa mukuloiden lepotila murretaan säilyttämällä niitä 30 C-asteisessa varastossa 12-15 viikkoa. Ilmankosteuden on pysyteltävä varastoinnin aikana noin 85 %:ssa. Freesia kasvattaa ensin vanhan mukulan päälle uuden mukulan, josta työntyy esiin 7-8 lehteä ennen nuppujen ilmestymistä näkyviin (SENNELS ja STEFFEN 1973, RISTIMÄKI 1989). Kukinnan indusoituminen on voimakkaasti lämpötilasta riippuvainen: optimilämpötila on 13-15 °C, ja yli 18 °C:ssa kukinta viivästyy tai estyy (MANSOUR 1968). Kukkimisinduktio vaatii 6-10 viikon viileän jakson istutuksen jälkeen. Jakson pituus vaihtelee lajikkeittain ja mukulakoon mukaan. Edullisin lämpötila kukkimisinduktion aikana on 15-16 °C, jolloin myös lehtien kasvu on optimissa (DIJKHUIZEN ja van HOLSTEYN 1975, van UDEN 1987). Kasvihuoneessa viljeltäessä freesia kukkii kolmen - viiden kuukauden kuluttua istutuksesta lajikkeesta ja vuodenajasta riippuen (RISTIMÄKI 1989). Kukinnan jälkeen mukulat voidaan kasvattaa uudelleen viljeltäviksi. Tämä edellyttää kuitenkin noin kuukauden viljelyä kukinnan päätyttyä sekä kasvuston tuleennuttamista. Mukulat ovat nostettaessa lepotilassa, joten niille on annettava 12-15 viikon lämpökäsittely ennen uudelleen istutusta.

Suurin osa lajikkeistosta on Keski-Euroopassa jalostettua ja siellä testattua. Eri lajikkeille on olemassa viljelysuositukset, jotka sopivat lähinnä Keski-Euroopan valo-olosuhteisiin. Meille sovellettuina ohjeet vaativat tarkistuksia.

Suomessa freesiaa on perinteisesti tuotettu lähinnä kevääksi ja alkusyksyllä. Kevätkukinta on onnistunut yleensä hyvin, vaikka lajikkeille annettuja viljelyohjeita ei sellaisinaan voikaan soveltaa Suomen valo-olosuhteissa. Sen sijaan syystuotannossa ongelmia aiheuttaa liian korkea lämpötila nappujen muodostumisen aikaan keskikesällä. Syystuotantoon tarkoitettut mukulat istutetaan touko-kesäkuussa. Talviviljelyn yleistyminen puolestaan edellyttää yhteyttämisvalotusta pimeimpänä vuodenaikana.

Puutarhatuotannon tutkimuslaitoksella on selvitetty freesian kasvihuoneviljelyyn liittyviä asioita vuosina 1984-1989. Kokeissa on keskitytty lähinnä kolmeen asiaan: 1. kukinnan ajoittumisen varmistaminen syystuotannossa kasvualustan keinotekoisien jäähdyttämisen avulla keväkaikana; 2. kevätviljelyyn soveltuvien lajikkeiden testaus ja 3. kevätuotanto yhteyttämisvalotuksen avulla. Näitä kutakin käsitellään omassa luvussaan.

MENETELMÄT

Jokaisen kokeen erityismenetelmät on selvitetty ko. luvun alussa. Kaikille kokeille yhteiset asiat selvitetään tässä. Kokeisiin käytettiin sekä Hollannista tuotuja että puutarhatuotannon tutkimuslaitoksella kasvatettuja mukuloita. Kaikki mukulat saivat lepotilan murtamiseen vaadittavan lämpökäsittelyn puutarhatuotannon tutkimuslaitoksella. Lämpökäsittely tehtiin varastossa, jonka lämpötila oli 29-30 °C ja ilman suhteellinen kosteus 85 %. Lämpökäsittelyn kesto vaihteli vaadittavasta minimiajasta, 12 viikkoa, 17 viikkoon. Kokeisiin käytettiin ns. normaalikokoisia mukuloita, ellei toisin mainita. Ennen istutusta mukulat käsiteltiin kasvinsuojeluaineilla tautien ja tuhoeläinten torjumiseksi. Käsittely tehtiin upottamalla. Mukulat istutettiin kesäaikana noin 7 cm:n syvyyteen, syksyllä siten, että kärki juuri ja juuri peittyi. Istutustiheys oli 120 kpl penkineliometrille ja kevätviljelyssä kasvualusta katettiin valkoisella muovilla, joka oli rei'itetty

istutustiheyden mukaisesti. Kesäaikana viljelyssä oli erilaisia katteita, jotka selvitetään luvun II yhteydessä. Kasvualustana oli karkea rahkaturve, jonka peruslannoitukseen käytettiin kuutiometriin turvetta dolomiittikalkkia 6 kg, Mg-pitoista kalkkikivijauhetta 4 kg, Turpeen Y-lannosta 1.2 kg, kaksoissuperfosfaattia 1 kg ja hivenseosta 0.1 kg.

Sato korjattiin, kun ensimmäinen kukka kukinnossa oli auki. Lajittelu perustui varren pituuteen ja kukkien määrään: ekstraluokassa (E) varren tuli olla vähintään 45 cm pitkä ja kukkalukumäärän vähintään 7; ensimmäiseen (I) luokkaan riitti 35-44 cm:n varsi ja 5 kukkaa; toisen (II) luokan kukkien varren vähimmäispituus oli 30 cm ja kukkamäärä 4. Sadosta mitattiin kukan läpimitta, kukkien määrä kukinnossa, varren laatu ja sivuversojen määrä varressa. Lisäksi havainnoitiin gladioluskukkaisuus ja muut epämuodostumat. Sadonkorjuun jälkeen kasvustoa viljeltiin muutaman viikon ajan kasvullisena, sen annettiin tuleentua, ja mukulasato nostettiin. Mukuloita kuivattiin varjossa huonelämpötilassa, kunnes kuori oli vahva, ja sen jälkeen mukulat lajiteltiin.

I. FREESIAN SYYSTUOTANTO KASVUALUSTAN JÄÄHDYTYKSEN AVULLA

Kasvualustan lämpötilan pitämiseksi alle 18°C :ssa noin kuuden viikon ajan istutuksesta on käytetty voimakasta varjostusta, tuuletusta, kastelua kylmällä vedellä ja erilaisia katteita. 1960-luvun loppupuolelta lähtien Hollannissa on kehitetty menetelmää, joka takaisi toivotun lämpötilan kasvualustassa ja täten varmistaisi kukinnan ajoittumisen syksyllä.

Koejärjestelyt

Kasvualustan jäähdytykseen käytetään joko kylmää kaivovettä tai koneellisesti jäähdytettyä vettä. Koneellisesti jäähdytettäessä tarvitaan kylmäkone, jonka tehon on oltava $20\text{--}40\text{ W/m}^2$, ja tällöin sama vesi voi kiertää suljetussa systeemissä jatkuvasti. Sopiva veden lämpötila on $8\text{--}10^{\circ}\text{C}$. Vesi kiertää maahan upotetuissa tai maan pinnalle asetetuissa muoviputkissa, joiden läpimitaksi sopii $20\text{--}40\text{ mm}$. Putket asetetaan peteihin siten, että niiden etäisyys toisistaan on jokseenkin sama kuin putkien etäisyys maan pinnasta eli hollantilaisten suositusten mukaan noin 40 cm . Petiä kohti tarvitaan $2\text{--}4$ putkea eli yksi tai kaksi putkikiertoa. Turpeen pinnalle levitetään lämpötilan tasaisena pitämiseksi eristekerros, esim. styroksrouhetta $2\text{--}5\text{ cm}$ tai olkea (DIJKHUIZEN ja van HOLSTEYN 1975, van de WIEL-van SON 1984, van HARTEN 1986, RAVEN 1988, van LEEUWEN 1989, RISTIMÄKI 1989). Puutarhatuotannon tutkimuslaitoksella jäähdytykseen käytettiin 32 mm :n läpimittaisia muoviputkia, jotka upotettiin noin 15 cm :n syvyyteen 25 cm paksussa turvepedissä. Putkien etäisyys toisistaan oli 25 cm ja joka pedissä oli kaksi putkikiertoa eli neljä putkea. Putket oli kytketty siten, että oli mahdollista saada käyttöön rinnakkain jäähdyttämätön peti sekä yhden ja kahden kierron avulla jäähdytettävät pedit. Veden jäähdytykseen käytettiin konetta, jonka teho oli 40 W/m^2 . Kiertävän veden lähtölämpötila oli $8\text{--}10^{\circ}\text{C}$. Mukulat istutettiin tavallista syvempään eli noin 7 cm :iin. Turpeen pinta katettiin $2\text{--}3\text{ cm}$:n styroksrouhekerroksella siten, että myös käytävät olivat peitossa. Tämä esti kasvualustan lämpiämistä sivulta, kuten tasamaaistutuskin.

Freesiaa viljeltiin kasvualustan jäädytyksen avulla viitenä peräkkäisenä vuotena. Istutukseen käytettiin itse viljeltyjä tai tuotuja mukuloita, jotka saivat 12-15 viikon lämpökäsittelyn 29 °C:ssa, 85 %:n ilmankosteudessa. Mukulakoko vastasi kaupallista kokoa 5+ (150-200 kpl/kg). Myös pikkumukuloita viljeltiin rinnalla. Istutustiheys oli 120 kpl/penkki-m². Istutusaika oli 8.-11.6. Jäädytys kytkettiin käyntiin juurtumisen tapahduttua muutama päivä istutuksesta tai kaksi viikkoa myöhemmin. Jäädytysajat vaihtelivat kuudesta kahteentoista viikkoon (taulukko 1). Osa pinta-alasta katettiin styroksrouheella siten, että myös käytävillä oli kate, osa jätettiin kattamatta. Jäädytystehoja oli kolme: jäädyttämätön, yhdellä putkikierrolla jäädytetty ja kahdella putkikierrolla jäädytetty. Eri jäädytystehojen, katteiden ja jäädytysaikojen yhdistelmiä tutkittiin (taulukko 1). Ensimmäisenä tutkimusvuotena kokeiltiin styrokskatteen vaihtoehtona valkoista muovia, joka myöhemmin jätettiin pois.

Taulukko 1. Koejärjestelyt puutarhatuotannon tutkimuslaitoksen freesian kasvualustan jäädytyskokeissa vuosina 1985-89. Symbolit: s katettu styroksilla, m katettu valkoisella muovilla, p paljas turve. 0 jäädyttämätön; 1 yksi jäädytyskierto (2 putkea), 2 kaksi jäädytyskiertoa (4 putkea). Jäädytysaika 6, 8, 10, 12 viikkoa; 2+8, 2+10: kaksi viikkoa jäädyttämättä, sen jälkeen 8 tai 10 viikkoa jäädytystä. x ilmaisee kontrollin mukana olon. Lajikkeet Athene, Aurora, Blue Navy, Oberon, Rosalinde, Royal Blue.

Vuo- si	Istutus- päivä	Jäädytyksen kesto viikkoja eri tavoin jäädytetyissä ja katetuissa pedeissä							
		0p	0s	1p	1m	1s	2p	2m	2s
85	11/6	x	x	-	10	10	10	10	10
86	10/6	x	x	10	-	10	10	-	10
87	10/6	x	x	8,12	-	8,12	6,8,12	-	6,8,12
88	8/6	x	x	8,10	-	8,10	8,10,2+8	-	8,10,2+8
89	8/6	x	-	-	-	-	-	-	6

Kasvualustan lämpötila mitattiin päivittäin klo 14 mukulan syvyydestä maahan upotetuilla antureilla.

Tärkeimmät kokeissa mukana olleet lajikkeet: valkoinen yksinkertainen Athene, keltainen yksinkertainen Aurora, sininen puolikerrottu Blue Navy, punaoranssi yksinkertainen Oberon, punainen kerrottu Rosalinde ja sininen yksinkertainen Royal Blue. Joinakin vuosina on lisäksi ollut pieni määrä muita lajikkeita.

Kasvualustan lämpötilat ja kukinnan ajoittuminen

Koevuosien kesät poikkesivat selvästi toisistaan keskilämpötiloiltaan. Kesä 1987 oli keskimääräistä kylmempi, pilvisempi ja saateisempi (taulukko 2).

Kesät 1985 ja 1986 olivat lähinnä keskiarvoa, sen sijaan kesä 1988 oli selvästi keskimääräistä lämpimämpi elokuuta lukuunottamatta. Myös kesän 1989 alku oli lämmin.

Taulukko 2. Keskilämpötilat °C kesä-, heinä- ja elokuussa 1985-89 sekä keskiarvot vuosina 1931-60 Piikkiössä puutarhatuotannon tutkimuslaitoksella.

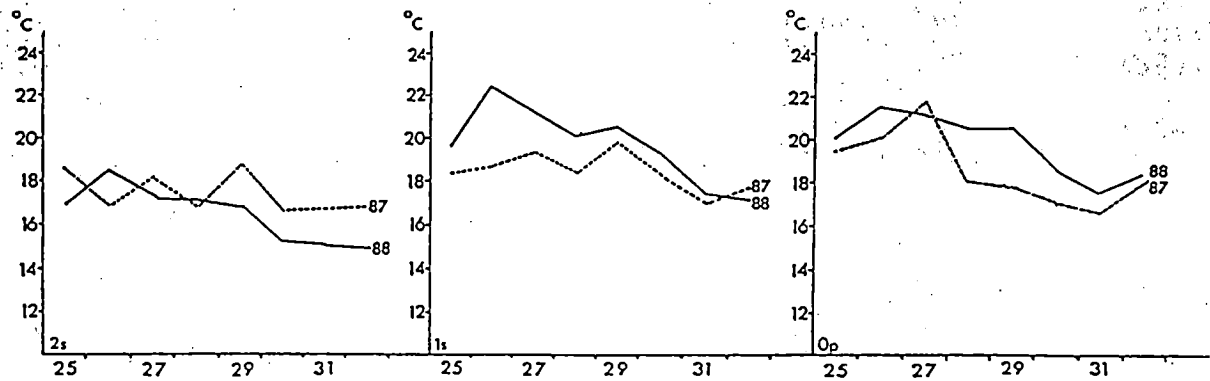
Vuosi	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu
31-60	14.0	17.3	15.9
85	13.8	15.8	16.4
86	16.5	16.4	13.7
87	11.9	15.3	12.2
88	17.2	19.3	14.8
89	15.6	16.9	14.7

Jäähdytysputkissa kiertävän veden lämpötila säädettiin siten, että viileimmän pedin (kaksi jäähdytyskiertoa ja styrokskate) lämpötila oli 13-15 °C. Sopiva veden lämpötila oli 8-10 °C: kaikkina kesinä lämpötila pysyi alle 16 °C:ssa pedeissä, joissa oli kaksi jäähdytyskiertoa ja styrokskate. Ilman styrokskatetta kaksi jäähdytyskiertoakaan ei ollut riittävän tehokas, vaan lämpötila nousi lämpiminä kesinä 18-20 °C:een. Yksi jäähdytyskierto piti lämpötilan lähes yhtä tasaisena kuin kaksi kiertoa viileänä kesänä 1987, mutta normaaleina ja hellekesinä yksi jäähdytyskierto ei ollut riittävä lämpötilan tasaaja. Verrannepedeissä, joissa ei ollut styroksia eikä jäähdytystä, lämpötila nousi hellekesinä jopa lähes 25 °C:een. Pelkkä styrokskate tasasi jonkin verran jäähdyttämättömän penkin lämpötilaa, mutta sen merkitys oli pieni (kuva 1). Vuoden 1987 tuloksissa katteen merkitys oli pienempi kuin muina vuosina.

Kasvualustan lämpötilan vaikutus freesian kukinnan ajoittumiseen syksyllä näkyy selvästi tuloksissa. Kukinta alkoi verrannepedeissä 18-26 viikon kuluttua istutuksesta normaalikesinä. Viileänä kesänä 1987 ensimmäiset kukat korjattiin 19-22 viikon kuluttua ja hellekesinä 21-24 viikon kuluttua. Lajikkeet reagoivat lämpötiloihin eri tavoin: samat

lajikkeet aloittivat joka vuosi kukintansa ensimmäisinä ja viimeisinä. Rosalinde aloitti kaikkina vuosina kukinnan ensimmäisenä: lyhin viljelyaika oli 13 viikkoa, joka saavutettiin kahden jäähdytyskierron pedeissä ja vuonna 1987 myös yhden kierron pedeissä. Pisimmillään Rosalinden viljelyaika oli 21 viikkoa, joten tämän lajikkeen kukinta aikaistuu jäähdytyksen vaikutuksesta 5-6 viikkoa. Aurora aloitti kukinnan melkein samaan aikaan kuin Rosalinde ja hyötyi jäähdytyksestä 5-7 viikkoa. Myös Royal Blue -lajikkeen kukinta aikaistui 5-6 viikkoa jäähdytystä käytettäessä, mutta kukinta alkoi 1-2 viikkoa myöhemmin kuin Auroran. Oberon-lajikkeen kukinnan alkamiseen kului 23 viikkoa istutuksesta, jos ei käytetty jäähdytystä eikä katetta, lyhimmillään kukinnan alkamiseen kulunut aika oli 14 viikkoa. Myöhäisimmät kukkijat kokeen lajikkeista ovat Athene ja Blue Navy, joiden kukinnan alkamiseen kului ilman jäähdytystä ja katetta 26-27 viikkoa, jäähdytetyistä styrokskatteisista penkeistä saatiin satoa 15-16 viikon kuluttua istutuksesta, joten nämä lajikkeet hyötyivät jäähdytyksestä jopa kaksi kuukautta. Kaikille lajikkeille varmin yhdistelmä sadon aikaistamiseen oli kaksi jäähdytyskiertoa ja styrokskate. Vuonna 1987 yhden ja kahden jäähdytyskierron välillä ei ollut eroa. Silloin niin ikään kattamaton ja styroksilla katettu peti kukkivat samaan aikaan (taulukko 3).

Ensimmäisenä koevuonna mukana oli myös petejä, joissa oli yksi tai kaksi jäähdytyskiertoa ja turpeen pinnalla katteena valkoinen muovi. Tämä osoittautui kuitenkin selvästi styroksia huonommaksi katteeksi, joten näitä tuloksia ei julkaista tässä yhteydessä. Riittävä jäähdytysaika kokeen lajikkeille on ollut 6 viikkoa useimmissa tapauksissa. Pitemmästä jäähdytyksestä ei ole haittaa, mutta se lisää turhaan kustannuksia eikä anna etua. Vuonna 1989 epämuodostuneiden kukkien suuri osuus viittaa siihen, että lämpötila on ollut liian korkea. Näin ollen saattaisi olla aiheellista jatkaa jäähdytystä lämpimien säiden jatkuessa kahdeksankin viikkoa. Myös siinä tapauksessa, että käytetään yhtä jäähdytyskiertoa, pitempi jäähdytysaika voi varmistaa tuloksen. Sen sijaan kahden viikon lämmin jakso ennen jäähdyttämisen aloittamista siirtää vastaavalla ajalla kukinnan alkamista eteen päin.



Kuva 1. Kasvualustan lämpötila mitattuna mukulan syvyydestä noin klo 14 eri tavoin jähdytetyissä pedeissä vuosina 1987 ja 1988. Vaaka-akselilla viikot 25-32. 2s: 2 jähdytyskiertoa, styrokskate; 1s: 1 jähdytyskierto, styrokskate; Op: jähdyttämätön, kattamaton turve (verranne). Yhtenäinen viiva: vuosi 1988, katkoviiva: vuosi 1987.

Sadon määrällinen jakautuminen eri viikoille käy ilmi kuvista 2-7 ja taulukoista 4-5.

Taulukko 3. Aika freesian istutuksesta kukintaan viikkoja 1985-89. Istutuspäivät: 11.6.1985; 10.6.1986; 10.6.1987; 8.6.1988; 8.6.1989. Istutustiheys 120 kpl/penkki-m². Symbolit: 0 jäädyttämätön; 1 jäädytyskierto; 2 jäädytyskiertoa; p kattamaton turve; s styrokskate 2-3 cm. - ei kukintaa. Jäädytysajat 6, 8, 10 tai 12 viikkoa ja 2+8 viikkoa (2 viikkoa ilman jäädytystä ja 8 viikkoa jäädytystä). Athene puuttui vuonna 1988 ja Oberon 1987.

jäädytys, kate 0p 0s 1p 1s 1p 1s 1p 1s 2p 2s 2p 2s 2p 2s 2p 2s 2p 2s
 jäädytysaika vk 8 8 10 10 12 12 6 6 8 8 10 10 12 12 2+8 2+8

lajike, vuosi

Athene

85	26	22			16								16	15				
86	26	26			18	15							16	15				
87	23	23	16	14			16	14	16	14	14	14			15	14		
89												14						

Aurora

85	21	21			14								17	16				
86	22	23			20	16							17	15				
87	20	19	13	13			13	13	13	12	13	13			13	13		
88	24	23	21	15	21	14					18	14	19	14				20
89	14										13							

Blue Navy

85	27	27			17								19	16				
86	26	-			21	18							22	17				
87	22	26	16	14			16	16	16	15	16	15			16	15		
88	-	23	23	21	21	19					23	15	22	17				22
89	27										13							

Oberon

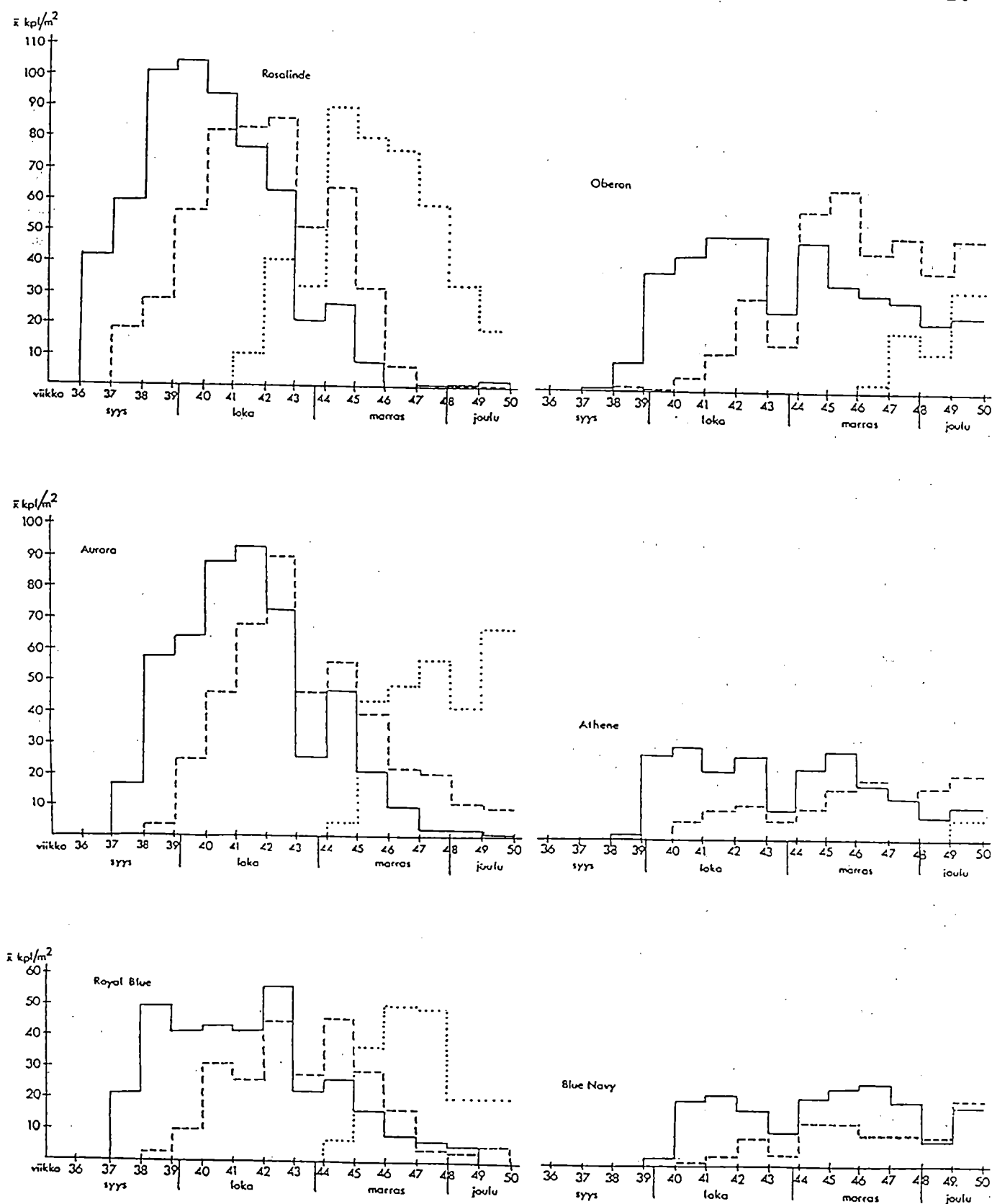
85	23	21			19								17	14				
86	23	23			17	16							17	16				
88	23	22	22	20	21	17					19	16	21	17				20
89	22										14							

Rosalinde

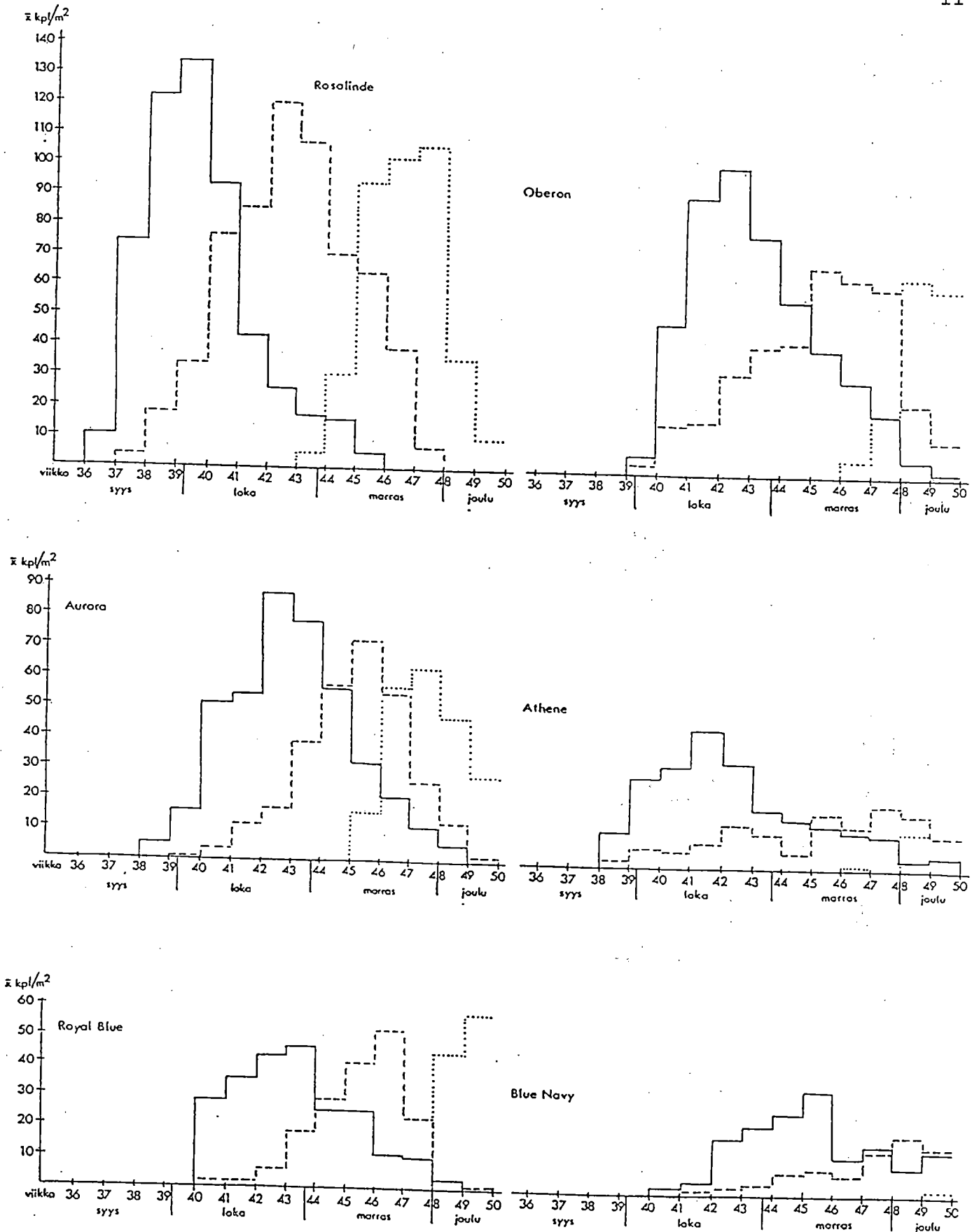
85	18	18			17								14	13				
86	20	18			14	14							14	13				
87	19	18					13	13				13			14	13		
88	21	21	19	16	18	16					18	14	19	14				18
89	19										13							

Royal Blue

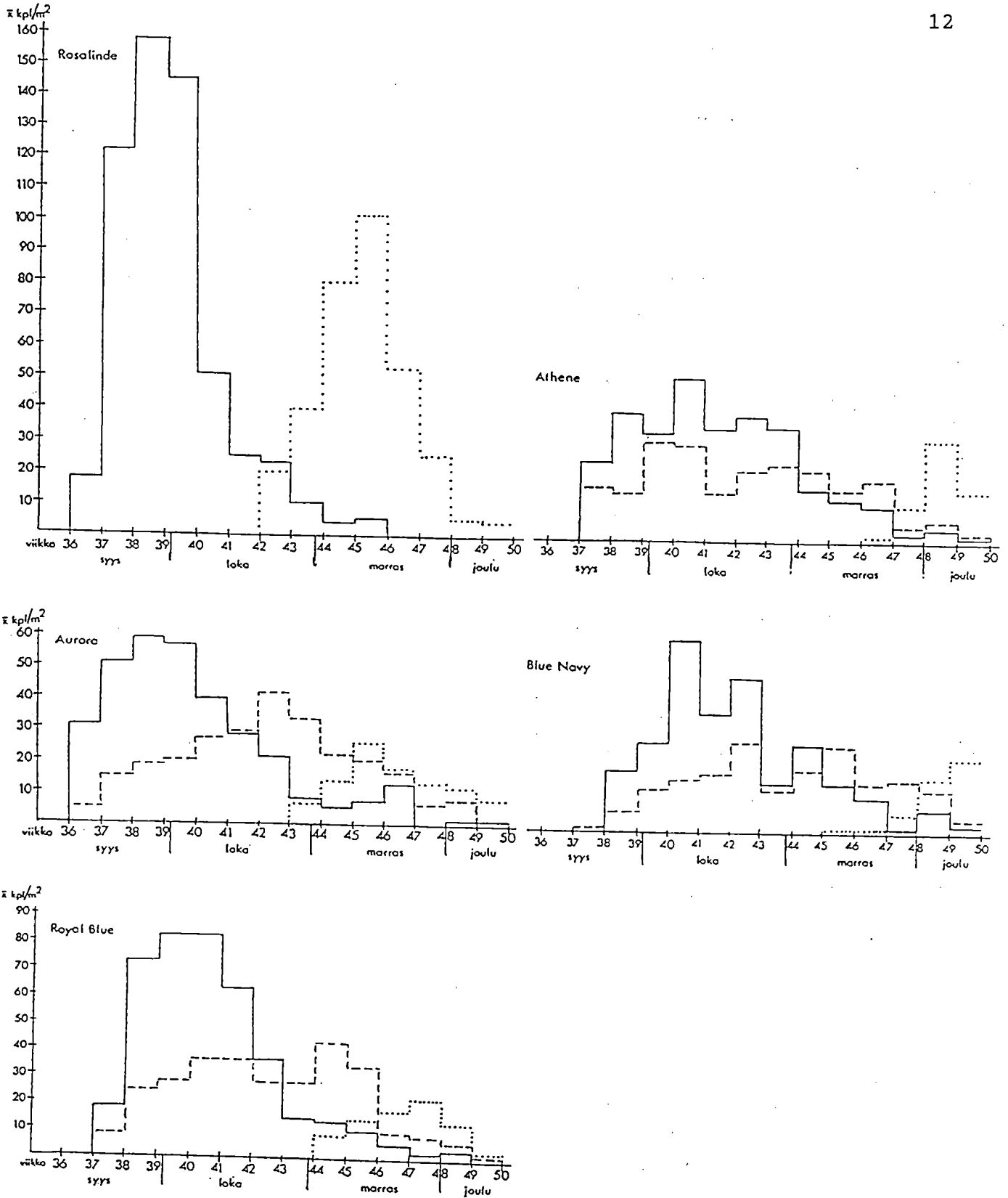
85	20	22			15								15	14				
86	25	24			21	17							20	17				
87	21	24	17	14			16	14	17	13	16	14			14	14		
88	24	26	20	18	21	19					19	17	20	16				21
89	23										14							



Kuva 2. Freesian viikkosadot kpl/penkki-m² kasvualustan jäähdytysko-
keessa vuonna 1985. Jäähdytysaika 10 viikkoa. — 2 jäähdytyskiertoa,
styrokskate; --- 1 jäähdytyskierto, styrokskate; ... verranne, jääh-
dyttämätön, kattamaton.



Kuva 3. Freesian viikkosadot kpl/penkki-m² kasvualustan jäähdytyskokeessa vuonna 1986. Jäähdytysaika 10 viikkoa. — 2 jäähdytyskiertoa, styrokskate; --- 1 jäähdytyskierto, styrokskate; ... verranne, jäähdyttämätön, kattamaton.



Kuva 4. Freesian viikkosadot kpl/penkki-m^2 kasvualustan jäähdytyskokeessa vuonna 1987. Jäähdytysaika 8 viikkoa. — 2 jäähdytyskiertoa, styrokskate; --- 1 jäähdytyskierto, styrokskate; ... ver-ranne, jäähdyttämätön, kattamaton.

Taulukko 4. Freesian viikkosadot kpl/penkki-m² kasvualustan jäähdytyskokeessa vuonna 1987. Katteena styroks (s) tai kattamaton, paljas turve (p).

1 jäähdytyskierto, jäähdytysaika 12 viikkoa.

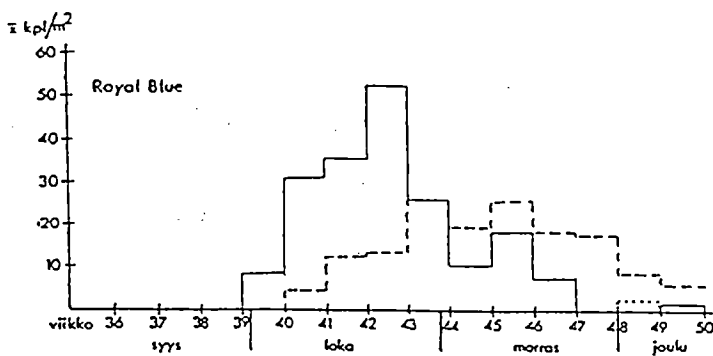
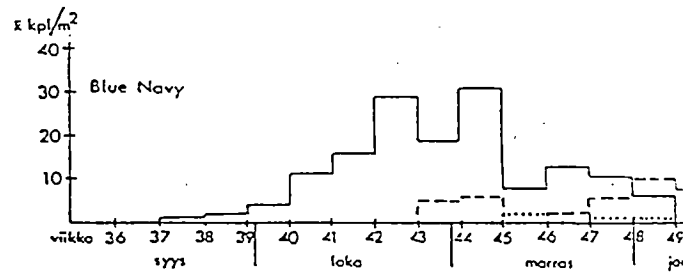
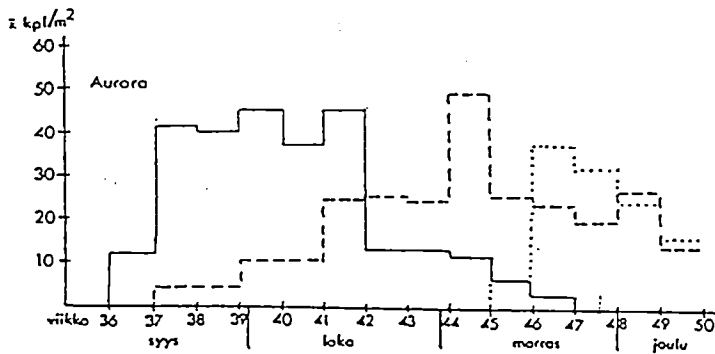
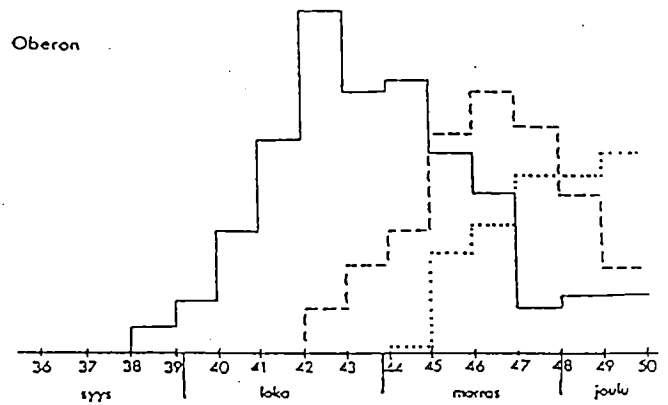
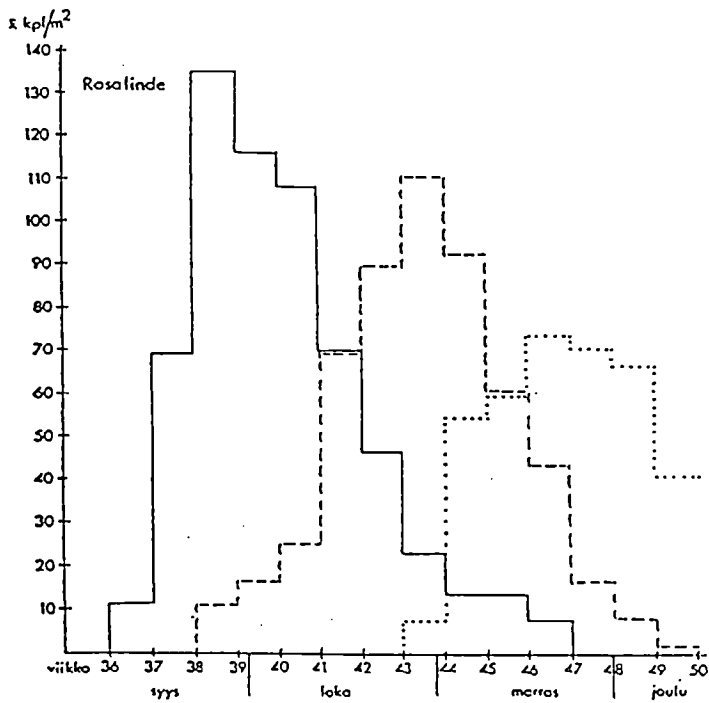
kk/vko	Athene		Aurora		Blue Navy		Rosalinde		Royal Blue		
	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	
IX	37		5	4			5	5			
	38	2	11	12			25	48		1	
	39	23	7	23			43	72		11	
	40	5	10	16	7	8	57	118	2	17	
yht. IX	5	35	33	55	7	8	130	243	2	29	
	41	6	30	16	31	5	5	76	96	8	21
	42	17	25	13	45	15	18	130	112	16	15
	43	11	18	37	59	8	12	154	98	31	17
	44	16	17	30	43	15	22	78	31	33	24
yht. X	50	90	96	178	43	57	438	337	88	77	
XI	45	33	28	40	39	17	23	39	18	47	25
	46	22	29	31	24	17	30	17	10	34	31
	47	43	15	27	13	29	27	1		17	13
	48	12	4	4	4	19	19		1	7	7
yht. XI	110	76	102	80	82	99	57	29	105	76	
XII	49	21	7	4	4	22	15			1	6
	51	4	2	2	2		1			2	
yht. XII	33	11	8	10	33	21			3	7	
yht.	198	212	239	323	165	185	625	609	198	189	

2 jäähdytyskiertoa, jäähdytysaika 6 viikkoa.

kk/vko	Athene		Aurora		Blue Navy		Royal Blue		
	p	s	p	s	p	s	p	s	
IX	36			7					
	37			7				1	
	38	13	12	61				27	
	39	27	19	39		17		33	
	40	1	19	22	52	1	24	57	
yht. IX	1	59	60	188	1	41		118	
X	41	11	28	27	28	2	63	2	49
	42	15	30	28	25	10	39	4	27
	43	25	25	27	24	4	48	13	23
	44	27	12	28	13	6	17	19	16
yht. X	78	95	110	90	22	167	38	115	
XI	45	28	17	30	6	10	33	40	11
	46	30	25	18	7	12	17	31	4
	47	34	12	15	11	18	8	13	5
	48	16	4	12		10	2	1	1
yht. XI	108	58	75	24	50	60	85	21	
XII	49	13	8	12	1	7	4	2	1
	50	10	6	12	1	7	5	4	
	51	4		6		5	1	1	
yht. XII	27	14	30	2	19	10	7	1	

2 jäähdytyskiertoa, jäähdytysaika 12 viikkoa.

kk/vko	Athene		Aurora		Blue Navy		Rosalinde		Royal Blue		
	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	
IX	37		13	21				11			
	38	16	16	33			22	75	1	4	
	39	16	54	28	68	1	37	107	5	42	
	40	23	59	37	53	8	15	71	125	16	61
yht. IX	39	129	94	175	8	16	130	318	22	107	
X	41	31	57	35	47	12	43	72	71	21	81
	42	33	43	28	31	27	58	84	45	25	42
	43	37	22	36	28	19	48	105	37	40	36
	44	25	14	24	19	27	30	46	18	29	16
yht. X	126	136	123	125	85	179	307	171	115	175	
XI	45	21	10	10	7	30	17	45	22	30	11
	46	17	13	8	11	13	11	16	15	14	15
	47	23	7	7		17	4	8	7	4	10
	48	1	4	4	1	4	7	1	2	4	4
yht. XI	62	34	29	19	64	39	70	46	52	40	
XII	49	5	4			7	4		2	4	
	50	2	2			6					
	51					2					
yht. XII	7	6			15	4			2	4	
yht.	234	305	246	319	172	238	507	535	191	326	



Kuva 5. Freesian viikkosadot kpl/penkki-m^2 kasvualustan jäädytyskokeessa vuonna 1988. Jäädytysaika 8 viikkoa. — 2 jäädytyskiertoa, styrokskate; --- 1 jäädytyskierto, styrokskate; ... verranne, jäädyttämätön, kattamaton.

Taulukko 5. Freesian viikkosadot kpl/penkki-m² kasvualustan jäähdytyskokeessa vuonna 1988. Katteena styroks (s) tai kattamaton, paljas turve (p).

1 jäähdytyskierto, jäähdytysaika 10 viikkoa.

kk/vko	Athene		Aurora		Blue Navy		Oberon		Rosalinde		Royal Blue	
	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s
IX 37				1								
38				1								
39				4						1		
yht. IX				6						1		
X 40				11				1		7		
41				12				10	4	14		
42				25		5		12	10	31		10
43				28		8		16	37	71		25
yht. X				76		13		39	51	123		35
XI 44			10	45	1		1	26	79	83	7	31
45			22	37	1	4	8	35	98	75	12	34
46			34	31	7	5	19	40	99	71	10	19
47			35	35	10	6	36	59	82	53	6	26
48			34	25	12	13	59	45	30	20	11	13
yht. XI			135	173	31	28	123	205	388	302	46	123
XII 49			23	30	11	13	42	39	12	2	6	7
50			34	12	8	8	38	47	4		7	
yht. XII			57	42	19	21	80	86	16	2	13	7
yht. IX-XII			192	297	50	62	203	330	455	428	59	165

2 jäähdytyskiertoa, jäähdytysaika 10 viikkoa.

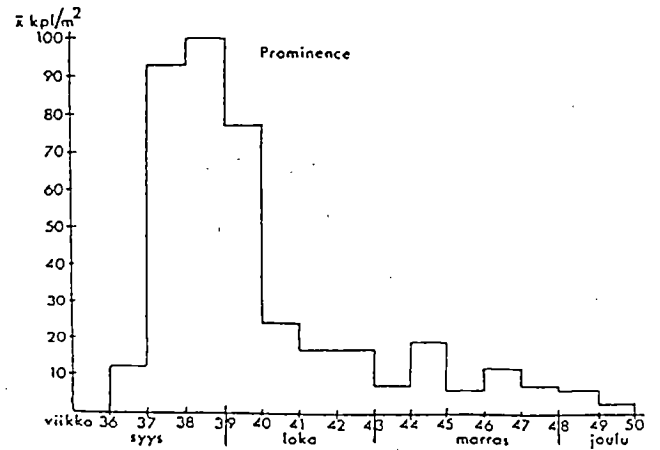
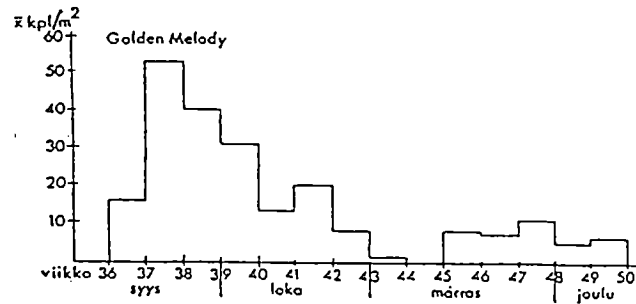
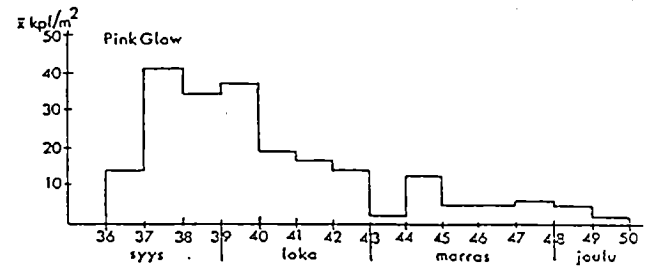
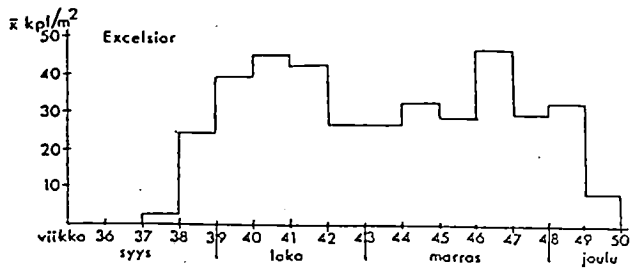
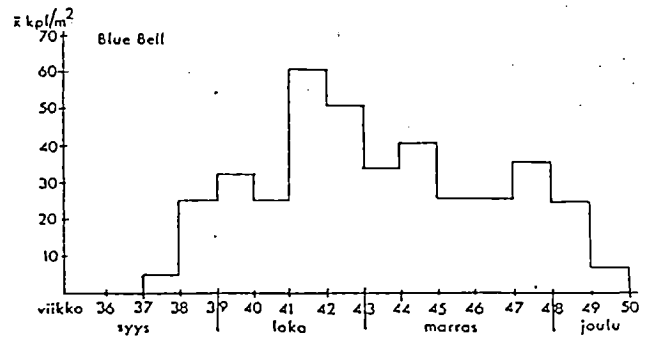
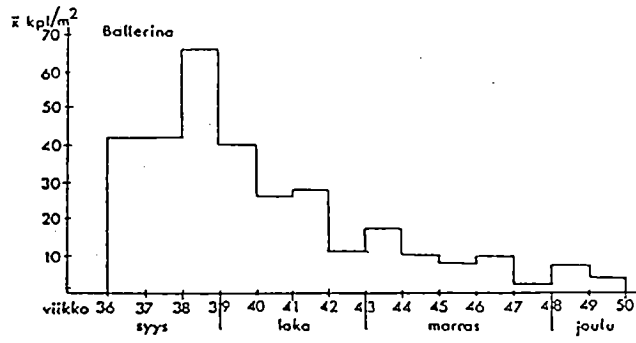
kk/vko	Athene		Aurora		Blue Navy		Oberon		Rosalinde		Royal Blue	
	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s
IX 37				5						12		
38				19						51		
39				25						76		1
yht. IX				49						139		1
X 40				41		1		1		101		7
41				47		2		1		100		31
42			4	45		10		29	11	88		41
43			41	46		24		70	98	73	5	46
yht. X			45	179		37		101	109	362	5	125
XI 44			30	25		32	11	74	96	39	18	30
45			45	10	1	26	41	90	122	29	30	29
46			37	5	2	39	52	75	85	18	23	13
47			43	6	7	40	57	61	35	17	12	7
48			22	5	22	25	42	36	4	5	7	6
yht. XI			177	51	32	162	203	336	342	108	90	85
XII 49			14	1	17	12	35	23	1		12	
50			12	1	24	5	28	10			6	
yht. XII			26	2	41	17	63	33	1		18	
yht. IX-XII			248	281	73	216	266	470	452	609	113	211

2 jäähdytyskiertoa, jäähdytysaika 8 viikkoa, sitä ennen 2 viikkoa ilman jäähdytystä.

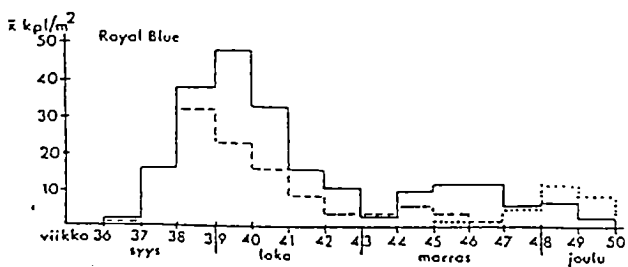
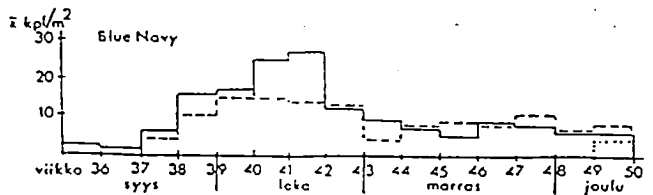
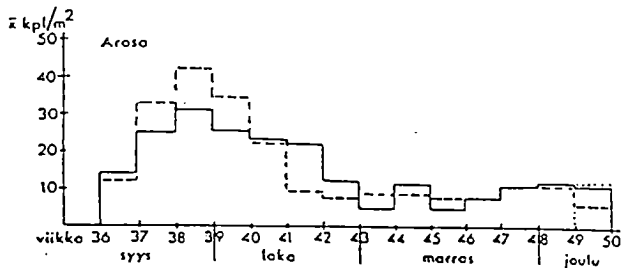
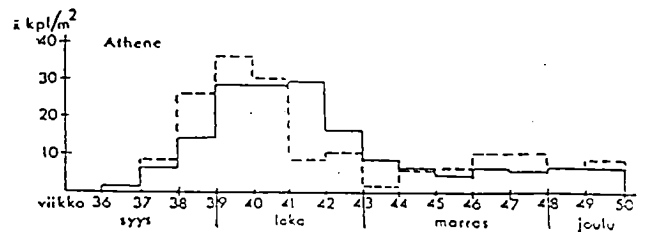
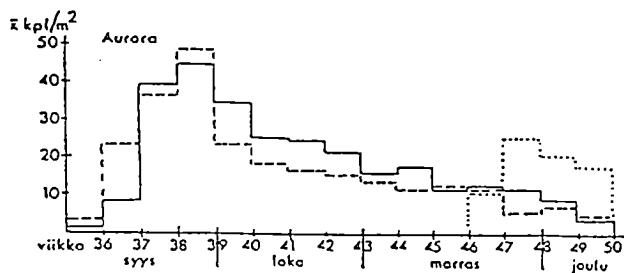
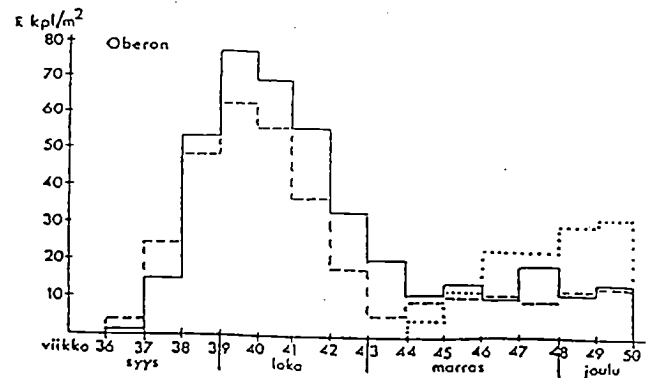
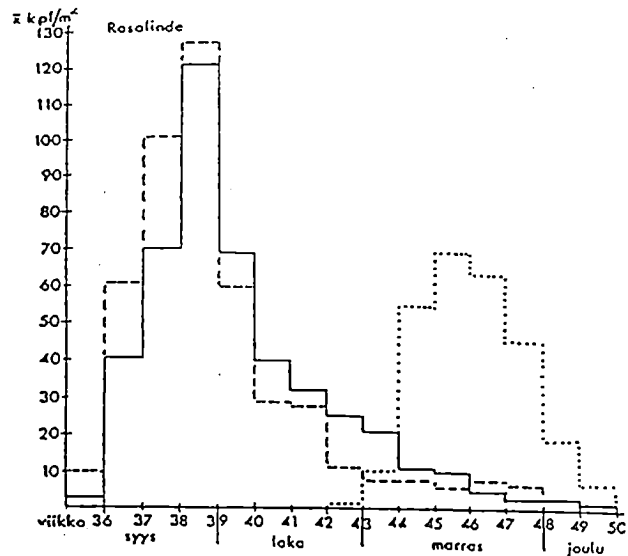
kk/vko	Athene		Aurora		Blue Navy		Oberon		Rosalinde		Royal Blue	
	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s
IX	39			6								
X	40			37				1		23		
	41			52		2		20	6	110		2
	42			51		2		77	29	187		20
	43		26	60		22	1	130	84	166		61
yht.X			26	200		26	1	228	119	486		83
XI	44		30	29		26	20	65	119	67	4	29
	45		39	16	5	35	47	99	104	36	24	26
	46		36	7	1	17	64	46	85	12	34	10
	47		36	6	2	20	64	34	57		25	4
	48		30		19	16	52	11	5		11	
yht.XI			171	58	27	114	247	255	370	115	98	69
XII	49		24		20	10	47	6	5	1	1	1
	50		10		28	2	17	2			18	
yht.XII			34		48	12	64	8	5	1	19	1
yht.IX-XII			231	264	75	152	312	491	494	602	117	153

2 jäähdytyskiertoa, styrokskate. Jäähdytysaika 10 viikkoa, sitä ennen 2 viikkoa ilman jäähdytystä. Lajikkeet: 1 Arosa, 2 Ballerina, 3 Blue Bell, 4 Excelsior, 5 Golden Melody, 6 Golden Rocks, 7 Meteor, 8 Pink Glow, 9 Prominence, 10 Yellow Ballet.

kk/vko	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IX	39	4								
X	40	19		1	2				10	4
	41	30	10	8	10	18		1	7	57
	42	41	36	39	40	47	1	13	46	83
	43	73	57	95	82	88	32	55	63	106
yht.X	163	103	142	133	155	33	69	116	256	225
XI	44	49	46	71	90	47	41	64	46	47
	45	37	45	72	98	45	53	78	49	34
	46	25	42	52	53	18	69	57	23	20
	47	18	20	22	34	7	45	52	19	19
	48	7	17	18	19		23	43	4	5
yht.XI	136	170	235	294	117	231	294	141	125	147
XII	49	4	4	12	4	2	11	16	2	2
	50	5	4	2	1	1	5	13		1
yht.XII	9	8	14	5	3	16	29	2		3
yht.IX-	312	281	391	432	275	280	392	259	381	375



Kuva 6. Freesian viikkosadot kpl/m² kasvialustan jäädytyskokeessa vuonna 1989. Jäädytysaika 6 viikkoa. 2 jäädytyskiertoa, styroks-kate. Eri lajikkeet kuin varsinaisessa kokeessa, koelajikkeet kuvassa 7.



Kuva 7. Freesian viikkosadot kpl/penkki-m^2 kasvualustan jäähdytyskokeessa, jossa kasvusto sai yhteyttämivalotusta 4.9.-23.11. 2 jäähdytyskiertoa, styrokskate, jäähdytysaika 6 viikkoa. Valoteho asennettuna noin 75 W/m^2 . — valottamaton, --- valotettu, ... jäähdyttämätön ja valottamaton verranne.

Jäähdytyksen vaikutus sadon laatuun ja kukkaominaisuuksiin

Ominaisuudet mitattiin vuosina 85-86 sadasta versosta, sen jälkeen 50:stä. Tulokset ovat taulukossa 6. Jäähdytyksen ei havaittu vaikuttavan kukan kokoon, nappujen määrään kukinnossa eikä sivuversojen lukumäärään. Sen sijaan varren laatu oli verrannepedeissä jonkin verran heikompi kuin muissa. Samoin sivuversojen sijoittuminen varteen oli verrannepedeissä muista poikkeava: sivuversot jäivät lyhyinä tynkinä varren yläosaan, jolloin niitä ei ollut mahdollista kerätä pääversosta erillisenä satona ja ne heikensivät koristearvoa. Niin ikään epämuotoisuutta esiintyi eniten lämpimimmissä pedeissä ja jäähdytetyissäkin pedeissä, jos kuuden viikon pituinen jäähdytys oli päättynyt ennen helteiden loppumista, kuten vuonna 1989.

Taulukko 6. Freesian kasvualustan jäähdytyskokeen kukkaominaisuuksia sekä sadon jakautuminen laatuluokkiin pääversosadossa.

Vuosi 1985

Lajike	sivuv. kpl	laatu 1-5	kukkia kpl	kukan Ø cm	E%	I%
Jäähdyttämätön ja kattamaton koejäsen.						
Athene	1.1	3.4	6.8	5.7	13	53
Aurora	0.7	4.7	9.4	5.4	10	49
Blue Navy	-	-	-	-	-	-
Oberon	2.4	4.6	9.5	5.9	33	54
Rosalinde	1.2	5.0	9.0	5.4	4	76
Royal Blue	1.0	4.8	7.0	5.2	1	64

Jäähdyttämätön koejäsen, katteena styroks.						
Athene	0.1	4.1	8.1	5.8	36	47
Aurora	0.4	4.7	8.7	5.5	6	57
Blue Navy	-	-	-	-	-	-
Oberon	1.8	4.7	9.2	6.0	16	65
Rosalinde	1.3	5.0	8.9	5.5	2	63
Royal Blue	0.8	4.3	7.0	5.3	1	67

1 jäähdytyskierto, styroks, jäähdytysaika 10 viikkoa.						
Athene	0.1	4.8	7.6	6.4	38	38
Aurora	0.5	4.8	10.6	5.3	19	52
Blue Navy	0.3	4.6	6.3	6.9	26	51
Oberon	0.8	4.8	10.2	6.5	22	63
Rosalinde	0.5	4.6	9.5	5.5	8	64
Royal Blue	0.9	4.7	8.0	5.4	3	68

2 jäähdytyskiertoa, kattamaton, jäähdytysaika 10 viikkoa.						
Athene	0.2	4.8	8.6	7.9	30	38
Aurora	0.5	4.5	8.6	6.2	16	49
Blue Navy	0.3	4.8	7.1	6.9	23	55
Oberon	0.8	4.8	9.8	6.2	19	65
Rosalinde	0.5	4.9	9.0	6.6	9	62
Royal Blue	0.9	4.6	7.8	6.2	10	63

2 jäähdytyskiertoa, styroks, jäähdytysaika 10 viikkoa.						
Athene	0.03	4.7	9.2	6.5	42	35
Aurora	0.3	4.7	9.8	5.2	17	53
Blue Navy	0.1	4.7	8.3	7.2	33	40
Oberon	0.3	4.5	10.6	6.6	31	58
Rosalinde	0.2	4.6	9.9	5.5	12	62
Royal Blue	0.7	4.6	7.8	5.3	9	60

Vuosi 1986

Lajike	sivuv. kpl	laatu 1-5	kukkia kpl	kukan Ø cm	E%	I%	II%
Jäähdyttämätön ja kattamaton koejäsen.							
Athene	0.5	4.1	6.3	5.7	3	69	14
Aurora	0.6	4.8	11.6	5.3	15	50	18
Blue Navy	-	-	-	-	-	-	-
Oberon	1.3	4.0	9.6	5.9	-	64	25
Rosalinde	1.5	4.4	7.2	5.0	2	45	26
Royal Blue	0.8	3.9	6.3	5.1	-	59	29
Jäähdyttämätön koejäsen, katteena styroks.							
Athene	-	-	-	-	-	-	-
Aurora	0.5	3.6	6.9	4.8	1	44	41
Blue Navy	-	-	-	-	-	-	-
Oberon	1.4	4.2	9.4	5.8	2	59	30
Rosalinde	2.1	4.8	8.2	5.2	1	35	33
Royal Blue	0.9	4.4	7.2	5.5	3	73	21
1 jäähdytyskierto, kattamaton, jäähdytysaika 10 viikkoa.							
Athene	0.5	4.5	9.0	5.9	12	40	22
Aurora	0.5	4.8	11.5	5.3	14	45	19
Blue Navy	0.5	4.0	5.9	6.3	3	52	26
Oberon	1.1	4.8	9.8	6.0	12	58	18
Rosalinde	1.1	4.8	8.0	5.0	4	43	26
Royal Blue	0.7	4.1	6.1	4.9	-	55	31
1 jäähdytyskierto, styroks, jäähdytysaika 10 viikkoa.							
Athene	0.2	4.2	7.9	6.0	17	42	22
Aurora	0.8	5.6	12.1	5.0	11	48	22
Blue Navy	0.6	3.8	6.1	6.3	9	40	28
Oberon	0.8	4.4	10.0	5.9	16	53	19
Rosalinde	0.5	4.8	8.7	5.0	6	48	26
Royal Blue	0.9	4.1	6.4	4.9	-	46	31
2 jäähdytyskiertoa, kattamaton, jäähdytysaika 10 ¹ viikkoa.							
Athene	0.5	4.6	9.8	6.1	27	40	14
Aurora	0.8	4.3	9.8	4.8	10	38	26
Blue Navy	0.6	4.4	7.1	6.3	11	54	13
Oberon	0.9	4.9	10.6	6.2	17	58	17
Rosalinde	0.3	4.6	9.7	5.8	6	58	23
Royal Blue	0.9	4.0	6.6	5.0	3	62	26
2 jäähdytyskiertoa, styroks, jäähdytysaika 10 viikkoa.							
Athene	0.1	4.6	10.7	6.6	21	46	14
Aurora	0.3	4.8	12.0	5.2	13	51	16
Blue Navy	0.4	4.4	7.5	6.8	15	44	17
Oberon	0.2	4.4	11.0	6.5	17	56	17
Rosalinde	0.1	4.6	10.2	5.8	10	58	20
Royal Blue	0.5	4.3	8.9	5.6	12	56	17

Vuosi 1987

Lajike	sivuv. kpl	laatu 1-5	kukkia kpl	kukan Ø cm	E%	I%	II%
Jäähdyttämätön ja kattamaton koejäsen.							
Athene	0.5	3.5	6.9	5.7	-	48	34
Aurora	0.5	4.1	9.6	5.2	1	47	21
Blue Navy	0.7	3.8	5.9	6.3	3	67	18
Oberon	1.1	4.2	9.2	5.8	-	66	26
Rosalinde	0.8	4.5	8.0	5.2	-	43	29
Royal Blue	0.3	3.3	4.9	4.8	-	30	32
Jäähdyttämätön koejäsen, katteena styroks.							
Athene	-	-	-	-	-	-	-
Aurora	0.2	4.2	9.4	5.3	3	39	28
Blue Navy	-	-	-	-	-	-	-
Oberon	1.3	4.1	7.9	5.7	-	67	24
Rosalinde	1.0	4.5	7.7	5.3	-	38	26
Royal Blue	0.7	3.0	6.6	5.1	-	39	35
1 jäähdytyskierto, kattamaton, jäähdytysaika 8 viikkoa.							
Athene	0.06	4.3	7.7	6.3	10	51	25
Aurora	0.5	4.6	10.1	5.4	5	54	17
Blue Navy	0.3	4.0	5.7	6.4	1	53	21
Oberon	0.5	4.1	8.6	6.1	10	62	21
Rosalinde	-	-	-	-	-	-	-
Royal Blue	0.9	4.0	7.87	5.3	1	47	33
1 jäähdytyskierto, styroks, jäähdytysaika 8 viikkoa.							
Athene	0.1	4.4	10.0	6.8	16	42	31
Aurora	0.6	4.5	10.1	5.4	4	56	20
Blue Navy	0.4	4.5	6.8	6.8	6	53	24
Oberon	0.7	4.4	9.2	6.3	1	65	28
Rosalinde	-	-	-	-	-	-	-
Royal Blue	0.4	4.1	7.7	5.8	4	50	27
1 jäähdytyskierto, kattamaton, jäähdytysaika 12 viikkoa.							
Athene	0.1	4.4	9.6	6.3	5	58	22
Aurora	0.7	4.4	10.0	5.1	5	50	20
Blue Navy	0.4	4.6	7.3	6.5	2	55	24
Oberon	0.8	4.3	9.8	6.2	-	69	23
Rosalinde	0.3	4.2	8.4	5.4	1	50	29
Royal Blue	0.8	4.0	7.8	5.2	-	54	26
1 jäähdytyskierto, styroks, jäähdytysaika 12 viikkoa.							
Athene	0.1	4.1	9.0	6.7	14	38	23
Aurora	0.5	4.2	9.3	5.4	4	46	26
Blue Navy	0.5	4.3	6.9	6.8	3	55	23
Oberon	0.4	4.0	8.1	6.1	-	69	23
Rosalinde	0.1	4.0	8.1	5.5	-	46	29
Royal Blue	0.6	3.7	7.2	5.5	1	36	36

2 jäähdytyskiertoa, kattamaton, jäähdytysaika 6 viikkoa.

Athene	0.1	4.2	9.8	6.6	8	52	23
Aurora	0.4	4.5	9.7	5.4	3	61	18
Blue Navy	0.3	4.7	5.6	6.8	1	72	17
Oberon	0.9	4.5	10.0	6.4	3	79	15
Rosalinde	-	-	-	-	-	-	-
Royal Blue	0.9	4.0	8.0	5.3	1	64	18

2 jäähdytyskiertoa, styroks, jäähdytysaika 6 viikkoa.

Athene	0.04	4.3	9.6	6.8	8	49	23
Aurora	0.3	4.6	10.1	5.3	2	55	28
Blue Navy	0.2	4.4	8.2	6.6	4	51	28
Oberon	0.4	4.1	9.1	6.6	5	56	30
Rosalinde	-	-	-	-	-	-	-
Royal Blue	0.3	4.1	8.3	5.8	1	54	28

2 jäähdytyskiertoa, kattamaton, jäähdytysaika 8 viikkoa.

Athene	0.1	4.5	9.5	6.8	19	44	19
Aurora	0.4	4.5	10.2	5.4	5	64	17
Blue Navy	0.2	4.0	6.3	6.7	3	48	26
Oberon	0.9	4.4	9.2	6.2	4	57	29
Rosalinde	-	-	-	-	-	-	-
Royal Blue	0.7	4.0	8.3	5.5	-	50	35

2 jäähdytyskiertoa, styroks, jäähdytysaika 8 viikkoa.

Athene	-	4.2	10.5	6.9	7	63	19
Aurora	0.3	4.7	10.5	5.4	1	61	22
Blue Navy	0.04	4.0	7.9	6.9	4	49	28
Oberon	0.3	3.4	8.8	6.7	2	61	26
Rosalinde	0.04	4.1	8.8	5.8	2	40	30
Royal Blue	0.1	4.5	9.1	6.0	2	60	24

2 jäähdytyskiertoa, kattamaton, jäähdytysaika 12 viikkoa.

Athene	0.06	4.3	9.4	6.6	7	54	23
Aurora	0.5	4.3	8.9	5.1	3	40	21
Blue Navy	0.3	4.0	6.6	6.3	3	48	29
Oberon	0.4	4.4	8.7	6.3	2	65	22
Rosalinde	0.1	4.0	7.8	5.5	1	42	29
Royal Blue	0.5	4.2	7.4	5.6	1	42	32

2 jäähdytyskiertoa, styroks, jäähdytysaika 12 viikkoa.

Athene	-	3.7	11.0	6.7	8	46	27
Aurora	0.4	4.7	9.7	5.5	3	63	23
Blue Navy	0.02	4.20	8.5	6.9	7	43	31
Oberon	0.1	4.1	9.0	6.6	4	65	22
Rosalinde	0.04	4.1	8.6	5.6	1	45	27
Royal Blue	0.2	3.5	7.7	5.8	1	52	24

Vuosi 1988

Lajike	sivuv. kpl	laatu 1-5	kukkia kpl	kukan Ø cm	E%	I%	II%
Jäähdyttämätön ja kattamaton koejäsen.							
Aurora	0.2	4.7	10.5	5.4	24	63	9
Blue Navy	-	-	-	-	-	-	-
Oberon	0.6	4.7	9.9	6.0	13	70	15
Rosalinde	0.6	4.7	8.7	5.2	1	46	27
Royal Blue	-	-	-	-	-	-	-
Jäähdyttämätön koejäsen, katteena styroks.							
Aurora	0.06	4.7	10.4	5.4	18	60	15
Blue Navy	-	-	-	-	-	-	-
Oberon	0.7	4.8	9.6	6.1	7	73	15
Rosalinde	1.0	4.7	8.6	5.2	-	83	17
Royal Blue	-	-	-	-	-	-	-
1 jäähdytyskierto, kattamaton, jäähdytysaika 8 viikkoa.							
Aurora	0.1	4.8	10.5	5.5	26	46	16
Blue Navy	-	-	-	-	-	-	-
Oberon	0.8	4.7	9.5	6.1	10	75	13
Rosalinde	0.7	4.7	8.7	5.3	-	52	28
Royal Blue	0.4	4.1	6.7	4.9	-	70	15
1 jäähdytyskierto, styroks, jäähdytysaika 8 viikkoa.							
Aurora	0.1	4.6	11.8	5.5	10	63	15
Blue Navy	0.05	4.5	5.4	6.7	6	71	19
Oberon	0.6	4.7	9.3	6.4	3	73	21
Rosalinde	0.8	4.3	8.0	5.2	2	54	24
Royal Blue	0.5	4.2	8.4	5.3	1	46	32
1 jäähdytyskierto, kattamaton, jäähdytysaika 10 viikkoa.							
Aurora	0.1	4.6	10.9	5.4	7	58	21
Blue Navy	0.1	4.8	5.9	6.8	12	67	17
Oberon	0.8	4.7	9.5	6.0	6	72	15
Rosalinde	0.5	4.5	8.6	5.3	1	52	26
Royal Blue	0.3	4.1	6.9	5.0	-	65	22
1 jäähdytyskierto, styroks, jäähdytysaika 10 viikkoa.							
Aurora	0.4	4.4	11.8	5.5	15	56	17
Blue Navy	0.2	4.6	5.9	6.8	4	65	17
Oberon	0.6	4.6	10.2	6.7	10	67	19
Rosalinde	0.7	4.4	8.5	5.2	1	50	27
Royal Blue	0.5	4.5	8.4	5.4	6	72	15
2 jäähdytyskiertoa, kattamaton, jäähdytysaika 8 viikkoa.							
Aurora	0.04	4.6	12.0	5.7	17	47	24
Blue Navy	0.3	4.7	5.9	6.5	5	86	9
Oberon	0.5	4.7	9.9	6.8	12	69	17
Rosalinde	0.4	4.1	8.9	5.4	1	45	34
Royal Blue	0.4	4.5	7.6	5.0	1	56	28
2 jäähdytyskiertoa, styroks, jäähdytysaika 8 viikkoa.							
Aurora	0.7	4.7	9.2	5.3	2	71	18
Blue Navy	0.04	4.5	7.6	6.8	6	63	25
Oberon	0.4	4.5	10.0	6.3	2	63	25
Rosalinde	0.3	4.3	9.2	5.6	-	53	30
Royal Blue	0.6	4.2	7.2	5.4	-	48	22

2 jäähdytyskiertoa, kattamaton, jäähdytysaika 10 viikkoa.

Aurora	0.08	4.7	12.2	5.5	10	63	14
Blue Navy	0.2	4.5	6.1	6.6	3	72	20
Oberon	0.6	4.7	9.8	6.4	10	66	21
Rosalinde	0.4	4.6	8.6	5.4	-	38	28
Royal Blue	0.3	4.1	6.5	5.0	1	52	22

2 jäähdytyskiertoa, styroks, jäähdytysaika 10 viikkoa.

Aurora	0.5	4.8	10.7	5.3	4	61	24
Blue Navy	0.2	4.6	7.9	6.7	3	64	19
Oberon	0.4	4.6	10.4	6.6	8	63	19
Rosalinde	0.3	3.8	8.6	5.4	-	47	29
Royal Blue	0.8	3.9	7.3	5.2	5	49	28

2 jäähdytyskiertoa, kattamaton, jäähdytysaika 2+8 viikkoa.

Aurora	0.08	4.8	11.7	5.6	14	61	12
Blue Navy	0.3	4.3	5.6	6.3	3	73	16
Oberon	0.6	4.8	10.1	6.4	10	66	20
Rosalinde	0.3	4.4	8.7	5.4	1	46	28
Royal Blue	0.2	4.4	6.5	4.9	58	23	19

2 jäähdytyskiertoa, styroks, jäähdytysaika 2+8 viikkoa.

Aurora	0.4	4.6	9.9	5.2	7	55	24
Blue Navy	0.1	4.6	7.5	6.7	2	45	24
Oberon	0.6	4.3	9.7	6.0	3	70	18
Rosalinde	0.5	4.6	7.9	5.3	1	51	24
Royal Blue	0.7	4.1	7.4	5.2	-	44	30

2 jäähdytyskiertoa, styroks, jäähdytysaika 2+10 viikkoa.

Arosa	0.9	4.3	9.7	5.5	3	54	25
Ballerina	0.4	4.4	10.1	5.7	7	53	25
Blue Bell	0.2	4.2	10.4	5.2	7	51	24
Excelsior	0.06	3.8	10.6	5.7	1	54	32
Golden Melody	0.02	4.7	8.9	5.9	10	55	16
Golden Rocks	0.06	4.5	9.1	5.7	12	48	25
Meteor	0.7	4.5	9.0	5.4	5	44	30
Pink Glow	0.8	4.8	10.6	5.2	13	53	18
Prominence	0.08	4.4	8.0	5.5	9	49	27
Yellow Ballet	0.4	4.3	10.4	5.8	4	58	20

Vuosi 1989

Lajike	sivuv. kpl	laatu 1-5	kukkia kpl	kukan Ø cm	laatuluokat		
					E%	I%	II%
Jäähdyttämätön, kattamaton koejäsen.							
Arosa					0	33	44
Aurora	0.5	4.4	8.1	5.3	0	57	28
Oberon	1.0	3.9	7.3	5.8	0	48	28
Rosalinde	1.7	4.6	6.8	4.9	0	31	22
Royal Blue	0.07	4.0	5.8	4.9	0	31	23

2 jäähdytyskiertoa, styrokskate, jäähdytysaika 6 viikkoa.

Athene	0	4.3	6.1	6.6	1	40	30
Arosa	0.3	4.5	7.2	6.8	2	48	26
Aurora	0.3	4.5	11.2	5.6	3	58	22
Ballerina	0.4	4.0	10.2	6.5	1	60	28
Blue Bell	0.2	4.3	10.5	5.8	1	48	27
Blue Navy	0.06	4.6	6.5	6.9	3	50	23
Excelsior	0.1	4.3	9.0	6.5	6	48	22
Golden Melody	0	4.2	8.3	6.5	2	50	33
Oberon	0.5	4.4	9.7	6.9	3	59	23
Meteor	0.2	4.5	8.1	6.0	5	55	22
Pink Glow	0.8	4.7	10.5	5.9	6	70	13
Prominence	0.3	4.1	8.9	6.2	4	54	29
Rosalinde	0.7	4.4	7.7	5.7	0	40	32
Royal Blue	0.2	4.1	7.2	5.7	0	44	31

Yhteyttämisvalotuksen vaikutus sadon ajoittumiseen jäähdytetyissä pe-
deissä

Viimeisenä koevuonna 1989 selvitettiin loppusyksyllä annettavan yhteyttämisvalotuksen vaikutusta sadon ajoittumiseen, määrään ja laatuun. Pedeissä oli normaali kahden kierron jäähdytysysteemi ja styrokskate. Valotukseen käytettiin 400 W:n suurpainenaatriumlamppuja (SON:T), jotka asennettiin kasvuston ylle siten, että lasketuksi asennustehoksi tuli noin 75 W/m^2 . Valotus aloitettiin 4.9., ja sitä annettiin aamulla ja illalla siten, että päivänpituudeksi tuli yhteensä 18 tuntia. Sadon määrällinen ajoittuminen eri viikoille on nähtävissä kuvassa 7 ja kukkaominaisuudet sekä sadon jakautuminen laatu-
luokkiin taulukossa 7.

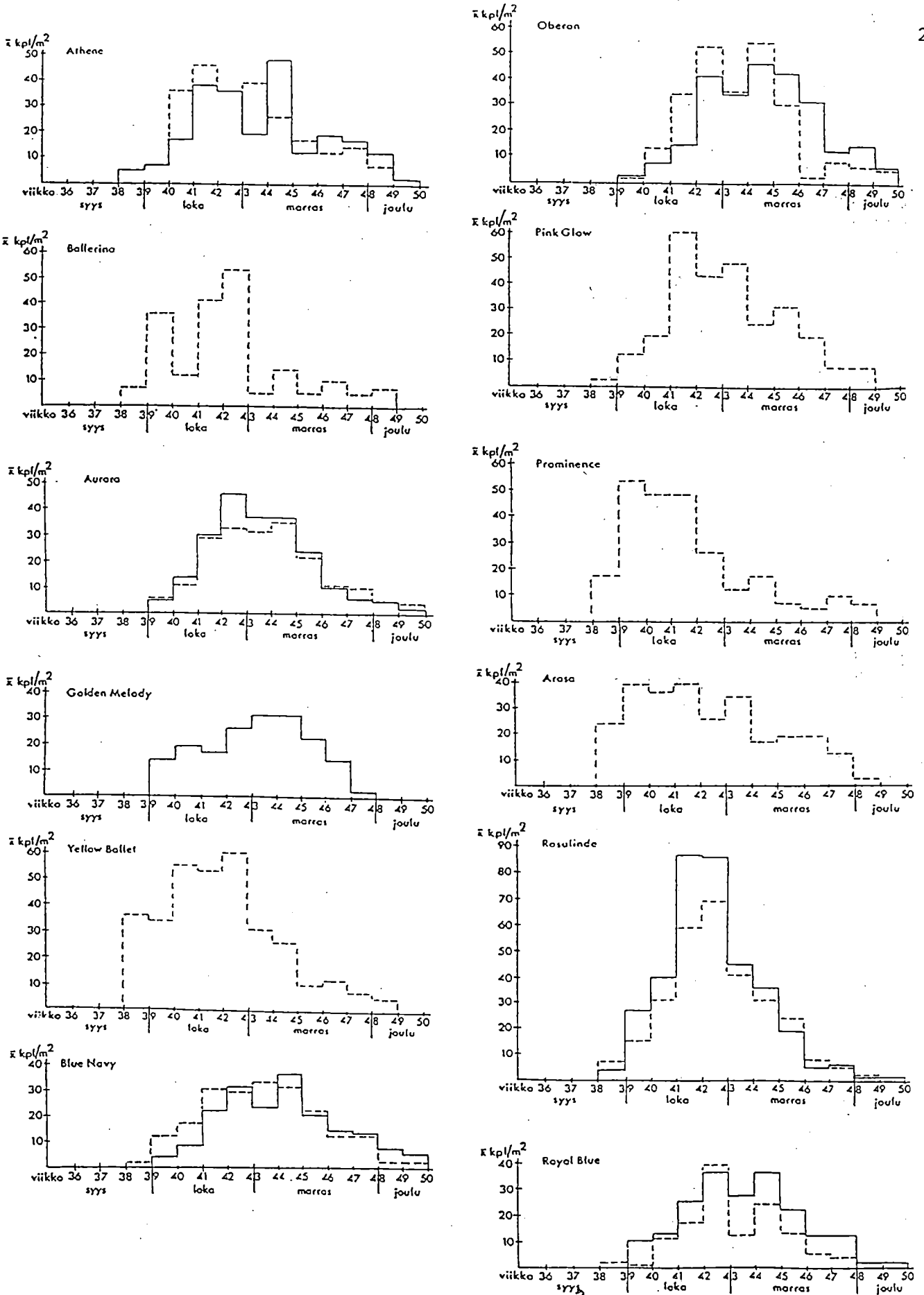
Taulukko 7. Freesian kukkaominaisuuksia ja sadon jakautuminen laatuluokkiin kasvualustan jäähdytyskokeessa. 2 jäähdytyskiertoa, styrokskate, yhteyttämisvalotus.

Lajike	sivuv. laatu		kukkia kpl	kukan Ø cm	laatuluokat		
	kpl	1-5			E%	I%	II%
Athene	0.0	4.3	6.4	6.7	1	57	26
Aurora	0.3	4.5	9.6	5.5	4	60	23
Blue Navy	0.3	4.4	6.6	6.7	-	62	21
Oberon	0.3	4.4	8.5	7.0	1	59	24
Rosalinde	0.4	4.4	7.4	5.7	1	49	26
Royal Blue	0.2	3.9	5.2	5.8	-	41	23

Näiden tulosten perusteella syksyinen yhteyttämisvalotus ei vaikuttanut selvästi sadon ajoittumiseen eikä kukkaominaisuuksiin. Sen sijaan kukkien väri oli valotetuissa pedeissä parempi kuin valottamattomissa. Joidenkin lajikkeiden satohuippu saattaa aikaistua jonkin verran valotuksen vaikutuksesta, vaikka sadon alkamisajankohta ei muutu.

Pikkumukuloiden viljely kasvualustan jäähdytyksen avulla

Freesian mukulasatoa kasvatettaessa saadaan yleensä yksi normaalikokoinen mukula ja vaihteleva määrä pikku- tai sivumukuloita yhtä istutettua mukulaa kohti. Pikkumukulat voidaan nostaa maasta ja käsitellä normaalikokoisten tavoin. Myös ne ovat kukkimiskelpoisia, mutta pikkumukuloista saatava sato on vaatimattomampi kuin normaalikokoisten mukuloiden antama sato. Viljelyä pikkumukuloista tarkastellaan lähemmin luvussa II. Tässä yhteydessä todettakoon kuitenkin, että myös syyskuintaan voidaan tuottaa satoa pikkumukuloista. Puutarhatuotannon tutkimuslaitoksen kokeissa lähdettiin ajatuksesta, että pienikokoiset mukulat tarvitsevat normaalimukuloita pitemmän kasvatusajan kukkimisinduktion onnistumiseksi. Tämän vuoksi pikkumukulapedeissä jäähdytys kytkettiin käyntiin vasta kaksi viikkoa istutuksen jälkeen. Vertailun vuoksi yhdessä pedissä jäähdytys aloitettiin muutama päivä istutuksen jälkeen kuten normaalikokoisia mukuloita viljeltäessä. Hollantilaisissa suosituksissa pikkumukuloille pidetään edullisena pitkää jäähdytysaikaa, vähintään 10 viikkoa, jota myös näissä kokeissa käytettiin. Muuten pikkumulat viljeltiin kuten normaalikokoisetkin. Pikkumukuloiden istutustiheys oli 360 kpl/penkki-m². Sadon ajoittuminen on esitetty kuvassa 8. Kukkaominaisuudet ovat taulukossa 8.



Kuva 8. Freesian viikkosadot kpl/penkki- m^2 kasvualustan jäähdytyskokeessa vuonna 1989 käytettäessä pikkumukuloita. 2 jäähdytyskiertoa, styrokskate. — 2 viikkoa ilman jäähdytystä, sen jälkeen jäähdytys 10 viikkoa; --- jäähdytys 10 viikkoa.

Taulukko 8. Freesian kukkaominaisuuksia kasvualustan jäähdytysko-
keessa vuonna 1989. Pikkumukulat.

Lajike	sivuv. kpl	laatu 1-5	kukkia kpl	kukan Ø cm	laatuluokat		
					E%	I%	II%
Jäähdytysaika 2+10 viikkoa.							
Athene	0.1	4.1	6.4	6.0	-	51	21
Aurora	0.2	4.6	9.8	5.3	4	56	22
Blue Navy	0.2	4.2	6.9	6.7	1	48	29
Golden Melody	0.0	4.4	7.7	6.1	1	62	27
Oberon	0.1	4.3	8.9	6.9	1	56	26
Rosalinde	0.3	4.5	8.8	5.7	-	51	29
Royal Blue	0.8	3.9	7.9	5.5	-	44	35

Jäähdytysaika 10 viikkoa.

Arosa	0.3	4.4	8.1	6.0	-	63	24
Athene	0.02	4.3	7.3	6.3	-	46	33
Aurora	0.2	4.5	9.4	5.2	2	52	23
Ballerina	0.2	4.0	7.6	5.7	-	57	23
Blue Navy	0.2	4.4	7.9	6.9	-	48	26
Oberon	0.1	4.2	9.0	6.9	-	57	27
Pink Glow	0.3	4.4	8.9	5.5	3	69	18
Prominence	0.04	3.6	8.0	5.9	-	48	33
Rosalinde	0.3	4.4	8.2	5.6	-	49	29
Royal Blue	0.2	3.8	7.0	5.7	-	35	32
Yellow Ballet	0.1	4.4	9.5	6.5	2	69	25

Näiden tulosten perusteella pikkumukulat eivät selvästi hyödy kahden viikon jäähdyttämättömästä jaksosta heti istutuksen jälkeen: sadon määrä ei selvästi kasva eikä kukkaominaisuuksissa tapahdu muutosta. Sen sijaan sadon alku viivästyy jonkin verran, mikäli jäähdytystä ei aloiteta heti juurtumisen jälkeen. Pikkumukuloiden antaman sadon määrä ei oleellisesti eroa normaalikokoisten mukuloiden tuotosta, mutta kukkalukumäärä on jonkin verran pienempi, mikä vaikuttaa laatuluokkajakautumaan vähäisessä määrin.

II FREESIAN KEVÄTVILJELYLAJIKKEET

Freesialajikkeiden jalostus tapahtuu pääasiassa Hollannissa, jossa eri väriryhmiin kuuluvia ja aikaisuudeltaan toisistaan poikkeavia lajikkeita on tarjolla runsaasti. Lajikkeille annetaan myös viljelysuositukset vuodenaikojen ja viljelyaikataulutoivomusten mukaan. Nämä suositukset eivät kaikilta osiltaan sovellu meille sellaisinaan, vaan erilaisten valo-olosuhteiden vuoksi lajikkeiden menestyminen ja viljelyn kesto ovat meillä erilaiset. Tämän vuoksi puutarhatuotannon tutkimuslaitoksella selvitettiin vuosina 1984-1987 lajikkeiden soveltumista kevätuotantoon Suomessa.

Koejärjestelyt

Tutkimuksessa käytettiin kahden eri toimittajan lajikkeita: hollantilaisen van Staaverenin lajikkeita tilattiin kokeiden alkaessa syksyllä 1984 27 kappaletta. Seuraavana vuonna mukaan otettiin vielä 15 hollantilaisen Penningin lajiketta. Lajikevalikoimaan sisältyi sekä vanhoja, pitkään viljelyssä olleita, yleisesti tunnettuja lajikkeita että uutuuksia ja harvinaisempia lajikkeita. Toisesta koevuodesta alkaen käytettiin itse kasvatettuja mukuloita, jotka lajiteltiin kokoluokkiin. Tulokset esitetään väriryhmittäin, yksinkertais- ja kerrottukukkaiset erikseen.

Istutuspäivät olivat 5.12.1984, 13.11.1985 ja 11.11.1986. Juurtumisen ajan alin lämpötila oli 15 °C, minkä jälkeen lämpötilaa laskettiin siten, että yöminimi oli joulukuun puolivälistä lähtien 8 °C. Helmikuun alussa lämpötilaa nostettiin vähitellen siten, että maaliskuun puolivälissä saavutettiin 15 °C. Maan lämpötila pidettiin 2-3 °C ilman lämpötilaa korkeamana. Viljely tapahtui koko ajan ilman lisävalotusta.

Sadonkorjuun jälkeen kasvustoa viljeltiin muutaman viikon ajan kasvulisenä, sen annettiin tuleentua, ja mukulasato nostettiin. Mukuloita kuivattiin varjossa huonelämpötilassa, kunnes kuori oli vahva, ja sen jälkeen mukulat lajiteltiin. Lajittelu perustui mukulan suurimpaan ympärysmittaan: luokka I+II vähintään 20 mm; luokka III 19-15 mm; IV 14-10 mm ja V alle 10 mm. Luokka I+II vastasi Hollannista tuotujen mukuloiden kokoa. Luokista IV ja V käytetään tässä yhteydessä nimi-

tystä pikkumukula tai sivumukula. Tutkimuksessa viljeltiin toisesta viljelyvuodesta lähtien kokoluokat erillisinä, joten satotulokset on esitetty kokoluokittain. Pikkumukuloita istutettiin 3 kpl yhtä istutuspaikkaa kohti, joten niiden istutustiheys oli 360 kpl/m². Muuten pikkumukuloiden viljely ei poikennut normaalikokoisten mukuloiden viljelystä.

Lajikkeet

Seuraavat lajikkeet olivat mukana tutkimuksissa:

	van Staaveren	Penning
<u>Yksinkertaiset lajikkeet:</u>		
<u>valkoiset</u>	Ballerina	Athene
	Miranda	
<u>kermanväriset</u>	Moya	Fanfare
	Vesta	
<u>keltaiset</u>	Aurora	Riande
	Excelsior	Safari
	Golden Melody	Wintergold
	Golden Rocks	
	Meteor	
	Mirabel	
	Yellow Ballet	
<u>punasävyiset</u>	Arosa	Oberon
	Pink Glow	Tosca
	Oberon	
	Prominence	
	Red Lion	
<u>siniset</u>	Blue Bell	Blue Navy
	Royal Blue	Savanna
<u>Kerrotut lajikkeet:</u>		
<u>valkoiset</u>	Diana	Helvetia
	White Wings	
<u>kermanväriset</u>	Fantasy	
<u>keltaiset</u>	Golden Wave	Helios
<u>punasävyiset</u>	Bolero	Bloemfontein
	Pandora	Melanie
	Rosalinde	Rosalinde
<u>siniset</u>	Catalina	Aida
	Uchida	

Kukinnan ajoittuminen ja sadon määrä

Yksinkertaiskukkaiset lajikkeet aloittivat kukkimisen jonkin verran kerrottuja aikaisemmin ja olivat yleensä satoisampia kuin kerrotut. Poikkeus oli punainen kerrottu Rosalinde, joka oli sekä aikainen että runsassatoinen. Kukinta alkoi ensimmäisenä vuonna huhtikuun alussa, myöhempinä vuosina aikaistetun istutuksen ansiosta maaliskuun 20. päi-

vän tienoilla. Kaiken kaikkiaan lajikkeiden väliset erot kukinnan alkamisessa olivat pienet. Toukokuun puoliväliin mennessä kukinta oli ohi. Satotulokset ovat kuvissa 9-14. Mitatut kukkaominaisuudet ja sadon jakautuminen laatuluokkiin ovat taulukossa 9.

Mukulakoko I+II

Valkoisten yksinkertaisten lajikkeiden kukinta alkoi viikoilla 13-15 ja lajikkeiden väliset erot olivat melko pienet (kuvat 9 ja 10). Ballerina tuotti keskimäärin eniten, mutta vuosittaiset vaihtelut olivat suuret. Athene tuotti noin 300 kpl penkkineliömetriltä, Ballerinan sato vaihteli noin 300:sta yli 600:aan, Miranda tuotti toisena vuonna noin 400 kpl, toisena vain 100 kpl. Athene ei tuottanut E-luokan kukkia lainkaan, mutta kaikilla I luokan suhteellinen osuus sadosta oli suuri (taulukko 9). Athene on näistä lajikkeista suurikukkaisin ja puhtaasti valkea, toisissa on voimakkaan keltainen täplä kukan sisällä. Kermanvärisistä yksinkertaisista lajikkeista Fanfare aloitti kukinnan ensimmäisenä viikolla 13. Se tuotti satoa yli 400 kpl/penkki-m², kun Moya tuotti 200-300 kpl ja Vesta vain noin 200 kpl.

Keltaisia yksinkertaisia lajikkeita kokeessa oli mukana eniten. Kukinnan alkamisen suhteen lajikkeet erosivat hyvin vähän toisistaan. Suurimman sadon tuotti voimakkaan kirkkaan keltainen Wintergold, noin 800 kpl penkkineliömetriltä. Mirabel, Meteor, Excelsior ja Yellow Ballet ylsivät noin 400 kpl:n neliömetrisatoon. Nämä ovat vaaleankeltaisia lajikkeita Yellow Ballettia lukuunottamatta. Muut lajikkeet tuottivat noin 300 kpl penkkineliömetriltä. Laadultaan parhaat lajikkeet olivat Meteor, Mirabel ja Excelsior.

Punasävyisiin yksinkertaisiin lajikkeisiin sisältyivät vaaleanpunainen Arosa, aniliininpunainen Pink Glow, oranssinpunaiset Oberon, Red Lion ja Prominence sekä karminpunainen Tosca. Arosa oli kaikista lajikkeista aikaisimpia. Satoa se tuotti ensimmäisenä vuonna yli 400 kpl penkkineliömetriltä, muina vuosina noin 300 kpl. Arosan sadossa oli paljon II luokan ja heikompia kukkia. Pink Glow oli lähes yhtä aikainen, mutta se tuotti satoa vain noin 200 kpl. Laatu oli kuitenkin hyvä. Oranssinvärisistä lajikkeista Oberon oli vähän muita aikaisempi ja selvästi satoisin. Myös kukkakoko oli tällä lajikkeella suurin. Oberonin neliömetrisato vaihteli vuosittain noin 400:sta 600:aan. Oberon oli myös laadultaan erittäin hyvä. Jonkin verran heikompia olivat Red Lion ja Prominence, jotka tuottivat noin 300 kpl penkkineliömetriltä.

Karmiininpunainen Tosca tuotti lähes 400 kpl penkineliömetriltä, mutta sen laatu oli heikohko ja kukissa esiintyi runsaasti epämuotoisuutta.

Yksinkertaisia sinisiä lajikkeita kokeissa oli neljä. Blue Bell ja Savanna olivat jonkin verran aikaisempia kuin Royal Blue ja Blue Navy. Blue Bell ja Savanna tuottivat suunnilleen yhtä suuren sadon, 350-500 kpl penkineliömetriltä, Blue Navy noin 400 kpl ja Royal Blue noin 300 kpl. Muut olivat laadultaan erinomaisia paitsi Royal Blue.

Kerrotuista valkoisista lajikkeista Helvetia kukki ensimmäisenä. Se oli myös satoisin: noin 400 kpl/penkki-m². White Wings -lajikkeen sato oli lähes yhtä suuri, mutta Diana tuotti vain noin 250 kukkaa. Kaikki olivat suurikukkaisia ja kauniita, mutta melko lyhytvartisia, minkä vuoksi ne jäävät lajittelussa yksinkertaisista jälkeen. Kerrottuihin lajikkeisiin pitäisikin soveltaa erilaisia lajitteluperusteita, mutta tässä tutkimuksessa ne on lajiteltu samalla tavoin kuin yksinkertaiset.

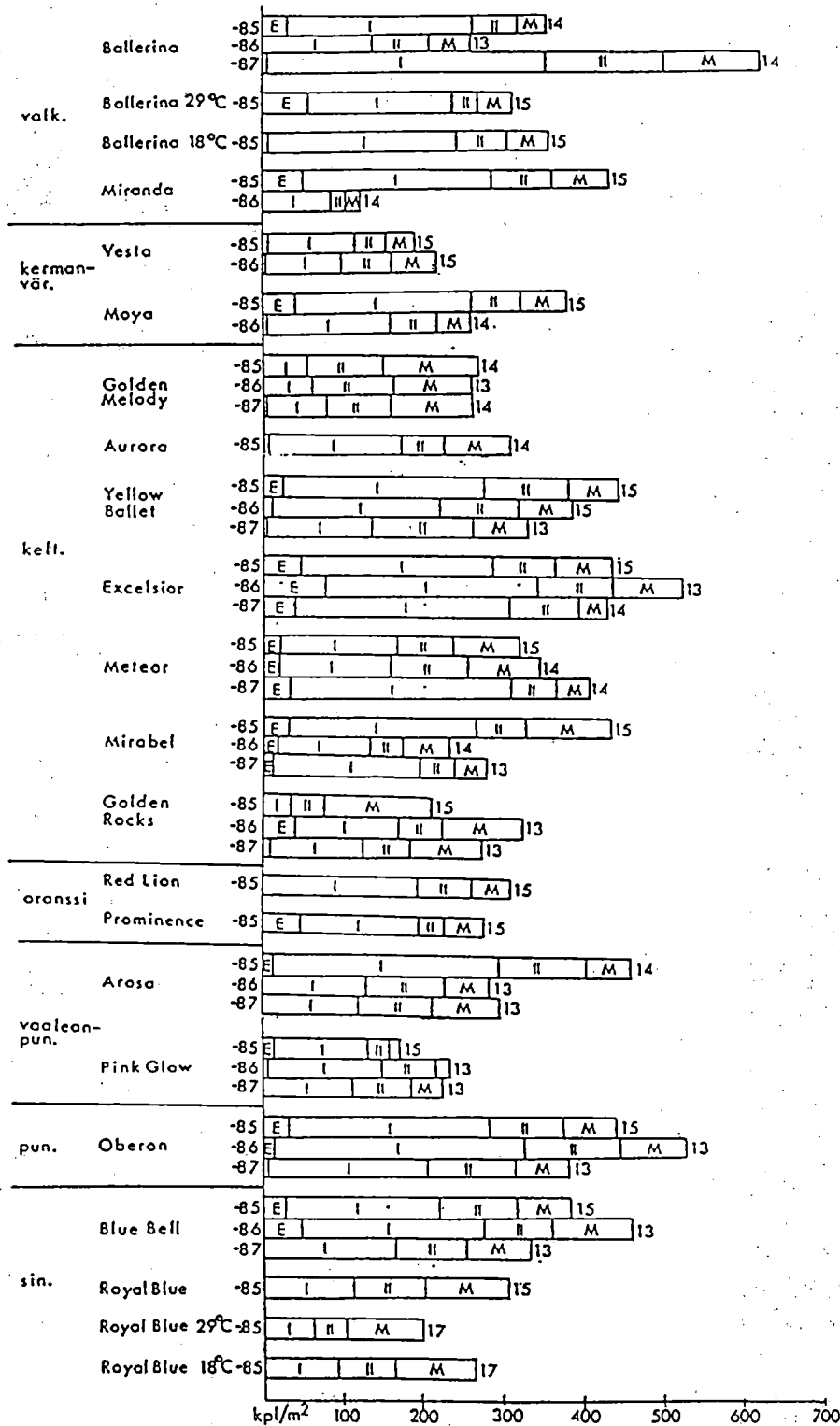
Keltaisista kerrotuista lajikkeista Helios aloitti kukinnan ensimmäisenä. Se tuotti enemmän kuin Golden Wave, yhteensä noin 400 kpl penkineliömetriltä, kun Golden Wave -lajikkeen sato jäi noin 100 kpl pienemmäksi. Laadussa ei ollut selviä eroja näiden lajikkeiden välillä.

Punasävyisissä kerrotuissa lajikkeissa oli useita tyyppejä. Aikaisuuden suhteen lajikkeet eivät eronneet mainittavasti toisistaan. Ruusunpunainen Rosalinde oli satoisin. Se tuotti 600-700 kpl penkineliömetriltä. Lohenpunainen Melanie jäi Rosalindesta vähän jälkeen: neliömetrisato oli noin 500 kpl ensimmäisenä koevuonna. Toisen vuoden heikompi sato johtui huonolaatuisista mukuloista. Noin 350 kpl tuotti hyvin suurikukkainen violetinpunainen Bloemfontein, jonka ongelmana olivat käyrät varret. Tämän lajikkeen kukat myös murtuivat muita helpommin suuren kokonsa vuoksi. Samanvärinen ja satoisuudeltaan yhtä hyvä kuin Bloemfontein oli Pandora, jonka laadussa oli myös vastavänläisiä ongelmia. Oranssinpunainen Bolero oli hyvälaatuinen ja suurikukkainen lajike, mutta tuotti vain noin 200 kpl penkineliömetriltä.

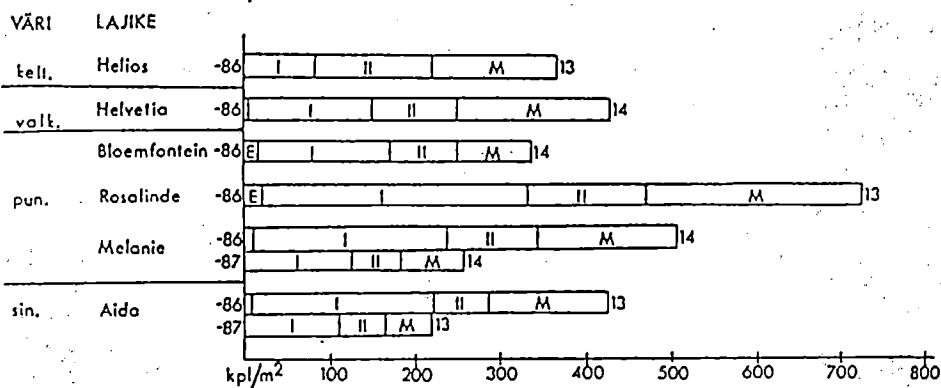
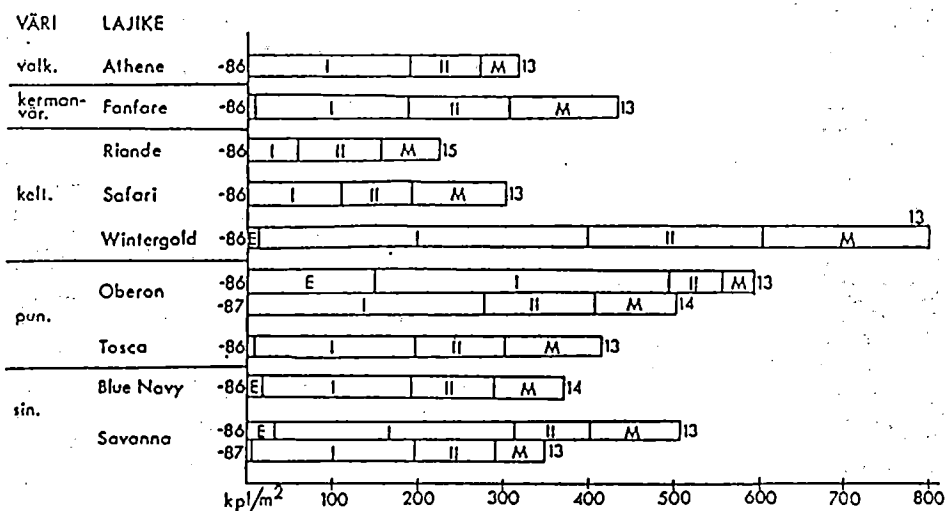
Sinisävyisistä kerrotuista lajikkeista Catalina ja Uchida olivat väriältään harmaansinisiä. Niiden kukinnoissa esiintyi monenlaista epämuotoisuutta: kukkia oli usein vain 3-4, epämuodostuneita nappuja oli runsaasti, ensimmäinen kukka murtui helposti irti. Satoa nämä lajikkeet tuottivat 200-300 kpl penkineliömetriltä ja olivat kokeen myöhäisimpiä. Kirkkaamman violtinsininen Aida aloitti kukinnan pari viikkoa aikaisemmin ja oli laadultaan parempi. Sen sato oli ensimmäi-

senä koevuonna vähän yli 400 kpl, toisena noin 200 kpl penkkineliömetriltä.

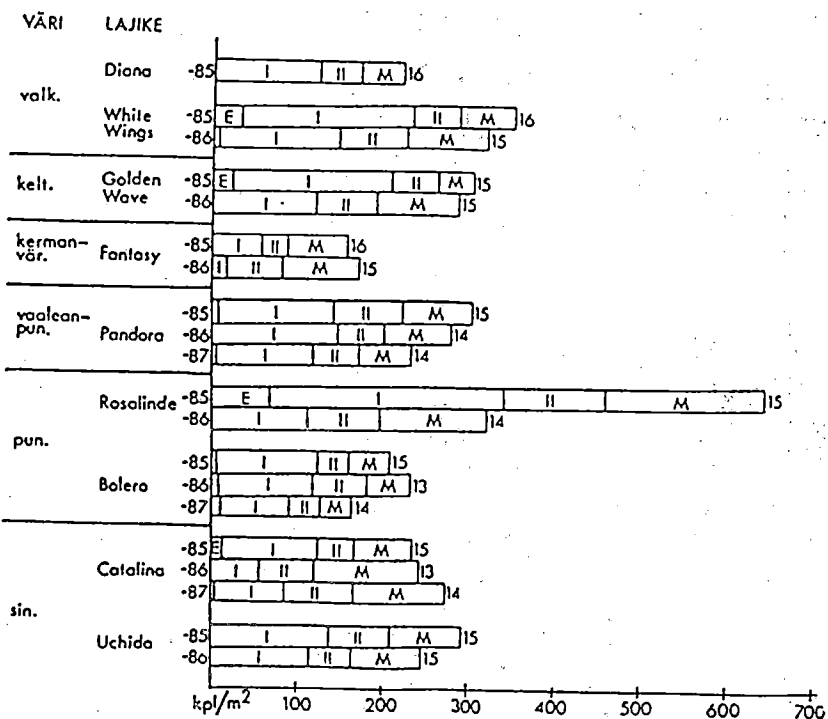
VÄRI LAJIKE



Kuva 9. Sadon määrä kpl/penkki-m² ja sadon jakutuminen laatuluokkiin freesian kevätviljelyn lajikekokeessa vuosina 1985-87. Koevuosi on merkitty pylvään vasemmalle puolelle, sadon alkamisviikko oikealle. Mukulakoko I+II, van Staaverenin yksinkertaiset lajikkeet.



Kuva 10. Sadon määrä kpl/penkki-m² ja jakautuminen laatuluokkiin freesian kevätiljelyn lajikkeissa vuosina 1985-87. Koevuosi merkitty pylvään vasemmalle puolelle, sadon alkamisviikko oikealle. mukulakoko I+II, Penningin lajikkeet (yllä) ja van Staaverenin kerrotut lajikkeet (vieressä).



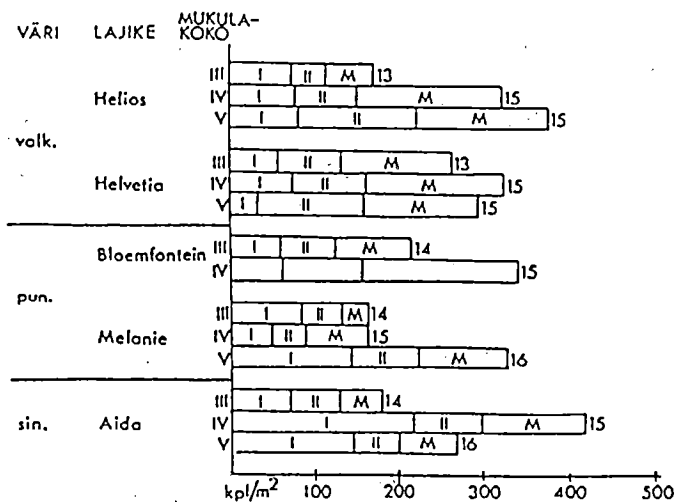
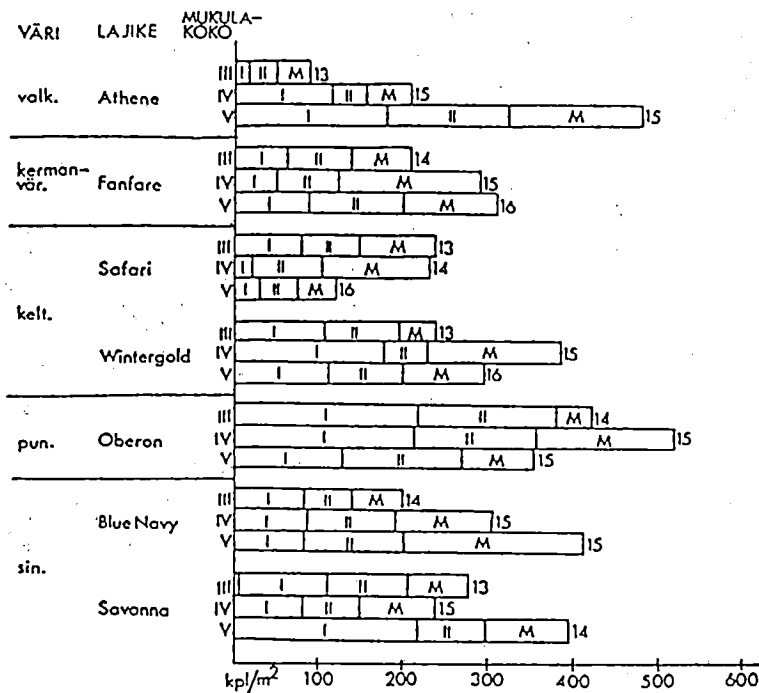
Mukulakoot III, IV ja V

Mukulakoon II istutuksesta puuttuivat lajikkeet Riande, Tosca ja Royal Blue. Mukulakoot III-V olivat kaikki normaalimukuloina myytäviä pienempiä kooltaan. Kokoluokka III oli lähinnä normaalimukuloita (läpimitta 19-15 mm), ja näitä istutettiinkin 120 kpl penkkineliometrille kuten normaalikokoisia mukuloita. Tämänkokoisia mukuloita on usein normaalikokoisina myytävien joukossa. Sen sijaan kokoluokat IV (läpimitta 14-10 mm) ja V (läpimitta alle 10 mm) ovat jo selvästi pienempiä. Näitä istutettiin tässä tutkimuksessa kolminkertainen määrä normaalikokoisiin verrattuna eli 360 kpl penkkineliometrille. Näin ollen satotuloksia tarkasteltaessa III luokan tulokset vaikuttavat pienemmiltä.

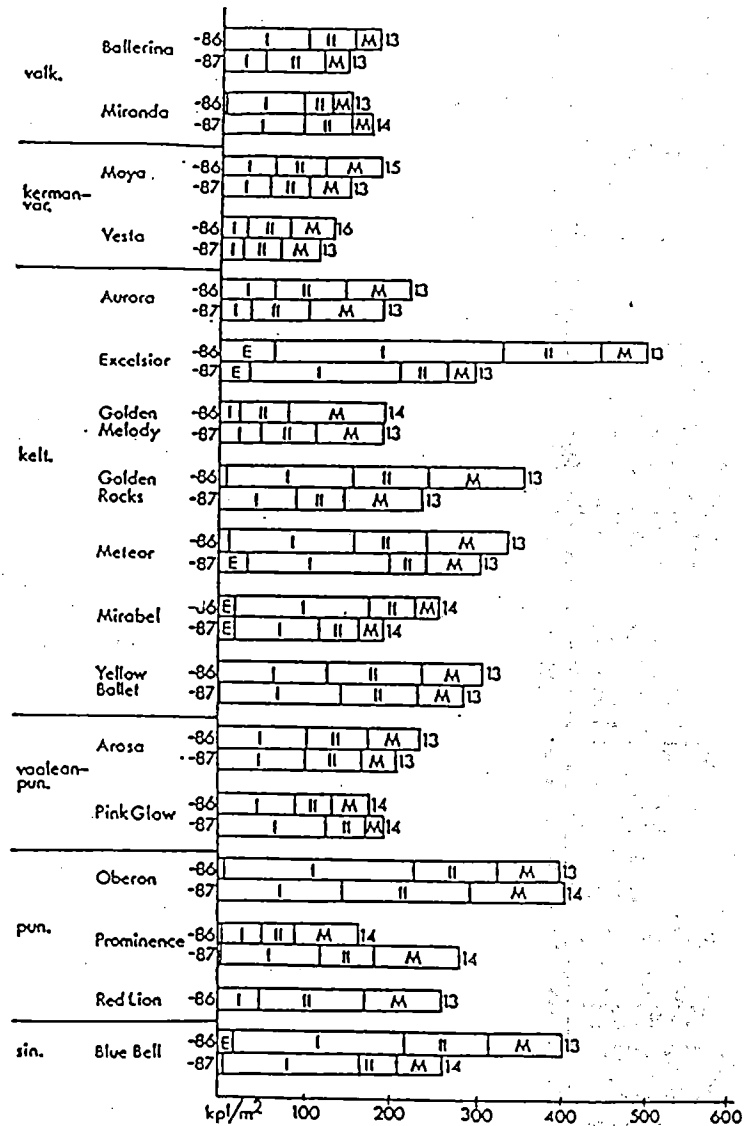
Yleisesti voidaan todeta, että III kokoluokan mukulat tuottivat jonkin verran normaalimukuloita pienemmän sadon. Yhtä suureen tai lähes yhtä suureen satoon ylsivät kuitenkin seuraavat lajikkeet III kokoluokassa: yksinkertaisia lajikkeista Miranda, Excelsior, Golden Rocks, Mirabel, Pink Glow, Oberon, Prominence, Red Lion ja Blue Bell sekä kerrotuista lajikkeista White Wings, Golden Wave, Bolero, Pandora ja Catalina. Toisaalta lajikkeita, joiden sato jäi noin 100 kpl:een, oli vain kaksi, Vesta ja Fantasy, jotka myös normaalikokoisesta mukulasta antoivat pienen sadon. Laadussa selvin ero näkyy ekstraluokan lähes täydellisenä puuttumisena ja toisaalta laatuluokkien ulkopuolelle jääneiden osuuden kasvuna kautta linjan. Kuitenkin I luokan kukkien osuus on ollut puolet tai enemmän sadosta seuraavilla lajikkeilla: Ballerina, Miranda, Excelsior, Meteor, Mirabel, Pink Glow, Oberon, Blue Bell ja Aida (kuvat 11 ja 12 sekä taulukko 9).

Pikkumukuloista viljeltäessä vuosittaiset vaihtelut ja lajikkeiden väliset erot ovat suuria. IV kokoluokassa 100-200 kpl penkkineliometriltä ovat tuottaneet lajikkeet Vesta, Diana, Fantasy, Melanie ja Catalina. 200-300 kpl tuottaneita lajikkeita olivat Ballerina, Athene, Moya, Fanfare, Golden Melody, Mirabel, Safari, Arosa, Pink Glow, Prominence, Blue Navy, Savanna, White Wings, Golden Wave, Helvetia, Bolero, Pandora, Melanie ja Uchida. Yli 300 kpl penkkineliometriltä tuottaneita lajikkeita olivat Miranda, Aurora, Excelsior, Golden Rocks, Meteor, Yellow Ballet, Wintergold, Oberon, Red Lion, Blue Navy, Blue Bell, Helios, Rosalinde, Bloemfontein ja Aida. Tässä kokoluokassa laadultaan heikkojen osuus on jo huomattavan suuri. Ekstraluokan kukkia ovat tuottaneet vain muutamat lajikkeet, ja määrä on ollut pieni.

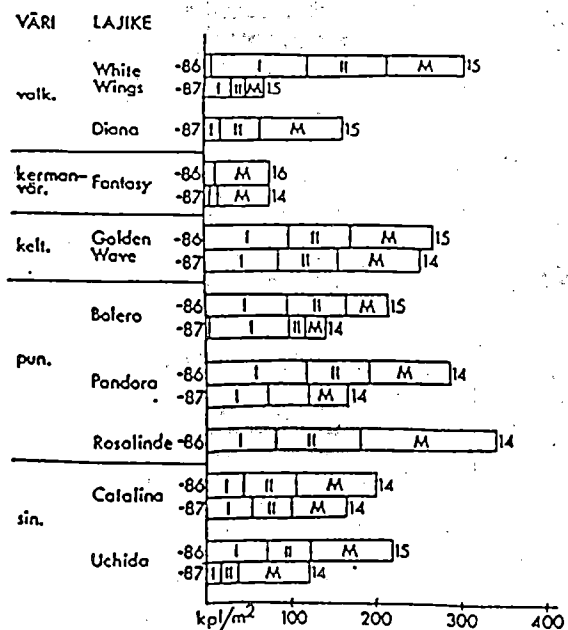
Ekstra- ja ykkösluokan kukkien osuus sadosta on ollut puolet tai enemmän vain seuraavilla lajikkeilla: Athene, Excelsior, Mirabel, Pink Glow, Oberon, Bolero ja Aida (kuvat 11 ja 13 sekä taulukko 9).

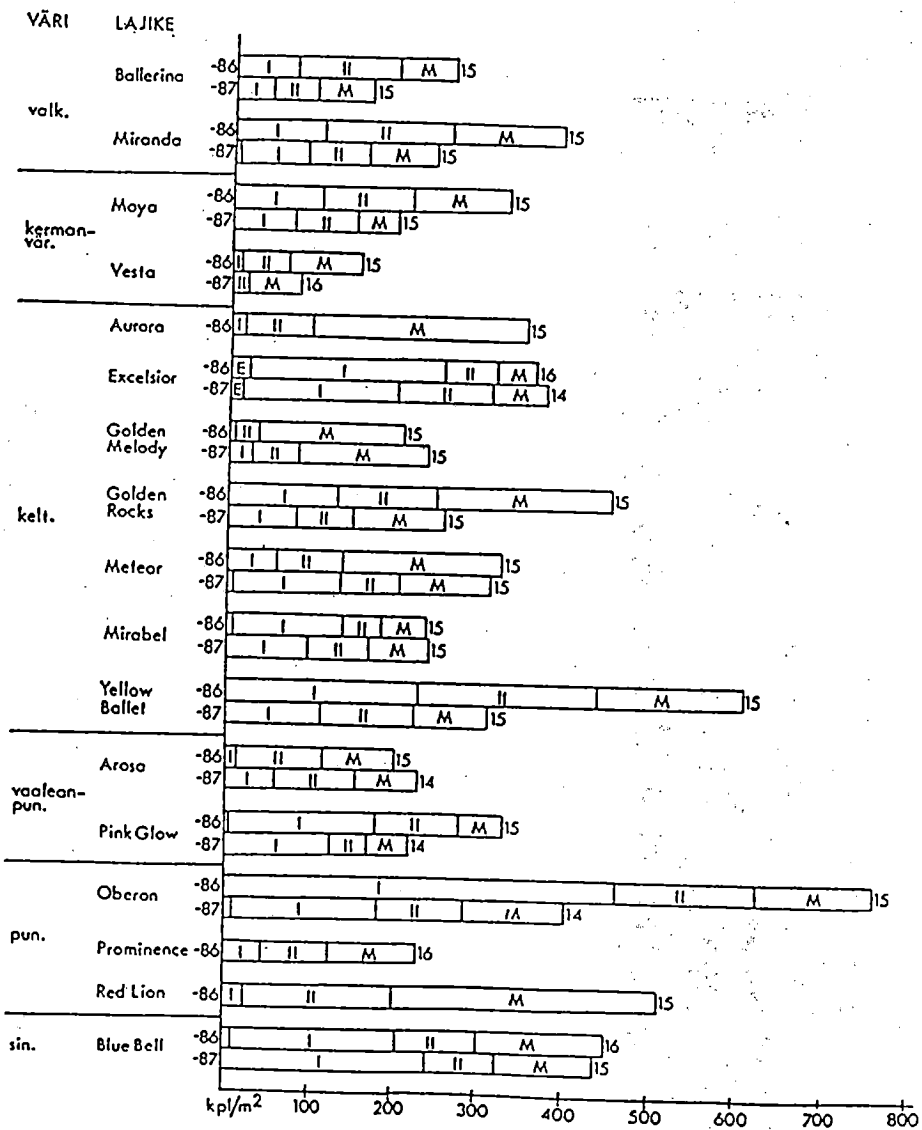


Kuva 11. Sadon määrä kpl/penkki-m² ja jakautuminen laatuluokkiin freesian kevätiljelyyn lajikekokeessa vuonna 1987. Mukulakoko on merkitty pylvään vasemmalle puolelle, sadon alkamisviikko oikealle. Peningin lajikkeet, mukulakoot III-V, ylempänä yksinkertaiset, alempana kerrotut lajikkeet.

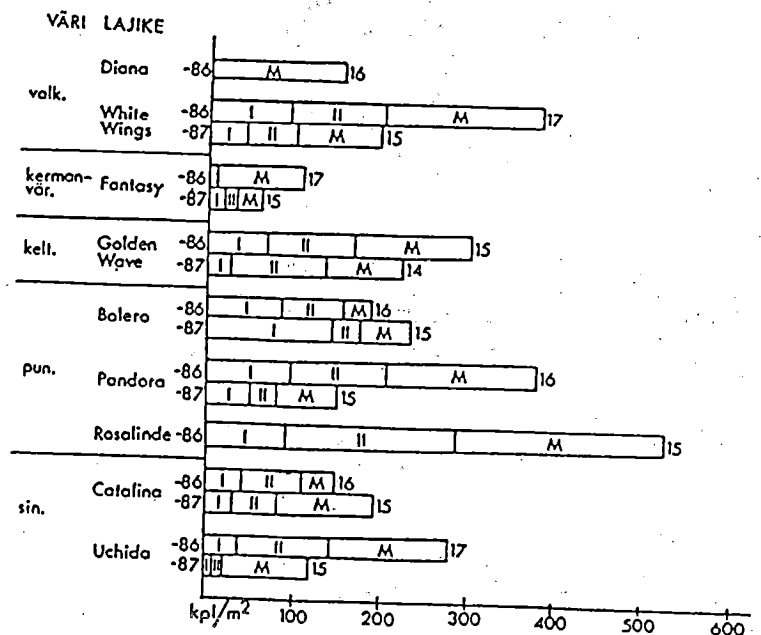


Kuva 12. Sadon määrä kpl/penkki-m² ja jakautuminen laatuluokkiin freesian kevätviljelyn lajikeko-
keessa vuosina 1986 ja 1987. Vuosi merkitty pylvään vasemmalle puolelle, sadon alkamisviikko oikealle. Van Staaverenin lajikkeet, mukulakoko III, yksinkertaiset lajikkeet yllä, kerrotut oikealla.





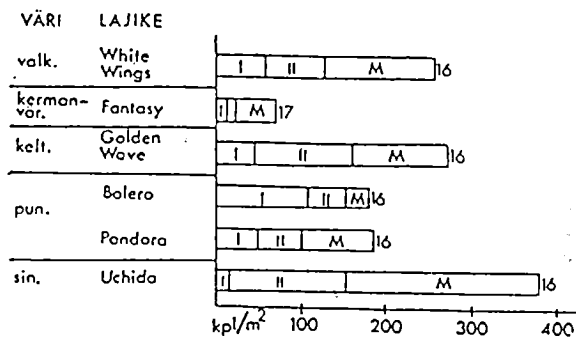
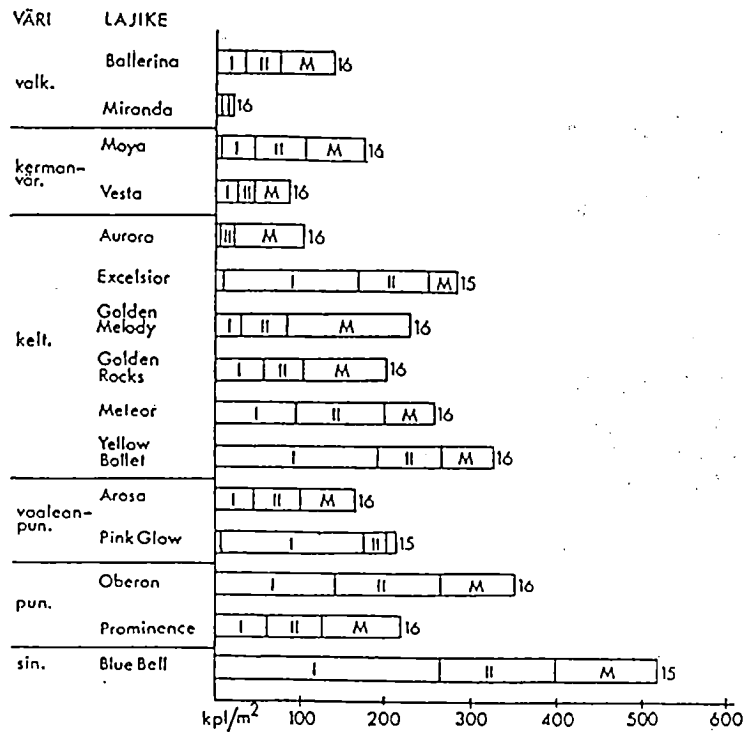
Kuva 13. Sadon määrä kpl/penkki-m² ja jakautuminen laatuluokkiin freesian kevätviljelyn lajikeko-keessa vuosina 1986 ja 1987. Vuosi merkitty pylvään vasemmalle puolelle, sadon alkamisviikko oikealle. Van Staaverenin lajikkeet, mukulakoko IV, yksinkertaiset lajikkeet yllä, kerrotut oikealla.



V kokoluokassa alle 100 kpl penkkineliömetriltä tuottivat Miranda ja Vesta. 100-200 kpl:een suuruinen sato oli lajikkeilla Ballerina, Moya, Aurora, Golden Rocks, Safari, Arosa, Pink Glow, Prominence, Bolero, Pandora ja Aida. 200-300 kpl penkkineliömetriltä tuottivat Fanfare, Excelsior, Golden Melody, Meteor, Yellow Ballet, Wintergold, White Wings, Golden Wave, Helvetia ja Aida. 300-400 kpl penkkineliömetriltä tuottaneita lajikkeita olivat Yellow Ballet, Oberon, Blue Navy, Savanna, Helios, Melanie ja Uchida. Kaikkein suurimmat sadot, noin 500 kpl penkkineliömetriltä, olivat lajikkeilla Athene ja Blue Bell (kuvat 11 ja 14 sekä taulukko 9).

Sadon laatu oli pikkumukuloista viljeltäessä heikompi kuin normaalikokoisilla mukuloilla. Kuitenkin muutamat lajikkeet tuottivat jopa ekstraluokan kukkia: Excelsior, Savanna, Pink Glow, Miranda, Meteor, Mirabel, Oberon ja Blue Bell. Ekstra- ja I luokan kukkien osuus jäi kuitenkin pieneksi, yleensä alle puoleen sadon määrästä. Excelsior, Pink Glow, Blue Bell, Savanna, Aida, Bolero ja Yellow Ballet tuottivat puolet tai enemmän sadostaan ekstra- ja I luokan kukkia.

Vuoden 1987 sadon kukkaominaisuudet ja sadon jakautuminen laatu-
luokkiin ovat taulukossa 9. Pienimmän (V) kokoluokan sadosta ei ole tehty mittauksia.



Kuva 14. Sadon määrä kpl/penkki-m² ja jakautuminen laatuluokkiin freesian kevätiljelyn lajikekokeessa vuosina 1986 ja 1987. Vuosi on merkitty pylvään vasemmalle puolelle, sadon alkamisviikko oikealle. Van Staaverenin lajikkeet, mukulakoko V, yksinkertaiset lajikkeet ylempänä, kerrotut alempana.

Taulukko 9. Freesialajikkeiden kukkien ominaisuuksia sekä sadon ekstra- ja I luokkien osuus kokonaissadosta lajikekokeessa vuonna 1987. P=Penningin lajike, S=Staaverenin lajike. Mukulakoot I-IV. Varren laatu 1-5, 1 heikoin, 5 paras. Puuttuvat lajikkeet Diana, Riande, Red Lion, Royal Blue ja Tosca.

Lajike		sivuv. kpl	laatu 1-5	kukkia kpl	kukan Ø cm	E %	I %
Athene (P)	III	0.1	4.2	4.2	5.2	0	15
	IV	0.0	4.3	4.9	5.3	0	55
	V					0	37
Ballerina (S)	I+II	0.5	4.2	6.0	5.2	1	56
	III	0.4	3.7	5.6	5.1	0	35
	IV	0.1	4.0	4.1	4.8	0	26
	V					0	24
Miranda (S)	III	0.6	4.3	5.6	5.5	1	54
	IV	0.6	4.6	5.5	5.6	2	33

Fanfare (P)	III	0.6	4.2	4.9	5.9	0	28
	IV	0.5	4.4	4.4	5.8	0	17
	V					0	27
Moya (S)	III	0.3	4.4	4.6	6.3	0	38
	IV	0.1	4.6	4.1	6.5	0	37
	V					2	21
Vesta (S)	III	0.3	4.7	3.7	6.4	0	23
	IV	0.0	4.5	2.8	6.2	0	0
	V					0	30

Aurora (S)	III	0.5	4.0	4.3	5.0	0	18
	IV	0.4	4.1	3.9	4.8	-	-
	V					0	4
Excelsior (S)	I+II	0.3	4.8	7.2	5.5	9	63
	III	0.6	4.6	6.6	5.4	11	59
	IV	0.3	4.7	5.8	5.7	4	52
	V					3	56
Golden Melody(S)	I+II	0.6	4.3	4.9	5.2	1	29
	III	0.5	4.4	4.1	5.3	0	26
	IV	0.1	4.5	3.5	5.3	0	11
	V					0	16
Golden Rocks(S)	I+II	0.5	4.6	6.2	5.3	3	46
	III	0.3	4.4	5.4	5.4	0	38
	IV	0.1	4.4	4.4	5.3	0	31
	V					0	27
Meteor (S)	I+II	0.9	4.8	6.8	5.6	8	68
	III	0.9	4.8	6.3	5.5	11	55
	IV	0.8	4.9	5.4	5.6	2	41
	V					0	37
Mirabel (S)	I+II	0.5	4.9	6.6	5.9	4	68
	III	0.6	4.8	5.5	5.9	10	51
	IV	0.5	4.7	5.0	6.0	0	39
Safari (P)	III	0.3	4.1	4.6	5.3	0	32
	IV	0.2	4.1	3.8	5.1	0	8
	V					0	22
Wintergold (P)	III	0.8	4.5	5.9	5.1	0	43
	IV	0.7	4.9	5.4	5.1	0	46
	V					0	38
Yellow Ballet(S)	I+II	0.7	4.6	6.4	5.4	1	40
	III	0.6	4.6	6.3	5.5	1	48
	IV	0.4	4.6	5.7	5.5	0	36
	V					0	58

taulukko jatkuu

taulukko jatkuu

Arosa (S)	I+II	0.8	4.5	6.1	5.3	0	42
	III	0.8	4.5	5.4	5.3	0	49
	IV	0.6	4.7	4.8	5.1	0	25
	V					0	27
Oberon (P)	I+II	0.7	4.8	6.0	6.2	0	55
	III	0.8	4.6	5.4	6.1	0	52
	IV	0.5	4.8	4.9	5.9	0	41
	V					0	37
Oberon (S)	I+II	0.7	4.7	6.1	6.3	2	52
	III	0.5	4.2	4.8	6.0	0	36
	IV	0.5	4.8	4.9	5.9	2	43
	V					0	40
Pink Glow (S)	I+II	0.9	4.7	6.8	5.3	0	50
	III	0.7	4.7	6.8	5.4	0	65
	IV	0.5	4.7	6.1	5.5	0	57
	V					2	79
Prominence (S)	III	0.3	4.6	5.3	5.5	1	42
	IV	0.0	4.2	3.6	5.7	-	-
	V					0	27
Blue Bell (S)	I+II	0.5	4.6	5.9	5.3	0	52
	III	0.4	4.8	5.7	5.3	2	57
	IV	0.3	4.2	6.3	5.1	0	56
	V					0	51
Blue Navy (P)	III	0.7	4.5	4.7	6.2	0	40
	IV	0.3	4.5	4.9	6.0	0	28
	V					0	20
Savanna (P)	I+II	0.8	4.7	6.5	5.8	1	55
	III	0.8	4.6	6.1	5.8	1	37
	IV	0.4	4.6	5.1	5.6	0	36
	V					0	55
Helvetia (P)	III	0.5	4.5	4.4	5.5	0	21
	IV	0.5	4.4	4.6	5.6	0	23
	V					0	11
White Wings (S)	III	0.4	4.4	5.1	6.1	0	44
	IV	0.4	4.2	4.3	6.2	0	21
	V					0	22
Fantasy (S)	III	0.0	4.5	2.0	6.1	0	6
	IV	0.0	3.6	1.9	5.6	0	31
	V					0	17
Golden Wave (S)	III	0.7	4.1	5.0	5.7	0	33
	IV	0.5	4.3	4.2	5.6	0	11
	V					0	16
Helios (P)	III	0.7	4.4	4.5	5.9	0	42
	IV	0.3	4.3	4.2	5.9	0	26

taulukko jatkuu

taulukko jatkuu

Bloemfontein (P)	III	0.6	4.2	4.6	5.8	0	27
	IV	1.1	4.5	4.7	5.9	0	18
Bolero (S)	I+II	0.5	4.4	5.9	5.9	4	49
	III	0.5	4.3	6.1	6.1	2	67
	IV	0.4	4.9	6.2	5.9	0	64
	V					0	59
Melanie (P)	I+II	0.6	4.7	5.6	5.6	0	48
	III	0.4	4.6	5.0	5.7	0	50
	IV	0.2	4.4	4.2	5.5	0	30
	V					0	44
Pandora (S)	I+II	0.6	4.2	5.7	6.2	1	51
	III	0.5	4.2	4.8	6.0	0	43
	IV	0.4	3.9	3.8	6.2	0	33
	V					0	26
Rosalinde (P,S)	III	0.4	4.0	5.9	5.3	0	47
	IV	0.1	4.0	4.9	5.0	0	19
	V					0	26

Aida (P)	I+II	0.8	4.3	6.5	5.4	0	51
	III	0.7	4.6	6.0	5.4	0	38
	IV	0.6	4.8	6.7	5.5	0	53
	V					0	56
Catalina (S)	I+II	0.4	4.1	5.1	6.0	1	29
	III	0.2	4.2	3.7	6.0	0	31
	IV	0.3	4.5	3.9	6.3	0	16
Uchida (S)	III	0.3	4.4	3.0	5.8	0	12
	IV	0.1	4.3	2.1	5.9	0	6
	V					0	6

III FREESIAN KEVÄTTUOTANTO YHTEYTTÄMISVALOTUKSEN AVULLA

Viljeltäessä freesiaa kevätkukintaa varten Suomessa saadaan tavallisesti marraskuun alkupuolen istutuksesta pääsato maaliskuun loppupuolelta alkaen. Lisävalotuksen avulla sadon alkamista voidaan kuitenkin aikaistaa ja kukkien laatua parantaa. Hollantilaisissa tutkimuksissa selvitettiin valotuksen vaikutusta satoon ja todettiin, että sato aikaistuu valotustasosta riippuen noin viikon ja nuppujen aukeaminen, varren laatu, maljakkokestävyys ja kukan väri tulivat paremmiksi. Sekä kukka- että mukulasato kasvoivat näissä tutkimuksissa. Varren pituus ja kukkalukumäärä sen sijaan eivät muuttuneet (van DIJK 1988, MAAS 1990, DOORDUIN ja ZWINKELS 1990). Valotuksen avulla välttyttiin nuppujen ja kukkien kuivettumiselta, mikä on tavallinen ongelma pimeänä vuodenaikana viljeltäessä. Valotus aloitettiin nuppujen ollessa näkyvissä, ja sitä annettiin siten, että päivänpituus oli 20 tuntia. Saksalaisella käytännön viljelmällä on saatu hyviä tuloksia yhteyttämisvalotusta käyttämällä (BRAUNSMANN 1991).

Puutarhatuotannon tutkimuslaitoksella viljeltiin freesiaa maaliskuun kukintaan käyttämällä apuna yhteyttämisvalotusta joulukuun alusta helmikuun loppupuolelle asti. Mukulat istutettiin marraskuun alussa. Valotus aloitettiin kasvun ollessa hyvässä vauhdissa joulukuun alkupuolella. Koe tehtiin kolmesti, ja kahtena ensimmäisenä vuonna kasvu- toa valotettiin aamulla ja illalla siten, että päivänpituus oli 17-18 tuntia. Kolmantena vuonna valotus oli yhtäjaksoista. Valotukseen käytettiin suurpainenaatriumlamppuja (SON-T) ja laskettu asennusteho oli 50-75 w/m². Lämpötilat kokeen kuluessa säädettiin seuraavan ohjelman mukaisesti: (yö/päivä °C) 2.-17.11. 15/15; 18.11.-1.12. 12/12; 2.-9.12. 11/11; 10.12-26.1. 10/10; 27.1.-2.2. 12/12; 3-16.2. 12/14; 17-23.2. 13/15; 24.2.- 15/17. Verranneosastossa lämpötila oli kaksi astetta alhaisempi valotusta vastaavana aikana. Sato korjattiin, kun ensimmäinen kukka oli auki. Lajittelu tehtiin varrenpituuden ja kukkalukumäärän perusteella. Kukista mitattiin seuraavat ominaisuudet: kukan läpimitta, nuppujen määrä kukinnossa, sivuversojen määrä ja ensimmäisenä vuonna myös varren laatu. Myös epämuotoisuutta havainnoitiin. Kokeessa olivat mukana seuraavat lajikkeet, jotka kasvatettiin kahtena jälkimmäisenä koevuonna itse viljellyistä mukuloista:

Athene	valkoinen yksinkertainen
Miranda	-----"-----
Aurora	keltainen yksinkertainen
Excelsior	-----"-----
Mirabel	-----"-----
Nirwana	-----"-----
Arosa	vaaleanpunainen yksinkertainen
Pink Glow	-----"-----
Oberon	punainen yksinkertainen
Venus	-----"-----
Aphrodite	punainen kerrottu
Blue Bell	sininen yksinkertainen
Indiana	-----"-----
Savanna	-----"-----
Blue Pacific	sininen kerrottu

Sadon ajoittuminen ja laatu

Jokaisena tutkimusvuotena kaikki lajikkeet aloittivat kukintansa valotetussa osastossa selvästi aikaisemmin kuin valottamattomassa. Kukinta alkoi valotetussa osastossa viikolla 9 tai 10 ja satohuippu oli useimmilla lajikkeilla toisella ja kolmannella viikolla kukinnan alkamisesta. Tämän jälkeen sato loppui nopeasti. Valottamattomassa osastossa kukinta alkoi vasta, kun valotetun osaston kukintahuippu oli jo ohi. Kukinnan alkamisen ja satohuippujen välinen ero oli 2-4 viikkoa ja lajikkeiden väliset erot olivat pieniä. Sadon kokonaismäärä oli suurempi valotetussa osastossa, mutta vaihtelua esiintyi runsaasti. Näyttää ilmeiseltä, että valotus lisää sivuversojen kasvua. Tällöin sivuversoista saatava sato lisää kokonaistuoton määrää.

Mitatuissa kukkaominaisuuksissa ei ollut havaittavissa selvää eroa valotetusta ja valottamattomasta kasvustosta saadun sadon välillä. Valotetussa kasvustossa varren laatu oli kuitenkin tanakampi, ja kukkanväri voimakkaampi ja kestävämpi.

Satotulokset ovat kuvissa 15-18 ja mitatut kukkaominaisuudet sekä sadon jakautuminen laatuluokkiin taulukossa 10.

Taulukko 10. Freesian kukkaominaisuudet ja sadon jakautuminen laatu-
luokkiin kasvuvalokokeessa vuosina 1988-90.

Valotettu osasto, vuosi 1988

Lajike	sivuv. kpl	varren laatu	kukkia kpl	kukan Ø cm	E%	I%	II%
Aphrodite	0.5	4.4	6.2	5.8	0	53	20
Arosa	0.5	4.5	5.8	5.6	0	47	25
Athene	0.4	4.3	6.0	6.0	0	46	27
Aurora	0.2	4.6	5.5	5.6	1	50	28
Blue Bell	0.3	4.7	8.5	5.3	3	62	18
Blue Pacific	0.8	4.5	5.3	5.7	0	46	25
Excelsior	0.1	4.8	8.4	5.8	1	52	26
Indiana	0.7	4.8	8.6	6.6	4	62	19
Mirabel	0.3	4.7	5.6	6.3	0	52	26
Miranda	0.5	4.3	6.2	5.9	1	47	25
Nirwana	0.5	4.8	7.1	6.2	1	55	19
Oberon	0.5	4.7	8.0	6.5	0	57	25
Pink Glow	0.7	4.7	7.8	5.5	4	71	17
Savanna	1.0	4.7	7.5	5.8	1	52	25
Venus	0.3	4.9	9.0	6.9	13	62	15

Verranneosasto, vuosi 1988

Lajike	sivuv. kpl	varren laatu	kukkia kpl	kukan Ø cm	E%	I%	II%
Aphrodite	0.3	4.3	7.5	5.7	0	63	18
Arosa	0.2	4.2	4.4	5.2	0	54	21
Athene	0.5	4.3	7.0	6.0	1	68	18
Blue Bell	0.2	4.7	7.4	5.4	5	56	22
Blue Pacific	0.7	4.6	6.4	5.7	9	50	19
Excelsior	0.02	4.6	4.9	5.9	0	35	19
Indiana	0.6	4.8	9.6	6.4	15	51	18
Miranda	0.4	4.1	4.7	5.9	0	33	39
Nirwana	0.4	4.8	6.8	6.0	4	58	18
Oberon	0.4	4.7	7.0	6.4	0	63	22
Pink Glow	0.7	4.6	7.0	5.1	0	77	15
Savanna	0.8	4.6	7.2	5.7	0	55	20
Venus	0.6	5.0	8.3	6.8	10	56	12

Valotettu, vuosi 1989

	sivuv.		kukkia kpl	kukan Ø cm	laatuluokat		
	kpl	kpl			E%	I%	II%
Aphrodite	0.6	4.1	5.8	0	14	20	
Arosa	0.5	6.4	5.4	0	44	25	
Athene	0.6	7.1	6.0	0	50	23	
Aurora	0.5	7.2	5.4	0	46	25	
Blue Bell	0.2	7.8	5.2	2	45	19	
Blue Pacific	0.7	5.6	5.6	0	33	20	
Excelsior	0.1	8.2	5.7	0	43	27	
Indiana	0.2	7.8	6.2	0	50	25	
Mirabel	0.2	5.3	5.9	1	37	22	
Miranda	0.3	6.1	6.0	0	38	22	
Nirwana	0.4	6.2	6.0	0	49	25	
Oberon	0.4	6.9	6.1	1	39	24	
Pink Glow	0.6	9.6	5.2	0	55	22	
Savanna	0.6	6.1	6.0	0	29	26	
Venus	0.3	7.3	6.3	2	60	17	

Verranneosasto, vuosi 1989

	sivuv.		kukkia kpl	kukan Ø cm	laatuluokat		
	kpl	kpl			E%	I%	II%
Aphrodite	0.3	5.4	5.7	0	26	28	
Arosa	0.4	7.2	5.6	0	55	28	
Athene	0.5	7.4	5.9	3	43	26	
Aurora	0.1	5.3	5.5	1	50	25	
Blue Bell	0.1	7.8	5.3	1	47	26	
Blue Pacific	0.7	6.1	5.4	3	41	28	
Excelsior	0.6	8.1	5.6	1	26	36	
Indiana	0.4	7.3	6.2	8	42	28	
Miranda	0.3	5.2	5.6	0	27	38	
Nirwana	0.4	6.0	6.0	3	52	28	
Oberon	0.5	7.5	6.2	1	48	29	
Pink Glow	0.4	6.8	5.2	0	59	26	
Savanna	0.4	6.4	6.0	0	37	32	
Venus	0.1	7.0	6.3	3	55	16	

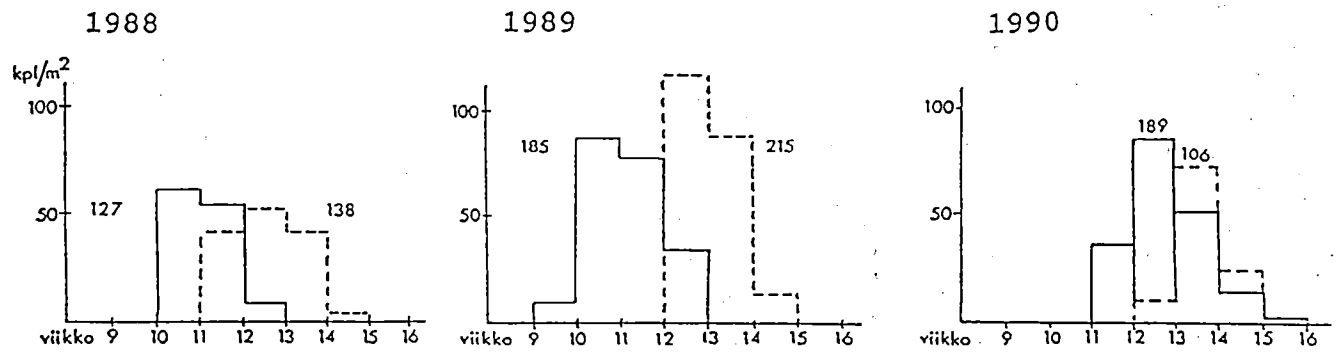
Valotettu osasto, vuosi 1990

Lajike	sivuv. kpl	kukkia kpl	kukan Ø cm	E%	I%	II%
Aphrodite	0.4	5.4	6.1	0	32	22
Arosa	0.5	6.6	5.7	0	49	24
Athene	0.5	7.0	6.4	1	51	27
Aurora	0.3	8.0	5.7	0	54	24
Blue Bell	0.1	6.5	5.2	0	51	22
Blue Pacific	0.4	5.4	5.6	0	32	24
Excelsior	0.2	8.7	5.8	1	57	26
Indiana	0.2	8.7	6.5	1	67	22
Mirabel	0.3	7.2	6.6	5	47	21
Miranda	0.4	6.5	6.5	2	47	23
Nirwana	0.2	8.0	6.3	0	56	25
Oberon	0.3	8.5	6.3	0	56	25
Pink Glow	0.4	9.3	5.5	0	63	19
Savanna	0.4	7.1	6.1	1	47	23
Venus	0.1	7.3	6.4	0	56	22

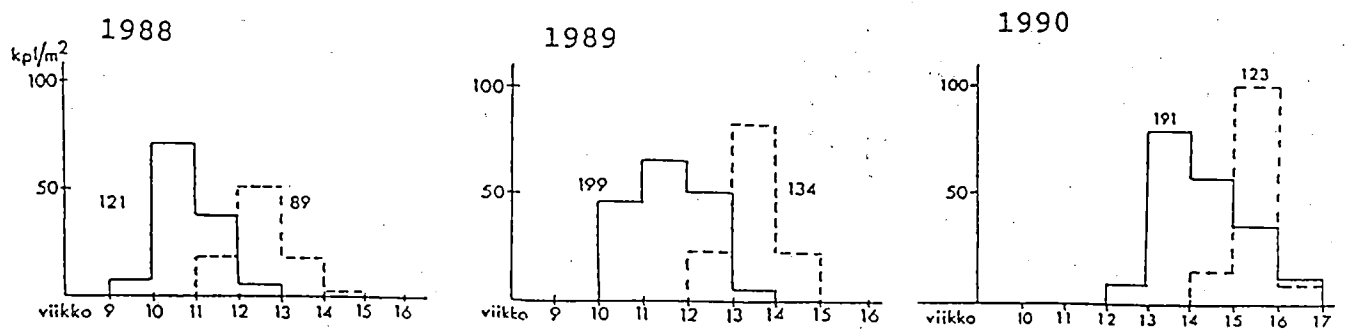
Verranneosasto, vuosi 1990

Lajike	sivuv. kpl	kukkia kpl	kukan Ø cm	E%	I%	II%
Aphrodite	0.5	5.5	5.3	0	43	31
Arosa	0.3	5.4	5.3	0	60	21
Athene	0.4	5.3	6.1	0	39	28
Aurora	0	4.2	5.2	0	38	19
Blue Bell	0.3	6.3	4.9	0	47	24
Excelsior	0.2	7.1	5.4	0	42	21
Indiana	0.3	5.8	5.7	0	55	22
Mirabel	0.1	4.8	5.6	0	44	27
Miranda	0.4	5.4	5.7	0	44	26
Nirwana	0.5	6.5	6.0	0	55	19
Oberon	0.3	6.6	6.1	0	42	33
Pink Glow	0.5	6.6	4.9	0	56	24
Savanna	0.6	6.0	5.5	0	42	24
Venus	0.3	5.9	5.8	0	23	21

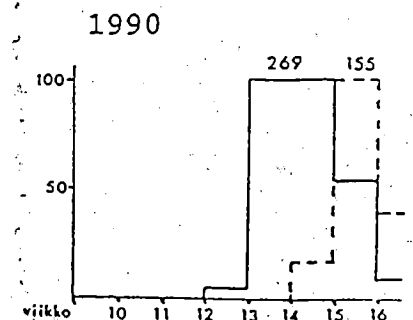
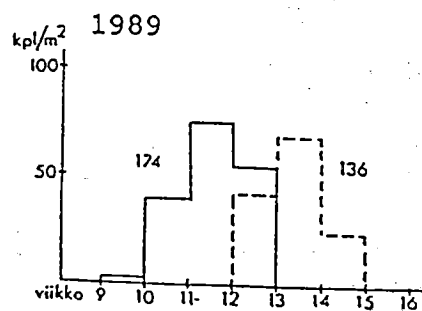
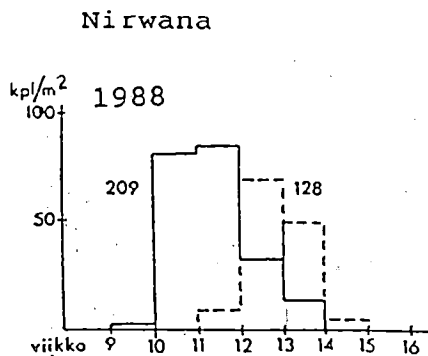
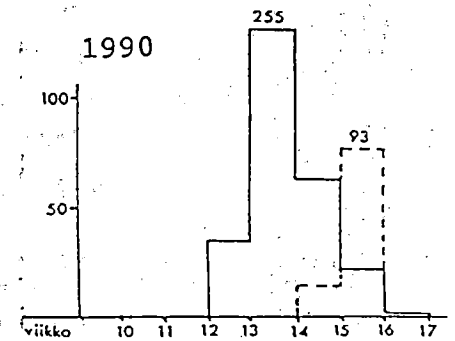
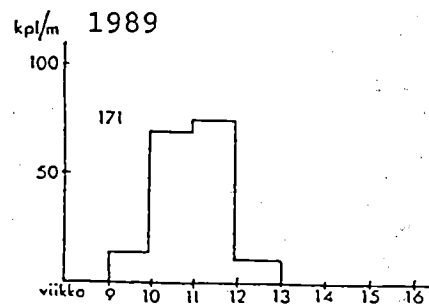
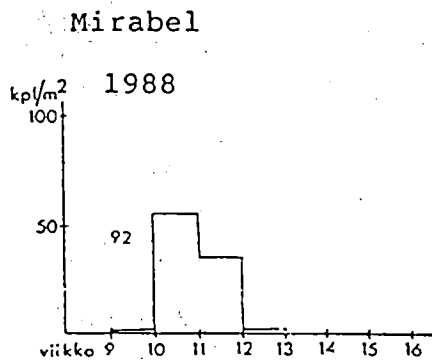
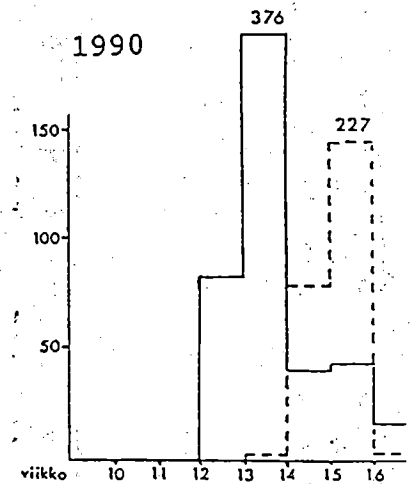
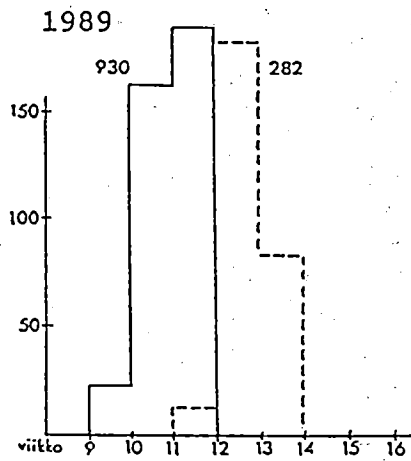
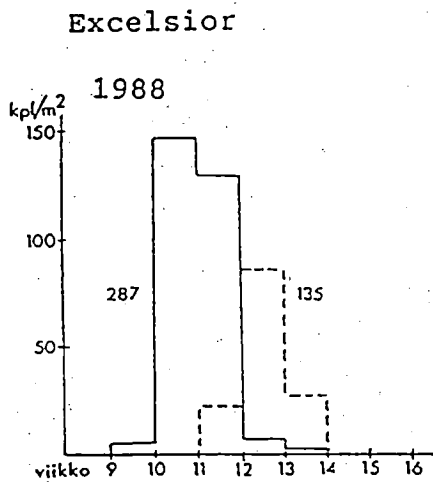
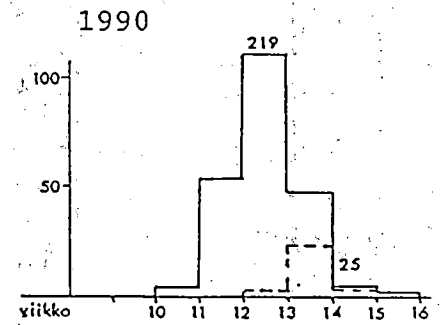
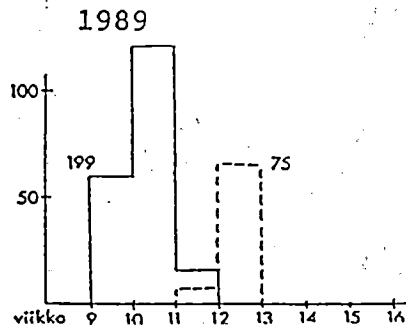
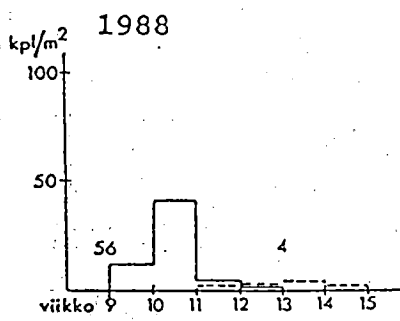
Athene



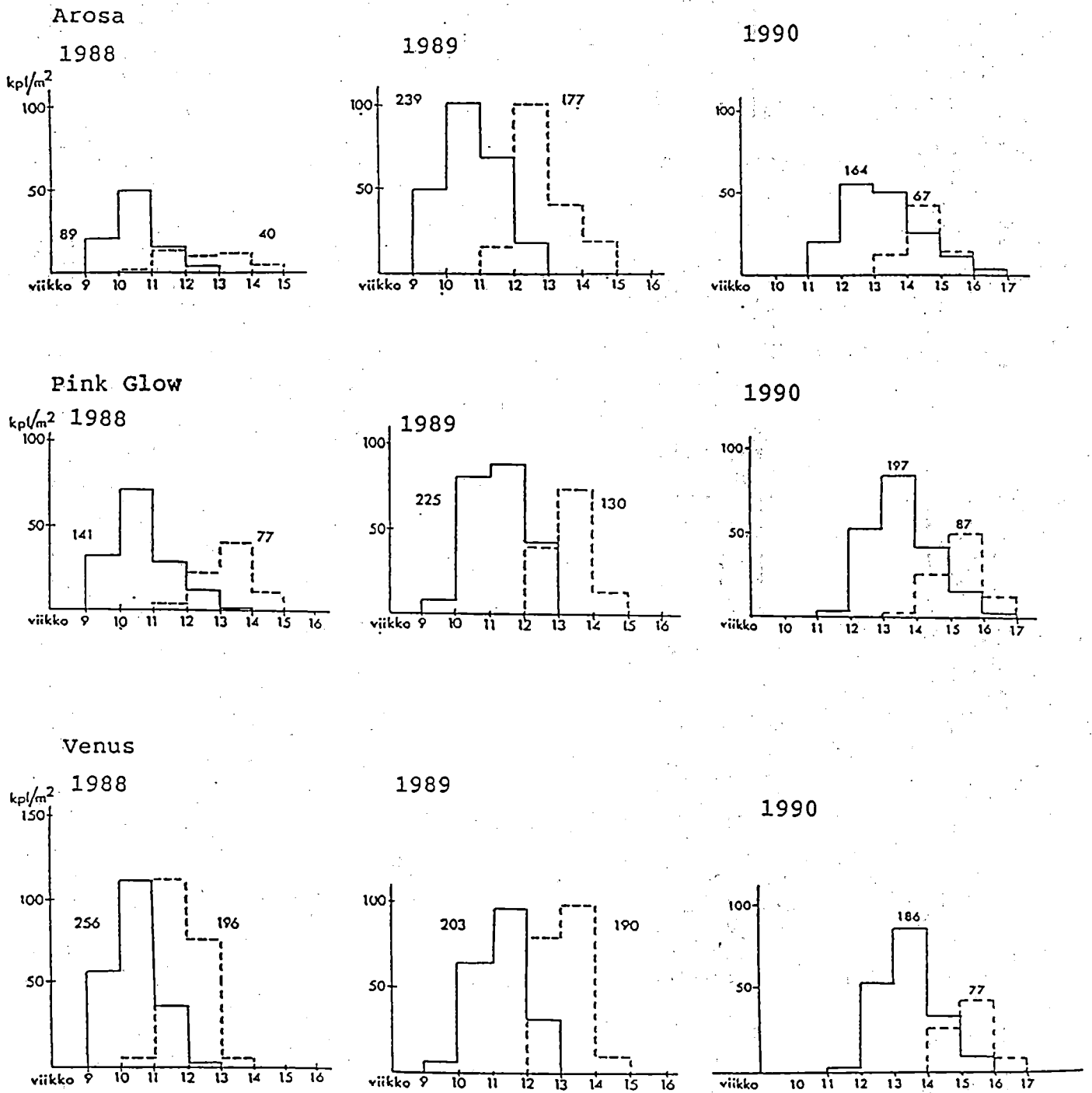
Miranda



Kuva 15. Freesian sadon ajoittuminen kasvuvalokoikeessa vuosina 1988-90. Yhtenäinen viiva: valotettu osasto, katkoviiva: verranne-osasto. Kokonaissato kpl/penkki-m² merkitty kuvion viereen. Valkokukkaiset lajikkeet.



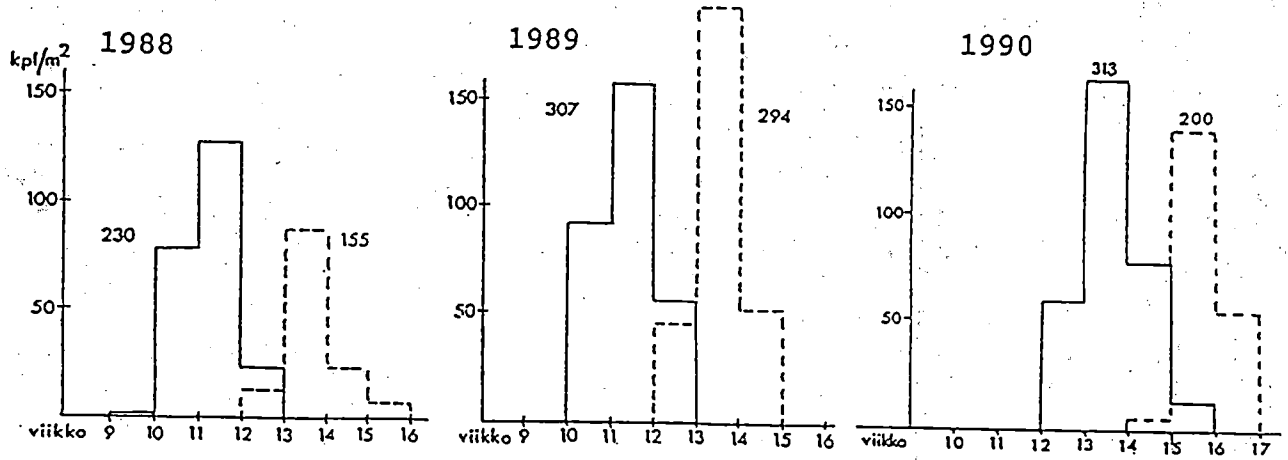
Kuva 16. Freesian sadon ajoittuminen kasvuvalokokeessa vuosina 1988-90. Yhtenäinen viiva: valotettu osasto, katkoviiva: verranne-osasto. Kokonaissato kpl/penkki-m² merkitty kuvion viereen. Keltakukkaiset lajikkeet.



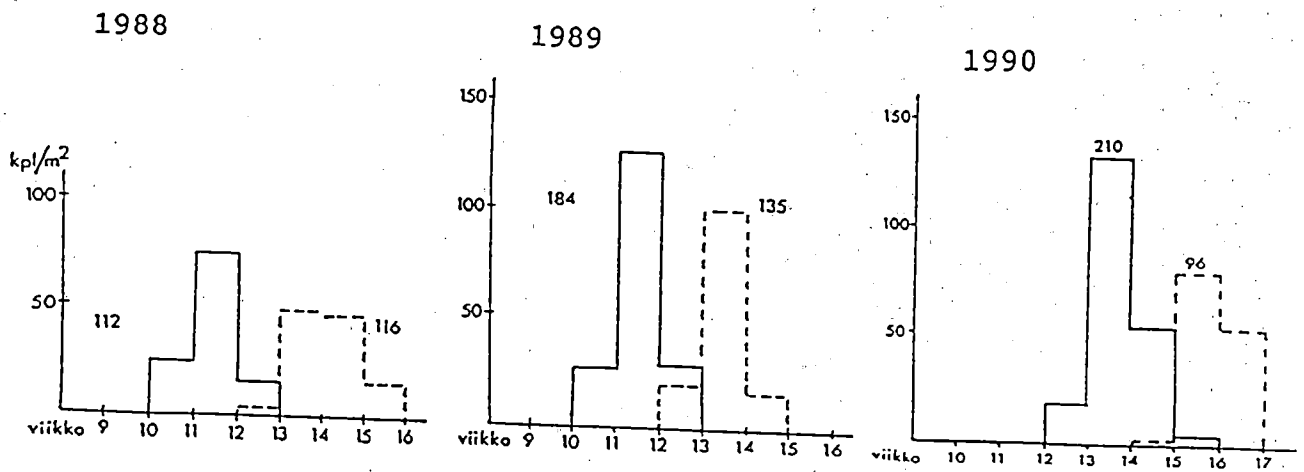
Kuva 17. Freesian sadon ajoittuminen kasvuvalokokeessa vuosina 1988-90. Yhtenäinen viiva: valotettu osasto, katkoviiva: verranneosasto. Kokonaissato kpl/penkki- m^2 merkitty kuvion viereen. Punasävyiset lajikkeet. Jatkuu seuraavalla sivulla.

Punasävyiset lajikkeet jatkoa.

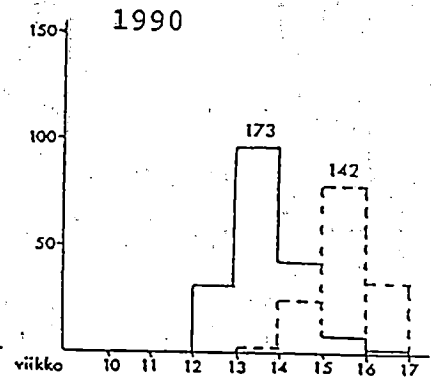
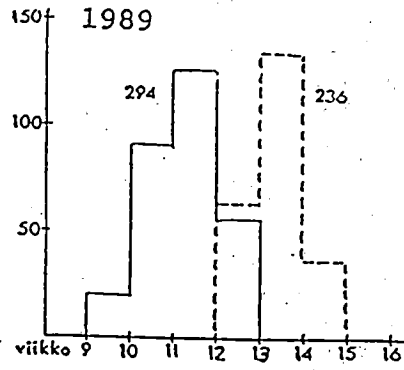
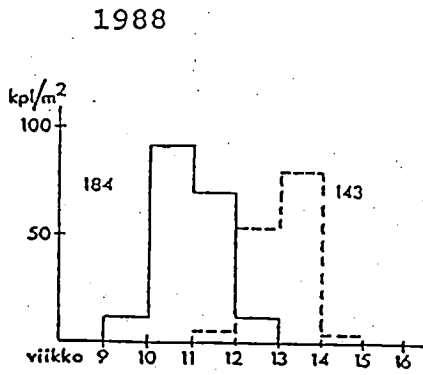
Oberon



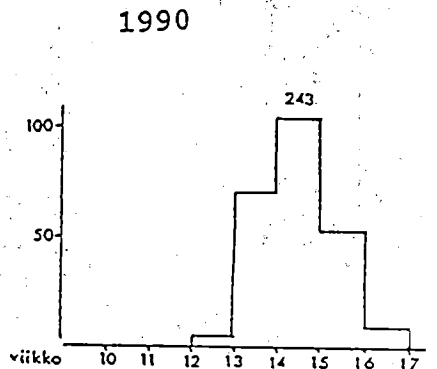
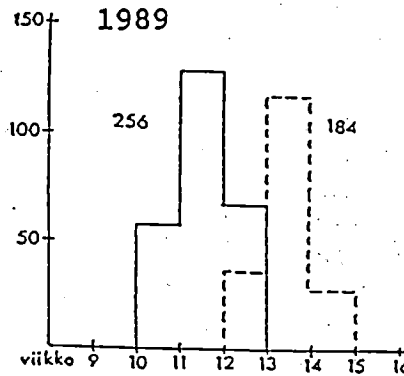
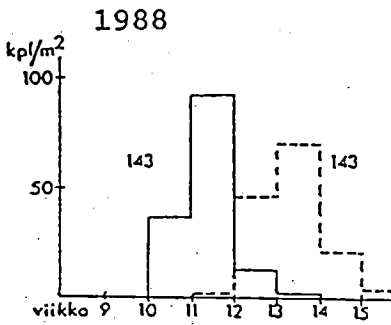
Aphrodite



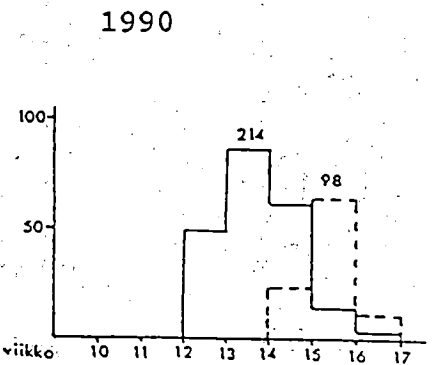
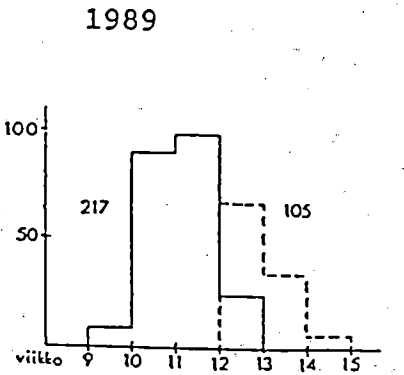
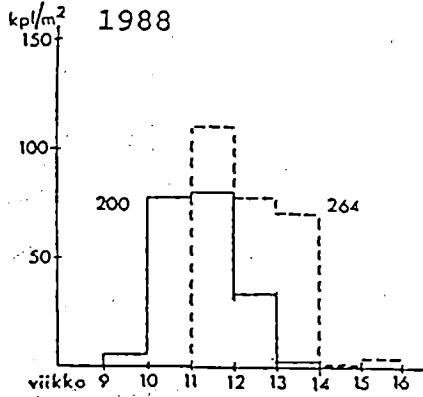
Blue Bell



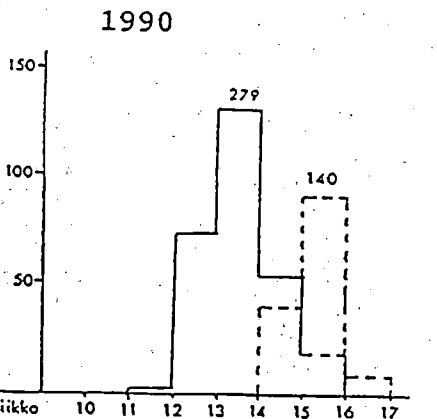
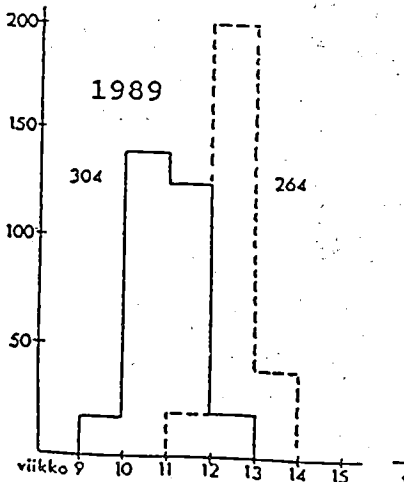
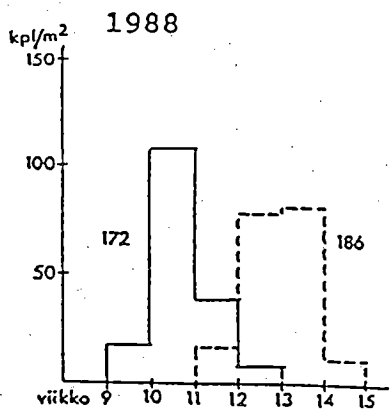
Blue Pacific



Indiana



Savanna



Kuva 18. Freesian sadon ajoittuminen kasvuvalokokeessa vuosina 1988-90. Yhtenäinen viiva: valotehtu osasto, katkoviiva: verranne-osasto. Kokonaissato kpl/penkki-m² merkitty kuvion viereen. Sinikukkaistet lajikkeet.

YHTEENVETO

Freesian syyssadon ajoittamisessa on ratkaisevaa apua jäähdytysyhteisyydestä, jonka avulla kasvualustan lämpötila pidetään 15-16 C-asteisena 6-8 viikon ajan istutuksen jälkeen. Penkin pinnalle asetettut tai kasvualustaan upotetut kaksi putkikiertoa, joissa kiertää 8-10 C-asteinen vesi, ja pedin pinnalle levitettävä noin 3 cm:n vahvuinen eristekerros (styroks) huolehtivat jäähdytyksestä. Myös yksi putkikierto petiä kohti varmistaa lämpötilan säilymisen lähellä optimia, joskaan ei yhtä tehokkaasti. Sopiva jäähdytysaika on 6-8 viikkoa normaalikokoisille ja noin 10 viikkoa pikkumukuloille. Jäähdytys on aloitettava mukuloiden juurruttua muutama päivä istutuksen jälkeen, muuten sadon alkaminen viivästyy. Tämä koskee sekä normaalikokoisia että pikkumukuloita. Yhteyttämisvalotuksen avulla kukkien väriä voidaan parantaa loppusyksyllä, mutta melko vähäisellä valoteholla 75 W/m^2 ei ole vaikutusta sadon ajoittumiseen eikä määrään.

Kevätviljelyyn soveltuvia lajikkeita ei tässä tutkimuksessa ole pyritty järjestämään paremmuusjärjestykseen, vaan kuvailemaan lajikkeiden ominaisuuksia ja antamaan tietoa sadosta. Myös pikkumukuloista voidaan saada hyvälaatuista satoa. Ne voidaan istuttaa huomattavasti tiheämpään kuin normaalikokoiset mukulat, jopa kolminkertainen istutustiheys on mahdollinen.

Yhteyttämisvalotuksen avulla kevätkukinta saadaan aikaistumaan 2-3 viikkoa. Myös sadon määrä kasvaa ja laatu, etenkin väri, tulee paremmaksi, kun kasvustoa valotetaan noin 18 tuntia vuorokaudessa joulukuun alusta helmikuun loppuun. Asennustehoksi riittää noin 75 W/m^2 .

KIRJALLISUUTTA

- BRAUNSMANN, J. 1991. Assimilationsbelichtung von Freesien. Gärtnerbörse u. Gartenwelt 91: 224-226.
- DIJK, P. van 1988. Assimilatiebelichting bij Freesia. Hogere winterproductie en betere kwaliteit. Vakblad Bloemisterij 43,26: 46-49.
- DIJKHUIZEN, T. & HOLSTEYN, G.P.A. van 1975. Soil cooling for Freesia's. Acta Hort. 51: 123-130.
- DOORDUIN, J.C. & ZWINKELS, G.A.M. 1990. Assimilatiebelichting bij Freesia. Effecten positief op alle fronten. Vakblad Bloemisterij 45,36: 42-43.
- HARTEN, J. van 1986. Grondkoeling bij Freesia. Grondkoeling goed regelbaar met slangen boven knollen. Vakblad Bloemisterij 41,26: 24-25.
- KALLIO, P. & ROUSI, A. (toim.) 1979. Kasvien maailma 1-5. Otava.
- LEEUWEN, J.G.M. van 1989. Isolatie en anti-semplaag van doorslaggevend belang. Grote diversiteit aan afdekmaterialen Freesia-teelt. Vakblad Bloemisterij 44,6: 54-55.
- MAAS, F. 1990. Assimilatiebelichting in Freesiateelt het overwegen waard. Vakblad Bloemisterij 45,25: 66-67.
- MANSOUR, B.M.M. 1968. Effects of temperature and light on growth, flowering and corm formation in Freesia. Lab. Hort. Agr. Univ. Wageningen, Publ. 304: 1-76.
- RAVEN, J.J. 1988. Grondkoeling met bronwater biedt goede perspectieven in Freesia-teelt. Vakblad Bloemisterij 43,1: 56-57.
- RISTIMÄKI, P. 1989. Freesian viljely. Kauppaputarhaliiton julkaisu 9: 1-20. Helsinki.
- SENNELS, N.J. & STEFFEN, L. 1973. Kultur der Freesien und Nerinen. 102 p. Verlag Paul Parey. Berlin u. Hamburg.
- UDEN, A.A.W. van 1987. Freesiateelt voor najaarsbloei. Voorkom problemen door te hoge grond- en luchttemperatuur. Vakblad Bloemisterij 42,18: 30-31.
- WIEL-van SON, A. van de 1984. Resultaten bronwaterkoeling proeftuin Venlo. Freesia twee maanden eerder oogsten door grondkoeling. Vakblad Bloemisterij 39,30: 38-41.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1986

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1985. 69 p.
2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteenä. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-1984. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978-1985. 128 p. + 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-1984. 42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla. p. 1-15.
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä. p. 16-21.
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla. p. 22-27.
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa. p. 28-42.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevättrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. 15 p. + 4 liitettä.
13. PULLI, S., VESTMAN, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorerohkasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-L. & TALVITIE, H. Hernekaurasta saatava typpilannoitushyöty. 27 p. + 22 liitettä.
15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p. + liite.

17. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
19. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset. 114 p. + 5 liitettä.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 2. Lehmien syöntikyky, ravinnonsaanti ja rehun hyväksikäyttö sekä hedelmällisyys ja kestävyys kolmen ensimmäisen tuotantovuoden aikana. 293 p. + 23 liitettä.
21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p. + 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRKKI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34 p. + 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskoekiden tuloksia saraturvemaalta 1977-1983. 22 p.

1987

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1986. 72 p.
2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1 liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus, sängenkorkeus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kulumisen nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. p. 1-30.
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. p. 31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykoekiden tuloksia 1981-1985. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekoekiden tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.
8. SEPPÄLÄ, R. & KONTTURI, M. Mallasohran reagointi typpilannoitukseen. p. 1-66.
KUISMA, T. & KONTTURI, M. Typpilannoituksen vaikutus ohralajikkeiden mallastuvuuteen. p. 67-134.

9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koriste-
kasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 38 p.
10. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus,
typpilannoitus ja kalkitus poutivalla hiekkamaalla. 30 p.
11. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. p. 1-8.
Domestic Varieties. p. 9-17.
12. TUOVINEN, T. Omenakääriäisen ennustemenetelmä. p. 1-17. Pih-
lajanmarjakoin ennustemenetelmä. p. 18-32.
13. MÄKELÄ, K. Peittauksen vaikutus kotimaisen heinänsiemenen
itävyyteen, orastuvuuteen ja sienistöön. 15 p.
14. Osa 1. YLÄRANTA, T. Radioaktiivinen laskeuma ja säteilyval-
vonta. PAASIKALLIO, A. Radionuklidien siirtyminen viljely-
kasveihin. 62 p.
Osa 2. KOSSILA, V. Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja
eläintuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen ja
tuotantoon. 109 p.
15. RAVANTTI, S. Alma-timotei. 38 p. + 2 liitettä.
16. LEHMUSHOVI, A. Ryhmäruusujen lajikekokeet vuosina 1981-1984.
29 p.
17. JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Karkeiden kivennäismaiden ja turve-
maiden kuparipitoisuus ja sen vaikutus kauran kasvuun astia-
kokeessa. p. 1-17.
Maan kuparipitoisuuden ja happamuuden vaikutus kuparilannoi-
tuksella saatuihin kauran satotuloksiin. p. 18-37.
Maan pH-luvun ja kuparilannoituksen vaikutus kauran hivenra-
vinnepitoisuuksiin. p. 38-47.
Kaura- ja ohralajikkeiden herkkyys kuparin puutteelle ja eri
kuparimäärillä saadut tulokset. p. 48-62.
Kuparilannoitelajien vertailu astiakokeessa kauralla. p.
63-68.
18. HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen
viljelylajike. p. 1-8.
Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. p. 9-21.
19. TALVITIE, H., HIIVOLA, S-L. & JÄRVI, A. Satojen ja satovahin-
kojen arviointitutkimus. 87 p.
20. KEMPPAINEN, R. Puna-apilan ymppäys Rhizobium-bakteerilla.
Inoculation of red clover by Rhizobium strain. 24 p.
21. LAMPILA, M., VÄÄTÄINEN, H. & ALASPÄÄ, M. Korsirehujen vertailu
kasvavien ayrshire-sonnien ruokinnassa. p. 1-40.
ARONEN, I., HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Erisuuruiset
väkirehuannokset kasvavien ayrshire-sonnien olkiruokinnassa.
P. 41-66.
ARONEN, I., ALASPÄÄ, M., HEPOLA, H. & LAMPILA, M. Bentsoehappo
säilörehun valmistuksessa. p. 67-86.
22. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien vaikutus ravinteiden
huuhtoutumiseen savimaasta Jokioisten huuhtoutumiskentällä
v. 1983-1986. 32 p. + 2 liitettä.

23. PIETOLA, L. & ELONEN, P. Peltokasvien sadetus normaalia kosteampina kasvukausina 1980-85. 76 p. + 1 värikuvaliite.
24. PIETOLA, L. Maan mekaaninen vastus kasvutekijänä. 94 p. + 3 liitettä.

1988

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1987. 83 p.
2. ANISZEWSKI, T. Puiden, pensaiden ja viljeltävän turvemaan fenologinen tutkimus. Phenological study on the trees, bushes and arable peat land. 120 p. + 5 liitettä.
3. RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. 53 p. sisältäen 9 liitettä.
4. JUNNILA, S. Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. p. 1-15.
Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 16-18.
Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 19-23.
Kevätiljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. p. 24-31.
5. KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. Kasviperaisten valkuaisrehujen sulavuus minkillä. Smältbarhet av vegetabiliska proteinfodermedel hos mink. Digestibility of protein feedstuffs derived from plants in mink. p. 1-13
KIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. & ROUVINEN, K. Eri viljalajien sulavuus minkillä ja siniketulla. Smältbarhet av olika spannmål hos mink och blåräv. Digestibility of different grains in mink and blue fox. p. 14-23.
6. SIMOJOKI, P. Ohran boorinpuutos. 100 p. + 3 liitettä.
7. SIMOJOKI, P. Lupiinin viljelytekniikka. p. 3-22, 2 liitettä.
EKLUND, E. & SIMOJOKI, P. Yksivuotisen lupiinin nystyräbakteerien eristäminen ja valikoitujen siirroskantojen testaus kenttäolosuhteissa. p. 23-34, 1 liite.
ANISZEWSKI, T. Kylvöajan vaikutus lupiinin (*Lupinus angustifolius* L.) siemensatoon Keski- ja Pohjois-Suomessa. p. 35-54.
ANISZEWSKI, T. Lupiinin siementuotanto Keski- ja Pohjois-Suomessa. p. 55-90.
8. HÄMÄLÄINEN, I. & ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys, Jyväskylä. 39 p. + 14 liitettä.
9. ERVIÖ, R. & HÄMÄLÄINEN, I. Maaperäkarttaselitys, Lahti. 41 p. + 2 liitettä.
10. TAKALA, M. Palkokasvien biologiasta. 18 p. + 26 taulukkoa.
11. TAKALA, M., TAHVONEN, R. & VUORINEN, M. Väkilannoitus ja "biologiset" viljelymenetelmät perunan, porkkanan ja punajuurikkaan viljelyssä. 36 p.

12. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1980-1987. 138 p. + 1 liite.
13. LUNDEN, K. & SÄKÖ, J. Koristepuiden ja -pensaiden talvehtiminen. Talvi 1986/87. 86 p. + 4 liitettä.
14. SÄKÖ, J. & LUNDEN, K. Talven 1986-87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa. 34 p.
15. RINNE, K. & MÄKELÄ, J. Karitsoiden kasvu laitumella. 18 p.
16. ILOLA, A. Katovuoden 1987 kevätiljosten siemenen orastumisko-
keet. p. 1-17.
RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Uusi peltoviljelyn alue- ja vyöhy-
kejakoehdotus. p. 18-31.
17. RAHKONEN, A. & ESALA, M. Kevätviljojen ja -öljykasvien kylvö-
aika. 72 p.
18. JUNNILA, S. Perunaherbisidejä tehokkuustarkastuksessa. p. 1-15.
Lehvästön hävitys herneellä ja öljykasveilla. p. 16-24.
19. KEMPPAINEN, E. Didinin (disyandiamidi) vaikutus naudan liete-
lannan tehoon ohran lannoitteena. 35 p.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkar-
jan vertailu vasikka- ja hiehkoudella säilörehu-vilja- ja
heinä-vilja-urea-ruokinnalla. 92 p.
21. PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLIJÄRVI, J., TAL-
VITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vai-
kutukset kevätiljosten satoon ja laatuun: kuuden koevuoden
tulokset. p. 1-61 sisältäen 3 liitettä.
Summary: Effects of ploughless tillage on yield and quality
of cereals: results after six years.
- PITKÄNEN, J. Aurattoman viljelyn vaikutukset maan fysikaalisiin
ominaisuuksiin ja maan viljavuuteen. p. 62-167 sisältäen 3
liitettä.
Summary: Effects of ploughless tillage on physical and chemi-
cal properties of soil.
22. KÄNKÄNEN, H. & KONTTURI, M. Kylvötiheyden vaikutus lehtityy-
piltään erilaisten herneiden sadon muodostumiseen. 69 p.

1989

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista. 23 p.
2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONT-
TURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1981-1988.
147 p. + 8 liitettä.
3. VUORINEN, M. Turvemaan kaliumlannoitus. 17 p.
4. TAKALA, M. Saderiskien ja korjuutappioiden vähentämismahdolli-
suuksista heinäkorjuussa. 21 p. + 12 liitettä.

5. HAKKOLA, H., PULLI, S. & HEIKKILÄ, R. Nurmikasvien siemenseoskokeiden tuloksia. 57 p.
6. HAKKOLA, H. & LUOMA, S. Perunan viljelykokeiden tuloksia 1981-88. 25 p.
7. AFLATUNI, A. & LUOMA, S. Avomaan vihannesten lajikekokeiden tuloksia 1986-88. 36 p.
8. HÄRKÖNEN, M. & MUSTALAHTI, A. Perennojen menestyminen ja kukinta-ajat Pohjois-Suomessa 1979-85. 20 p. + 2 liitettä.
9. RUOTSALAINEN, S. Marjakasvien tervetäimituotanto ja sen merkitys Suomessa. 57 p.
10. UUSI-KÄMPPÄ, J. Vesistöjen suojaaminen rantapeltojen valumiltilta. 66 p.
11. Öljykasvien viljelyn edistäminen. Yhteistutkimuksen tuloksia vuosilta 1985 - 1988. Toimittanut Katri Pakkala. 95 p.
12. JUHANOJA, S. Juurrutushormonien käyttö vesiviikunan Ficus pumila L. pistokkaiden juurrutuksessa. p. 2-6.
 JUHANOJA, S. & PESSALA, T. Vuodenajan vaikutus viherkasvien pistokkaiden juurtumiseen ja taimien jatkokasvatusaikaan. p. 7-22.
 JUHANOJA, S. Ampelikasvien viljelyaikatauluja. p. 23-34.
 PESSALA, T. Sulkasaniaisen lisäys. p.35-38.
14. JOKI-TOKOLA, E. Väkiheinä ja säilörehut lihanautojen ruokintakokeissa. 46 p.
15. MÄKELÄ, K. Kesäkukkien kauppasiemenen laatu. 15 p. + 10 liitettä.
16. KÄNKÄNEN, H., HIIVOLA, S.-L. & HEIKKILÄ, R. Kalkitusajankohdan vaikutus kalkituksen tehoon. 38 p. + 1 liite.
17. ROUVINEN, K. & NIEMELÄ, P. Plasmasytoosi heikentää pentutulosta ja pentujen varhaiskehitystä minkillä. Plasmacytos försämrad avelsresultatet och valparnas tidiga tillväxt hos mink. Plasmacytosis impairs breeding result and early kit growth in the mink. p. 1-17.
 ROUVINEN, K. Erilaisten rasvojen sulavuus minkin ja siniketun pennuilla - emulgaattorien vaikutus. Fettsmältbarhet hos mink- och blårävsvalpar - inverkan av emulgerande ämnen. Digestibility of different fats in mink and blue fox kits - influence of emulsifying agents. p. 18-37.
18. JOKINEN, R. Fosforin saostukseen käytettävien kemikaalien vaikutus jätevesilietteiden ominaisuuksiin sekä käyttöarvoon lannoitteena ja maanparannusaineena. p. 54.
19. JÄRVI, A. Typpilannoitus ja kasvuston CCC-käsittely timotein siemennurmilla. p. 1-24.
 Timotein siemennurmen typpilannoitus, riviväli ja siemenmäärä. p. 26-48.
 Alkuperältään erilaiset timoteilajikkeet siementuotannossa. p. 50-52.
20. URVAS, L. & TARES, T. Maanäytteiden ottoaika ja viljavuusluvut. 17 p.

21. SAASTAMOINEN, M. & PÄRSSINEN, P. Yty-kaurà. 29 p. + 2 liitettä.
22. RAVANTTI, S. Juliska-punanata. 51 p. + 1 liite.

1990

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista. 40 p.
2. MARKKULA, M., TIITTANEN, K. & VASARAINEN, A. Torjunta-aineet maa- ja metsätaloudessa 1953 - 1987. 58 p.
3. KUMPULA, R. Mikrolisätyn mansikan emotaimiklooneissa esiintyvä muuntelu. 61 p. + 2 liitettä.
4. MELA, T., KÄNKÄNEN, H. & ILOLA, A. Heikkoitoisen kevätviljan arvo kylvösiemenenä. 28 p. + 20 liitettä.
5. SALO, Y & PIETILÄ, E. Laari-kevätheinä. 32 p. + 2 liitettä.
6. RIEPPONEN, L. & RINNE, S-L & HIIVOLA, S-L & SIMOJOKI, P. & SIPPOLA, J. ja TALVITIE, H. Omavaraisen ja tavanomaisen viljelyn kannattavuusvertailu. 38 p. + 8 liitettä.
7. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1982 - 1989. 129 p. + 2 liitettä.
8. URVAS, L. Sinkkisulfaatti timotein lannoitteena p. 1-11
Sinkkisulfaatti ja kelaatit sinkkilannoitteina p. 12-18
9. KOIKKALAINEN, K., HUHTA, H., VIRKAJÄRVI, P. & HEIKKILÄ, R. Pitkäaikaisen säilörehunurmen kaliumlannoitus heikosti kaliumia pidättävillä mailla. 59p. 9 liitettä.
10. AURA, E. Salaojien toimivuus savimaassa. 93p.
11. UOSUKAINEN, M. Tervetaimiasemalla tuotannossa olevat ja lajikekokeita varten lisätyt luomulajikkeet. p. 1-29.
UUSITALO, M. Luumujen ja kirsikan virustaudit. p. 31-42.
12. JUHANOJA, S. Kesäkukkien leikkoviljely kasvihuoneessa. p. 1-24 + 1 liite.
JUHANOJA, S. Morsiusharson kaksivuotinen lasinalaisviljely. p. 25-32.
JUHANOJA, S. Pikkusipulikukkien leikkoviljely kasvihuoneessa. p. 33-37.

1991

2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1983-1990. 146 p. + 2 liitettä.
3. VILKKI, J. Kulta-kevätrypsi. 20 p. + 1 liite.

4. KEMPPAINEN, E. & VUORINEN, M. Maanparannusaineiden vertailu kenttäkokeessa. (Sotkamon maanparannuskoe).
5. YLÄRANTA, T. Maataloustuotannon vaikutus kasvihuoneilmiöön Suomessa. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. 18 p.
6. HANNUKKALA, A. Puikulan viljelytekniikka Lapissa. 23 p.
7. URVAS, L. & HÄMÄLÄINEN, I. Viljeltyjen moreenimaiden kemialliset ominaisuudet. Kirjallisuuskatsaus 28 p.
8. JUHANOJA, S. Freesian sadon ajoittaminen. 57 p.

