



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 6/87

SIRKKA LUOMA, INKERI RAHKO ja HEIKKI HAKKOLA
Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema

Kiinankaalin viljelykokeiden tuloksia 1981—85

JOKIOINEN 1987
ISSN 0359-7652

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
TIEDOTE 6 / 87

SIRKKA LUOMA, INKERI RAHKO, HEIKKI HAKKOLA

KIINANKAALIN VILJELYKOKKEIDEN TULOKSIA 1981 - 85

POHJOIS-POHJANMAAN TUTKIMUSASEMA

92400 RUUKKI
982/713 71

SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

I	KIINANKAALIN VILJELYN EDELLYTYKSET	
1.	JOHDANTO	3
2.	KERÄNMUODOSTUS JA SIIHEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	4
2.1.	Lämpötila	4
2.2.	Päivänpituus	
2.3.	Lajike	5
2.4.	Muut tekijät	5
3.	VILJELYTEKNIikka AVOMAALLA	5
3.1.	Viljelyyn suositeltavat lajikkeet	5
3.2.	Suora kylvö	7
3.3.	Taimikasvatus	7
3.4.	Maalaji ja lannoitus	7
3.5.	Kastelu	7
3.6.	Katteet kasvuston yllä	8
3.7.	Kasvinsuojelu	8
3.7.1.	Rikkaruohojen torjunta	8
3.7.2.	Tuhoeläimet	8
3.7.3.	Kasvitaudit	9
3.8.	Sadonkorjuu	9
3.9.	Varastointi ja kauppakunnostus	9
II	KOETULOKSIA POHJOIS-POHJANMAAN TUTKIMUSASEMALLA RUUKISSA	10
1.	Taimikasvatusolosuhteitten vaikutus salaatti- kiinankaalin kesäviljelyyn avomaalla 1981 - 83	10
2.	Kiinankaalin viljely ja lajikekokeet avomaalla 1984 - 85	18
3.	Kiinankaalin lajikekokeet muovihuoneessa 1983 - 85	22
III	KIRJALLISUUSLUETTELO	26

I KIINANKAALIN VILJELYN EDELLYTYKSET

1. JOHDANTO

Salaattikiinankaali, *Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr. edempänä lyhyesti kiinankaali, on vanha itäaasialainen vihanneskasvi, joka tänä päivänäkin on yksi tärkeimmistä vihanneksista Kiinassa ja Japanissa. Viime vuosikymmeninä sen viljely on levinnyt myös muihin maanosiin, kuten Amerikkaan ja Eurooppaan.

Yli puolet kotimaan tuotannosta tuotetaan Ahvenanmaan ja lounais-saariston suotuisimmilla viljelyalueilla. Seuraavaksi tärkein viljelyalue on Mikkelin seutu (YLÄTALO 1982). Kotimaan tuotanto oli vuonna 1983 3500 tn ja tuonti 4000 tn. Pääasiallisimmat tuontimaat ovat Israel, Espanja, Itävalta ja Unkari.

Kiinankaalin lehdet soveltuvat tuoresalaatiksi tai lehtiä voi kiehauttaa ja käyttää siten eri ruokalajien valmistukseen. Kiinankaalin tuoreet lehdet eivät nahistu yhtä nopeasti kuin Lactuca-suvun salaattikasvien lehdet, ja sen maku on miedompi kuin muiden Brassica-suvun kaalien maku (HÄRDH 1977). Kiinankaalin hivenaine- ja vitamiinipitoisuudet ovat lähellä keräsalaatin pitoisuuksia. Säilyvyydeltään sitä voidaan verrata varhaisimpiin keräkaalilajikkeisiin.

Kiinankaalin avomaaviljely Suomen oloissa vaatii tarkkaa viljelytekniikkaa ja lajikevalintaa. Hyvän satotuloksen varmistamiseksi tulee kiinnittää huomiota kiinankaalin taimivaiheen olosuhteisiin. Kerimisen varmistamiseksi taimikasvatuksen lämpötila ja päivänpituus ovat tärkeitä. Satotulokseen vaikuttaa myös lajikevalinta eri viljelyajankohtina. Oulun korkeudella yöhalloja alkaa esiintyä jo elokuun alun jälkeen. Syyskuussa on usein yli - 5 °C:een pakkasia. Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla on laskettu kasvukauden loppuvan keskimäärin 28 pv syyskuuta (1968 - 86). Lyhytaikaisesti kiinankaali kestää pakkasta - 5 °C. Syysviljelyn varmistamiseksi on kiinankaalille kasvuston kate tarpeen. Kevytrakenteinen muovihuone pitää lämpötilan riittävän korkeana. Lämmittämättömässä muovihuoneessa kasvu jatkuu aina lokakuun alkuun asti. Heinäkuussa on kiinankaalin kylvöä ajatellen sopiva päivänpituus ja ilman lämpötila.

Sopiva yölämpötila on 18 - 20 °C. Päivän lyhetessä vähenee lämmön tarve. Lyhytpäiväkäsittelyä ei enää tarvita.

2 KERÄNMUODOSTUS JA SIIHEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Kiinankaalin keränmuodostus alkaa 40 - 50 päivän kuluttua siemenen itämisestä. Suurimmillaan lehtien kehitys on 40 - 45 päivän kuluttua taimettumisesta. Kerän päällimmäiset lehdet valmistavat fotosynteesituotteita sisemmille lehdille. Keränmuodostukseen vaikuttaa siten merkitsevästi päällyshehtien pinta-ala; mitä suurempi pinta-ala sitä kiinteämpi kerä. Suuri valon määrä ja pitkä päivä vähentävät pinta-alaa. Kerän muodostukseen vaikuttaa lämpötilan ja päivän pituuden lisäksi myös lajike ja kasvualusta.

2.1. Lämpötila

Alhaiset lämpötilat edistävät kiinankaalin kukinnan muodostumista. Taimet reagoivat lämpötilasta johtuvaan ärsykkeeseen jo yhden senttimetrin pituisina ja siitä eteenpäin noin kolme viikkoa eli 4 - 6 lehtiasteelle saakka (KURKI 1979). 3 - 4 viikon taimikasvatuksen jälkeen taimilla tulee olla riittävästi lehtiä, jotta keränmuodostus voi onnistua. Taimikasvatusaikana myös keskilämpötilalla on merkitystä, jos päivälämpötila on korkea, yölämpötilaa voi vastaavasti laskea. Sopiva keskilämpötila on nuoruusvaiheessa 18 - 20 °C, keränmuodostuksen aikana 15 - 16 °C ja täydellisen kerän kehitysvaiheessa 10 - 13 °C (RAHKO 1985).

2.2. Päivänpituus

Alhainen lämpötila ja pitkä päivä johtavat nopeammin kukintaan kuin korkea lämpötila ja lyhyt päivä. Lämpötila vaikuttaa eniten kukintainduktioon, kun taas päivänpituudella on vaikutusta kukkavarren ja nuppujen kehitykseen.

Mitä voimakkaampi lämpötilan (alhainen tai korkea) vaikutus on ollut, sitä vähäisempi merkitys on päivänpituudella. Toisaalta 10 tunnin päivässä lämpötilalla on vain vähän vaikutusta kukintaan. Lyhytpäiväkäsittely mahdollistaa lämpötilan laskemisen taimikasvatusvaiheessa.

Lämpötilan ja päivänpituuden ohella tulee kiinnittää huomiota myös valaistusvoimakkuuteen valojakson aikana. Lyhytpäiväkäsittely on tarpeeton korkeissa lämpötiloissa, jos valojakson aikana valaistus on heikkoa.

2.3. Lajike

Kiinankaalin nykymuodot kehittyivät vähitellen valinnan kautta. Kun hybridimuodot osoittautuivat vanhempiaan paremmiksi, tulivat ne valituksi jatkoviljelyyn.

Diploidit lajikkeet kukkivat aikaisemmin kuin tetraploidit. Tetraploideilla kukinnan kehitys on hidasta, joten tätä ominaisuutta käytetään kasvinjalostuksessa hyväksi päivä-neutraaleja lajikkeita jalostettaessa. Matalat, leveälehtiset lajikkeet ovat suosituimpia Suomessa ja ne ovat nopea kasvuisempia kuin korkeat, kapealehtiset (KURKI 1979).

2.4. Muut tekijät

Kerän muodostusta haittaavia tekijöitä ovat mm. juuriston vahingoittuminen istutuksen tai istutuksen jälkeisen muokkauksen yhteydessä, kuivuudesta johtuva kasvun pysähtyminen tai tiivistynyt liettynyt kasvualusta.

3 VILJELYTEKNIikka AVOMAALLA

3.1. Viljelyyn suositeltavat lajikkeet (PESSALA 1986)

Kiinankaalin kasvuaika riippuu mm. lajikkeesta. Matalat lajikkeet ovat aikaisimpia ja niiden kasvuaika on 50 - 65 vrk. Korkeakeräisillä myöhäisillä lajikkeilla kasvuaika on 70 - 75 vrk.

- TS 1 AH Matala, kiinteäkeräinen lajike. Kevät- ja kesäviljelyyn soveltuva aikainen lajike, jonka kasvu-aika istutuksesta sadonkorjuun puoliväliin n. 8 vk. Sietää kukkimatta alhaisia lämpötiloja. Kestää hyvin varastointia.
- XPH 793 (Arcadia) A Matala ja leveäkeräinen. Kerän paino n. 1 kg. Kasvu-aika TS 1 AH:n luokkaa. Soveltuu kevät- ja kesäviljelyyn. Kukkii hitaasti. Varastointi kestävyys ei ole kovin hyvä.
- Kinap OE Matala ja leveäkeräinen. Kukkavarsi hiukan kasvanut. Kasvu-aika n. 9 vk. Kerän koko n. 0,7 kg. Muodostaa hyvin kiinteän kerän. Soveltuu kesä- ja syystuotantoon. Kestää varastointia. Ei siedä kukkimatta matalia lämpötiloja.
- Kasumi F₁ Sv Matala ja leveäkeräinen. Kukkavarren kehitys ei alkanut. Kasvu-aika istutuksesta sadon korjuun puoliväliin 9 - 10 vk. Kerän koko 0,7 kg. Soveltuu kesä- ja syysviljelyyn. Hyvä varastointi kestävyys.
- Nagaoka A-1 F₁ Ta Matalakeräinen lajike, joka soveltuu sekä avomaalla että muovihuoneessa viljeltäväksi. Kasvu-aika 9 - 10 vk.
- Nippon Sprint F₁ SP Matala ja leveälehtinen lajike. Kasvu-aika 9 - 10 vk. Soveltuu kesä- ja syysviljelyyn. Soveltuu varastoitavaksi.
- Chico F₁ Bz Korkeakeräinen lajike. Kasvu-aika n. 10 vk. Kerän paino n. 1 kg, saattaa olla hiukan löysä. Soveltuu kesä- ja erityisesti syysviljelyyn. Hyvä varastointikestävyys.
- Senda F₁ OE Matalakeräinen lajike, jonka kerän paino n. 1kg. Kasvu-aika 10 - 11 vk. Kesä- ja syystuotantoon soveltuva varastointia kestävä lajike. Kukkimisherkkä alhaisissa lämpötiloissa.
- C 903 Sv Matala ja leveäkeräinen. Kerän paino 0,9 kg. Kasvu-aika 10 - 11 vk. Kesä- ja syystuotantoon soveltuva. Kukkimisherkkä alhaisissa lämpötiloissa.

3.2. Suora kylvö

Paras aika kylvää suoraan kasvupaikalle on heinäkuu, jolloin ilmat ovat vielä lämpimiä, ja toisaalta päivänpituus lyhenee kiinankaalille suotuisaksi (HÅRDH 1980). Siemenmenekki on tarkkuuskylvössä 400 - 500 g/ha, normaalikylvössä n. 1 kg/ha. Suurin osa n. 80 - 85 % syksyllä viljelystä kiinankaalista kylvetään suoraan kasvupaikalleen.

3.3. Taimikasvatus

Kiinankaalin kevät- ja kesäviljelyä varten taimet esikasvatetaan, jolloin saadaan tasainen kasvusto ja sato pystytään ajoittamaan tarkasti (HÅRDH 1977).

Kiinankaali kylvetään 4 - 5 cm:n ruukkuun. Paperi- ja turvepotin rinnalle ovat tulleet kovamuovialustat. Hehtaarin taimitarpeen (n. 50 000 tainta) kuluu 300 - 400 g siementä. Taimikasvatukseen riittää 2 - 3 viikkoa (HÅRDH 1980). On havaittu, että istutusvaiheessa vanhemmat taimet ovat alttiimpia virittymään kukkaan kuin nuoremmat taimet. Samoin on todettu, että jos lämpötila laskee istutuksen jälkeen parin viikon aikana lähelle 0 °C, ovat taimet alttiita virittymään kukkaan.

3.4. Maalaji ja lannoitus

Kiinankaalin kasvupaikka tulee olla hikevä ja ravinteikas. Parhaiten soveltuvat avomaaviljelykseen kevyet hyvin muokautuvat hietamaat tai hiekkaiset savimaat. Kiinankaali tarvitsee runsaasti vettä ja ravinteita. Suositeltavat ravinneluvut ovat K 250 - 350 mg/l, P 50 - 70 mg/l ja N 60 - 100 mg/l, pH 6,5. Lannoitus esim. 800 - 900 kg/ha Puutarha Y-lannos 1 ja kasvukaudella 100 - 200 kg/ha kalkkisalpietaria (HÅRDH 1977).

3.5. Kastelu

Kiinankaalilla tulee olla käytettävissä tasaisesti ja riittävästi vettä. Sadetuksen tarve riippuu maalajista, sademääristä ja kasvin kehitysasteesta. Kiinankaalin veden tarve on suurimmillaan silloin, kun se alkaa muodostaa kerää, ja jatkuu kerimisen ajan.

Avomaalla sadetus voidaan aloittaa tarvittaessa heti istutuksen jälkeen, jolloin sadetetaan aluksi 10 mm/ha, kerimisen alettua 20 mm/ha.

3.6. Katteet kasvuston yllä

Avomaaviljelyssä kiinankaalin viljelyolosuhteita voidaan parantaa kasvuston päälle asetettavien katteiden avulla. Tällöin lämpö- ja kosteusolosuhteet pysyvät verrattain tasaisina, ja lisäksi tautien, kuten lehdenreunapolttteen vaara vähenee. Kasvuston katteet antavat lisäksi avomaalle tuulisuojan ja saattavat estää tuholaisien suoran pääsyn kasvustoon (HÅRDH 1977).

Muovitunnelia on hyvä pitää vain lyhyen aikaa kasvuston päällä, jotta välttyttäisiin polttovioituksilta. Rei'itettyä muovia ja harsokangasta voi pitää katteena pitempään.

Katteiden käyttö on yleisintä varhaisviljelyssä touko-kesäkuussa, jolloin niiden lämpötilaa kohottava vaikutus on tärkeää viljelyn onnistumiselle. Lisäksi katteiden käyttökustannukset saadaan peitetyksi parhaiten alkukesän tuotteiden viljelijähinnoilla.

3.7. Kasvinsuojelu

3.7.1. Rikkaruohojen torjunta

Rikkaruohot voidaan torjua mekaanisesti muokkaamalla kasvualustaa ennen kylvää tai istutusta ja haraamalla rivien välit kasvukauden alkuvaiheessa. Dikvaattivalmiste (Reglone) voidaan ruiskuttaa joko ennen kylvää tai sen jälkeen ennen viljelykasvien taimettumista. Trifluraliin (Super Treflan) ruiskutetaan mullokselle ennen taimien istuttamista ja muokataan välittömästi maahan.

3.7.2. Tuhoeläimet

Kiinankaalia vaivaavat lukuisat tuhoeläimet mm. kaalikirva, persikkakirva, kaalikoi, kaalikärpänen, isokaalikärpänen, kaalilude ja -perhoset. Torjunta-aineiksi soveltuvat dimetootti-, fenitrotioni-, malationi-, mevinfossi- ja pyretriinivalmisteet (MÄKELÄ & TIITTANEN 1980).

3.7.3. Kasvitaudit

Kiinankaalin yleisimmät taudit ovat joko sienien aiheuttamia tai fysiogeenisistä syistä johtuvia. Tautien esiintymiseen vaikuttavat mm. epäedulliset kosteusolosuhteet kasvukaudella, viljelykierto sekä taimikasvatusalustojen puhtaus. Taimipoltetta vastaan on syytä siemenet peitata tiraamalla. Puhdas taimikasvatusalusta, hyvä tuuletus ja sopiva kastelu vähentävät tautivaaraa. Kasvivuorottelu, kalkitus ja ristikukkaisten rikkakasvien hävitys vähentävät möhöjuuren vaaraa.

Harmaa- ja lehtihomeen saastuttamat kasvinosat hävitetään ennen varastointia.

Ns. reunapolte aiheutuu kalsiumin hitaasta kulkeutumisesta juurista lehtiin. Kun kasvusto haihduttaa runsaasti, eivät juuret kykene ottamaan maasta riittävästi vettä, ja tällöin kalsiumin saanti vaikeutuu kasvupisteessä ja nuoremmissa lehdissä. Kiinankaalin veden haihtumista voidaan vähentää muovikalvolla sekä avomaalla että kasvihuoneessa. Myös kasvualustan lämpötila, ilmavuus ja johtoluku vaikuttavat juuripaineeseen. Kun kalsiumia on kasvualustassa riittävästi ja juuripaine tarpeeksi suuri, ei reunapoltetta yleensä esiinny (MÄKELÄ & TIITTANEN 1980).

3.8. Sadonkorjuu

Kiinankaali korjataan, kun kerät ovat kiinteät. Kerän keskipaino lajikkeesta riippuen 0,4 - 1,2 kg. Myös viljelyajankohta, kasvu tiheys sekä lannoitus vaikuttavat kerän kokoon. Kiinankaalin sato avomaalta on noin 6 kg/m² ja kasvihuoneessa 8 - 10 kg/m² (HÄRDH 1976).

3.9. Varastointi ja kauppakunnostus

Kiinankaali tulisi heti sadonkorjuun jälkeen jäähdyttää varastointilämpötilaan. Varastointilämpötilan tulee pysyä 0 - +1 °C:ssa ja ilman suhteellisen kosteuden 95 %:ssa (HÄRDH 1977). Kiinankaali säilyy varastossa 2 - 3 kk. Löysästi kerätyt kiinankaalit kestävät varastointia paremmin kuin suuret, kiinteät kerät (SUHONEN 1981).

Kiinankaali kunnostetaan myyntiä varten poistamalla päällimmäiset ja huonot lehdet.

I luokan kiinankaalin kerät ovat kiinteitä, ehytlehtisiä, niissä ei ole kukkavarsia, ja kerän vähimmäispainon tulee olla katteen alla viljellyillä 0,3 kg ja avomaalla viljellyillä 0,5 kg. Ylin paino I luokassa on 2 kg.

II luokan kerät voivat olla hiukan löysiä. Lieviä tuholaisten tai tautien vioituksia sallitaan. Kerän painon tulee olla vähintään 0,3 kg (ANON 1985).

II KOETULOKSIA POHJOIS-POHJANMAAN TUTKIMUSASEMALLA RUUKISSA

1. Taimikasvatusolosuhteitten vaikutus salaatti- kiinankaalin kesäviljelyyn avomaalla 1981 - 83

TIIVISTELMÄ

Päivänpituuden merkitys riippuu vallitsevasta lämpötilasta taimikasvatuksen aikana. Taimikasvatusajan korkea lämpötila johti suurempaan satoon kuin alhainen lämpötila.

Lyhyt päivä ja korkea taimikasvatusajan lämpötila vähensivät kukkivien kerien määrää. Luontainen päivä ja alhainen lämpötila taimikasvatusaikana lisäsi huomattavasti kukintaherkkyyttä.

Parhaan kauppakelpoisen sadon tuotti lajike C 903 Sv. Lyhyessä päivässä olivat satoisimpia lajikkeet C 903 Sv, Senda F₁ OE ja Kinap F₁ OE. Tässä kokeessa lajikkeen Tip Top Sa kauppakelpoinen sato lisääntyi, kun taimet kasvatettiin pitkässä päivässä.

Lyhyen kasvuajan lajikkeet olivat herkempiä kukkimaan kuin pidemmän kasvuajan vaatineet lajikkeet. Taimikasvatusaikana kukkaan virittyneet taimet ovat voineet kiihdyttää kukkavarren kasvua luontaisessa päivässä.

KOKKEEN SUORITUS

Kiinankaalin taimet kasvatettiin kahdenlaisissa päivänpituus- ja lämpöoloissa. Kolmen koevuoden aikana mukana oli yhdeksän lajiketta, joista tähän yhteenvedoon on valittu jokaisena koevuotena mukana olleet neljä lajiketta.

A	Päivänpituus	a ₁	9 h lyhyt päivä
		a ₂	luontainen päivä
B	Lämpötila	b ₁	päivällä 20 - 24 °C, yöllä 18 - 20 °C
		b ₂	päivällä 16 - 20 °C, yöllä 14 - 16 °C
C	Lajikkeet	c ₁	Tip Top Sa
		c ₂	Senda F ₁ OE
		c ₃	Kinap F ₁ OE
		c ₄	C 903 Sv

Kiinankaali kylvettiin 5 x 8 cm:n turveruukkuihin (FP 620), jotka oli täytetty turpeella (ST B2). Taimettumisen jälkeen puolet taimista siirrettiin muovihuoneeseen, jossa pidettiin alempaa lämpötilaa kuin kasvihuoneessa. Samalla aloitettiin päivän pituuden säätely, jolloin puolet kasvihuoneen ja muovihuoneen taimista pimennettiin mustalla muovilla klo 18.00 - 9.00 väliseksi ajaksi. Taimikasvatusaika oli n. 3 vk.

Koekentän maalaji avomaalla oli karkea hieta. Viljavuusluvut keväällä ennen lannoitusta olivat keskimäärin seuraavat: pH 5,4, Ca 883, K 123, P 137, Mg 90.

Koealue lannoitettiin Puutarhan Y-lannos 1:llä. Istutustiheys oli 40 x 30 cm (833 kpl/100 m²).

Taimet kasteltiin istutuksen yhteydessä dimetooattiliuoksella (0,2 %). Taimien päälle vedettiin rei'itetty muovi, viimeisenä koevuotena harso.

Kasvukauden hoitotoimenpiteitä olivat malasiini/dimetoaatti-käsittely, perkaus, lisälannoitus kalkkisalpietari/oulunsalpietari 200 kg/ha sekä katteen löysäminen.

Kate poistettiin n. 1 vk ennen sadonkorjuuta. Satoa alettiin korjata elokuun alussa ja se jatkui noin kuukauden. Satoa korjattaessa kiinankaalit lajiteltiin kauppakelpoisiin I ja II luokan keriin, väillinaisesti kerineisiin, kukkavartisiin, tuhoeläinten vioittamiin ja kasvitautien vioittamiin keriin.

SATOTULOKSET

Sadon aikaisuus

Sadon aikaisuus ilmoitetaan vuorokausina istutuksesta siihen päivään, kun sadosta on korjattu 50 %.

Taulukko 1. Sadon aikaisuus vuorokausina istutuksesta sadonkorjuuseen 1981 - 83. Neljän lajikkeen keskiarvo.

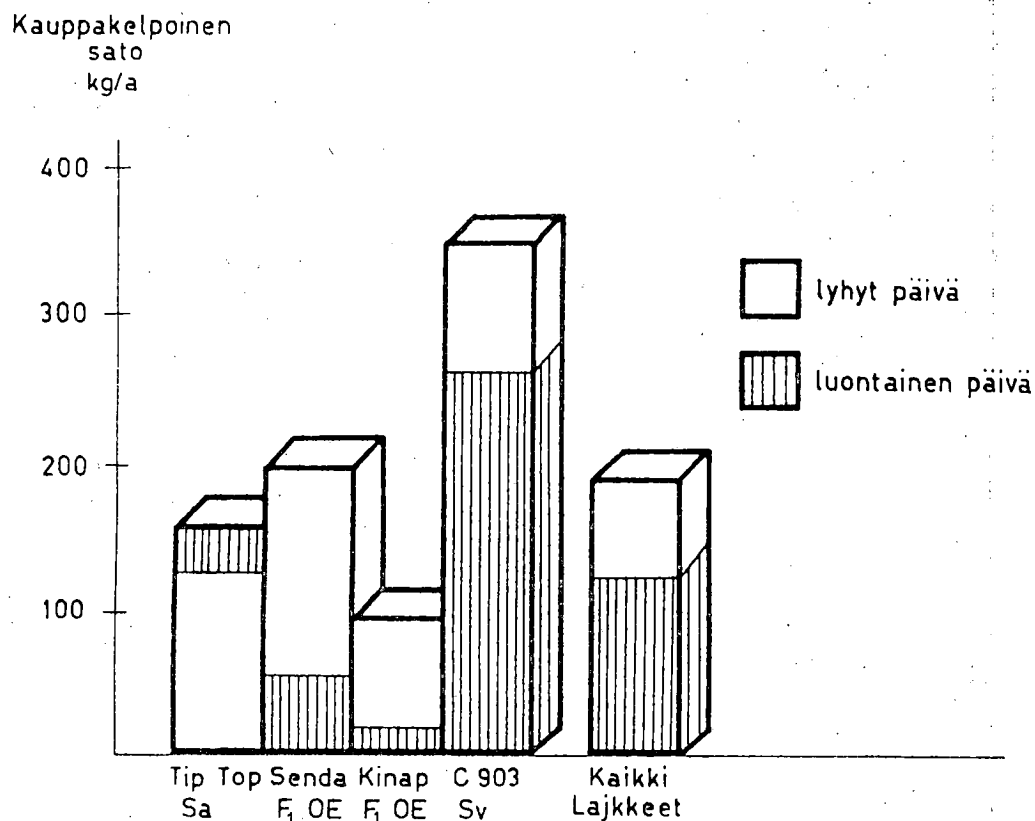
Tekijä		Aikaisuus vrk
$a_1 b_1$	lyhyt päivä, korkea lämpötila	67
$a_1 b_2$	lyhyt päivä, matala lämpötila	64
$a_2 b_1$	luontainen päivä, korkea lämpötila	61
$a_2 b_2$	luontainen päivä, matala lämpötila	55

Varhaisin sadonkorjuu oli niillä kiinankaaleilla, jotka oli kasvatettu luontaisessa päivässä alhaisessa lämpötilassa (taulukko 1). Tässä ryhmässä lyhin kasvuaika, $26 + 48 = 74$ vrk, oli lajikkeella Kinap F_1 OE. Seuraavaksi lyhin, $26 + 54 = 80$ vrk, oli lajikkeella Tip Top Sa (taulukko 17).

Kauimmin kasvoivat ne kiinankaalit, joilla taimikasvatusaikana oli lyhyt päivä ja korkea lämpötila. Pisin kasvuaika $26 + 74 = 100$ vrk kylvöstä sadonkorjuuseen oli lajikkeella C 903 Sv.

Päivänpituuden vaikutus kauppakelpoiseen satoon

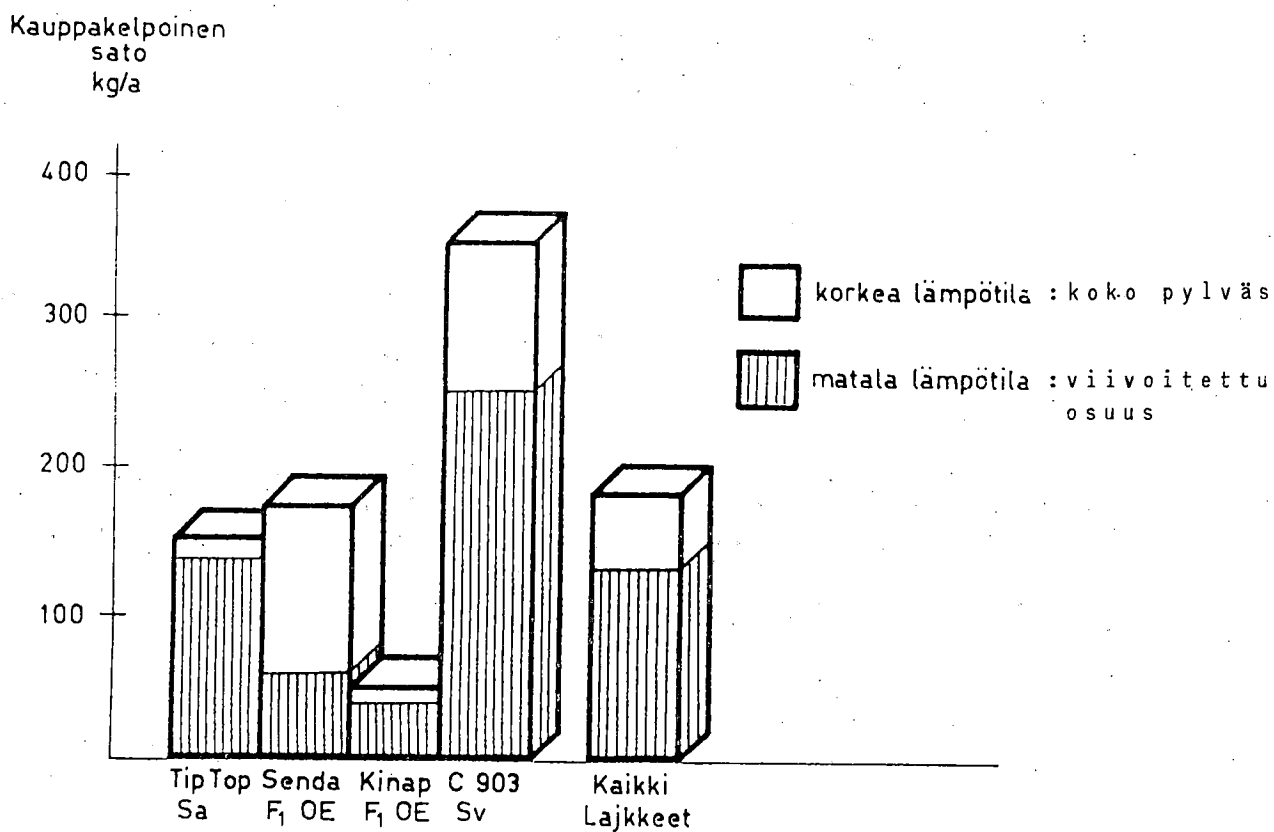
Kuva 1. Päivänpituuden vaikutus kauppakelpoiseen satoon 1981 - 83.



Lyhytpäiväkasittely lisäsi lajikkeiden C 903 Sv, Senda F₁ OE ja Kinap F₁ OE kauppakelpoisen sadon määrää (kuva 1). Lajike Tip Top Sa tuotti luontaisessa päivässä suuremman kauppakelpoisen sadon kuin lyhyessä päivässä.

Lämpötilan vaikutus kauppakelpoiseen satoon

Kuva 2. Lämpötilan vaikutus kauppakelpoiseen satoon 1981 - 83.



Korkea taimikasvatus lämpötila johti suurempaan kauppakelpoiseen satoon kuin alhainen lämpötila (kuva 2).

Päivänpituuden ja lämpötilan vaikutus kauppakelpoiseen satoon

Taulukko 2. Päivänpituuden ja lämpötilan vaikutus kauppakelpoiseen satoon 1981 - 83.

Tekijä		Kauppakelpoinen sato kg/100 m ²
a ₁ b ₁	lyhyt päivä, korkea lämpötila	218
a ₁ b ₂	lyhyt päivä, matala lämpötila	164
a ₂ b ₁	norm. päivä, korkea lämpötila	151
a ₂ b ₂	norm. päivä, matala lämpötila	93

Lyhyessä päivässä korkeassa lämpötilassa kasvaneet taimet tuottivat suurimman kauppakelpoisen sadon (taulukko 2).

Suurin kauppakelpoinen sato oli lajikkeella C 903 Sv (taulukko 4). Vähiten kauppakelpoista satoa tuotti lajike Kinap F₁ OE.

Kerien kiinteys

Kerien kiinteys arvioitiin asteikolla 0 - 10. Kiinteimmät kerät olivat niillä kiinankaaleilla, jotka olivat taimikasvatuksen aikana saaneet lyhytpäiväkäsittelyn ja ohjelämpötila oli 16 - 20 °C päivällä, 14 - 16 °C yöllä (taulukko 3).

Taulukko 3. Kerien kiinteys 0 - 10 1981 - 83

Tekijä		Kerien kiinteys ka 0 - 10
a ₁ b ₁	lyhyt päivä, korkea lämpötila	8,5
a ₁ b ₂	lyhyt päivä, matala lämpötila	9,0
a ₂ b ₁	norm. päivä, korkea lämpötila	7,8
a ₂ b ₂	norm. päivä, matala lämpötila	5,3

Kukkavartiset

Kukkivien kerien osuus lisääntyi, kun taimikasvatusaikana lyhyessä päivässä pidettiin alhaista lämpötilaa verrattuna korkeaan taimikasvatuslämpötilaan (taulukko 4). Lisäys oli yhdeksän prosenttiyksikköä. Luontaisessa päivässä ja korkeassa lämpötilassa kasvatettujen kiinankaalien kukkavartisten osuus kokonaissadosta oli 8 % ja luontaisessa päivässä ja matalassa lämpötilassa 35 % suurempi verrattuna lyhyeen päivään ja korkeaan lämpötilaan.

Eri lajikkeiden välillä oli huomattavia eroja kukkavartisten osuudessa. Eniten kukkavartisia oli lajikkeilla Kinap F_1 OE ja Senda F_1 OE, vähiten lajikkeella C 903 Sv.

Kokeessa kahtena vuonna mukana olleilla lajikkeilla Nippon Früh F_1 Sp ja Nippon Sprint F_1 SP oli kukkavartisten kerien osuus sadosta 77 - 100 %. Vain lyhyt päivä ja korkea lämpötila vähensivät kukkivien kerien määrää keskimäärin 25 %.

2. Kiinankaalin viljely ja lajikekokeet avomaalla 1984 - 1985

TIIVISTELMÄ

Satoisimpia lajikkeita olivat Chico F₁Bz, Kasumi F₁ Sv, TS 1 AH ja XPH 793 Arcadia A, joista XPH 793 Arcadia A ja TS 1 AH ovat yhtä aikaisia, Kasumi F₁ Sv n. 3 vrk ja Chico F₁ Bz 9 vrk edellisistä myöhäisempiä.

Lyhytpäiväkäsittely aikaistutti ja hiukan lisäsi useimpien lajikkeiden kauppakelpoista satoa. Muutaman lajikkeen sato kuitenkin aleni lyhytpäiväkäsittelyn vaikutuksesta.

KOKEEN SUORITUS

Kiinankaali kylvettiin 5 x 8 cm:n turveruukkuihin kesäkuun puolivälissä. Taimikasvatusajan lämpötila pidettiin 20 - 24 °C:ssa päivällä ja 18 - 20 °C:ssa yöllä. Taimettumisen jälkeen puolet taimista pimennettiin mustalla muovilla klo 17.00 - 9.00 väliseksi ajaksi. Taimia lannoitettiin taimikasvatuksen aikana 0,2 %:lla puutarhankastelulannoksella. Taimikasvatus kesti 16 vrk.

Istutus ja hoitotoimenpiteet suoritettiin samoin kuin edellisessä kokeessa.

Harso poistettiin ja satoa alettiin korjata sitä mukaan kun kerät valmistuivat. Sadonkorjuu alkoi keskimäärin 26. elokuuta ja päättyi 7. syyskuuta.

SATOTULOKSET

Kauppakelpoisen sadon määrä

Lyhytpäiväkäsittelyn vaikutus lajikkeiden satoihin vaihteli. Suurimmalla osalla kauppakelpoisen sadon määrä lisääntyi, kun taimet kasvatettiin lyhyessä päivässä. Eniten (334 kg/100m²) lajikkeella XPH 794 A. Oli myös lajikkeita, joiden kauppakelpoisen sadon määrä väheni lyhyt päiväksittelyn vaikutuksesta (taulukko 5). Näin kävi lajikkeiden XPH 793 Arcadia A, XPH 884 A, TS 1 AH ja Tip Top Sa kohdalla.

Taulukko 5. Kauppakelpoisen sadon määrä ja kukkavartisten osuus 1984 - 85

Koejäsenet	Kauppakelpoisen sato			Kukkavart. osuus p-%
	kg/100 m ²	sl	g/kpl	
Lyhyt päivä: 84 - 85				
Chico F ₁ Bz	800	172	1256	2
TS 1 AH ¹	561	120	985	7
Spring Triumph F ₁ Sa	513	110	951	17
Nippon Früh F ₁ SP ¹	510	109	1173	29
Nippon Sprint F ₁ SP	510	109	893	11
Tip Top Sa	466	100	846	0
XPH 793 Arcadia A	452	97	1007	0
XPH 791 Magica A	436	94	928	16
XPH 794 A	393	84	810	6
XPH 884 A	292	63	913	48
84				
Kasumi F ₁ Sv	849	138	1193	0
Tip Top Sa	613	100	841	0
Pitkä päivä 84 - 85				
Chico F ₁ Bz	789	169	1482	7
TS 1 AH ¹	643	138	1064	0
XPH 793 Arcadia A	578	124	1019	1
Tip Top Sa	504	108	999	1
Nippon Sprint F ₁ SP	468	100	964	8
Nippon Früh F ₁ SP	410	88	1024	37
XPH 884 A	385	83	1069	25
XPH 791 Magica A	382	82	1023	35
Spring Triumph F ₁ Sa	335	72	1033	19
XPH 794 A	59	13	773	90
84				
Kasumi F ₁ Sv	734	120	1207	0
Tip Top Sa	556	91	1067	0

Ylivoimaisesti satoisimmat lajikkeet olivat Chico F₁ Bz ja Kasumi F₁ Sv. (Vuonna 1984 sadot saman suuriset.) Hyvän tuloksen antoivat myös TS 1 AH, XPH 793 Arcadia A ja Nippon Sprint F₁ SP (taulukko 7).

Taulukko 6. Aikaisuus sekä kerän korkeus, leveys ja kiinteys 1984 - 85.

Lajike	50 % sadosta korjattu vrk istutuskesto	Korkeus cm	Kerän Leveys cm	Kiinteys 0 - 10
Lyhyt päivä 84 - 85				
Chico F ₁ Bz	62	32	11	8
TS 1 AH ¹	55	24	12	9
Spring Triumph F ₁ Sa	66	24	12	9
Nippon Früh F ₁ SP	60	24	13	8
Nippon Sprint ¹ F ₁ SP	54	22	11	9
Tip Top Sa	57	23	11	9
XPH 793 Arcadia A	54	24	12	9
XPH 791 Magica A	60	24	13	7
XPH 794 A	57	22	11	10
XPH 884 A	57	22	12	8
84				
Kasumi F ₁ Sv	58	25	12	7
Tip Top Sa	58	23	11	8
Pitkä päivä 84 - 85				
Chico F ₁ Bz	62	31	12	9
TS 1 AH ¹	51	23	12	8
XPH 793 Arcadia A	51	23	11	10
Tip Top Sa	54	22	12	9
Nippon Sprint F ₁ SP	54	21	11	10
Nippon Früh F ₁ SP	57	24	12	9
XPH 884 A	57	24	13	9
XPH 791 Magica A	54	25	13	8
Spring Triumph F ₁ Sa	60	25	12	9
XPH 794 A	51	23	10	9
84				
Kasumi F ₁ Sv	51	24	12	8
Tip Top Sa	51	22	12	8

Sadon aikaisuus

Sato oli aikaisin niillä lajikkeilla, jotka oli kasvatettu luontaisessa päivässä. Lyhytpäivä käsittely aikaistutti satoa (0 - 7 vrk) keskimäärin 3 vrk (taulukko 6).

Taulukko 7. Kauppakelpoinen sato, aikaisuus ja kukkavartisten osuus 1984 - 85.

Lajike	Kauppakelpoinen sato kg/100 m ²	Aikaisuus vrk	Kukkavartisten osuus paino-%
1984 - 85			
Chico F ₁ Bz	795	62	5
TS 1 AH ¹	602	53	4
XPH 793 Arcadia A	515	53	1
Nippon Sprint F ₁ SP	489	54	10
Tip Top Sa	485	56	1
Nippon Früh F ₁ SP	460	59	33
Spring Triumph F ₁ Sa	424	63	18
XPH 791 Magica A ¹	409	57	26
XPH 884 A	339	57	37
XPH 794 A	226	54	48
1984			
Kasumi Sv	792	55	0
Tip Top Sa	585	55	0

Lyhyin kasvu-aika oli lajikkeella XPH 793 Arcadia A, TS 1 AH, Nippon Sprint F₁ SP ja XPH 794 A (taulukko 7). Pisimmän kasvuajan vaativat lajikkeet Spring Triumph F₁ Sa ja Chico F₁ Bz.

Kukkavartiset

Kukkavartisten määrässä ei ollut ratkaisevia eroja eri päivänpituuskäsittelyjen välillä. Ainoastaan lajikkeen XPH 794 A pitkässä päivässä kasvatetut taimet tuottivat enemmän kukkavartista satoa kuin lyhyessä päivässä kasvatetut taimet (taulukko 5).

Vähiten kukkavartisia oli lajikkeilla Tip Top Sa ja XPH 793 Arcadia A (taulukko 7). Keskimäärin eniten kukkavartista satoa tuottivat XPH 884 A ja XPH 794 A. Lajikkeet Kasumi F₁ Sv ja Tip Top Sa eivät kukkineet lainkaan v. 1984.

3. Kiinankaalin lajikekokeet syysviljelyssä muovihuoneessa 1983 - 85

TIIVISTELMÄ

Kiinankaali soveltuu kasvurytminsä ja lämpötilavaatimuksensa puolesta hyvin syysviljelyyn. Lyhenevä päivä ja viilenevä ilma ovat eduksi kiinankaalin kasvulle.

Katteenalaisessa viljelyssä kasvitautisten kerien määrä oli verraten korkea vaihdellen 13 - 60 % välillä lajikkeesta riippuen. Sitävastoin kukkavartisten kerien osuus oli kaikilla lajikkeilla pieni.

Suurimman kauppakelpoisen sadon v. 1983 - 84 tuotti Kasumi F₁ Sv. Lajike soveltui hyvin syystuotantoon. Myös Kinap OE ja Chico F₁ Bz olivat syysviljelyyn hyvin soveltuvia sekä sadon määrän ja laadun suhteen erittäin hyviä.

KOKEEN SUORITUS

Kiinankaali kylvettiin heinäkuun alussa 5 x 8 cm turveruukkuihin. Taimikasvatushuoneen lämpötila pidettiin päivällä 20 - 24 °C:ssa, yöllä 18 - 20 °C:ssa.

Noin 16 vrk:n ikäiset taimet istutettiin 20 x 40 cm:n välein muovihuoneeseen (125 kpl/100 m²). Kasvualustana käytettiin vaaleaa rahkaturvetta, joka oli lannoitettu turpeen Y-lannoksella, 1,5 kg/m³ ja dolomiittikalkilla, 10 kg/m³.

Kiinankaalille sopivat pH-arvo on turveviljelyssä 6,0 - 6,5. Muut ravinneluvut K 250 - 350, P 50 - 100, N 50 - 80, Mg 250 - 300, Ca 3000 - 4000. Kasvukaudella lannoitettiin 0,2 % puutarhankastelulannoksella.

Kiinankaalilla on suhteellisen heikko juuristo ja vedenottokyky sen vuoksi heikko. Kasvualusta pidettiin tasaisen kosteana koko kasvukauden.

Myös muovihuoneviljelyssä esiintyi monenlaisia kasvitauteja ja tuholaisia. Siemenet peitattiin tiraami valmisteella.

Istutusvaiheessa taimen tyvelle kaadettiin 0,2 % dimetooatti-liuosta 1 dl/taimi.

Myöhemmin kasvukaudella esiintyi usein kaalikoin, kaalikärpäsen, kaaliluteen ja niiden toukkien tuhoja. Torjuntaan käytettiin malationi ja pyretriinivalmisteita.

Koe korjattiin 1.9. - 3.10. välisenä aikana.

SATOTULOKSET

Satoa kerättiin sitä mukaa kuin kerät valmistuivat. Satoa korjattaessa kiinankaalit lajiteltiin I (paino väh. 0,3 kg) ja II luokan keriin, vaillinaisesti kerineisiin, kukkavartisiin, tuhoeläinten ja kasvitautien vioittamiin.

Taulukko 8. Kauppakelpoinen sato kg/100 m² 1983 - 85

Lajike	kg/100m ²	sl	g/kpl	Kukka- vart. p-%	Kasvit. vioitt. p-%
<u>1983 - 85</u>					
Chico F ₁ Bz	493	100	922	0	41
Ally F ₁ OE	392	80	684	5	45
Spring ¹ Triumph Sa	331	67	848	0	30
<u>1983 - 84</u>					
Chico F ₁ Bz	347	100	979	0	60
C 901 S ¹	146	42	564	0	33
Kasumi F ₁ Sv	627	181	766	0	13
<u>1984 - 85</u>					
Chico F ₁ Bz	505	100	863	0	38
Tip Top ¹ Sa	436	86	805	0	40
Nippon Sprint SP	387	77	572	0	31
Nippon Früh SP	329	65	681	7	29
Kinap OE	512	101	671	0	34
Senda OE	373	74	578	4	21
<u>1983</u>					
Chico F ₁ Bz	470	100	1041	0	45
Nagaoka ¹ Spring A-1 F ₁	372	79	765	0	48
Kasumi F ₁ Sv	436	93	661	0	19

Tämän kokeen satoisimmat lajikkeet olivat Kasumi F₁ Sv, Kinap OE ja Chico F₁ Bz (taulukko 10). Kukkavartisia keriä ei juuri ollut. Vain lajikkeilla Nippon Früh SP, Ally F₁ OE ja Senda OE oli kukkivia keriä 4 - 7 %.

Taulukko 9. Kerien korkeus, leveys, kiinteys, kukkavarren pituus, sadon aikaisuus.

	Korkeus cm	Kerän leveys cm	Kiinteys 0 - 10	Kukka- varren pituus cm	50 % sadosta korjattu vrk ist.
1983 - 85					
Chico F ₁ Bz	27	10	7	5	66
Ally F ₁ OE	21	10	9	6	59
Spring ¹ Triumph Sa	21	11	8	5	68
1983 - 84					
Chico F ₁ Bz	27	10	6	5	67
C 901 Sv	18	10	8	4	67
Kasumi Sv	20	11	8	3	67
1984 - 85					
Chico F ₁ Bz	26	10	7	4	69
Tip Top ¹ Sa	22	11	8	5	64
Nippon Sprint SP	19	9	9	4	64
Nippon Früh SP	21	10	8	7	64
Kinap OE	21	10	10	7	64
Senda OE	22	10	8	4	69
1983					
Chico F ₁ Bz	29	10	7	5	59
Nagaoka ¹ Spring A-1 F ₁	22	9	10	4	59
Kasumi Sv	21	10	9	2	59

Muovihuoneviljelyssä on usein ongelmana liian korkea ilmankosteus, erityisesti syksyllä. Usein kasvitautisten kerien osuus nouseekin muovihuoneessa korkeammaksi kuin avomaalla. Lajikkeen Kasumi F₁ Sv sato oli vapainta kasvitaudeista.

Tämän kokeen mukaan aikaisin lajike oli Ally F₁ OE.

Kasvu-aika istutuksesta sadonkorjuuseen oli 59 vrk.

Kinap OE oli tätä n. 5 vrk ja Chico F₁ Bz sekä Kasumi Sv n. 10 vrk myöhäisempiä.

III KIRJALLISUUSLUETTELO

ANON 1985. Kasviksien laatuvaatimukset ja lajitteluohjeet. Helsinki. p. 14 - 15.

HÅRDH, K. 1976. Kiinankaali. Puutarha-Uutiset 13: 270 - 271.

- 1977. Vuoden vihannes, kiinankaali. Puutarhakalenteri 36: 195 - 199.

- 1980. Kiinankaalin syysviljely. Puutarha 83: 326 - 328.

KURKI, L. 1979. Kiinankaalin kasvuvaatimuksista. Puutarha-Uutiset 24: 590, 594 - 595.

MÄKELÄ, K. & TIITTANEN, K. 1980. Avomaan vihanniskasvien tärkeimmät kasvitaudit ja tuholaiset sekä niiden torjunta. Puutarhakalenteri 39: 257 - 288.

PESSALA, R. 1986. Avomaaviljelyyn suositeltavat vihanneslajikkeet. Puutarhakalenteri 45: 169 - 183.

RAHKO, I. 1985. Taimikasvatusolosuhteitten vaikutus salaattikiinankaalin kesäviljelyyn avomaalla. Pro gradu -työ. p. 1 - 53.

SUHONEN, I. 1981. Kiinankaalin, lehtisellerin ja rapean kerä-salaatin varastointi. Puutarhakalenteri 40: 266 - 268.

YLÄTALO, M. 1982. Avomaan vihannestuotanto. SITRA. p. 54 - 55.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailta. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PUILLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallqödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaisorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalysetoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanniskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-82. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTTK:n julkaisuista 1983. 74 p.
2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailloilla. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien vertailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.

4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1975-83. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvihuonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuentamenetelmien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaattilla. 21 p.
6. VIJORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja esikokeiden ja kirjallisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskoekokeiden tuloksia 1978-83. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosforilannoitustarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinesuhdetta Suomen maalajeissa. 10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.
15. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1976-1983. 202 p. + 4 liitettä.
16. JUNNILA, S. Ympäristötekijöiden vaikutus herbisidien käyttäytymiseen maassa. Kirjallisuustutkimus. 15 p. + 4 liitettä.
17. PESSALA, R., HAKKOLA, H. & VALMARI, A. Kylvöajan merkitys porkkanan viljelyssä. 22 p.
18. NISULA, H. Uusimpia tuloksia Ruukin lihanautakokeista. 39 p.
19. SAARELA, I. Kevätöljykasvien boorilannoitus. 122 p. + 2 liitettä.
20. URVAS, L. Maaperäkarttaselitys. PORI - HARJAVALTA. 28 p. + 14 liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet 1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.
22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTK:n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTK:n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.
- PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.

23. RINNE, S-L. & SIPPOLA, J. Maatalouden jätteiden kompostointi. 52 p.
I Typpi -ja fosforilisä oljen kompostoinnissa
II Maatalouden jätteet kompostin raaka-aineina
III Kompostin arvo lannoitteena

1985

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.
2. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORLUND, A. & PILLI-SIHVOLA, Y.
Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.
3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakokeissa
1970 - luvulla. 270 p.
4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.
5. TUORI, M. & NISULA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuus-
tutkimus. 38 p.
6. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin ja lannoitustason vaikutus
typen ja fosforin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
7. AURA, E. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve.
Nitrogen and water requirements for carrot, beetroot, onion and cabbage. 61 p.
8. Puutarhaosaston tutkimustuloksia. Taimitarha ja dendrologia. 94 p.
9. KEMPPAINEN, E. Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon.
Kuivikkeiden ammoniakkin sitomiskyky. 25 p.
10. JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., HIIVOLA, S-L., JÄRVI, A., KÖYLIJÄRVI, J. &
VUORINEN, M. Terästeollisuuden kuonat kalkitusaineina. 44 p.
11. JAAKKOLA, A., ETTALA, E., HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R. & VUORINEN, M.
Siilinjärven kalkki kalkitusaineena. 53 p.
12. TAKALA, M. Asumajätevesien imeyttäminen maahan ja energiapajun viljely
imeytyskentällä. 36 p.
13. JOKINEN, R. & HYVÄRINEN, S. Eri maalajien magnesiumpitoisuus ja sen
vaikutus ravinnesuhteisiin Ca/Mg ja Mg/K. 15 p.
14. JUNNILA, S. Rikkakasvien siementen itämislepo. Kirjallisuuskatsaus. 29 p.
15. MÄKELÄ, K. Talven aikana kuolleiden ryhmäruusujen versoissa esiintyvä
sienilajisto vuosina 1976-1982. 13 p. + 8 liitettä.
16. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden
tuloksia 1977-1984. 168 p. + 4 liitettä.

17. SÄKÖ, J. Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä kokeillut ja kokeiltavana olevat omenalajikkeet.
Perusrungon merkitys omenapuiden talvehtimisessä 1983-84.
SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus.
HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen.
18. ETTALA, E., SUVITIE, M., VIRTANEN, E., PITKÄNEN, T., ZITTING, M.,
NÄSI, M., TUOMIKOSKI, T. & NISKANEN, M. Metsä- ja maatalouden sivu-
tuotteet lihamullien rehuna. 51 p.
19. MANNER, R. & AALTONEN, T. Pitko-syysvehnä. 6 p. + 27 liitettä.
20. MANNER, R. & AALTONEN, T. Kartano-syysruis. 5 p. + 13 liitettä.
21. ANISZEWSKI, T. Lupiini viljelykasvina. 134 p.
22. HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. & TALVITIE, H. Nurmipalkokasvit puhtaa-
na kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12.
HUOKUNA, E. Apilan pahkahomeen esiintymisestä. p. 13-20.
HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmissa. p. 21-26.
23. VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., LARPES, E., MICORDIA, A. & LAMPILA, M.
Eri säilötäaineet esikuivatun ja tuoreen säilörehun valmistuksessa
sekä kiinteä ja nouseva väkirehun annostus mullien kasvatuksessa. p. 1-32.
VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., SORMUNEN-CRISTIAN, R. & LAMPILA, M.
Eri säilöntäaineet nurmirehun säilönnässä. p. 33-45.
24. RISSANEN, H., ETTALA, E., MELA, T. & MUSTONEN, L. Laitumen sadetuksen
ja väkirehujen käytön vaikutus lehmien tuotoksiin. p. 1-21.
RISSANEN, H., KOSSILA, V. & VASARA, A. Urea, Urea-Fosforihappo-Viher-
jauhoyhdisteen (UPV) ja soiijan vertailu raakavalkuaislähteinä maidontuo-
tantokokeissa lehmillä. p. 22-30.
KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafos-
faatti sekä käsittelemätön olki ja ammoniakilla käsitelty olki mullien
ruokinnassa. p. 31-40.
25. KORTET, S. Puna-apilan paikalliskantojen ekologia. 66 p.
26. MEHTO, U. Viljojen rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä.
Kirjallisuustutkimus. 77 p.
27. HUHTA, H. & HEIKKILÄ, R. Rehuviljan viljely Pohjois-Karjalassa.
24 p. + 2 liitettä.

2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteena. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-84. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978-1985. 128 p.+ 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-84. 42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla.
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä.
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla.
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevätrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. 15 p + 4 liitettä.
13. PULLI, S., Vestman, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorerehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-L. & TALVITIE, H. Hernekaurasta saatava typpilannoitusyhöty. 27p. + 22 liitettä.

15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-85. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p + 1 liite.
17. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.

21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p + 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRRI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34 + 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskoekiden tuloksia saraturvemaalta 1977-83. 22 p.

1987

3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. 31 p.

5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kuluminen nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. p. 1-30.
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. p. 31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykoekiden tuloksia 1981-85. 25 p.

