

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE

N:o 20

Kasvihuonekukkien viljely

Tapani Pessala

TAIMIAINEISTON JA ISTUTUSTIHEYDEN VAIKUTUS
"BACCARA"-RUUSULAJIKKEEN KUKINTAAN

VIRITYSVALON VAIKUTUS NEILIKAN KUKINTAAN

NEILIKAN JA RUUSUN KASTELU

KOKEMUKSIA RUUSUN JA NEILIKAN LANNOITUKSESTA

KASVIHUONERUUSUN TALVEHTIMINEN

KASVIHUONERUUSUN KUKINNAN AJOITTAMINEN

TAIMITIHEYDEN JA POHJALÄMMÖN VAIKUTUS NEILIKAN
KUKINTAAN

KEINOVALON, LÄMPÖTILAN JA TAIMITIHEYDEN VAIKUTUS
NEILIKAN KUKINTAAN

Arto Ylämäki & Tapani Pessala

NEILIKAN NUPPUJEN KEHITYS

PIIKKIÖ 1979

ISSN 0356-7656

Tuloksia lainattaessa
on lähde mainittava

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE N:o 20

Kasvihuonekukkien viljely

Tapani Pessala

TAIMIAINEISTON JA ISTUTUSTIHEYDEN VAIKUTUS 'BACCARA'- RUUSULAJIKKEEN KUKINTAAN	1
VIRITYSVALON VAIKUTUS NEILIKAN KUKINTAAN	14
NEILIKAN JA RUUSUN KASTELU	19
KOKEMUKSIA RUUSUN JA NEILIKAN LANNOITUKSESTA	23
KASVIHUONERUUSUN TALVEHTIMINEN	26
KASVIHUONERUUSUN KUKINNAN AJOITTAMINEN	28
TAIMITIHEYDEN JA POHJALÄMMÖN VAIKUTUS NEILIKAN KUKINTAAN	31
KEINOVALON, LÄMPÖTILAN JA TAIMITIHEYDEN VAIKUTUS NEILI- KAN KUKINTAAN	36
Arto Ylämäki & Tapani Pessala	
NEILIKAN NUPPUJEN KEHITYS	42

PIIKKIÖ 1979
ISSN 0356-7656

Vanhempi tutkija TAPANI PESSALA

TAIMIAINEISTON JA ISTUTUSTIHEYDEN VAIKUTUS 'BACCARA'-RUUSULAJIKKEEN
KUKINTAAN

Tiivistelmä

Useiden perusrunkojen vaikutuksia 'Baccara'-lajikkeen kukintaan selvitettiin viisi vuotta jatkuneissa tutkimuksissa. Myös pistokastaimien satoisuutta verrattiin perusrungollisten taimien satoon. Suurin sato saatiin, kun perusrunkona oli Rosa indica 'Major'. Pistokastaimet antoivat 5 % edellistä vähemmän kukkia. Hyvälaatuisin sato saatiin, kun perusrunkona oli taimistossa viljelty Rosa indica 'Major' ja talvivarrennos R. canina 'Brögs'. 'Baccara' kukki suhteellisesti muita koejäseniä runsaammin syksyllä, kun käytettiin R. indica 'Major'-rungolle varrennettuja taimia, ja vastaavasti keväällä oli paras perusrunko R. canina 'Brögs', talvivartteena.

Viisi vuotta kokeessa olleiden 'Baccara'-aineistojen neliometri-sato oli 5-17 % suurempi, kun taimitiheys oli 17.5 kpl/m² pienempään taimitiheyteen, 14 kpl/m², verrattuna. Suurempi taimitiheys ei useimmissa tapauksissa heikentänyt kukkien laatua.

Johdanto

Kasvihuoneviljelyssä leikkokukkatuotantoon käytettävät ruusut ovat joko perusrungolle vartettuja tai silmutettuja taimia, joskus myös omajuurisia pistokastaimia. Monissa maissa on tehty lukuisia kokeita perusrunkojen vaikutuksista ruusulajikkeiden kukintaan. Seuraavia lajeja käytetään perusrunkoina WIKESJÖN (1972) mukaan ruusun lasinalaisessa viljelyssä Euroopassa: Rosa canina-siementaimet, R. canina-tyypit, R. indica 'Major', R. noisettiana 'Manetti', R. multiflora ja R. (dumetorum) laxa. Eniten käytettyjä R. canina-tyyppisiä ovat R. canina 'Brögs', R. canina 'Inermis', R. canina 'Pollmers' ja R. canina 'Pfender' (WIKESJÖ 1975). Kaikkiaan lienee noin 35 R. canina-tyyppiä, joita on kokeiltu ruusun viljelyssä (RUPPRECHT 1970).

R. canina 'Inermis'-perusrungon käyttö näyttää jatkuvasti lisääntyvän Saksassa ja Hollannissa (NOACK et al. 1972), STEFFEN (1969) pitää parhaana canina-tyyppinä R. canina 'Inermis'-runkoa. LEEMANS (1964) mainitsee 10 perusrunkoa, joilla on saatu yleisesti hyviä tuloksia. Näiden joukossa ei kuitenkaan esiinny R. indica 'Major'. R. indica 'Major'-perusrunkoa pidetään kylläkin oivallisena monilla ruusulajikkeilla, joita kasvatetaan lämpimillä alueilla, kuten Etelä-Euroopassa (HOLLEY 1969). Parantuneista viljelyolosuhteista johtuen siitä on alettu viljellä STEFFENIN (1969) mukaan myös pohjoisempana, tosin kaikkia tämän perusrungon käyttömahdollisuuksia ei vielä tunneta. BOSSE et al. (1975) katsoo tämän perusrungon käytön olevan ongelmallista, koska varrenokset eivät aina onnistu ja siten perusrunkoa voidaan käyttää vain tietyillä ruusulajikkeilla.

Kun lasinalaisviljelyssä käytettyjen perusrunkojen ominaisuuksia on tutkittu, on selvitetty etupäässä ruusujen satoisuutta, kukkien laatua ja kukkavarren pituutta. Sensijaan perusrunkojen kestävyys, pitkäikäisyys ja jalolajikkeen kanssa yhteensopivuus on jäänyt tutkimatta (STEFFEN 1972).

Aineisto ja menetelmät

'Baccara'-lajikkeen taimiaineisto istutettiin 10 x 20 m kokoiseen kasvihuone-osastoon, joka oli varustettu lämmitys-, tuuletus- ja ilmankostutusautomaattikalla. Kohopenkkien pituus oli 9.42 m, leveys 1.14 m ja korkeus 0.40 m. Penkkien pohjat olivat avoimet, joten juuret saattoivat tunkeutua kasvualustan alapuolella olevaan 0.5 m vahvuiseen sorakerrokseen. Kasvualustana oli rahkaturpeen ja savipitoisen kivennäismaan seos 1:1.

Koejäseniä oli 16. Erilaisia taimiaineistoja oli 7 (a-g, taul.1) ja istutustiheyksiä kaksi, 14 ja 17.5 tainta/penkki-m². Taimivälit olivat vastaavasti 28.5 x 25 cm ja 23 x 25 cm. Perusrungoille vartetut ruusuntaimet olivat peräisin Saksan liittotasavallasta, pistokastaimet Tanskasta. Kerranteita oli neljä ja koeruudun ala oli 1.14 m². Koeruudulla oli istutustiheydestä riippuen joko 16 tai 20 tainta. Taimiën toimitusvaikeuksista johtuen koe jouduttiin istuttamaan kahdessa eri vaiheessa.

Istutusvuotena taimia taivutettiin, latvottiin ja leikattiin, jotta ne voimistuivat ja haaraantuivat paremmin. Ruusujen talvilepo vaihteli eri vuosina. Se oli jouluhelmikuussa 8-10 viikon pituinen. Ilman lämpötila lepoaikana oli 4-6 °C. Hyötökaudella yölämpötila oli tavallisimmin 16-18 °C ja korkein automaattikalaitteistoon asetettu päivälämpötila 25 °C, jolloin tuuletusluukut avautuivat (taul. 2).

Taulukko 1. 'Baccara'-lajikkeen taimiaineisto, taimimateriaalin laatu sekä istutusajat tutkimuksissa 1969-73.

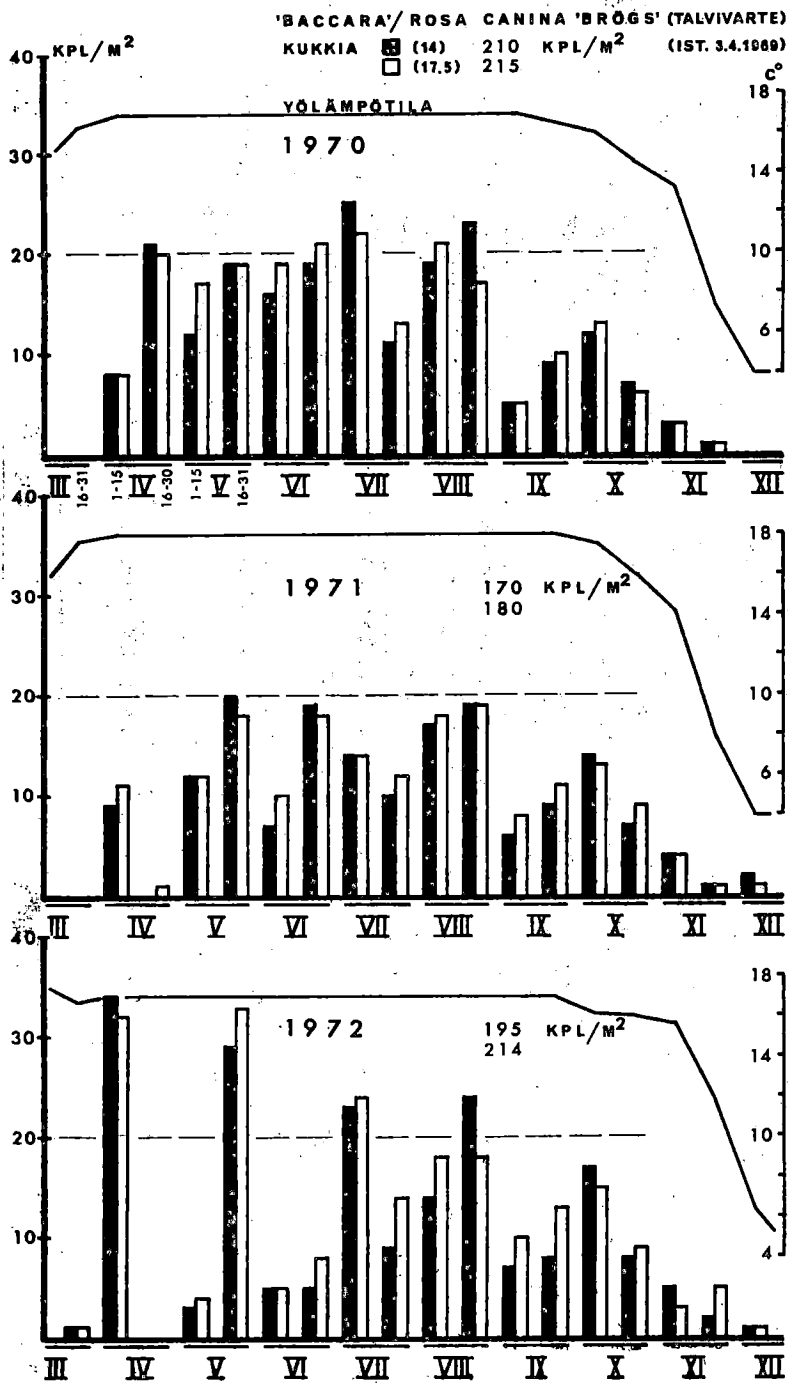
Lyhennys	Perusrunko tai pistokas	Aineiston laatu	Istutusaika
a	Rosa canina 'Brögs'	talvivarte	3/4 1969
b	R. canina 'Inermis'	talvivarte	3/4 1969
c	R. (dumetorum) laxa	talvivarte	3/4 1969
d	pistokas		17/3 1969
e	R. indica 'Major'	taimistokoko	3/4 1969
f	R. canina 'Brögs'	taimistokoko	12/12 1969
g	R. canina 'Heisohns Rekord'	taimistokoko	12/12 1969

Taulukko 2. Kasvihuoneen yölämpötilat (minimi) ja päivälämpötilat (maksimi= tuuletusluukkujen avautumislämpötila) vuosien 1970-73 keskiarvoista lasketuina kunkin kuukauden 1. ja 16. päivinä.

Kuukaudet	II	III	IV	IX	X	XI	XII
Yölämpötila	6 9	16 17	18 18	17 17	17 16	16 12	6 4
Päivälämpötila	10 17	21 23	24 25	24 24	23 22	20 18	9 7

Ruusujen talvileikkaus tehtiin juuri ennen hyödon aloittamista. Vuosina 1970 ja 1971 hyötö aloitettiin lämpötilaa hitaasti korottaen tammikuun lopussa. Seuraavina vuosina lämpötilaa nostettiin nopeasti 18 °C:seen heti hyödon alussa, 17/2 1972 ja 20/2 1973. Kastelu tapahtui penkkien molemmilla sivuilla kulkevista putkista TP-suuttimien avulla. Kasteluveden määrä mitattiin vesimittarilla. Veden käytön kuukausikeskiarvot vuosilta 1971-73 olivat tammikuusta alkaen seuraavat: 5, 20, 55, 83, 77, 99, 131, 101, 70, 60, 28 ja 0 l/penkineliometri. Sumutuslaitteiston antamaa vesimäärää ei mitattu. Ravinteet annettiin pääasiassa kasteluvedessä (taul. 3).

Kokonaissatoon luettiin kaikki kukat, myös huonot. Lepokauden aikana avautuneita kukkia ei kuitenkaan laskettu mukaan. Kukat lajiteltiin viiteen luokkaan: I-IV ja "muut". Viimeksi mainittuun luokkaan kuuluivat suurimmaksi osaksi vain sidontaan kelpaavat kukat. Tuloksia esitettäessä on luokat IV ja "muut" yhdistetty keskenään.



Kuva 1. 'Baccara' -lajikkeen kukinnan ajoittuminen puolikuukausittain 1970-1972. Perusrunkona on *R. canina* 'Brögs' (talvivarte). Mustat pylväät = taimitiheys 14 kpl/m². Automatiikkalaitteistoon asetettu yölämpötila on merkitty kuvioihin.

Taulukko 2. Kasvihuoneen yölämpötilat (minimi) ja päivälämpötilat (maksimituuletusluukkujen avautumislämpötila) vuosien 1970-73 keskiarvoista laskettuina kunkin kuukauden 1. ja 16 päivänä.

Lämpötilat, °C	Kuukaudet													
	II		III		IV		IX		X		XI		XII	
Yö	6	9	16	17	18	18	17	17	17	16	16	12	6	4
Päivä	10	17	21	23	24	25	24	24	23	22	20	18	9	7

Taulukko 3. Vuotuinen kokonaissäteily kasvihuoneen ulkopuolella, kasteluveden käyttö sekä lannoituksessa annetut pääravinteet.

Vuosi	Kokonaissäteily m Wh/cm ²	Kastelu l/m ²	Ravinteet			Lannoitus- kertoja
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1969	105292	-	-	-	-	66
1970	95640	-	-	-	-	64
1971	104228	688	92	44	45	43
1972	94765	859	120	40	47	49
1973	96974	637	84	72	52	35

- = ei laskettu

Taulukko 4. Keskimääräinen vuotuinen ravinnetaso ruusujen kasvualustassa 1971-73.

Vuosi	NO ₃ -N	Johto- luku	pH	Kalkki- luku	Kali- luku	Fosforiluku
1971	117	5.9	6.0	2500	540	110
1972	141	6.2	6.3	2790	440	120
1973	142	5.7	5.8	2300	505	185

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Sadon määrä. - Suurimman sadon vuosina 1969-1973 antoi 'Baccara' R. indica 'Major'-perusrungolle vartettuna (taul. 5, aineistot a-e). Pistokasaineisto antoi 5 % pienemmän sadon. Muille perusrungoille vartettuna 'Baccara' antoi 11-18 % vähemmän kukkia. Kun vertaillaan vuosien 1970-73 yhteenlasketun sadon suhdelukuja saatiin eri taimiaineistoilla seuraavat tulokset: a 100, b 96, c 95, d 105, e 107, f 93 ja g 98.

NOORDEGRAAF (1972) totesi 'Baccaran' antaneen enemmän satoa R. indica 'Major'-perusrungolla kuin R. noisetiana 'Manetti'-rungolla, mutta OBIOL ja CARDUS (1974) saivat kokeissaan päinvastaisen tuloksen. Englantilaisissa tutkimuksissa 'Baccara'-lajikkeella R. indica 'Major' osoittautui parhaaksi perusrungoksi (ANON. 1973). ZIESLIN et al. (1973) havaitsivat että 'Baccaran' suurempi satoisuus R. indica 'Major'-rungolla johtui runsaammasta varsien haarautumisesta, pistokastaimiin verrattuna. OSZKINIS (1968) saavutti parhaat tulokset

R. canina 'Brögs'-rungolla, kun kokeissa oli viisi lajiketta, kuten myös BULTHUIS (1976) tutkiessaan kahden ruusulajikkeen menestymistä useilla eri perusrungoilla. R. canina 'Pollmers' ja R. indica 'Major' olivat hyviä perusrunkoja 'Sonia'-lajikkeella (BULTHUIS 1976).

Taulukko 5. Taimiaineiston ja taimitiheyden vaikutus 'Baccara'-lajikkeen kokonaissatoon 1969-73.

Aineisto	Kukkia kpl/penkki-m ²					Yht.	Suhde-luku
	1969	1970	1971	1972	1973		
14 kpl/penkki-m ²							
a <u>R. canina</u> 'Brögs'	136	209	170	195	158	868	100
b <u>R. canina</u> 'Inermis'	117	186	160	180	150	793	91
c <u>R. laxa</u>	109	188	145	182	142	766	88
d pistokas	155	228	191	204	154	932	107
e <u>R. indica</u> 'Major'	180	237	180	207	176	980	113
f <u>R. canina</u> 'Brögs'	-	180	164	194	172	710	-
g <u>R. canina</u> 'Rekord'	-	179	156	206	177	718	-
17.5 kpl/penkki-m ²							
a <u>R. canina</u> 'Brögs'	140	215	180	215	176	926	100
b <u>R. canina</u> 'Inermis'	132	214	186	204	170	906	98
c <u>R. laxa</u>	123	198	176	223	174	896	97
d pistokas	166	244	192	218	159	979	106
e <u>R. indica</u> 'Major'	210	255	187	216	170	1038	112
f <u>R. canina</u> 'Brögs'	-	198	161	181	149	689	-
g <u>R. canina</u> 'Rekord'	-	210	173	211	168	762	-

KIPLINGERIN (1969) mukaan monistetaan ruusuja harvoin varsipistokkaista. Kun taimista on puutetta, käytetään em. monistusta kuitenkin tietyillä lajikkeilla. Pistokastainten käytöstä ruusunviljelyssä on saatu tyydyttäviä tuloksia (WIKESJÖ 1972, ANON. 1973, BULTHUIS 1976). Voidaan myös todeta, että myöhemmin tehdyssä kokeessa puutarhantutkimuslaitoksella pistokastaimet kukkivat runsaammin ensimmäisenä satovuotena kuin R. canina 'Inermis'-rungolle vartettu 'Baccara'-lajike (PESSALA 1975). NOACK et al. (1972) ja osittain BULTHUIS (1976) ovat saaneet myös huonoja kokemuksia pistokastaimista.

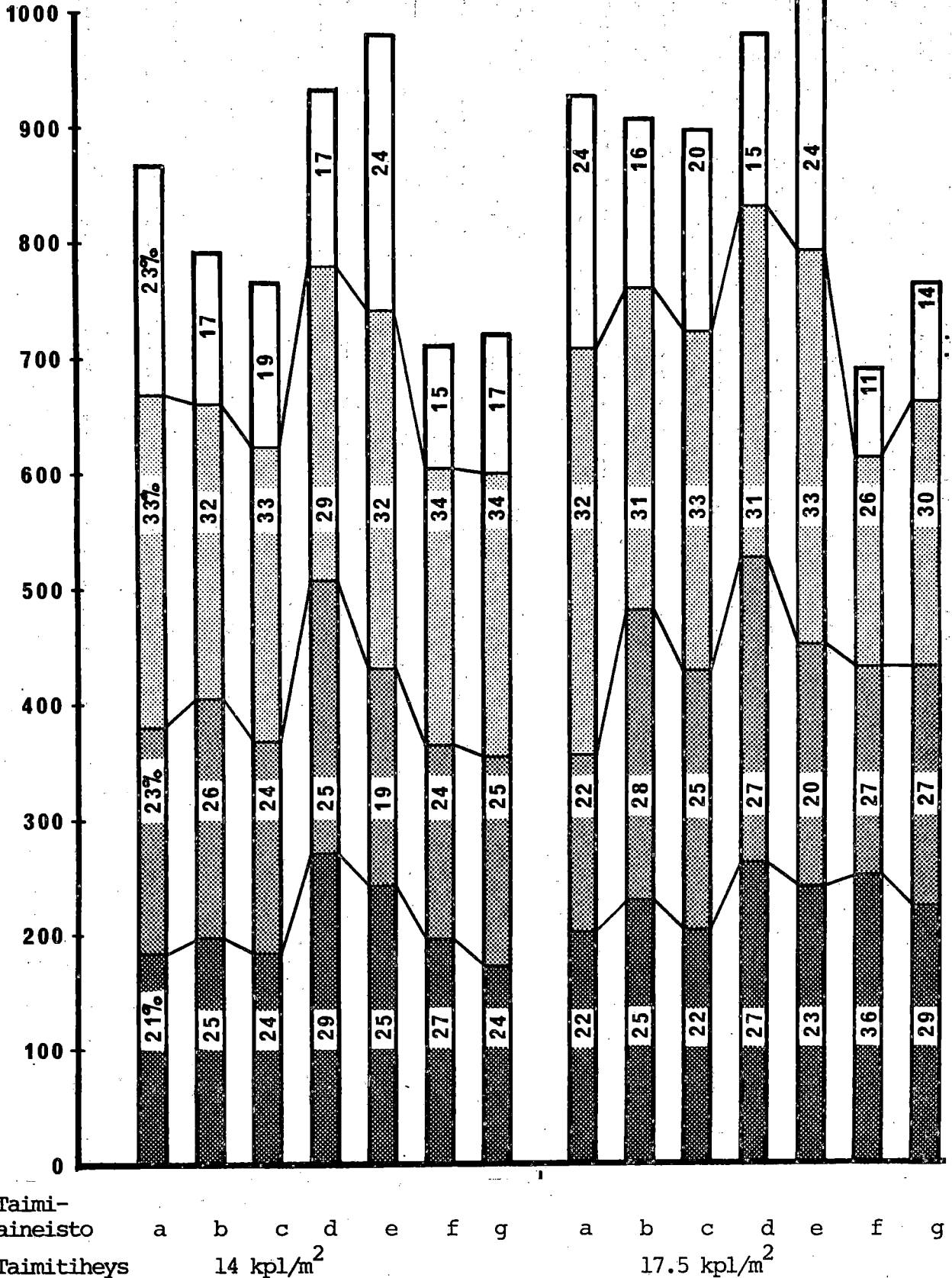
Kukkasato oli suurin vuonna 1970, seuraavana vuonna sato oli 18 % pienempi, 1972 4 % ja 1973 keskimäärin 22 % vuoden 1970 satoa pienempi koko taimiaineistosta laskettuna. Kun eri taimiaineistoja verrattiin keskenään, voitiin

Kukkia.
kpl/netto-m²

'Baccara' -lajikkeen kokonaissato ja sadon laatu

1969-73 (aineistot a-e)

1970-73 (aineistot f-g)



Kuva 2. Taimiaineiston ja taimitiheyden vaikutus 'Baccara' -lajikkeen kokonaissadon määrään ja laatuun vuosina 1969-73 (aineistot f ja g 1970-73). Pylväiden korkeus osoittaa kukkien määrän kpl/netto-m². Pylväiden sisällä olevat luvut ilmoittavat laatuluokkien osuudet prosentteina kokonaissadosta.

havaita, että kasvuston vanhetessa 'Baccara' vartettuna R. canina 'Brögs'-(taimistokoko), R. canina 'Rekord'- ja R. laxa-perusrungoille, suhteellisesti lisäsi satoaan, kun taas R. indica 'Major'-rungolle vartettujen sekä pistokastainten sato hieman väheni.

Sadon laatu. - Kun tarkastellaan prosentuaalista kukkien laatujakautumaa, voidaan todeta, että paraslaatuisin sato vuosien 1969-73 aikana saatiin, kun 'Baccara'-lajikkeen perusrunkona oli taimistossa viljelty R. indica 'Major' ja talvivarte R. canina 'Brögs' (kuva 2). Lukumääräisesti eniten I- ja II-luokan kukkia saatiin, kun perusrunkona oli R. indica 'Major'. Prosentuaalinen laatujakautuma oli huonoin pistokastaimilla, mutta I-II-luokkien kukkien kokonaismäärä jäi pienemmäksi, kun perusrunkona oli R. canina 'Inermis' talvivartteena.

Eri aineistojen sadon laatu ei heikentynyt merkittävästi 4-5 koevuoden aikana. Kukkien laatu kyllä vaihteli eri vuosina, mutta siihen lienevät vaikuttaneet viljelytekniset seikat sekä säätekijät, tärkeimpänä kokonaissäteily. Sato oli laadullisesti heikointa kasvukauden lopulla loka-marraskuussa. Epämuodostuneita nappuja esiintyi Baccara-lajikkeella eniten, kun perusrunkona oli R. indica 'Major'. Taimimateriaalilla ja istutustiheydellä ei ollut selvää vaikutusta kukkimattomien versojen lukuun aikaisin keväällä. Vuosittain leikkattiin maaliskuuhun aikana sokeita versoja keskimäärin 35 kpl/m^2 , kun istutustiheys oli 14 kpl/m^2 ja 38 versoa/m^2 , kun taimia oli 17.5 kpl/m^2 .

Sadon ajoittuminen. - Vuosittain oli viisi satohuippua, joista ensimmäinen oli huhtikuussa ja viimeinen lokakuussa. Kukintahuippujen väli oli tavallisesti 5-6 viikkoa (kuva 1). Satokausi ryhmiteltiin kolmeen jaksoon. Jaksot olivat maaliskuu-toukokuu, kesä-elokuu ja syys-joulukuu. Koejäsenien a, c ja e (kts. taul. 1) sadosta vuosina 1970-73 sijoittui 50 % ensimmäiseen ja viimeiseen jaksoon, muilla tätä vähemmän (taul. 6). Kevätjaksolla 'Baccara' antoi suhteellisesti eniten kukkia, kun perusrunkona oli R. canina 'Brögs' talvivarte, 28 % kokonaissadosta, syksyllä vastaavasti R. indica 'Major' perusrungolla saatiin 24 % vuosien 1970-73 kokonaissadosta.

Taimitiheyden vaikutukset. - Koeruuduilta, joiden taimitiheys oli $17.5 \text{ kpl/ netto-m}^2$, saatiin suurempi sato kuin ruuduilta, joihin oli istutettu 14 tainta/m^2 . Ainoan poikkeuksen muodosti koejäsen, jonka perusrunkona oli taimistokokoinen R. canina 'Brögs'. Koko aineistossa (a-g) oli satoero suuremman istutustiheyden eduksi 1970 keskimäärin 9 %, 1971 8 %, 1972 7 % ja 1973 3 %. Voitiin siis todeta, mitä vanhemmaksi kasvusto tuli sitä pienemmäksi muodostui satoero istutustiheyksien välillä. Vuosina 1970-73 saatiin

yhteensä 51 kukkaa/taimi, kun taimitiheys oli 14 kpl/m² ja vastaavasti 44 kukkaa/taimi, istutustiheyden ollessa 17.5 kpl/m².

Taulukko 6. 'Baccara'-lajikkeen taimiaineistojen sadon ajoittuminen. Kuukausisadot ovat kuukausikeskiarvoja vuosilta 1969-73.

Taimi- aineisto	Kukkaa kpl/m ² 1969-1973									Kukkaa kpl/ taimi/vuosi
	IV ¹⁾	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI ²⁾	Yht.	
14 kpl/m ²										
a	99	107	126	163	170	80	89	34	868	12.4
b	81	98	122	156	155	74	84	23	793	11.3
c	75	102	114	144	151	81	75	24	766	10.9
d	87	127	132	172	180	106	95	33	932	13.3
e	94	129	160	181	169	106	100	41	980	14.0
f ³⁾	64	106	106	144	135	63	65	27	710	12.7
g ³⁾	82	99	95	141	134	78	58	31	718	12.8
17.5 kpl/m ²										
a	98	120	139	176	171	92	94	36	926	10.6
b	90	116	133	175	176	91	87	38	906	10.3
c	90	119	130	162	173	95	96	31	896	10.2
d	90	130	143	190	184	108	96	38	979	11.2
e	89	147	166	190	178	122	105	41	1038	11.8
f ³⁾	59	107	104	144	125	64	61	25	689	9.8
g ³⁾	71	124	107	161	131	77	61	30	762	10.9

1) mukana joitakin kukkia maaliskuulta

2) mukana joitakin kukkia joulukuulta

3) satoluvut vuosilta 1970-73

Vuosien 1970-73 laatuajakautuma voidaan esittää seuraavasti:

	L a j i t t e l u, luokat				
	I	II	III	Muut	Yht.
Taimitiheys 14 kpl/m ² :					
Kukkaa kpl/m ² /vuosi	31	61	41	48	181
%-jakautuma	17	34	22	27	100
Taimitiheys 17.5 kpl/m ² :					
Kukkaa kpl/m ² /vuosi	32	62	46	54	194
%-jakautuma	16	32	24	28	100

Sadon prosentuaalinen laatuajakautuma oli hieman parempi, kun taimitiheys oli 14 kpl/m² suurempaan taimitiheyteen verrattuna.

Bruttotulot. - Sadosta saadut bruttotulot laskettiin vuodelta 1972 viikottaisia hintatietoja ja lajittelutuloksia hyväksi käyttäen. Suurimman bruttotulon antoi 'Baccara' R. indica 'Major' rungolla (taul. 7). Bruttotulot vuonna 1972 olivat yli 6 % suuremmat, kun käytettiin taimitiheyttä 17.5 kpl/m² istutustiheyden 14 kpl/m² asemesta.

Taulukko 7. Bruttotulojen suhdeluvut^{x)} vuoden 1972 sadosta.

Kuukaudet		Taimiaineisto:						
		a	b	c	d	e	f	g
<u>Taimitiheys 14 kpl/m²</u>								
III-V	108 mk/m ² =	100	93	94	94	98	89	100
VI-VIII	57 " =	100	83	86	96	109	95	98
IX-XII	60 " =	100	79	86	96	105	96	113
yht. 225 mk/m ² =		100	86	90	95	103	93	103
<u>Taimitiheys 17.5 kpl/m²</u>								
III-V	122 mk/m ² =	100	93	98	91	95	63	85
VI-VIII	60 " =	100	92	106	101	99	79	95
IX-XII	69 " =	100	83	105	99	108	71	89
yht. 251 mk/m ² =		100	90	102	96	99	69	89
<u>Vertailu taimitiheyksien välillä mk/netto-m²</u>								
14 kpl/m ²		225	195	202	214	232	208	232
17.5 kpl/m ²		251	227	256	240	250	174	223

x) Bruttotulojen suhdeluvut ovat lasketut Kauppapuutarhaliitto r.y:n viikottaisten markkinatiedotusten perusteella.

Taulukon 8 perusteella voidaan todeta esimerkkikoejäsenen suhteen vuodelta 1972, että sadon määrä oli suurimmillaan huhti- ja elokuussa, kukkien laatu oli paras touko-, kesä- ja syyskuussa ja suurimmat bruttotulot saatiin huhti- ja toukokuussa.

Taulukko 8. Esimerkki bruttotulojen ja satomäärän sekä kukkien laadun keskinäisestä vertailusta vuodelta 1972. 'Baccara', perusrunkona R. canina 'Brögs', 14 tainta/m². Suhdeluvut: sadon määrä, 32 kpl/m²=100, bruttotulot, 54,80 mk/m²=100. Laadun vertailussa on luokille (%-jakautuma) asetettu painot esim. I-lk = 4, II-lk = 3 jne, ja siten saatuja kuukausittaisia laatupistesummia on verrattu keskenään.

Kuukaudet:	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Määrä	109	100	34	103	119	50	78	24
Laatu	93	100	100	90	91	103	84	67
Bruttotulot	96	100	19	35	50	34	57	20

Taimien arvostelu. - Taimikuolleisuus vuosien 1969-73 aikana oli yhteensä 5.5 % (taul. 9). Kun taimitiheys oli 17.5 kpl/m² taimista kuoli 7.5 %, ja kun se oli 14 kpl/m², kuoli vain 3 %. Suurehko osa taimimenetyksistä tapahtui ensimmäisen kasvukauden jälkeisenä talvena.

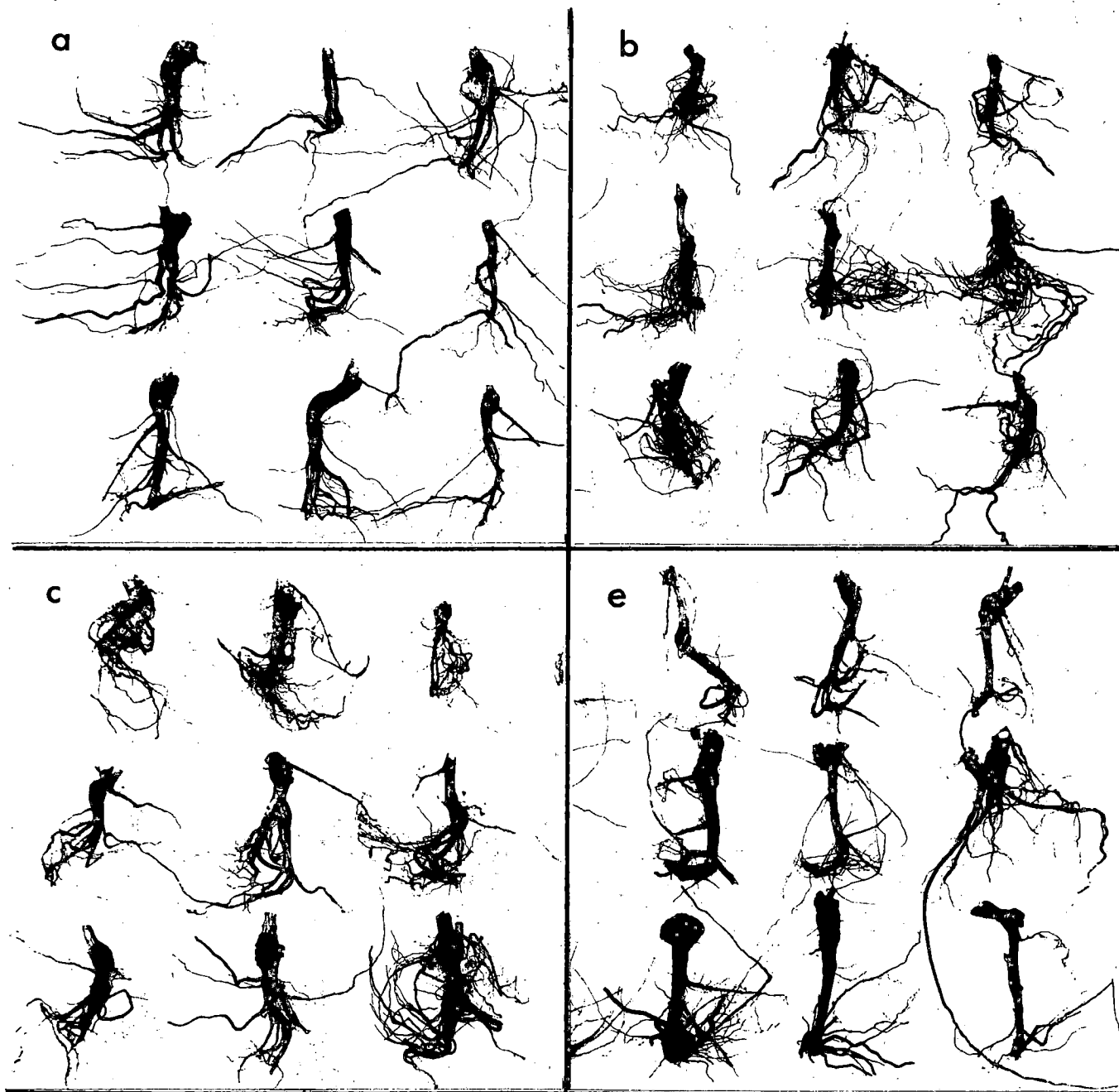
Taulukko 9. Taimien loppuarvostelu.

Baccara-aineisto:	Taimien ikä v	Taimikuolleisuus %	Juurispaino g	Varsien paino ¹⁾ g	Varsia/taimi ²⁾ kpl	Varsien paksuus mm
R.c. Brögs (talvivarte)	5	2	104	183	2.9	9.3
R.c. Inermis (talvivarte)	5	3	96	146	2.4	9.3
R. lexa (talvivarte)	5	1	90	146	2.5	9.2
pistokas, tanskalainen	5	9	94	143	2.3	9.4
R.i. Major (taimisto)	5	12	137	207	2.9	10.6
R.c. Brögs (taimisto)	4	8	113	137	3.6	8.7
R.c. Rekord (taimisto)	4	3	120	151	3.3	8.4
Taimitiheys						
14 kpl/m ²	4-5	3	107	161	2.9	9.3
17.5 kpl/m ²	4-5	8	98	147	2.8	9.0
Suojaruudut						
R.c. Inermis (taimisto)	5	2	220	297	4.9	9.6

1) Varsien paino 0 - 67 cm:n korkeudella maan pinnasta.

2) Varsia 0-15 cm:n korkeudella maan pinnasta.

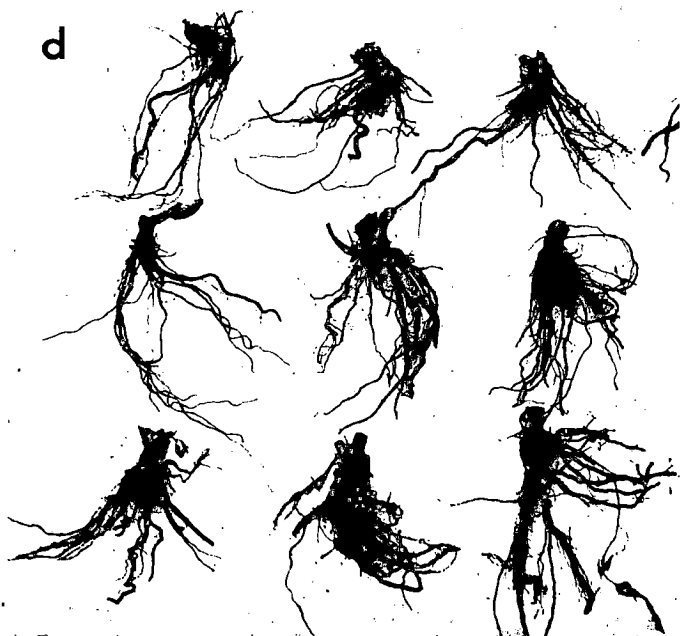
Mitattuja taimia 1266 kpl.



Kuva 3. 'Baccara' -lajikkeen taimiaineistojen juuria kuvattuna heti maasta noston jälkeen, kun taimia oli viljelty 5 kasvukautta (kts. taul. 1, aineistot a-e).

Perusrungot:

- a R. canina 'Brögs'
- b R. canina 'Inermis'
- c R. (dumetorum) laxa
- d pistokas
- e R. indica 'Major'



Kokeen päättyessä kasvusto leikattiin 0.67 m korkeudelta maan pinnasta. Taimet nostettiin ylös, juuret ja varret punnittiin, varsien paksuus mitattiin sekä 0-0.15 m maanpinnan yläpuolelta lähtevät varsien haarat laskettiin. Juurten ja varsien paino oli suurin koejäsenellä 'Baccara' R. indica 'Major'. Kun käytettiin taimitiheyttä 17.5 kpl/m², oli juurien ja varsien paino sekä varsien lukumäärä ja paksuus pienempi kuin taimilla, joita oli 14 kpl/m². Suojaruutujen taimet viljelypenkkien päissä kehittyivät lähes kaksinkertaisiksi painoltaan koetaimiin verrattuna.

Vanhempi tutkija TAPANI PESSALA

VIRITYSVALON VAIKUTUS NEILIKAN KUKINTAAN

Latvonnan ja viritysvalon vaikutuksista neilikan kukintaan tehtiin tutkimuksia vuoden 1971 lopulla istutetulla neilikalla kahden ja puolen vuoden ajan. Koepaikkana oli puutarhantutkimuslaitos.

Koe I. Shocking Sim -lajikkeen taimet olivat kymmenen kuukauden ikäisiä, kun ensimmäiset viritysvaikutukset aloitettiin. Kaikki viiden lehtiparin ja sitä pitemmälle kehittyneet versot latvottiin 17/8 alkaen ja kuuden viikon yhtämittainen pitkänpäivänkäsittely aloitettiin 5/10, 19/10, 16/11, 14/12 ja 11/1. Luonnollisesti vain nopeimmin kehittyneet versot ehtivät valotuksen kestäessä 6 - 7 lehtiparin asteelle, jolloin ne kykenivät virittymään. Yölämpötila oli vuodenaikaan nähden normaali, 9 - 5 °C, viritysvaikutusta annettiin 20 W/m² vastaten n. 140 luksia ja valoisan ajan pituus 24 t/vrk.

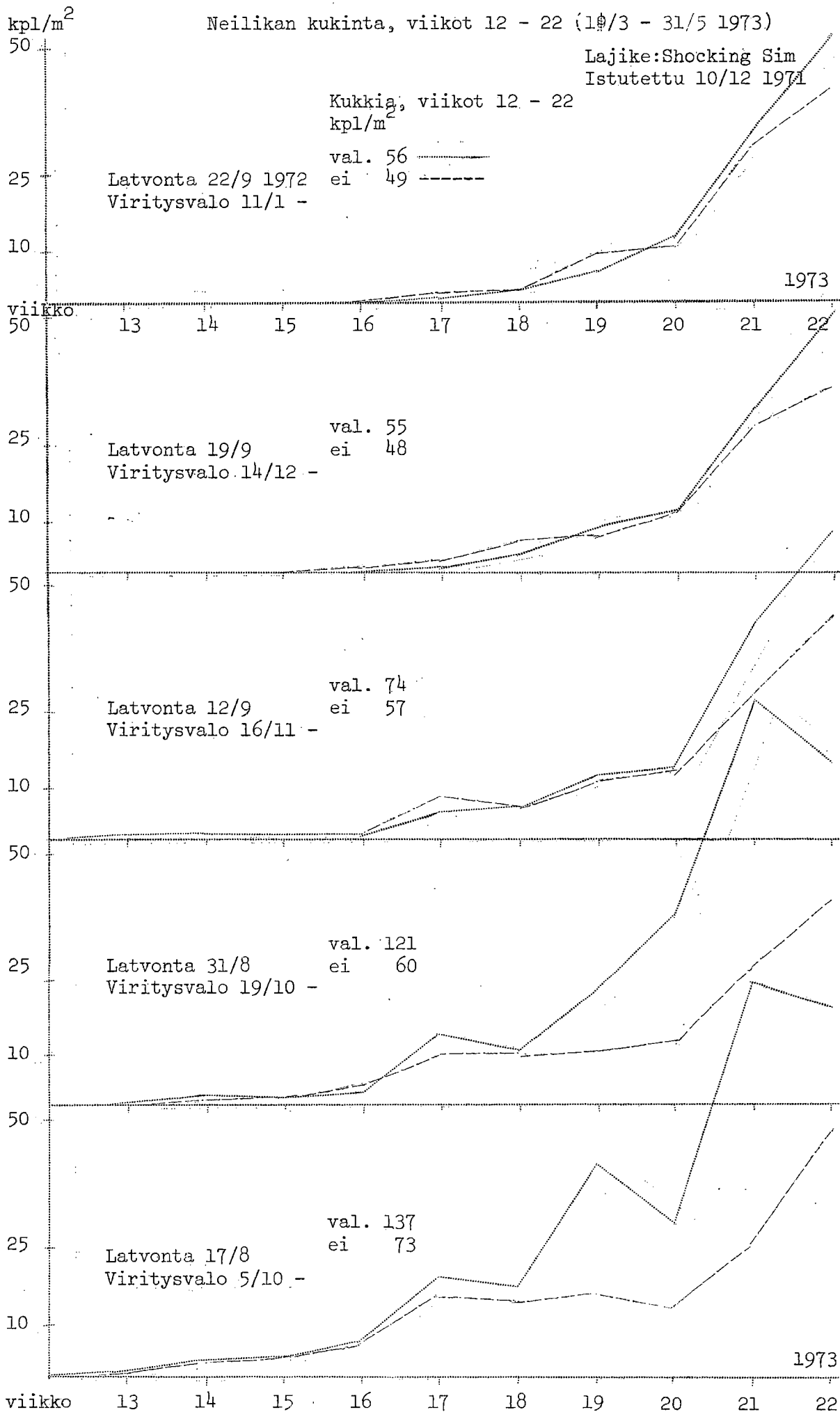
Kun viritysvalon anto aloitettiin lokakuussa, oli käsittelyn kukintaa nopeuttava vaikutus selvästi todettavissa. Valotuksen kukintaa nopeuttava vaikutus esiintyi 4 - 30/5 välisenä aikana. Toukokuun loppuun mennessä saatiin kaksinkertainen sato valottamattomaan verrattuna: esim. 5/10 alkaneesta valotuksesta 137 kukkaa/penkki-m², valottamattomasta 73 kpl/m². Myöhemmissä, 16/11 - 11/1 alkaneissa valotuserissä käsittelyn kukintaa aikaistava vaikutus oli hyvin lievä ja näkyi kukinnassa 21/5 - 1/6.

Kahdessa aikaisemmassa erässä siis valotus vaikutti eniten kukintaa jouduttavasti. Samalla kukkien laatu heikkeni. Kolmessa viimeisessä valotetussa erässä käsittelyn vaikutus oli heikko, mutta kukkien laatu oli parempi kuin valottamattomilla neilikoilla.

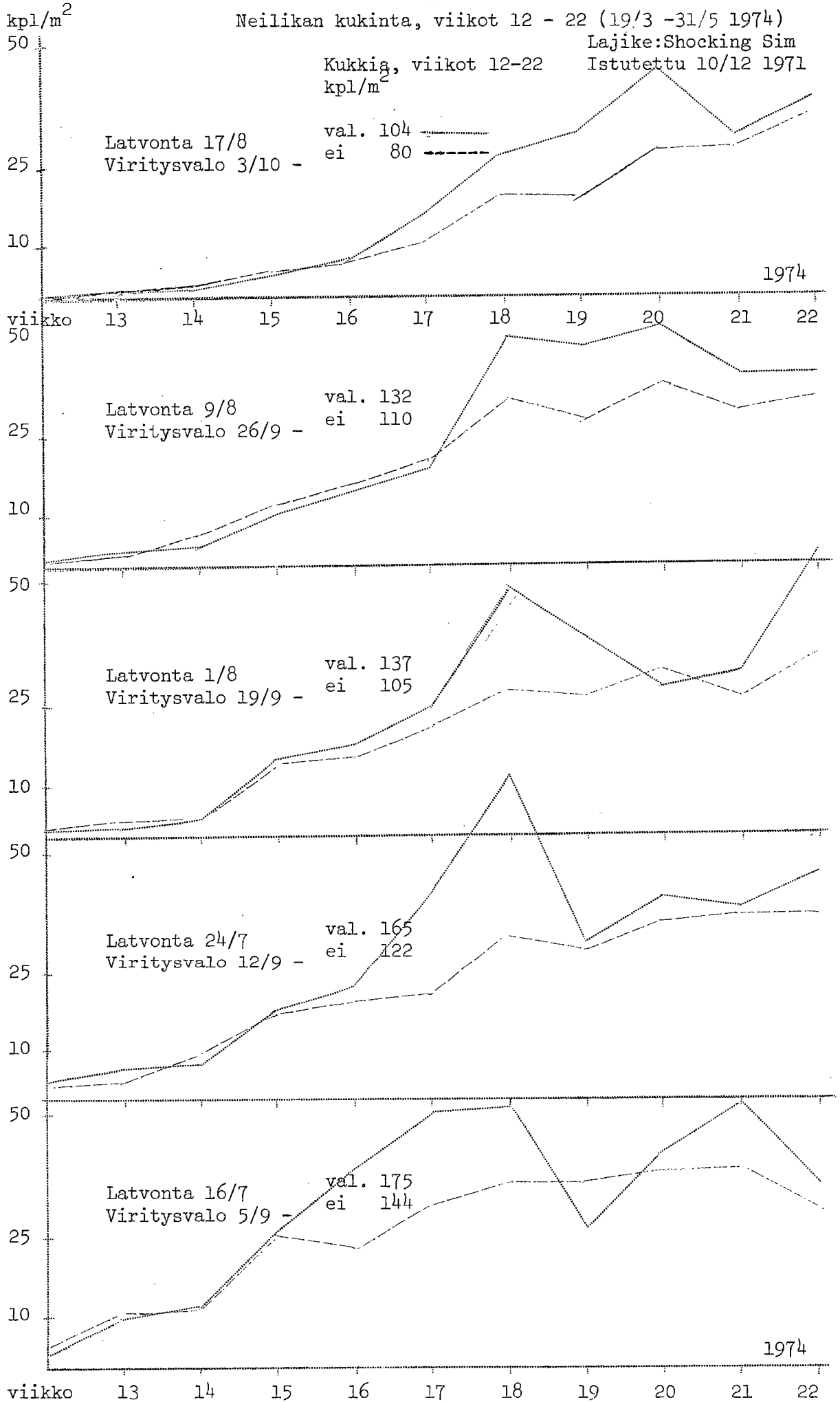
Pitkänpäivänkäsittely, jos se kokonaisuudessaan annettiin loka-marraskuulla, lisäsi bruttotuloja 7 - 9 % (1973) valottamattomaan kasvustoon verrattuna. Myöhemmin annetuilla valotuskäsittelyillä ei ollut vaikutusta sadosta saatuihin bruttotuloihin.

Merkittyjen versojen kehityksen perusteella voitiin todeta, ettei valotuksella ollut vaikutusta virittyneiden versojen kehitysnopeuteen. 16/10 virittyneet versot kukkivat 10/4 ja esim. 11/1 virittyneet versot 28/4.

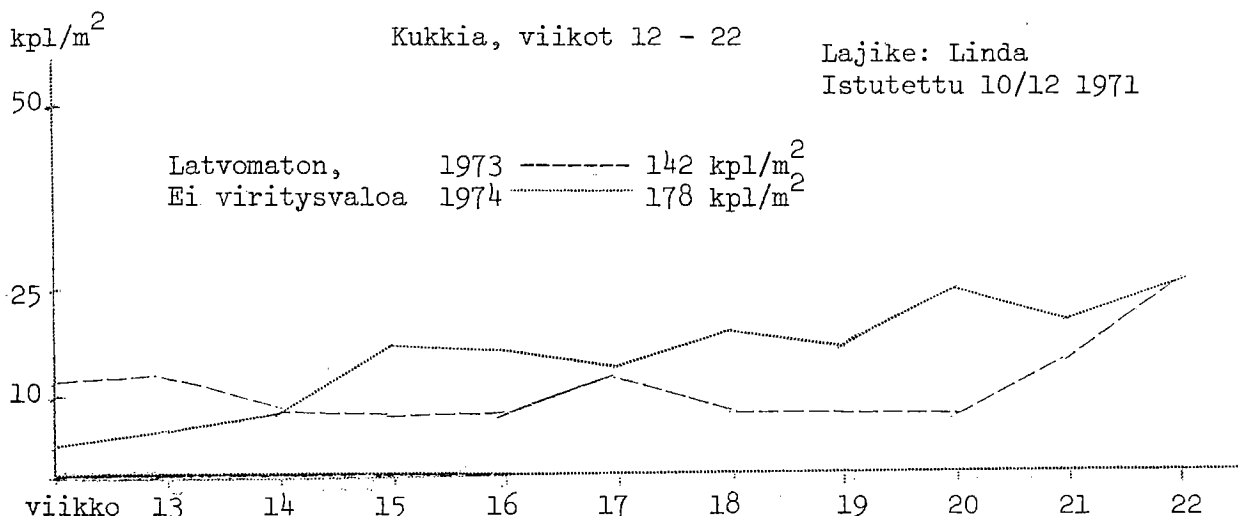
Kuva 1.



Kuva 2.



Kuva 3.



Kuvat 1-3. Latvonnin ja viritysvalon vaikutus neilikan kukinta-aikaan. Neilikan viikkosadot on esitetty ajalta 19/3 - 31/5. Viritysvaloa saaneen kasvuston kukinta on osoitettu pisteviivalla, katkoviiva ilmoittaa valottamattoman kasvuston sadon ajoittumisen. Kuva 1 on kokeesta I vuodelta 1973 ja kuva 2 on kokeesta II vuodelta 1974. Tutkimukset tehtiin Shocking Sim-lajikkeella. Kuvassa 3 on kuitenkin latvomattoman ja valottamattoman Linda-lajikkeen satokäyrä.

Koe II. Edellä mainitussa kokeessa olleet Shocking Sim -lajikkeen taimet olivat n. 20 kk ikäisiä, kun vuoden 1973 latvonta- ja valotuskäsittelyt aloitettiin seuraavan vuoden kevätsatoa silmällä pitäen. Nyt latvonnat tehtiin 16/7 alkaen ja viritysvaloa annettiin 2 + 2 viikkoa 5/9, 12/9, 19/9, 26/9 ja 3/10 alkaen eli aikaisemmin kuin edellisellä vuonna.

Kaikilla koejäsenillä voitiin osoittaa viritysvalon kukintaa nopeuttava vaikutus. Viritysvalon avulla voitiin lisätä sekä huhti- että toukokuun kukintaa. Aikaisimman, 5/9 alkaneen pitkäpäivänkäsittelyn avulla saatiin huhtikuussa 77 kukkaa/penkki-m². Pitkäpäivänkäsittely heikensi hieman kukkien laatua.

Versoston harvennus kahdeksan viikkoa latvonnin jälkeen aikaisti lievästi kukintaa ja vähensi kokonaissatoa 23 %. Versoston harvennus paransi kuitenkin sadon laatua.

Vuosina 1972-74 suoritettujen neilikan viritysvalotutkimusten perusteella voitiin todeta seuraavaa:

- Kevätkukintaa varten annetulla viritysvalolla oli neilikan kehitystä nopeuttava vaikutus, kun valoa annettiin syys-lokakuun aikana.
- Jos ainakin osa kukista halutaan saada jouluksi on pitkänpäivän käsittely tehtävä kokonaan elokuulla. Kun vanhalla kasvustolla nuput ovat näkyvissä elo-syyskuun vaihteessa ja nuorella kasvustolla syyskuun puolivälissä, on olemassa hyvät mahdollisuudet joulukukintaan.
- Viritysvalo heikensi jossain määrin sadon laatua.
- Viritysvalolla ei ollut vaikutusta kokonaissatoon.
- Versoston harvennus paransi sadon laatua.
- CCC-käsittelyt, 2 x 0.3 % klormekvattia valotuksen aikana, eivät parantaneet neilikan laatua.

Lisäksi tulisi muistaa, ettei viljelylämpötilaa saa korottaa valotuksen johdosta.

Vanhempi tutkija TAPANI PESSALA

NEILIKAN JA RUUSUN KASTELU

Kastelun ja lannoituksen kasvikohtainen hallinta on tullut yhä tärkeämmäksi vaatimukseksi, kun viljelyn tuloksellisuutta on pyritty parantamaan. Professori Puustjärvi on ansiokkaasti selvittänyt kasvien kastelu- ja lannoitustarvetta sekä teoreettisesti että käytännössä. Tässä esitetyn otsikon alla rajoitutaankin käsittelemään niitä kokemuksia, joita on saavutettu ohjelmoimattomalla kastelulla.

Puutarhantutkimuslaitoksella on seurattu runsaan neljän vuoden aikana kasteluveden käyttöä penkeissä viljellyillä kasveilla, lähinnä neilikalla ja ruusulla. Vesimäärän mittaus on suoritettu 3/4 tuuman vesimittarilla Valmet M-5C. Kastelutarpeen määrittäminen on tapahtunut "vihreän peukalon" ja maakairan avulla.

Kasvihuone, penkit ja kasvualusta. Kasvihuone käsitti kaksi 12 x 20 m:n osastoa. Neilikka- ja ruusuosastoissa penkit olivat kooltaan 9.4 x 1.14 m, rakenteeltaan samanlaiset. Lämpöputkistot sekä kastelu- ja ilmankostutuslaitteistot olivat kummassakin osastossa samanlaiset. Kasvihuoneen pohjalla oli läpäisevä sorakerros salaojineen. Neilikkapenkkien korkeus oli 23 cm, kasvualustana rahkaturve. Ruusupenkkien korkeus oli 40 cm, kasvualustana rahkaturpeen ja kivennäismaan seos. Päällä oli turvekate. Kummankin kasvin kasteltu penkkiala oli 107 m².

Kastelulaitteisto ja kastelun suoritus. Kastelulaitteiston muodosti penkkien reunoja kiertävä TP-suuttimin varustettu kovamuoviletku. Tämä suutintyyppi oli verraten käyttövarma, tosin epäpuhdas vesi saattoi toisinaan tukkia jonkun suuttimen. Suuttimien sadetussektori oli n. 180 °. Suuttimesta vesi levisi suhteellisen tasaisesti, jos paine pidettiin riittävänä. Paikkauskasteluun letkun avulla jouduttiin harvoin turvautumaan. Kasteluvedessä annettiin kasveille tarpeelliset ravinteet yleensä 0.1 % vahvuisena liuksena. Kasvustojen yläpuolella oli ilmankostutusputkisto KTh-1 suuttimineen. Ilman kostutukseen kulunutta vesimäärää ei voitu mitata.

Kasvusto. Neilikka oli istutettu huhtikuussa 1969 ja kasvusto oli hyvin tiheä havaintovuonna 1971. Vuoden 1972 alussa istutettiin uudet neilikan taimet, joista viimeinen sato saatiin keväällä 1974. Ruusu oli istutettu vuoden 1969 alussa ja kasvusto raivattiin marraskuun lopussa 1973. Lajikkeena oli Baccara.

Kokemukset ja tulokset. Korostettakoon vielä, että kyseessä ei ollut allasviljely, vaan penkkien pohja oli avoin. Poikkeuksena oli neilikka 1972-73. Tällöin penkit eristettiin muovikelmulla, jonka reunoja ei kuitenkaan taivutettu ylös. Kastelutarpeeseen poikkeavasti vaikuttivat neilikkakasvuston loppuun kukitus joulukuussa 1971 yli 10 °C:ssa sekä uusien taimien kasvatustammikuussa 1972. Ruusuhyötö aloitettiin hitaasti tammikuun lopulla 1971. Muina vuosina hyötö alkoi helmikuun puolivälissä 18 °C:ssa. Ruusun yölämpötila oli yleensä marraskuun alkupuolelle asti 15-16 °C.

Vedenkulutuksen vuosittaiset vaihtelut olivat verrattain suuret. Vedenkulutukseen vaikuttavien monien tekijöiden keskinäisiä suhteita ei tässä voida tarkemmin käsitellä. Valo-olosuhteiltaan vuosi 1971 oli paras ja seuraava vuosi oli heikoin. Lämpimin kolmesta kesästä oli 1972. Vaikka syksyllä kokonaisuuteily oli pienempi kevääseen verrattuna, oli kasteluun syksyllä käytetty vesimäärä yllättävän suuri.

Yhdellä kerralla annettu vesimäärä oli suurin kesällä. Esim. helmikuussa neilikalle ja ruusulle annettiin vettä kastelukerralla 9 l/m², lokakuussa vastaavasti 7 ja 11 l/m². Neilikka sai runsaimmin vettä kastelukerralla huhti-kesäkuussa, ruusu puolestaan huhti-syyskuussa. Tällöin kerralla annettu vesimäärä oli 12-13 l/m². Kastelukertojen luku ja kuukausittainen vedenkäyttö oli molemmilla kasveilla suurin kesä-elokuussa (kts. taul. 1).

Ruusua kasteltiin harvemmin ja kerralla suuremmilla vesimäärillä kuin neilikkaa (kts. taul. 2). Tähän vaikutti mm. ruusunpakin paksumpi kasvualustakerros, joka kykeni sitomaan enemmän vettä.

Ruusulla voitiin vertailla veden kulutusta satoon. Vuosina 1971-73 esitetty vedenkulutus (kts. taul. 2) ja ruusun vastaavilta vuosilta saadut satoluvut vaihtelevat keskenään samansuuntaisesti: Baccara, perusrunkona R. canina Inermis, sadot 1971-73 olivat 160, 180 ja 150 kpl/m², Baccara, perusrunkona R. canina Brögs 170, 195 ja 158 kpl/m² sekä Baccara, perusrunkona R. indica Major vastaavasti 180, 207 ja 176 kukkaa/m². Siis runsaimman sadon antaneena vuotena oli myös veden kulutus suurin.

Kuten edellä olevasta ilmeni, kerättiin tässä esitetyt tiedot muiden tutkimustulosten ohella normaalia vastaavissa viljelyolosuhteissa. Näiden tulosten tarkoituksena on antaa perusta puutarhoissa käytetyn vesimäärän entistä luotettavammalle arvioinnille.

Taulukko 1. Kasteluveden kulutus ja kastelukertojen määrä vuosien 1971-73 kuukausikeskiarvoina.

1971-73 kk	Neilikka		Ruusu	
	Vettä l/m ²	Kastelu- kertoja	Vettä l/m ²	Kastelu- kertoja
I	9	3	5	1
II	41	5	20	2
III	78	8	55	5
IV	114	10	83	7
V	134	11	77	6
VI	178	15	99	8
VII	220	20	131	11
VIII	211	19	100	8
IX	88	12	70	6
X	61	9	60	5
XI	43	6	28	3
XII	23	3	0	0

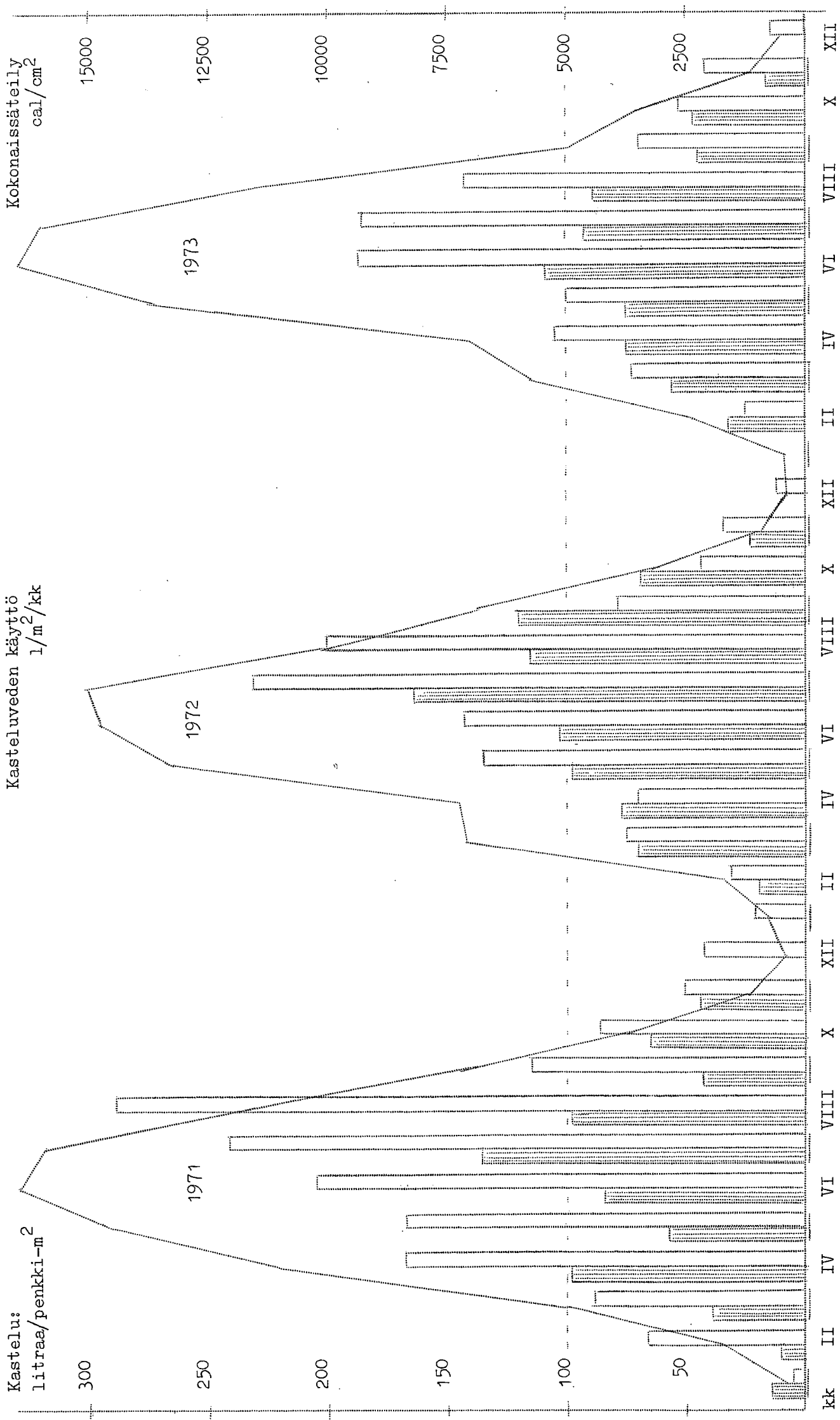
Taulukko 2. Vuosittain käytetyn kasteluveden määrä, kastelukertojen luku sekä vesimäärä kastelukerralla vuosina 1971-73.

	Kasteluvettä l/penkki-m ²			Kasteluker- toja/v	Vettä kerralla l/m ²
	1971	1972	1973		
Neilikka	1524 ¹⁾	1077 ²⁾	998 ²⁾	120	10
Ruusu ¹⁾	688	858	637	61	12

1) penkin pohja avoin

2) pohjalla muovikelmu, reunoja ei taivutettu ylös

Kuva 1. Neilikan (väritön pylväs) ja ruusun (musta pylväs) kuukausittainen kasteluveden käyttö sekä kokonaislämpö ja puutarhantutkimuslaitoksella vuosina 1971-73.



Vanhempi tutkija TAPANI PESSALA

KOKEMUKSIA RUUSUN JA NEILIKAN LANNOITUKSESTA

Voimaperäisen viljelyn eräänä perusedellytyksenä on oikein suoritettu lannoitus, jossa ravinnesuhteet on tasapainoitettu kasvin vaatimuksia vastaaviksi. Puutarhantutkimuslaitoksella on tehty muistiinpanoja jatkuvasti eri koekasvien lannoituksesta, jotta viljavuusanalyysiin nojautuva lasinalaisten koristekasvien lannoitus voitaisiin tehdä parhaalla mahdollisella tavalla.

Esitykseen on hyvin lyhyesti koottu kokemuksia, joita on saatu ruusun ja neilikan lannoituksesta avopohjaisissa viljelypenkeissä. Käsiteltävänä on sama ruusu- ja neilikka-aineisto, jonka kastelukokemuksiin on perehdytty tässä tiedotteessa. Viljavuusanalyysit on suorittanut Viljavuuspalvelu Oy:n Turun laboratorio.

Kasvihuone, penkit ja kasvualusta. Kasvihuoneen ruusu- ja neilikkaosastot olivat rakenteeltaan ja laitteistoltaan keskenään samanlaisia ja kooltaan 12 x 20 m. Neilikkapenkkiä korkeus oli 23 cm ja kasvualustana oli rahkaturve. Ruusupenkkiä korkeus oli 40 cm. Kasvualustana oli turpeen ja savipitoisen kivennäismaan seos.

Kastelu ja lannoitus. Kastelulaitteistona oli penkkiä reunoilla muoviputki TP-suuttimin. Pääasiassa käytettiin liuoslannoitusta kastelulaitteistoa kautta. Ravinteiden annossa käytettiin apuna Gewa-lannoitteensekoittajaa. Lannoitettaessa kasveja oli liuosväkevyys 0.05 - 0.2 %. Kaksoissuperfosfaattia ja superfosfaattia levitettiin tarvittaessa maan pinnalle 40 - 100 g/m² ja kaliumsulfaattia 25 - 50 g/m². Maa-analyysi tehtiin 1-2 kertaa kuukaudessa.

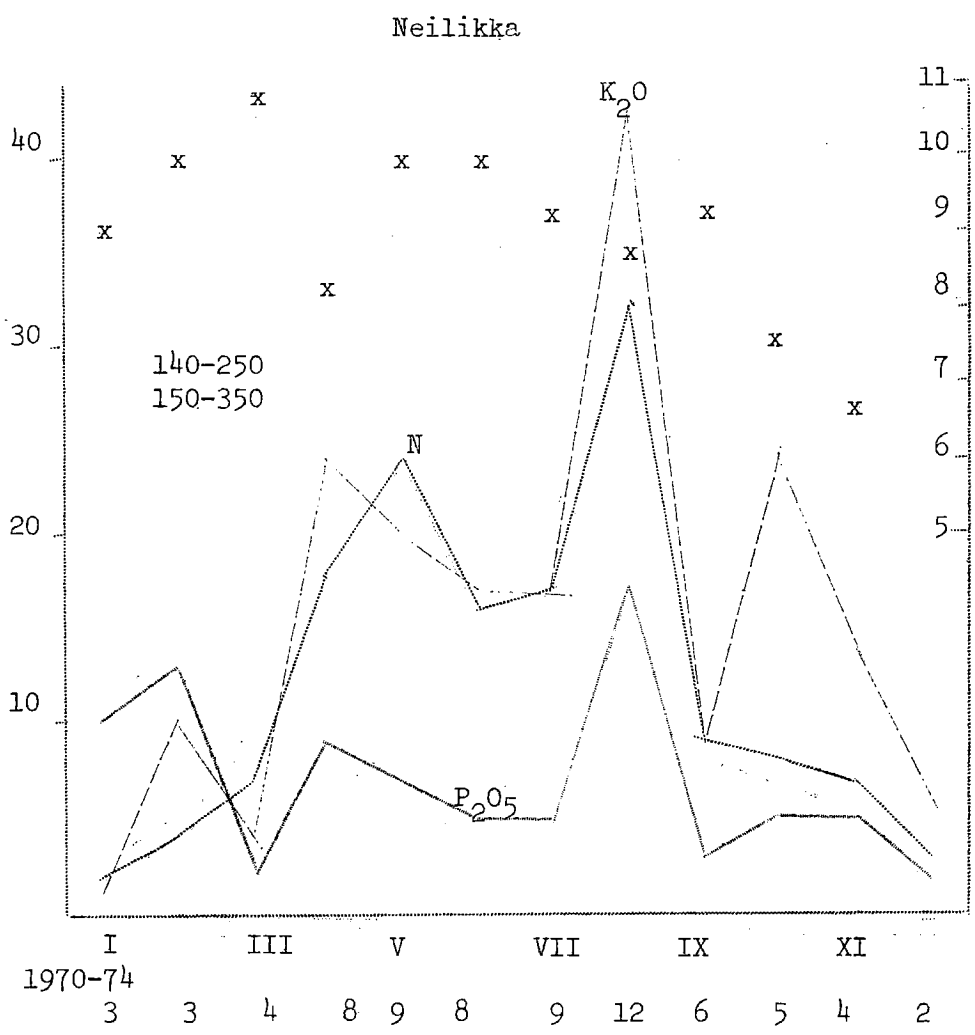
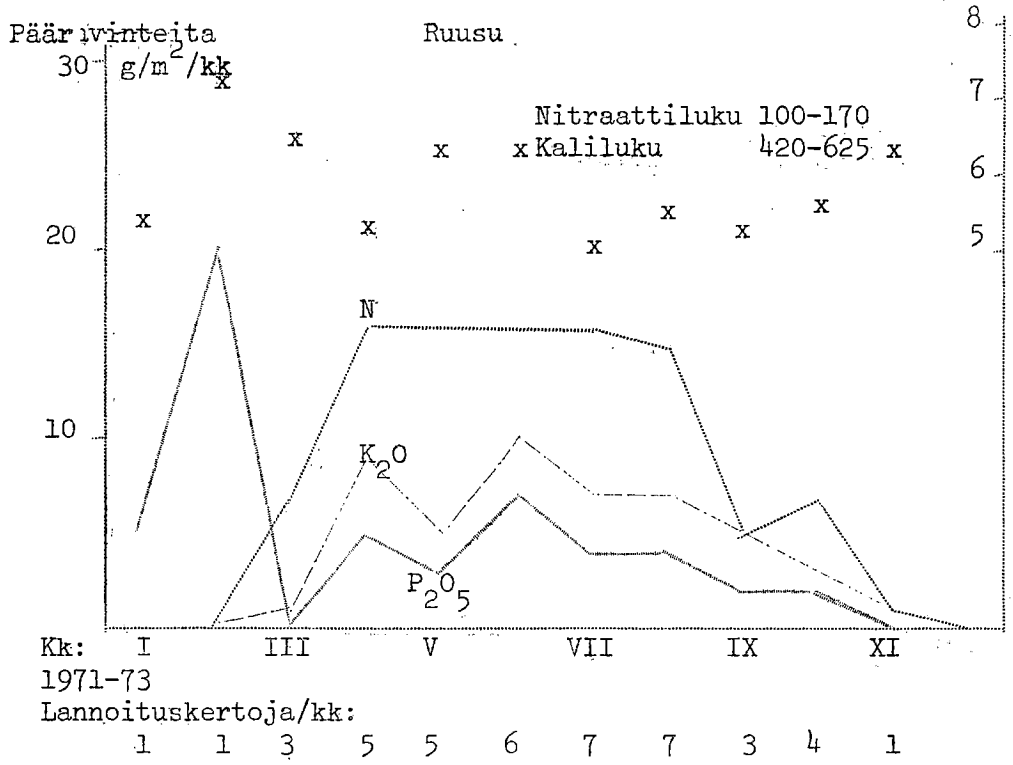
Kasvusto. Neilikka oli istutettu 1969. Vuoden 1972 alussa istutettiin uudet neilikan taimet. Ruusu oli istutettu 1969.

Kokemuksia neilikan lannoituksesta. Kalkkisalpietaria annettiin vuonna 1971 640, 1972 750 ja 1973 210 g/m², puutarhankastelulannosta ja muita moniravinlannoitteita 580, 240 ja 120 g/m² sekä kaliumnitraattia 220, 95 ja 240 g/m².

Kesällä, tavallisesti kesä- ja heinäkuussa nousivat johtoluvut yllättäen, joten lannoitusta jouduttiin vähentämään, kuten kaaviosta voidaan todeta. Elokuussa jouduttiin taas lisäämään lannoitusta. Johtoluku seurasi yleensä nitraatti- ja kalilukujen muutoksia. Hivenaineet säilyivät kasvualustassa tyydyttävästi. Booria jouduttiin kuitenkin lisäämään pari kertaa vuodessa. Lannoituskertoja oli keskimäärin 60 - 70 vuoden aikana.

Kokemuksia ruusun lannoituksesta. Normaaliviljelyssä annettiin kasvihuone-ruusulle mm. kalkkisalpietaria vuonna 1971 370, 1972 650 ja 1973 360 g/m² ja moniravinneseoksia vastaavasti 180, 110 ja 180 g/m². Kaliumia oli yleensä riittävästi eikä esim. kaliumnitraattia annettu kuin muutaman kerran. Kasvualustan saveksella lienee ollut tähän vaikutusta. Johtoluku oli yleensä 6. Sekä ruusulle että neilikalle annettiin toisinaan myös hivenainepitoisia moniravinnelannoitteita.

Kuvat 1-2. Ruusulle ja neilikalle annettujen ravinteiden määrä g/m^2 kuukaudessa (N, K_2O, P_2O_5). Lisäksi on merkitty rastilla keskimääräinen johtoluku kunakin kuu-
 kautena. Ruusulla keskiarvot ovat kolmelta viljelyvuodelta, neilikalla neljältä
 vuodelta (VII/1970-VI/1974).



Vanhempi tutkija TAPANI PESSALA

KASVIHUONERUUSUN TALVEHTIMINEN

Ruusujen lepokautena pidetään Pohjoismaissa lähes yksinomaan pimeintä talvikautta. Talvihyötöjä ovat eräät viljelijät mm. etelä-Ruotsissa kokeilleet, mutta useimmiten huonolla menestyksellä. Etelä-Euroopassa voidaan talvihyötöjä suorittaa valoisuuden ansiosta. Hollanti on tietävästi pohjoisin alue, jossa talvihyötötulokset ovat olleet myönteisiä eräillä lajikkeilla.

Talvilepo. Useimmat kasvihuoneruusulajikkeet eivät tarvitse sisäisen rytmensä johdosta jokavuotista lepokautta. Myöskään Rosa canina-perusrungot eivät kasvifysiologisesti tarkasteltuna vaadi lepokautta. Ilmasto-olomme, nimenomaan heikkovaloinen talviaika, tekevät mahdottomaksi ruusun talviviljelyn. Talvihyötö on kyllä mahdollista toteuttaa teknisesti, mutta ei taloudellisesti.

Kesälepo. Ruusujen pakottaminen lepoon kesällä, heinäkuussa, ei oloissamme liene edullista. Ylikukittaminen ja sadonkorjuuleikkaus ovat eri asia. Pakkolepoon liittyvä, useinkin liioiteltu kasvualustan kuivana pitäminen ei ole hyväksi, sillä ruusujen hiilihydraattivarat kuluvat nopeasti lämpimässä kasvien hengityksen seurauksena. Kasvit menettävät osan lehdistöstään ja samalla yhteyttämistoiminta vähenee. Kuivuus vahingoittaa myös kasvualustan rakennetta ja juuria. Voidaan lisäksi todeta, että nykyisten ruusulajikkeiden kukinta ei ole riippuvainen kuivuudesta tai alhaisesta lämpötilasta. Sensijaan em. seikat johtavat kyllä kasvun päättymiseen ja versojen tuleentumiseen. Nämä osaltaan takaavat leikkauksen onnistumisen.

Lepokauden pituuden määrää viljelyn kannattavuus. Toisaalta riittävän pitkä lepokausi takaa versojen tuleentumisen, leikkauksen onnistumisen ja siten hyvän kukintatuloksen. Lajikkeista riippuen talvilevon pituudeksi suositellaan oloissamme 6 - 8 viikkoa.

Lämpötilat lepokaudella. Useimmilla lajikkeilla voidaan katsoa satokauden päättyneeksi, kun ilman lämpötila laskee 10°C :seen. Kun maan lämpötila on enää 8°C , hidastuu juuriston toiminta nopeasti. Mm Hollannissa suositellaan lepokauden lämpötilaksi $0 - 3^{\circ}\text{C}$. Käytännössä lämmönsäätölaitteistojen luotettavuus ja lämpötilajakautuma huoneen eri osissa määrää lämpötilan, jota ilman jäätymisriskiä voidaan ylläpitää. 5°C :n lämpötilaa ei kuitenkaan tulisi ylittää.

Puutarhantutkimuslaitoksella ruusujen talvilämpötila on ollut 3 - 5°C. Osa lehdistöstä on säilynyt levon ajan. Kasvien talvehtiminen on ollut tyydyttävää.

Leikkausta suositellaan suoritettavaksi 0 - 14 vrk ennen hyödon aloitusta, koska riittämätön lämpötilakontrolli voi aiheuttaa silmujen puhkeamisen liian aikaisin. Lisäksi tautivaara ja sokeus lisääntyy, jos versot leikataan tuleentumatyomina. Tuleentumattomien taimien leikkaus joudutaan tekemään lievästi.

Lepotilan tunnusmerkkinä on yleensä lehtien pudottaminen. Jotkut lajikkeet lepäävät hyvin myöhään, eivätkä ne menetä kokonaan lehdistöään. Lepotilan aikana ilman suhteellinen kosteus pidetään alhaisena kasvitautien välttämiseksi. Kasvualusta ei saa kuivua liikaa. Yleensä lepokaudella ei maapohjapenkien kastelua tarvita.

Lannoitus ennen lepokautta syksyllä muuttuu kalivoittoiseksi. Typeä annetaan vähävaloisena aikana erittäin varovasti. Liian suuri typpimäärä vähentää talvella juurten toimintakykyä. Syksyllä annetaan ainoastaan nopeasti liukenevia lannoitteita. Lepokautta varten ei normaalikuntoista kasvualustaa lannoiteta.

Vanhempi tutkija TAPANI PESSALA

KASVIHUONERUUSUN KUKINNAN AJOITTAMINEN

Nykyaikainen viljelijä pyrkii monin tavoin säätelemään ruusujensa kukintaa taloudellisen tuloksen varmentamiseksi. Kukinta ajoitetaan pääsiäiseksi ja ylioppilaiden lakkiaispäiväksi tai ehkäpä äitienpäiväksi ja juhannukseksi. Syksyllä marraskuun alkupuolella on mahdollisuus saada monista lajikkeista tyydyttävä sato, mutta jouluna kotimaiset ruusut ovat jo harvinaisia. Heinäkuussa taas lomat ja markkinointi muodostavat monitahoisia ongelmia.

Kukinta. Ruusun ensimmäinen kukinta tapahtuu hyödön alusta lukien 7 - 10 viikon kuluttua. Kesällä kukinnan välit ovat $5\frac{1}{2}$ - 7 viikkoa lajikkeesta ja lämpötilasta riippuen. Myöhään syksyllä, jolloin korkeaa lämpötilaa ei voida pitkäaikaisesti käyttää kukinnan nopeuttamiseen laadun heikkenemättä, on kahden viimeisen kukinnan väli 8 - 10 viikkoa. Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että kasvihuoneruusuilla saadaan oloissamme 4 - 6 satoa vuodessa.

Istutusajan merkitys kukinnan ajoittamisessa on verraten pieni, koska samoja taimia viljellään tavallisesti vähintään neljän vuoden ajan. Usein tällöinkin syynä on lajikkeen vaihto. Yleensä pyritään kasvualusta kunnostamaan ja istutus suorittamaan talven kuluessa ja niin, että uudet taimet antaisivat yhden kukinnan keväällä. Myös voidaan vanha kasvusto kukittaa keväällä kahdesti ja sen jälkeen istutus tapahtuu kesäkuun alussa.

Taimimateriaali määräytyy valitun istutusajan perusteella. Taimet, joissa on uinuva silmu sekä taimistokokoiset ruusut voidaan istuttaa talvella työn käytön kannalta edulliseen aikaan, esim. tammikuussa. Pistokastaimet, joilla on juuri-paakku, katsotaan voitavan istuttaa koska tahansa, jos taimet hoidetaan asianmukaisesti. Talvivartteet istutetaan tavallisesti maalis - huhtikuussa. Istutuksen jälkeen näiden kasvun on jatkuttava välittömästi. Maaliskuun alkupuolella istutettaessa ja kerran latvottaessa on talvivartteista mahdollisuus saada ensimmäinen sato toukokuun lopulla.

Lajikkeiden hyötöominaisuudet on tiedettävä, jotta kukinnan ajoituksessa voidaan onnistua.

Hyödön aloitusajankohtaan vaikuttavat lajikkeen ominaisuudet, käytettävät lämpötilat ja tietenkin suunniteltu kukintapäivä. Hyötö aloitetaan esim. hitaasti

lämpötilaa korottaen tammikuun lopussa, ja kun versot ovat noin 10 cm mittaiset, nostetaan lämpötila 18° - 20° C:seen. Tällöin kaikki lajikkeet ehtivät antaa toisen satonsa toukokuun kuluessa.

Lämpötila vaikuttaa ruusun kasvu- ja kehitysnopeuteen, terälehtien lukuun, kukan väriin ja kukkavarren pituuteen sekä yhdessä valon kanssa nuppujen muodostumiseen.

Selvin vaikutus lämpötilalla on ensimmäiseen ja toiseen kukintaan. Yleensä lämpötilaa käytetään kukinta-ajan hienosäätöön. Lämpötila on riippuvainen valoisuudesta, mutta rungossa ja juuristossa olevan ravintovaraston turvin voidaan tilapäisesti pitää korkeata lämpötilaa heikoissakin valo-olosuhteissa. Milloin päivän valoisuus on riittävä, voidaan yölämpötila pitää vakiona, 16 - 18° C.

Valolla on tärkeä merkitys varhaisessa ja myöhäisessä hyödyssä. Kukinnan onnistumisen mahdollisuuksia voidaan parantaa istuttamalla sopivat lajikkeet valoisimpiin kasvihuoneisiin mahdollisimman harvaan sekä pitämällä penkit kapeina ja käytävät leveinä. Ulkomailla suositellaan penkin leveydeksi taimesta taimeen 70 - 80 cm, Garnett- ja Marimba-lajikkeilla kuitenkin 100 cm sekä käytävän pienemmäksi leveydeksi taimesta taimeen 70 cm. Meillä näkee nykyään istutettavan ruusuja maapenkkiin kahteen riviin, jolloin taimitiheys rivissä on suuri, 6 - 7 tainta rivimetrille eli taimiväli on n. 15 cm. Tällöin taimet saavat sivuilta runsaasti valoa.

Koska useimmilla ruusulajeilla ja lajikkeilla kukka-aiheen muodostumisnopeuteen ei päivänpituudella ole vaikutusta, ei "häirintävaloa" kannata käyttää. Sensijaan kukkasadon suuruus on riippuvainen valomäärästä. Keinovaloa, esim. 200 W/m^2 8 t/vrk , voidaan käyttää syyskukintajakson pidentämiseksi, mutta valotuksen taloudellisuus on kyseenalaista.

Leikkauksen voimakkuus vaikuttaa ensimmäisen kukinnan alkamiseen, mutta kukinnan säätelyyn ei leikkausta voitane meillä käyttää kesälläkään. Hoitoleikkaukset ovat kokonaan eri asia.

Latvannon avulla kukintaa siirretään 2 - 3 viikkoa. Esim. syysadon ajoittamiseksi latvonta tehdään viimeistään elokuun lopulla. Latvontaa on syytä kokeilla varovasti, jotta kukintatulos ei muodostuisi pettymykseksi. Varhaishyödyssä voidaan sokeat versot latvoa. Piikkiössä suoritetussa kokeessa suurin syysato saatiin, kun Baccara, Super Star ja Junior Miss latvottiin heinäkuun lopulla.

Pistesato vai tasainen kukinta. Monilla ruusulajikkeilla kaksi ensimmäistä kukintaa osuvat suppealle aikavälille. Syksyllä kukinta tapahtuu verraten tasaisena. Latvonnalla voidaan pyrkiä kumpaankin päämäärään. Kun halutaan tasainen kukinta, latvotaan pieni osa versoista jatkuvasti. Kukintaa voidaan myös tasoittaa ottamalla ruusuhuoneet eri aikaan hyötöön. Korkea lämpötila hyödön alusta lähtien aiheuttaa tasaisen versojen kasvuun lähdön. Tällöin kukinta tapahtuu yhtäaikaisesti.

Kukinnan aikaistaminen ja siirtäminen. Lämpötilan avulla voidaan käytännössä vaikuttaa lähinnä viljelykauden ensimmäiseen ja viimeiseen kukintaan, 1 - 2 viikolla aikaistavasti tai myöhästyttävästi. Hollannissa ja Tanskassa on jonkin verran käytetty menetelmää, jonka avulla nuppujen annetaan kehittyä lokakuun alkuun mennessä. Tällöin lämpötilaa alennetaan ensimmäisten nuppujen värin näkyessä. Lämpötila kohotetaan marraskuussa, kun kukat halutaan korjata.

Ulkomailla on kokeiltu menetelmää, jossa satoa ei kerätä lomien aikana heinäkuussa. Tällaista "ylikukittamista" katsotaan mm. Sonian kestävän kolme viikkoa ja Baccaran neljä viikkoa. Menetelmän soveltumisesta oloihimme ei ole riittävästi tietoa. Joka tapauksessa puutarhantutkimuslaitoksella ei Baccara antanut tyydyttävää tulosta.

Kukinnansäätelytarpeeseen vaikuttaa ennenkaikkea markkinatilanne. Viime vuosina työnkäytön ohjelmointi on astunut mukaan kuvaan. Tekijä, jolla kukintaan voidaan kasvukaudella selvimmän vaikuttaa on latvonta. Valitettavasti se on monesti tuloksiltaan epävarma.

Vanhempi tutkija TAPANI PESSALA

TAIMITIHEYDEN JA POHJALÄMMÖN VAIKUTUS NEILIKAN KUKINTAAN

Neilikan viljelyssä on istutustiheyden valintaan vaikuttanut viljelijän hankkimat omakohtaiset kokemukset, taimikustannus ja eräät satunnaistekijät. Ver-
raten yleisesti käytettäneen meillä taimitiheyttä 35 - 40 kpl/m². Jos käytetään edellistä suurempia taimitiheyksiä, katsotaan, että kukkien laatu heikkenee 2-vuotisessa viljelyssä lähinnä valonpuutteen johdosta. Myös kasvitautien aiheuttamat tuhot lisääntyvät tiheään versoston aiheuttaman puutteellisen ilmankier-
ron ja siitä aiheutuvan runsaan ilmankosteuden takia.

Puutarhantutkimuslaitokselle perustettiin vuonna 1969 koe, jossa pyrittiin selvittämään lähinnä taimitiheyden vaikutusta sadon määrään ja laatuun. Koska pohjalämmön vaikutuksista oli saatavissa niukasti tietoja, liitettiin istutus-
tiheyskokeen yhteyteen pohjalämmön merkitystä neilikan viljelyssä koskeva tut-
kimus. Erityisesti haluttiin selvittää lämmitetyn kasvualustan vaikutuksia nei-
likan laatuun, myös kukkien halkeamiseen, ja kukinta-aikaan.

Taimitiheys. Taimitiheyden valintaan vaikuttavat istutusaika, viljelyn kesto, viljelypenkkien leveys, kasvihuoneen valoisuus, sekä useat muutkin tekijät kuten taimimateriaalin laatu, lajikkeen kasvuominaisuudet ja eräät viljely-
tekniset tekijät.

Englannissa ovat eniten käytetyt neilikan istutustiheydet 43 - 52 kpl/m² (1). Saksassa taas on keskimääräinen taimitiheys ollut 35 kpl/m². Siellä suositellaan silti suurimmaksi taimitiheydeksi lyhytaikaisessa viljelyssä 80 kpl/m² (2). Talvi-istutuksiin sopivana istutustiheytenä pidetään Saksassa kuitenkin 30 tainta/m² ja kesäistutuksissa 40 - 45 tainta/m² (3).

Englannissa tehdyssä istutusaika- ja taimitiheyskokeessa koejäsen 74 kpl/m² antoi suuremman sadon kuin taimitiheydet 44, 32 ja 25 kpl/m² (4). Kukkia kerät-
tiin tällöin 12 kk:n ajan. Heinäkuun istutuksessa kukkien laatu parani, kun taimitiheyttä pienennettiin. Syys-, tammi- ja maaliskuun istutuksissa ei istutustiheydellä ollut vaikutusta sadon laatuun. Hollantilaisessa tutkimuksessa taimitiheys 64 kpl/m² antoi kaksivuotisessa viljelyssä enemmän kukkia kuin taimitiheydet 48, 32 ja 24 kpl/m² (5). I luokan osuus pieneni taimitiheyden lisääntyessä tavallisesti 2 - 6 prosenttiyksiköllä. Kukkia saatiin istutusajasta riippuen 25 - 31 % enemmän, kun taimitiheyden 24 kpl/m² asemasta käytettiin 64 kpl/m².

Puntarhantutkimuslaitokselle perustetussa neilikan istutustiheys- ja pohjalämpökokeessa oli lajikkeena Scania 30, alkuperä Solvik, Ruotsi. Penkkien sisäleveys oli 1.14 m ja pituus 9.42 m. Käytävän leveys oli 50 cm. Kohopenkkien korkeus oli 0.23 m, eikä penkkejä oltu eristetty sorapohjasta. Kasvualustana oli turve. Kasvusto säilyi täysin tiheänä viljelyn lopettamiseen asti. Istutus oli 21/4 1969 ja koe päättyi 26/5 1971. Latvontoja suoritettiin 7/5 ja 17/6 1969 sekä 2 - 16/7 1970. Kuvasta 2 käyvät selville viljelyaikaiset automatiikkaan kytketyt lämpötilat.

Taimitiheyden vaikutukset sadon määrään. Kukinta alkoi samanaikaisesti kaikilla koejäsenillä. Taulukosta 1 b voidaan todeta, että ensimmäinen kukinta hieman myöhästyi, kun käytettiin taimitiheyksiä 41, 52 ja 59 kpl/m² verrattuna taimitiheyteen 35 kpl/m², jos lasketaan kukkien luku tainta kohti. Vasta n. kolmen viikon kuluttua kukinnan alkamisesta, suurehko istutustiheydet alkoivat antaa enemmän kukkia kuin koejäsen jonka taimitiheys oli 35 kpl/m².

Suurin kokonaissatoa lisäävä vaikutus suurehkoista taimitiheyksistä saatiin ensimmäisenä viljelyvuotena (taul. 2 a).

Kokeen päättyessä oli koejäsen 52 tainta/m² antanut 11 % suuremman sadon kuin koejäsen 35 tainta/m² ja 6 % suuremman sadon kuin taimitiheys 41 kpl/m². Suurin taimitiheys, 59 kpl/m², ei osoittautunut sopivaksi pitkäaikaiseen viljelyyn.

Taimitiheyden vaikutus neilikan laatuun. Istutustiheyden lisäys 35 taimesta 59 taimeen/m² ei aiheuttanut tässä kokeessa kukkien laadun huononemista (taul. 3). I- ja II-luokan osuus kukkien lajittelussa pienimmästä taimitiheydestä lähtien oli 53, 54, 54 ja 56 % aikavälillä 14/7 1969 - 31/12 1970 ja vastaavasti 37, 35, 35, 36 % 1/1 - 26/5 1971. Haljenneita kukkia esiintyi molempina vuosina eniten helmi-huhtikuun aikana sekä ensimmäisen kukinnan aikana heinä-elokuussa 1969.

Pohjalämmön merkitys. Yhdysvalloissa suoritettussa tutkimuksessa (6) ei pohjalämmön, 15.6° ja 21.1°C, käyttö lisännyt satoa eikä vaikuttanut kukkien halkeamiseen. Myöskään lämminvesikasteluilla (vedenlämpö 4.4°, 15.6°, 26.7° ja 65.5°C) ei ollut vaikutusta neilikan kukintaan.

Puntarhantutkimuslaitoksella vuosina 1970 - 1971 tehdyssä pohjalämpökokeessa pidettiin maan ja ilman lämpötilat talvella useita asteita ilman lämpötilaa korkeampina. Keskitalvella maan ja ilman lämpötilaero oli suurimmillaan 8°, jolloin lämmitetyn maan arvo oli 14°C ja ilman lämpötila 6°C. Maan lämmitykseen käytettiin penkkeihin u-kirjaimen muotoon asennettuja $\frac{3}{4}$ -tuuman muovisia lämminvesiputkia. Kesällä ei kasvualustaa lämmitetty. Penkkien leveys oli 114 cm ja

putket olivat toisistaan n. 60 cm etäisyydellä 20 cm syvyydessä. Lämmönjakautuminen lämmitetyissä penkeissä vaihteli suhteellisen paljon, poikkeaman keskiarvosta ollessa penkin eri kohdissa 1 - 5°C.

Sekä sadon määrä että bruttotulot muodostuivat ilman pohjalämpöä olleella koejäsenellä n. 2 % suuremmiksi kuin pohjalämpöä saaneella (taul. 4). Ennen pohjalämpökokeen aloittamista olivat viiden ensimmäisen kuukauden sadot 254 ja 247 kukkaa/m² lämmitämättömien penkkien hyväksi. Lämmitämätön koejäsen antoi 17 koekuukauden aikana kymmenenä kuukautena enemmän satoa kuin koejäsen, jossa maa lämmitettiin.

Kukkien halkeilussa ei voitu todeta selvää eroa lämmitettyjen ja lämmitämättömien penkkien välillä. Pohjalämmön käyttö ei näin ollen vaikuttanut tässä kokeessa neilikkasadon laatuun eikä määrään. Kukinnan ajoittumisessa ei pohjalämmöllä ollut myöskään merkitystä. Siten ei näissä olosuhteissa pohjalämmön käytöllä voitu todeta mitään etuja lämmitämättömään maahan verrattuna.

Tässä tutkimuksessa ei ollut mahdollista selvittää pohjalämmön vaikutusta neilikan taimien juurtumiseen talvi-istutuksessa. Myöskään pohjalämmön mahdollinen edullinen vaikutus kasvien terveydentilaan ei käynyt selville tässä kokeessa, koska kasvinsuojelukäsittelyt suoritettiin säännöllisesti 10 vrk:n - 3 vk:n välein riippuen vuodenajasta.

Kirjallisuutta

- ANON. 1967. A manual of carnation production. Min. Agric. Fish. Food Bull. 151. 155 p. London.
- ESCHER, F. 1971. Die Schnittblumenkultur. 398 p. Stuttgart.
- HENTIG, W.-U. von & HEIMANN, M. 1972. Kulturkartei für Zierpflanzenbau, Edelnelke. Gartenwelt 72: 215, 216.
- BUNT, A.C. & SHEARD, G.T. 1967. Observations on the effect of time of planting and plant density on the yield and flower quality of the carnation (*Dianthus caryophyllus*). J. Hort. Sci. 42: 263-267.
- NOORDEGRAAF, C.V. 1969. Verchil in planttijd en aantak planten per m². Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland te Aalsmeer. Jaarversl. 1968: p. 33-35.
- SEELEY, J.G. & STEINER, J. R. 1965. Soil temperature and the growth of greenhouse carnations. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 86: 631-640.

Taulukko 1. Istutustiheyden vaikutus kukinnan alkamiseen.

Sarakkeissa on päivämäärä, jolloin ilmoitettu satotaso on saavutettu.

Kukkia kpl	kpl/m ² -netto	Taimitiheys kpl/m ²			
		35	41	52	59
a.					
100	5	22/7	22/7	23/7	23/7
1000	52	1/8	31/7	31/7	31/7
2000	104	3/9	23/8	12/8	6/8
3000	156	3/10	24/9	6/9	4/9
4000	208	3/12	1/11	10/10	11/10

Kukkia kpl/taimi

b.					
1		29/7	30/7	31/7	31/7
2		5/8	6/8	7/8	9/8
3		3/9	5/9	7/9	16/9
4		26/9	29/9	11/10	5/11
5		18/10	29/10	18/12	23/2

Taulukko 2. Istutustiheyden vaikutus neilikan sadon jakaantumiseen 2-vuotissa viljelyssä, taul. a., sekä vastaavien bruttotulojen suhdeluvut, taul. b. Prosentteina on ilmoitettu lisäys tai vähennys edellisestä luvusta. Esim.: Lisättäessä taimitiheyttä 41 kpl/m² 27 %, sadon määrä kasvoi 5.5 % kaksivuotissa viljelyssä ja bruttotulot 4.7 %.

Taimitiheys kpl/m ²	1969 VII-XII	1970 I-VI	1970 VII-XII	1971 I-V	yht.	lis. tai väh. edell. luvusta
a.						
35	221	226	152	243	842	
41	244	246	159	257	906	+7.6 %
52	268	253	163	271	955	+5.5 %
59	269	249	156	269	943	-1.4 %
Taimitih. lis.						Bruttotulojen suhdeluku
b.						
35	100	100	100	100	100	
41	+17 %	109	107	101	103	+5.1 %
52	+27 %	115	110	105	109	+4.7 %
59	+14 %	117	113	101	110	+0.9 %

Taulukko 3. Taimitiheyden vaikutus neilikan sadon laatuun 14/7 1969 - 26/5 1971

Taimitiheys kpl/m ²	Kukkia kpl/netto-m ²						yht.	kpl/taimi
	I	II	III	IV	halj.	muut		
35	135	274	200	83	121	29	842	24
41	143	295	206	92	136	34	906	22
52	158	309	216	97	140	35	955	18
59	162	311	212	87	141	30	943	16

Taulukko 4. Pohjalämmön vaikutus neilikan sadon määrään ja laatuun 1/1 1970 - 26/5 1971.

Taimet istutettu 21/4 1969. Pohjalämpökoe aloitettu 4/11 1969.

	Kukkia kpl/m ² -netto						Bruttotulojen	
	I	II	III	IV	halj.	muut	yht.	suhdeluku
Ei pohjalämpöä	99	201	159	79	103	27	668	100
Pohjalämpö	90	194	165	81	96	29	655	97.6

Vanhempi tutkija TAPANI PESSALA

KEINOVALON, LÄMPÖTILAN JA TAIMITIHEYDEN VAIKUTUS NEILIKAN KUKINTAAN

Etelä-Suomessa tapahtuu säätelemätön neilikan kukinta pääasiassa touko-syyskuun aikana ja kukinnan huippu on usein heinäkuussa. Neilikan kukintaa säädellään tavallisesti istutusajan ja latvonnin avulla. Viime vuosina on alettu käyttää pitkäpäivänkäsittelyä elo-lokakuussa ja tammi-helmikuussa neljän viikon ajan. Tarkoituksena on ollut saada kukinta marras-joulukuussa tai huhtikuussa. Kokonaissäteilystä saadaan etelä-Suomessa, esim. Piikkiössä (60° pohj. lev.) 85 % huhti-syyskuussa ja vain 15 % loka-maaliskuun aikana. Keskitalvella joudutaan neilikan viljelylämpötila valon puutteen vuoksi alentamaan 5°C:een.

Neilikan kukinnan säätelyä keinovalon ja lämpötilan avulla tutkittiin puutarhantutkimuslaitoksella Piikkiössä kahden vuoden aikana 1968 - 1970. Lisäksi selvitettiin istutusajan ja taimitiheyden vaikutuksia. Tutkimukset suoritettiin kahdessa 48 m²:n kasvihuoneosastossa.

Istutusajan, taimitiheyden ja voimakkaan keinovalon vaikutuksia neilikan kukintaan selvitettiin ensimmäisenä viljelyvuotena. Kokeessa oli kolme istutusaikaa. 'Scania 3 C'-lajikkeen taimet istutettiin kahden viikon välein marraskuun alusta lähtien. Taimitiheydet olivat 39 ja 50 kpl/m². Keinovaloa annettiin 110 ja 180 W/m² jouluihelmikuussa 12 t/vrk 400 W HLRG korkeapaine-elohopealampuilla. Taimet latvottiin 6 - 7 viikon kuluttua istutuksesta.

Ensimmäinen kukinta oli touko-kesäkuussa ja toinen oli syys-lokakuussa. Kahden viikon ero istutusajassa marraskuussa siirsi kukintaa 3 - 4 päivällä. Seuraavan kukinnan ajoittumiseen ei istutusaajoilla ollut enää vaikutusta.

Taimitiheyden vaikutus sadon määrään oli suurin ensimmäisessä kukinnassa. Tällöin taimitiheys 50 kpl/m² antoi 20 % suuremman sadon kuin taimitiheys 39 kpl/m². Ensimmäisen vuoden aikana saatiin 322 kukkaa/m², kun taimitiheys oli 39 kpl/m². Koejäsen 50 tainta/m² antoi 10 % suuremman sadon eli 355 kukkaa/m².

Kun kasveille annettiin keinovaloa 180 W/m² kukinta tapahtui samassa lämpötilassa 3 - 4 päivää aikaisemmin ja kukkavarsi oli 5 cm lyhyempi kuin heikommassa valossa, 110 W/m². Valon voimakkuudella ei ollut vaikutusta sivuversojen muodostumiseen. Kasvuvalo 180 W/m² jouluihelmikuussa antoi ensimmäisenä vuotena

hieman paremman sadon kuin valotus 110 W/m^2 .

Keinovalon, lämpötilan ja istutustiheyden vaikutuksia tutkittiin toisena viljelyvuotena. Ensimmäisenä vuotena koeolosuhteet olivat kaikilla koejäsenillä keskenään samanlaiset maaliskuusta joulukuun loppuun. Toisen vuoden alusta lähtien muutettiin käsittelyjä aikaisemmin saatujen kokemusten perusteella siten, että keinovaloa annettiin 70 ja 110 W/m^2 . Lisäksi mukana oli kontrolli, joka sai pitkänpäivänkäsittelyn 20 W/m^2 tammi-helmikuussa. Viljelylämpötiloja oli kaksi ja lämpötilojen välinen ero oli 2°C koko vuoden.

Keinovalon käyttö tammi-helmikuussa ja lopuksi vielä marraskuussa lisäsi kukintaa 11 kuukauden pituisena satokautena. Kun keinovaloa annettiin 70 W/m^2 , kukkia saatiin 9 % enemmän kontrolliin verrattuna. Kun valon voimakkuus oli 110 W/m^2 kukkia saatiin 18 % enemmän kuin kontrollista.

Valotuksen aikana tammi-helmikuussa osastoissa lämpötilat olivat keskimäärin 10°C ja 12°C , marraskuussa 14°C ja 16°C . Ensimmäinen satohuippu oli huhtikuussa 2 viikkoa aikaisemmin, kun viljelylämpötila oli korkea. Koejäsen, jonka lämpötila oli jatkuvasti 2°C korkeampi antoi vuoden aikana 9 % enemmän kukkia, jos lisäksi annettiin keinovaloa. Valottamattomien koejäsenten satoa ei korkea lämpötila lisännyt. Paras yhdistelmä oli voimakas valotus ja korkea lämpötila.

Kokonaistulot lisääntyivät 19 % vuodessa kontrolliin verrattuna, kun valoa annettiin 70 W/m^2 kolmen kuukauden aikana. Kun keinovalon voimakkuus oli 110 W , kokonaistulot lisääntyivät edelleen 10 %.

Kahtena vuotena tehdyissä kokeissa voitiin todeta voimakkaan keinovalon lisäävän satoa, jos lämpötila oli oikein valittu. Suurin taimitiheys antoi eniten satoa, eikä käytetyillä taimitiheyksillä ollut vaikutusta sadon laatuun. Lämpötilan ja keinovalon vaikutus kukkien laatuun vaihteli, mutta yleensä sadon laatu heikkeni korkeahkoa lämpötilaa käytettäessä. Lämpötilalla ja valotuksella ei ollut selvää vaikutusta neilikan kukkien halkeamiseen.

Taulukko 1. Keinovalon, taimitiheyden ja istutusaajan vaikutukset neilikan kukintaan, 1969

	Kuukausisadot kpl/penkki-m ²								Yht.	Suhdeluku
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Keinovalo										
110 W (XII-II)	87	64	12	30	65	39	23	13	333	100
180 W (XII-II)	110	42	20	25	52	50	25	20	344	103
Taimitiheys										
39 kpl/m ²	94	44	15	27	59	43	23	17	322	100
50 kpl/m ²	103	62	15	29	59	46	25	16	355	110
Istutusaika										
4/11 1968	123	36	11	22	59	46	27	17	341	100
18/11	107	40	10	23	58	50	24	18	330	97
3/12	67	82	25	38	59	37	21	15	344	101
Valotus, taimitiheys ja istutusaika										
<u>110 W:</u> 39 kpl/m ²										
4/11	102	38	10	24	58	43	28	14	317	100
18/11	82	46	11	28	63	38	20	15	303	96
3/12	64	74	10	39	74	35	21	14	331	105
K. a.	83	53	10	30	65	39	23	14	317	
<u>180 W:</u> 39 kpl/m ²										
4/11	128	22	8	16	64	49	24	19	330	104
18/11	120	22	11	18	53	61	27	21	333	105
3/12	69	60	42	36	40	33	17	20	317	100
K. a.	106	35	21	23	52	47	23	20	327	
<u>110 W:</u> 50 kpl/m ²										
4/11	109	59	15	28	63	39	28	10	351	111
18/11	97	64	9	26	58	41	21	14	330	104
3/12	69	102	14	38	73	37	22	12	367	116
K. a.	92	75	12	30	65	39	24	12	349	
<u>180 W:</u> 50 kpl/m ²										
4/11	151	23	11	21	53	55	28	24	366	115
18/11	128	30	9	23	56	60	28	22	356	112
3/12	65	92	35	39	48	42	24	15	360	114
K. a.	114	48	18	28	52	53	27	20	360	

Sadon laadun %-jakautuma 1969

Taimitiheys	I	II	III	Halj.	Muut	Yht.
39 kpl/m ²	41	31	16	5	7	100
50 kpl/m ²	45	28	15	4	8	100

Taulukko 2. Keinovalon, viljelylämpötilan ja taimitiheyden vaikutus neilikan kukintaan 1970.

Käsittelyt: viritysvalon ja kasvuvalon anto sekä eri lämpötilakäsittelyt alkaneet 2/1 1970 alkaen. Kasvuvaloa on annettu 16/2 asti 16 h/vrk ja 2/3 asti 12 h/vrk sekä 2/11 - 3/12 16 - 24 h/vrk 400 W elohopealampuilla. Koe on päättynyt 3/12.

Lämpötilat, yöminimi kuukauden 15. päivänä, °C

	1969 XI	XII	1970 I	II	III	IV	V	IX	X	XI
Lämmin osasto	7	7	12	14	13	17	17	14	11	16
Viileä osasto	7	7	10	12	11	15	15	12	9	14

Valotus ja CCC	Käsittely- kuukausi	Koejäsen:	a	b	c
Viritysvalo (4 vk)	I-II		20 W		
Kasvuvaloa	I-II			70 W	110 W
Viritysvaloa (4 vk)	VIII-IX		20 W		
Kasvuvaloa	XI-XII			70 W	110 W
CCC 3 x 0.3 %	I-II		x		
CCC 3 x 0.3 %	IX-X		x		
CCC 1 x 0.3 %	XI		x	x	x

Kukinta kpl/penkki-m²

	L a j i t t e l u							Nuppuja	
	I	II	III	IV	Halj.	Muut	Yht.	3/12	
Lämmin osasto									
Viritysvalo, a	31	165	137	81	27	45	486	85	
Kasvuvalo 70 W, b	55	182	151	90	32	49	559	71	
Kasvuvalo 110 W, c	31	189	191	107	34	34	586	82	
Lämmin os. %	7	33	29	17	6	8	100 (= 544)		
Viileä osasto									
a	38	163	125	81	28	46	481	110	
b	58	171	107	71	37	47	491	120	
c	53	189	153	91	36	34	556	128	
Viileä os. %	10	34	25	16	7	8	100 (= 509)		
Valotus									
Viritysvalo	34	164	131	81	28	45	483		
Kasvuvalo 70 W/m ²	56	171	129	81	35	48	525		
Kasvuvalo 110 W/m ²	42	189	172	99	35	34	571		

Taimitiheys	1969	1970	Yht.	Kpl/taimi
39 kpl/m ²	332	514	846 kpl/m ²	8.3 + 13.2
50 kpl/m ²	355	539	894 kpl/m ²	7.1 + 10.8

Sadon laadun %-jakautuma 1970

Taimitiheys	I	II	III	IV	Halj.	Muut	Yht.
39 kpl/m ²	9	33	27	17	6	8	100
50 kpl/m ²	8	34	28	16	6	8	100

Taulukko 3. Sadon ajoittuminen, 1970

Kuukausi	Osastot		Kukkia kpl/penkki-m ²		Keinovalo		
	Viileä	Lämmin	Taimitiheys		20 W	70 W	110 W
			39 kpl/m ²	50 kpl/m ²			
I	22	25	23	24	24	23	24
II	32	37	33	36	32	36	36
III	28	22	24	26	23	26	25
IV	46	81	59	68	59	58	74
V	52	20	37	35	20	40	47
VI	55	53	52	57	57	46	60
VII	148	117	130	135	127	129	141
VIII	37	35	36	36	34	40	34
IX	12	19	15	16	15	17	15
X	17	31	23	24	22	25	24
XI	36	76	53	59	49	58	60
XII 1)	15	17	18	14	15	16	17
D 2)	9	11	11	9	6	11	14
Yht.	509	544	514	539	483	525	571
C 2)	43	25	32	35	22	40	39
B	49	30	36	43	54	30	35
A	27	24	26	26	21	25	31
Yht.	119	79	94	104	97	95	105

1) 3/12 asti

2) D = nuput, joissa väri näkyy 3/12, C = nupun halkaisija vähintään 15 mm, B = alle 15 mm, A = alle 10 mm.

Taulukko 4. Neilikan bruttotulot 1969 - 1970 suhdeluvuilla ilmaistuna

	V-VI	VII-XII	
Taimitiheys			Yht. 1969
39 kpl/m ²	100	100	100
50 kpl/m ²	120	97	107.5
Istutusaika			
4/11-68	100	100	100
18/11	90	97	93
3/12	84	115	99
Keinovalo			Yht. 1970
Viritysvalo			100
70 W/m ²			119
110 W/m ²			132
Lämpötila			
Viileä osasto			100
Lämmin osasto			108
Taimitiheys			
39 kpl/m ²			100
50 kpl/m ²			105

Kenttämestari ARTTO YLÄMÄKI

Vanhempi tutkija TAPANI PESSALA

NEILIKAN NUPPUJEN KEHITYS

Neilikkas kasvuston kehitysvaiheen ja erityisesti nuppujen koon perusteella arvioivat viljelijät tulevan kukinnan ajankohdan. Vaikka neilikan kasvuun ja kehitykseen vaikuttavat monet tekijät, tärkeimpinä valo ja lämpötila, pystytään usein tarkastikin arvioimaan ja säätämään tulevan kukinnan ajankohta. Lämmin ja kaunis kesäinen sääjakso aiheuttaa kuitenkin laskettua nopeamman kukinnan. Heikkovaloiset olosuhteet puolestaan myöhästyttävät kukintaa. Nuori kasvusto kukkii vanhaa kasvustoa nopeammin.

Puutarhantutkimuslaitoksella on usean vuoden aikana tehty havaintoja erilaisten neilikkas kasvustojen kehitysnopeudesta kaikkina vuodenaikoina. Seuraavassa rajoitetaan mainitsemaan esimerkkejä nupuston kehityksestä kukinta-ajankohdan arviointia varten. Niitä tekijöitä, jotka vaikuttivat nuppujen kehitykseen kussakin tapauksessa, ei kuitenkaan tässä ole mahdollista tarkasti esittää, vaikka tiedot viljelyolosuhteista ovatkin muistissa.

Nuppujen kehitys on kesällä hyvin nopeata. Shocking Sim -lajike kukki heinäkuussa 12 päivän kuluttua siitä, kun nupun kärjessä havaittiin vielä lähes värityttömät terälehtien päät. Keskitalvella vastaava kehitys voi kestää kuusikin viikkoa.

Aikaisin syksyllä seurataan nuppujen kehitystä, jotta nähtäisiin, kukkiiko neilikka ennen vuoden vaihdetta. Jos nuput ovat näkyvissä syyskuun alussa, tapahtuu kukinta yleensä joulukuun mennessä. 15/3 näkyviin tulleet nuput voivat eri tekijöistä (sää, kasvuston ikä, lajike) johtuen kukkia joulukuun-helmikuussa. Syksyllä pitkänpäivänkäsittelyn avulla virittyneet neilikan versot kukkivat huhtikuussa. Nuppujen kehitys hidastuu nopeasti jo lokakuussa ja nopeutuu maaliskuussa.

Shocking Sim -lajikkeen ensimmäinen kukinta tapahtui 15/5, kun nupun halkaisija oli $7/4$ 4 mm. Seuraavana vuotena kukinta oli 27/4, kun samasta kasvustosta merkittiin $1/2$ 4 mm:n kokoiset nuput. Kun nupun halkaisija oli $7/4$ vähintään 15 mm, tapahtui kukinta huhtikuun lopulla. Nuori neilikka kukki toukokuussa 1 - 3 vrk aikaisemmin kuin taulukossa 1 esitetty vanha kasvusto. Kasvuvaloa käyttämällä nuppujen kehitys nopeutui (taul. 2).

Taulukko 1. Nupun koon ja vuodenajan vaikutus neilikan kukintaan. Lajikkeet ja kasvuston ikä: a ja b. 1.5 vuoden ikäinen Scania - kasvusto, c. 1-v Shocking Sim, e. 1.5-v Shocking Sim, f. 2-v Scania ja g. 1.5-v Scania.

	Nuppujen halkaisija						Kukinta	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	pvm	vrk
a. 1975:	4/8	11/8	18/8	25/8	1/9	8/9		
	10	16.5	-	-	-	-	28/8	24
	4	9.5	16.5	19.5	-	-	10/9	37
	-	4	10	13	15.5	-	27/9	47
	-	=	4	8	-	17.5	3/10	46
	-	-	-	4	6.5	11.5	14/10	50
b. 1971:	2/9	16/9	30/9	14/10	28/10	11/11		
	5	8	14	17.5	19	-	12/11	72
	-	5	8.5	13	16	17	25/12	100
c. 1976:	15/9	29/9	13/10	27/10				
	4	9.5	15.5	18			25/1	132
d. 1973:	20/9	18/10	1/11	29/11				
	6	12	15.5	18.5			14/2	147
	4	9	12	15.5			9/3	170
e. 1974:	1/2	15/3	29/3	11/4				
	14	18.5	21.5	-			3/4	61
	10	15.5	18.5	-			14/4	72
	4	8.5	12.5	18.5			27/4	85
f. 1976:	19/3	26/3	2/4	9/4	23/4	7/5		
	4	6.5	8.5	11	21	-	13/5	55
	-	4	5.5	8	16	-	18/5	53
	-	-	4	7.5	16	-	20/5	48
	-	-	-	4	11	16.5	25/5	46
g. 1972:		19/12	16/1	13/2	13/3	10/4		
versot	24/10	5.5	6.5	7.5	10.5	-	21/4	179
viritt.	31/10	5.5	6.5	7.5	10.5	-	21/4	172
	7/11	4.5	5	6	9	19	24/4	168
	14/11	-	-	5.5	8	18.5	27/4	164
	21/11	-	-	5	7.5	17.5	28/4	158

Taulukko 2. Kasvuvalon vaikutus neilikan kukkanupun kehitysnopeuteen. Lajikkeet ja kasvuston ikä: h. 2-vuoden ikäinen Scania-kasvusto, i. ja j. 1.5-v Scania, k. 1-v Scania.

	Nappujen halkaisija				Kukinta pvm	Kasvuvalon käyttö
	mm	mm	mm	mm		
h. 1970:	12/11 18				2/12	Koko ajan
i. 1975:	18/9 viritt. 4	2/10 8 10.5	16/10 10.5 12.5	30/10 14 16.5	4/1 26/12	25/11 -
j. 1975:	27/11 10 4	18/12 15 8.5	15/1 - 17		1/2 21/2	Koko ajan
k. 1976:	8/12 4	22/12 8.5	5/1 12	19/1 17	27/2	Koko ajan

