

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE

N:o 14

Avomaan vihannesviljely

Irma Hupila & Raili Pessala

PORKKANAN KYLVÖ PLANET JUNIORILLA JA MINI-NIBEXILLÄ

1-4

Raili Pessala

PURJON TAIMIKASVATUS 5-13

PURJON VILJELY RYHMÄTAIMINA 14-17

SOKERIMAISSIKOKEET PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSELLA 18-22
VUOSINA 1955—76

RIKKAKASVIEN TORJUNTA PORKKANAN JA PERUNAN 23-28
MUOVIHUONEVILJELYSSÄ

Anneli Karhiniemi

RIKKAKASVIHÄVITTEIDEN PERÄKKÄISKÄYTTÖ 29-38
VIHANNESVILJELYSSÄ

Vuokko Virolainen

MELONIN VILJELY MUOVIHUONEESSA 39-43

Lea Kurki

ESIJÄÄHDYTYS TUOREVIHANNESTEN LAADUN PERUSTANA 44-45

ENEMMÄN KOTIMAISTA KYLMYYTTÄ VIHANNESVARASTOIHIN 46-48

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE N:o 14

Avomaan vihannesviljely

Irma Hupila & Raili Pessala

PORKKANAN KYLVÖ PLANET JUNIORILLA JA MINI-NIBEXILLÄ 1

Raili Pessala

FURJON TAIMIKASVATUS 5

FURJON VILJELY RYHMÄTAIMINA 14

SOKERIMAISSIKOKKEET PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSELLA
VUOSINA 1955-76 18

RIKKAKASVIEN TORJUNTA PORKKANAN JA PERUNAN
MUOVIHUONEVILJELYSSÄ 23

Anneli Karhiniemi

RIKKAKASVIHÄVITTEIDEN PERÄKKÄISKÄYTTÖ
VIHANNESVILJELYSSÄ 29

Vuokko Virolainen

MELONIN VILJELY MUOVIHUONEESSA 39

Lea Kurki

ESIJÄÄHDYTYKSEN TUOREVIHANNESTEN LAADUN PERUSTANA 44

ENEMMÄN KOTIMAISTA KYLMYYTTÄ VIHANNESVARASTOIHIN 46

Tutkimusteknikko IRMA HUPILA

Tutkija RAILI PESSALA

PORKKANAN KYLVÖ PLANET JUNIORILLA JA MINI-NIBEXILLÄ

Vuonna 1975 verrattiin Puutarhantutkimuslaitoksella porkkanan kylvöä Planet Junior-kylvökoneella ja yhden yksikön tarkkuuskylvökoneella Mini-Nibexillä. Lajikekokeessa kylvettiin neljästä kerranteesta kaksi Planet Juniorilla ja toiset kaksi Mini-Nibexillä. Vertailu näiden kahden kylvömenetelmän välillä perustuu yhden kesän tuloksiin, ja saatuja tuloksia on pidettävä vain suunta-antavina.

Kylvökoneet

Riviin kylvävä Planet Junior A 200 toimii reikälevyperiaatteella. Porkkanan kylvössä käytettiin kylvöaukkoa No 4. Vakiovarusteisena, 25 mm vantaalla varustettuna, myös Mini-Nibex kylvää riviin. Se voidaan kuitenkin vaihtoehtoisesti varustaa 50, 65 tai 105 mm levyisellä vantaalla nauhakylvöä varten. Puutarhantutkimuslaitokselle hankitussa Mini-Nibexissä on 65 mm leveä vannas. Rivikylvöön verrattuna saadaan nauhakylvössä taimille enemmän kasvutilaa, ja voidaan kasvattaa suurempia kappalemääriä rivimetrillä. Mini-Nibexissä on kauhasyöttömenetelmä. Kylvökauhojen koko vaihtelee. Kullekin kasville on suunniteltu omat kylvökauhat. Porkkanan kylvössä käytettiin kauhamallia No 33. Kauhasyöttöjen lukumääriä rivimetrille voidaan muuttaa vaihteiston avulla. Sekä Planet Juniorilla että Mini-Nibexillä voidaan kylvää noin hehtaarin alue päivässä.

Kokeen suoritus

Koska kyseessä oli lajikekoe, ei siementä voitu kokolajitella. Siemenen koko näyttää vaihtelevan myös eri lajikkeilla, ja samalla lajikkeellakin eri vuosina. Siemenen menekkiä ja taimettumisprosenttia laskettaessa otettiin huomion kohteeksi kaksi porkkanalajiketta, pienisiemeninen Nantes 20 Notabene OE SF 71 sekä Nantes Duke Notabene 370 OE, jonka siemen oli kookkaampaa. Molempien lajikkeiden siementen painot laskettiin. Ensinmainitun siemen painoi 0,6 g/1000 kpl ja viimeainitun 1 g/1000 kpl.

Kiertokokeissa laskettiin koneiden metriä kohden kylvämät siemenmäärät, ja saatiin seuraavat keskiarvot:

	Planet Jr. A 300	Mini-Nibex
Nantes 20 Notabene OE SF 71	70 kpl/rivimetri	46 kpl/rivimetri
Nantes Duke Notabene 370 OE	41 " / "	30 " / "

Kiertokokeen perusteella laskettiin siemenen menekki hehtaarille, kun hehtaarilla on 25 000 rivimetriä:

	Planet Jr. A 300	Mini-Nibex
Nantes 20 Notabene OE SF 71	1 kg/ha	0,7 kg/ha
Nantes Duke Notabene 370 OE	1 kg/ha	0,8 kg/ha

Porkkanan lajikekoe kylvettiin toukokuun alussa. Rikkakasviruiskutus suoritettiin taimettumisen jälkeen. Kemiallinen rikkakasvintorjunta onkin aivan välttämätöntä käytettäessä nauhakylvöä. Lajikkeiden taimettumisprosentti laskettiin tarkkuuskylvökoneella kylvetyiltä ruuduilta. Se oli lajikkeella Nantes 20 Notabene OE SF 71 76 % ja lajikkeella Nantes Duke Notabene 370 OE 67 %. Mini-Nibexillä kylvettyjä ruutuja ei harvennettu.

Taimia oli rivimetrillä ennen ja jälkeen harvennuksen keskimäärin:

	Planet Jr. A 300		Mini-Nibex
	enn. harv.	jälk. harv.	ei harvenn.
Nantes 20 Notabene OE SF 71	53 kpl	19 kpl	35 kpl
Nantes Duke Notabene 370 OE	27 kpl	18 kpl	20 kpl

Planet Juniorilla kylvetyistä jouduttiin siis harventamaan Nantes 20 Notabenella 34 kpl/rivimetri ja Nantes Duke Notabenella ainoastaan 9 kpl/rivimetri.

Porkkanalle suoritettiin multaus-haraus juuriniskan vihertymisen estämiseksi. Muita harauksia ei viljelyn aikana suoritettu.

Tulokset

Taulukossa 1 esitetään sätötulokset, joihin on otettu mukaan paitsi kaikkien kokeessa mukana olleiden lajikkeiden keskiarvotulokset, myös sadot erikseen niiden lajikkeiden osalta, joita kolmivuotisen lajikekoesarjan päätyttyä suositellaan viljelyyn. Eräiden lajikkeiden siemen oli hyvin heikosti itävää ja näistä saatu vähäinen sadon määrä alentaa kaikkien lajikkeiden keskiarvosatoa. Mini-Nibex-kylvöllä saatiin kokonaissadossa 40 prosentin ja kaupakelpoisessa sadossa 29 prosentin sadonlisäys verrattuna Planet-Junior-kylvöön. Sadon laadussa ei ollut suuria eroavuuksia eri kylvömenetelmien välillä. Lajittelu

lajikekokeessa on virallisiin lajitteluohteisiin verrattuna tiukempi, koska siinä seurataan eri laatuominaisuuksia tarkemmin. Esimerkiksi käyriä porkkanoita saatiin lajittelussa keskimäärin 14 % kokonaissadosta. Näistä kuitenkin suurin osa olisi kelvannut II-luokkaan. Porkkanan keskipaino oli Planet Juniorilla kylvettäessä 109 g/kpl ja Mini-Nibexillä kylvettäessä 102 g/kpl. Pienten porkkanoiden osuus kokonaissadosta oli molemmissa menetelmissä saman-
suuruinen.

Taulukko 1. Satotulokset Planet Junior- ja Mini-Nibex-kylvössä porkkanan lajikekokeessa vuonna 1975.

Koejäsen	S a t o			Kauppakelp. sato		
	kpl/100m ²	kg/100m ²	sl. x)	g/kpl	kg/100m ²	sl. x)
<u>Planet Junior-kylvö</u>						
Feonia Fina Hund. LD SF 77	2765	370	100	134	251	100
Finette SP SF 77	3000	299	100	100	217	100
Nantes 20 Notabene OE SF 77	4850	493	100	102	367	100
Nantes Duke Notabene 370 OE SF 77	4385	579	100	132	441	100
Nantes Fancy Nota- bene 405 OE SF 77	3685	328	100	89	192	100
23 lajikkeen keski- arvo	3056	334	100	109	215	100
<u>Mini-Nibex-kylvö</u>						
Feonia Fina Hund. LD SF 77	4125	474	128	115	295	118
Finette SP SF 77	5470	659	220	120	456	210
Nantes 20 Notabene OE SF 77	8705	637	129	73	420	114
Nantes Duke Notabene 370 OE SF 77	5070	583	101	115	433	98
Nantes Fancy Nota- bene 405 OE SF 77	4290	402	123	94	232	121
23 lajikkeen keski- arvo	4575	466	140	102	277	129

jatkuu

x) Kunkin lajikkeen kohdalla on erikseen verrattu Mini-Nibex-kylvöä Planet Junior-kylvöön

Koejäsen	L a j i t t e l u p - %						Pienet
	Extra +I	II	Halj.	Haar.	Käy- rät	Muut	
<u>Planet Junior-kylvö</u>							
Feonia Fina Hund. LD SF 77	35	33	1	1	20	9	1
Finette SP SF 77	47	25	9	4	3	5	7
Nantes 20 Notabene OE SF 77	45	29	1	3	14	5	3
Nantes Duke Notabene 370 OE SF 77	48	28	1	4	13	4	2
Nantes Fancy Nota- bene 405 OE SF 77	25	34	2	7	15	10	7
23 lajikkeen keski- arvo	35	28	4	9	12	7	5
<u>Mini-Nibex-kylvö</u>							
Feonia Fina Hund. LD SF 77	30	32	1	2	18	13	4
Finette SP SF 77	39	30	2	5	8	13	3
Nantes 20 Notabene OE SF 77	33	33	1	3	16	9	5
Nantes Duke Notabene 370 OE SF 77	46	28	1	3	13	8	2
Nantes Fancy Nota- bene 405 OE SF 77	36	22	2	6	17	13	4
23 lajikkeen keski- arvo	31	28	4	8	15	10	4

Yhteenveto

Satotulosten perusteella näyttää tarkkuuskylvökoneella suoritettuna olevan paitsi välttyminen harvennustyöltä, myös sadon lisääntyminen. Kylvötyössä tulisi kuitenkin entistä enemmän huomioida siemenen koon vaihtelu eri lajikkeilla. Kun opitaan soveltamaan koneen eri vaihtemahdollisuuksia siemenen koon mukaan, voidaan kokemusten lisääntyessä päästä parempiin tuloksiin. Kokolajiteltua siementä käyttämällä kasvaa luonnollisesti kaupakelpoisen sadon osuus kokonaissadosta.

Tutkija RAILI PESSALA

PURJON TAIMIKASVATUS

Purjo on pitkän kasvuajan vaativa kasvi, joka maassamme istutetaan yleensä taimista avomaalle. Taimikasvatus on aikaisemmin suoritettu pääasiassa laatikoissa tai lavaan tai kasvihuonepetiin suoraan kylvettynä ja taimet on usein koulittu. Erilaisten pottien käyttö taimikasvatuksessa on viime vuosina yleistynyt suuresti. Pottitaimia käytettäessä voidaan taimien käsittely istutusvaiheessa järjestää tehokkaasti. Taimen juuripaakun säilyessä eheänä nopeutuu kasvin kasvuunlähtö pellolla. Suuritoinen koulinta voidaan jättää pois ja kylvää siemen suoraan potteihin. Potteja käytettäessä on mahdollisuus viljellä purjot 2-3 taimen ryhmissä.

Suoritetuissa kokeissa on haluttu selvittää purjolle soveltuvan taimikasvatuspotin koko ja muoto sekä kasvuajan pituuden vaikutus taimen kehitykseen.

Kokeitten järjestely

Vuosina 1970-72 verrattiin taimikasvatusta laatikoissa, Nisula muovirullassa sekä erikokoisissa paperipoteissa. Koulintaa ei taimille suoritettu. Laatikoissa kasvatetut taimet istutettiin yksittäistaimina, kun taas vuosina 1971-72 paperipottitaimet viljeltiin ryhmätaimina. Vuonna 1973 alkaneessa, kolme vuotta kestäneessä lajikekokeessa verrattiin yksittäis- ja ryhmätaimiviljelyä. Yksittäistaimet kasvatettiin 3 x 6,5 cm ja ryhmätaimet 3,8 x 7,5 cm paperipoteissa. Yksittäistaimet istutettiin 10 cm ja ryhmätaimet 20 cm välein. Taimien tyypistystä istutusvaiheessa ei suoritettu missään kokeessa. Taimikasvatustilämpötila oli itämisen aikana 20-22°C ja tämän jälkeen 18-20°C.

Sadon lajittelu vuosien 1971-75 kokeissa suoritettiin kaupan vaatimusten mukaan extra, I ja II luokkiin. Extra luokan purjon valkean osan halkaisijan tulee olla 20-40 mm ja lisäksi niiden on oltava erittäin hyvälaatuisia sekä tasapaksuja ja suorina. I ja II luokassa tulee valkean osan halkaisijan olla vähintään 15 mm ja lisäksi I luokkaan tulevien purjojen on oltava tasapaksuja ja suorina.

Taimikasvatuskokeissa oli viljelyn aikataulu eri vuosina seuraava:

	Kylvö	Istutus	Sadonkorjuu
1970 muovihuone	6/3	11/5	7-8/9
avomaa	16/3	4/6	23/10
1971	1/4 ja 8/4	3-4/6	19-20/10
1972	16/3 ja 17/4	30-31/5	16-20/10

Mainittujen kokeiden lisäksi purjon taimien kasvua verrattiin vuonna 1974 erikokoisissa paperipoteissa, turveruukuissa, turvepaakuissa sekä laatikossa kasvatettuna. Taimien viljelyä pellolla ei tässä kokeessa suoritettu.

Taimikasvatusajat olivat vuoden 1974 kokeessa seuraavat:

26/2 - 4/6, 98 vrk

13/3 - 4/6, 83 vrk

27/3 - 4/6, 69 vrk

Tulokset ja niiden tarkastelu

Taimien arvostelu. - Taimikasvatuksen päättyessä olivat vuosien 1971-72 kokeissa 3,8 x 7,5 cm paperipoteissa kasvatetut taimet suurimpia. Laatikoissa kasvatetut yksittäistaimet olivat vuonna 1971 myös vahvoja, mutta vuonna 1972 niitä ei harvennettu lainkaan ja taimet kasvoivat vähän liian tiheässä, joten ne olivat keväällä heikohkoja. Lajikekokeessa olivat 3,8 x 7,5 cm paperipoteissa kasvatetut ryhmätaimet jokaisena vuonna 3 x 6,5 cm poteissa kasvatettuja yksittäistaimia kookkaampia.

Vuoden 1974 kokeesta ilmoitetaan taulukossa 4 taimien kuivapainot taimikasvatuksen päättyessä. Tuloksissa kiinnittyi huomio turvepaakkutaimien muita rehevämpään kasvuun. Kaksi suurinta turvepaakua olivat muita potteja huomattavasti tilavampia. Osaltaan taimien muita suurempaan kokoon lienee ollut syynä se, että turvepaakut eivät olleet taimikasvatuksessa niin tiiviisti toisissaan kiinni kuin paperi- ja turveruukut. Vahvimmat, myös juuristoltaan suurimmat taimet saatiin jokaisella potilla pisimpänä taimikasvatusaikana (taul. 5).

Sadon määrä ja laatu. - Vuonna 1970 viljeltiin purjo yksittäistaimina. Vuonna 1971 kylvettiin paperipotteihin 3-5 siementä ja harvennusta ei suoritettu, joten taimien lukumäärä ryhmissä vaihteli 2-5. Seuraavina vuosina taimet harvennettiin ryhmätaimiviljelyssä niin, että kuhunkin ryhmään jäi kolme tainta. Purjot kasvoivat heikosti 4-5 taimen ryhmissä. Kolmen taimen ryhmissäkin oli usein havaittavissa yhden kolmesta taimesta jäävän muita selvästi pienemmäksi.

Taulukoissa 1-3 esitetään satotulokset vuosien 1970-72 kokeista. Vuoden 1970 kokeissa saatiin sekä muovihuoneessa että avomaalla suoritetussa viljelyssä suurimmalla käytetyllä paperipotilla runsain sato. Seuraavina vuosina ver-
rannekojäsien viljeltiin yksittäisinä taimina ja pottitaimet ryhminä. Laa-
tikoissa kasvatetut yksittäistaimet antoivat yleensä laadultaan parempaa ja
kooltaan suurempaa purjota kuin ryhmätaimet. Kuitenkin vuosien 1971 ja 1972
kokeissa lajikkeilla Titan OE ja Genita SP antoivat 3,8 x 7,5 cm paperipo-
teissa kasvaneet ryhmätaimet vähän enemmän extra + I luokan satoa kuin yk-
sittäisinä taimina kasvaneet purjot.

Taulukko 1. Purjon taimikasvatuskokeen satotulokset vuonna 1970. Lajike
Titan OE.

Koejäsen	S a t o		Keski- paino g/kpl	Varren paksuus cm
	kpl/100m ²	kg/100m ²		
<u>Viljely muovihuoneessa</u>				
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>				
laatikko, paljasjuurinen taimi	1630	580	357	2,7
Nisula muovirulla	1630	650	400	2,8
1,9 x 6,5 cm paperipotti	1670	583	350	2,7
3,0 x 8,6 cm - " -	1650	692	421	2,8
<u>Viljely avomaalla</u>				
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>				
Nisula muovirulla	1181	332	281	3,1
1,9 x 13,0 cm paperipotti	1042	224	215	2,7
2 x 2 x 5 cm - " -	1163	293	252	2,9
3,0 x 6,5 cm - " -	1181	352	299	3,1

Kokeissa suuremmalla potilla saatiin säännöllisesti suurempi ja laadultaan
parempi sato kuin pienemmällä. Poikkeus oli kuitenkin vuonna 1972 toisessa
kylvössä mukana ollut 3 x 7,5 cm paperipotti, joka jäi heikommaksi kuin
3 x 6,5 cm potti. Tähän lienee vaikuttanut se, että kyseinen potti oli
valmistettu vahvemmassa paperista, joka ei lyhytaikaisessa taimikasvatuk-
sessa hajonnut tarpeeksi. Vuonna 1972 suoritetussa kylvöaikavertailussa
saatiin maaliskuun puolivälissä kylvetyistä purjoista eräillä koejäsenillä
yli 20 % suurempi sato kuin kuukautta myöhemmin kylvetyistä.

Taulukko 2. Purjon taimikasvatuskokeen satotulokset vuonna 1971. Lajikkeet: Titan OE (kylvö 1/4) ja Genita SP (kylvö 8/4). Laatikossa kasvatetut taimet on istutettu yksittäistaimina, muut 2-5 taimen ryhminä.

Koejäsen	S a t o			Keski-Kauppakel-	
	kpl/100m ²	kg/100m ²	sl.	paino pöinen sato	pöinen sato
				g/kpl	kg/100m ²
<u>Titan OE</u>					
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>					
laatikko, paljasjuurinen taimi	1856	346	100	187	329
1,9 x 6,5 cm paperipotti	3212	347	100	108	308
3,0 x 6,5 cm - " -	3183	429	124	135	399
3,8 x 7,5 cm - " -	3587	585	169	163	555
Nisula muovirulla	2548	323	93	127	297
<u>Genita SP</u>					
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>					
laatikko, paljasjuurinen taimi	1962	323	100	167	320
1,9 x 6,5 cm paperipotti	2654	353	109	133	329
3,0 x 6,5 cm - " -	2846	375	116	132	356
3,8 x 7,5 cm - " -	2846	436	135	153	410
Nisula muovirulla	2817	311	96	110	276

Koejäsen	L a j i t t e l u p - %				V u s t e n	
	extra	I	II	muut	pituus cm	paksuus cm
<u>Titan OE</u>						
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>						
laatikko, paljasjuurinen taimi	16	65	14	5	23	2,8
1,9 x 6,5 cm paperipotti	3	53	33	11	20	2,4
3,0 x 6,5 cm - " -	4	67	22	7	23	2,5
3,8 x 7,5 cm - " -	10	57	28	5	24	2,7
Nisula muovirulla	8	62	22	8	20	2,4
<u>Genita SP</u>						
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>						
laatikko, paljasjuurinen taimi	15	76	8	1	15	3,0
1,9 x 6,5 cm paperipotti	9	67	17	7	15	2,7
3,0 x 6,5 cm - " -	13	63	19	5	16	2,7
3,8 x 7,5 cm - " -	9	64	21	6	17	3,1
Nisula muovirulla	7	52	30	11	15	2,6

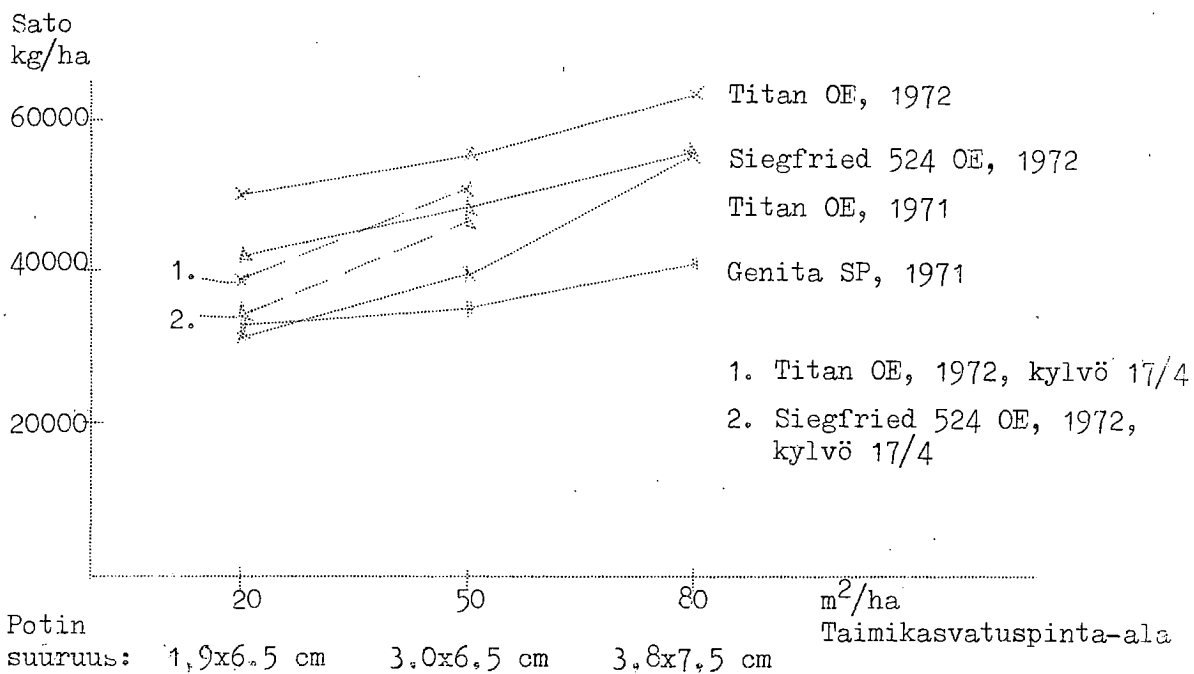
Taulukko 3. Purjon taimikasvatuskokeen satotulokset vuonna 1972. Laatikossa kasvatetut taimet on istutettu yksittäistaimina, muut kolmen taimen ryhminä.

Koejäsen	S a t o			Keski-Kauppakel-	
	kpl/100m ²	kg/100m ²	sl.	paino g/kpl	poinen sato kg/100m ²
<u>Titan OE, kylvö 16/3</u>					
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>					
laatikko, paljasjuurinen taimi	1569	429	100	273	417
1,9 x 6,5 cm paperipotti	2507	533	124	213	506
3,0 x 6,5 cm - " -	2875	583	136	203	555
3,8 x 7,5 cm - " -	2625	661	154	252	636
<u>Titan OE, kylvö 17/4</u>					
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>					
laatikko, paljasjuurinen taimi	1549	438	102	283	429
1,9 x 6,5 cm paperipotti	2278	422	98	185	399
3,0 x 6,5 cm - " -	2521	547	128	218	516
3,0 x 7,5 cm - " -	2243	514	120	230	485
<u>Siegfried 524 OE, kylvö 16/3</u>					
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>					
laatikko, paljasjuurinen taimi	1590	423	100	266	397
1,9 x 6,5 cm paperipotti	2472	447	106	181	426
3,0 x 6,5 cm - " -	2847	533	126	187	490
3,8 x 7,5 cm - " -	2583	580	137	224	552
<u>Siegfried 524 OE, kylvö 17/4</u>					
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>					
laatikko, paljasjuurinen taimi	1653	347	82	210	334
1,9 x 6,5 cm paperipotti	2076	374	88	181	347
3,0 x 6,5 cm - " -	2882	499	118	173	467
3,0 x 7,5 cm - " -	2535	462	109	182	438

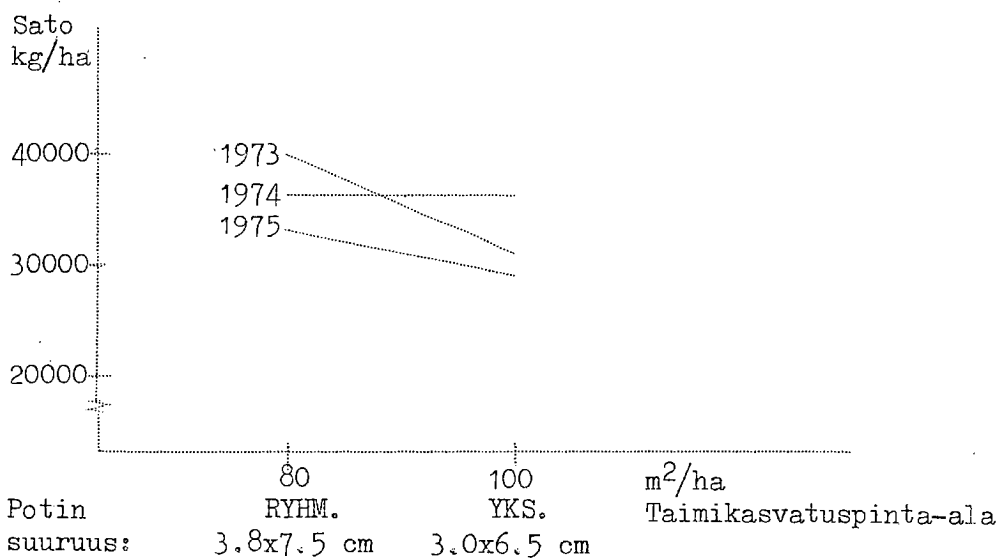
jatkuu

Koejäsen	L a j i t t e l u p - %				V a r r e n	
	extra	I	II	muut	pituus cm	paksuus cm
<u>Titan OE, kylvä 16/3</u>						
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>						
laatikko, paljasjuurinen taimi	24	41	32	3	32	3,0
1,9 x 6,5 cm paperipotti	10	31	54	5	30	3,3
3,0 x 6,5 cm - " -	6	36	53	5	32	2,8
3,8 x 7,5 cm - " -	9	35	52	4	32	3,0
<u>Titan OE, kylvä 17/4</u>						
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>						
laatikko, paljasjuurinen taimi	27	48	23	2	33	3,0
1,9 x 6,5 cm paperipotti	8	30	57	5	31	2,9
3,0 x 6,5 cm - " -	13	28	53	6	28	3,1
3,0 x 7,5 cm - " -	8	46	40	6	34	2,8
<u>Siegfried 524 OE, kylvä 16/3</u>						
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>						
laatikko, paljasjuurinen taimi	61	28	5	6	14	3,5
1,9 x 6,5 cm paperipotti	24	33	38	5	15	3,4
3,0 x 6,5 cm - " -	14	31	47	8	14	3,3
3,0 x 7,5 cm - " -	23	35	37	5	16	3,4
<u>Siegfried 524 OE, kylvä 17/4</u>						
<u>Taimikasvatusmenetelmä</u>						
laatikko, paljasjuurinen taimi	41	35	18	6	13	3,1
1,9 x 6,5 cm paperipotti	19	37	37	7	14	3,1
3,0 x 6,5 cm - " -	16	33	45	6	15	3,0
3,0 x 7,5 cm - " -	17	31	46	6	15	3,1

Kuvasta 1 käy selville erikokoisissa paperipoteissa kasvaneiden taimien antama kauppakelpoisen sadon määrä vuosina 1971-72. Piirroksessa on otettu huomioon pottien vaatima taimikasvatuspinta-ala. Purjon suhteellisen aikaisin alkava taimikasvatus vaatii kallista kasvihuonetilaa paljon, jos kylvä on suoritettu suureen pottiin. Kuvasta voidaan kuitenkin todeta, että satoero pienimmän ja suurimman potin välillä, suurimman hyväksi, on ollut melkoinen. Mainituissa kokeissahan oli käytössä ryhmätaimimenetelmä, joka osaltaan ilmeisesti suurentaa koejäsenten välistä eroa. Kuvaan 2 on otettu vuosien 1973-1975 lajikekokeen kauppakelpoinen purjosato eri vuosilta kaikkien lajikkeiden keskiarvona taimikasvatusmenetelmiä vertaillen.



Kuva 1 Erikokoisissa paperipoteissa ryhmätaimina kasvaneiden purjojen antama kauppakelpoisen sadon määrä vuosina 1971-72.



Kuva 2 Vuosien 1973-75 lajikekokeen kauppakelpoinen purjosato kaikkien lajikkeiden (13) keskiarvona.

Taulukko 4. Purjon taimien kuivapainot taimikasvatuksen päätyttyä vuoden 1974 kokeessa.

Taimikasvatusmenetelmä	Potin tilavuus cm ³	Taimikasvatusaika, vrk		
		78	83	69
		Kuivapaino		
		g/kpl	g/kpl	g/kpl
Laatikko, turvekerros n. 8 cm		6,2	4,2	3,2
- " - , - " - n. 4 cm		4,0	3,4	2,3
Paperipotti, 1,9 x 6,5 cm	15,0	2,8	2,1	2,1
- " - , 3,0 x 6,5 cm	39,5	7,0	3,5	2,8
- " - , 3,8 x 3,8 cm	35,2	6,1	4,1	3,6
- " - , 3,8 x 7,5 cm	70,4	6,7	4,4	2,0
- " - , 3,8 x 7,5 cm (2 tainta/potti)	70,4	6,4	2,6	2,6
- " - , 3,8 x 7,5 cm (3 tainta/potti)	70,4	5,1	3,7	2,1
Turvepaakku, 3 x 3 x 3 cm	27,0	6,5	2,7	3,3
- " - , 3 x 3 x 6 cm	54,0	9,2	5,0	3,5
- " - , 4 x 4 x 4 cm	64,0	12,7	5,8	4,2
- " - , 4 x 4 x 6 cm	96,0	11,3	5,9	4,7
- " - , 5 x 5 x 6 cm	150,0	15,8	9,2	4,8
Turveruukku, 4 x 4 cm	35,0	9,0	5,8	3,7
- " - , 3 x 6 cm		6,2	3,4	3,2
- " - , 4,5 x 6 cm	50,0	7,6	4,1	2,4

Taulukko 5. Taimien pituusmittaukset vuoden 1974 kokeessa.

Taimikasvatusmenetelmä	Taimikasvatusaika, vrk					
	98	83	69	98	83	69
	Taimen pituus			Juuren pituus		
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Laatikko, turvekerros n. 8 cm	57	49	48	11	10	11
- " - , - " - n. 4 cm	49	49	49	11	10	11
Paperipotti, 1,9 x 6,5 cm	56	47	43	14	17	13
- " - , 3,0 x 6,5 cm	65	54	45	13	10	14
- " - , 3,8 x 3,8 cm	49	54	49	15	10	11
- " - , 3,8 x 7,5 cm	68	48	42	19	13	15
- " - , 3,8 x 7,5 cm (2 tainta/potti)	53	59	42	19	14	12
- " - , 3,8 x 7,5 cm (3 tainta/potti)	64	49	43	13	13	11
Turvepaakku, 3 x 3 x 3 cm	49	41	48	16	13	13
- " - , 3 x 3 x 6 cm	73	65	47	17	14	12
- " - , 4 x 4 x 4 cm	76	51	50	16	17	12
- " - , 4 x 4 x 6 cm	61	52	45	18	13	11
- " - , 5 x 5 x 6 cm	60	53	47	19	13	12
Turveruukku, 4 x 4 cm	53	44	46	15	16	9
- " - , 3 x 6 cm	60	55	41	13	17	10
- " - , 4,5 x 6 cm	54	49	40	14	12	7
Keskiarvo	59	51	45	15	13	12

Yhteenveto

Taimen kehityksen ja sadon määrän todettiin riippuvan suuresti potin tilavuudesta purjon kasvatuksessa. Yksittäistaimiviljelyyn voidaan suositella tilavuudeltaan 35-55 cm³ pottia ja ryhmätaimiviljelyyn suurempaa, noin 70 cm³ pottia. Purjon taimikasvatuksessa on tärkeää, että saadaan vahva, kookas taimi. Hyvään tulokseen päästään, mikäli taimikasvatus aloitetaan ennen maaliskuun puoliväliä. Taimikasvatus kestää tällöin noin 2,5 kuukautta.

Tutkija Raili Pessala

PURJON VILJELY RYHMÄTAIMINA

Puutarhantutkimuslaitoksen kokeissa on viime vuosina verrattu purjon tavanomaista viljelyä yksittäistaimina viljelyyn kolmen taimen ryhmänä. Vuosina 1971-72 suoritetussa taimikasvatuskokeessa kasvatettiin yksittäistaimet laatikoissa ja ryhmätaimet erikokoisissa paperipoteissa. Yksittäis- ja ryhmätaimien vertailua jatkettiin vuonna 1973 aloitetussa ja kolme vuotta kestäneessä lajikekokeessa, joka järjestettiin osaruutumenetelmällä siten, että pääruutuina olivat menetelmät ja osaruutuina lajikkeet. Lajikekokeessa yksittäistaimet kasvatettiin 3 x 6,5 cm ja kolmen taimen ryhmät 3,8 x 7,5 cm paperipoteissa. Kokeessa haluttiin myös selvittää mukana olleiden 13 lajikkeen välillä yksittäis- ja ryhmätaimiviljelyssä mahdollisesti esiintyvät erot.

Kokeitten järjestely

Taimikasvatus aloitettiin vuosittain maaliskuun puolivälin paikkeilla, paitsi vuonna 1971 huhtikuun alussa. Istutus avomaalle tehtiin touko-kesäkuun vaihteessa. Yksittäistaimet istutettiin 10 cm ja ryhmätaimet 20 cm välein. Käytettäessä 60 cm riviväliä olivat taimimäärät 100 m² kohti yksittäistaimimenetelmässä 1667 kpl ja ryhmätaimimenetelmässä 2500 kpl. Maalaji viljelyalueella oli vuosittain aitosavi tai hiesusavi. Kasvukaudella torjuttiin rikkakasvit kemiallisesti linuronin- tai prometryynivalmistein. Taimet mullattiin heinäelokuussa. Sato korjattiin lokakuussa. Sadon lajittelu suoritettiin kaupan vaatimusten mukaan extra, I ja II luokkiin. Extra luokan purjojen valkean osan halkaisijan tulee olla 20-40 mm ja lisäksi niiden on oltava erittäin hyvälaatuisia sekä tasapaksuja ja suorina. I ja II luokissa on valkean osan halkaisijan oltava vähintään 15 mm ja lisäksi I luokkaan tulevien purjojen on oltava tasapaksuja ja suorina.

Tulokset

Taimikasvatuksen päättyessä olivat vuosien 1971-72 kokeessa 3,8 x 7,5 cm paperipoteissa kasvatetut taimet suurimpia. Laatikoissa kasvatetut yksittäistaimet olivat vuonna 1971 myös vahvoja, mutta vuonna 1972 niitä ei harvennettu lainkaan ja taimet kasvoivat vähän liian tiheässä, joten ne olivat keväällä heikohkoja. Lajikekokeessa olivat 3,8 x 7,5 cm paperipoteissa kasvatetut

ryhmätaimet jokaisena vuonna 3 x 6,5 cm poteissa kasvatettuja yksittäistaimia kookkaampia.

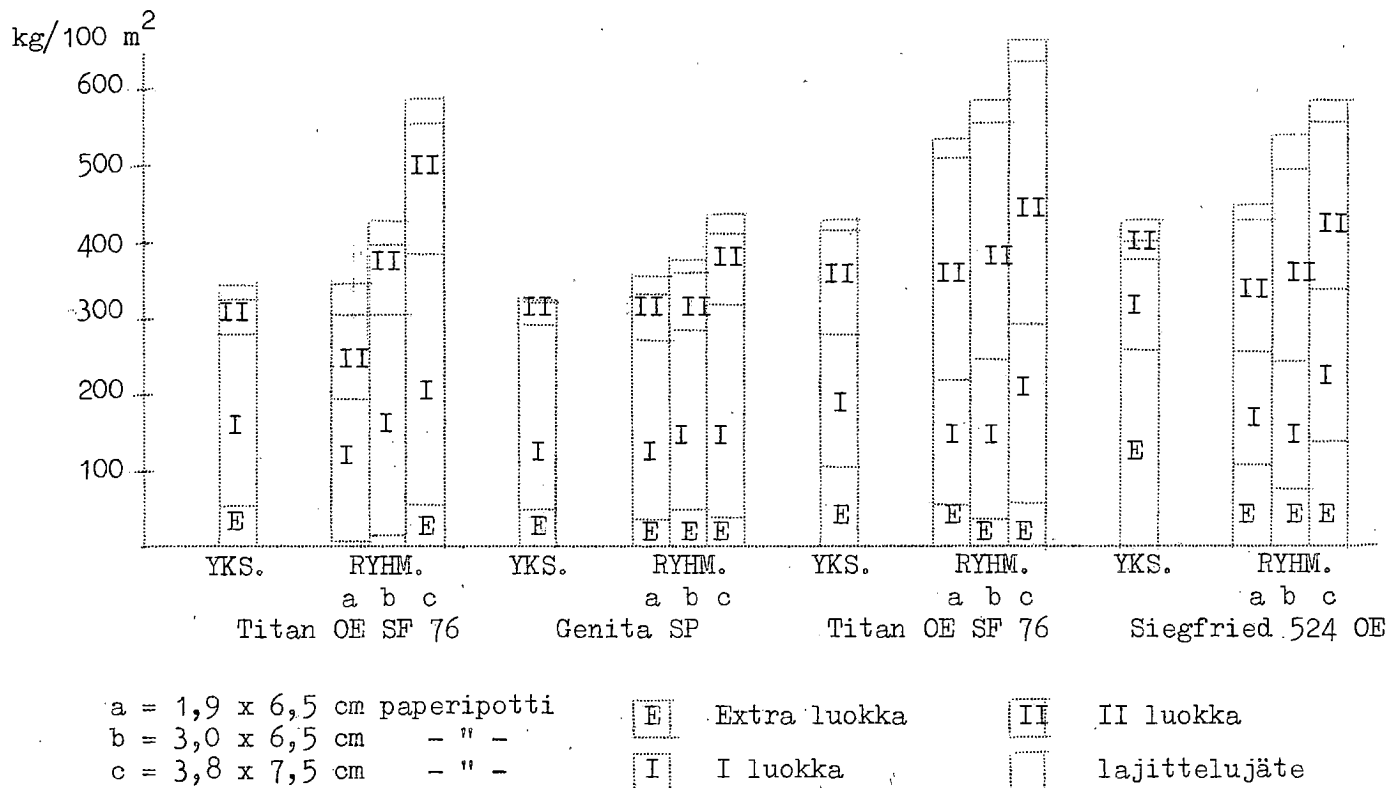
Vuonna 1971 kylvettiin paperipotteihin 3-5 siementä ja harvennusta ei suoritettu, joten taimiryhmän suuruus vaihteli 2-5 taimeen. Seuraavina vuosina taimet harvennettiin niin, että kuhunkin ryhmään jäi kolme tainta. 4-5 taimen ryhmissä purjot kasvoivat heikosti. Kolmen taimen ryhmässäkin oli usein havaittavissa yhden kolmesta taimesta jäävän muita selvästi pienemmäksi.

Kuvassa 1 esitetään vuosien 1971 ja 1972 kokeiden satotulokset. Kumpanakin vuonna oli kokeessa mukana Titan OE:n lisäksi toinen tätä lajiketta lyhytvartisempi lajike. Lajikekokeiden tuloksista esitetään kuvassa 2 kaikkien lajikkeiden keskiarvo sekä lisäksi kahden kokeessa hyväksi todetun lajikkeen, Titan OE SF 76 ja Tidlig Vinter LD SF 76, osalta satotulokset erikseen.

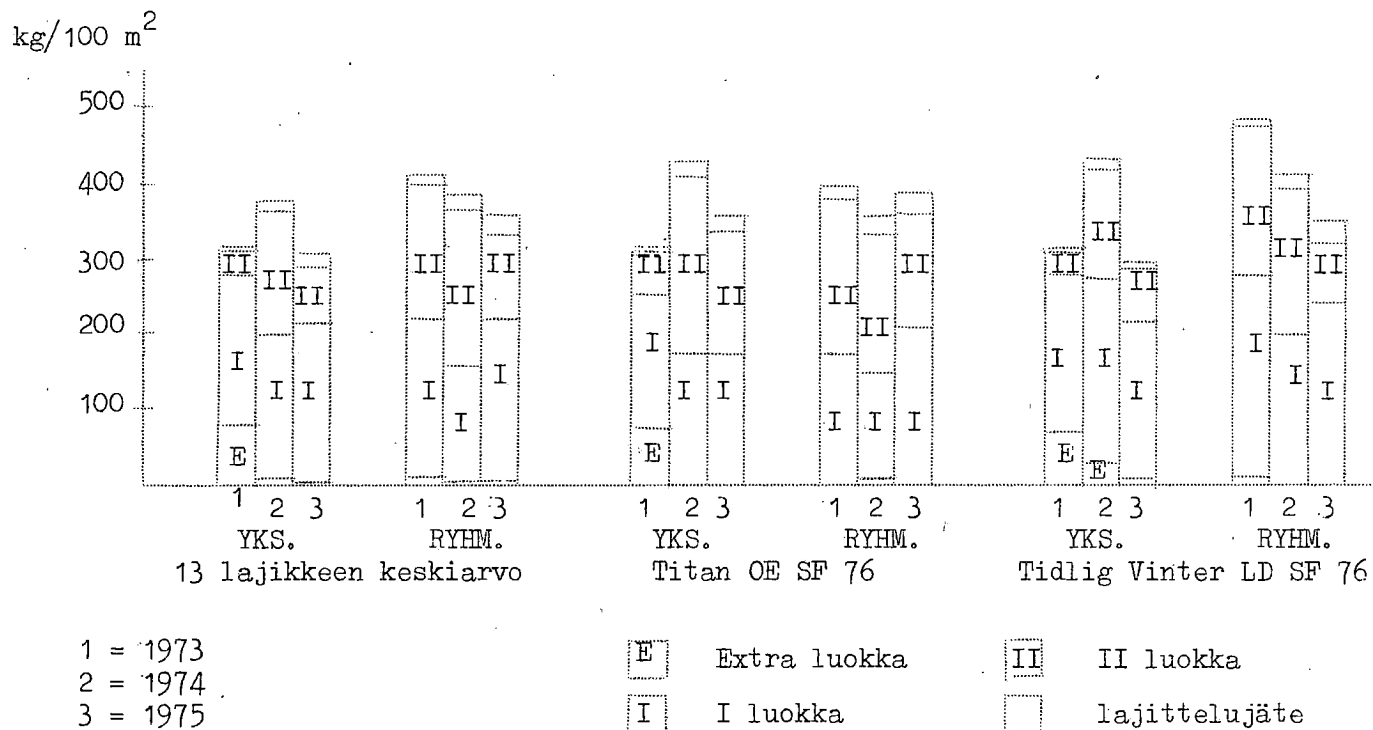
Ryhmätaimina kasvatetut purjot antoivat yleensä suuremman kokonaissadon kuin yksittäistaimet. Vuosien 1971-72 kokeessa tämä sadonlisäys ei pienimmissä, 1,9 x 6,5 cm paperipoteissa kasvaneilla taimilla ollut kovin suuri. Lajikekokeessa poikkesi vuoden 1974 satotulos muiden vuosien tuloksesta. Silloin kaikkien lajikkeiden keskiarvosadot yksittäis- ja ryhmätaimilla olivat miltei samansuuruiset. Titan OE ja Tidlig Vinter LD antoivat mainittuna vuonna yksittäistaimina hyvin runsaan sadon. Selvästi heikommaksi jäi näiden lajikkeiden ryhmätaimina antama sato. Vuoden 1974 kasvukausi oli muita koevuosia kylmempi ja sateisempi.

Ryhmätaimien sato oli laadultaan heikompaa kuin yksittäistaimien antama sato. Kuitenkin vuosien 1971 ja 1972 kokeessa antoivat 3,8 x 7,5 cm paperipoteissa kasvaneet ryhmätaimet vähän enemmän extra + I luokan satoa kuin yksittäisinä taimina kasvaneet purjot. Poikkeuksen teki kuitenkin lajike Siegfried 524 OE, joka yksittäistaimina antoi laadultaan selvästi parempaa satoa kuin ryhmätaimina.

Lajikekokeessa saatiin vuosina 1973 ja 1974 ryhmätaimimenetelmässä extra + I luokan satoa selvästi vähemmän kuin yksittäistaimimenetelmässä, mutta vuonna 1975 olivat kaikkien lajikkeiden keskiarvona ryhmä- ja yksittäistaimien antamat extra + I luokan satomäärät miltei samansuuruiset. Extra luokan satoa tuli vuonna 1975 hyvin vähän. Titan OE ja Tidlig Vinter LD antoivat mainittuna vuonna ryhmätaimiviljelyssä enemmän I luokan satoa kuin yksittäistaimiviljelyssä.



Kuva 1. Satotulokset purjon taimikasvatuskokeessa vuosina 1971-72.



Kuva 2. Yksittäis- ja ryhmätaimien antamat satomäärät purjon lajikekokeessa vuosina 1973-75. Sato kauppakunnostettu ennen punnitusta.

Purjon keskipaino (taul. 1) oli yksittäisinä taimina kasvaneilla suurempi kuin kolmen taimen ryhmissä kasvaneilla. Ryhmäpurjojen varret olivat 1-3 cm pidempiä, mutta vähän ohuempia kuin yksittäisinä taimina kasvaneiden purjojen varret.

Yhteenveto

Purjon ryhmätaimiviljelyä selvittävässä kokeissa todettiin, että viljely kolmen taimen ryhmissä antaa suuremman kokonaissadon kuin yksittäistaimiviljely. Extra ja I luokan purjojen määrä jää kuitenkin usein ryhmätaimiviljelyssä vähäisemmäksi sekä purjon keskipaino alhaisemmaksi kuin yksittäistaimiviljelyssä. Lajike Tidlig Vinter LD SF 76 tuntuu soveltuvan melko hyvin ryhmätaimina viljeltäväksi.

Taulukko 1. Purjon keskipaino yksittäisinä sekä ryhmätaimina viljeltynä.

Vuosi	Purjon keskipaino, g	
	Yksittäis- taimet	Ryhmä- taimet
1971	177	158
1972	270	238
1973	185	167
1974	230	157
1975	182	141
keskiarvo	209	172

Tutkija RAILI PESSALA

SOKERIMAISSIKOKKEET PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSELLE VUOSINA 1955-76

Vuonna 1955 otettiin puutarhantutkimuslaitoksen tutkimusohjelmaan ensi kerran sokerimaissikoe. Siinä tutkittiin kahdeksan sokerimaissilajikkeen soveltuvuutta viljelyyn maassamme sekä verrattiin keskenään maissin kylvöä avomaalle ja taimista istutusta. Kokeen perusteella voitiin todeta, että aikaisista sokerimaissilajikkeista (Early Alberta, Orchard Baby) voidaan Etelä-Suomessa saada tyydyttävä sato. Kylvö suoraan avomaalle (17/5) näytti olevan edullisempi kuin taimista istutus (18 päivän ikäiset taimet, istutus 4/6) (SALOKANGAS 1956).

Vuodesta 1959 lähtien sokerimaissi on ollut puutarhantutkimuslaitoksella tutkimuksen kohteena miltei jatkuvasti. Vain vuosina 1962, 1964, 1965 ja 1967 ei maissikokeita ole suoritettu. Vuosina 1959-61 tutkittiin yhdentoista lajikkeen viljelyarvoa. Koesarjan päätyttyä suositeltiin viljelyyn lajiketta Mette WW, joka todettiin kokeissa muita lajikkeita aikaisemmaksi ja viljelyvarmemmaksi. Sadon määrä oli parhailla lajikkeilla vuonna 1959 keskimäärin 105 kg/100 m², josta vaillinaisia tähkiä oli n. 37 %. Vuosina 1960-61 saatiin parhaista lajikkeista 50-60 kg/100 m² ja vaillinaisten tähkien määrät olivat n. 16 % ja n. 40 %. Tähkän paino oli mainittuina vuosina parhailla lajikkeilla 130-140 g.

Avomaalle kylvöä ja taimista istutusta verrattiin myös vuosina 1959-61 ja 1963. Suoraan avomaalle kylvetty sokerimaissi antoi suuremman ja laadullisesti paremman sadon kuin n. 1 kk:n ikäisistä taimista istutettu. Istutus antoi kuitenkin selvästi aikaisemman sadon. Myöhemmin onkin todettu, että taimikasvatusajan on oltava melko lyhyt, 10-14 päivää. Tällöin taimi kärsii vähiten istutuksen aiheuttamasta muutoksesta.

Vuonna 1961 tarkkailtiin sivuserojen poistamisen vaikutusta satoon. Kokeen perusteella sivuserojen leikkaamisella ei voitu todeta olleen vaikutusta sadon määrään tai laatuun.

Encap-katteen (bitumiemulsio) ja mustan muovikatteen merkitystä sokerimaissin viljelyssä tutkittiin v. 1966. Encap-kate ruiskutettiin kylvön jälkeen maan

pintaan ja vertailuna oli kattamaton maa, johon tehtiin kylvö samanaikaisesti (2/6). Muovikatekokeessa suoritettiin istutus taimista, n. 1 kk:n ikäiset taimet istutettiin avomaalle 2/6.

Taulukko 1. Sokerimaissin katekoe v. 1966.

Koejäsen	kg/100m ²	S a t o		
		sl.	Hyviä tähkiä p-%	Elokuun sato p-%
Kylvö avomaalle	77	100	59	0
"- " , Encap-kate	102	132	67	0
Istutus taimista avomaalle	75	97	45	98
"- " , musta muovikate	74	96	30	96

Taulukossa 1 esitetyistä tuloksista käy ilmi, että Encap-katteella saatiin muita koejäseniä parempi tulos. Musta muovikate puolestaan antoi vähän huonomman tuloksen kuin kattamaton, taimista istutettu koejäsen.

Vuosina 1968-71 suoritettiin lajikekokeita ja vuonna 1969 verrattiin muovi-huoneviljelyä avomaalla tapahtuvaan viljelyyn. Lajikekokeissa antoivat muita paremman tuloksen lajikkeet North Star AH, Presto A, Marcross Hybrid Sv ja Golden Beaty A (PESSALA 1972).

Muovihuoneen käytön edullisuus sokerimaissin viljelyssä näytti vuoden 1969 kokeen perusteella kyseenalaiselta. Muovihuoneeseen kesäkuun 6. päivänä istutetuista taimista saatiin 12 päivää aikaisempi sato kuin 13/6 avomaalle istutetuista, mutta kolmen lajikkeen kohdalla avomaalta saatiin parempi satotulos kuin muovihuoneesta. Kaksi lajiketta antoi paremman satomäärän muovihuoneessa viljeltynä, mutta niillä oli hyvien tähkien prosenttinen osuus kokonaissadosta pienempi muovihuoneessa kuin avomaalla (PESSALA 1972).

Vuosina 1972-74 on sokerimaissi ollut mukana kokeessa, jonka tarkoituksena on löytää uusia, muovihuoneessa keväällä viljeltäväksi soveltuvia kasvilajeja. Maissi kylvettiin lämmittämättömään muovihuoneeseen toukokuun alussa ja muovi poistettiin huoneen päältä vuosittain kesäkuun puolivälin vaiheilla. Vertailuna oli koejäsen, jossa maissi kylvettiin paperipotteihin toukokuun alussa, taimi-

kasvatus tapahtui kasvihuoneessa ja istutus avomaalle suoritettiin kesäkuun alussa. Joka vuosi oli kokeessa mukana kolme lajiketta. Sadon aikaisuudessa ei koejäsenten välillä voitu todeta suurta eroa.

Muovihuonesuojaus touko-kesäkuussa oli edullinen sokerimaissin kasvulle. Sadot olivat hyviä, joskin vaillinaisesti kehittyneitä tähkiä oli myös melko paljon. Avomaalla kasvaneet, taimista istutetut kasvit antoivat selvästi heikomman tuloksen kuin muovihuonesuojauksessa kasvaneet (VIROLAINEN ja PESSALA 1975, 1976).

Taulukko 2. Sattutulokset sokerimaissin taimietäisyyskokeesta vuosina 1974-75.

Koejäsen		S a t o			Hyvät x) p-%	Tähkiä kpl/ taimi
		kpl/ 100m ²	kg/ 100m ²	sl.		
<u>Lajike: Marcross hybrid Sv</u>						
<u>Taimietäisyys, cm</u>						
50 x 80	1974	479	57		14	1,9
	1975	450	54		25	1,8
	keskiarvo	465	56	100	120	
30 x 80	1974	521	77		45	1,3
	1975	825	116		31	1,8
	keskiarvo	673	97	173	144	
20 x 80	1974	938	94		14	1,5
	1975	900	155		35	1,3
	keskiarvo	919	125	223	137	
50 x 40	1974	833	108		30	1,7
	1975	700	110		35	1,4
	keskiarvo	767	109	195	144	
30 x 40	1974	1167	125		22	1,4
	1975	1150	178		23	1,3
	keskiarvo	1159	152	271	131	
20 x 40	1974	1417	152		13	1,1
	1975	1500	228		31	1,1
	keskiarvo	1459	190	339	130	

x) kokonaissadosta

jatkuu

Koejäsen		S a t o			Hyvät x) p-%	Tähkiä kpl/ taimi	
		kpl/ 100m ²	kg/ 100m ²	sl.			g/ kpl
<u>Lajike: Golden Beauty A</u>							
<u>Taimietäisyys, cm</u>							
50 x 80	1974	396	52		131	31	1,6
	1975	575	91		158	54	2,3
	keskiarvo	486	72	100	145		
30 x 80	1974	438	70		160	29	1,1
	1975	550	93		169	59	1,2
	keskiarvo	494	82	114	165		
20 x 80	1974	688	80		116	20	1,1
	1975	775	132		170	29	1,1
	keskiarvo	732	106	147	143		
50 x 40	1974	708	72		102	0	1,4
	1975	500	106		211	40	1,0
	keskiarvo	604	89	124	157		
30 x 40	1974	875	83		95	0	1,1
	1975	950	161		169	29	1,1
	keskiarvo	913	122	169	132		
20 x 40	1974	1375	160		116	15	1,1
	1975	1450	249		171	21	1,0
	keskiarvo	1413	205	285	144		

x) kokonaissadosta

Vuonna 1974 aloitettiin taimitiheyskoe, jossa on pyritty määrittämään olois-
samme sokerimaissin viljelyyn parhaiten soveltuva taimitiheys. Kokeessa käy-
tetyt taimietäisyydet olivat 50 x 80 cm (2,5 kpl/m²), 30 x 80 cm (4,2 kpl/m²),
20 x 80 cm (6,3 kpl/m²), 50 x 40 cm (5,0 kpl/m²), 30 x 40 cm (8,3 kpl/m²) ja
20 x 40 cm (12,5 kpl/m²). Vain yhtenä vuonna kolmesta, 1975, saatiin maissista
tydyttävä satotulos. Vuosina 1974-75 saatiin eniten kauppakelpoista satoa
käytettäessä taimietäisyyksiä 30 x 80 cm, 20 x 80 cm ja 20 x 40 cm (taul. 2).
Vuonna 1976 jäivät satomäärät koleaan kesän ja aikaisin tulleiden pakkasten
vuoksi hyvin alhaisiksi. Eniten kauppakelpoista satoa saatiin 50 x 80 cm istu-
tuksesta (taul. 3).

Taulukko 3. Satotulokset sokerimaissin taimietäisyyskokeesta vuonna 1976.
Lajike: Golden Beauty A.

Koejäsen	Kokonaissato			Keski- paino g/kpl	Lajittelu p-%		
	kpl/ 100 m ²	kg/ 100 m ²	suhde- luku		Hyvät pää vaill.	Tähkän tähkät vaill.	Vaill.
<u>Taimietäisyys, cm</u>							
50 x 80	225	24	100	107	12	24	64
30 x 80	150	20	83	135	0	51	49
20 x 80	100	14	58	140	0	21	79
50 x 40	200	26	108	130	0	19	81
30 x 40	100	15	63	150	0	0	100
20 x 40	200	21	88	105	0	29	71

Puutarhantutkimuslaitoksen toimesta vuonna 1973 suoritettuihin tarkastuskokeisiin perustuen on sokerimaissin kemiallinen rikkakasvitorjunta maassamme mahdollista. Atratsiinin myyntilupaa on laajennettu käsittämään myös sokerimaissin viljely.

Kirjallisuutta

PESSALA, R. 1972. Sokerimaissin viljely ja lajikkeet. Puutarha 75:74-75.

SALOKANGAS, K. 1956. Sokerimaissin viljelymahdollisuuksista Etelä-Suomessa. Maatal. ja Koetoin. 10:48-51.

VIROLAINEN, V. & PESSALA, R. 1975. Siirrettävän muovihuoneen käyttö avomaan vihanneskasvien viljelyssä. Puutarhantutk. lait. Tied. 3:26-38.

- & PESSALA, R. 1976. Siirrettävän muovihuoneen käyttö avomaan vihanneskasvien viljelyssä. Koetoin. ja Käyt. 33:10,12.

Tutkija RAILI PESSALA

RIKKAKASVIEN TORJUNTA PORKKANAN JA PERUNAN MUOVIHUONEVILJELYSSÄ

Varhaismyyntiä varten viljellään maassamme muovihuoneissa lähinnä porkkanaa, kaalikasveja ja perunaa. Kaalit istutetaan muovihuoneeseen taimista ja käytetään pieniä istutusetaisyyksiä. Tällöin ne alkavat pian varjostaa kasvu-alustaansa, joten rikkakasvien torjunta ei ole välttämätöntä. Jos perunat istutetaan muovihuoneeseen esikasvatetuista taimista pienin etäisyyksin, ei niidenkään viljelyssä liene rikkakasveista haittaa. Mukuloista istutettavan perunan viljelyssä saattavat rikkakasvit päästä valtaan ja niiden torjunnasta on hyötyä. Porkkana on hidaskasvuinen, eikä se pysty kilpailemaan rikkakasvien kanssa, joten sen viljelyssä tarvitaan tehokasta rikkakasvien torjuntaa.

Rikkakasvit taimettuvat ja kasvavat nopeasti muovin alla hyvissä kasvuolosuhteissa. Avomaaviljelyssä käytettävät rikkakasvihävitteet saattavat muovinalaisessa viljelyssä vioittaa viljelykasvia. Muovin alla lämpötila on näet melko korkea ja maa pysyy kosteana. Tällöin maavaikutteiset aineet ovat tehokkaita. Lisäksi jotkut aineet kaasuuntuvat helposti ja suljetussa tilassa viljelykasvi vioittuu. Kasvihuoneviljelyssä on hyväksytty parakvatti (Gramoxone) käytettäväksi rikkakasvien torjuntaan ruusu- ja taimipenkeissä. Tätä hävitettä voidaan käyttää myös muovihuoneissa. Muita rikkakasvihävitteitä ei muovinalaiseen viljelyyn ole hyväksytty ja kokeitakin on maassamme tehty hyvin vähän. Seuraavassa selvitetään Puutarhantutkimuslaitoksella vuosina 1975-76 perunalla ja porkkanalla muovihuoneviljelyssä järjestettyjä rikkakasvien torjuntakokeita.

Peruna

Perunakokeessa olivat mukana seuraavat rikkakasvihävitteet:

Valmiste	Tehoaine	Käyttömäärä (tehoainetta)
Lorox	linuron	1975: 0,8 kg/ha 1976: 1,0 -"-
Gesagard 50	prometryyni	1,5 kg/ha
Probe	metatsoli	1975: 3,4 kg/ha 1976: 2,4 -"-
Igran 50	terbutryyni	1,5 kg/ha

Ainemäärät olivat tarkoituksella samoja kuin avomaaviljelyssä, jotta mahdolliset vioitukset olisivat tulleet selvemmin esille.

Ensimmäisenä koevuonna peruna istutettiin muovihuoneeseen esikasvatetuista taimista huhtikuun 22. päivänä. Sadonkorjuu suoritettiin kahdessa erässä, 4/6 ja 13/6. Vuonna 1976 esi-idätetyt perunat istutettiin huoneeseen 28/4 ja sato korjattiin 1/7. Istutusetäisyys oli kumpanakin vuonna 25 x 50 cm. Lämminilmapuhaltimen avulla lämpötila pidettiin öisin viiden asteen yläpuolella. Päivällä lämpötilaa säädettiin tuuletuksen avulla ja se koetettiin pitää 25 asteen alapuolella. Kasvualusta pidettiin kosteana kastelemalla säännöllisesti touko-kesäkuun aikana.

Ensimmäisenä koevuonna suoritettiin hävitekäsittelyt ennen istutusta 17/4 ja toisena vuonna ennen perunan taimelle tuloa 7/5. Kaikilla hävitteillä saatiin rikkakasveihin hyvä teho. Rikkakasvimäärät olivat pieniä myös käsittelemättömillä ruuduilla. Metatsolin torjuntavaikutus oli tehokkain, mutta se aiheutti vuonna 1975 lievää lehtivioitusta perunalle. Vioittuneilta ruuduilta saatiin heikko sato. Toisena vuonna ei minkään aineen todettu vioittaneen kasvustoa. Metatsoli- ja prometryynikäsittelyt aiheuttivat kuitenkin huomattavan alenuksen sadon määrässä. Paras satotulos saatiin kumpanakin vuonna terbutryynillä käsitellyiltä ruuduilta (taul. 1).

Porkkana

Kokeet järjestettiin porkkanalla kumpanakin vuonna samassa muovihuoneessa kuin perunakokeet. Tunnettuina aineina olivat mukana linuroni (Lorox) ja prometryyni (Gesagard 50) sekä uusista hävitteistä metoksuroni (Dosanex), jolla avomaaviljelyssä on saatu hyviä tuloksia. Käytetyt ainemäärät olivat samoja kuin porkkanan varhaisviljelyyn suositellaan eli linuronia 1,0 kg/ha (1975 0,8 kg/ha) ja prometryyniä 1,0 kg/ha. Metoksuronia käytettiin 4,8 kg/ha. Viljelytoimet suoritettiin seuraavina ajankohtina:

Vuosi	Kylvö	Käsittely	Taimettuminen	Harvennus	Sadonkorjuu
1975	15/4	17/4	25/4	13/5	1/7
1976	29/4	7/5	8/5	25-26/5	15/7

Ensimmäisenä vuonna koe suoritettiin kolmella maalajilla, kivennäismaalla, kuorihumuksessa ja turpeessa. Turpeessa porkkanan taimettuminen oli epätasaista ja tämä alensi sadon määrää. Toisena vuonna kasvualustana oli kivennäismaa, johon oli sekoitettu runsaasti turvetta. Porkkanan taimettuminen ja kasvu oli myös tällöin epätasaista. Kasvualustat pidettiin kosteina samoin kuin perunakokeessa.

Taulukko 1. Rikkakasvien torjunta perunan muovihuoneviljelyssä 1975-76.

Tehoaine		Käsit- tele- mätön	Linuroni	Prome- tryyni	Terbu- tryyni	Meta- tsoli
Käyttö- määrä kg/ha			1975: 0,8 1976: 1,0	1,5	1,5	1975: 3,4 1976: 2,4
<u>Peruna</u>						
Kokonaissato	1975	189	180	179	193	146
kg/100 m ²	1976	212	192	164	215	144
keskiarvo		201	186	172	204	1,5
suhdeluku		100	93	86	101	72
Myyntikelpoinen	1975	170	162	162	178	125
säto kg/100 m ²	1976	204	184	155	206	137
keskiarvo		187	173	159	192	131
suhdeluku		100	93	85	103	70
Perunakasvuston	1975	100	98	98	93	93
rehevyys, 0-100	1976	97	100	100	97	100
keskiarvo		98	99	99	95	97
<u>Rikkakasvit</u>						
Rehevyys, 0-100	1975	23	4	5	2	2
	1976	12	1	1	2	0
keskiarvo		18	3	3	2	1
suhdeluku		100	17	17	11	6
Kaksisirkkaisia	1975	34	6	9	7	1
yht., kpl/m ²	1976	11	3	4	5	1
keskiarvo		23	5	7	6	1
suhdeluku		100	22	30	26	4
Rikkakasvien						
tuorepaino g/m ²	1975	317	46	95	32	11
suhdeluku		100	15	30	10	3

Taulukko 2. Rikkakasvien torjunta porkkanan muovihuoneviljelyssä 1975-76.

Tehoaine		Käsitte- lemätön	Linuroni	Prome- tryyni	Metoksu- uroni
Käyttö- määrä kg/ha			1975: 0.8 1976: 1.0	1.5	4.8
<u>Porkkana</u>					
Kokonaissato	1975	272	265	296	340
kg/100 m ²	1976	335	363	316	308
keskiarvo		304	314	306	324
suhdeluku		100	103	101	107
Myyntikelpoinen sato	1975	242	230	253	308
kg/100 m ²	1976	265	299	250	245
keskiarvo		254	265	252	277
suhdeluku		100	104	100	109
Porkkanan keskipaino	1975	47	45	48	46
g/kpl	1976	14	19	17	17
keskiarvo		32	32	33	32
Naatit, kg/100 m ²	1975	129	114	157	155
	1976	160	177	149	148
keskiarvo		145	146	153	152
suhdeluku		100	101	106	105
<u>Rikkakasvit</u>					
Rehevyys, 0-100	1975	68	10	4	4
	1976	23	4	19	5
keskiarvo		46	7	12	5
suhdeluku		100	15	26	11
Kaksisirkkaisia yhteen- sä, kpl/m ²	1975	104	19	8	2
	1976	17	1	21	1
keskiarvo		61	10	15	2
suhdeluku		100	16	25	3
Rikkakasvien tuorepaino	1975	795	135	29	35
g/m ²					
suhdeluku		100	17	4	4

Ensimmäisenä koevuonna kaikki hävitteet tehosivat rikkakasveihin hyvin, mutta toisena vuonna esiintyi prometryyniruuduilla lutukkaa ja pihatähtimöä enemmän kuin käsittelemättömillä. Kokonaisuudessaan rikkakasveja esiintyi vähän. Porkkanasato oli metoksuroni- ja linuroniruuduilla keskimäärin vähän parempi kuin prometryyni- ja kontrolliruuduilla (taul. 2).

Sekä perunalla että porkkanalla tehtiin kaikista käsittelyistä jäämäanalyysit eikä hävitejäämiä tuotteista löytynyt.

Norjalaisissa tutkimuksissa on porkkanan muovitunneliviljelyssä käytetty linuronia (0,75 ja 1,5 kg/ha) ja prometryyniä (0,5 ja 1,0 kg/ha). Porkkanakasvustossa ei ole havaittu vioitusta ja rikkakasviteho on ollut hyvä. Käytännön viljelmillä Norjassa käytetään edellämainittuja pienempiä määriä. Jo 0,5 kg/ha linuronia antaa muovitunneliviljelyssä tyydyttävän tehon rikkakasveihin. Porkkanan kylvä ja rikkakasviruiskutus suoritetaan niin aikaisin, että maassa on paljon kosteutta, jolloin pienikin hävitemäärä tehoaa hyvin (FIVELAND 1972).

Saksassa suositellaan muovin alla käytettäväksi linuronia ennen taimettumista tai kateviljelyssä taimettumisen jälkeen, kun muovi on poistettu porkkanakasvuston päältä. Ruiskutusta ei voida suositella heti muovin poiston jälkeen, vaan porkkanakasvuston on saatava karaistua 1,5-2 viikon ajan. Metoksuronia (3,2 kg/ha) on Saksassa kokeiltu porkkanan muoviviljelyssä 1-2-lehtiasteella. Porkkanakasvusto ei ole vioittunut ja torjuntatulokset on ollut hyvä (SEITZ 1974).

Yhteenveto

Kokeissa voitiin havaita, että avomaalla käytettävät rikkakasvihävitteet soveltuvat myös muovihuoneviljelyyn. Poikkeuksena oli metatsoli, joka perunalla alensi sadon määrää. Prometryyni vaikutti myös satoa alentavasti perunalla toisena koevuonna. Prometryynin käyttö saattaa olla arveluttavaa muovinalaisessa viljelyssä, sillä amerikkalaisten tutkimusten mukaan prometryyni voi suljetuissa tiloissa vioittaa viljelykasvia.

Muovin alla suoritettujen viljelyn rikkakasvitorjunnassa on tärkeää muistaa seuraavat seikat:

- käytetään paljon pienempiä ainemääriä kuin avomaaviljelyssä
- ei käytetä kaasuntuuvia aineita
- otetaan huomioon samalla paikalla seuraavaksi viljeltävä kasvi

Mikäli muoviviljelyn jälkeen samalla paikalla viljellään saman kasvukauden kuluessa toista kasvilajia, voi tämä kasvi vioittua maassa olevista hävitejäämistä. Esim. avomaankurkku, jota voidaan kesällä viljellä vaikkapa varhaisperunalle keväällä käytetyssä muovihuoneessa, on hyvin herkkä vioittumaan pienistäkin hävitemääristä.

Kirjallisuutta

- FIVELAND, T.J. 1972. Ugrasbekjempelse i grønnaker. Gartner Yrket 62:430, 432-434, 436-437.
- SEITZ, P. 1974. Gemüsebau mit Folien. 120 p. Stuttgart.

Tutkimusteknikko ANNELI KARHINIEMI

RIKKAKASVIHÄVITTEIDEN PERÄKKÄISKÄYTTÖ VIHANNESVILJELYSSÄ

Uusia tehokkaita herbisidejä tulee hyvin harvoin valikoivaan käyttöön. Tuskin koskaan pystytään kehittämään rikkakasvihävitettä, joka tuhoaisi poikkeuksetta kaikki rikkakasvit esim. sipuliviljelykseltä ollen silti täysin turvallinen ja haitaton tälle viljelykasville. Tästä syystä on nykyisin käytössä oleville hävitteille pyritty löytämään uusia käyttömuotoja, jotka tehostaisivat torjuntaa. On päädytty saman aineen peräkkäiskäsittelyihin pohjautuviin ja eri aineita yhdisteleviin torjuntamenetelmiin.

Monet viljelijät ovat turvautuneet uusintakäsittelyihin, kun ainoaksi tarkoitettu torjuntakäsittely ei olekaan antanut tyydyttävää tulosta. Tällaisissa tapauksissa uusintakäsittely merkitsee useimmiten ylimääräistä annosta rikkakasvihävitettä. Se on peräkkäiskäyttöä, mutta ei laillista, turvallista ja tarkoituksenmukaista.

Jos sallittu käyttömäärä jaetaan useampaan käsittelykertaan, on tunnettava tarkoin hävitteen vaatimukset ja vaikutusmekanismi, muuten osa tehosta saattaa mennä hukkaan. Jos taas normaaliannoksen lisäksi annetaan ylimääräinen käsittely, on siitä usein haitallisia seurauksia. Tavallista on, että toinen käsittely tulee myöhään, josta seuraa jäämävaaran lisääntyminen sekä maassa että kasveissa. Lämpötilat ovat kesäaikaan korkeammat kuin kevätkesästä, joten viljelykasvin vioitusvaara on myös suurempi. Voi tosin käydä niinkin, ettei käsittelyllä saada minkäänlaista tehoa. Kaikissa tapauksissa uusintakäsittely merkitsee kustannuslisää, jolle tulisi saada katetta.

Toistettujen käsittelyjen vaikutuksesta vihanneskasveihin on lukuisia ulkomaisia ja kotimaisia havaintoja. Käyttömäärät ovat yleensä kullakin ruiskutuskerralla pienempiä kuin normaalisti. Myös samalle kasville hyväksytyjä eri aineita on käytetty menestyksellisesti yhdessä, joko tankkiseoksena tai kahtena eri käsittelynä.

Seuraavassa esitetään eräitä herbisidien jaetun, peräkkäisen ja yhdistetyn käytön mahdollisuuksia porkkanan, sipulin ja kaalikasvien viljelyssä lähinnä Puutarhantutkimuslaitoksen kokeiden pohjalta, mutta myös ulkomaisiin tutkimustuloksiin tukeutuen.

PORKKANANA

Varhaisporkkanalla ei useampikertainen käsittely tule kysymykseen, sillä ainoa hyväksytyt käyttöaika on ennen porkkanan taimettumista. Tällöin ruiskutus tosin voidaan suorittaa ennen tai jälkeen rikkakasvien taimettumisen. Rikkakasvien taimettumisen jälkeinen käsittely jää ainoaksi kannattavaksi ruiskutusajankohdaksi, jos maa sisältää runsaasti savesta tai humusta. Tähän ajankohtaan, viimeistään muutama päivä ennen porkkanan taimettumisen alkamista, voidaan käyttää kaikkia porkkanalle tarkoitettuja aineita.

Syys- ja talviporkkanan viljelijän on syytä harkita jo viljelysuunnitelmaa laatiessaan, aikooko hän selviytyä porkkanamaansa rikkakasvitorjunnasta kertakäsittelyllä, vai onko mahdollisesti tarvetta kahteen käsittelyyn. Valintaan vaikuttavat lähinnä maalaji ja rikkakasvilajisto, sääsuhteita kun ei pystytä ennustamaan kovinkaan pitkälle etukäteen.

Kuvassa 1 on esitetty ohjeelliset käyttöajat nykyisin kaupassa oleville hävitteille. Jatkona on peräkkäiskäsittelyjen mahdollisuuksia näitä hävitteitä käyttäen. Kuvassa on käytetty pelkästään tehoainenimiä.

Taimettumisvaiheessa on porkkana herkimmin vioittuva. Siihen aikaan on käsittelyä vältettävä. Myös molemmin puolin tuota aikaa on jätettävä kolmen - neljän päivän marginaali, jolloin käsittelyjä ei suoriteta. Metoksuroni -käsittelyjen ja taimettumisen väliin tulisi jäädä vähintään viikko.

Jos rikkakasvit ovat taimettuneet nopeasti ja tasaisesti, on linuronilla, prometryynillä, parakvatilla ja dikvatilla paras käsittelyajankohta vähän ennen porkkanan taimettumista. Mikäli ennen taimettumista on suoritettu käsittely jollakin maaherbisidillä, on taimettumisvaiheessa syytä välttää sadetusta.

Taimettumisen jälkeen ruiskutus on suoritettava kolmen viikon kuluessa ja viimeistään, kun porkkanassa on 3 - 4 kasvulehteä. Nämä käsittelyajankohdat koskevat ohjeet pätevät myös suoritettaessa useampia ruiskutuksia. Jaettujen ja yhdistettyjen käsittelyjen käyttö antaa kuitenkin enemmän vaihtoehtoja.

Puutarhantutkimuslaitoksella on tutkittu ainoastaan linuronia, prometryyniä ja metoksuronia sisältävien valmisteiden peräkkäiskäyttöä porkkanan viljelyssä.

Linuronin jaettua käsittelyä on vuodesta 1972 lähtien verrattu taimettumisen jälkeiseen kertakäsittelyyn. Kokeita on tehty savi- ja hietamaalla. Ensimmäinen ruiskutus on suoritettu 1 - 10 vuorokautta kylvön jälkeen ja toinen runsaan kuukauden kuluttua kylvöstä, kun porkkanassa on ollut 2 - 4 kasvulehteä. Prometryynillä ja metoksuronilla on tehty vastaavia kokeita kolmen vuoden ajan. Vuonna 1976 suoritettiin laaja koe pelkääntään tämän kysymyksen selvittämiseksi.

Porkkana on kestänyt hyvin kaksi linuroni- ja prometryynikäsittelyä, vaikka normaaleja käyttömääriä on hieman ylitetty. Taulukon 1 mukaan on linuronilla saatu yhtä vuotta lukuunottamatta parempi sato peräkkäiskäsittelystä kuin kertakäsittelystä. Prometryynillä on saatu parempi tuotos kahtena vuonna kolmesta.

Taulukko 1. Porkkanan satovertailu linuronin jaetulla käsittelyllä ja kertakäsittelyllä

Vuosi	Maalaji	Linuroni ₂ 1.0+1.0 kg/ha			Linuroni ₂ 1.5 kg/ha		
		Kg/100 m ²	Kpl/100 m ²	I-laatu %	Kg/100 m ²	Kpl/100 m ²	I-laatu %
1972	HsS	176	4184	82	215	4906	86
1973	HsS	239	12891	41	290	12788	51
1974	HHt	473	-	82	498	-	79
1975	KHt	490	5813	77	401	5131	81
1976	HHk	481	7406	91	579	6106	89

Kevyissä maissa saattavat linuroni, prometryyni ja metoksuroni ennen porkkanan taimettumista annettuina käsittelyinä vähentää taimettuvien määrää. Porkkana tulisi tällaista käyttöä ajatellen kylvää normaalia syvempään. Jaetussa käsittelyssä tai peräkkäiskäsittelyssä on ennen taimettumista annettava määrä suhteellisesti pienempi kuin kertakäsittelyssä ja riski siten pienempi. Taimiston liiallinen harventuminen saa aikaan epätasaisuutta sadossa.

Linuroni on tehonnut erittäin hyvin rikkakasveihin peräkkäiskäsittelyllä käytettäessä. Vaikutus on selvästi monipuolistunut, niin että parhaassa tapauksessa on määrillä 1.0 + 1.0 kg/ha saatu käytännöllisesti katsoen puhdasta jälkeä. Prometryynin teho rikkakasveihin on voimistunut myös tuntuvasti. Metoksuronilla on saatu hiekkamaassa tuhotuksi rikkakasvit täysin jo käyttömäärillä 2.4 + 2.4 kg/ha. Sen sijaan määrät 3.2 + 3.2 kg/ha

ovat olleet liian suuria kevyissä maissa. Savimaassa nämä määrät ovat antaneet kuitenkin useimmissa tapauksissa paremman tuloksen kuin kertam-
annos 4.8 kg/ha taimettumisen jälkeen.

Vuoden 1976 kokeessa tapahtui sekä rikkakasvien että porkkanan taimettu-
minen hitaasti. Ensimmäinen erä jaetusta käsittelystä ruiskutettiin vii-
kon kuluttua kylvöstä ja toinen erä runsaan neljän viikon kuluttua ensim-
mäisestä. Loppukesästä oli käsittelemättömillä ruuduilla pääasiassa vil-
lakkoa, peltoukonaurista ja orvokkia. Rikkakasvusto heikensi porkkanaa
niin, että käsittelemättömien ruutujen sato oli vain 25 % parhaimpien
ruutujen sadoista (kuva 2). Prometryyni tuhosi taimettumisen jälkeisenä
kertaruiskutuksena ainoastaan 40 % rikkakasveista. Jäljelle jääneet rik-
kakasvit olivat etupäässä villakkoa. Peräkkäisillä käsittelyillä päästiin
90 %:n tehoon. Sadon määrä lisääntyi näin ollen merkittävästi. Paras
yhdistelmä oli metoksuroni + linuroni, ehkä siksi että linuroni vähensi
enemmän tässä kokeessa taimettuneiden määrää kuin metoksuroni. Tämä yhden
vuoden tulos vaatii tarkistusta useammilla kokeilla.

SIPULIKASVIT

Sipulit ovat tunnetusti arempia linuronille ja prometryynille kuin pork-
kana. Prometryyniä istukassipuli ja purjo kestävät kuitenkin enemmän kuin
linuronia.

Istukassipuli ja purjo

Turvallisimman käyttöajan määrittäminen on vaikeaa, siksi on syytä välttää
suuria käyttömääriä. Yleensä ruiskutus pyritään suorittamaan 7 - 10 vuo-
rokauden kuluttua istutuksesta tai silloin kun sipuli on hyvin juurtunut.
Juurtumisvaiheen jälkeen alkaa nopea kasvu, jonka aikana annettu käsittely
saattaa aiheuttaa kasvun pysähtymistä ja vioituksia. Joskus kestävyys on
ollut myöhäisemmässä vaiheessa, noin kolme viikkoa istutuksesta, parempi
kuin aikaisemmassa vaiheessa heti juurtumisen tapahduttua. Esim. v. 1976 alku-
kesä oli niin viileä ja tuulinen, että sipuli kehittyi hitaasti. Tällöin
se kesti paremmin myöhäisen vaiheen ruiskutukset.

Nykyinen käyttömäärä 1.0 kg/ha linuronia ja prometryyniä voidaan jakaa kah-
teen käyttökertaan, mutta suurtakaan etua tällä ei saavuteta. Jos rikka-
kasveja on paljon, teho voi kokonaisuudessaan jäädä heikoksi. Raskaammilla
maalajeilla tällainen toimenpide ei kannata lainkaan.

Prometryynin käyttömäärää voitaisiin ehkä istukassipulilla ja purjolla
hiukan lisätä, jos käsittely suoritetaan kahdessa erässä. Ensimmäinen

käsittely suoritettaisiin noin viikon kuluttua istutuksesta normaaliannoksella 1.0 kg/ha ja noin kolmen viikon kuluttua tehtäisiin tarvittaessa toinen käsittely puolta pienemmällä annoksella.

²
Taulukko 3. Satotuloksia linuronin ja prometryynin osalta istukassipulin peräkkäiskäsittelykokeesta v. 1976 hiekkamaassa.

Käsittely	Käyttömäärä Kg/ha	Tuoresato Kg/100 m ² S1	Kuivasato Kg/100 m ² S1
Käsittelemätön		233	100
Linuroni + linuroni	0.5 + 0.5	326	137
- " -	1.0 + 0.5	308	129
- " -	1.0 + 1.0	305	128
Linuroni	1.0	365	153
Prometr. + prometr.	0.5 + 0.5	299	126
- " -	1.0 + 0.5	329	138
- " -	1.0 + 1.0	331	139
Prometryyni	1.0	308	129

Kylvö- ja taimisipuli

Kylvösipuli ei siedä lainkaan linuronia ja prometryyniäkin vain rajoitettusti. Taimisipuli kestää näitä aineita niinkään vähemmän kuin istukassipuli.

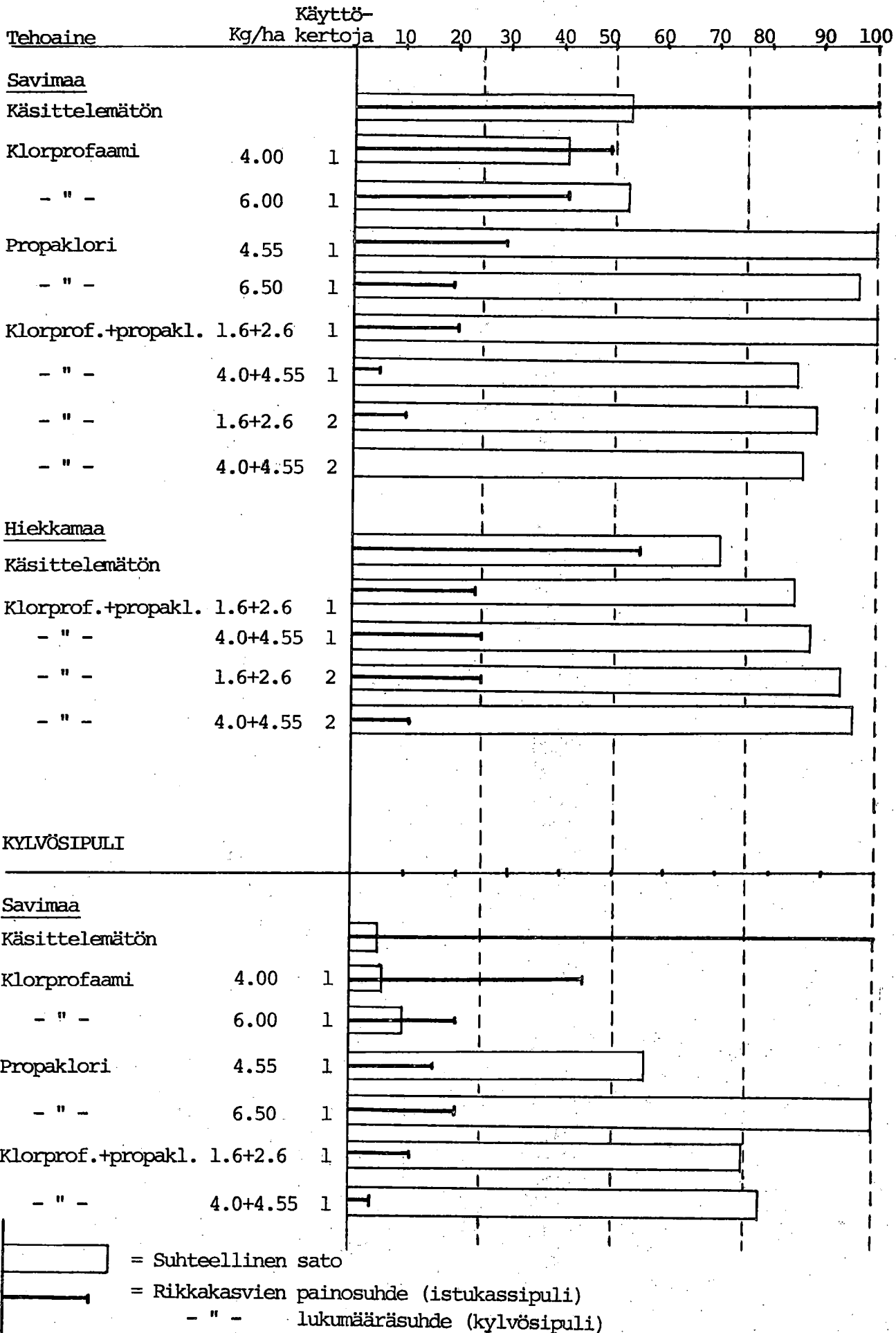
Kylvö- ja taimisipulin rikkakasveja voidaan torjua kemiallisesti propaklorilla yksinään tai yhdistetyllä käsittelyllä propaklori + klorprofaami tankkiseoksena. Seos on sipulikasveilla ollut käytössä muissa pohjoismaissa ja näiden aineiden on todettu täydentävän toisiaan.

Propakloria sipulit kestävät erittäin hyvin, sen sijaan klorprofaami saattaa yksin suurina määrinä käytettäessä vahingoittaa sipulikasvustoa.

Propaklorin teho jää kuitenkin usein riittämättömäksi, varsinkin ellei käsittelyhetkellä ole maassa sopivasti kosteutta. Useampikertainen käsittely olisi varmasti mahdollinen, mutta vielä parempi tulos saataneen, kun propaklori sekoitetaan klorprofaamin kanssa. Kestävimpiä rikkakasvilajeja tälle käsittelylle ovat pillike, villakko, orvokki ja linnunkaali.

Vuonna 1976 saatiin yllättävän hyvä tulos yksin propaklorilla (kuva 3). Se tehosi saunakukkaan, jota koealoilla oli runsaasti. Minkäänlaisia vioituksia ei sipuleissa havaittu, vaikka kokeiltavana oli normaalia suurempia määriä. Klorprofaami sen sijaan tuhosi osan sipuleista. Sen

ISTUKASSIPULI



Kuva 3. Rikkakasvihävitteiden teho sipulikokeissa 1976.

rikkakasviteho oli myös huonompi kuin propaklorin. Seeksissa kokeiltiin suositeltua suurempia käyttömääriä sekä kahta peräkkäistä käsittelyä. Suuremmat käyttömäärät tehosivat paremmin rikkakasveihin, mutta harvensivat sipulikasvustoa.

Useamman vuoden tulokset osoittavat, että istukassipulin rikkakasvitorjunnassa päästään samaan käyttämällä joko yksinomaan propakloria 4.55 kg/ha tai seosta, jossa on 1.6 kg/ha klorprofaamia ja 2.6 kg/ha propakloria. Käsittelykustannuksissakaan ei ole mainittavaa eroa.

Kylvösipulilla saattaisi tulla kysymykseen myös propaklorin jaettu käyttö, tai jopa peräkkäiset käsittelyt suuremmilla määrillä. Kylvösipuli nimittäin kestää enemmän propakloria kuin istukassipuli. Kestävyys selittynee sillä, ettei propakloria ole sipulin taimettumisvaiheessa enää maan pinnassa kovin runsaasti, käsittelyhän suoritetaan jo muutama päivä kylvön jälkeen. Kylvösipulin tiedetään kestävän myös taimettumisen jälkeisiä käsittelyjä.

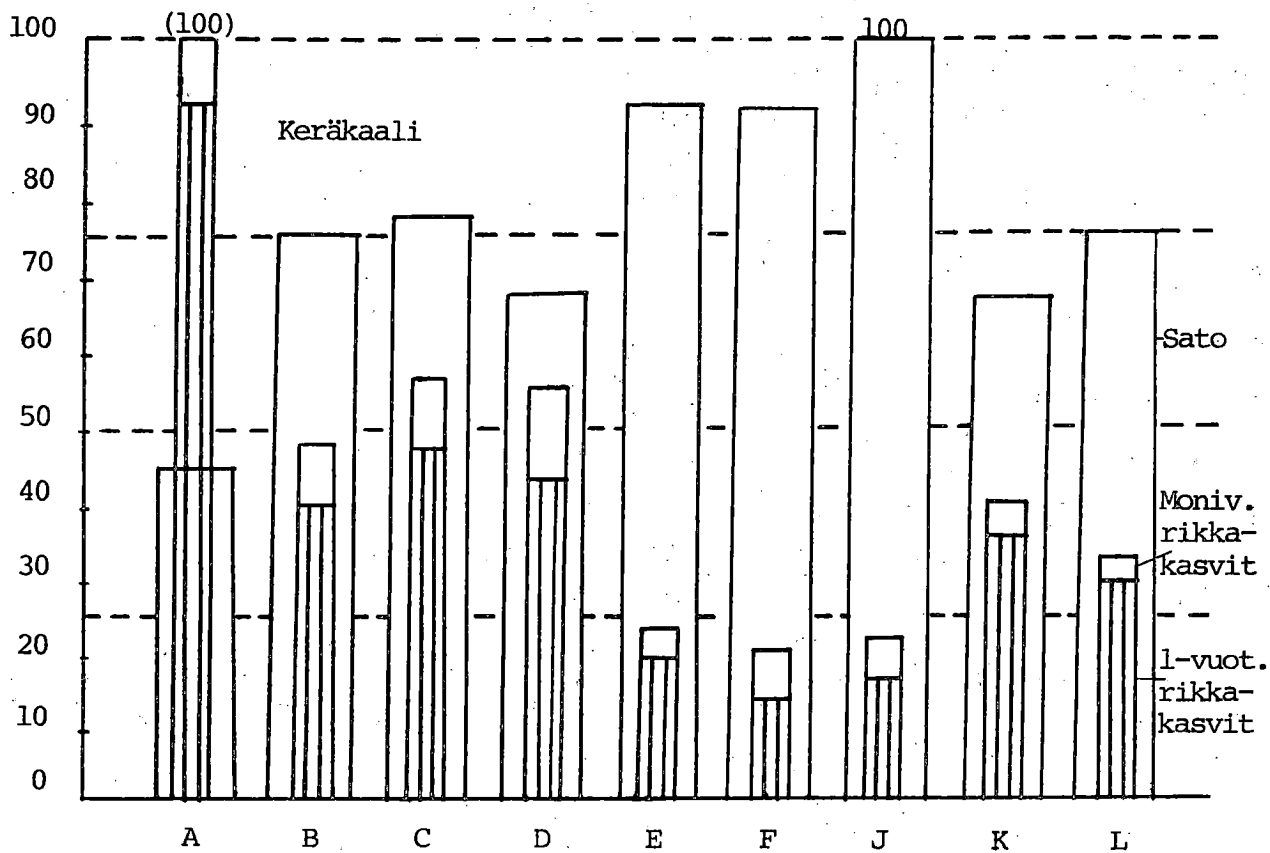
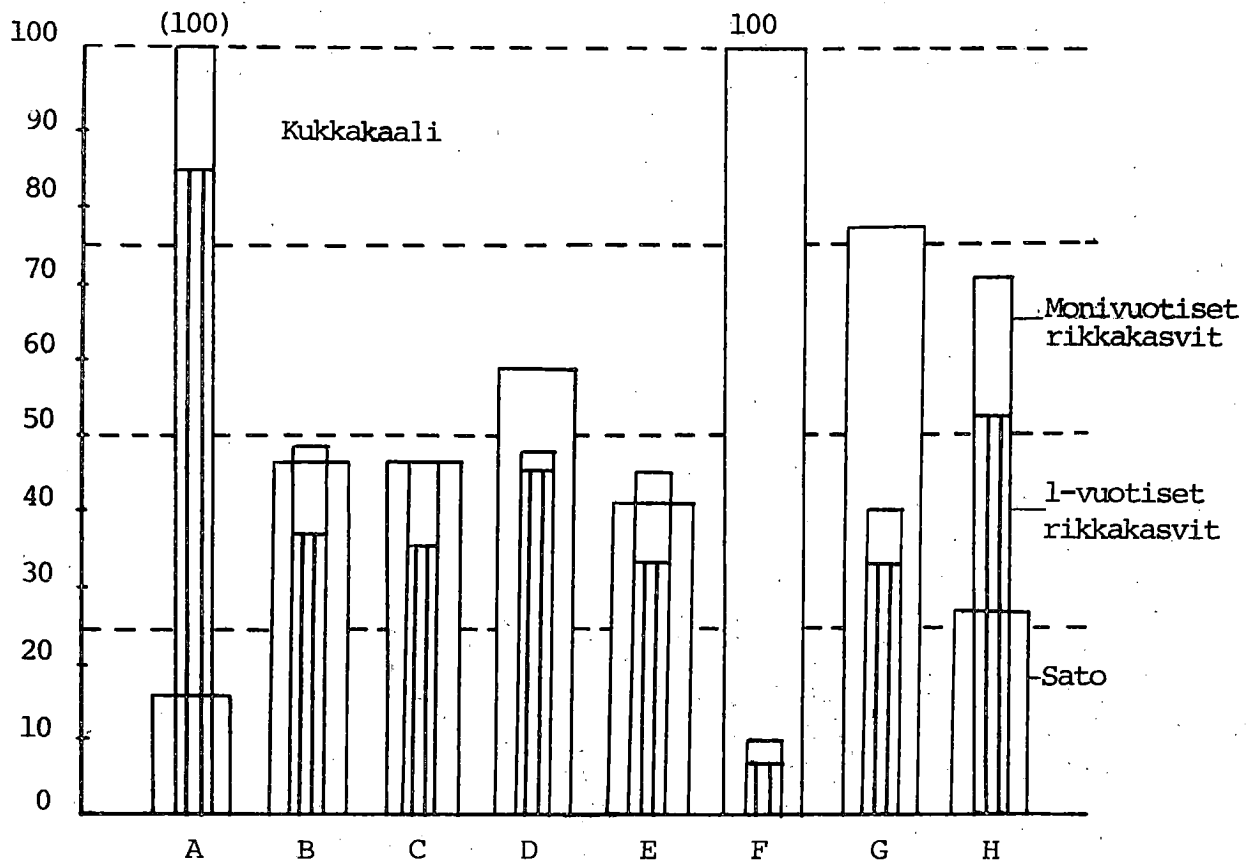
KAALIKASVIT

Kaalikasvien rikkakasvitorjuntaan on hyväksytty vain kaksi ainetta, trifluraliini ja desmetryni, ja näistäkin kukkakaalille ainoastaan trifluraliini. Trifluraliini on muokattava maahan ennen kylvöä ja desmetryni ruiskutettava kaksi - kolme viikkoa istutuksen jälkeen, joten suuria mahdollisuuksia ei ole nykyisellään jaettuun ja peräkkäiseen käyttöön.

Ulkomaisten tutkimusten mukaan voitaisiin käyttää yhdistelmää trifluraliini + desmetryni. Ainekustannuksiltaan tämä on halpa ratkaisu, levityskustannuksia tulee lisää. Puutarhantutkimuslaitoksella on tätä yhdistelmää kokeiltu ainoastaan viime kesänä (kuva 4). Tulos on ollut erittäin hyvä, mutta yhden kokeen perusteella ei voida antaa suosituksia.

Toista yhdistelmää, trifluraliini + propaklori on kokeiltu useamman vuoden ajan kukka- ja keräkaalilla. Koska kukkakaali ei siedä yhtä paljon propakloria kuin kerivät kaalit, tarjoaisi tämä yhdistetty käyttömuoto sille turvallisemman vaihtoehdon. Koskella 1976 saatiin erittäin positiivisia tuloksia (kuva 4). Myös aikaisempina vuosina ovat sadot olleet yleensä suurempia yhdistetyllä käsittelyllä kuin kummallakaan aineella yksin käsiteltäessä.

Rikkakasviteho laajenee tuntuvasti yhdistettäessä trifluraliini- ja propaklorikäsittely (kuva 4). Propaklori tehoaa trifluraliinia paremmin saunakukkaan, saunioon, lutukkaan, mataraan, linnunkaaliin, villakkoon



	Kg/ha		Kg/ha
A = käsittelemätön		F = triflur. + propaklori	0.96 + 4.55
B = trifluraliini	0.96	G = triflur. + nitrofeeni	0.96 + 1.20
C = - " -	1.44	H = nitrofeeni	1.20
D = propaklori	4.55	J = triflur. + desmetryyni	0.96 + 0.325
E = - " -	6.50	K = desmetryyni	0.325
		L = - " -	0.450

Kuva 4. Kukka- ja keräkaali, 1976. Suhteelliset sadot ja rikkakasvien lukumääräsuhteet (kol/m²)

ja nurmikkaan. Trifluraliini puolestaan torjuu paremmin savikat, pihtähtimön, peipin, tattaret, pillikkeen ja emäkin. Molempia yhdessä kestävät pääasiassa vain peltoukonnauris, taskuruoho, retikka, sinappi ja orvokki.

Keräkaalilla on tätä yhdistelmää kokeiltu vuodesta 1973 lähtien. Ensimmäisillä käyttökerroilla määrät olivat ilmeisesti liian suuria, koska seurauksena oli sadonalennuksia. Myöhemmin seoksella on saatu parempia tuloksia kuin kummallakaan aineella yksin. Vuosien 1974 ja 1976 sadot on otettu vertailtaviksi taulukossa ³4.

Taulukko ³4. Keräkaalin kesä- ja talvilajikkeen sadot (kg/100 m²) kahden vuoden (1974 ja 1976) herbisidikokoista.

Käsittely	1974				1976			
	Kesä- kaali	Sl	Talvi- kaali	Sl	Kesä- kaali	Sl	Talvi- kaali	Sl
Käsittelemätön	132	100	355	100	151	100	176	100
Desmetryyni	209	158	328	92	265	175	262	149
Propaklori	196	148	273	77	237	157	266	151
Trifluraliini	219	166	258	73	242	160	293	166
Trifl. + propaklori	230	<u>174</u>	300	<u>107</u>	273	<u>181</u>	362	<u>206</u>

Laadullisesti sato on ollut sekä kukka- että keräkaalilla erittäin hyvää trifluraliini-propaklori -käsittelyjen jälkeen. Sadon kehittyminen on ollut tasaista, vaikkakin eräinä vuosina on ollut todettavissa sadon viivästymistä.

Tutkija: VUOKKO VIROLAINEN

MELONIN VILJELY MUOVIHUONEESSA

Kiinnostus meloniin on jälleen heräämässä kasvihuoneesta saatujen hyvien viljelykokemusten innoittamana. Tuotantokustannusten alentamiseksi on melonia ryhdytty viljelemään myös muovihuoneissa. Tämän lämpöä ja kosteutta vaativan kasvin optimaalisia kasvuolosuhteita ei siellä kuitankaan pystytä aikaansaamaan kaikkina kasvukausina, mikä heijastuu sadon laadussa ja määrässä. Hedelmien ja vihannesten tapaan käytetyn marjahedelmän muodostuminen kestää lajikkeesta riippuen 80-120 vuorokautta kylvöstä ja alkaa tavallisesti mehiläisten suorittamampölytyksen jälkeen. Puutarhantutkimuslaitoksessa Piikkiössä suoritetuissa muovihuonekokeissa näyttivät maassamme parhaiten menestyvän pohjoismaiset lajikkeet Aroma F₁, Sv SF 75 ja Herma WW viljeltäessä niitä pystyissä ja latvomatta.

Koeviljelyn järjestäminen

Puutarhantutkimuslaitoksessa lis. Kirsti Hårdhin ja maist. Raili Pessalan aloittamissa melonin viljelykokeissa vuosina 1969-71 ja myöhemmin 1974-75, pyrittiin selvittämään melonin viljelymahdollisuuksia lämmittämättömissä muovihuoneissa ja löytämään kasvuolosuhteisiimme parhaiten soveltuvat lajikkeet ja viljelymenetelmät.

Kasvihuoneessa suoritettun taimikasvatuksen jälkeen meloni siirrettiin kevytrakenteiseen muovihuoneeseen kesäkuun alussa (taul. 2-4). Viljelymenetelmien selvittämiseksi taimet tuettiin narulla 1,5 m:n korkeudella olevaan tukilankaan ja osan annettiin kasvaa vapaasti maata pitkin. Latovonnan vaikutusta satoon selvitettiin vuosina 1974-75 lajikekokeen yhteydessä siten, että jokaisesta lajikkeesta latvottiin kaksi kerrannetta toisen lehden takaa ja ensimmäisen asteen sivuverso otettiin pääverson sijaiseksi. Lamoviljelyssä taimiin jätettiin kaksi sivuhaaraa ja latvonta suoritettiin kolmannen lehden takaa. Kasvukauden aikana taimista poistettiin kolme alinta sivuversoa ja lamoviljelyssä kaksi ensimmäistä kummastakin haarasta. Seuraavat sivuversot leikattiin toisen ja kolmannen lehden yläpuolelta emikukkien hedelmöittymisen jälkeen. Heikosti kehittyneet sivuversot ja ne, joihin ei muodostunut hedelmiä, leikattiin pois.

Tulosten tarkastelu

Eräillä lajikkeilla sato kohosi 5-6 kg/m² muovihuoneessa ja melonin kasvulle suotuisina vuosina jopa 8-9 kg/m². Sääolosuhteilla, nimenomaan päivä- ja yölämpötilalla on suuri vaikutus sadon määrään muovihuoneessa. Vuonna 1969, jolloin kesäkuu ja elokuu olivat normaalia lämpimämpiä, ja tehoisan lämpötilan summa oli korkeampi kuin muina koevuosina, saatiin suurin sato (taul. 1-4). Vuonna 1974 kasvu pääsi hyvään alkun, mutta heinä-elokuun epävakaiset säät hidastuttivat myöhempää kehitystä. Seuraavana vuonna alkukesän muutamat yöpakkaset ja yölämpötilan alhaisuus heijastuivat sadoissa. Lajikkeet Aroma F₁, Sv SF 75 ja Herma WW antoivat eniten satoa (taul. 2-4). Aroma F₁, Sv SF 75 on keltakuorinen, oranssimaltainen ja satoisa F₁-hybridi. Hedelmän siemenontelo on pieni ja maku on aromikas. Herma WW:n hedelmä on kellanvihreä, suurikokoinen ja litteän pyöreä. Sen maku on makea ja aromaattinen.

Taulukko 1. Säteilyolot, auringonpaistettunmit ja tehoisan lämpötilan summa vuosina 1969-71 ja 1974-75 Piikkiössä.

	Kokonaissäteily mWh/cm ²	Auringon paisteen kk-summat t	Tehoisan lämpötilan summa kas- vukaudella
1969 kesäkuu	17 930	331	
heinäkuu	16 190	287	1421,5
elokuu	13 057	288	
1970 kesäkuu	17 958	378	
heinäkuu	12 342	198	1378,4
elokuu	11 913	228	
1974 kesäkuu	15 862	308	
heinäkuu	11 771	185	1274,0
elokuu	11 370	246	
1975 kesäkuu	19 148	335	
heinäkuu	18 213	300	1478,0
elokuu	12 987	247	

Taulukko 1. Säteilyolot, auringonpaistetunnit ja tehoisan lämpötilan summa vuosina 1969-70 ja 1974-75 Piikkiössä.

	Kokonaissäteily mWh/cm ²	Auringon paisteen kk-summat t	Tehoisan lämpö- tilan summa kas- vukaudella
1969 kesäkuu	20 849	331	
heinäkuu	18 826	287	1421,6
elokuu	15 183	288	
1970 kesäkuu	20 881	379	
heinäkuu	14 270	199	1378,4
elokuu	14 600	249	
1974 kesäkuu	18 444	309	
heinäkuu	13 687	186	1274,0
elokuu	13 221	246	
1975 kesäkuu	19 148	335	
heinäkuu	18 213	301	1497,3
elokuu	12 987	248	

Taulukko 2. Melonin lajikekoe muovihuoneessa 1969-71.

	1969	1970	1971
Kylvö:	5/5	6/5	12/5
Istutus:	6/6	26/5	28/5
Sadonkorjuu:	14/8-17/9	16/7-10/9	20/8-15/9
Taimitiheys:	1,5 kpl/m ²	1,9 kpl/m ²	1,9 kpl/m ²
Kasvualusta:	Kasvuturve		
Pääversoja:	1 kpl		

Lajike	Kokonaissato 1969-71 pystyviljelyssä					
	1969 kg/m ²	1970 kg/m ²	1971 kg/m ²	Keski- arvo kg/m ²	Suhde- luku	Hedelmän paino kg/m ²
Herma WW	8,6	5,8	2,9	5,8	102	1,4
Aroma Sv	6,0	4,8	6,4	5,7	100	1,3
Rafon Cl	5,8	3,9	1,9	3,9	68	0,6
Ido Cl x)		3,6	3,3	3,5	61	0,5
Charentais Cl	6,8	3,6	2,3	4,2	74	0,6
Ogen OE x)		3,4	2,2	2,8	49	0,5
Wonderful F ₁ LD	6,9	2,5	3,1	4,2	74	0,7
Iroquois NK	7,3	2,4	3,2	4,3	75	0,7
West Sv	4,1	2,3	3,2	3,2	56	1,4

x) kokeissa vain vuosina 1970-71

Taulukko 3. Melonin lajikekoe muovihuoneessa 1969.

Kylvö: 5/5. Istutus: 6/6. Sadonkorjuu: 14/8-17/9. Taimitiheys: 1,5 kpl/m².
Kasvualusta: Kasvuturve. Pääversoja: 1 kpl pystyssä ja 1-3 kpl lamoviljelyssä

Lajike	Kokonaissato							
	Viljely pystyssä		sidottuna		Viljely pitkin maata		Maku	Aromi
	kpl/m ²	kg/m ²	Hed.paino kg/m ²	kpl/m ²	kg/m ²	Hed.paino kg/m ²	1-100	1-100
Herma WW	7,7	8,6	1,1	3,1	6,2	2,2	52	48
Aroma Sv	3,8	6,0	1,6	6,2	11,7	1,9	48	41
Rafon Cl	9,2	5,8	0,6	7,7	3,9	0,5	77	65
Charentais Cl	11,5	6,8	0,6	3,8	2,1	0,5	59	55
Wonderful F ₁ LD	9,2	6,9	0,8				66	64
Iroquois NK	6,9	7,3	1,1	2,3	2,1	0,9	85	84
West Sv	1,8	4,1	1,8	1,8	5,5	2,4	38	20
Hammenhögs frilandsm.	15,0	5,6	0,4	6,2	2,9	0,5	42	31

Taulukko 4. Melonin lajikekoe muovihuoneessa 1974-75 pystyviljelynä.

	1974	1975
Kylvö:	13/5	12/5
Istutus:	10/6	10/6
Sadonkorjuu:	26/9-11/10	24/9-30/9
Istutustiheys:	1,9 kpl/m ²	
Kasvualusta:	Kasvuturve	

Lajike	Kauppakelpoinen sato			
	1974 ₂ kg/m ²	1975 ₂ kg/m ²	Keski- arvo	Suhde- luku
Aroma Sv	3,9	5,7	4,8	100
Pancha SG	1,4	3,1	2,3	47
Canto F ₁ Cl	0,8	1,8	1,3	27
Ogen VDB	1,5	2,9	2,2	46
68-02 F ₁ Cl	1,4	2,1	1,8	37
Ido Cl	1,1	2,7	1,9	39
Gold Star SG	1,1	2,5	1,8	38
Westland metted VDB	0,3	3,6	2,0	42

Aikaisemmin on todettu, että eräiden melonilajikkeiden hedelmän muodostus heikkenee, jos versot sidotaan pystyasentoon. Toiset lajikkeet taas menestyvät huonosti lamoviljelyssä (WIKESSJÖ 1966, SUHONEN 1969). Edelleen KERÄSEN ja SUHOSEN (1971) mukaan verkkomelonit soveltuvat huonommin pystyviljelyyn kuin lamoviljelyyn. Vuoden 1969 kokeissa ainoastaan lajikkeista Aroma F₁ Sv ja West Sv saatiin runsaammin satoa lamoviljelyssä kuin pystyviljelystä. Vuosien 1974-75 kokeissa kaikki lajikkeet menestyivät heikommin pitkin maata viljeltäessä kuin pystyssä kasvatettaessa.

Eräät melonilajikkeet on latvottava, koska niillä kehittyi emikukkia vasta toisen asteen sivuversoon. Latvonta ei ole tarpeen lajikkeilla Aroma F₁ Sv, Herma WW eikä Ogen VDB (WIKESSJÖ 1966, KERÄNEN ja SUHONEN 1971, KURKI 1975). Tässä kokeessa ei latvonta ja toisen asteen sivuverson ottaminen pääversoksi näyttänyt lisäävän satoa. Päinvastoin esim. Aroma F₁ Sv SF 75-lajikkeella se alensi satoa.

Melonin viljely on mahdollista maamme eteläosissa lämmittämättömissä muovihuoneissa, mikäli lämpöolosuhteet ovat sen kasvulle riittävät. Satotulos jää

tosin kasvihuoneesta saatua huomattavasti heikommaksi. Varsinkin alhainen yölämpötila alentaa sadon määrää ja heikentää laatua. Kasvihuoneessa suoritettun taimikasvatuksen jälkeen meloni on istutettava muovihuoneeseen kesäkuun alussa, jolloin mehiläiset alkavat liikkua vilkkaasti suorittaen pölytyksen. Maamme eteläosissa soveltuvat parhaiten muovihuoneolosuhteisiin lajikkeet Aroma F₁, Sv SF 75 ja Herma WW, joita voidaan viljellä pystyssä ja latvomatta.

Kirjallisuus

- KURKI, L. 1975. Lämpötilan ja kukkien pölytysjakson pituuden vaikutus Aromamelonilajikkeen satoon. Puutarhantutk. lait. Tied. 5:16-19.
- KERÄNEN, K. & SUHONEN, I. 1971. Tuloksia melonin lajikekokeista. Puutarha-Uutiset 23:152-153.
- SUHONEN, I. 1969. Melonin viljely. Puutarhaliiton julkaisuja 185:167-173.
- WIKESJÖ, K. 1966. Melonin viljely kasvihuoneissa ja lavoissa. Puutarha 69: 8-11.

Vanhempi tutkija LEA KURKI

ESIJÄÄHDYTYS TUOREVIHANNESTEN LAADUN PERUSTANA

Tomaatti pehmenee, kurkku vetistyy, salaatti limautuu, kukkakaali rusketuu ja muidenkin tuorevihannesten laatu heikkenee sitä nopeammin mitä korkeampi lämpötila niissä on. Alentamalla vihannesten kasvulämpö säilytyslämpöön korjuun yhteydessä estetään laatua alentavat vanhenemisilmiöt ennenkuin ne ovat alkaneetkaan. Näin viljelijä luo perustan tuorevihannesten laadulle, mutta markkinoija on vastuussa laadun säilymisestä kuljetusten, tukkuvarastoinnin ja myymäläesittelyn aikana.

Esijäähdytys on sitä tehokkaampaa mitä nopeammin sadonkorjuun jälkeen se tapahtuu. Sen tarkoituksena on poistaa tuotteista kasvupaikan aiheuttamaa korkeata lämpöä ja jäähdyttää ne lähelle suotuisaa säilytyslämpötilaa ennen lajittelua, pakkausta tai varastointia.

Niukka energiasisältö ja vilkas elintoiminta ovat ominaisia tuorevihanneksille. Kukkakaalin kuiva-ainepitoisuus esimerkiksi on 8 % ja elintoimintaa kuvaava lämmönkehitys 20°C:ssa 7000 kcal/tonni/vrk. Lämpötilan aletessa elintoiminta hidastuu siten, että kukkakaalin erittämä lämpö on 5°C:ssa enää 1300 kcal/tonni/vrk ja 0°C:ssa vain 700 kcal/tonni/vrk. Salaatin ja useimpien muiden tuorevihannesten elintoiminta on samankaltaista. Jäähdyttämällä ne korjuun yhteydessä lähelle 0°C:ta voidaan tuotteet lähettää markkinoille hyväkuntoisina.

Lämpöä suosivat tuorevihanneksetkin, kuten kurkku, tomaatti, papu tai paprika jäähdytetään sadon poiminnan yhteydessä säilytyslämpötilaansa lähelle 10°C:ta. Kurkun kuiva-ainepitoisuus on 4 %. Siitä kuluu 25°C:ssa elintoimintaan niin runsaasti, että lämpöä kehittyy 5000 kcal/tonni/vrk, kun taas säilytyslämpötilassa 13°C:ssa energian kulutus hidastuu viidenteen osaan eli lämpöä kehittyy 1000 kcal/tonni vrk. Tomaatin suotuisa säilytyslämpötila on 10°C. Tämän ryhmän lajeja ei saisi jäähdyttää alle 10°C, koska ne saavat viotuksia alemmissa lämpötiloissa.

On kuitenkin erheellistä luulla, että kurkku, tomaatti ja muut lämpöä suosivat lajit tulisivat toimeen esijäähdytyksettä. Jos nämä tuotteet pakataan suoraan kasvihuoneen lämmöstä tavanomaisiin pahvisiin vakiopakkausiksiinsa, säilyy kasvulämpö niissä kauan. Tuotteiden lämpötila jopa kohoaa elintoinnin johdosta, jos täydet laatikot pinotaan työhalliin tai ne lastataan pakettiautoon tai rekkavaunuun, missä ilman kierto on vähäistä. Seurauksena on tomaatin pehmeneminen ja kurkun vetistytminen ja kellastuminen.

Esijäähdytysmenetelmistä on kylmäilmajäähdytys meillä yleisin, koska viljelijöillä on koneellisesti jäähdytettyä varastotilaa. Jäähdytysvaiheessa tulee ilman olla kyllästetty vesihöyryllä, eli suhteellisen kosteuden pitää olla 100 %. Vettä poistuu nimittäin lämpimästä vihanneksesta kylmään varastoilmaan niin kauan kuin lämpötilaero tasaantuu. Jos varastossa kiertävä ilma on kyllästyskosteutta kuivempaa, lisää se veden haihtumista niin, että esimerkiksi kukkakaali tai salaatti nuutuvat jäähdytysvaiheessa. Jäähdyttämiseen kuluva aika pyritään saamaan lyhyeksi haihtumisen vähentämiseksi. Menetelmä soveltuu kaikille vihanneslajeille, kunhan veden haihtumista tuotteista estetään tehokkaasti.

Kylmävesijäähdytys soveltuu lajeille, jotka voidaan pestä. Menetelmä edellyttää runsasta vedensaantia. Veden tulee olla laadultaan talousvettä. Jäähdytys järjestetään mieluiten siten, että tuotteet kuljetetaan vesisuihkujen läpi. Vesialtaissa tulee olla vaihtuva, virtaava vesi. Jääpalat tehostavat jäähdytystä.

Tyhjiöjäähdytystä ei meillä vielä ole käytetty. Se soveltuu vihanneslajeille joilla on runsas haihduttava pinta, kuten salaatti ja kaalit. Tyhjiöjäähdytys perustuu siihen, että vettä haihtuu alipaineessa ja haihtuminen sitoo lämpöä. 0°C:ta saavutetaan 4-5 mm Hg:n paineessa. On laskettu, että vettä haihtuu tuotteista noin 1 % painosta jokaista 10°C:ta kohti.

Tämän hetken markkinointimenetelmät edellyttävät vihannesten säilyttävän korjuutuoreutensa 1-2 viikkoa kestävän myyntikierroksen ajan. Tähän päättäänkin, kun tuotteet esijäähdytetään sadonkorjuun yhteydessä sekä käsitellään sen jälkeen lajille suotuisissa säilytysolosuhteissa kuljetukset, tukkuvarastointi ja myymäläesittely mukaanluettuina.

Vanhempi tutkija LEA KURKI

ENEMMÄN KOTIMAISTA KYLMYYTTÄ VIHANNESVARASTOIHIN

Vihannesten tuotantoon sisältyy kolme teknisesti erilaista ja vaativaa vaihetta: viljely, varastointi ja kauppakunnostus. Lähes kaksi kolmannesta vihanneksista markkinoidaan ja kulutetaan ennenkuin niille ominainen säilyvyys varastossa on loppuunkäytetty. Vaatimukset varastointiolosuhteisiin ovat siten tällaisilla vihanneseerillä lievempiä kuin niillä, jotka on säilytettävä varastoissa niiden kulutuskauden loppuviikkoihin asti. Täten voidaan suuri osa vihanneksista säilyttää varastoissa, joiden perustamis- ja käyttökustannuksista voidaan tinkiä ja samalla säästää energiaa. Vain noin kolmannekselle varastovihannesten määrästä on tarkoituksenmukaista varata koneellisesti jäähdytettävää kylmävarasto-tilaa.

Aumasta aletaan. Syksyllä myyntiin tulevia eriä voidaan säilyttää tilapäisluontoisissa suojissa, joissa lämpötila, ilman kosteus ja ilmankierto saadaan järjestetyksi lähelle suotuisia varasto-olosuhteita. Paikallisten olosuhteiden mukaisesti tehtynä, sopivasti eristettynä ja tuuletettuna on auma tarkoituksenmukainen lyhytaikaiseen varastovihannesten säilytykseen. Nykyisin on olemassa erilaisia kateaineita, jotka ovat kätevästi käsiteltävissä. Aumat ja muut tilapäisluonteiset säilytystilat vaativat ehdottomasti usein toistuvaa olosuhteiden tarkkailua ja säätämistä luotettavien mittarien mukaan. Varastointitappiot kohoavat muutoin kohtuuttomiksi. Valppaalla hoidolla saadaan aumoistakin hyvä tulos. Esimerkiksi Keski-Euroopassa on aumaus yhä yleistä vihannesten lyhytaikaisessa varastoinnissa.

Tuuletusvarastolla jatketaan. Ulkoilmajäähdytteinen tuuletusvarasto soveltuu oikein ilmastoituna ja automaattisesti säädettynä pääasialliseksi juurikas-, sipuli-, kaali- ja perunavarastoksi seuraavasti: Pohjois-Suomessa toukokuuhun, Keski-Suomessa maaliskuuhun ja Etelä-Suomessa helmi-maaliskuun vaihteeseen. Näitä ajankohtia myöhempi varastoinnin tarve tyydytetään koneellisesti jäähdyttävillä kylmävarastoilla.

Ulkoilmajäähdytteisten tuuletusvarastojen olosuhteitten ylläpitämisessä ja säätämisessä on kehittämisen varaa. Toistaiseksi niiden ilmastointiin on kiinnitetty erittäin niukasti huomiota. Jo melko vähäisellä ilmastointiteknikan kehittämisellä parannettaisiin tuuletusvaraston käyttökelpoisuutta ja varastointitulosta ratkaisevasti. Samalla voitaisiin varastointikustannuksia pitää suhteellisen alhaisina. Kylmää ilmaa, tuota kotimaista jäähdytysenergiaa meillä on riittämiin.

Kylmävarastoon lopetetaan. Kun varastointi on pitkäaikaista, eli ulottuu lajin ja lajikkeen säilyvyyden äärirajalle saakka, on tuote varastoitava sadonkorjuusta alkaen suotuisissa varastointi-olosuhteissa. Tällöin tulevat kysymykseen koneellisesti jäähdytettävät kylmävarastot. Etelä- ja Keski-Suomessa ovat yöt syksyllä sadonkorjuun aikaan usein vielä niin lämpimiä, ettei yötuuletuksella saada lämpötilaa alas tuuletusvarastoissa. Toisaalta varastointikauden jatkuessa myöhään kevättalveen ja kevääseen vihannesvarastoissa tarvitaan edellä mainituilla alueilla keinotekoista jäähdytystä. Kylmävarastot ovat tarpeen myös silloin, kun viljellään tuorevihanneksia, joille lyhytaikainen säilyvyys on ominaista.

Vihannesvarastot ovat lajikohtaisia kylmävarastoja silloin, kun varastointi ulottuu kevättalveen tai kevääseen. Jos samassa varasto-osastossa on esimerkiksi 200 tonnia keräkaalia ja 200 tonnia porkkanaa, kuivattaa porkkanan vaatima ilmanvirtaus keräkaalia. Keräkaalille suotuisassa ilmanvirtauksessa taas porkkana lämpiää ja pilaantuu nopeasti.

Yhteisvarastointi soveltuu ainoastaan lyhytaikaiseen varastointiin. Tällöin varaston lämpötila on säädettävä korkeinta lämpötilaa vaativan lajin tasolle ja kosteus runsainta kosteutta vaativan tasolle. Käytännössä olisi tarpeen pitää yhteisvarastointia varten ainakin kaksi osastoa, joissa voitaisiin pitää eri lämpötilat. Toisessa pidettäisiin niitä vihanneslajeja, joiden varastointilämpötila on lähellä 0°C , ja toisessa lämpöä suosivia vihanneslajeja, joiden säilytyslämpötila on 10°C vaiheilla.

Jakelukeskuksissa vihannekset varastoidaan useimmiten yhteisvarastoissa. Tällöin vihannekset on tavallisesti pakattu, jolloin ne on suojattu veden ja aromien haihtumisesta vastaan. Pakatut vihannekset on pyrittävä säilyttämään lähellä suotuisaa alhaista varastointilämpötilaa, sillä muutoin pakkauksen sisällä vallitseva korkea ilmankosteus saattaa edistää pilaantumista.

Mikäli vihanneksia säilytetään yhteisvarastoissa pakkaamattomina, on hyvä varoa sijoittamasta voimakkaasti tuoksuvia lajeja muiden sekaan, sillä ne aiheuttavat sivumakuja ja -hajuja muissa lajeissa. Kukkakaali esimerkiksi saa yhtä herkästi kuin maito makuvioituksia vieraista hajuista. Etyleeniä runsaasti erittäviä lajeja ei tulisi säilyttää samassa osastossa muiden ja varsinkaan ei vihreiden vihannesten kanssa, sillä etyleeni nopeuttaa vanhemmisilmiöitä.

Koneellisesta kylmävarastosta edelleen kehitettyjä varastointimenetelmiä ovat säätöilma- ja matalapainevarastot. Koneellisen jäädytyksen lisäksi säätöilmavarastossa muutetaan ilman hiilidioksidi- ja happipitoisuutta ja matalapainevarastossa alennetaan ilmanpainetta. Matalapaine-varasto voi olla joko normaali-ilmastoinen tai säätöilmasto. Kummatkin varastotyypit ovat vihannesten kohdalla kokeiluasteella. Olosuhteet kummassakin menetelmässä alennetaan kasvituotteen hengissä pysymisen alarajalle. Jos olosuhteita ei varastoitavalle lajille tai lajikkeelle tunneta täysin, on mahdollista että virheellisillä varasto-olosuhteilla saadaan aikaan runsasta tuhoa säilytettävissä vihanneksissa. Ennenkuin enemmän tutkimusta ja kokemusta mainituista varastointimenetelmistä on olemassa on hyvä päätyä valinnassa ulkoilmajäädytteisiin ja koneellisesti jäädytettäviin varastotyyppeihin aumojen lisäksi.

Mikään varasto ei sellaisenaan ole takeena säilymiselle. Varastoitavien tuotteiden tulee olla laadultaan korkealuokkaisia. Varasto-olosuhteiden tarkkailu ja tarvittaessa säätäminen on ehdottoman välttämätöntä varastoinnin kestäessä.

Kirjallisuutta

KURKI, L. 1976. Avomaan vihannesten varastointi. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 3C1.

- 1976. Tuorevihannesten varastointi- ja markkinointiolot. Maatalouden tutkimuskeskus, tietokortti 3C2.

