

Maatalouden tutkimuskeskus

# PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE

N:o 27

Kasvihuonevihannesviljely

---

**Lea Kurki**

RAJOITETTU KASVUALUSTA KASVIHUONEKURKULLA

ETYLEENI JA KURKUN MARKKINOINTIKESTÄVYYS

TOMAATIN MARKKINOINTIKESTÄVYYS

TAIMIKASVATUS JA TOMAATIN HOPEALATVAISUUS

PAPRIKAN TUOTANTO KASVIHUONEESSA SYYSKESÄN  
KULUTUSTA VARTEN

KIINANKAALI KASVIHUONEESSA

PAPU, RETIISI JA RUOHOSIPULI KASVIHUONEESSA

SALAATIN LAJIKETUTKIMUS VUOSINA 1977—1980

---

PIIKKIÖ 1981

ISSN 0356-7656

Maatalouden tutkimuskeskus

PUUTARHANTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE N:o 27

Kasvihuonevihannesviljely

---

Lea Kurki

RAJOITETTU KASVUALUSTA KASVIHUONEKURKULLA	1
ETYLEENI JA KURKUN MARKKINOINTIKESTÄVYYS	7
TOMAATIN MARKKINOINTIKESTÄVYYS	10
TAIMIKASVATUS JA TOMAATIN HOPEALATVAISUUS	15
PAPRIKAN TUOTANTO KASVIHUONEESSA SYYSKESÄN KULUTUSTA VARTEN	19
KIINANKAALI KASVIHUONEESSA	25
PAPU, RETIISI JA RUOHOSIPULI KASVIHUONEESSA	29
SALAATIN LAJIKETUTKIMUS VUOSINA 1977-1980	33

---

LEA KURKI

## RAJOITETTU KASVUALUSTA KASVIHUONEKURKULLA

### Tiivistelmä

Pyrkimys lämpö-, työ- ja ainekustannusten alentamiseen on tuonut erilaiset rajoitetut kasvualustat, kuten kasvuturvesäkin, kivivillan ja ravinneliuokset kasvihuoneisiin. Niitä on kokeiltu ja otettu käyttöön erityisesti kasvihuonevihanneksilla. Nykyään viljely mainituilla kasvualustoilla on leviämässä nopeammin kuin ehditään tutkimuksin selvittää niiden mukanaan tuomia pulmia. Parantuneet ja entisestään yleistyneet, automatisoidut kasvihuoneiden ilmastointi-, kasvualustojen kastelu- ja kasvien sumutuslaitteistot ovat kuitenkin vähentämässä viljelyriskejä, joita viljelyyn rajoitetulla kasvualustalla aina liittyy. Takavuosilta muistetaan, kuinka viljely edelläkävijöillä, turvelevyissä ja miniturvealtaassa, sujui vain taitavilta ja huolellisilta viljelijöiltä.

Ravinteiden ja veden anto muodostavat tietoa ja tarkkuutta vaativan osan viljelyssä rajoitetulla kasvualustalla, koska kasvien tulee saada tarvitsemansa ravinteet ja vesi jatkuvasti. Ravintoliuoksen, jossa ne annetaan, tulee sisältää kaikki kasvinravinteet sopivassa määrässä ja keskenään oikeassa suhteessa. Juuristolla tulee olla sen toimintaa edistävät olosuhteet, joista ilmavuus on eräs.

Raakaveden laatu tai mahdollisuus parantaa sitä järkevin kustannuksin on ensimmäinen edellytys viljelyyn rajoitetuilla kasvualustoilla. Veden on oltava I-luokan laatuvaatimukset täyttävää kasteluvettä sekä lisäksi pehmeätä (kovuus enintään  $^{\circ}\text{dH}$  4,9) rautapitoisuus alle 0,5 mg/l eli alle tippukastelun suuttimien tukkeutumisvaaran, boorin alle 1 mg/l ja kokonaissuolapitoisuuden alle 100 hg/l, johtoluvun alle 7,5, mikrobiologinen puhtaus ja raskas metallipitoisuus hyväksytyissä rajoissa (KIISKINEN 1979) sekä varmuus siitä, että haitallisia päästöjä raakaveteen ei tule. Viljelijä valvokoon myös oikeutensa saada vettä tarvitsemansa määrän riittävällä teholla ja keskeytyksettä. Päivän keskeytys vedensaannissa aurinkoisella säällä riittää tuhoamaan kurkkukasvuston.

Kastelulaitteistoista soveltuu tippukastelu parhaiten ja ainoana turvesäkki- ja kivivillaalustoille. Senlisäksi tarvitaan niillä kasvien sumuttamiseen soveltuvat laitteet. Kasvien sumutus on tarpeen myös ravintoliuosviljelmillä. Säteilymittaukseen perustuva kastelun ja suihkutuksen automatisointi on suositeltavin.

Kellokytkentä on säädettävä päivittäisten valo-olosuhteiden perusteella. Lannoiteliuosten sekoituslaitteet valitaan kastelumenetelmään sopivaksi.

Lannoituksen ja kastelun valvontalaitteista tarvitaan johtokykymittari raakaveden laatua ja lannoiteliuosten pitoisuuksia ilmaisemaan, kasvualustasta puristetun puristeveden taikka ravintoliuosalustan ravinneliuoksen johtokyky luku on kasvihuonekurkulle sopiva silloin, kun se on 1,5 - 3 mS/cm. Mittarin käytössä on tärkeätä puhdistaa "mittakuppi" tislattulla vedellä oikeiden lukemien saamiseksi. Veden ja liuosten happamuus saadaan pH-mittarilla, veden kulutus ja siitä tieto päivittäisistä kastelumääristä saadaan vesimittarista. Puristeneste ja ravintoliuos voidaan antaa analysoida muutaman kerran kasvukauden aikana. Varsinaisia "maanäytteitä" ei näiltä rajoitetuilta kasvualustoilta saa. Puristenesteen ja ravintoliuosten pitoisuudet esimerkiksi kasvihuonekurkun viljelyssä on koottu pääasiassa ulkomaisten tutkiusten perusteella taulukoihin (MURMANN 1980). Lehtianalyyseistäkin voidaan ravinnontarvetta päätellä ulkomaisiin vertausarvoihin perustuen.

Lämpötilat ja ilmastointi ovat kasvihuoneessa yleensä silloin, kun kasvualustana on joku mainituista kasvualustoista, samankaltaisia kuin petiviljelmillä. Kasvualustan lämpötila saavutetaan vähemmin polttoainekustannuksin. Se on myös helppo muuttaa tarvittaessa. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole luotettavaa tietoa siitä, voidaanko ilman lämpötilaa alentaa kasvualustan lämpötilaa korottamalla, ja voidaanko kasvualustan lämpötilaa satoa vaarantamatta alentaa lyhytaikaisesti vuorokauden pimeänä aikana.

Ilman kosteuden pitäminen suotuisana n. 70 % vaiheilla on tässä puheena olevilla kasvualusta-viljelmillä työläämpää kuin avopetihuoneissa, koska haihtuminen muovipeitteisistä alustoista on pientä.

Kurkkukasvuston hoitoleikkaukset ovat vähätöisiä rajoitetuilla kasvualustoilla. Jos verson kasvu on rehevää, on ravintoliuos virheellinen, ilmeisesti liikaa typpeä sisältävää, mikä heikentää myös hedelmän laatua.

#### Turvesäkki kasvualustana

Kotimaisilla markkinoilla on toistaiseksi (heinäk. -80) vain ns. turvelevysäkki; peruslannoitettu turve on puristettu levyksi, joka on sijoitettu sisältä mustaan ja ulkoa valkoiseen muovisäkkiin. Levy paisuu kasteltuna n. 10 cm paksuksi, pituus säkissä on 120 ja leveys 40 cm. Siinä on viljelty kaksi kurkun tainta helmikuun alun istutuksesta lokakuuhun, normaalisatoisena, kun kastelu ja lannoitus on kurkun vaatimusten mukainen.

Kokeiltavina on muitakin tehdasvalmisteisia "kasvusäkkejä", turve täytteenään, mutta käytännössä viljelijät ovat valmistaneet turvesäkit kotona. Tärkeätä on, että turve on vaalea, karkeata rahkaturvetta, jonka maatumisaste 1-2. Puunkappaleita ei saisi olla, koska ne maatuvat pulverin hienoiksi ja ilmattomiksi. Turve peruslannoitetaan kuten petiturve. Tehdasvalmisteisissa säkeissä turvemäärä tainta kohden vaihtelee 15 litrasta 25 litraan. Mitä vähemmän turvetta säkissä on sitä huolellisemmin ja taitavammin kastellaan ja annetaan ravinteita. Tärkeätä on, että kurkkuhuoneen turvesäkit sisältävät yhtä paljon ja samalla tavoin peruslannoitettua turvetta, ja että säkit ovat yhtä ilmastavasti täytettyjä. Tällöin hoitotoimenpiteet ovat samanlaisia kaikille. Turpeen sullomista tiiviisti on vältettävä, sillä kasvualustan tulee olla myös ilmava ja pysyä ilmavana koko viljelyajan. Turve lannoitetaan ajoissa, jo syksyllä tammi-helmikuun istutuksia varten. Kasvusäkkien pinta on usein valkoinen valon heijastamista varten ja säkin musta sisäpuoli estää levän ja rikkakasvien kasvun. Mustaa ulkopintaa voisi käyttää lämmön kerääjänä helmikuun puolivälin jälkeisillä istutuksilla. Säkin mittasuhteiden tulee sopia taimien istutustiheyteen ja rivijakoon. Kasvutiheys säkiviljelyssä on 1,5 - 1,75 pitkäaikaisessa tuotannossa.

Turvesäkki-viljely aloitetaan tasoittamalla kasvihuoneen pohja. Maapohjalle levitetään muovi kosteutta eristämään ja valkoisena valoa heijastamaan. Jos turvesäkit saadaan sijoitetuksi vähän irti maasta, lämpiävät ne kasvihuoneen ilmasta. Pintaputket sijoitetaan säkkirivin viereen. Kastelulaitteet asennetaan paikalleen, tippusuutin/taimi ja kokeillaan niiden toimivuus.

Taimet istutetaan viljelykosteisiin turvesäkkeihin istutuskohtaan tehtyyn reikään ja kuoppaan. Avopohjaiset taimiruukut jätetään lähes kokonaan säkin pinnan yläpuolelle. Turvesäkkiin viilletään maanpinnan tasolle veden ulospääsyaukot, jotka samalla toimivat "tuuletusaukkoina".

Kastelu- ja lannoitus ohjelmoidaan auringon säteilyn perusteella. Vedentarve riippuu säteilyn määrästä. Niinpä ilmatieteen laitoksen tilastojen perusteella on voitu laskea keskimääräinen veden tarve/m<sup>2</sup>/päivä (PUUSTJARVI 1968). Aurinkoisina päivinä kulutus on runsaampi ja pilvisinä pienempi. Versojen suihkutukseen käytetty vesi sisällytetään tähän kasteluvesimäärään. Päivittäisessä vesimäärässä kasvien tulisi saada myös päivittäinen ravinneannoksensa. Helteellä kastelussa annettu ravintoliuos on siten laimeampi tarvittavan suuremman vesimäärän vuoksi ja pilvisinä päivinä vastaavasti väkevämpi ei kuitenkaan haitallisen väkevä. Ulkomaisten tutkimusten perusteella on voitu laatia lannoiteohjelmia myös kasvihuonekurkun viljelyyn turvesäkeissä, jotka tarvitsevat suurimman osan kasvukautta kaikkien kasvinravinteiden lisäystä lannoiteliuksena. Käytäntöä helpottavia taulukkoja, joissa esitetään ajankohdat, lannoitemäärät ja ravinteiden suhteet sekä erityisesti typen (N)

ja kaliumin (K) suhteet on koottu useisiin oppaisiin (mm MURMANN 1980). Oikea typen ja kaliumin keskinäinen suhde ilmenee kurkun laatuna, makuna ja markkinointikestävyysnä.

Kastelu- ja lannoiteliuoskastelu kasvualustaan jaetaan vähintään kolmeen, aurinkoisina päivinä viiteen, jopa useampaankin erään. Näin juuristolla on jatkuvasti vettä ja ravinteita, ja vältetään ylikastelulta. Kun turvesäkki täyttyy kasteluvellällä tai lannoiteliuksella vähenee siellä ilma, ja jos märkyys kestää kauan, saattaa juuristo vioittua turvesäkkiin kasautuneista eritteistä.

### Kivivilla kasvualustana

Kasvualustaksi soveltuvat kivivillalevyt ovat meillä joko tanskalaisia (Grodan) tai ruotsalaisia. Kotimaiseen valmistukseen on käyttö vielä liian vähäistä. Kivivillalevyt ovat puhtaita, kasvintuhojista vapaita ja aina samanlaisia ominaisuuksiltaan. Kivivillan suuri huokostila (97 %) ei ole kapillaarikokoa, vaan suuremmista huokosista muodostunut, joten vesi ei levyssä nouse, vaan valuu melko suoraan alaspäin. Näin levyn yläosa on kuiva silloinkin, kun vesi täyttää alaosan "suoja-muovi"-altaadssa. Kivivilla ei pidätä eikä myöskään luovuta kasvinravinteita, joten ravinteet on kivivillassa olevalle kasville annettava päivittäin kaikkia kasvinravinteita sisältävinä ja keskenään oikeassa suhteessa ollen sekä kasvin tarvitsemina määrinä. Ne annetaan kastelun yhteydessä. Päivittäiset kastelu- ja ravintoliuoslannoitukset jaetaan useaan erään, 3 - 5 kertaan.

Edellytyksenä viljelyyn kivivillalla on I laatuluokan kasteluvesi kaikkine muine hyvältä vedeltä vaadittavine ominaisuuksineen (KIISKINEN 1977). Kastelulaitteistoksi soveltuu tippukastelu- ja kasvien sumutus-laitteisto sekä näihin liittyen lannoiteliuosten sekoituslaitteet. Valvontalaitteistoon kuuluvat raakaveden, kasteluveden, lannoiteliuosten valvontaan tarvittava johtokyky mittari, ja joskus pH-mittari. Vesimittari on apuna kastelumääriä seurattaessa. Kivivillan puristevesi-analyysit teetetään muutaman kerran kasvukaudella. Ulkomaisista tutkimuksista on koottu vertailulukuja tulosten tulkintaa varten. Tasainen kasvihuoneen pohja, jotta vesi ja ravinteet jakautuisivat levyssä tasaisesti. Levyt sijoitetaan maapohjaisessa huoneessa aina kosteutta eristävän muovin päälle ja tavallisesti niin myös muilla pohjilla. Muovin reunat käännetään altaiksi.

Kivivilla-viljely aloitetaan jakamalla levyt muovien päälle levyiksi. 7,5 cm paksu levy on todettu kasvihuonekurkulle sopivaksi. Tainta kohden tällaista levyä varataan 45 cm leveänä, 40-45 cm pitkälti. Levytilavuuden tulisi olla saman jokaista tainta kohti. Tippuiastelu asetetaan paikoilleen, 1 tippusuutin/taimi. Kokeillaan

toimivuus. Levyt kastellaan runsaasti ensin puhtaalla vedellä ja sitten miedolla typpi- tai fosforihappoliuoksella, että saataisiin poistettua levyjen luovuttamien natrium'in, kalium'in ja magnesium'in aiheuttama emäksisyys. Levyt peitetään mustalla muovilla leväkasvun estämiseksi ja haihtumisen aiheuttaman jäähtymisen välttämiseksi.

Taimet istutetaan, mieluiten kivivilla kuutioissa kasvatettuina, levyn päälle sen jälkeen kun muovi on tältä kohden leikattu pois. Taimet tuetaan. Kasvutiheys on sama kuin kurkun viljelyssä peteissäkin.

Kastelua ja lannoitusta varten on etukäteen hyvä laatia suunnitelma ja toteuttaa se sääsuhteitten aiheuttamat muutokset huomioiden. Säteilymittarin mukaan automatisoitu kastelu toimii parhaiten valon lisääntyttyä kevättalvesta alkaen. Uuden laitteen toimintaa on sen verran seurattava, että voidaan korjata "liian hitaat käskyt" tai liian herkästi kasteluun kytkevä säätö. Kastelu- ja lannoitusmäärät jaetaan 3 - 5 jopa useampaankin kertaan päivittäin. Lannoitteista, kokonaismääristä ja ravinteiden suhteista eri ajankohtina, on olemassa suositustaulukkoja ulkomaisten tutkimusten perusteella ja eri valmisteisiin soveltuvina (MURMANN 1980).

Kivivillalevyä ei saa pitää märkänä - vedellä kyllästettynä kuin hetkittäin, jotta juuristo pääsisi "tuulettumaan". Kuivuus on yhtä paha. Levyjen kapalointi yltä päältä muoviin haittaa myöskin kaasujen vaihtoa alustan ja ilman välillä, joten tuuletusaukkoja tässäkin on jätettävä.

Muut hoitotoimenpiteet, lämpötilojen säätö, ilman kosteus, tuuletus, hoitoleikkaukset, kasvinsuojelu ja sadonkorjuu ovat tavanomaiset. Toistaiseksi ei ole luotettavia menetelmiä alentaa tuntuvasti kasvihuonekurkun kasvualustan tai ilman lämpötiloja, joten jatketaan koettuja viljelytapoja.

### Ravintoliuos-kasvualusta

Viljely ravintoliuoksessa, paremminkin ravintoliuoskalvossa, joka virtaa juuriston läpi, nykyiseen muotoonsa kehitetty Englannissa Kasvihuoneviljelyn tutkimuslaitoksessa. Menetelmä on edelleen jatkuvan nopean kehityksen kohteena, niinhän ravintoliuoksen koostumuksen kuin menetelmän vaatiman kaluston suhteen. Liuosaltaat saattavat olla vanhentuneita jo markkinoille tullessaan, kuten esimerkiksi nytkin. Niiden tilalla on jäykän taipuisa muovikouru, jonka reunoja taivuttelemalla se saadaan sopivan kokoiseksi kasvihuonekurkuista pistokkaisiin ja reunat itsessään kiinnittävät kasvin kouruun ilman erillisiä pihtejä ja kiinnipitimiä.

Menetelmä on kuitenkin levinnyt käytäntöön, laajimmin ehkä Englannissa, tuottaen

kohtalaisia tuloksia. Kastelun ja ravinteiden jakeluun ja valvontaan kiinnitetään erityistä huomiota ja ne usein automatisoidaan täysin.

Hyvä raakavesi ja I-laatuluokan kasteluvesi kaikkine muine ominaisuuksineen on ravintoliuosviljelynkin edellytys. Raaka- ja kasteluveden laatua tulee valvoa samoin kuin ravintoliuoksia, joita annetaan ja itse liuosta, jossa kasvi kasvaa. Valvontaa auttavat johtokykymittari, pH-mittari ja vesimittari.

Ravintoliuosviljelyn kalusteisiin kuuluvat viljelykourut, kaltevuus n. 1 cm 50 metriä kohti, kokoojaputket kouruista ravintoliuoksen keräilyaltaaseen, ravintoliuosten sekoituslaitteet ja ravintoliuosallas, josta valmis liuos lähetetään kiertämään kouruja, moottorit palaavan liuoksen pumppaukseen sekä mahdollisesti liuoksen lämmittäjä. Muut kasvihuoneen tavanomaiset laitteet ovat ilmastointiin ja kasvien suihkutukseen tarvittavia.

Taimet ravintoliuosviljelyyn kasvatetaan usein kivivillakuutioissa, koska ne ovat alunperin kasvitaudeista puhtaita. Taimet voidaan myös kasvattaa ravintoliuosoksessa ja siirtää lopulliseen kasvupaikkaansa tavanomaiseen kasvutiheyteen, kasvihuonekurkulla 1,5 - 1,75 tainta/m<sup>2</sup>.

Ravintoliuoksen väkevyys ja ravinnemäärät sekä niiden suhteet toisiinsa ovat samankaltaiset kuin esimerkiksi kivivillaviljelyssä ja vuorokautiset annokset seuraavat säteilyn määrää. Tosin tutkimuksissa on todettu voitavan kierrättää paljon vähäisempiäkin ravinnepitoisuuksia kuin nykyisin on tapana, kasvin voidessa tästä vain entistä paremmin. Kasvin, kasvihuonekurkunkin, mukautuvaisuus on melkoinen, joten varmoja tuloksia ei ole esitettävänä. Tulevaisuuden näkymät ovat mielikuviuksellisia.

Viljely ravintoliuoksessa ei ole aivan ongelmatonta. Eräs haitta on kasvualustan, ravintoliuoksen "ilmattomuus". Tähän on esitetty parannusta mm. antamalla ravintoliuos kasvin juuristolle jatkuvana leijuvana sumuna. Siinä on kaasujenkin vaihtuminen mahdollista. Tulokset ovat kuuleman mukaan lupaavia.

### Kirjallisuutta

- KIISKINEN, R. 1977. Kasteluvesi ja sen laatuun vaikuttavat tekijät. PU Tietopaketti. Puutarha-Uutiset 1977 (42): 913-916.
- MURMANN, T. 1980. Liuoslannoitus. Puutarhakalenteri 1981: 348-353.
- PUUSTJÄRVI, V. 1976. Ohjelmoitu turveallasviljely. Puutarhakalenteri 1977: 237-255.
- SEPPÄLÄ, J. 1979. Kasvihuonekurkun lannoitus ja kalkitus. Puutarha 82, 1: 34-35.



LEA KURKI

## ETYLEENI JA KURKUN MARKKINOINTIKESTÄVYYS

### Tiivistelmä

Etyleeni edistää kasvin vanhenemista. Sitä erittävät kaikki kasvilajit ja home-sienet lajille ominaisia määriä, jotka lisäksi riippuvat lämpötilasta ja ilman koostumuksesta, paineesta. Puutarhatuotteiden kuljetusvälineissä, varasto-, työ- ja pakkaustiloissa saattaa ilman etyleenipitoisuus kohota tuotteiden markkinointi-kestävyyttä alentavan korkeaksi. Kurkun markkinointikestävyyden on todettu lyhenevän lyhytaikaisen ja suhteellisen vähäisen etyleenipitoisuuden vaikutuksesta. Kurkun oma etyleenieritys on alimmillaan 13°C. Siitä poikkeavat lämpötilat korjuun jälkeen lisäävät etyleenin eritystä ja heikentävät kurkun laatua. Kurkut olisi jäädytettävä mainittuun lämpötilaan heti korjattaessa ja pidettävä sillä tasolla kaikissa markkinointivaiheissa. Kuljetusvälineiden, samoin kuin varasto- ja pakkaustilojen, ilman etyleenipitoisuuteen olisi kiinnitettävä huomiota ja tarvittaessa alennettava sitä tuulettamalla puhtaalla ilmalla tai suodattamalla.

Kaikki kasvit erittävät etyleeniä, jotkut lajit, kuten omenat ja citrus-hedelmät runsaasti, selleri, pinaatti, persilja jne. keskinkertaisesti, samoin kuin muutamat kukatkin, esim. iiris, gladiolus, krysanteemi. Lämpötilan vilkastuttaessa elintoi- mintaa kasveissa lisääntyy myös etyleenituotanto. Kasviuonekurkun elintointi- ja etyleenin eritykset ovat hitaimmillaan 13°C lämpötilassa.

Vihreän kasviuonekurkun ollessa huomattava tuorevihannes markkinoilla on sen laadun säilyvyyttä pyrittävä selvitettävään. Sehän tunnetusti kellastuu toisinaan yllättävän nopeasti markkinointikierroksen aikana. Niin tapahtuu myös muissa maissa, esimerkiksi Hollannissa, missä ilmiötä on myös tutkittu. Schouten ja Sterk (1981) Sprenger-instituutista Wageningen'ista osoittivat, että jos kurkun markkinointiaika 20°C:ssa on 16 vrk puhtaassa ilmassa, niin se lyhenee kellastumisen ja home-laikku- jen ansiosta sitä nopeammin, mitä enemmän ilmassa on etyleeniä ja mitä kauemmin etyleenipitoinen ilma on saanut vaikuttaa. Esimerkiksi kasviuonekurkun oltua 2 vrk ilmassa, jonka etyleenipitoisuus on vain 1 mg/kg (ppm) lyheni markkinointikestävyy- kolmella vuorokaudella, kahdeksalla vuorokaudella jos etyleenipitoisuus oli 5 mg/kg saman pituisen ajan ja 11 vuorokaudella, jos etyleenipitoisuus oli 25 mg/kg kahden vuorokauden ajan. Eli kasviuonekurkun markkinointikestävyyden korjuusta alkaen oli

vain n. 5 vrk viimeksimainitussa tapauksessa, kun se puhtaassa ilmassa olisi ollut n. 16 vrk.

Etyleeni saattaa kasautua vioittavan korkeaksi pitoisuudeltaan monessa kohtaa kauppatiellä. Tärkeätä ensiksikin on, että kurkut lähtevät viljelijältä jäädytettynä 13 - 15°C vaiheille. Kurkkulaatikkojen lämpötila ei saisi nousta yli 20°C eikä myös laskea alle 10°C missään vaiheessa. Ei lastauslaiturilla auringonpaisteessa tai pakettiautossa tai rekassa. Ilmatila on rekoissa ja umpiautoissa suhteellisen pieni ja usein ulkoilmasta eristetty. On mitattu, että etyleenipitoisuus saattaa näissä nousta muutamassa tunnissa jopa 30 mg/kg, rahtivaunuissakin rautateillä, jos kasvistuotteita on runsaammin. Varsinkin hedelmien, tomaattien, kukkien ja kurkkujen yhteiskuljetus on riskialtista, jos halutaan kurkun olevan markkinointikelpoinen pitemmän ajan kuin 2 - 3 vrk.

Yhteisvarastointi tukkukeskuksissa saattaa kurkun alttiiksi muista kasvilajeista erittyvälle etyleenille. Ja kuten alussa todettiin, kahden vuorokauden vaikutus lyhentää markkinointikestävyyttä usealla päivällä. Vain alle 8 tunnin pituisella vaikutusajalla etyleenipitoisessa ilmassa ei näy olevan merkittävää vaikutusta kasvihuonekurkun kellastumiseen, mutta pitemmällä vaikutuksella on, yhdellä vuorokaudella "etyleeni-ilmassa" vähenee kurkun markkinointiaika kolmanneksella.

Tuontikurkku ja kuljetuksen aikana esiintyneet etyleenipitoisuudet ovat pääosin selvittämättä samoin kuin sekin kulkeeko kurkku ainoana tuotteena rekassa vai onko samassa tilassa mahdollisesti etyleeniä erittäviä kasvukunnan tuotteita. Olisi hyvä tietää kuljetuskaluston lämpötila, ilmanvaihto ulkoilmaan tai puhdistettuun ilmaan, sekä yhteiskuljetuksessa muut tuotteet, kun tuodaan ulkomaista kurkkua maahan. Kurkku itsekin erittää etyleeniä, epäsuotuisissa olosuhteissa runsaastikin. Etyleenipitoisuuden mittauksiin on olemassa erilaisia mittareita.

Etyleeniä poistetaan ilmasta tavallisesti tuuletamalla puhtaalla ulkoilmalla taikka hapettamalla sitä. Kaliumpermanganaatti on tähän mennessä yleisin hapetin. Jotta vaikutuspinta-ala saataisiin suureksi kyllästetään esim. alumiinisilikaattijauhe kaliumpermanganaatilla ja puhdistettava ilma johdetaan tällaisen suodattimen kautta. Tämän tyyppinen kauppavalmiste on Purafil, joka sopii suhteellisen pieniin tiloihin. Kätevää etyleenisuodatinta ei ole vielä kehitetty myyntiin. Otsonilla on myös etyleeni poistettu siten, että puhdistettavaa ilmaa on johdettu erillisen otsonia sisältävän kanavan kautta, sekä suodatettu tässä etyleenin hapetuksessa muodostuva formaldehyli ja muurahaishappo sitten aktiivihiilisuodattimella ilmasta pois. Vasta sitten puhdistettu ilma johdetaan takaisin alkuperäiseen paikkaan. Otsoni sen enempää kuin formaldehydi eivät sovi varasto- tai työtiloihin. Purafil-

tyyppiset suodattimet lienevät parempien puutteessa sopivia kuljeltuskalusteisiin.

Etyleenin merkityksen tultua huomatuksi on kehitetty uusiakin etyleenin suodattajia, joista markkinoilla on mm. Ethysorb-yksikkö. Ethysorb-tuotteella hape- tetaan etyleeni ja sen kaltaisia aineita ilmasta pois. Sitä voidaan käyttää myös verhosuodattimissa puhaltimin varustettujen jäähdytyslaitteiden edessä varastoissa sekä pakkauksen yhteydessä suodatinpusseina. Kokemuksia tästä on meillä toistaiseksi vähän.

Muitakin haitallisia kaasumaisia eritteitä kuin etyleeni saattaa kasvien aineen- vaihdunnan tuloksena olla. Niitä on jo todettukin ja niitä poistetaan samalla tavoin kuin etyleeniäkin. Hyvä ja varma keino on riittävä tuuletus puhtaalla ulko- ilmalla. Ehkä on hyvä varmistua, että ulkoilma on puhdasta, sekään ei aina ole niin selvää.

#### Kirjallisuutta

SCHOUIEN, S. P. & STORK, H. W. 1980. Ethyleengevoeligheid van komkommers. Groenten en Fruit 36, 37: 42-43.

LEA KURKE

## TOMAATIN MARKKINOINTIKESTÄVYYS

### Tiivistelmä

Tomaatin kolme lajikeryhmää ovat markkinointikestävyydeltään erilaiset. 2-3-lokeroiset lajikkeet kestävät parhaiten kolhuja ja pudotusta, koska niiden hedelmän kuoren solut ovat vahvoja ja suojaavat sisempiä kerroksia. Monilokeroiset lajikkeet, samoin kuin pihvitomaatti-lajikkeet, ovat kovin arkoja kolhuille, pudotukselle ja puristukselle, koska hedelmän kuoren solut ovat ohutseinäisiä eivätkä siten suojaa hedelmän sisäosia. Kaikkein heikoimmin markkinointia kestävä pihvitomaattilajikkeet. Suotuisissa kasvuoloissa kehittyvät säilyvimmit tomaatit. Korjuuaste vaikuttaa markkinointiajan pituuteen. Hedelmien kolhiminen ja lyhytkin putoaminen, esim. 30 cm pituisen matkan, alentaa kestävyyttä huomattavasti, joten huomiota on tässä suhteessa kiinnitettävä myös lajittelukoneisiin. Markkinointikestävyuden kannalta suotuisin lämpötila on tomaatilla 10 - 13°C. Viljelyaikana ei tomaatin lämpötila saisi kohota ilman suotuisaa lämpötilaa korkeammaksi. Pakatun tomaatin säilyvyyteen vaikuttaa lämpötilan lisäksi myös se, kuinka paljon painetta tomaattiin kohdistuu. Monilokeroiset ja pihvitomaatit tulisi pakata vain yhteen kerrokseen tukkulaatikoissaankin ja alustapakkaukset on sijoitettava kyljelleen siten, etteivät ne paina toisiaan. Jääkaapin tai kylmähuoneen lämpötila vioittaa tomaatteja, ne vetistyvät. Tuontitomaatit on talvisaikaan varjeltava ulkoilman kylmyydeltä.

Kuluttaja valitsee tuorekäyttöön ehjän, kiinteän, terveen ja hyvinvärittyneen syöntikypsän tomaatin. Jos mielessä on pizza-, keitto- tai muu ruoanlaittotomaatti, ei muodolla ole väliä, halkeama ei häiritse, kunhan tomaatti on terve ja tuore ja hinta lajitteluluokan mukainen. Kuluttaja odottaa maun olevan lajikeryhmälle ominainen: 2-3-lokeroisilla lajikkeilla kirpeän makeahko, monilokeroisilla makeahko ilman happoisuutta sekä pihvitomaateilla vieläkin makeampi ja hapoton.

Viljelijä ja markkinoija pyrkivät täyttämään kuluttajan tomaattitoiveet. Tomaatin markkinointikestävyyttä on selvitetty seikkaperäisesti Euroopan ja USA:n tomaattiseuduilla tarkoituksena saada tomaatin laatu säilymään korkealuokkaisena nykyään laajaksi kehittyneen markkinointikierroksen ajan. Tuloksia on sovellettu käytäntöön esimerkiksi Hollannissa hyvällä menestyksellä. Tulokset pätevät meilläkin, joten on paikallaan esitellä tomaatin markkinointikestävyys ja laatuun vaikuttavia

tekijöitä viljelijän ja markkinoijan näkökulmasta.

Tomaattilajikkeet poikkeavat toisistaan kolhujen ja puristuksen sietokyvyssä siten, että 2-3-lokeroiset, pallomaiset tomaattilajikkeet ovat kestävimpiä. Niiden hedelmän seinä on vahvempi kuin monilokeroisilla tai pihvitomaateilla ja suojaa siten kuoren alaista solukkoa vioittumasta. Monilokeroisten ja pihvitomaattien hedelmän seinä on pehmeäsolukkoinen, se halkeilee helposti ja kolhut murskaavat kuoren alaista solukkoa. Ne kohdat vetistyvät myöhemmin.

Lajikkeiden lämpötilavaatimukset näkyvät myös markkinointikestävyudessa. Jotkut lajikkeet mukautuvat hyvin eri lämpötiloihin, kuten esim. Revermun ennenvanhaan ja erityisesti Ida nykyään. Lajike Shirley EZ (2-3-lokeroinen) on kokeiden mukaan kovin kestävä, jos se viljellään tomaatin lämpötilasuositusten alarajoilla. Ennenkuin nykyinen, säteily määrään perustuva kasvuston sumutusautomaattikka yleistyi, oli tomaatin hedelmien korkea lämpötila, auringonpaisteen lämmittämä usein se tekijä, joka pehmensi tomaatit samassa kuin ne kypsyivät. Kasvin ja varsinkin hedelmien lämpötila on määrättävä. Lajikkeiden suhtautuminen eri lämpötiloihin olisi viljelyalueella (-maassa) kokeiltava. Mieluiten alkuperämaasta tulisi saada ainakin laboratoriotutkimustuloksia tästä aiheesta.

Valon osuus markkinointikestävyudessa on siinä, että kuiva-ainepitoisuus kasvaa valon määrän lisääntyessä edellyttäen, että vettä ja ravinteita on vastaavasti saatavissa ja että kasvin lämpötila pidetään suotuisalla tasolla. Mitä enemmän valoa tomaattikasvusto saa, sitä makeampia tomaatteja kehittyy ja samalla vahvarakenteisia, kolhuja kestäviä. Sitä valon määrää, mikä leveysasteillamme on olennaista, kestävät tomaatit kasvihuoneissa varjostamatta vain, jos kasvusto voidaan jäähdyttää sumutuksin. Lisäksi lajikkeen tulisi olla vastustuskykyinen viherkantaisuutta kohtaan, virosta ei sitä ole, kuten viime kesältä muistetaan.

Ravinteilla voidaan vaikuttaa niinhyvin tomaatin rakenteeseen kuin makuunkin ja kuiva-ainepitoisuuteen. Ne K:N-suhteet, joita meillä nykyään suositellaan, takaavat maukkaan kestävästä tomaatin - kunhan muutkin ravinteet ovat oikeassa suhteessa toisiinsa ja valo, lämpötila sekä vedensaanti optimissa. CO<sub>2</sub>-lisäys vaikuttaa samaan suuntaan kuin valon lisäys. Vahvasti varjostetuissa, kosteissa huoneissa lannoituksen ollessa laimeata tai typpivoittoista, saadaan heikosti käsittelyä, markkinointia kestäviä, pehmeitä ja mauttomia tomaatteja, mutta myös alhainen satotaso. Se taas ei lyö leiville.

Lehtien runsas poisto alentaa kuiva-ainepitoisuutta ja saattaa siten lyhentää markkinoimisaikaa.

Tomaatin kehitysaste sadonkorjuussa siirtyy sitä varhaisemmaksi, mitä pitempi

kauppakierros sadolla on edessään. Tuontitomaatit korjataan "kypsanvihreinä", kotimaiset punertavina. Jälkimmäisten markkinointikestävyys on keskimäärin parin viikon pituinen suotuisissa lämpötiloissa, kolhimatta ja puristuksetta. Osittain punaisen tomaatin lämpötila sadonkorjuun jälkeen on 13-15°C sen vuoksi, että hedelmä värittyisi tasaisesti. Väriaine ei muodostu alle 13°C. Täysin punaisina korjatut tomaatit säilyttävät laatunsa, kiinteytensä ja makunsa parhaiten 10°C, myös pisimmän ajan. Täysin punaisina korjatut tomaatit ovat arimpia kolhuille ja pudotusvaurioille. Viikon markkinointiaika niillä on 10°C lämpötilassa.

Sadonkorjuussa lyhentää tomaatin pudottaminen markkinointiaikaa olkoonpa tomaatti vihreä tai punainen. Jos putoamismatka on 60 cm lyhentää se tomaatin säilymistä 4 vrk ja 30 cm pudotus 2 vrk hollantilaisten tutkimusten mukaan. Tomaatin ei tarvitse haljeta tai silmiin havaittavasti murskautua pudotuksessa - tärskyn saanut solukko vetistyy ja pilaantuu vasta useiden päivien jälkeen. Samanlaista vauriota kehittyy syvän korjuuvaunun pohjimmaisissa tomaateissa päällä olevien tomaattien painosta. Poistettaessa tällantapaiset vaurioita aiheuttavat kohdat, jos niitä vielä työvaiheissa esiintyy, saadaan tomaatit korjattua säilyvyyttä lyhentämättä.

Tomaatin lämpötila korjuuhetkellä vaikuttaa markkinointikestävyteen siten, että yli 20°C lämpöiset tomaatit pehmenevät nopeasti korkean lämpötilan vilkastuttaman kypsymisen vuoksi. Lämpötila tulisi saada nopeasti ja varsinkin ennen pakkausta 13 - 15°C tasolle osittain punaisilla tomaateilla ja täysin punaisilla 10°C. Ajanukaisissa tomaattihuoneissa ei "kuumia" hedelmiä enää juuri olekaan kasvuston jäädyttämisen ja taimien sitomistavan tuodessa poimittavat hedelmät varjoon. Pienillä pinta-aloilla uusimman tekniikan puuttuessa ehditään sato korjata aamu-päivän viileydessä.

Nykyisin yleisesti käytetyssä tomaatin alaslaskumenetelmässä kasvavat ja kypsyvät hedelmät ovat alhaalla telineiden päällä. Ilma on tällä korkeudella suhteellisen viileä ja kasvusto suojaa hedelmiä suoralta auringoinpaisteelta, mikä nopeasti pehmentäisi ne.

Huoneenlämpöisiä tomaatteja ei saa jättää pakattuna esim. vakiolaatikoihin tai korjuulaatikoihin seisomaan lämpimiin sen enempää kuin kylmiin tiloihin, ettei lämpötila nousisi entisestään tai pinojen reunaosat saisi kylmänvahinkoja. Lastauksissa, kuorman lähtöä odotettaessa, kuljetuksissa jne. joka vaiheessa on hyvä varmistua siitä, että lämpötila ei laske alle 13°C vajaan värittyneillä tomaateilla tai alle 10°C täysin punaisilla tomaateilla, eikä nouse yli 15°C.

Lajittelussa ja pakkauksessa ovat pudotusmatka ja pohjimmaisten tomaattien liitistyminen päällä olevien kerrosten paineesta kohtia, joissa markkinointikestävyyttä voidaan lyhentää. Jos putoamismatka on 60 cm lyhenee kestävyys 4 vrk ja 30 cm

putouksessa 2 vrk. Vauriot eivät näy vielä heti putoamisen jälkeen, vaan vasta monien päivien perästä. Vakiolaatikko nykykorkeudessaan on lähes maksimissaan 2-3-lokeroisille tomaateille ja allekirjoittajan mielestä aivan liian korkea monilokeroisille ja pihvitomaateille. Alustapakkauksissakaan tomaatteja ei saa latoa korkeiksi pinoiksi, parempi yksi kyljellään kuin 2-3 päällekkäin.

### Markkinointikierrros

Kuljetusolosuhteet vaikuttavat tomaatin säilyvyyteen lämpötilansa kautta: osittain punaiset ja kypsän vihreät tomaatit vaativat 13-15 °C ja täysin punaiset 10 °C. Näitä korkeammat lämpötilat lyhentävät markkinointiaikaa nopean kypsymisen vuoksi ja kylmemmät vioittamalla solukon vetiseksi ja maun happameksi. Kuljetukseen luen myös ne vaiheet, jotka tomaattilaatikot seisovat hallissa, ulkona, lastauslaiturilla tai lastattuna autoon, rekkaan ja jälleen purkamisvaiheessa samoissa kohdissa. Niissä lämpö- tai kylmävauriot ovat yleisiä - niitä ei haluta huomata, eikä ottaa omalle vastuulle. Jos pakkaukset ovat tomaatille sopivia, ei syviä, kantavia, niin etteivät alimmat joudu puristukseen, ei täristyksellä ole kovin suurta merkitystä.

Lajittelukoneissa saa tomaatti tutkimusten mukaan sen verran kolhuja, että markkinointikestävyys lyhenee parisen vuorokautta "pehmeiden kohtien" lisääntyessä tomaatissa - kolhaisukohta, jossa solukko vanhenee ja pehmenee, vetistyy ja pi-laantuu muuta solukkoa nopeammin. Pudotuskorkeus lajittelun ja pakkauksen yhteydessä vaikuttaa niinkuin edellä on esitetty. Suurien tomaattimäärien nopea ja rajua kaataminen koneeseen tms. lisäävät ruhjoutumia ja lyhentävät säilyvyyttä. Pehmutamalla koneet ja järjestämällä putoamiset mataliksi saadaan vauriot vältetyiksi.

Pakkauksissa vaikuttaa tomaatin säilyvyyteen lähinnä se, millaiseen puristukseen tomaatti joutuu. Monilokeroiset ja pihvitomaatit vaativat matalampaa laatikkoa kuin meidän nykyinen tomaatin vakiolaatikko on, jos markkinointiajan vaaditaan olevan yli 7 vrk. Varsinaiset pihvitomaatit halkeavat jo tätä ennen. Laatikon mallia voi ottaa vaikkapa hollannista tuontitomaattilaatikoista. Alustapakkaukset suojaavat tomaattia, ellei niitä ladota kerroksittain. Silloin alimmat tomaatit alkavat vuotaa melko pian ja vika on vain siinä henkilössä, jonka vastuulla tomaatit ladotaan päällekkäin.

"Tarjousröykkiöt" tomaateista näyttävät aamulla houkuttelevilta, mutta iltapäivällä valuu tomaattimehua kasan alta. Tomaatti ei kestä monta kerrosta päällensä 2-3 lokeroiset 3-4, useampilokeroiset yhden kerroksen päällään korkeintaan ja pihvitomaatit eivät yhtään.

Säilytyslämpötila on punaisilla tomaateilla 10 °C ja osittain punaisilla 13-15 °C, jotta väri kehittyisi tasaisen punaiseksi. Muut lämpötilat huonontavat tomaatin säilyvyyttä ja markkinointikestävyyttä. Kylmänvioitus näkyy vesirakkuloina, vetisen pehmeänä, vuotavana solukkona. Jos tällaisia tomaatteja näkyy tukku- tai vähittäisliikkeissä on hyvä veivata kaupparatkaa senverran taaksepäin, että löytyy se kylmävarasto, pakkasen viilentämä halli, lastauslaituri tai tienpenkka, josta laatikot poimittiin tai se auto, jonka lämpötila tomaattilaatikoiden ympärillä oli lähellä 0 tai +5 °C tai peräti pakkasen puolella hetken. Kesällä taas kauniisti värittyneet, tummanpunaiset, pehmeät tomaatit kertovat korkeista lämpötiloista ja harvoin liian harvoista korjuukerroista. Jos viljelijä on lähettänyt tomaatit suotuisissa lämpötiloissa, saattaa lämpötila kohota jo ensimmäisellä lastauslaiturilla tai seinustalla lastausta odoteltaessa, tai tomaattien ollessa kuormattuina autoon tai matkalla huonosti ilmastoidussa autossa. Purkamistilanteessa löytyy monta helteistä ja aurinkoista kohtaa, johon se tomaattilaatikkopino tulee nostettua.

Huoneenlämpö on vähittäismyyntihuoneessakin parempi kuin kylmähuoneen lämpötila tomaatille. On parempi muille vihanneksille, ettei tomaatti ole erittämässä etyleeniä siihen kylmätilaan. Tomaatin hedelmän kuori suojaää veden haihtumiselta hyvin.

Tuontitomaatteihin pätevat samat käsittely- ja säilytysolosuhteet kuin kotimaisiin. Niiden ulkonäöstä silloin, kun ne saapuvat keskusliikkeeseen voi päätellä minkälaisissa olosuhteissa ja käsittelyssä ne ovat siihen asti olleet. Se tarkastus olisi hyvä suorittaa jo maahan tuotaessa ja alkuperämaan vastuulla. Siitä lähtien vastaa tuoja tavaran kunnosta. Talvi on tuontiaikaa ja kylmävauriot ovat yleisiä. Yhtä yleistä yhä vielä on, että vioittumia, pehmeitä tomaatteja yritetään yhä säilyttää kylmähöydissä tai öisin kylmäkaapeissa. Se vain huonontaa tomaattia.

Tomaatilla, niinkuin kaikilla muillakin vihanneksilla, on lajille ja lajikkeelle ominainen kestävyys kaupakierröksellä. Se riittää varsin laajaan ja monipäiväiseen jopa moniviikkoiseen markkinointiaikaan, jos käsittelyolosuhteet ja menetelmät ovat oikeat. Niitä on tutkittu seikkaperäisesti maissa, joissa vihannekset ovat vuosikymmeniä olleet tärkeä myyntiartikkeli. Meilläkin on tutkittu ainakin senverran, että on todettu samojen käsittelymenetelmien ja olosuhteiden pätevän myös täällä. Ammattitaitoisen viljelijän tuottama tomaatti tai muu vihanneksilaji säilyy korkealaatuisena kuluttajalle asti, jos myöskin markkinoija on ammattitaitoinen.



LEA KURKI

## ~~TAIMIKASVATUS JA TOMAATTIN HOPEALATVAISUUS~~

### Tiivistelmä

Tomaatin hopealatvaisuus on yleistynyt maassamme vuosina 1980-81. Sen symptomeja kuvataan kirjallisuuteen ja Puutarhantutkimuslaitoksella suoritettuihin havaintoihin perustuen. Todetaan englantilaisten tutkimusten perusteella hopealatvaisuuden lisääntyvän matalan lämpötilan vaikutuksesta, olevan luonteeltaan vaippakimairan kaltainen ja lajikkeen taipumuksen hopealatvaisuuteen olevan perinnöllistä, matalan lämpötilan toimiessa todennäköisesti käynnistäjänä.

### Johdanto

Hopealatvaisuus on parina viime vuonna esiintynyt tomaattilajikkeissa melko usein maassamme, kun taas aikaisemmin se on ollut erittäin harvinainen. Hopealatvaisuuden symptomeja kuvasi WILLIAMS (1961) ensimmäiseksi. Hänen mukaansa tomaatin lehtien tai verson latvaosan hopeanhohtoinen väri aiheutuu vaillinaisesti kehittyneistä pintasolukon pylvässoluista ja kukkaterttujen hedelmättömyys siitepölyn ja emin steriilisyydestä. Hopealatvaisuuden esiintyminen yhdistettiin matalaan lämpötilaan jo vuonna 1965 (LAKE 1965). GRIMBLY ja THOMAS (1977) perehtyivät hopealehtisyyden ilmenemiseen ja totesivat sen alkavan hopeanhohtoisina terävästi rajoittuvina laikkuina tomaatin lehdissä, usein lehtisuoniin rajoittuen. Ensimmäiset symptomit saattavat ilmetä kolmannen tertun yläpuolella ja toistuvat muutaman terveen lehden jälkeen. Useat taimet toipuvat täydellisesti ensimmäisten symptomien jälkeen; joissakin yksilöissä symptomit vahvistuvat taimen kasvaessa kunnes koko verson latvaosa on hopeanhohtoinen. Tällä verson alueella olevat kukkatertut ovat täysin steriilejä. Hopealatvaisissa versoissa saattaa jokunen lehti kehittyä normaalisti ja joskus, tosin kovin harvoin, latva alkaa kasvaa terveenä, lehdet tavanomaisen vihreinä ja kukkatertut hedelmällisinä. Hopealatvaisuus saattaa esiintyä tomaatintaimissa usein vain hopeanhohtoisina viiruina kukkaperissä. Lehden muoto ei hopealatvaisissa taimissa ole paljoa muuttanut, koko on vähän pienentynyt. Hopealatvaisuudesta tunnetaan myös muunnos, jossa lehdet ovat kapeita, paksuntuneita ja kierteisiä ja kukkatertut samassa taimenosassa täysin steriilejä. Toisinaan samassa tomaatintaimessa on kumpaakin hopealehtisyyden muotoa samanaikaisesti (GRIMBLY ja THOMAS 1977). GRIMBLY (1977) esittää tomaattilajikkeen alttiuden edellämainitulle muunnokselle olevan

plasmaattisen periytymän, joka käynnistyy tietyissä olosuhteissa, esim. matalassa, alle 17,8 °C:n lämpötilassa (GRIMBLY 1978).

Tomaatin hopealatvaisuutta pidetään vaippakimairana (GRIMBLY 1977), mitään patogeenia ei vuoteen 1977 mennessä ole saatu eristettyä hopealatvaisista tomaateista (GRIMBLY ja THOMAS 1977). Vaikka toistaiseksi ei ole löydetty virusta hopealatvaisista tomaateista, pidetään viroosia kuitenkin mahdollisuuksien rajoissa. Sitä onko tomaatin hopealatvaisuus viroosi, tutkitaan parhaillaan myös Suomessa.

#### Havaintoja Puutarhantutkimuslaitoksella

Vuonna 1980 oli Puutarhantutkimuslaitoksella tomaatin lajike- ja havaintokokeissa 16 tomaattilajiketta. Ne kylvettiin 18/12 1980 ja istutettiin 2/3 1981 kasvutiheyteen 2,56 tainta/netto m<sup>2</sup>. Sätokausi oli 21/4 - 30/9. Kasvualustana oli VAPO:n kasvulevy, eli puristettu turvelevy muovisäkissä. Taimikasvatuksen aikana annettiin taimettumisesta alkaen 15/2 asti lisävaloa 12 h/d Hg/LX 400 elohopeakorkeapainelampuilla 200 W/m<sup>2</sup> lampujen ripustuskorkeuden ollessa 120 cm. Lämpötila oli itämisen aikana 22 °C, sirkkataimilla 18 °C yöllä ja 20 °C päivällä, ruukkujen ensimmäisestä harventamisesta alkaen 17 °C yöllä ja 18-19 °C päivällä sekä 30/1 1981 alkaen 16 °C yöllä ja 17-20 °C päivällä.

Istutuksesta alkaen pidettiin yölämpötila ensimmäiset kaksi viikkoa 17-18 °C:ssa, päivälämpötilan ollessa 20 °C ja tuuletuksen alkaessa 25 °C:ssa. Senjälkeen yölämpötila on alennettu edellisen päivän valoisuudesta sekä kasvun säätelystä johtuen 15-17 °C:een. Taimikasvatuksen aikana yölämpötila aleni kaksi kertaa lyhytaikaisesti alle 15 °C lämpötilalaitteistossa ilmenneiden häiriöiden vuoksi. Tomaattihuone oli varjostamaton. Kasvustoa jäähdytettiin tarvittaessa sumusuihkutuksin. Hopealatvaisuutta alkoi ilmetä lajikkeissa ja yksilöissä eriaikaisesti. Kukkaterttujen määrä ennen hopealatvaa vaihteli kuudesta seitsemääntoista, 6-12 ollessa tavallisin kukkaterttujen lukumäärä ennen vioittuman ilmenemistä.

Niissä lajikkeissa, joissa hopealatvaisuutta ilmeni, vioitti se tavallisesti 10 % taimista ja vain lajikkeella Shirley EZ 20 % taimista. Hopealatvaisuuden symptomit olivat johdannossa kuvatun kaltaisia. Kukkatertut olivat steriilejä. Jos tomaatteja niihin muodostui, olivat ne kooltaan pieniä, halkaisijaltaan n. 1 cm. Hopealatvaisuus ei korjautunut eli kasvusto ei palautunut normaaliksi muilla kuin Virosa-lajikkeella. Virosalla hopealatvaisuus alkoi kuudennen tertun jälkeen ja keski noin neljän lehtinivelen ja kahden kukkatertun matkan versossa. Senjälkeen oli taas kuusi tervettä terttua ja jälleen hopealatvaista versoa parin kukkatertun ja neljän lehden verran.

Hopealatvaisia yksilöitä ilmeni v. 1981 lajikkeissa: Aloisa RZ, Delisa RZ, Ida WW SF 80, Nemavite, Pamela EZ, Rianto VDB, Sabrina EZ, Shirley EZ, Vibelco, Virosa, 220 WW, ja 358/79 BS. Aikaisemmin hopealatvaisuutta on esiintynyt lisäksi Marcanto VDB-lajikkeella.

Hopealatvaisuutta ei ole havaittu lajikkeissa Bellina RS ja Belcanto RS, Fusaria Vil, 1404/79 BS ja 1417/79 BS. Näistä jalostaja ilmoittaa Bellinan olevan resistentin. Numeroissa 1404/79 ja 1417/79 eivät Bruinsman jalostajat ole ilmoituksensa mukaan koskaan nähneet hopealatvaisuutta. On mahdollista, että muitakin resistenttejä tomaattilajikkeita on olemassa. Niitä on ilmoitettu vuoden 1982 lajikekokeisiin ainakin neljä, joista kolme on vielä vailla lajikenimeä. Marathon VDB sai nimen tänä vuonna. Siitä ei ole vielä kokemuksia suomalaisissa olosuhteissa. Toisaalta ei voida olla täysin varmoja, että kaikki edellä mainitut hopealatvaisuudesta tänä kasvukautena puhtaat lajikkeet olisivat kestäviä tätä vaivaa kohtaan. Enza Zadenin lajikkeissa ei toistaiseksi ole kestävyttä, mutta niitä kehoitetaan viljelemään korkeammassa lämpötiloissa kuin 15-16 °C.

Kaikissa tomaatin hopealehtisyyttä käsittelevissä tutkimuksissa esitetään matalan lämpötilan lisäävän hopealatvaisuutta kun toinen kukkaterttu on kasvupisteessä erikoistunut. Tämä ajanjakso alkaa silloin, kun ensimmäinen kukkaterttu on erotettavissa tomaatin taimen latvassa. GRIMBLY (1978) suosittelee tästä alkaen lämpötilaa pidettävän 17,8 °C:n yläpuolella, ainakin toisen kukkatertun kukinnan yli. Tomaatin taimikasvatusaikana tulisi siten vallita suhteellisen korkea lämpötila ja valo-olosuhteet sen mukaiset. Ostotaimien kohdalla tulisi kuljetusolosuhteiden olla sellaiset, ettei lämpötila pääsisi alenemaan. Haihtumista lisäävä veto tai kuiva ilma alentavat itse kasvin lämpötilaa alle ilman lämpötilan varsinkin keskitalven aikaan, jolloin auringon lämpösäteet eivät kasvia lämmitä. Olkoon tomaatin hopealatvaisuuden aiheuttaja vaippakimainen taikka virus, on todennäköistä, että alhainen lämpötila toimii käynnistäjänä. Ilmiön harhama-peräisyyttä osoittaa kuitenkin se, että samassa kasviyksilössä saattaa samanaikaisesti olla täysin tervettä ja vaurioitunutta, hopealatvaista kasvua. Hopealatvaisuus ilmenee aina vasta parhaan satoikauden alettua. Tällöin on mahdollisuus kasvattaa taimelle uusia latvaverso antamalla terveen sivuverson, varkaan kasvaa latvaksi.

#### Kirjallisuutta

GRIMBLY, P.E. 1977. Tomato silvering, its anatomy and chimerical structure. J. Hort. Sci. 52: 469-473.

- 1978. Tomato silvering: the effect of temperature. Hort. Res. 18: 65-71.
  - 1979. Leaf distortion, a cytoplasmically determined variant of tomato silvering. J. Hort. Sci. 54: 247-255.
  - & THOMAS, B.J. 1977. Silvering, a disorder of the tomato. J. Hort. Sci. 52: 49-57.
- LAKE, J.V. 1965. Plants and temperature. Sci. Hort. 17: 161-166.
- WILLIAMS, W. 1961. Silver sector. John Inn. Hort. Inst. 15th Ann. Rep. p. 9-10.

LEA KURKI

## PAPRIKAN TUOTANTO KASVIHUONEESSA SYYSKESÄN KULUTUSTA VARTEN

### Tiivistelmä

Lämpö ja valo kuuluvat paprikan kasvuvaatimuksiin. Sen vuoksi paprikan tuotanto soveltuu maamme ilmastossa lämpimiin vuodenaikoihin satokauden ollessa tällöin syyskesästä varhaisryösyyn. Paprikan ja chilipaprikan kasvuvaatimuksia, viljelytekniikkaa ja lajikkeita esitellään kotimaisen tuotannon kannalta.

Paprikan (Capsicum annuum L. eli C. frutescens Bailey var. grossum) lajikkeista viljellään punaisia, keltaisia tai "valkoisia" hedelmiä tuottavia lajikkeita. Mainitut lajikeryhmät ovat miedonmakuisia ja makeahkoja. Vahvin paprikan maku on punaisilla paprikoilla ja miedoin valkoisilla lajikkeilla. Maun aiheuttajana on capsisiini, alkaloidi, jonka määrä vaikuttaa paprikamaisen maun voimakkuuteen. Se voi olla polttavan kirpeä esim. C. annuum var. longus alalajin paprikoilla, joista miedoin on chilipaprika-lajike Anaheim, meilläkin kasvihuoneissa viljeltävissä. Tulisen polttavat muut chilipaprikat tai cayenne- ja tabasco-paprikat ovat voimakkaita mausteita.

Tuoretta paprikaa tuodaan maahamme kaikkina vuodenaikoina melko edullisesti, esim. v. 1980 n. 3400 tn, kulutuksen kasvun edellisestä vuodesta oltua n. 15 %. Kotimaisen paprikan osuus on ollut 2-3 % kulutuksesta. Sitä suunnitellaan lisättävän erityisesti syyskesän osalta, jolloin kevään ja kesän auringon valo- ja lämpösäteily olisi alentamassa paprikan tuotantokustannuksia.

Paprikan kasvuvaatimuksiin kuuluvat runsas valo ja lämpö. Taimikasvatusaika on 8 viikkoa tammi-helmikuussa ja keväällä 6 viikkoa. Kasvualustan tulee olla tasaisesti kostean, ilmavan, johtoluvun matalan ja sähkönjohtokykyluvun korkeintaan 2, mieluummin aivan sen alapuolella. Kasvuston sumutusjäähdytys on eduksi, koska paprikaa viljellään varjostamattomassa kasvihuoneessa. Tällöin on kasvin lämpötilaa alennettava, ettei veden haihtuminen lehdistä olisi runsaampaa kuin veden saanti kasvualustasta. Ilman suhteellisen kosteuden taso on 60-70 %. Paprikassa on jäljellä vielä lyhyen päivän vaatimusta siten, että alle 12 h pituinen päivä nopeuttaa kukkien kehittymistä n. 7 vrk.

Lämpötilat. Paprikan siemen itää 24 °C pimeässä 8-12 päivässä. Esi-idätys ei

paljoo nopeuta, mutta voidaan suorittaa 20 °C vedessä 5 h ja kylvää välittömästi. Ilman lämpötila taimettumisesta 5-6 lehtiasteelle, eli ensimmäisten kukkien avautumiseen, on suotuisin yöllä 20 °C ja päivällä 24 °C. Senjälkeen on suotuisa lämpötila yöllä 17-18 °C ja päivällä 21 °C, tuuletus 28 °C. Nopein kasvu ja runsain sato saadaan, kun yölämpötila on 21 °C ja päivälämpötila 28 °C sekä valoa keväisen aurinkoisen päivän verran. Kukasta kehittyy korjuuasteinen hedelmä tällöin 22 päivässä, 18/20 °C yö/päivä-lämpötiloissa 28 päivässä. Kasvualustan lämpötila on suotuisimmillaan n. 20 °C, sen täytyy olla yli 17 °C ja alle 22 °C.

Yölämpötilan ollessa 10-12 °C estyy paprikan pölyttyminen. Hedelmät voivat kehittyä partenokarppisesti tai vain osittain pölyttyneenä, mutta niistä tulee epämuotoisia ja painoltaan pienempiä kuin hyvin pölyttyneistä, runsassiemenisistä paprikoista. Matalassa yölämpötilassa paprikan hedelmistä tulee lyhyitä ja leveitä ja partenokarppisuus ilmenee usein kannan seutuun kehittyvinä pullistumina "neninä". Tilapäinen yölämpötilan alentuminen voidaan korvata korottamalla päivälämpötilaa, jos valoisuus sen sallii. Korkea lämpötila pilvisenä päivänä varisuttaa kukkia.

Kukat kehittyvät yksittäin tai kaksittain haarahankoihin. Senvuoksi haarautuminen onkin suotavaa. Taimen ensimmäinen kukka poistetaan, jolloin sen kahta puolta kehittyvät versot kasvavat nopeasti ja taimesta tulee kaksihaarainen. Senjälkeen onkin oltava hoidossa huolellinen, sillä kukat varisevat hedelmää tuottamatta, jos kasvualusta kuivahtaa, ilma on kuivaa (suht. kosteus alle 50 %), haihtuminen on runsasta, kasteluvesi on kylmää, alle 10 °C, valoa on vähän ja lämpötila on korkea, kasvualustan johtoluku on korkea ja liiallinen märkyys, jos se estää ilmanvaihdon kasvualustassa.

Kasvualustaksi soveltuvat kaikki multa- ja turvepetistä kasvulevysäkkeihin, kivivillalevyihin tai ravinneliuosviljelyyn, jos ne osataan lannoittaa ja kastella suotuisasti.

Ravinteet noudattelevat tomaatin lannoitusta siten vähennettynä, että johtokyky-luku pysyy alle 2 tai johtoluku alle 5. Kasvulevyille (kasvuturvelevy muovisäkissä) on lannoite- ja vesimäärän suositusarvot esimerkiksi seuraavat:

Kuu- kausi	Vesi $l/m^2/vrk$	Puutarhan täyslannos		Kaliumnitraatti		Kalkkisal- pietari	
		käyttö- liuos o/o	tarve viikossa $kg/100m^2$	käyttö- liuos o/o	tarve viikossa $kg/100m^2$	käyttö- liuos o/o	tarve viikossa $kg/100m^2$
3	1,8	0,5	0,6	0,4	0,5	0,2	0,2
4	2,8	0,5	1,0	0,3	0,6	0,3	0,5
5	4,5	1,9	0,2	0,6	0,3	0,9	0,9
6	5,3	0,8	2,9	-	-	0,4	1,5
7	4,8	0,6	2,0	0,2	0,7	0,3	1,0
8	3,5	0,5	1,2	0,4	1,0	0,1	0,3
9	2,0	0,5	0,7	0,4	0,5	-	-

Vesimäärä on laskettu pinnan täysin peittävälle kasvustolle. Kasvien tarve vaihtelee keskiarvosta auringon säteily määrän ja ilman kosteuden mukaan. Turvelevyissä on tavanomainen turpeen kalkitus ja peruslannoitus.

Taimikasvatukseen kuluu suotuisissa olosuhteissa 6-8 viikkoa, edellä mainituissa lämpötiloissa ja hyvässä valossa. Sen vuoksi paprika kylvetään yleensä vasta helmikuusta alkaen tai myöhemmin. Alle 12 h päivä nopeuttaa kukintaa. Alle 16 °C lisää varren haarottumista, mutta hidastuttaa kasvua. Ensimmäinen kukka erikoistuu silloin, kun neljäs kasvulehti on 1 cm pituinen. Se poistetaan nuppuasteella. Paprikan taimi on istutuskuntoinen, kun muutama kukka on auki. Liian aikainen istutus vähentää varhais- ja kokonaissatoa. Hollantilaisten tutkimusten mukaan parin ensimmäisen raakileen poisto lisää aikaista ja koko satoa. Emme tiedä, käyttäytykö paprikan taimi maamme valo-olosuhteissa samoin. Käytännössä saattaa paprikan taimesta karista kukkia istutusvaiheen epäsuotuisissa olosuhteissa, joten mahdollinen harvennus suoritettakoon vasta istutuksen jälkeen. Tavoitteena on taimen jatkuva, keskeytymätön kasvu, tiheä juuristo ja sopusuhtainen verso.

Kasvutiheys on paprikalla 3 tainta/ $m^2$ . Tällöin paprika viljellään kaksivartisena, eli sen ensimmäisen kukan kahtapuolta kasvavat haarat jätetään ja niihin kehittyvät sivuversot - haarat - latvotaan tarvittaessa kuten hoitotoiden kohdalla selitetään.

Hoitotoimenpiteet. Taimet tuetaan tukilangoin, kaksivartisena molemmat varret erikseen. Paprika on melko tanakka kasvi, jonka sivuhaarat kuitenkin hauraina katkeavat helposti. Kaksivartisen paprikan sivuversot - haarat - latvotaan 4-5 lehden

jälkeen, jos viljelyaika on pitkä. Paprikan verso haarottuu runsaasti matalassa yölämpötilassa (alle 13-14 °C), joten yölämpötilalla voidaan säätää verson kasvu-  
tapaa. Matalassa lämpötilassa kehitys myös hidastuu. Kovin viilleissä öissä kukat  
jäävät pölyttymättä, hedelmät jäävät siemenettömiksi ja samalla usein epämuotoi-  
siksi. Olosuhteista riippuvan verson kasvatavan mukaan on viljelijän itsensä opit-  
tava arvioimaan latvomisen tarpeellisuus. Jos haaroja ja raakileita on paljon,  
latvotaan 2. lehden takaa, jos vähän, latvotaan 5. lehden takaa. Kasvu pidetään  
tasaisesti jatkuvana. Kasvualustaa ei saa kastella niin märäksi, että ilmanvaihto  
siinä loppuu. Hyvin desinfioidussa huoneessa on tuhohyönteisten esiintyminen vä-  
häistä, vanhoissa tiloissa saattaa elää resistenttejä kirva- ja vihannespunkki-  
kantoja.

Kasvinsuojelu jää puhtaissa huoneissa vähäiseksi, mutta vanhoissa huoneissa on  
hyvä varautua vihannespunkin biologiseen torjuntaan ja kirvan torjuntaan tehokkaas-  
ti. Ahsaripetopunkki vihannespunkkia vastaan ja kirvasääsken toukkia kirvoja vastaan.  
Jos vielä ansarijauhiaisia esiintyy, niin jauhiaiskiilukaisia niiden torjuntaan.  
Vanhoja kasvihuoneita höyrypestäessä ja desinfioitaessa on syytä puhdistaa myös  
kaikki nurkat ja alusta, myös multalaatikot ja vielä maa ulkopuolella kasvihuoneen  
seinustan läheisyydessä, sillä vanhojen tuhohyönteiskantojen pesäpaikat ovat juuri  
näissä. Paprika on erittäin altis mainituille hyönteisille silloin, jos niitä  
kasvihuoneissa on. Koska vähäinen kasvinsuojelun tarpeellisuus on suomalaisen  
paprikan myyntivaltti tuontipaprikoitten viikottaisten kemiallisten kasvinsuojelu-  
käsittelyjen vastapainona, on hyvä pitää tästä maineesta kiinni.

Kasvitaudeista on "latvamätä", siis hedelmän kärkiosaan muodostuva tumma kuoli-  
leen solukon täyttämä laikku, seurausta vaihtelevista kosteusolosuhteista.  
Kasvialustan kuivahtaminen tai korkea johtoluku vaikeuttavat vedensaintia ja seu-  
rauksena on latvamätää hedelmissä. Korkkiutuminen johtuu taas yli 5 °C lämpötila-  
erosta yö- ja päivälämpötilojen välillä. Ne ovat siis fysiogenisiä vioituksia ja  
olosuhteitten säädöllä korjattavissa. Harmaahome saattaa pesiä tiheään kasvustoon  
kosteassa "seisovassa" ilmassa. Lajikkeet alkavat olla resistenttejä tupakan mosa-  
iikkivirusta kohtaan, sitä eikä muitakaan tauteja ole tavattu vielä Suomessa pap-  
rikaviljelmillä.

Kukat varisevat, jos valoa on vähän ja lämpötila on korkea, ilma kuivaa, veden  
haihtuminen kasvista on runsasta eli kasvin lämpötila on auringon lämmittämänä  
korkea, kasvialustan johtoluku korkea, kasvialusta ilmaton, joko lasentamisen tai  
märkyksen vuoksi tai jos kasvialusta pääsee kuivahtamaan. Kylmä, alle 10 °C, kaste-  
luvesi saattaa varisuttaa kukkia. Joten, vaikka paprikakasvusto yleensä näyttää  
hyvinvoivalta, on hyvä pitää silmällä olosuhteita niin, ettei kukkia varistavia  
äkillisiä ja kestäviä muutoksia pääse aiheutumaan. Kasvun tulisi saada jatkoa ta-  
saisesti.



Viljelykauden pituus ja satomäärä riippuvat toisistaan, ja kasvutiheyttä lisäämällä voidaan lyhyen viljelyjakson satoa lisätä. Ei voida verrata Skoonen eteläisempien maitten vuosisatoja omiimme, sillä valoa on maassamme 15/10-15/3 aikana ratkaisevasti vähemmän kuin jo Kööpenhaminan seutuvilla. Koska paprika on alkuvaiheessaan valoa ja lämpöä vaativa laji, pitäisin sen viljelyä asiallisena meillä vasta sinä aikana vuotta, jolloin valo- ja suurin osa lämpöenergiasta saadaan auringosta. Koska taimikasvatusaika on suhteellisen pitkä, ja yölämpötilan tulisi silloin olla ensimmäiset 4 viikkoa 20 °C vaiheilla ja vasta senjälkeen 17-18 °C, voidaan helposti laskea, milloin tällaisia yölämpötiloja järkevin kustannuksin saadaan aikaan. Kun vielä on voitu todeta, että paprika varistaa kukkansa melko herkästi epäsuotuisissa olosuhteissa, edellyttää korkeatasoinen sato melko hyviä olosuhteita, vähän satoa saadaan tosin niistä romahtamaisillaan olevista vanhoista kurkkuhuoneista paprikallakin. Tutkimuksissa on saatu seuraavia satotasojia eri kylvö- ja istutusajoista:

Kylvö	Istutus	Satoaika	Sato
31/1	11/4	11/6 - 30/10	8 - 9 kg/m <sup>2</sup>
16/2	27/4	5/6 - 30/10	8 - 9 kg/m <sup>2</sup>
15/3	15/5	20/6 - 30/10	6 - 7 kg/m <sup>2</sup>

Syys-lokakuun lämpötilat ovat olleet edellä lähinnä "säilytyslämpötiloja", yö 10-13 °C, päivä 13-15 °C. Vihreät hedelmänalut ovat tällöin kasvaneet korjuukypsiksi ja värittyvät markkinointikierröksellä.

Lajikkeet: Tuontipaprikoiden muksaisesti kuluttajat haluavat suhteellisen kookkaita, punaisia tai keltaisia paprikoita.

Punaisia paprikoita ovat:

Pedro Sv SF 78, joka on keskikokoinen, paksumaltainen, jatkuvasti satoa antava, siis suhteellisen helposti viljeltävä lajike, jonka F<sub>1</sub>-siemenet viljellään Japannissa. Samankaltainen on Merit SP sadoltaan hieman suurempi.

Pell Boy, Peto Seeds, on aikainen, voimakas kasvuinen hybridi, jonka hedelmät ovat paksuseinäisiä ja loistavan punaisia. Pitkä versosto vaatii tukemista. TMV resistentti.

Propasta valikoidut lajikkeet Rumba RZ, Propenza EZ, Deltana VDB ovat samanveroisia ja yhtä satoisia ja aikaisia. Verso on pitkä ja rento, hedelmät vähän Pedroa pitemmät, vahvaseinäiset ja loistavan punaiset. Sopii meille ominaiseen "kausiviljelyyn".

TMV resistentti.

Bellamy P ja Redgold EZ ovat niin uusia lajikkeita, ettei niiden paremmuudesta tiedä tarkoin, jälkimmäiselle ennustetaan 10 % suurempaa satoa kuin Propa- tai Bell Boy- lajikkeille. TMV resistenttejä.

Keltaisia paprikalajikkeita

Goldstar EZ verso jää edellisiä lyhyemmäksi, hedelmä paksuseinäinen, keltainen, makea ja maukas.

Valkoisista paprikoista ei toistaiseksi ole ollut nimettyä lajiketta kokeissa, luopaavia jalosteita kyllä.

Sato korjataan paprikoista "kypsän vihreinä" eli täysikokoisina ja juuri väritymään alkamassa. Paprikan täysi värittyminen sadonkorjuun jälkeen edellyttää yli +13 °C lämpöä, sen oletetaan vallitsevan markkinointikierroksella, jonka kestäessä paprika saisi lopullisen värinsä. Ellei näin käy, pitänee viljelijä paprikan muutaman vrk mainitussa lämpötilassa, joko ennen tai jälkeen lajittelun ja pakkauksen. Varottakoon ilmatiiviitä kuumenevia pinoja kosteissa tiloissa. Lajittelu- ja pakkausohjeet Kaupapuutarhaliiton julkaisemassa Tuoreitten kasviksien laatuvaatimukset ja lajitteluohjeet, 1980.

Paprikoitten markkinointikestävyys on hyvä. Tukkulaatikkoon se pakataan kerroksen vahvuudelta, alustapakkaukset suojaavat vähittäismyymälässä paprikaa painolta, ellei näitä kasata päällekkäin. Paprikan vaihtuessa nopeasti on turvallinen irtonaisena, sellaisenaan markkinoitava. Paprikaa ei pistetä kylmään eikä kylmähyllylle, eikä kotona jääkaappiin. 10-13 °C on sopiva laadun ja maun ja ulkonäön säilymiselle. Kolhu- ja painautumispaikat vetistyvät.

Paprika on C-vitamiinipitoisimpia vihanneksia, sen mineraali ja eri B-vitamiinien pitoisuus on arvokas, ja mainituissa kohdin vieläkin arvokkaampi on chilipaprika, lajike Anaheim Chili. Tuontipaprika tulee Suomeen kevätkestä Hollannista, kesästä myöhäissyksyyn Unkarista, Bulgariasta ja vuodenvaihteesta keväeseen Espanjasta, Israelista ja Egyptistä. Alkuperämaassaan paprikan kasvinsuojelutoimenpiteet ovat siinä maassa vallitsevien lakien mukaiset.

LEA KURKI

## KIINANKAALI KASVIHUONEESSA

### Tiivistelmä

Kiinankaalin viljelytekniikkaa kasvihuoneessa selostetaan ja esitetään 11 kiinankaalilajikkeen satotulokset ja alttius reunapoltteelle.

Kiinankaali on oivallinen esimerkki siitä, kuinka suomalainen kuluttaja omaksuu lyhyessä ajassa käyttöönsä uusiakin vihanneslajeja, kun niitä on saatavissa hyvälaatuisina ja vaivattomasti lähikaupasta.

Suurin osa kiinankaalista tuodaan meille Välimeren ja Keski-Euroopan maista. Alkuperämaansa vientituen turvin sitä voidaan markkinoida kohtuullisin vähittäishinnoin. Kiinankaalin suosion myötä kasvaa kiinnostus sen kotimaiseen tuotantoon. Tähänastisen tutkimuksen ja käytännön kokemuksen perusteella tiedetään, että kiinankaalin viljely on riskialtista, mutta onnistuu hyvin, kun kiinankaalin kasvuvaatimukset täytetään.

Matalia ja korkeita kiinankaalilajikkeita. - Aikaisimmat kiinankaalilajikkeet ovat matalakeräisiä. Niiden kasvu-aika on 50-65 vrk. Kerän korkeus on n. 20 cm ja halkaisija n. 10 cm (taul. 1). Kerän paino riippuu kasvutiheydestä. Meillä suositetaan markkinoilla kilon vaiheilla olevia kiinankaalin keriä. Sellaisia saadaan kasvuetaisyysissä 30 x 35 tai 35 x 35 cm. Valoisimpana vuodenaikana, kasvun ollessa runsasta kasvutila voi olla väljempi, 35 x 40 cm. Lasi- ja muovihuoneissa menestyvät mm Spring -A Ta, Nagaoka 50 Ta ja Nagaoka 60 Ta. Kukinta- ja reunapoltealttiutta on säädettävä kasvuolosuhteilla.

Korkeakeräiset kiinankaalilajikkeet antavat painoltaan yhtä suuren sadon kuin matalatkin. Niiden kasvu-aika on 70-75 vrk, kerän korkeus 30 cm ja halkaisija n. 8 cm (taul. 1). Niistä on ollut kokeissa lajikkeet Granaat SG ja Michihili SG, jotka kumpikin ovat hyviä lajikkeita. Korkea lajike Shaho Tsai T. Sa kuuluu oikeastaan omaan ryhmäänsä, korkean ja tasalatvaisen keränsä vuoksi. Näiden lajikkeiden vaatima kasvutila on sama kuin matalakeräisillä. Kerän paino määräytyy kasvutiheyden mukaan, ollen yli kilo 35-35 cm taimietaisyysillä.

Matala lämpötila jouduttaa kukintaa. - Kiinankaali virittyy kukkimaan, kun vuorokauden valoisa aika on pitempi kuin 12 tuntia, mutta vasta alhaisen lämpötilan

vaikutuksesta kukkavarsi kasvaa pituutta. Kukkavarsi estää kerimisen. Lämpötilan vaikutus kukintaan on voimakas. Korkealla lämpötilalla voidaan kukintaa hidastaa, jopa estää. Useiden tutkijoiden mukaan (STEIN & muut 1960, HÄRDH, K. 1976, GUSTAFSSON 1977) 21 °C ja sitä korkeammat lämpötilat estävät kukinnan lähes 100 % pitkässäkin päivässä. 15-16 °C lämpötilassa kukkii kiinankaalikasvuston taimista n. 30 %. 8-10 °C lämpötilassa kukkivat kaikki kiinankaaliyksilöt lyhyessä päivässä hitaammin ja pitkässä päivässä nopeammin.

Taimikasvatus korkeassa lämpötilassa ja lyhyessä päivässä. - Kiinankaali on taimivaiheessaan alttein lämpötilan ja päivän pituuden vaikutukselle. Taimet ottavat nämä ärsytykset vastaan jo 1 cm pituisina ja alttiutta riittää tästä eteenpäin n. 20 vrk eli 4-6 lehtiasteelle saakka. Koska kylvöstä 1 cm pituiseksi sirkkataimeksi kuluu 10-20 vrk, on koko taimivaiheen ajaksi laskettava n. 30 vrk. Jos kiinankaalin taimet kasvatetaan 30 ensimmäistä vuorokauttaan 21 °C tai sitä lämpimämmässä ja varmuuden vuoksi lyhyessä, alle 12 h tai työjärjestelyjen mukaisesti 8 h päivässä, ei kukkiminen pilaa kiinankaalin satoa, vaikka jatkokasvatuksen aikana vallitsisikin pitkä päivä ja matalahko lämpötila. On kuitenkin hyvä muistaa, että ennen kerimisvaihetta on tällöinkin hyvä pysytellä 16 °C lämpötilan vaiheilla vähintään. Alle 12 °C tuntuu nimittäin laukaisevan kaikki kukkimiseen päätyvät reaktiot.

Kerimisvaiheessa alennetaan lämpötilaa. - Viimeistään neljän viikon aikana, kerän muodostuessa saa lämpötila olla 10-15 °C. Viileyden on todettu edistävän kerimistä ja pitävän kasvin terveenä. Mahdollinen virittyminen ei enää ehdi vaikuttaa satoon.

Reunapoltettakin voidaan estää. - Reunapolte on uhkaamassa jokaista kiinankaalikasvustoa. Kasvupisteessä, lehtirusukkeen keskellä olevissa pienissä lehdissä saattaa näkyä reunoiltaan jo tummakaistaisia lehtiä. Samanaikaisesti ovat suurempien lehtien reunat ruskettuneet 3-4 mm leveydeltä, kuivuneet ja repeilleet. Nykyään ollaan sitä mieltä, että reunapolte aiheutuu kalkin hitaasta kulkeutumisesta kasvissa. Tähän kulkeutumiseen vaikuttaa juurien vedensaanti maasta ja veden haihtuminen kasvista. Jos haihtuminen on runsasta pysähtyy nestevirtauksen mukana maasta juurien kautta muihin kasvinosiin kulkeutuva kalkki alempiin vanhempiin lehtiin. Kasvupisteessä ja sen lähellä olevat kehityksessä olevat solut jäävät tällöin vaille tärkeitä rakennusainetta, solukko jää heikoksi. Se ilmenee reunapoltteena.

Hollantilaisien tutkimusten mukaan (MOL 1978) nopeutetaan kalkin kulkeutumista kasvissa vähentämällä haihtumista öisin. Tällöin juuripaine pääsee kuljettamaan juurien ottamaa ravintoliuosta kasvin kaikkiin osiin ja samalla myös kalkkia.

Reunapoltetta ei esiinny. Käytännössä kiinankaalin haihduttamista vähennetään peittämällä kasvusto yöksi ohuimmalla muovikalvolla. Kiinankaalin pien'ilmastoon kosteus kohoaa tällöin lähelle kyllästymiskosteutta, jolloin veden haihtuminen kasvista keskeytyy.

Puutarhantutkimuslaitoksella on kiinankaalin kasvihuoneviljelyssä saatu reunapolte torjuttua mainitun menetelmän avulla. Muovikalvo on levitetty kasvuston päälle klo 16 ja otettu pois aamulla klo 07. Taulukosta 1 on nähtävissä, että öinen muovipeite estää reunapoltetta kiinankaalissa. Viljelmää ryhdyttiin peittämään vasta siinä vaiheessa, kun reunapoltetta alkoi esiintyä.

Taulukko 1. Kiinankaalilajikkeita syyskesän viljelyssä kasvihuoneessa.

Lajike	Kerän korkeus cm	Kerän halkaisija cm	Kasvuaika keväällä kylvöstä satoon vrk/kerä	Kerän paino kauppakun- nostettuna kg	Reunapolte % ilman muovi- peitettä	muovi- peite yöllä
Nagaoka 50 Ta	20	9	50	0,7	92	0
Nagaoka 60 Ta	21	9	64	1,1	85	3
Nagaoka N:o 2 Ta	22	8	66	0,9	88	16
Spring A Ta	21	9	67	0,9	73	6
WR 70 Ta	19	11	68	1,1	88	8
Ideal Market SM	21	10	66	1,2	92	5
Nagaoka Spring Ta	22	8	67	1,0	92	8
Peking SM	18	8	66	0,9	89	12
Granaat SG	31	8	73	1,0	72	3
Michihili SG	30	7	73	1,1	68	15
Shaho Tsai T. Sa	34	7	69	0,9	17	12

Lämpötila kasvualustassa 22-24 °C, yöllä 16-18 °C ja päivällä 22-25 °C, kerimisvaiheessa yöllä 13-14 °C ja päivällä 14-17 °C.

Muovipeite öisin viimeisten neljän viikon ajan.

On ajateltavissa että tekijät, joilla voidaan lisätä kasvien juuripainetta ja vähentää veden haihtumista, ehkäisevät myös reunapoltetta edellyttäen, että kalkkia on kasvualustassa kohtalaisesti. Näitä ovat kasvualustan lämpötila, ilmavuus ja

matala johtoluku sekä ilman runsas kosteus erityisesti öisin. Myös päivällä on hyvä edistää kiinankaalin vedensaintia ja varjella sitä liialliselta veden haihtumiselta.

Syksy on kiinankaalin luontaista tuotantoaikaa. - Lämpö- ja päivänpituusvaatimustensa vuoksi kiinankaali soveltuu viljeltäväksi erityisesti heinä-elokuun kylvöksistä syys-, loka- ja marraskuukausina saataviin satoihin saakka. Aurinkoenergiaa on tällöin käytettävissä korkeata lämpötilaa vaativaan taimikasvatukseen ja päivä lyhenee syksyä kohti kiinankaalille sopivaksi. Kiinankaali pystyy kasvaamaan vielä loka-marraskuun valo-olosuhteissa ainakin Etelä-Suomessa. Elokuun puoliväli on viimeinen kylvöaika silloin, kun keristä halutaan kilon painoisia. Syyskuun alussa kylvetyt kiinankaalit ennättävät kehittyä 500 g painoisiksi, marraskuun loppupuolella korjattaviksi.

Kevättalven ja kevään kiinankaalin tuotanto kasvihuoneissa on täysin mahdollista, mutta lämmön tarve ja kevättalven sadon taimikasvatuksessa välttämätön lisävalo nostavat tuotantokustannuksia. Keräsalaatin energiantarve on suunnilleen puolet kiinankaalin vaatimuksista. Kesäviljely avomaalla edellyttää neljän viikon taimikasvatusta 21 °C lämmössä. Vasta heinäkuun puolivälissä suoraan avomaalle kylvetyt taimet virittyvät matalan lämpötilan ja pitkän päivän johdosta kukkimaan ja kukkavarisi estää kerimisen.

Katetussa viljelyssä, muovi- tai lasihuoneessa eivät taudit tai tuhohyönteiset vaivaa kiinankaalikasvustoa, joten kasvinsuojelutoimenpiteitä ei hyvätasoisessa viljelyssä tarvita. Onhan tunnettua, että kiinankaali on avomaan olosuhteissa altis kaalikasvien tuhohyönteisille ja taudeista jopa möhöjuurelle.

### Kirjallisuutta

- GUSTAFSSON, I. 1977. Försök med salladskål 1976. Lantbr.univ. Alnarp Konsulentavd. st.serie. Trädgård 115, 60. p.
- HÄRDH, K. 1976. Kiinankaali. Puutarhakalenteri 1977: 195-199.
- MOL, Cl. 1978. Chinese Kool Teelt breid't uit. Groenten en Fruit 34, 4: 38-39.

LEA KURKI

PAPU, RETIISI JA RUOHOSIPULI KASVIHUONEESSA

### Tiivistelmä

Kasvihuoneessa viljeltävien pääkasvilajien, kurkun ja tomaatin, kysyntä kasvaa hitaasti, jos ollenkaan. Niiden lisäksi on useita kasvihuoneessa viljeltäviä vihanneslajeja, joiden kysyntä on tarjontaa runsaampi. Papu, retiisi ja ruohosipuli edustavat näitä lajeja. Pavun kasvihuoneessa viljeltäväksi soveltuvaa muotoa, salkopapua ja sen lajikkeita sekä viljelytekniikkaa, retiisin uusia lajikkeita sekä ruohosipulin lajikkeita ja viljelytekniikkaa esitellään.

Vihannesten tuotanto kasvihuoneessa on meillä rajoittunut pääasiassa kurkkuun ja tomaattiin. Seurauksena on vuosittain ollut näiden lajien runsas tarjonta heinä-elokuussa. Se taas on aiheuttanut laadun ja kannattavuuden heikentymistä. Kurkun ja tomaatin kulutuksen merkittävää kasvua ei lähiaikoina ole odotettavissa. Kun kuitenkin pyrkimyksenä on vihannesten käytön lisääminen, olisi kuluttajalle annettava mahdollisuus valikoida suosikkinsa mahdollisimman monista vihanneslajeista.

Kasvihuoneissa viljeltävistä vihanneksista viihtyvät monet matalissa lämpötiloissa. Näistä ovat esimerkkejä kaikki salaattilajit, maustevihannokset ja retiisit. Meloni, keltaiset ja punaiset paprikat sekä chilipaprikat on edullista viljellä vuoden aurinkoisimpana kautena, jolloin myös ne kehittyvät laadultaan parhaimmiksi. Vanhoja tuttuja vihanneslajeja: papua, retiisiä ja ruohosipuliakin on turhaan saanut etsiä vihannesmarkkinoilta. Niiden viljelyä kasvihuoneessa valaisevat tässä esitettävät koetulokset puutarhantutkimuslaitokselta.

Kasvihuonetuotantoon soveltuva papulaji on salkopapu. Siitä on olemassa pyöreäpalkoisia ja pitkäpalkoisia lajikkeita (taulukko 1). Pyöreäpalkoisten lajikkeiden palot ovat rakenteeltaan, maultaan ja ulkonäöltään täysin avomaalla viljeltävän pensaspavun palkojen kaltaisia. Tällaisina ne ovat siis tuttuja kaupalle ja kuluttajalle. Niiden sato ajoitetaan kevätkesään, ja jos avomaan kasvukausi muodostuu kylmäksi ja sateiseksi, annetaan salkopapujen jatkaa satokauttaan tarpeen mukaan. Tarvittaessa saadaan syyskylvöstä satoa loka-marraskuun vaihteeseen saakka. Salkopavun kasvualustan lämpötilan tulee olla vähintään 15 °C, sen ei tarvitse olla ylempi, auringon lämmittämänä se saa kohota. Suotuista yölämpötila on 15-16 °C

Taulukko 1. Papulajikkeiden sato kasvihuoneviljelyssä

Lajike	Kylvö 16/2 Sato <sub>2</sub> 30/6, I lk kg/m <sup>2</sup>	sl	Palon pituus cm	paksuus cm	Sato alkoi	Kylvö 10/8 Sato <sub>2</sub> 1/10-15/11 kg/m <sup>2</sup>	sl
<u>Pyöreäpalkoiset</u>							
Glastada ZZ	10,5	100	15	1	20/4	1,6	100
Agaton NZ	3,9	37	12	1	30/4	2,8	175
Largo RS	9,4	84	13	1	30/4	1,6	100
Remo RS	3,9	35	13	1	18,5	ei mukana	
<u>Litteäpalkoiset</u>							
Parade RS	10,8	103	22	1	30/4	3,1	194
Helda NZ	9,1	81	22	2	30/4	2,8	175

ja päivällä auringonpaisteella 20 °C. Salkopapu menestyy kyllä alemmissakin lämpötiloissa, mutta sen kehitys hidastuu ja sadon alku viivästyy jopa useita viikkoja. Salkopapu voidaan esi-idättää kosteassa turpeessa, 20 °C lämmössä 3-8 vrk ja istuttaa senjälkeen kasvupaikalleen, ellei kasvualusta ole lämmin. On käytännöllistä kylvää tai istuttaa salkopapu 2-4 taimen ryhmiin. Ryhmät tuetaan sitten tukilangalla kasvihuonekurkun tavoin. Salkopavun kasvutiheys on katetussa viljelyssä 4-5 tainta/m<sup>2</sup>.

Aikaiset lajikkeet, esimerkiksi pyöreäpalkoinen Glastada, ovat kasvihuoneviljelyyn soveltuvia (taul. 1). Salkopapu tarvitsee kukkiakseen runsaasti valoa. Varjostusta ei senvuoksi käytetä. Jos verso on suurilehtinen ja rehväkasvuinen, poistetaan siitä senverran lehtiä, että kasvusto pysyy avoimena ja valoisanä.

Retiisilajikkeista suositetaan markkinoilla edelleen punaisia pallomaisia retiisejä (taul. 2). Kuitenkin on olemassa monenmuotoisia, värisiä ja makuisia lajikerhyimiä, joiden mukulat, retiisit eroavat edukseen edellä kuvatusta ryhmästä. Lähimpänä esimerkkinä on soikeitten, valkokärkisten retiisilajikkeiden ryhmä (taul. 2).

Suotuisin retiisin viljelylämpötila on matala, yöllä 8-10 °C ja kasvualustassa 10-15 °C. Mukulan kehitys nopeutuu valomäärän enetessä. Korkea lämpötila estää mukulan kasvua siten, että lämmön rehevöittävä verso kuluttaa ravinteet omaan kasvuunsa. Korkeiden lämpötilojen vuoksi keskikesän viljely kasvihuoneessa usein epäonnistuu, kuten kylvös 17/7 taulukossa 2 osoittaa.



Taulukko 2. Retiisilajikkeiden sato.

Lajike	Kylvö:	5/2		17/7		17/9		Naatin pituus	
		5-20/4		10-18/8		7-13/11		cm	
	I lk:n	sato:		sato:		sato:		kylvöissä	
		kpl/m <sup>2</sup>	sl	kpl/m <sup>2</sup>	sl	kpl/m <sup>2</sup>	sl	5/2	17/7
<u>Punaiset, pallomaiset</u>									
Magnifik Sv SF 75		383	100	183	100	303	100	7	22
Saxa Vinter W/ SF 75		384	100	181	100	300	99	7	23
Kutara SP		395	105	70	38	185	61	7	32
Verano RZ		423	110	120	66	315	104	8	26
Rubin LD		405	106	150	82	88	29	10	26
Saxa SP		455	119	100	55	180	60	8	28
<u>Soikeat, punaiset ja valkokärkiset</u>									
Meteor LD 1)		435	114	230	126	383	126	7	25
Vidan LD		433	113	113	62	223	74	10	29
N:o 25 LD		398	104	173	95	203	67	11	28
Delia OE		433	113	133	73	308	102	11	29
Goya Cl		408	107	173	95	ei mukana		8	20
1) täysin punainen									
Lämpötila	yö	8-9 °C		17 °C		10-12 °C			
	päivä	10-12 °C		20-24 °C		13-15 °C			
	kasvualusta	12-13 °C		20 °C		15 °C			

Ruohosipuli on hämmästyttävän harvinaista tuotetta tuorevihannesmarkkinoillamme kautta vuoden. Sen tuotanto on katetussa viljelyssä avomaan kasvukauden ulkopuolella on vaivatonta ja vähän lämpöä vaativaa. Ruohosipulista on kehitetty ensimmäiset lajikkeet, jotka esitetään taulukossa 3. Lukuisien kantojen, joiden siementä myös on saatavissa, menestyminen on epävarmaa kasvihuoneviljelyssä.

Ruohosipulin satoa voidaan korjata samalta alueelta useita kertoja peräkkäin viljelyvuoden aikana. Laajemmilta alueilta kasvusto niitetään 2-3 cm korkeudelta maasta. Tällaista viljelyä varten 5-6 viikkoiset taimet istutetaan joko yksittäistaimina tai kolmen taimen ryhmänä. Lyhyttä viljelykautta varten taimiryhmät voivat olla 5-10 taimen suuruisia.

Taulukko 3. Ruohosipulilajikkeiden vuotuinen sato kasvihuoneviljelyssä

Lajike	Kasvuston peräkkäiset sadonkorjuuajat ja I lk sato, kg/m <sup>2</sup>					Sato yhteensä
	25/4	10/6	25/7	3/9	25/10	
<u>1 taimi/ryhmä</u>						
Frühlau SO SF 76	1,2	2,8	2,4	2,6	2,2	11,2
Grolau SP	1,1	2,9	2,7	2,9	1,9	11,5
Treilau SP	1,1	2,1	2,0	2,0	1,6	8,8
Sv Special	1,0	1,6	1,6	1,4	1,0	6,6
<u>3 tainta/ryhmä</u>						
Frühlau SO SF 76	1,9	2,9	2,6	3,4	2,6	13,4
Grolau SF	1,6	3,1	2,8	3,6	2,6	13,7
Treilau SP	1,6	3,1	2,8	3,6	2,6	10,0
Sv Special	1,0	1,6	1,9	1,9	1,6	7,7
Lämpötila yö	10-13 °C	15 °C	15 °C	15 °C	10-12 °C	
päivä	12-18 °C	18 °C	18-20 °C	18 °C	13-15 °C	
kasvualusta	15-18 °C	17 °C	18 °C	17 °C	15 °C	
Kylvö 8/1, istutus 10/3						

Salkopapu, retiisi ja ruohosipuli soveltuvat kulutustottumuksiimme. Niiden viljelyyn ryhdyttäessä on kuitenkin varmistettava markkinointimahdollisuudet, koska tuorevihannesten kaupassa vallitseva tuotetuntemus ja jakeluhaluus vaikuttavat myyntimääriin.

LEA KURKI

## SALAATIN LAJIKETUTKIMUS VUOSINA 1977-1980

### Ydin

Puutarhantutkimuslaitoksella oli vuosina 1977-1980 48 keräsalaattilajiketta kasvihuoneessa viljeltävien talvi-, kevättalvi-, kevät-, varhaiskesä-, varhaisssyky- ja syyssalaattien lajikekokeissa. Todettiin, että Suomen maantieteellisen sijainnin sanelemassa ilmastossa mainittujen viljelykausien olosuhteet poikkeavat senverran ilmastollisista olosuhteista Keski-Euroopassa, missä salaattilajikkeet maamme varten jalostetaan, että eri viljelykausiin soveltuvat kasvihuonesalaattilajikkeet on valittava maassa suoritettuihin tutkimuksiin perustuen. Päiväneutraalit, korkea lämpötilaa kukkimatta kestävä sekä reunapoltereresistentit lajikkeet soveltuvat viljeltäviksi kaikkina viljelykausina. Mainitut ominaisuudet ovat välttämättömiä talvikautta lukuunottamatta, jolloin sato korjataan maaliskuun vaihteessa. Runsas klorofyllipitoisuus eli voimakas vihreä väri edistää valon käyttöä vähävaloisina vuodenaikoina, syksyllä ja talvella.

### Johdanto

Kasvihuoneissa viljellään pääasiassa pehmeätä keräsalaattia Lactuca sativa var. dulce. Sen lajikejalostus on keskittynyt etupäässä Hollantiin, jonka kasvinjalostuslaitokset pyrkivät täyttämään salaattiviljelijämaiden toiveet. Päälimmäisin niistä on salaatin lehtihomeen (Bremia lactucae) monien rotujen kestävyys. Salaatin lehtihome haittaa kasvihuonesalaatin viljelyä monissa maissa, esimerkiksi Hollannissa (TUJALLINGII ja RODENBURG 1969) ja Englannissa (DIXON ja DODSON 1973). Suomessa lehtihome on toistaiseksi esiintynyt ainoastaan rajoitetulla alueella Helsingin ympäristössä (OSARA ja CRUDE 1981), joten sillä ei vielä ole suurta merkitystä. Koska resistenssijalostus muiden maiden tarvetta varten tuo alinomaan uusia salaattilajikkeita markkinoille vanhojen jäädessä pois siemenviljelystä, olemme pakotettuja selvittämään, mitkä salaattilajikkeet soveltuvat ilmastollisiin olosuhteisiin kasvihuoneviljelyssämme.

Salaatin viljely kasvihuoneessa muutti luonnettaan 60- ja 70-lukujen vaihteessa, jolloin Puutarhantutkimuslaitokselta sen tutkimusten perusteella alkoi viljelyyn tulla reunapoltereresistenttejä kasvihuonesalaattilajikkeita, Esimerkiksi Noran, Deci-Minor ja Larganda (KURKI 1969 ja 1970, ANON. 1973). Larganda oli lisäksi

erityisen satoisa myös vähävaloisena kautena, myöhäissyksyllä runsaan lehtivihreäpitoisuuden vuoksi. Noranin lisäansiona oli, että se ei virittynyt kukkimaan sen enempää pitkässä päivässä kuin korkeassa lämpötilassakaan.

Taulukko 1. Salaatin vuotuiset viljelykaudet kasvihuoneessa Suomen leveysasteilla

Salaattikausi	Taimikasvatus	Istutus	Satokausi
Talvisalaatti	2 - 21/1	21/1 - 10/2	21/3 - 5/4
Kevättalven salaatti	22/1 - 15/2	11/2 - 10/3	5 - 25/4
Kevätsalaatti	16/2 - 15/4	11/3 - 25/4	26/4 - 15/6
Kevätkesän ja kesän salaatti	15/4 - 1/5	26/4 - 15/5	16/6 - 1/7
Varhaissyksyn salaatti	15/7 - 15/8	1 - 15/8	1 - 25/9
Syyssalaatti	16 - 24/9	5 - 15/9	20/10 - 5/11

Näinollen salaatin viljelyvarmuus kasvihuoneessa kasvoi ja satotaso kohosi, koska salaattit voitiin kasvattaa täysikasvuiseksi. Tämän jälkeen on muitakin yhtä viljelyvarmoja ja satoisuudeltaan vieläkin parempia lajikkeita suositeltu viljelyyn (ANON. 1981). Toistaiseksi viljelijät suosivat lajikkeita, jotka soveltuvat lähes kaikkiin vuodenaikoihin, kuten päiväneutraalit ja korkeita lämpötiloja kukkimatta kestävät ja reunapolteresistentit lajikkeet Ostinata, Salina. Kuluttajat ovat tottuneet väriltään vihreämpään salaattiin kuin 10 vuotta sitten, mutta lajikeominaisuuksien yksityiskohtaisempaan hyväksikäyttöön ollaan vasta siirtymässä.

Maantieteellisestä sijainnistamme ja ilmastostamme johtuen ovat kasvihuoneolosuhteet eri vuodenaikoina toisistaan poikkeavia. Ne ovat myös erilaiset kuin esimerkiksi Hollannissa tai Englannissa, joka ilmenee myös kasvihuoneen ilman kosteudessa ja lämpötilassa sekä kasvien lämpötilassa. Vaihtelu auringonsäteilyssä altistaa salaattilajikkeita reunapoltteelle vesitalouden lisääntyessä. Se lisää myös viritymistä kukintaan (BREMER 1929), jolloin sadonsaanti estyy, salaatti ei kerii. Parhaimpina kasvihuonesalaatin viljelykausina kevättalvesta varhaiskesään ja varhaissyksystä marraskuuhun tarvitaan lajikkeita, jotka ovat sekä reunapolteresistenttejä, hitaasti kukkivia että vähässäkin valossa kasvavia. Näiden ominaisuuksien lisäksi arvostetaan lajikkeita, joiden kasvunopeus ei hidastu matalissa lämpötiloissakaan.

## Aineisto ja menetelmät

Kasvihuonesalaatin viljelykausia (taulukko 1) varten valittiin vuosittain eri kasvinjalostuslaitosten lähettämistä salaattilajikkeista parhaimpia lajikekokeisiin Puutarhantutkimuslaitoksella. Valinnan perustana olivat jalostajien esittämät lajikeominaisuudet ja käytettävissä olevat tutkimustulokset. Lajikkeet ja viljelykaudet ilmenevät taulukosta 2 sekä taulukoista 3-8. Siemenet kylvettiin kasvuturvetäytteisiin paperipottiin Vh 408/2. Kasvuturpeen lannoitus/1 m<sup>3</sup> oli kylvöpotteja ja kasvualustaa, turvepetiä varten seuraava: 12 kg dolomiittikalkkia, 1 kg turpeen Y-lannosta ja 150 g turpeen hivenaineseosta. Taimikasvatusaika kylvöstä istutukseen oli 1/1-31/3 ja 15/8-10/9 välisinä kausina kolme viikkoa ja muulloin kaksi viikkoa. Taimet saivat lisävaloa 12 h/d 150 W/m<sup>2</sup> Floralux 80 W-loistelampuilla ripustuskorkeuden ollessa 40 cm, jos taimikasvatusaika oli kaudella 1/1-15/2.

Salaatin kasvutiheys oli 20 x 20 cm, joten nettoneliometrillä oli 25 salaatin tainta. Syksyn ja talven viljelyssä käytettiin valoa heijastavana katteena valkoista muovia, jonka läpi taimet istutettiin. Paperipotin paperi poistettiin istutettaessa ja taimet istutettiin maanpinnan tasalle. Heijastavaa katetta käytettäessä reijitettiin se istutusaukkojen lisäksi siten, ettei se estänyt ilmanvaihtoa kasvualustassa.

Kasvualustan ravinnepitoisuutta seurattiin maa-analyysin. Lisäravinteita annettiin tarvittaessa lannoiteliuksina kastelun yhteydessä.

Ilman lämpötila oli salaatin itämisvaiheessa 20 °C. Siemenet idätettiin valossa. Istutuksen jälkeen oli ilman lämpötila ensimmäiset 2-3 vrk yöllä 15-16 °C ja päivällä 18-20 °C. Senjälkeen yön lämpötila oli edellisen päivän valoisuudesta riippuen 10-13 °C ja päivän pilvisellä säällä 13-15 °C sekä aurinkoisella 18-20 °C. Tuuletus alkoi aurinkoisina päivinä 22 °C:ssa. Kasvualustan lämpötila pidettiin 18-20 °C:n tasolla.

Viljelypäivämäärät esitetään satotulostaulukoissa 3-8.

Taulukko 2. Vuosina 1977-1980 kasvihuoneessa kokeillut pehmeät keräsalaattilajikkeet ja soveltuvuus viljelykausiin Suomessa

Lajike	Viljelykaudet				
	talvi	kevät- talvi	kevät ja kesä		varhais- syksy
	X = muodostaa I laatulk. kerän				
Baldina VDB	x	x			
Bellona BS SF 81		x	x	x	x
Bizet RZ	x		x	x	x
Columbus BS	x	x			x
Crown DP	x	x			x
Cynthia EZ		x	x		x
Dandie NSDO	x				x
Deci-Minor RZ SF 74	x	x			x
Edgar RS	x	x			
Etus SG	x				x
Faust RS		x	x		
Hamlet RS	x	x			x
Ilanka RS		x			x
Ilona BS			x	x	
Juliet RS	x	x			x
Karmá RZ		x	x	x	x
Lusia Cl	x				x
Magnet NSDO		x	x		
Mandaat SG	x				x
Mandela DP					x
Moreno SG = P	x	x			
Nadia Cl	x	x	x		x
Noran RZ	x	x	x	x	x
Nordia EZ		x			
Nordine EZ	x	x			x
Odeon RS		x			
Ostinata VDB SF 75		x	x	x	x
Pallas DP	x	x	x		x
Panvit P	x				x
Parmanta P	-	-	-	-	x
Pascal DP	x	x	-	-	x
Plevanos RZ SF 77		x	x	x	x

Lajike	Viljelykaudet				
	talvi talvi x = muodostaa I	kevät- talvi	kevät ja kesä laatulk. kerän		varhais- syksy
Plus DP	x	x			x
Ravel RZ	x	x			x
Renasix EZ	x	x			
Resto Sv	x	x			x
Rossini RZ	x	x			x
Salina DP SF 79		x	x	x	x
Selma BS	x	x			x
Tardisix EZ		x	x	x	
Tornado BS		x	x	x	
Tropo RZ		x	x		x
Vasco VDB		x	x	x	x
Venus RZ			x		
Willy P	x				
Wintosa VDB	x				x
N 800 SG	x				x
Type 83 DP	x				x

### Tulokset ja niiden käsittely.

Talvisalaattina viljeltyjen lajikkeiden satotulokset esitetään lajikkeeseen Deci-Minor verrattuna taulukossa 3. 29 lajikkeesta 10 oli satoisuudeltaan yhtä hyvä tai parempi kuin verranne, 12 oli altis reunapoltteelle mikä vähensi kauppakelpoisen sadon osuutta. Reunapolte esiintyi kaikkina vuosina tähän vuodenaikaan lehtien reunoissa olevana kuivana ruskeana kuolleena solukkona. Se alkoi jo lehtien varhaisessa kehitysvaiheessa. Kukkavartta ei kokeissa mukana olleissa lajikkeissa esiintynyt kysymyksessä olevana viljely kautena, jolloin päivät ovat lyhyitä.

Talvisalaatin varsinaista kasvuaikaa maamme valo-olosuhteissa on maaliskuu, jolloin auringonvaloa saattaa olla runsaastikin luonnonvalon riittäessä pilvisinäkin päivinä kasvuun. Viljelylämpötiloja öisin ja päivisin on tarkoin säädettävä valoisuuden mukaan, etteivät taimet etioloituisi, venyisi. Sellaiset taimet eivät muodostaisi salaatile tyypillistä kiinteää kerää. Kerien alapuolella näkyisivät pidentyneet lehtien keskisuonet ja kaventuneet lehtilavat sekä näiden muodostamat "onkalot" kerässä. Nykyään on todettu, että jotkut lajikkeet etioloituvat toisia herkemmin.

Niiden lehtien muoto on lajikkeelle ominaisesti pitkäkantainen (STOLK ja JANSEN 1981), jolloin kerästä muodostuu onkaloinen ja kevyempi kuin leveälehtisten lajikkeiden keristä.

Keväästä varhaisyyksyyn viljeltäviksi jalostetut salaattilajikkeet Salina ja Bellona osoittautuivat tavanomaisia talvisalaattilajikkeita satoisammiksi. Tämä johtunee siitä, että maassamme riittää valo hopeaan kasvuun jo maaliskuussa. Auringon säteily saattaa tällöin olla ajoittain liiankin voimakasta ajatellen hollantilaista taikka englantilaista vastaavaa aikaa, jota varten kokeessa mukana olleet lajikkeet pääasiassa on jalostettu. Salina on väriltään vihreämpi kuin verranne Deci-Minor. Vuonna 1979, jolloin vuoden alkukuukaudet olivat melko pilvisiä (Taulukko 9) Salina pystyi tuottamaan huomattavasti suuremman sadon kuin vaalean vihreä lajike Deci-Minor. Salinassa on enemmän lehtivihreähiukkasia. Hollannissa ja vastaavissa ilmastollisissa olosuhteissa suositeltavimmaksi talvilajikkeeksi nimetty Panvit eli No 700 SG (ANON. 1981) ei koevuosina saavuttanut verranteen Deci-Minorin satoisuutta. Plus, Ravel ja Parmanta ovat myös niissä olosuhteissa talvikautena hyvinä pidettyjä lajikkeita. Samaa viljelykautta varten emme siten ilmastomme erilaisuuden vuoksi voi kokeilematta suositella samoja lajikkeita, jotka muualla ovat menestyksellisiä.

Taulukko 3. Keräsalaattilajikkeiden I laatuluokan sato talvilviljelyssä vuosina 1977-1980

Lajike	Sadon suhdeluvut vuosina:				Suhdelukujen keskiarvo
	1977	1978	1979	1980	
Bellona BS SF 81	-	120	100	110	110
Bizet RZ	-	104	109	-	107
Deci-Minor RZ SF 74	100 3,4 kg/m <sup>2</sup>	100 3,6 kg/m <sup>2</sup>	100 3,1 kg/m <sup>2</sup>	100 4,1 kg/m <sup>2</sup>	100
Ostinata VDB SF 75	104	104	-	-	104
Parmanta SG	111	99	-	-	105
Plevanos RZ SF 77	105	-	114	90	103
Ravel RZ	111	105	85	-	100
Salina DP SF 79	-	108	129	126	121
Tardisix EZ	-	103	-	-	(103)
Karma RZ	-	105	120	-	105
Rossini RZ	-	114	105	103	107

jatkuu



jatkuu

Lajike	Sadon suhdeluvut vuosina:	Suhdelukujen keskiarvo
	1977      1978      1979      1980	
Kylvö	2/1      2/1      29/12-78	2/1
Istutus	1/2      4/2      23/ 1-79	30/1
Sadonkorjuu	30/3      2/4      3/4	31/3

Verrannetta Deci-Minor RZ SF 74 pienemmän sadon antoivat kokeissa mukana olleet lajikkeet:

Columbus BS	Lucia RS	Troppo RZ
Crown DP	Odeon RS	Wintos VDB
Dandie NSDO	Plus DP	No 700 SG eli Panvit SG
Hamlet RS	Resto Sv	No 800 SG
Ilanka BS	Selma BS	

Alttiutta lehdenreunapolitteelle (tipburna) osoittivat seuraavat talvisalaatin lajikekokeissa mukana olleet lajikkeet:

Dandie NSDO	Mandaat SG	Renasix EZ
Hamlet RS	Nordine EZ	Rossini RZ
Karma RZ	Odeon RS	Selma BS
Magnet NSDO	Parmanta SG	Willy VDB

Talvisalaatin viljelyyn soveltuvien lajikkeiden mukautumista matalaan, 5 °C:n yölämpötilaan kokeiltiin v. 1979 23 lajikkeella (taulukko 4). Verranteena oli Deci-Minor. Lajikkeiden kasvunopeus, jota voitaneen kuvata myös sadon määrällä, vaihteli runsaasti. On huomattava, että matalan lämpötilan sato korjattiin 11 vrk myöhemmin kuin tavanomaisessa 12 °C:n yölämpötilassa kasvaneilla lajikkeilla. Vasta tällöin kerät olivat täysin kehittyneitä. Korjuuaika oli 11/4, joten viimeiset 11 vrk olivat valon suhteen lähes ihanteelliset. Ilmeisesti yhteyttämistuotteiden kulutus yöllä matalan lämpötilan ansiosta oli vähäistä. Näin ollen sato muodostui lähes jokaisella lajikkeella runsaammaksi kuin lämpimämmässä yölämpötiloissa kasvaneissa yksilöissä. Erityisesti Panvit pystyi tuottamaan runsaan sadon yölämpötilan ollessa matala. Reunapolitteen määrä väheni yölämpötilan aletessa. Hamlet, Karma ja Ravel, joita esimerkiksi Hollannissa viljellään talvella kasvihuoneissa, ovat meillä suhteellisen reunapoltealttiita. Hitaasti kukkiva lajike on huhtikuun sadonkorjuissa arvokas, sillä aurinkoiset päivät tällöin kohottavat lämpötilaa.

Taulukko 4. Talvisalaatin viljelylämpötilat ja lajikkeiden I laatuluokan satoisuus

Lajike	I lk:n sato sl		Lehden reunapolte	
	Yö t 5 °C	Yö t 12 °C	Yö t 5 °C kpl	Yö t 12 °C %
Bellona BS SF 81	116	120	1	3
Bizet RZ	107	109	1	4
Cynthia EZ	105	119	0	2
Dandie NSDO	111	98	4	6
Dedi-Minor RZ SF 74	111	100 =	2	6
Hamlet RS	139	91 <sup>3</sup> kg/m <sup>2</sup>	3	4
Karma RZ	133	89	5	10
Lucia RS	140	90	6	10
Mandaat SG	141	112	1	1
Nordine EZ	113	107	2	5
Odeon RS	132	104	1	0
Ostinata VDB SF 75	127	103	0	1
Panvit P	168	104	1	0
Parmanta P	120	99	2	7
Ravel RZ	139	93	2	6
Renasix EZ	107	86	2	10
Rossini RZ	137	105	5	6
Salina DP SF 79	139	108	2	0
Selma BS	114	94	3	7
Tardisix EZ	125	115	1	1
Willy P	126	106	1	1
Wintos VDB	119	99	2	1
N:o 800 SG	123	102	1	1
Kylvö	29/12 1978			
Istutus	23/1 1979			
Sadonkorjuu	1/4, kun yö t = 13 °C ja 12/4, kun yö t = 5 °C			
Päivälämpötila:	13-14 °C, auringonpaisteella 18 °C			

huhtikuun puolta väliä myöhemmin keväällä satoa antaviksi lajikkeiksi voi meillä viljellä ainoastaan päiväneutraaleja ja korkeita lämpötiloja kukkimatta kestäviä lajikkeita. Niitä ovat esimerkiksi taulukossa 5 esitetyt viisi lajiketta. Kukkavarren kehittivät 14 muuta kokeessa mukana ollutta lajiketta. Vaikka esimerkiksi Panvit-lajiketta pidetään hitaasti kukkivana (ANON. 1981), virittyy se maamme keväisissä olosuhteissa kukkimaan.

Taulukko 5. Keräsalaattilajikkeiden I laatuluokan sato kevätiljelyssä kasvihuoneessa vuosina 1977-1979

Lajike	Sadon suhdeluvut vuosina:			Keskiarvo
	1977	1978	1979	
Bellona BS SF 81	115	99	116	110
Bizet RZ	-	85	116	101
Karna RZ	-	89	61	75
Ostinata VDB SF 75	109	108	108	108
Plevanos RZ SF 77	100 5,0 kg/m <sup>2</sup>	100 5,8 kg/m <sup>2</sup>	100 4,4 kg/m <sup>2</sup>	100
Salina DP SF 79	102	112	127	114
Kylvö	14/3	15/3	23/3	
Istutus	6/4	6/4	24/4	
Sadonkorjuu	9/5	1/5	1/6	
Kasvuaika vrk	56	63	68	

Kokeissa edellisten lisäksi mukana olleista lajikkeista alkoivat seuraavat lajikkeet kehittää kukkavarren kevättalven ja kevään kasvuolosuhteissa, aurinkoisten päivien korkeassa lämpötilassa ja pitenevissä päivissä:

Crown DP	Mandaat SG	Plus DP
Hamlet RS	Nadia CI	Ravel RZ
Ilanka BS	Pallas DP	Rossini RZ
Lucia RS	Parmanta P	5622 RZ = Venus RZ
Magnet NSDO	Panvit P	Vasco VDB

Alttiutta reunapolttelle osoittivat lajikkeet Karna RZ ja Plevanos RZ SF 77

Kevätkesän ja kesän salaattilajikkeiden kasvihuoneviljelyssä ovat samat ominaisuudet tärkeitä kuin kevätsalaatillakin. Päiväneutraali, korkeita lämpötiloja kestävä lajike, joka ei ole altis reunapolttelle voi menestyä. Reunapolttteen kestävyys suhteen saattavat lajike-erot johtua lajikkeen juuriston ominaisuuksista (COX 1980). Taulukossa 6 esitetään tällaisten lajikkeiden sopeutumista kahteen eri kylvöaikaan ja ilmaston viljelyaikana. Verranteena on Ostinata kummassakin kylvöajassa. Maaliskuun puolivälissä kylvetty ja toukokuun alussa korjattu salaatti kasvoi kaikilla satoa tuottavilla 11 lajikkeella paljon painavammaksi kuin toukokuun alussa kylvettynä ja juhannukseksi korjattuna. Taulukossa 9 todetaan, että touko-kesäkuun aurinkotuntien määrä on kaksinkertainen maaliskuun huhtikuukausien aurinkoisuuteen verrattuna. On ilmeistä, että touko-kesäkuun salaatti kasvoi ajoittain haihdutus-stressin vallassa. Tällöin lehdissä olevat huuliaukot ovat suljettuina haihtumisen vähentämiseksi ja hiilidioksidin pääsy lehtivihreähiukkasiin hidastuu, joten fotosynteesikin vähenee. Yölämpötiloilla ei tässä kokeessa ollut osuutta erilaiseen kasvuun, koska ne pidetään samoina, 15-15 °C tasolla. Viljelyajan pituudessakaan ei ollut merkittävää eroa.

Sikäli kun meillä viljellään salaattia kasvihuoneessa, korostuu lajikkeiden päiväneutraalisuus ja lämmönsietokyky kevätsalaattia enemmän. Vuosina 1977-1980 kokeissa olleista lajikkeista vain neljä soveltuu viljeltäviksi myös kesäkuukausina ja varhaisyyksyllä (taulukko 7). Kuten vuoden 1980 keskikesän viljelytuloksesta voi päätellä, saadaan tällöinkin runsaita hyvälaatuisia salaattisatoja, kun olosuhteet säädetään haihtumisen kannalta suotuisiksi. Kesällä 1980 kasvustoa jäädytettiin tarvittaessa sumuttamalla.

Varhaisyyksyn salaatti kylvetään ennen elokuun puoliväliä. Tällöin päivä on vielä pitkä ja kasvien lämpötila saattaa kohota korkeaksi virittäen monet salaattilajikkeet kukkimaan. Näin ollen varhaisyyksyn salaattilajikkeet ovat samoja kuin kevät- ja kesälajikkeet. Taulukosta 7 nähdään, että 31/7 kylvetystä neljästä lajikkeesta jokainen antoi hyvän sadon Salinan kuitenkin ollessa muita parempi.

Syysalaatti, jonka satoaika on loka-marraskuun vaihteessa on taloudellisesti tärkeä. Jotta valoisaa kasvuaikaa olisi mahdollisimman paljon, tulisi salaatti kylvää elokuun puolivälin vaiheilla. Monet syysalaattilajikkeet saattaa tuon ajan päivän pituus tai auringon säteily virittää kukkimaan (taulukko 8). Toiset lajikkeet tarvitsevat runsaasti valoa hyvin kasvaakseen. Vuoden 1978 elo-, syys- ja lokakuu olivat huomattavasti aurinkoisempia kuin vuonna 1979 (taulukko 9), mikä heijastuu lajikkeiden Bizet, Karma ja Odeon sadoissa.

Reunapolttteen symptomit ovat syysalaatilla läpikuultava lehden reunus, joka myöhemmin mikrobien vaikutuksesta muuttuu märäksi, limaiseksi ja kuolleeksi.

Taulukko 6. Keräsalaattilajikkeiden satoisuus maaliskuun ja toukokuun kylvöissä v. 1977

Lajike	Kylvö Istutus Sato	14/3 6/4 9/5	3/5 23/5 24/6
Bellona BS SF 81		108	84
Deci-Minor RZ SF 74		82	87
Etus SG		86	80
Ilona BS		81	92
Nordine EZ		77	95
Ostinata VDB SF 75		100 = 5,0 kg/m <sup>2</sup>	100 = 2,9 kg/m <sup>2</sup>
Parmanta P		66	65
Plevanos RZ SF 77		93	97
Salina DP		94	105
Selma BS		81	94
Tornado BS		102	90

Kokeissa edellisten lisäksi mukana olleista lajikkeista olivat lajikkeet Deci-Minor RZ SF 75 ja Parmanta SG alttiita salaatin lehdrenreunapolttelle esillä olevina vlljelykausina sekä lajikkeet Baldina VDB, Gynthia EZ ja Nordia EZ kehittävät kukkavarren kerää muodostamatta.

Taulukko 7. Salaattilajikkeiden satoisuus kesällä kasvihuoneessa, I lk

Lajike	1977 Kylvö Istutus Sato kg/m <sup>2</sup>	1978 Kylvö Istutus Sato kg/m <sup>2</sup>	1979 Kylvö Istutus Sato kg/m <sup>2</sup>	1980 Kylvö Istutus Sato kg/m <sup>2</sup>	1978-1979 Sadon keskiarvo I lk kg/m <sup>2</sup>
Bellona BS SF 81	-	5,7	5,1	5,3	5,4
Ostinata VDB SF 75	2,8	5,7	4,6	-	5,2
Plevanos RZ SF 77	2,8	5,8	4,4	4,9	5,0
Salina DP SF 79	3,0	6,4	5,6	5,3	5,5

Taulukko 8. Salaattilajikkeiden satoisuus syysviljelyssä kasvihuoneessa vuosina 1977-1980

Lajike	Laatuluokka I:n sadon suhdeluku vuosina:				Sadon suhdelukujen keskiarvo
	1977	1978	1979	1980	
Bellona BS SF 81	132	104		135	124
Bizet RS		126	85	100	104
Cynthia EZ	125	105			115
Deci-Minor Rz SF 74	100	100	100	100	100
Karma RZ	-	141	81	113	112
Odeon RS		141	89		115
Ostinata VDB SF 75	121			138	130
Parmanta P	93	110			102
Plevanos RZ SF 77	129	99	89	114	108
RavelRZ	124	98	69	-	97
Salina DP SF 79	140	105	100	108	113
Tardisix EZ	-	126	-	113	120
Kylvö	15/8	17/8	18/8	18/8	
Istutus	5/9	6/9	6/9	5/9	
Sadonkorjuu	26/10	25/10	26/10	28/10	

Kukkavarsia kehittyi lajikkeisiin Edgar RS, Mandela DP, Nordia EZ, Pallas DP, Pascal DP, Resto Sv ja Wintosa VDB 15-18/8 kylvöissä.

Reunapoltetta ei esiintynyt ollenkaan lajikkeilla: Bellona BS SF 81, Ostinata VDB SF 75, Plevanos RZ SF 77 ja Salina DP SF 79.

Seuraavien myös mukana olleiden lajikkeiden sato jäi verrannelajiketta Deci-Minor RZ SF 74 pienemmäksi:

Crowa DP	Ilona BS	Parmanta SG
Dandie NSDO	Juliet BS	Plus DP
Faust RS	Kronia DP	Wintosa VDB
Hamlet RS	Mandela DP	Venus RZ
Ilanka BS	Pallas DP	No 800 SG
Ilona BS	Panvit SG	Type 83 DP

Lajikkeet, jotka ovat resistenttejä salaatin reunapoltteen muina vuodenaikoina esiintyville tunnusmerkeille, kestävät myös syyskauden reunapoltetta (taulukko 8). Vuosien 1977-1980 lajikekokeiden perusteella *Ostinata*, *Bellona* ja *Salina* ovat suositeltavia salaattilajikkeita syysviljelyssäkin. Lajikkeista *Cynthia* ja *Tardisix* on vielä saatava lisää koetuloksia.

Taulukko 9. Aurinkotunnit tammi-lokakuussa vuosina 1977-1980

Vuosi										
1977	23	63	147	121	240	288	169	199	146	38
1978	61	59	146	197	306	287	266	327	170	97
1979	24	94	83	140	247	321	131	221	152	84
1980	45	70	194	157	270	300	265	196	108	66

#### Kirjallisuutta

- ANON. 1973. SF-vihanneskasvilajikkeet. Referat: SF-grönsakssorter. *Kehittyvä Maatalous* 13: 29-37
- 1979. SF-vihanneskasvilajikkeet. Referat: SF-grönsakssorter. *Kehittyvä Maatalous* 43: 1-25.
- 1981. 30e Rassenlijst 1981 voor groentegewassen. *Glasgroenten*. Inhoud tweede aflevering juli. p. 80-117.
- BREMER, A.H. 1929. Hovesalat i driv benk og på friland. *Meld. Norges Landbr.-högsk.* 9: 1-2.
- COX, E.F. 1980. Growth of lettuce roots and its possible relationship to tipburn development. *Hort. Res.* 20: 61-66.
- DIXON, G.R. & DOODSON, J.K. 1973. Reaction of lettuce cultivars to *Bremia lactucae*. Regel and variation within races of the pathogen. *Hort. Res.* 13: 89-95.
- KURKI, L. 1969. Myöhäissyksyn salaatti. *Puutarha-Uutiset* 1969: 786-787.
- 1971. Försök med sallat och tomat i glas- och PVC-växthus. *Nord. Jordbr.forskn.* 53: 25-27.
- OSARA, K. & CRUDE, I.R. 1981. Variation for specific virulence in the Finnish *Bremia Lactucae* population. *Ann. Agr. Fenn.* 20: 198-209.
- STOLK, J.H. & JANSSEN, A.B. 1981. Nieuwe winterslarassen. *Groenten en Fruit* 37, 6: 40-41.
- TJALLINGII, F. & RODENGURG C.M. 1969. Onderzoek van slarassen op vatbaarheid voor vier fysios van valse meeldauw (*Bremia Lactucae*). *Zaadbelangen* 23: 436-438.

