

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
TIEDOTE

7/94

IRENE VÄNNINEN

**Kasvihuoneviljelmien tuhoeläimet ja
torjunta-aineiden käyttö**

Vuoden 1992 kyselytutkimuksen tulokset

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
TIEDOTE 7/94

IRENE VÄNNINEN

Kasvihuoneviljelmien tuhoeläimet ja torjunta-aineiden käyttö

Vuoden 1992 kyselytutkimuksen tulokset

***(Summary: Pests and pesticide usage on greenhouse cultivations.
Results of a questionnaire survey from 1992)***

Maatalouden tutkimuskeskus
Kasvinsuojelun tutkimuslaitos
Tuhoeläinten tutkimusala
31600 JOKIOINEN
Puh. (916) 1881

Jokioinen 1994
ISSN 0359-7652

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	5
SUMMARY	6
1 JOHDANTO	7
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	7
2.1 Kysymyslomakkeen sisältö	7
2.2 Vastausten jakautuminen eri viljelmätyyppien kesken ja aineiston tilastollinen käsittely	8
3 TULOKSET	8
3.1 Kasvihuoneviljelmien hyönteis- ja punkkituholaisten yleisyys ja vahingollisuus	8
3.2 Tuholaisten esiintyminen viljelytyypeittäin	9
3.3 Tuholaisten yleisyys ja vahingollisuus viljelykasveittain	11
3.3.1 Tomaatti	11
3.3.2 Kurkku	11
3.3.3 Muut vihannekset	11
3.3.4 Leikkoruusu	11
3.3.5 Krysanteemi	11
3.3.6 Muut leikkokukat	11
3.3.7 Ryhmäkasvit	15
3.3.8 Joulutähti	15
3.3.9 Muut ruukkukasvit	15
4 YLEISTYNEET TUHOLAISET	15
5 TUHOLAISTEN TORJUNTA	16
5.1. Kasvinsuojeluun käytetty aika ja raha	16
5.2 Kemiallinen torjunta	16
5.2.1 Torjunta-aineiden käytön yleisyys kasvukauden aikana viljelmätyypeittäin	16
5.2.2 Torjunta-aineiden käyttökerrat ja aineiden vuorottelu	16
5.2.3 Torjunta-aineiden teho tuholaisia vastaan	22
5.2.4 Sumuruiskujen teho	22
5.2.5 Biologisen torjunnan käytön yleisyys ja tuholaisten tarkkailu	22
5.2.6 Materiaaleja ja ympäristöä säästävien toimenpiteiden yleisyys	25
6 EHDOTUKSIA KASVIHUONEVILJELYN KASVINSUOJELUN TUTKIMUSKOHTEIKSI	25
7 TULOSTEN TARKASTELU	26
7.1 Muutokset tuholaisten yleisyydessä 1960-lukuun verrattuna	26
7.2 Kiireellisimmät tutkimuskohteet	26
7.3 Tutkimuksen tai toimenpiteiden tarve eräiden muiden tuholaislajien osalta	27
7.4. Biologinen torjunta vihannesviljelmillä	28
7.5 Koristekasvien biologinen ja integroitu tuholaistorjunta	29
KIRJALLISUUS	30

VÄNNINEN, I. Kasvihuoneviljelmien tuhoeläimet ja torjunta-aineiden käyttö. Vuoden 1992 kyselytutkimuksen tulokset. (Summary: Pests and pesticide usage on greenhouse cultivations. Results of a questionnaire survey from 1992.) Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 7/94 30 p.

Avainsanat: Suomi, kasvihuoneet, kasvinsuojelu, kasvihuonetuholaiset, torjunta-aineet, biologinen torjunta

TIIVISTELMÄ

Suomen kasvihuoneviljelmillä esiintyvien hyönteis- ja punkkituholaisten yleisyyttä ja niiden kasveille aiheuttaman vioituksen vakavuutta sekä torjunta-aineiden käyttöä viljelmillä selvitettiin kyselyllä, joka kattoi vuodet 1987-91. Kasvihuoneviljelmien yleisimmät tuholaiset olivat vihannespunkki (esiintyi 70 %:lla kaikista viljelmistä), lehtikirvat (40 %), ansarijauhiainen (36 %), vihannesyökkönen (22 %), tupakkaripsiäinen (19 %), kalifornianripsiaäinen (12 %) ja harsosääsket (12 %). Alle 10 %:lla viljelmistä oli esiintynyt korvakärsäkkäitä, lehtimiinajakärpäsiä, syklaami- ja olkipunkkeja sekä etelänjauhiaista. Vakavinta vioitusta kasveille aiheuttivat kalifornianripsiaäinen, syklaamipunkki ja vihannespunkki. Noin 10 %:lla viljelmistä ei ollut esiintynyt tuhoeläimiä lainkaan. Tuhoeläintorjunnan kustannukset kattoivat 70 % kasvinsuojelukustannuksista kaikilla viljelmätyypeillä. Kasvinsuojeluun käytettiin rahaa keskimäärin 2 720 mk/1000 m² kukkaviljelmillä, 2 361 mk sekaviljelmillä ja 913 mk vihannesviljelmillä.

Biologisen torjunnan käytön kattavuus torjuntatarpeen ilmaantuessa oli 100 % vihannespunkin torjunnassa kurkulta ja 94 % tomaatilta, 65 % tupakkaripsiäisen torjunnassa kurkulta, 62 % ansarijauhiaisen torjunnassa kurkulta ja 82 % tomaatilta, 89 % kirvojen torjunnassa tomaatilta ja 50 % muilta vihanneksilta. Vain 4 % kukkaviljelmistä oli kyselyn kattaneena aikana kokeillut biologista torjuntaa, mutta 48 % oli kiinnostunut torjuntaeliöiden kokeilusta. Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö kasvukauden aikana oli yleisintä kukka- ja sekaviljelmillä ja vähäisintä vihannesviljelmillä. Useiden torjunta-aineiden teho oli alentunut käytön mittaan erityisesti jauhiaisia ja kalifornianripsiaisiä vastaan. Tuholaisten tarkkailumenetelmien sekä eräiden ympäristöä ja viljelytarvikkeita säästävien toimenpiteiden yleisyys vaihteli huomattavasti riippuen viljelmätyypistä.

Kyselyn perusteella kalifornianripsäisen ja ansarijauhiaisen torjunnan pääteltiin vaativan kiireellisimpiä toimenpiteitä kasvihuoneviljelmien kasvinsuojelun tutkimukselta tuhoeläinten osalta. Torjunta-aineiden tehon heikkenemisen takia ja viljelijöiden suuren kiinnostuksen ansiosta edellytykset integroidun ja biologisen torjunnan viemiselle Suomen kukkaviljelmille pääteltiin olevan hyvät.

SUMMARY

Pests and pesticide usage on greenhouse cultivations. Results of a questionnaire survey from 1992

The frequency of occurrence of insect and mite pests in Finnish greenhouses in 1987–91 and the injuriousness of the pests to the plants was surveyed by sending questionnaires to growers. The most frequently occurring pests were the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) (occurring on 70 % of all greenhouses), aphids (40 %), the greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) (36 %), the tomato moth (*Lacanobia oleracea*) (22 %), the onion thrips (*Thrips tabaci*) (19 %), the western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) (12 %) and Sciarid flies (12 %). Root weevils (*Otiorhynchus* spp.), leafminers (*Agromyzidae*), the tobacco whitefly (*Bemisia tabaci*), the cyclamen mite (*Steneotarsonemus pallidus*) and the French fly (*Tyrophagus similis*) occurred in less than 10 % of the greenhouses. Based on injury caused to the plants, the most serious pests were the western flower thrips, the cyclamen mite and the two-spotted spider mite. Approximately 10 % of the greenhouses were free of pest problems. Control of insect and mite pests comprised 70 % of plant protection costs in the greenhouses, the average costs per 1 000 m² per year being 2 720 FM in ornamental greenhouses, 2 361 FM in greenhouses of both vegetables and ornamentals, and 913 FM in vegetable greenhouses.

The percentage share of biological control in suppressing pest populations on the most important vegetables was as follows: the two-spotted spider mite on cucumber 100 % and on tomato 94 %, the onion thrips on cucumber 65 %, the greenhouse whitefly on cucumber 62 % and on tomato 82 %, aphids on tomato 89 % and on lettuce 50 %. Only 4 % of ornamental growers had tried biological control, but 48 % of them were interested in it in case trials would be done under supervision of extension entomologists. The use of chemical pesticides during the growing season was most frequent in ornamental greenhouses, while many vegetable greenhouses did not use pesticides at all. The efficacy of chemicals was reported to have decreased particularly against the greenhouse whitefly and the western flower thrips. The frequency of use of methods for monitoring pest populations and the degree to which measures were taken to minimize the use of fertilizers and chemicals or to recycle and reuse water, pots, boxes and other materials depended on the type of the greenhouse (ornamental, vegetable, or greenhouses with both types of cultures).

Pests considered to be the most urgent targets for research were the western flower thrips and the greenhouse whitefly due to their wide occurrence and/or injuriousness and the diminishing efficacy of several pesticides against them. The interest shown by growers toward biological control, coupled with the decreasing efficacy of chemicals against pests create a good background for the introduction of biological and integrated pest control on ornamentals in Finland.

Key words: Finland, greenhouses, plant protection, greenhouse pests, chemical pesticides, biological control

1 JOHDANTO

Kasvihuoneviljelmien tuholaiden yleisyyden ja vahingollisuuden edellisestä kartoituksesta (MARKKULA 1969) on kulunut 25 vuotta. Sen jälkeen kasvihuoneviljely on kasvualustojen sekä kastelu-, kasvinsuojelu- ja valotusmenetelmien osalta muuttunut huomattavasti. Kivivilla on yleistynyt kasvualustana. Tippukastelu on lähes kokonaan korvannut letkukastelun. Valotusta käytetään ruusuviljelmillä ja pienessä määrin jo kurkkuviljelmilläkin ympärivuotisen tuotannon mahdollistamiseksi. Biologinen torjunta on vakiintunut vihannesviljelmien tärkeimmäksi tuhoeläinten torjuntamenetelmäksi. Koristekasviviljelmille tuodaan kasveja nykyään ulkomailta enemmän kuin kaksikymmentäviisi vuotta sitten, joten uusien tuholaiden kulkeutuminen Suomeen on nykyään paljon todennäköisempää.

Edellämainituista seikoista johtuen voi olettaa, että kasvihuoneiden tuholaiden tilanne on muuttunut 25 vuotta sitten vallinneeseen tilanteeseen verrattuna. Uusi tuholaidenkartoitus katsottiin tarpeelliseksi myös siitä syystä, että haluttiin saada taustatietoa tilanteesta, jossa ryhdytään viemään biologista tuholaidistorjuntaa koristekasviviljelmille. Kysely antoi samalla mahdollisuuden kartoittaa kemiallisen ja biologisen torjunnan tämänhetkistä asemaa vihannes- ja koristekasviviljelmillä sekä saada tietoa koristekasviviljelijöiden asenteista biologista tuholaidistorjuntaa kohtaan. Kasvinsuojelun tutkimuslaitoksen asiakaskunnalta voitiin kyselyn avulla myös tiedustella suoraan, mitä kasvinsuojelullisia ongelmia se pitää tällä hetkellä tärkeimpinä, jotta tutkimus osataan kohdistaa asiakkaiden tarpeiden mukaan.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Kysymyslomakkeen sisältö

Kauppuutarhaliiton ja Österbottens Svenska Producentförbund -järjestön välityksellä lähetettiin kyselylomakkeet noin tuhannelle vihannes- ja koristekasviviljelijälle kevään 1992 aikana. Kyselylomakkeissa tiedusteltiin seuraavia asioita:

- 1) Yrityksen sijaintikunta, koko ja pinta-alan jakautuminen viiden tärkeimmän viljelykasvin kesken.
- 2) Kasvinsuojeluun kuuluva työaika ja rahamäärä vuodessa sekä kustannusten jakautuminen tuhoeläintorjunnan ja kasvitautien torjunnan kesken.
- 3) Kolmentoista hyönteis- ja punkkituholaisen esiintyminen ja torjunta viljelmällä viimeisten viiden vuoden aikana. Tietoja tiedusteltiin seuraavista tuholaisista:
 - Vihannespunkki (*Tetranychus urticae*)
 - Syklaamipunkki (*Steneotarsonemus pallidus*) ja/tai begoniapunkki (*Hemitarsonemus latus*)
 - Olkipunkki (*Tyrophagus similis*)
 - Kalifornianripsäinen (*Frankliniella occidentalis*)
 - Tupakkaripsiäinen (*Thrips tabaci*)
 - Ansarijauhiainen (*Trialeurodes vaporariorum*)
 - Etelänjauhiainen (*Bemisia tabaci*)
 - Kirvat (lajeja erittelemättä)
 - Harso- ja sienisääsket (*Sciaridae* ja *Mycetophilidae*) (lajeja erittelemättä)
 - Lehtimiinaajakärpäset (lajeja erittelemättä)
 - Vihannesyökkönen (*Lacanobia oleracea*)
 - Korvakärsäkkäät (*Otiorhyncus* spp.)
- a) Tuholaiden yleisyyttä pyydettiin arvioimaan asteikolla 1–3 (1=ei ole esiintynyt, 2=esiintynyt satunnaisesti, 3=esiintyy jatkuvasti tai lähes jatkuvasti kasvin viljelykierron aikana) sekä sen kasville aiheuttamaa vahinkoa asteikolla 0–5 (0=ei merkitystä, 5=erittäin paha vioitus tuholaisen esiintyessä ilman torjuntaa). Erikseen tiedusteltiin, onko jokin tuholainen selvästi yleistynyt viljelmällä viimeisten viiden vuoden aikana.
- b) Kemiallisten torjuntamenetelmien käytön kartoittamiseksi kysyttiin kunkin tuholaisen torjuntaan käytetyt aineet ja niiden käyttökerrat viljelykierron aikana, montako vuotta ko. ainetta oli käytetty viljelmällä kunkin tuholaisen torjuntaan, aineen teho käytön alussa ja vastaushetkellä kutakin tuholaista vastaan asteikolla 0–5 (0=ei tehoa, 5 = erittäin hyvä teho), sekä vuorotellaanko viljelmällä eri kemikaaleja tuholaiden torjunnassa. Erikseen kysyttiin sumuruiskulla tehtyjen torjunta-ainekäsittelyjen tehoa pisararuiskutukseen verrattuna. (Sumuruiskujen käyttö on yleistynyt, mutta niillä saa-

dusta torjuntatehosta on vielä riittämättömästi tietoa.)

- c) Biologisen torjunnan käyttöä eri viljelykasveilla ja torjuntaeliöiden tehoa niiden kohdetuholaisia vastaan kysyttiin erikseen. Tyytyväisyys torjuntaeliöiden tehokkuuteen arvioitiin asteikolla 1–5 (1 = ei osaa sanoa, 2 = erittäin tyytymätön, 3 = melko tyytymätön, 4 = melko tyytyväinen, 5 = erittäin tyytyväinen). Koristekasviviljelijöiltä kysyttiin heidän periaatteellista halukkuuttaan kokeilla torjuntaeliöitä, jos kokeilu tapahtuisi MTT:n ohjauksessa.

Tuholaisten tarkkailuun liittyen tiedusteltiin keltaansojen käytön yleisyyttä, tuholaisia tarkkailemaan koulutetun henkilön eli kasvintarkkailijan olemassaoloa viljelmällä sekä pyydettiin arvioimaan, miten paljon ruiskutukset ja torjuntakustannukset olivat alentuneet kasvintarkkailijan työn ansiosta. Lisäksi vastaajia pyydettiin merkitsemään, mitä toimenpiteitä yrityksessä tehdään viljelyssä tarvittavien materiaalien käytön tehostamiseksi ja säästämiseksi ja viljelystä ympäristölle aiheutuvan kuormituksen alentamiseksi. Lopuksi vastaajilta pyydettiin ehdotuksia tarpeellisiksi katsomistaan kasvihuoneviljelyn kasvinsuojelua koskevista tutkimusaiheista.

2.2 Vastausten jakautuminen eri viljelmätyyppien kesken ja aineiston tilastollinen käsittely

Vastaukset kyselyyn saatiin 225 yritykseltä vastausprosentin ollessa 21,2. Vastausten jakautuminen kunnittain on esitetty kuvassa 1. Jakauma noudataa suhteellisen hyvin kasvihuoneyritysten tiheyttä maan eri osissa (ks. Puutarhayritysrekisteri 1991) (Kuva 1).

Vastanneiden yritysten keskipinta-ala oli selvästi koko maan keskimääräistä kasvihuoneyrityksen pinta-alaa (1 420 m²) suurempi (Taulukko 1). Yhteispinta-alaltaan (65,8 ha) vastanneet yritykset kattoivat 14 ja lukumääräisesti 6,6 % Suomen kaikista kasvihuoneyrityksistä (yritysten lukumäärä oli 3 410 ja yhteispinta-ala 484 ha vuoden 1991 Puutarharekisterin mukaan).

Vastauksia käsiteltiin pääasiassa frekvenssiaineistona.

Taulukko 1a. Vastausten jakautuminen viljelmätyypeittäin.

Viljelmätyyppi	Kpl	%	Pinta-ala m ²	
			Keski-arvo	Min-max
Vihannesviljelmät	156	69,3	2350	(480–7200)
Kukkaviljelmät	51	22,7	6997	(500–45000)
Sekaviljelmät	18	8,0	3963	(600–7600)
Yhteensä	225	100,0	4436	

Taulukko 1b. Vastausten jakautuminen viljelykasveittain.

Kasvi	kpl	%
Leikkoruusu	35	9,8
Leikkokrysanteemi	20	5,6
Muut leikkokukat (neilikka, harsokukka, alstroemeria, gerbera)	20	5,6
Joulutähti	17	4,8
Muut ruukkukasvit (begonia, paavalinkukka, gerbera, syklaami)	27	7,6
Ryhmäkasvit (pelargonia, mukulabegonia, verenisara, petunia, orvokki)	29	8,1
Tomaatti	127	35,6
Kurkku	68	19,0
Muut vihannekset (lähinnä salaatti)	14	3,9
Yhteensä	357*	100,0

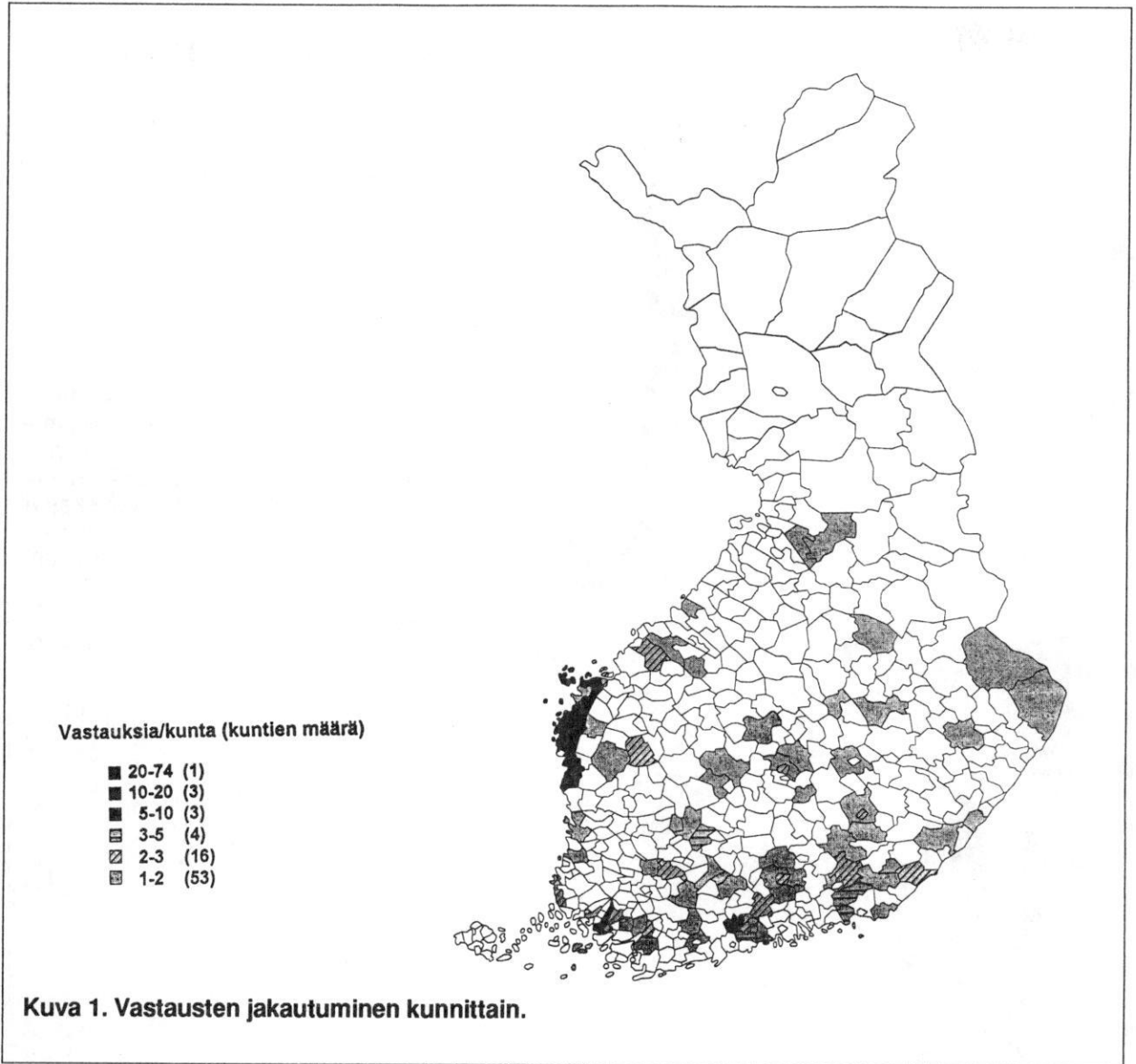
* Luku on suurempi kuin kyselyyn vastanneiden yritysten lukumäärä (225), koska osa yrityksistä viljelee useampaa kuin yhtä kasvilajia.

3 TULOKSET

3.1 Kasvihuoneviljelmien hyönteis- ja punkkituholaisten yleisyys ja vahingollisuus

Vihannespunkki, lehtikirvat ja ansarijauhiainen ovat Suomen kasvihuoneviljelmien yleisimmät tuholaiset esiintyen 36–70 %:lla kaikista viljelmistä (Kuva 2). Yleisyytensä lisäksi vihannespunkki myös vioittaa kasveja pahoin ilman torjuntaa jätettynä. Lehtikirvojen ja ansarijauhiaisten aiheuttama vioitus arvioitiin kohtalaiseksi.

Perhostoukkien yleisyys selittyi vihannesyökkösen yleistymisellä länsirannikon tomaattiviljelmillä.



Kalifornianripsäinen oli vastaukset kattaneella ajanjaksolla ollut tupakkaripsiäistä harvinaisempi esiintyen noin joka 10:n neljällä viljelmällä. Kalifornianripsäisen aiheuttaman voituksen kasveille viljelijät arvioivat kuitenkin selvästi sitä yleisempien tuholaisten aiheuttamaa voitusta pahemmaksi (Kuva 2). Syklaamipunkki oli kalifornianripsäistä harvinaisempi, mutta syklaameilla esiintyessään aiheutti vakavaa voitusta. Syklaamipunkin tapaan harvoin esiintyviä tuholaisia ovat korvakärsäkkäät, lehtimiinaajat, olkipunkki ja etelänjauhiainen.

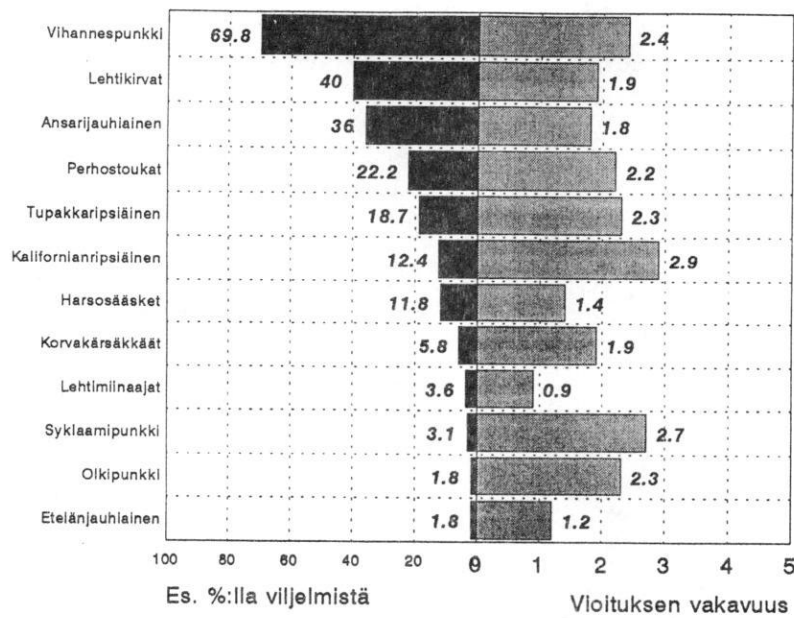
3.2 Tuholaisten esiintyminen viljelmätyypeittäin

Perhostoukkia, kalifornianripsäistä ja korvakärsäkkäitä lukuunottamatta kaikki yleisimmät tuholaiset vaivaavat useimmiten sekaviljelmiä (Kuva 3). Vihannespunkki vaivaa tasaisesti sekä

vihannes-, kukka- että sekaviljelmiä (X^2 -testi: $X^2 = 4,64$, $df = 2$, $p > 0,1$). Sen sijaan lehtikirvat ja ansarijauhiainen olivat merkitsevästi yleisempiä kukka- ja sekaviljelmillä verrattuna vihannesviljelmiin (X^2 -testi: $X^2 = 95,2$, $df = 3$, $p < 0,001$ lehtikirvoille ja $X^2 = 29,6$, $df = 3$, $p < 0,001$ ansarijauhiaiselle). Kukka- ja sekaviljelmien välillä ei ansarijauhiaisen esiintymisfrekvenssissä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

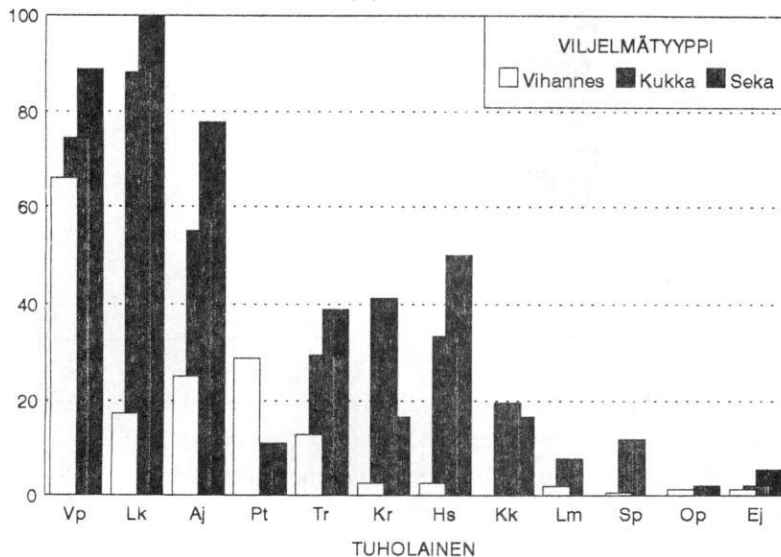
Kasvilajeittain tarkasteltuna ansarijauhiainen esiintyi sekaviljelmillä 2.5 kertaa useammin kurkun ja kolme kertaa useammin tomaatin tuholaisena kuin vihannesviljelmillä ($X^2 = 6,6$, $df = 1$, $p < 0,01$ kurkulle ja $X^2 = 10,95$, $df = 1$, $p < 0,001$ tomaatille). Sekaviljelmien vihanneskasvustojen jauhiaisongelmia kasvattivat jauhiaisista usein kärsivien kasvien kuten joulutähden ja muiden ruukkukasvien sekä krysanteemin ja ryhmäkasvien viljely samalla tilal-

TUHOLAINEN



Kuva 2. Tuholaisten yleisyys ja niiden aiheuttaman voituksen vakavuus kaikkien viljelmien ja viljelyskasvien keskiarvona. Voitoksen vakavuus on ilmoitettu asteikolla 0–5, jossa 0 = ei vahinkoa ja 5 = vakava vaitus.

Viljelmät (%), joilla tuholaista esiintynyt



Vp= vihannespunkki, Lk=lehtikirvat, Aj= ansarijauhiainen, Pt=perhostoukat, Tr=tupakkaripsiäinen, Kr=kalifornianripsiäinen, Hs=harsosääsket, Kk=korvakäräkkäät, Lm=lehtimiinaajat, Sp=syklaamipunkki, Op=olkipunkki, Ej=etelänjauhiainen.

Kuva 3. Kasvihuonetuholaiden esiintymisen yleisyys erityyppisillä viljelmillä.

la. Sekaviljelmien jauhiaisongelmat näkyivät myös etelänjauhiaisesiintymien keskittymisenä näille viljelmille, vaikka kokonaisuudessaan etelänjauhiaista ilmoitettiin tavatun vastaajien kasvihuoneissa vain harvoin.

Lehtikirvat vaivasivat sekaviljelmillä tomaattikasvustoja viisi kertaa useammin kuin vihannespunkilla ($X^2 = 4,4$, $df = 1$, $p < 0,05$). Harso- ja sie-

nisääskiä esiintyi merkittävästi yleisemmin sekaviljelmien kurkkukasvustoissa vihannespunkkiin verrattuna ($X^2 = 15,53$, $df = 1$, $p < 0,001$). Sekaviljelmien joulutähtikasvustoissa harso- ja sienisääsket sen sijaan eivät olleet sen yleisempiä kuin kukkaviljelmienkään joulutähdillä ($X^2 = 1,41$, $df = 1$, $p < 0,5$).

Kalifornianripsiaisen esiintyminen keskittyi kukka- ja sekaviljelmille. Edellisistä 41,2 ja jälkimmäisistä 16,7 % ilmoitti tuholaisen esiintymisestä. Kukkaviljelmillä kalifornianripsiaisestä on jo tullut tupakkaripsiäistä yleisempi tuholainen, vihannes- ja sekaviljelmillä tupakkaripsiäinen on edelleen kalifornianripsiaistä yleisempi.

3.3 Tuholaisten yleisyys ja vahingollisuus viljelykasveittain

Hyönteis- ja punkkituholaisten esiintyminen eri viljelyskasveilla sekä tuholaiden kasville aiheuttama keskimääräinen vioitus on esitetty kuvissa 4a-i.

3.3.1 Tomaatti

Vihannespunkki, perhostoukat ja ansarijauhiainen olivat tomaatin yleisimmät tuholaiset (Kuva 4a). Niiden aiheuttaman vioituksen vakavuus arvioitiin suurinpiirtein samanlaiseksi. Pohjanmaan tomaattiviljelijöistä 25 % ilmoitti vihannesyökkösen yleistyneen viimeisten viiden vuoden aikana. Yökköstä esiintyi siellä 26 %:lla ja muualla maassa 7,4 %:lla tomaattiviljelmistä. Ero oli tilastollisesti merkitsevä ($X^2 = 4,27$, $df = 1$, $p < 0,05$).

Lehtimiinaajien koko maanlaajuisesti vähäinen esiintyminen keskittyy Suomen etelä- ja lounaisrannikon viljelmille.

Tomaattiviljelmistä 18,1 %:lla ei ollut ollut mitään tuhoeläinongelmia viimeisten viiden vuoden aikana. Sekaviljelmien tomaattikasvustoja ei ko. luvussa ollut.

3.3.2 Kurkku

Kurkun tuholaisilanne oli selvästi pahempi kuin tomaatin. Jokainen vastanneista yrityksistä ilmoitti vähintään yhden tuholaislajin esiintymisestä. Vihannespunkki oli tuholaisista ehdottomasti yleisin: se vaivaa ainakin satunnaisesti peräti 97 % viljelmistä (Kuva 4b). Myös vihannespunkin aiheuttama vioitus ilmoitettiin suureksi (keskimäärin 3 asteikolla 0-5).

Aiheuttamansa vioituksen puolesta vakavimmaksi (4,3), joskin toistaiseksi vain noin 10 %:lla kurkkuviljelmistä esiintyväksi tuholaiseksi, ilmoitettiin kalifornianripsiaäinen. Vioituksen puolesta tupakkaripsiäinen on vaarattomampi (1,8), vaikka esiin-

tyykin joka kolmannella kurkkuviljelmällä. Ansarijauhiainen oli kurkulla lähes yhtä yleinen kuin tupakkaripsiäinen.

3.3.3 Muut vihannekset

Salaatin päätuholaisia ovat lehtikirvat, joita esiintyi noin 71 %:lla viljelmistä (Kuva 4c). Muita, satunnaisesti ja vähäisessä määrin esiintyviä tuholaisia olivat vihannespunkki, tupakkaripsiäinen sekä harso- ja sienisääsket.

3.3.4 Leikkoruusu

Leikkoruusulla esiintyi suhteellisen yleisesti kuusi tuholaislajia, joista vihannespunkki ja lehtikirvat kaikkein yleisimpinä (Kuva 4d). Niitä vakavammin ruusua vioittavat kuitenkin ripsiäiset. Kalifornianripsiaäinen on vastausten mukaan ruusuviljelmillä jo tupakkaripsiäistä yleisempi tuholainen edellisen esiintyessä 34 %:lla ja jälkimmäisen 23 %:lla viljelmistä.

Ansarijauhiaista esiintyi 17 %:lla viljelmistä ja se oli aiheuttamansa vioituksen vakavuuden puolesta verrattavissa vihannespunkkiin. Korvakärsäkkäitä esiintyi 26 %:lla ruusuviljelmistä, mutta niiden aiheuttama vioitus ilmoitettiin yllättävän pieneksi.

3.3.5 Krysanteemi

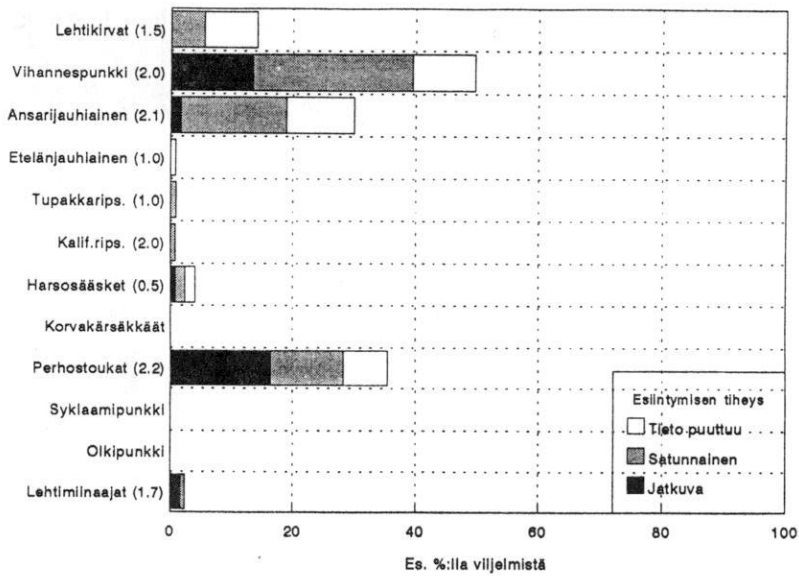
Krysanteemin tuholaisvalikoima oli suurin piirtein samanlainen kuin ruusun, mutta yleisyysjärjestykseltään hieman erilainen (Kuva 4e). Lehtikirvat olivat krysanteemilla paitsi yleisemmin esiintyviä, myös kasvia pahemmin vioittavia kuin toiseksi yleisin tuholainen vihannespunkki. Ansarijauhiaista esiintyi ainakin satunnaisesti puolella krysanteemiviljelmistä. Jauhiaisten merkityksestä krysanteemin tuholaisina kertoo se, että etelänjauhiaista oli kyselyn kattamana ajanjaksona esiintynyt satunnaisesti 5 %:lla viljelmistä.

Kalifornianripsiaäinen on myös krysanteemilla tullut tupakkaripsiäistä yleisemmäksi tuholaiseksi. Korvakärsäkkäitä esiintyi vajaan 20 %:lla viljelmistä.

3.3.6 Muut leikkokukat

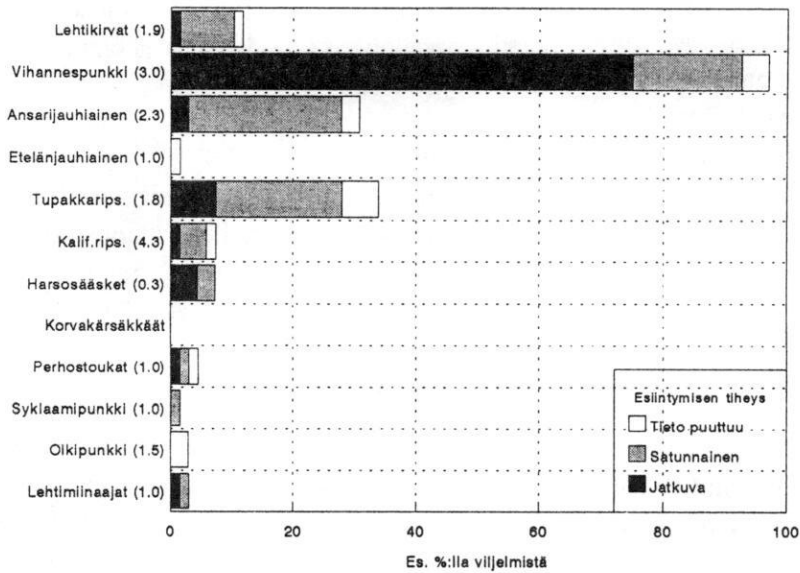
Muiden leikkokukkien tuholaisilanne on hyvin samankaltainen kuin krysanteemin lukuunottamatta sitä, että kalifornianripsiaistä ei juuri ilmoitettu

TUHOLAINEN



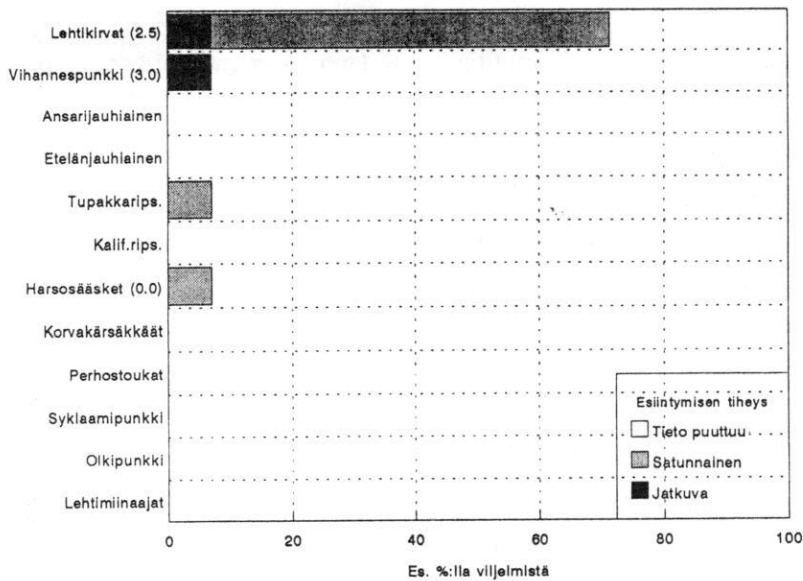
4a. Tomaatin tuholaiset.

TUHOLAINEN

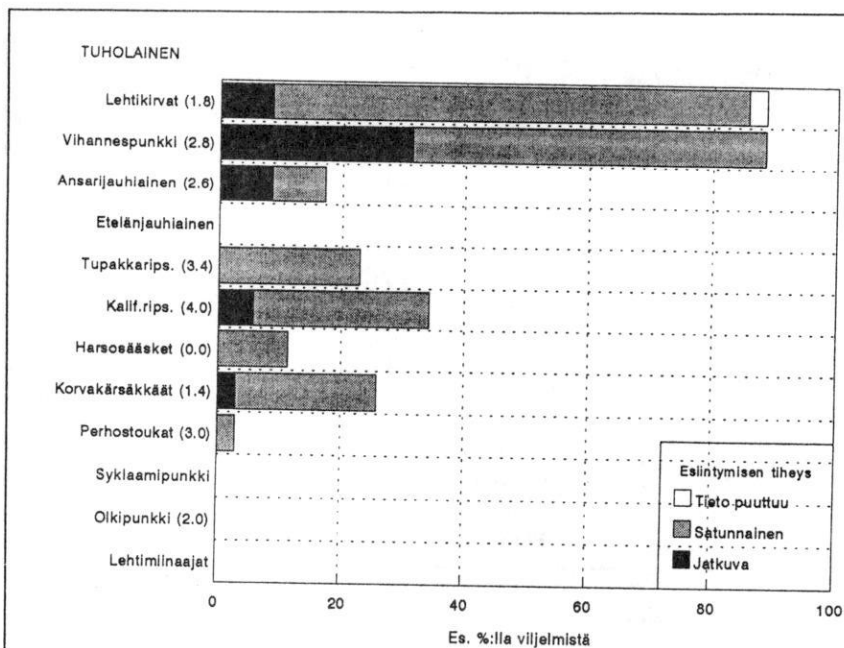


4b. Kurkun tuholaiset.

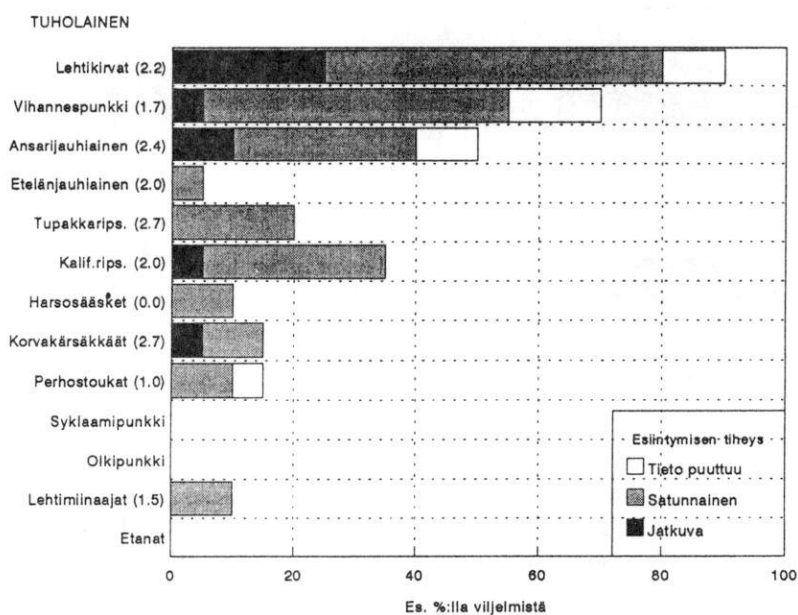
TUHOLAINEN



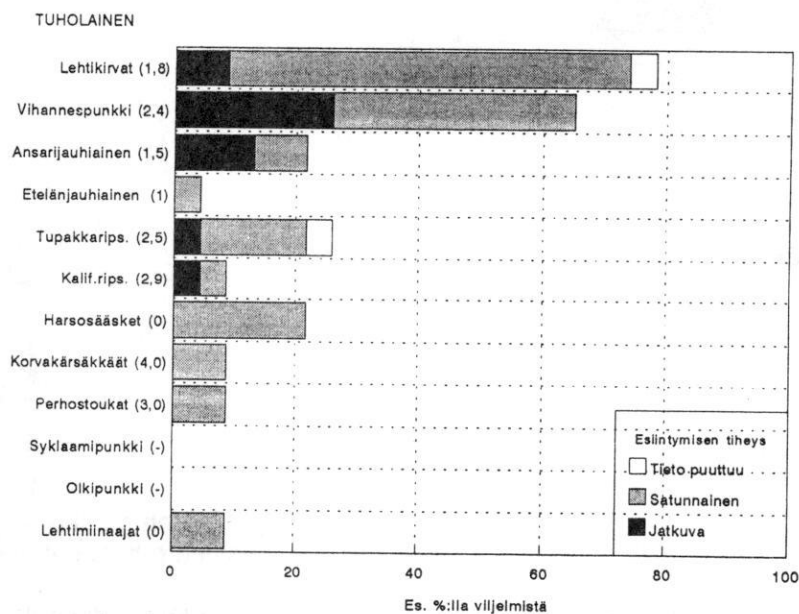
4c. Muiden vihannesten tuholaiset.



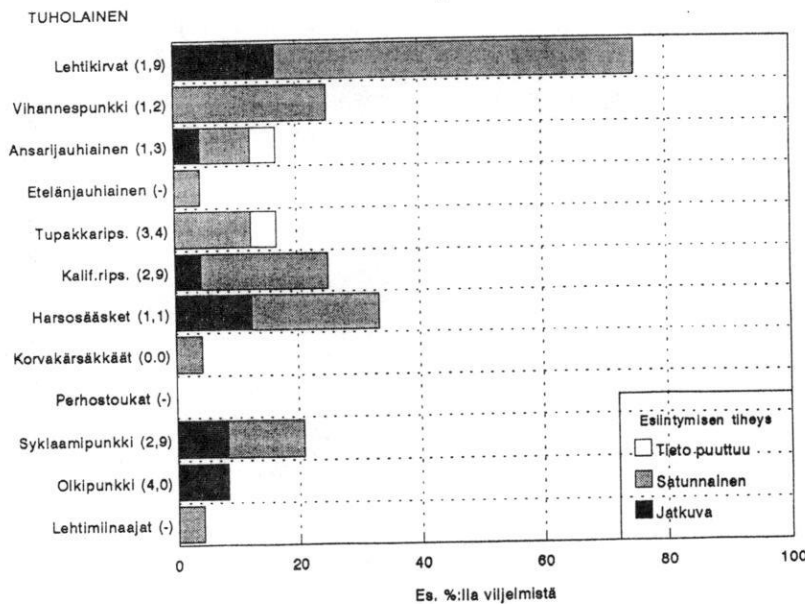
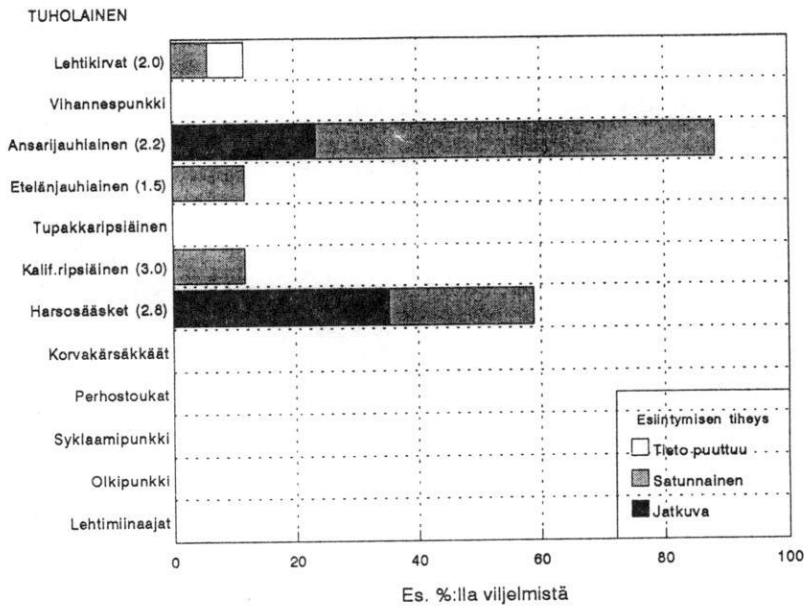
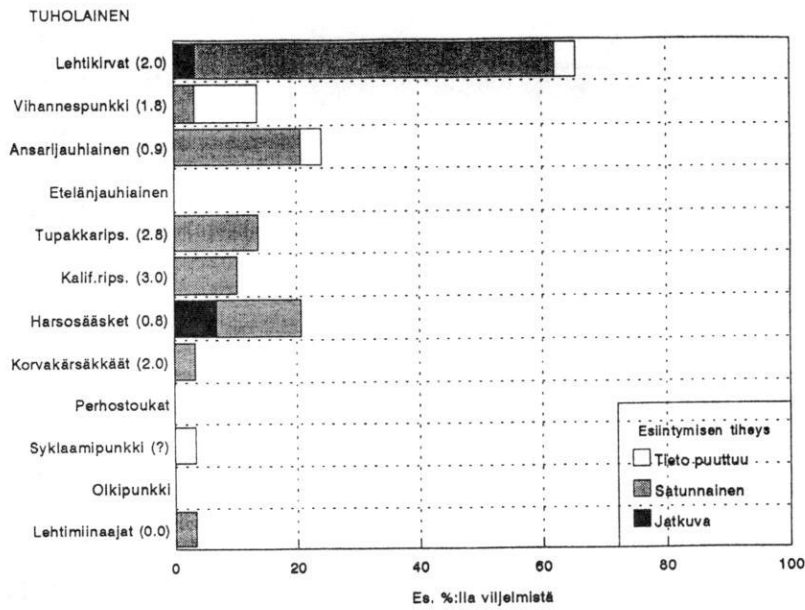
4d. Ruusun tuholaiset.



4e. Krysanteemin tuholaiset.



4f. Muiden leikkokukkien tuholaiset.



4a-4i. Tuholaiden esiintymisen yleisyys eri kasvilla tai kasviryhmillä sekä kasveille aiheutuvan vaurion vakavuus. Vaurion vakavuus on ilmoitettu sulkeissa tuholaisen nimen perässä asteikolla 0-5, jossa 0 = ei vahinkoa ja 5 = vakava vaurio.

Taulukko 2. Viimeisten viiden vuoden (1987–92) aikana yleistyneiksi ilmoitetut tuholaiset. %-luku ilmoittaa yleistymisilmoitusten osuuden suhteutettuna ko. tuholaisen saastuttamien viljelmien määrään.

Tuholainen	Saastuneita viljelmiä, kpl	Yleistymisilmoituksia		Kasvit, joilla yleistynyt
		kpl	%	
Vihannesyökkönen	50	28	56,0	Tomaatti
Ripsiäiset	59*	11*	18,6	Kukat, kurkku
Harso- ja sienisääsket	30	5	16,7	Kurkku, kukat
Vihannespunkki	157	24	15,3	Tomaatti (kurkku, kukat)
Ansarijauhiainen	81	9	11,1	Kukat, kurkku, tomaatti
Lehtikirvat	90	7	7,8	Salaatti, kukat
Korvakärsäkkäät	28	1	7,7	Ryhmäkasvit

* Sis. tupakka- tai kalifornianripsiaisen tai molempien saastuttamat viljelmät.

esiintyvän vastauksissa mukana olleilla neilikka-, harsokukka-, gerbera- ja alstroemeriaviljelmillä. Yleisimmät tuholaiset olivat lehtikirvat, vihannespunkki ja tupakkaripsiäinen (Kuva 4f).

3.3.7 Ryhmäkasvit

Ryhmäkasveilla tuholaisongelmia oli selvästi vähemmän kuin leikkokukilla. Yleisimpiä tuholaisia olivat lehtikirvat, mutta tupakka- ja kalifornianripsiäinen, huolimatta harvemmasta esiintymisestäään, olivat aiheuttamansa vioituksen vakavuuden puolesta lehtikirvoja haitallisempia (Kuva 4g).

3.3.8 Joulutähti

Joulutähdeltä erottui kaksi päätuholaista: ansarijauhiainen sekä harso- ja sienisääsket, jotka molemmat arvioitiin myös aiheuttamansa vioituksen puolesta haitallisimmiksi. Ansarijauhiaista oli esiintynyt 88 %:lla viljelmistä, sääskiä 59 %:lla. Kalifornianripsiäinen oli aiheuttanut satunnaisesti vakavaa vioitusta 12 %:lla viljelmistä. Etelänjauhiaista oli esiintynyt yhtä usein kuin kalifornianripsiaistakin, mutta sen aiheuttama vioitus oli jäänyt pieneksi.

3.3.9 Muut ruukkukasvit

Ryhmä muut ruukkukasvit (joulutähti poisluettuna) käsittää useita kasvilajeja: kaikkia tuholaisia ei luonnollisestikaan esiinny kaikilla kasvilajeilla. Lehtikirvat olivat ruukkukasvien yleisimpiä tuholaisia. Noin kolmasosalla viljelmistä oli esiintynyt vihannespunkkia, ansarijauhiaisia, tupakka- ja kalifornianripsiaisiä, harso- ja sienisääskiä sekä syk-

laamiviljelmillä syklaamipunkkia. Olkipunkkia esiintyi muutamalla paavalinkukkaviljelmällä, mutta sen tälle kasville aiheuttaman vioituksen vakavuus (keskimäärin 4,0) arvioitiin suuremmaksi kuin minkään muun tuholaisen millekään muulle ruukkukasville aiheuttama vioitus.

4 YLEISTYNEET TUHOLAISET

Eniten yleistyneeksi tuholaiseksi osoittautui vihannesyökkönen. Se oli viimeisten vuosien kuluessa esiintynyt aikaisempaa useammin 56 %:lla tämän tuholaisen saastuttamista viljelmistä.

Vihannespunkki, ansarijauhiainen, harso- ja sienisääsket, korvakärsäkkäät ja lehtikirvat olivat yleistyneet viimeisten viiden vuoden kuluessa 7,1–16,7 %:ssa niistä yrityksistä, joissa em. tuholaisia esiintyi (Taulukko 2). Vihannespunkin yleistymisilmoitus koski tomaattia 63 %:ssa tapauksista. Ansarijauhiaisen ilmoitettiin yleistyneen pääasiassa kukilla.

Kalifornianripsiaisen ja tupakkaripsiaisen yleistymistä koskevia tietoja ei voitu vastausten perusteella luotettavasti erotella toisistaan. Ripsiäiset olivat kaiken kaikkiaan yleistyneet 18,6 %:ssa näiden tuholaisen esiintymisestä ilmoittaneista yrityksistä. Puolella yleistymisestä ilmoittaneista, mutta ripsiäislajeja erottelemattomista yrityksistä oli esiintynyt tupakkaripsiaisen ohella myös kalifornianripsiaistä. Karkeasti arvioiden tupakkaripsiäinen oli yleistynyt 11:ssä ja kalifornianripsiaisen 21 %:ssa ripsiäisongelmista kärsivistä yrityksistä.

5 TUHOLAISTEN TORJUNTA

5.1 Kasvinsuojeluun käytetty aika ja raha

Kasvinsuojeluun (sisältäen sekä tuhoeläinten että kasvitautien ja rikkakasvien torjunnan) kului rahaa keskimäärin 2 720 mk/1 000 m² (vaihteluväli 235–10 000 mk) kukkaviljelmillä, 2 361 mk (380–7 100 mk) sekaviljelmillä ja 913 mk (0–6 900 mk) vihannesviljelmillä. Kasvinsuojelun vaatima työtuntimäärä tuhatta neliötä kohti oli kukka- ja sekaviljelmillä keskimäärin 25 tuntia ja vihannesviljelmillä noin 10 tuntia vuodessa.

Tuhoeläinten osuus kasvinsuojelun kustannuksista oli kaikilla kolmella viljelmätyypillä noin 70 % (kukkaviljelmät 66,4 %, sekaviljelmät 74,7 %, vihannesviljelmät 69,4 %). Loppu oli lähes kokonaan kasvitautien torjunnan osuutta.

5.2 Kemiallinen torjunta

5.2.1 Torjunta-aineiden käytön yleisyys kasvukauden aikana viljelmätyypeittäin

Eri tehoaineiden käyttöfrekvenssejä viljelmätyypeittäin laskettaessa ei otettu huomioon aineiden käyttökertoja tai sitä, kuinka montaa tuholaislajia vastaan ainetta viljelmällä käytettiin. Viljelämä kirjattiin tehoaineen käyttäjäksi, jos ko. ainetta oli käytetty siellä yhdenkin tuholaislajin torjuntaan. Tehoaineiden käyttöfrekvenssit kasvukauden aikana esiintyvien tuholaisien torjuntaan viljelmätyypeittäin on esitetty kuvissa 5a–c. Aineen käytön satunnaisuus tai jatkuvuus on kirjattu torjuttavan tuholaisen esiintymisfrekvenssin mukaisesti.

Kukka- ja sekaviljelmien yleisimmin käytetyt tehoaineet olivat diklorovossi, deltametriini, dienoklori, mevinfossi, sulfoteppi ja pirimikarbi. Mevinfossia sekaviljelmät käyttivät kukkaviljelmää useammin, muiden em. tehoaineiden osalta käyttö oli suurin piirtein samanlaista näillä viljelmätyypeillä. Sekaviljelmilläkin em. mainittuja aineita käytettiin kasvukauden aikana lähes yksinomaan kukkapuolella. Oksidemetonimetyyliä sekaviljelmät käyttivät kukkaviljelmää useammin kirvojen torjuntaan. Fenbutatinaoksidin yleisempi käyttö sekaviljelmillä kukkaviljelmiin verrattuna selittyy aineen käytöllä vihannespunkin torjuntaan kurkulta, useimmiten ansaripetopunkin käyttöön yhdistettynä.

Saippuapohjaisia valmisteita sekaviljelmillä käytettiin torjuntaeliöiden apuna kurkulla ja tomaatilla vihannespunkkien, kirvojen ja ansarijauhiaisten torjunnassa. Kukkaviljelmillä saippuavalmisteiden käyttö oli vähäistä.

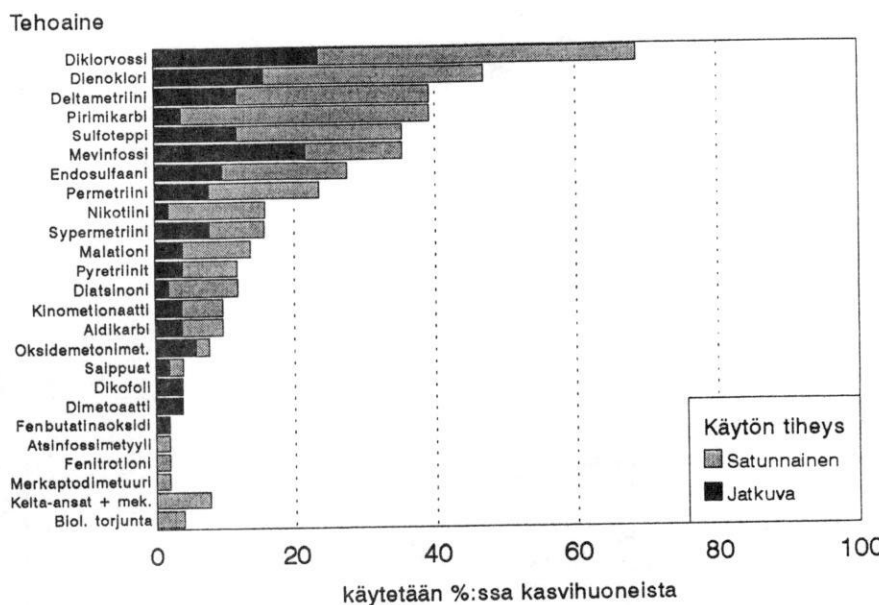
Vihannesviljelmillä kasvukauden aikainen torjunta-aineiden käyttö rajoittui biologisen torjunnan yleisyyden ansiosta lähinnä fenbutatinaoksidiin ja mevinfossiin. Noin 5 % vihannesviljelmistä käytti myös diklorovossia, deltametriinia ja diatsinonia. (Diatsinonin käyttö vihannesviljelmillä oli kyselyn kattaneena aikana vielä sallittua.) Diatsinonilla torjuttiin tupakkariipsiäistä sekä harso- ja sienisääskiä. Mekaanisesti torjuttiin vihannesyökkösen toukkia ja korvakärsäkkäitä.

5.2.2 Torjunta-aineiden käyttökerrat ja aineiden vuorottelu

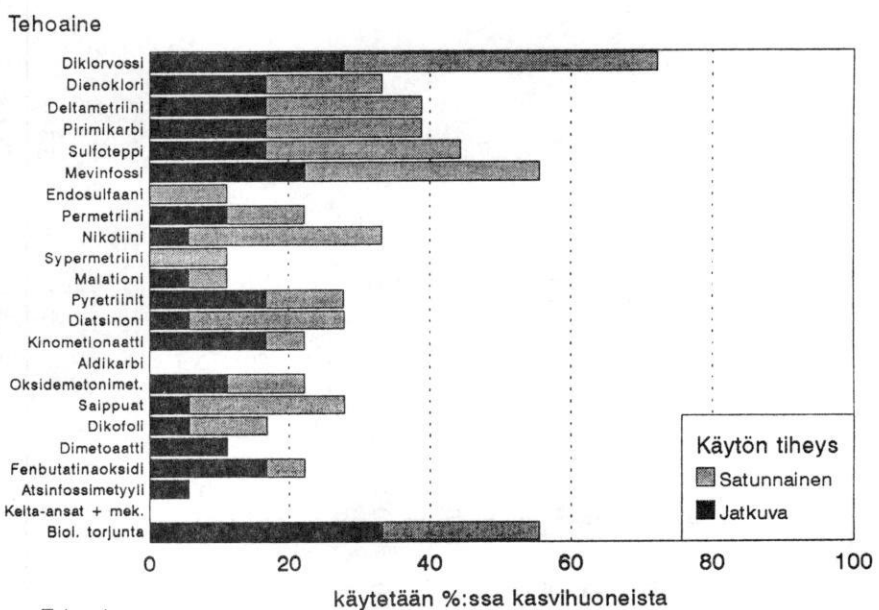
Torjunta-aineiden käyttökerrat oli monissa vastauksissa jätetty ilmoittamatta, joten tietojen luotettavuus kärsi vastausten vähäisen määrän takia. Yleisimmin käytettyjen torjunta-aineiden osalta käyttökertatietoja voi kuitenkin pitää suhteellisen luotettavina (Taulukko 3). Ruusun tuholaisten torjuntaan käytettyjen aineiden käyttökerrat on laskettu vuotta kohti, vuotta lyhyemmän viljelykierron omaavilla kasveilla viljelykierron koko pituutta kohti. Taulukkoa tarkasteltaessa on huomattava, että keskiarvot on laskettu niitä viljelmiä kohti, joilla kemiallisia torjunta-aineita oli käytetty. Kaikkia aineita ei käytetä kaikilla viljelmillä, joten luku on tulkittava lähinnä eräänlaiseksi indeksiksi, joka kertoo torjunta-aineiden käytön suhteellisesta laajuudesta eri kasvilajeilla.

Tulosten mukaan ruusu-, krysanteemi-, joulutähti- ja ruukkukasveja käsitellään torjunta-aineilla useammin viljelykierron aikana kuin muita leikkokukkia, ryhmäkasveja tai vihanneksia.

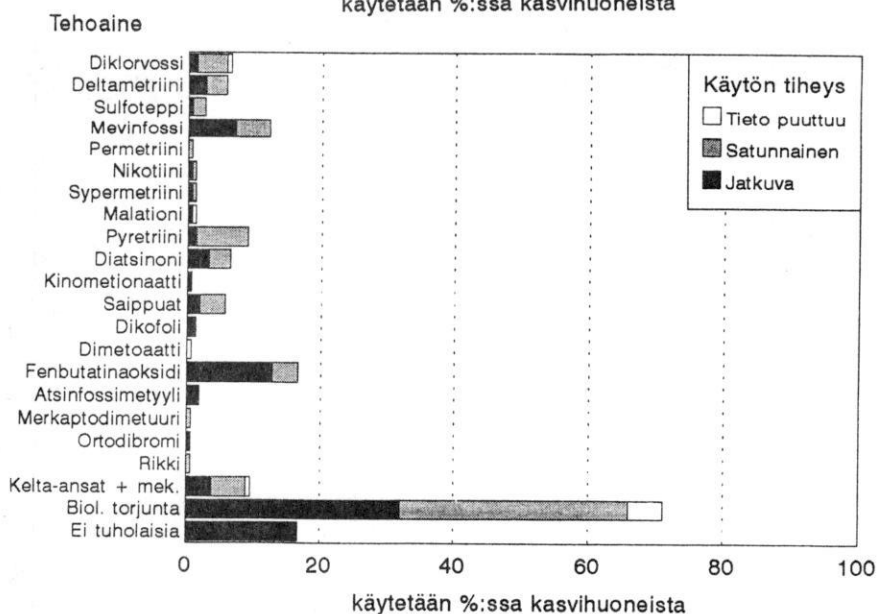
Kukka- ja sekaviljelmistä 50–60 %:lla vuorotteluaan eri tehoaineita tuhoeläinten torjunnassa torjuntatehon parantamiseksi ja aineita kestävien tuholaiskantojen muodostumisen hidastamiseksi (Kuvat 6a–b). Yleisin tapa on vaihdella eri tehoaineita viljelykierron sisällä. Pieni osa kukkaviljelmistä vuorottelee aineita myös viljelykiertojen välillä.



5a. Torjunta-aineiden käytön yleisyys kukkaviljelmillä.



**5b. Torjunta-aineiden käytön yleisyys seka-
viljelmillä.**



**5c. Torjunta-aineiden käytön yleisyys vihan-
nesviljelmillä.**

5a–5c. Torjunta-aineiden käytön yleisyys tehoaineitten erityyppisillä viljelmillä. Käytön tiheys on laskettu torjuttavan tuholaisen esiintymistiheyden perustuen.

Taulukko 3. Torjunta-aineiden käyttökerrat kasvukauden aikana eräillä kasvihuonekasveilla: keskiarvo (ka), pienimmät (min) ja suurimmat (max) ilmoitetut käyttökertojen määrät sekä vastausten lukumäärä (n). Kuukaudet kasvin nimen alla tarkoittavat viljelykierron pituutta (ruusulle käyttökerrat on kuitenkin ilmoitettu yhtä vuotta kohti). - ainetta ei ole ilmoitettu käytettävän ko. kasvulla. Kasvin alle listattu ainekohtainen käyttökertaluettelo ei tarkoita, että jokaisella viljelmällä käytettäisiin kaikkia mainittuja aineita viljelykierron aikana.

Käyttökerrat kasvustoittein

Tehoaine	Ruusu			Krysanteemi			Muut leikkokukat			Joulutähti						
	12 kk			3-4 kk			3-5 kk			4-5 kk						
	ka	min	max	ka	min	max	ka	min	max	ka	min	max	n			
Diklorvossi	4,7	1	13	23	1	6	14	2	1	3	4	4,7	2	7	11	
Dienoklori	5,6	1	16	16	2	2	3	2,8	1	4	4	.	.	.	.
Deltametriini	3,9	1	10	15	2,3	1	6	13	1,9	1	4	7	5,6	3	7	5
Primikarbi	1,7	1	2	3	4,7	2	10	3	1,8	1	2	4	.	.	.	.
Sulfoteppi	5,5	1	10	2	4	4	1	1	5,1	2	10	9	2	2	2	2
Mevinfossi	1,3	1	2	3	3,5	2	6	8	.	.	.	.	3,9	1	7	9
Endosulfaani	2	1	10	13	6,5	3	10	2	1,3	1	2	4	.	.	.	.
Permetriini	6,2	1	10	6	2,3	1	3	3	1	1	1	1	.	.	.	.
Nikotiini	.	.	.	.	2	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
Sypermetriini	7,8	1	10	4	4,7	1	10	3	1	1	1	1	.	.	.	.
Malationi	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
Pyretriini	1	1	1	1	10	10	10	10	.	.	.	.	4	1	1	1
Oksidemetonimetyyli	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dikofoli	3	2	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dimetoaatti	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	1	1	.	.	.	.
Ortodibromi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diazinoni	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kinometionaatti	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saippuat	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Merkaptodimetuuri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Keskiarvo	3,5	1,1	6,3		3,4	2,3	4,9		2	1,6	5,3		3,8	2,4	5,3	

Käyttökerrat kasvustottain

Tehoaine	Muut ruukkukasvit 4 kk						Ryhmäkasvit 4-5 kk						Kurkku 4 kk						Tomaatti 4 kk						Muut vihannekset 1-2 kk								
	ka		min		max		n		ka		min		max		n		ka		min		max		n		ka		min		max		n		
Diklorvossi	3,3	2	5	5	7	7	2,5	1	4	8	8	1,2	1	2	5	5	2,3	1	3	3	3												
Dienoklori	2	1	3	2	2																												
Deltametriini	2,3	1	5	6	6		4,4	4	5	5	8	2,6	1	5	8	8																	
Pirimikarbi	2	1	3	6	6	7	3	1	1	1	1																						
Sulfoteppi	4,6	2	8	7	7																												
Mevinfossi	3	1	8	5	5		3,8	1	5	4	4	1,6	1	5	8	8	3,2	1	10	12	12												
Endosulfaani																																	
Permetriini	5	5	5	2	2		2,5	2	3	2	2	2	2	2	1	1																	
Nikotiini	5	1	1	1	1		1,6	1	3	5	5																						
Sypermetriini	5	5	5	2	2							1,5	1	2	2	2																	
Malationi							2	2	2	2	2																						
Pyretriini	3	1	1	1	1							3	1	1	1	1																	
Oksidetonimetyyli	4,5	3	6	4	4												4,8	2	7	4	4												
Dikofofi												4	4	4	1	1																	
Dimetoaati	1	1	1	1	1												2	2	2	1	1												
Ortodibromi																																	
Diazinoni																	4	4	4	1	1												
Kinometionaati												4,3	1	10	3	3																	
Saippuat												2,7	1	4	3	3																	
Merkaptodimetuuri												2,4	1	5	15	15						10	1	20	2	2							
Keskiarvo	2,6	1,2	3,7				2,7	1,5	3			2,4	1	4,7			2,8	1,7	5,3	4,4	4,4												

Taulukko 4. Torjunta-aineiden teho tuholaisten vastaan käytön alussa ja vastaushetkellä vuonna 1992. Tehon muutoksen merkitsevyyttä kuvaavat keskiarvon jälkeeseen merkityt kirjaimet. Jos kirjain on sama sekä alku- että nykyteholle, muutos ei ole tilastollisesti merkitsevää (parittainen t-testi, $p < 0,05$). Kirjainten puuttuessa t-testiä ei ole voitu tehdä liian pienen havaintomäärän ($n=1$) vuoksi. Suluisissa olevat numerot tarkoittavat vastausten lukumääriä. Aineen teho on ilmoitettu asteikoilla 0-5, jossa 0=ei tehoa, 5=erittäin hyvä teho.

Tuholaisten

Tehoaine, käyttöaika v, teho käytön alussa ja nykyisin	Vihannes- punkki	Lehtikirvat	Ansarijauhi- ainet	Perhos- toukat	Tupakka- ripsäinen	Kalifornian- ripsäinen	Härsö- sääsket	Korvakär- säkkäät	Lehtimii- naajat	Syklaami- punkki	Olkipunkki	Etelänjau- hainen
Diklorovossi, v:	5,2 (21)	5,6 (28)	4,0 (25)		6,5 (14)	4,1 (21)	6,5 (2)	6,5 (2)		6,7 (3)		
alussa	4,1a (23)	4,4a (34)	3,5a (30)		4,6a (15)	4,1a (24)	4,0a (3)	4,0 (1)		4,3a (3)		4,0a (3)
nykyisin	3,8b (20)	4,2b (32)	3,3b (27)		4,3a (15)	4,3a (15)	4,0a (3)	4,0 (1)		3,3a (4)	5,0 (1)	4,0a (3)
Dienoklori, v:	7,4 (29)											
alussa	4,6a (32)										4,0 (1)	
nykyisin	4,3b (29)										3,0 (1)	
Deltametriini, v:	5,2 (8)	5,0 (27)	4,0 (16)	10,0 (1)	4,6 (11)	4,1 (17)	6,5 (2)			6,7 (3)		
alussa	3,6a (10)	3,9a (28)	2,8a (20)	5,0 (1)	4,1a (15)	4,0a (19)	4,0a (3)			4,3a (3)	4,0 (1)	3,5a (2)
nykyisin	3,6a (9)	4,0a (25)	2,9a (16)	5,0 (1)	3,9a (13)	3,6b (16)	4,0a (3)			4,0a (3)	4,0 (1)	3,5a (2)
Pirimikarbi, v:	5,4 (29)	5,4 (29)										
alussa	4,3a (31)	4,3a (31)										
nykyisin	4,2a (30)	4,2a (30)										
Sulfoteppi, v:	5,5 (6)	7,7 (11)	6,9 (16)	15,0 (1)	10,0 (1)	5,5 (2)	15,0 (1)		2,0 (1)	10,0 (1)		1,0 (1)
alussa	3,8a (6)	3,9a (13)	4,2a (18)	4,0 (1)	5,0 (1)	5,0a (2)	3,0 (1)		5,0 (1)	5,0 (1)		5,0 (1)
nykyisin	3,5a (4)	3,7a (9)	4,4a (16)	4,0 (1)	4,0 (1)	4,5a (2)	3,0 (1)		5,0 (1)	5,0 (1)		5,0 (1)
Mevinfossi, v:	5,0 (9)	6,5 (15)	7,3 (9)	4,0 (3)	4,0 (3)	3,6 (5)	6,0 (8)	5,5 (2)	2,5 (2)		1,0 (1)	4,0 (2)
alussa	3,4a (10)	4,4a (21)	3,4a (17)	3,9a (7)	4,4a (7)	3,5a (6)	4,3a (11)	3,5a (2)	4,5a (2)		4,0 (1)	3,5a (2)
nykyisin	3,2a (9)	4,3a (14)	3,4a (14)	3,8a (6)	4,5a (6)	3,3a (6)	4,3a (15)	3,5a (2)	4,5a (2)		4,0 (1)	3,5a (2)
Endosulfaami, v:	6,6 (16)	6,0 (4)	1,0 (1)		3,0 (2)	1,2 (59)	5,0 (1)					
alussa	4,6a (16)	4,7a (3)	3,0a (2)		4,5a (2)	4,2a (6)	5,0 (1)					
nykyisin	4,4a (15)	4,0a (3)	2,0a (2)		3,5a (2)	2,8a (5)	5,0 (1)					
Permetriini, v:	4,5 (2)	5,0 (6)	4,3 (4)		6,3 (4)	4,4 (10)	6,5 (2)			6,5 (2)		
alussa	3,7a (3)	4,0a (6)	2,7a (6)		4,4a (5)	3,4 (11)	4,0a (29)			4,5a (2)		
nykyisin	3,3a (3)	3,6a (7)	2,8a (5)		4,0a (5)	2,7b (10)	4,0 (2)			3,7a (3)		
Nikotiini, v:	7,8 (12)	7,8 (12)										
alussa	4,8a (15)	4,8a (15)										
nykyisin	4,5a (14)	4,5a (14)										
Sypermetriini, v:	5,5 (2)	6,3 (2)		7,8 (4)	5,0 (8)	7,0 (1)			10,0 (1)			
alussa	3,3a (3)	4,0a (5)		4,1a (7)	3,8a (8)	4,0 (1)			5,0 (1)			
nykyisin	3,3a (3)	3,6a (5)		3,9a (7)	3,3b (8)	4,0 (1)			5,0 (1)			
Malationi, v:	7,0 (1)	3,8 (6)	7,5 (2)	5,0 (1)			6,5 (2)					
alussa	4,0 (1)	3,8a (6)	3,7a (3)	4,0 (1)			4,0a (2)	3,0a (2)				
nykyisin	4,0 (1)	3,3a (7)	2,5a (2)	4,0 (1)			4,0 (2)	3,0a (2)				

Tuholainen

Tehoaine, käyttöaika v. teho käytön alussa ja nykyisin	Vihannespunkki	Lehtikirvat	Ansarijauhiainen	Perhostoukat	Tupakkaripsiainen	Kalifornianripsiainen	Härsösäasket	Korvakärpäkkäät	Lehtimänaajat	Syklaami-punkki	Olkipunkki	Etejänjauhiainen
Pyretriini, v:		5,2 (15)	5,2 (12)				6,5 (2)	2,0 (1)				
alussa		4,5a (15)	3,2a (12)				4,0a (2)	2,0 (1)				
nykyisin		3,9b (14)	2,7a (11)				4,0a (2)	2,0 (1)				
Diatsinoni, v:					13,3 (4)		8,6 (5)	8,5 (2)				
alussa					4,5a (5)		4,6a (7)	2,0 (1)				
nykyisin					3,3a (7)	4,0 (1)	4,3 (7)	2,0 (1)				
Kinometionaatti, v:	7,3 (8)											
alussa	4,0a (10)											
nykyisin	3,5a (11)											
Dimetotaati, v:		6,0 (2)	2,5 (2)		5,0 (1)							
alussa		3,0a (3)	2,0 (1)		3,0 (1)							
nykyisin		2,3a (3)	2,0 (1)									
Aldikarbi, v:	9,0 (2)					8,0 (1)	4,0 (1)	8,0 (1)	10,0 (1)			
alussa	4,5 (2)					5,0 (1)	5,0 (2)	5,0 (1)	5,0 (1)			
nykyisin	3,9 (1)					2,0 (1)	5,0 (1)	5,0 (1)	5,0 (1)			
Oksidemetonimetyyli		4,3 (3)				5,0 (1)	1,0 (1)	2,0 (1)				
alussa		2,7a (3)				5,0 (1)	5,0 (1)	3,0 (1)				
nykyisin		3,0a (2)										
Saippuat, v:	2,3 (4)	2,2 (5)										
alussa	2,8a (8)	3,6a (7)										
nykyisin	2,4a (5)	3,7a (7)										
Dikofoli, v:	10,9 (7)											
alussa	4,4a (10)											
nykyisin	4,0a (9)											
Fenbutaionaoksidi, v:	3,2 (24)											
alussa	3,8a (25)											1,0 (1)
nykyisin	3,7a (23)											4,0 (1)
Atsinfossiemetyyli, v:												4,0 (1)
alussa			8,0 (1)									
nykyisin			1,0 (1)									
Fenitrotioni, v:												
alussa				5,0 (1)								
nykyisin				4,0 (1)								
Ortodibromi, v:				4,0 (1)								
alussa												
nykyisin				5,0 (1)								

5.2.3 Torjunta-aineiden teho tuholaisia vastaan

Torjunta-aineiden ilmoitettu teho eri tuholaisia vastaan on esitetty taulukossa 4. Kutakin tuholaista koskevat tiedot on yhdistetty eri kasvilajeilla ilmoitetuista tehoista. Kasveittain tarkasteltuna tehot eivät juuri poikkea taulukon arvoista, joten tulosten yhdistäminen tuholaista ja ainetta kohti tulevien vastausten lukumäärän suurentamiseksi on perusteltua.

Vastausten mukaan vihannespunkin torjunnassa on saatu parhaat tulokset dienoklorilla, endosulfaanilla ja dikofolilla (viimeksimainitun aineen käyttö ei ole enää sallittua). Diklorvossin ja dienoklorin teho on heikentynyt vuosien mittaan: tehon heikkeneminen ei ollut kovin suuri, mutta vastausten suuren lukumäärän vuoksi se oli silti tilastollisesti merkitsevä.

Lehtikirvoihin tehoavat hyvin vielä suhteellisen monet tehoaineet: diklorvossi, deltametriini, sulfoteppi, mevinfossi, nikotiini ja pyretriini. Diklorvossin ja pyretriinin teho on kuitenkin heikentynyt merkitsevästi.

Ansarijauhiaisten torjunta on hankalaa. Lukuunottamatta sulfoteppia, jonka teho arvioitiin hyväksi, aineet tehoavat parhaimmillaankin vain keskinkertaisesti (diklorvossi, mevinfossi, deltametriini, perimetriini). Yleisimmin käytetyn aineen diklorvossin teho oli keskimääräisen neljän käyttövuoden kuluessa heikentynyt tilastollisesti merkitsevästi tämän tuholaisen torjunnassa.

Tupakkaripsiäisen torjunta on onnistunut parhaiten diklorvossilla, mevinfossilla, perimetriinillä ja sypermetriinillä. Kalifornianripsiäistä vastaan mevinfossi, perimetriini ja sypermetriini tehoaa huonommin kuin tupakkaripsiäiseen, sen sijaan diklorvossi ja sulfoteppi näyttävät tehoavan molempiin lajeihin vielä yhtä hyvin. Deltametriinin, perimetriinin ja sypermetriinin teho oli heikentynyt merkitsevästi kalifornianripsiäisen torjunnassa.

Harsosääskien torjunnassa useimmilla aineilla on saatu hyvä teho. Korvakärsäkkään, lehtimiinaajien ja tappipunkkien osalta vastauksia tuli vähän, joten ilmoitetut tehot ovat vain suuntaa-antavia. Korvakärsäkkäät oli torjuttu tehokkaimmin diklorvossilla ja aldikarbilla, lehtimiinaajat sulfotepillä ja sypermetriinillä. Syklaamipunkkiin oli tehonnut parhai-

ten deltametriini, sulfoteppi ja sypermetriini, olkipunkkiin deltametriini, mevinfossi ja fenbutatinaoksidi.

Tehoaineen käyttöajan pituuden merkitystä tehon muuttumiseen tutkittiin myös korrelaatioanalyysillä (Pearsonin korrelaatio) vertaamalla aineen käyttöajan pituutta aineen nykyisen ja alkuperäisen tehon erotukseen. Analyysi voitiin tehdä luotettavasti vain yleisimmille tuholaisille, jotta havaintojen määrä olisi pysynyt riittävän suurena.

Pyretroidien teho tupakkaripsiäiseen oli heikentynyt sitä enemmän, mitä pitemmän aikaa niitä oli käytetty (Taulukko 5). Sama päti fenbutatinaoksidin käyttöön vihannespunkin torjunnassa ja diklorvossin käyttöön kalifornianripsiäisen torjunnassa. Deltametriinin tehon heikentyminen kalifornianripsiäiseen ja diklorvossin tehon heikentyminen tupakkaripsiäiseen olivat myös lähellä tilastollista merkitsevyyttä (ei näy taulukossa).

5.2.4 Sumuruiskujen teho

Eri ruiskutyyppeiden käytön yleisyyttä koskevaan tiedusteluun vastanneista kukkaviljelmistä sumuruiskuja käytti 63 %, sekaviljelmistä 44 % ja vihannesviljelmistä 37 %. Sumuruiskulla oli saatu yhtä hyvä torjuntatulos kuin pisararuiskuillakin 50 %:ssa tapauksia. Vihannesviljelmillä sumuruiskujen teho ilmoitettiin pisararuiskuja paremmaksi 35 %:ssa, kukkaviljelmillä 13 %:ssa tapauksista. Sekaviljelmistä yksikään ei ilmoittanut sumuruiskuilla saadun parempaa tehoa.

Pisararuiskuihin verrattuna huonompia torjuntatuloksia oli sumuruiskulla saatu vain 9 %:lla vihannesviljelmistä, mutta peräti 38 %:lla sekaviljelmistä ja 26 %:lla kukkaviljelmistä. Huonot torjuntatulokset koskivat useimmissa tapauksissa vihannespunkkia. Epäonnistumisia oli ollut myös jauhiaisten torjunnassa sekä salaatin kirvojen torjunnassa kasvien ollessa isoja ja kirvojen piileskellessä kasvin lehtien väleissä.

5.2.5 Biologisen torjunnan käytön yleisyys ja tuholaiden tarkkailu

Biologista torjuntaa oli käyttänyt 71,1 % kaikista vihannesviljelmistä, 55,5 % sekaviljelmistä ja 4 % kukkaviljelmistä (luvut on laskettu torjuntatarpeesta riippumatta). Jättämällä pois vihannesviljelmistä

Taulukko 5. Tehoaineet, joiden käyttöajan pituus vaikutti merkitsevästi niiden tehon heikentymiseen tuholaisia vastaan. Aineen käyttöajan pituutta verrattiin sen alkuperäisen ja nykyisen tehon väliseen erotukseen korrelaatioanalyysillä. n=vastausten lukumäärä, r=korrelaatiokerroin (Pearson-korrelaatio), p=korrelaatiokertoimen tilastollinen merkitsevyys.

Tehoaine	Tuholainen	n	r	p
Fenbutatinaoksidi	Vihannespunkki	18	-.489	.0394
Diklorvossi	Kalifornianripsäinen	20	-.616	.0038
Sypermtriini	Tupakkariipsäinen	4	-.988	.0121
Permetriini	Tupakkariipsäinen	4	-.996	.0044
Deltametriini	Tupakkariipsäinen	8	-.956	.0002
Pyretriini	Ansarijauhiainen	11	-.708	.0148

Taulukko 6. Biologisen torjunnan käytön yleisyys ja teho vihannsviljelmissä. Teho on ilmoitettu tyytyväisyysasteikolla 0–5, jossa 0=erittäin tyytymätön torjuntaeliön tehoon, 5=hyvin tyytyväinen eliön tehoon.

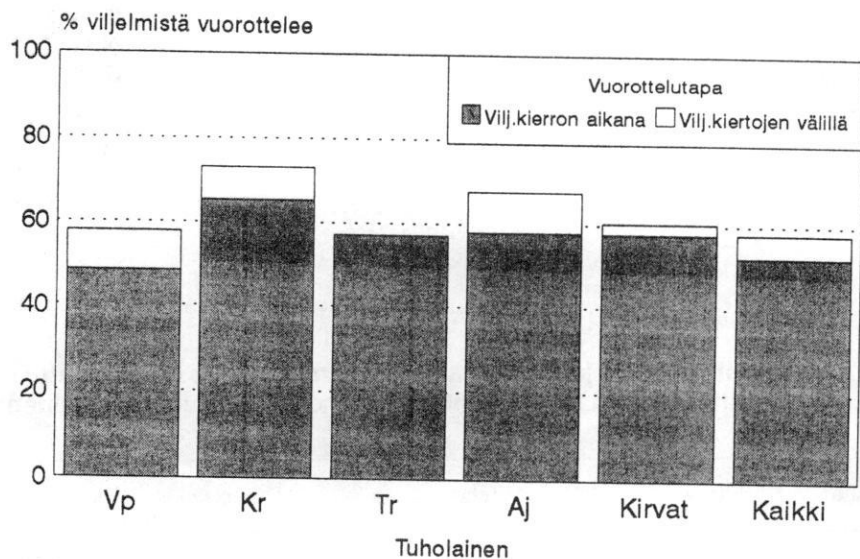
Tuholainen	Torjuntaeliö	Kasvi	Teho			Torjuntaeliötä käyttävät viljelmät, %		
			n	ka	haj.	Kaikki	Saastuneet	Käyttöala yhti., ha
Vihannespunkki	AnsariPETOPUNKKI	Kurkku	59	3,9	1,0	100,0	100,0	67
		Tomaatti	46	3,7	1,0	46,5	93,7	56
Tupakkariipsäinen	RipsiäisPETOPUNKKI	Kurkku	14	2,8	1,6	22,1	65,2	15
		Tomaatti	2	3,5	0,7	2,4	100,0	3
Ansarijauhiainen	Jauhiaiskiilukainen	Kurkku	9	3,2	1,4	19,1	61,9	13
		Tomaatti	25	4,1	1,0	24,4	81,6	29
Kirvat	Kirvasääski ja/tai kirvavainokainen	Ruusu	1	5,0		5,7	33,6	
		Tomaatti	13	4,2	0,7	12,6	88,9	15
		Muut viham.	4	3,0	0,8	35,7	50,0	14
Vihannesyökkönen	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Ruusu	1	5,0		2,8	3,2	
		Tomaatti	4	4,8	0,5	3,9	11,1	5
Lehtimiinaajakärpäset	Miinaajapedot	Tomaatti	2	2,0	2,8	1,6	66,7	2

ne, joilla ei ole ollut tuholaisongelmia, nousee biologista torjuntaa käyttävien yritysten osuus 81 %:iin. Torjuntaeliöiden käyttö oli kaikkein yleisintä vihannespunkin torjunnassa kurkulta ja tomaatilta sekä ansarijauhiaisen ja kirvojen torjunnassa tomaatilta (Taulukko 6). Suhteellisen yleisesti torjutaan biologisesti myös ripsiäisiä ja ansarijauhiaisia kurkulta. Vastauksiin ei osunut yhtään sukkulamatoja kokeillutta viljelijää. Harsosääskien torjunta sukkulamatojen avulla alkoi yleistyä vasta kyselyvuoden kuluessa.

Viljelijöiden ilmoittaman tyytyväisyysasteen perusteella vihannespunkin torjunta kurkulta sekä ansarijauhiaisen, kirvojen ja vihannesyökkösten torjunta tomaatilta onnistuu erittäin hyvin torjunta-

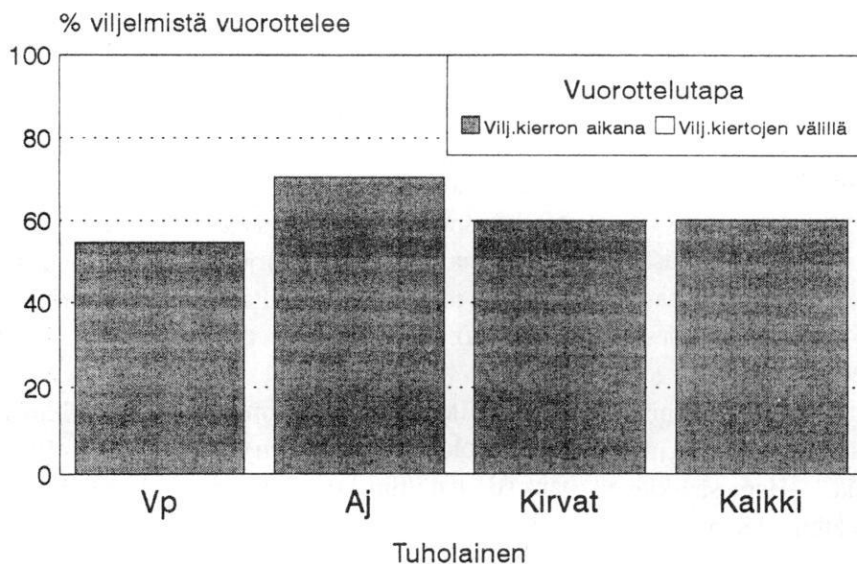
eliöiden avulla. Hieman heikommin oli onnistuttu vihannespunkin torjunnassa tomaatilta, tupakkariipsiäisen ja jauhiaisten torjunnassa kurkulta sekä kirvojen torjunnassa muilta vihanneksilta (lähinnä salaatilta).

Kukkaviljelijöistä 48 % ilmoitti olevansa kiinnostunut biologisen torjunnan kokeilemisesta. Ensimmäisessä haluttiin kokeilla torjuntaeliöitä lehtikirvojen ja ansarijauhiaisten torjuntaan. Myös vihannespunkin ja ripsiäisten torjuntaan haluttiin kokeilla biologista vaihtoehtoa. Korvakärsäkkäät sekä harso- ja sienisääsket mainittiin tässä yhteydessä myös. Erittäin rohkeaa oli biologista torjuntaa kokeilleen ruusuviljelijän ilmoittama tyytyväisyys torjuntaeliöiden tehoon.



6a. Tehoaineiden vuorottelu tuhoeläinten torjunnassa: kukkaviljelmät.

Vp=vihannespunkki, Kr= kalifornianripsäinen, Tr=tupakkariipsäinen, Aj=ansarijauhiainen, Kaikki=kaikkien tuholaisten keskiarvo.



**6b. Torjunta-aineiden vuorottelu tuhoeläinten torjunnassa: seka-
viljelmät.**

Vp=vihannespunkki, Aj=ansarijauhiainen, Kaikki=kaikkien tuholaisten keskiarvo.

**Kuva 6. Tehoaineiden vuorottelun ja vuorottelutapojen yleisyys kasvihuonetuholaisten torjunnassa kukka- ja seka-
viljelmillä.**

Taulukko 7. Materiaaleja ja ympäristöä säästävien toimenpiteiden yleisyys kasvihuoneyrityksissä.

Toimenpide	Käytössä %:ssa yrityksistä			
	Kukka	Seka	Vihannes	Yhteensä
Torjunta-aineiden käytön minimointi (tuholaiden tarkkailu, rutiiniruiskutusten välttäminen, ruiskujen kunnan tarkkailu)	76,1	93,8	63,7	69,4
Kasvialustojen viljavuusanalyysit	67,4	62,5	41,9	50,0
Lannoitteiden käytön minimointi	58,7	68,8	37,1	45,2
Turpeen suosiminen kasvialustana silloin, kun se on mahdollista	73,9	62,3	50,0	56,9
Kivivillan uusiokäyttö	2,2	6,3	10,5	8,1
Kasvijätteen kompostointi	56,5	50,0	24,2	34,4
Kasteluveden talteenotto ja kierrätys	8,7	12,5	8,9	9,1
Pakkauslaatikoiden, muovisten pottien ja ruukkujen yms. uudelleenkäyttö	80,4	75,0	24,2	42,5

Kukkaviljelmistä 50:llä, sekaviljelmistä 39:llä ja vihannesviljelmistä 11 %:lla käytetään liima-ansoja tuholaiden esiintymisen havainnointiin. Kukkaviljelmistä 20:lla ja sekaviljelmistä 22:lla %:lla työskentelee kasvintarkkailija, jonka työajasta vähintään puolet kuluu tuholaiden seurantaan. Vihannesviljelmillä kasvintarkkailijoita oli vain 6 %:lla. Neljä kukkaviljelmää pystyi antamaan arvon kasvintarkkailijan työn tuottamasta hyödyistä torjunta-aineruiskutusten vähentymisenä. Ruiskutuskertojen määrä oli vähentynyt keskimäärin 36 %:lla (vaihtelu 20–50 %).

5.2.6 Materiaaleja ja ympäristöä säästävien toimenpiteiden yleisyys

Taulukossa 7 on esitetty materiaaleja ja ympäristöä säästäviä toimenpiteitä käyttävien viljelmien osuus kukka-, seka- ja vihannesviljelmistä. Osuudet on laskettu käyttäen lähtökohtana ko. kysymykseen vastanneiden viljelmien lukumäärää. Vastaukset saatiin 46:lta kukka-, 16:lta seka- ja 124 vihannesviljelmältä.

Vihannesviljelmistä noin 64 % ilmoitti minivoivansa torjunta-aineiden käyttöä. Osuus on lähes sama kuin biologista torjuntaa käyttävien viljelmien osuus kaikista vihannesviljelmistä. Seka- ja kukkaviljelmistä 76–94 % ilmoitti minivoivansa torjunta-aineiden käyttöä.

Kasvialustan viljavuusanalyysipalveluja käyttää ja siihen liittyen lannoitteiden käytön minimointiin pyrkii kukka- ja sekaviljelmistä selvästi suurempi osuus kuin vihannesviljelmistä. Turvetta suositaan

kasvialustana muiden alustatyypin kustannuksella keskimäärin joka toisella viljelmällä, kukkaviljelmillä kuitenkin selvästi useammin kuin vihannesviljelmillä.

Kivivillan uusiokäyttö on vielä harvinaista. Alle 10 % viljelmistä ilmoitti käyttävänsä kivivillajätteen esim. viherrakentamisen tarpeisiin. Ylimääräinen kasteluvesi otetaan talteen ja käytetään uudelleen samoin vain alle 10 %:lla viljelmistä. Kasvijätteen kompostointi on sen sijaan suhteellisen yleistä, erityisesti kukka- ja sekaviljelmillä. Kukka- ja sekaviljelmät johtavat myös pakkauslaatikoiden ja ruukkujen uudelleenkäytössä. Niiden etuasemaan suhteessa vihannesviljelmiin vaikuttanee se, että pakkauslaatikoita ja ruukkuja käytetään kukkaviljelyssä selvästi enemmän kuin vihannesviljelyssä, joten säästöä on helpompi saavuttaa uudelleenkäytöllä.

6 EHDOTUKSIA KASVIHUONEVILJELYN KASVINSUOJELUN TUTKIMUSKOHEIKSI

Kyselyyn vastanneet viljelijät tekivät liki 30 ehdotusta tutkimusaiheiksi koskien kasvihuoneviljelyn kasvinsuojelua (Taulukko 8). Useimmat ehdotuksista olivat melko yleisluonteisia koskien jonkin tärkeimmän tuholaisen torjuntaa. Ehdotuksista erottui selvästi ansarijauhiaisongelmien laajuus sekaviljelyksillä sekä kirvojen aiheuttamat ongelmat erityyppisillä viljelmillä. Koristekasvien tuholaisen biologista torjuntaa ehdotettiin myös tutkimus-

Taulukko 8. Viljeliöiden ehdotuksia kasvi- huoneviljelmien kasvinsuojelun tutkimus- kohteiksi.

1. Kirvojen biologinen torjunta kirvavainokaisen avulla
2. Kirvojen biologinen torjunta ruukkuvihannesviljelmillä
3. Kirvojen biologinen torjunta sienivalmisteiden avulla
4. Ansarijauhiaisen torjunta sekaviljelyksillä (3 kpl)
5. Harso- ja sienisääskien biologinen torjunta kurkun kivi-
villakasvatuksista (2 kpl) 6. Biologinen tuholaiistorjunta
koristekasveilla
7. Biologinen tai muu toimiva ripsiäistorjunta
8. Lehtimiinaajien ja vihannespunkkien torjunta
9. Vihannespunkin torjunta syyspuhdistuksen yhteydessä
10. Kotimaisen petopunkin hinta
11. Ympäristöstä tulevien tuholaiden (kirvat, perhoset)
leviämisen estäminen 12. Vihannesyökkösen torjunta
Bacillus thuringiensis -bakteerin avulla 13. Hyppy-
häntäisten torjunta kevätsalaatin turveviljelmiltä
14. Leikkoruusu härmän torjunta ja ennaltaehkäisy
15. Ruusun härmän ja harmaahomeen torjunta kukista
16. Maalevintäisten sienitautien torjunta koristekasveilta
17. *Erwinia*-taudin torjunta kallalta
18. Kurkkukasvustojen hometautien torjunta
19. *Pythium*-sienitaudin torjunta kurkulta
20. Tomaatin härmän torjunta
21. Torjunta-aineiden aiheuttamat vioitukset koristekas-
veilla (2 kpl)
22. Torjunta-aineiden jäämät ja viipymät
koristekasveilla ja vaikutukset työntekijöihin

aiheeksi. Kasvitautilien torjuntatutkimuksista tuli useita ehdotuksia.

7 TULOSEN TARKASTELU

7.1 Muutokset tuholaiden yleisyydessä 1960-lukuun verrattuna

Nyt tehty kysely keskittyi hyönteis- ja punkkituholaisiin, kun taas MARKKULA (1969) kartoitti myös etanoiden, siirujen, hyppyhäntäisten ja ankeroiden runsautta kasvihuoneviljelyksillä. Kyselyissä käytetyt menetelmät erosivat hieman toisistaan, joten tuloksia ei voi verrata aivan suoraan. Molempien kyselyiden kattamien tuholaislajien tai -ryhmien suhteellisia runsauksia on kuitenkin mahdollista vertailla.

Ruusulla vihannespunkki arvioitiin uudessa kyselyssä pahemmaksi ja yleisemmäksi tuholaiseksi kuin lehtikirvat, jotka olivat ruusun yleisimpiä tuholaisia 1960-luvun lopulla. Ansarijauhainen on

selvästi yleistynyt ruusun tuholaisena, sillä 25 vuotta sitten sitä ei mainittu ruusulla tavatuksi lajiksi lainkaan huolimatta siitä, että kyselyssä mukana olleiden ruusuviljelmien määrä oli tuolloin kolminkertainen nyt tehtyyn kyselyyn verrattuna. Myös ripsiäiset olivat selvästi yleistyneet ruusun tuholaisina, mikä johtunee ennen kaikkea kalifornianripsiaisen saapumisesta Suomeen ja yleistymisestä täällä vuodesta 1987 lähtien.

Ansarijauhaiset ja ripsiäiset ovat yleistyneet myös krysanteemilla, joskin sen nykyään yleisimmät tuholaiset, lehtikirvat ja vihannespunkki, olivat ykkösinä myös 1960-luvulla.

Muiden kukkien osalta vertailua ei voi tehdä, sillä aikaisemmassa kyselyssä oli käsitelty erikseen neilikka ja tulppaani, jotka nyt kuuluivat muiden leikkokukkien ryhmään. Joulutähteä ja muita ruukkukasveja ei aikaisempi kysely sisältänyt ollenkaan.

Tomaatin yleisimpiä tuholaisia olivat aikaisemmin lehtikirvat. Vihannespunkista on kuitenkin 25 vuoden kuluessa tullut tämän kasvin yleisin tuholainen. Asteikolla 0–10 mitattuna vihannespunkin runsaus oli 1960-luvulla vain 0,5. Nykyään vihannespunkkia esiintyy ainakin satunnaisesti jo 50 %:lla viljelmistä. Näyttää todennäköiseltä että vihannespunkista on kehittynyt tomaatilla viihtyviä rotuja. Myös perhostoukat (vihannesyökkönen) ovat selvästi yleistyneet tomaatin tuholaisina. Ansarijauhiaisen merkitys sen sijaan näyttää pysyneen entisenlaisena.

Kurkulla ansarijauhainen on nykyään selvästi yleisempi tuholainen kuin 25 vuotta sitten. Vihannespunkki on kuitenkin säilyttänyt ykkösasemansa tämän kasvin yleisimpänä tuholaislajina. Ripsiäiset vaivaavat kurkkua nykyään yhtä usein kuin 1960-luvullakin.

Salaatilla lehtikirvat ovat entiseen tapaan yleisimpiä tuholaisia.

7.2 Kiireellisimmät tutkimuskohteet

Ansarijauhiaisten ja kalifornianripsiaisten torjunta ovat kyselyn perusteella kiireellisimmät tutkimuskohteet, edellinen erityisesti koristekasviviljelmillä, jälkimmäinen sekä vihannes- että koristekasviviljelmillä.

Ansarijauhiaisten yleistymistä koskevia havaintoja kukkaviljelmillä tukevat viljelijöiltä ja kasvihuone-neuvojilta suoraan saadut tiedot jauhiaisten torjuntavaikeuksista. Jauhiaisongelman laajuus tuli esille myös esitettyjen tutkimusaiheiden kautta. Biologisesta torjunnasta kiinnostuneet koristekasviviljelijät esittivät torjuntakohteeksi useissa tapauksissa ansarijauhiaisen.

Näyttää siltä, että jauhiaiskannat alkavat olla kestäviä lähes kaikkia Suomessa rekisteröityjä torjunta-aineita vastaan. Koska teho ei vastaajien ilmoitusten mukaan ollut alentunut merkittävästi aineiden käyttöiän aikana, vaan oli ollut keskinkertainen jo useimpien aineiden käyttöä aloitettaessa, näyttää ilmeiseltä, että jauhiaiset ovat jo Suomeen saapuessaan olleet torjunta-aineita hyvin kestäviä. Yleisimmin käytetyistä aineista ainoastaan sulfo-teppi tehoaa enää suhteellisen hyvin jauhiaisiin. Aineen käyttö ei kuitenkaan ole mahdollista kaikilla kasvilajeilla fytotoksisuuden vuoksi. Suomen torjunta-ainevalikoimassa on näin ollen selvä aukko ansarijauhiaiseen tehoavien aineiden kohdalla. Meiltä puuttuu edelleenkin esim. buprofetsiini, aine, joka toistaiseksi tehoaa hyvin ansarijauhiaiseen (joskin resistenssin kehittymisestä Keski- ja Etelä-Euroopassa on jo selvää näyttöä). Aine soveltuu käytettäväksi yhdessä torjuntaeliöiden kanssa.

Ilman buprofetsiinin kaltaisten aineiden saanti-mahdollisuutta jauhiaisten biologisen torjunnan yleistymisen koristekasveilla hankaloituu. Integroituun torjuntaan soveltuvat kemikaalit toimivat tehokkaana turvaverkkona, johon luottaen mm. joulutähtiviljelijöiden halukkuus lähteä kokeilemaan biologista torjuntaa varmasti suurensi. Kaikille koristekasveille ei ole vielä kehitetty biologisia torjuntamenetelmiä, joten buprofetsiinille ja sen kaltaisille muille tehoaineille olisi tällä hetkellä olemassa kohtalaisen suuret markkinat jauhiaistorjunnassa Suomessa.

Kalifornianripsiaisen havaittiin Suomessa ensimmäistä kertaa vuonna 1987. Tuolloin ja vuonna 1988 tehdyssä kartoituksessa ripsiäisen saastuttamia vihannesviljelmiä oli 13 % (BRAX ja LINDQVIST 1989). Luku vastaa tässä kyselyssä saatuja tuloksia kalifornianripsiäisen yleisyydestä vihannesviljelmillä. Lajin yleisyys näyttää kuitenkin vielä heittelevän aika lailla vuodesta toiseen. Mm.

vuonna 1993 kurkulla esiintyi suhteellisen paljon kalifornianripsiaistä.

Kalifornianripsiäisen torjuntaan käytettyjen delta-metriinin, endosulfaanin, permetriinin ja sypermetriinin teho oli aineiden käytön myötä selvästi alentunut. Diklorvossin mahdollinen poistaminen torjunta-ainerekisteristä vaikeuttaa entisestään tämän tuholaisen torjuntaa. Diklorvossia korvaavien uusien aineiden saamisesta rekisteriin ei ole tätä kirjoitettaessa tietoa. Biologinen torjunta alkaa näin ollen olla ainoa varteenotettava keino kalifornianripsiaistä vastaan kukkaviljelmilläkin. Biologisen torjunnan yleistymistä hidastaa kuitenkin tehokkaiden torjuntaeliöiden sekä niiden kanssa käytettäväksi soveltuvien valikoivien kemikaalien puute, mikä ei ole ongelma ainoastaan Suomessa.

Kalifornianripsiäisen biologisten torjuntamenetelmien tutkimus on edelleen tärkeää sekä vihannes- että koristekasviviljelmillä. Pelättävissä on tuholaisen yleistymisen, mikäli Suomi liittyy Euroopan liiton jäseneksi, jolloin ei ehkä lainsäädännön keinoin voida enää velvoittaa tuontikasvien olevan puhtaita kalifornianripsiaisistä. Vihannesviljelmillä kalifornianripsiaisen on edelleen pahin uhka muiden tuholaisen biologiselle torjunnalle, ellei ripsiäisen biologista torjuntaa saada kehitettyä luotettavammaksi. Kukkaviljelmillä biologisen torjunnan kehittymistä on hidastanut toistaiseksi se, että ripsiäispetopunkkien ja petoluteiden käyttäytyminen ja lisääntyminen erityyppisissä kasvustoissa on paljon tutkittu. Tutkimuksia aiheesta tehdään kuitenkin koko ajan eri maissa.

7.3 Tutkimuksen tai toimenpiteiden tarve eräiden muiden tuholaislajien osalta

Vihannesyökköksen yleistymisen tomaattiviljelmillä nosti esiin yhden puutteen Suomen torjunta-ainevalikoimassa. Perhosten toukkiin erittäin hyvin tehoavaa *Bacillus thuringiensis* -bakteerin kantaa ei ole rekisteröity käyttöön Suomessa. Viljelijät tuovat sitä kuitenkin omin neuvoin Ruotsista ja ovat valmisteen tehoon erittäin tyytyväisiä. Yökkösongelman ajankohtaisuuden huomioiden bakteeri olisi syytä saada Suomen markkinoille. Perhostoukkien torjunta kemikaaleilla uhkaa vihannespunkin ja ansarijauhiaisen biologista torjuntaa tomaatilla ja voi johtaa kemikaalien runsastuvaan käyttöön.

Diatsinonin markkinoilta poistumisen seurauksena harsosääskien biologinen torjunta kurkulta on noussut ajankohtaiseksi. Kyselyyn vastanneet viljelijät eivät olleet vielä kokeilleet *Steinernematae-sukkulamatoja* harsosääskien toukkien torjuntaan. Matojen käyttö alkoi yleistyä vasta vuonna 1992. Vuoden 1993 kasvukautena saatiin ensimmäiset hyvät kokemukset sääskitoukkien biologisesta torjunnasta kurkun kivivillakasvatuksissa. Vastauksena torjuntatarpeeseen MTT:ssa ovat jo meneillään tutkimukset sukkulamatojen säilymisestä kivivilla-alustassa ja matojen tehosta ja käyttömäärien minimoinnista harsosääskien torjunnassa joulutähdiltä.

Kirvoista suurimmat ongelmat aiheuttaa nykyään kurkkukirva, vaikka se ei erikseen tullutkaan kyselyssä ilmi. Muihin lehtikirvoihin tehoavat vielä useat kemikaalit, kuten diklorovossi, deltametriini, pirimikarbi, endosulfaani, nikotiini ja pyretriini, mutta kurkkukirva kestää useimpia niistä. Suomessa on saatu parhaat torjuntatulokset mevinfossilla. Kurkkukirvan biologisen torjunnan kehitystä on seurattava entistä suuremmalla huolella, ja valmistauduttava tarvittaessa viemään käytäntöön loispistiäisten avoimeen kasvatukseen perustuva menetelmä, jos torjuntaeliöiden levitys koetaan liian kalliiksi.

Etelänjauhiaista on saapunut Suomeen silloin tällöin, mutta laji ei ole vielä päässyt leviämään laajemmalti Suomen kasvihuoneisiin. Tätä kirjoitettaessa ei ole tiedossa lajin esiintymiä Suomessa. Torjunta-aineita kestäviä, vaarallisiksi kasvin tuhoajiksi luokiteltuja lehtimiinaajakärpäsiä (*Liriomyza trifoliae*, *L. huidobrensis*) on satunnaisesti päässyt Suomeen asti koristekasvien tuontierien mukana, mutta toistaiseksi ne on saatu hävitetyksi yksittäisistä löytöpaikoistaan (VALTONEN 1992).

7.4 Biologinen torjunta vihannesviljelmillä

Tuhoeläinten torjunta hoidetaan vihannesviljelmillä lähes yksinomaan biologisin menetelmin. Tämän ansiosta torjunta-aineiden käyttö kasvukauden aikana on hyvin vähäistä.

Vihannesviljelmien kokonaismäärää kohti lasketuna biologista torjuntaa käyttävien viljelmien osuus on suurinpiirtein sama tai hieman suurempi kuin 1980-luvun alussa. Tuolloin arvioitiin, että

torjuntatarpeen ilmaantuessa 70–80 % vihannesviljelijöistä käytti biologista torjuntaa yhteensä noin 50 %:lla koko kasvihuonepinta-alasta (TIITTANEN ja MARKKULA 1989). Viljelmien prosentuaalinen osuus ei kuitenkaan kerro kaikkea biologisen torjunnan käytön laajuudesta. Uusien torjuntaeliöiden kehityksen myötä biologinen torjunta kattaa nyt aikaisempaa paremmin kasvinsuojelutarpeet vihannesviljelmillä, sillä myös ripsiäiset (Suomessa vuodesta 1988 lähtien) ja lehtimiinaajakärpäset (vuodesta 1990 lähtien) torjutaan nykyisin pääasiassa biologisin menetelmin.

AnsariPETOPUNKIN käyttö on selvästi laajentunut vihannesviljelmillä viimeisten 15 vuoden kuluessa. Markkulan ja Tiittasen (1980) mukaan 1980-luvulle tultaessa noin 25 % kurkkuviljelijöistä käytti vielä kemikaaleja vihannespunkin torjuntaan. AnsariPETOPUNKKIA käytettiin tuolloin 45 ha:lla eli 75 %:lla kasvihuonekurkun viljelyalasta. Nykyään pe-toa käytetään koko 67 ha:n kurkkualalla. Huomat-tavan lisän (55 ha) ansariPETOPUNKIN käyttöön on tuonut vihannespunkin biologinen torjunta tomaatilta, jolla tätä tuholaista ei aikaisemmin esiintynyt juuri lainkaan. Tästä kertovat myös ansariPETOPUNKIN lisääntyneet myyntimäärät viime vuosina.

Jauhiaiskiilukaisen käyttö on pysynyt suurinpiirtein samalla tasolla 1970-luvun lopusta lähtien. Sekä absoluuttisesti että prosentuaalisesti lasketuna loista käytettiin tuolloin yhtä suurella alalla kurkku- ja tomaattiviljelmistä kuin nykyäänkin.

Kirvojen luontaisten vihollisten käyttö on sitten 1970-luvun lopun lisännyt biologisen torjunnan käyttöalaa. Tuolloin kirvasääski oli vielä kekeiluasteella: vuonna 1978 sitä käytettiin 2–3 ha:lla tomaatilla ja kurkulla yhteensä (MARKKULA & TIITTANEN 1980), nykyään noin viisi kertaa enemmän.

Biologisen torjunnan osuutta kasvinsuojelusta voidaan vielä lisätä tupakkaripsiäisen ja ansarijauhiaisen torjunnassa kurkulta sekä jonkin verran ehkä myös jauhiaisten ja lehtimiinaajien torjunnassa tomaatilta (joskin miinaajien torjuntatarve on suhteellisen vähäinen keskittyen tiettyihin osiin Suomea). Näiden tuholaisen osalta biologisen torjunnan yleistymisen on kiinni vain menetelmän tehokkaammasta markkinoinnista viljelijöille, sillä torjuntaeliöitä on saatavilla. Diatsinonin poistumi-

nen markkinoilta pakottanee kurkkuviljelijät siirtymään tupakkaripsiäisen biologiseen torjuntaan enenevässä määrin. Jauhiaisten biologista torjuntaa kurkulla lienee mahdollista tehostaa myös kouluttamalla viljelijöitä entistä tehokkaampaan tuholaisten havainnointiin: kelta-ansojen käyttöön on suhteellisen vähäistä vihannesviljelijöiden keskuudessa, ja ansat soveltuvat erittäin hyvin jauhiaissaastunnan mahdollisimman varhaiseen havaitsemiseen. Perhostoukkien torjunta tomaatilta hoidettaisiin ilman muuta biologisesti, jos torjuntaeliö (*Bacillus thuringiensis* -bakteeri) saataisiin Suomessa rekisteröidyksi.

7.5 Koristekasvien biologinen ja integroitu tuholaistorjunta

Koristekasvien biologista tuholaistorjuntaa kohtaan on viljelijöillä kyselyyn saatujen vastausten perusteella yllättävän myönteinen asenne. Sitä ovat osoittaneet myös kasvinsuojelun tutkimuslaitokselle tulleet kyselyt torjuntaeliöiden käytöstä eri koristekasveilla.

Biologisen tuholaistorjunnan vienti koristekasviviljelmille on Suomessa on aloitettu soveltamalla ensin muualla kehitettyjä menetelmiä tärkeimpien tuholaisten torjuntaan, jotta menetelmän käyttö tulisi mahdollisimman nopeasti viljelijöille tutuksi. Ansarijauhiaisongelman laajuuden vuoksi päätettiin ensimmäiseksi kohteeksi ottaa tämän tuholaisten integroitu torjunta joulutähdeltä muualla saatujen hyvien tulosten ja kasvin suhteellisen yksinkertaisen tuholaivalikoiman takia. Lisäksi torjunta-aineiden käyttökertojen määrä suhteessa joulutähden viljelykierron pituuteen on suuri joutuessa jopa viikoittain toistuvista ruiskutuksista, mutta siitä huolimatta torjunnan tulos on usein erittäin huono: 80–100 % kasveista voi olla jauhiaisten saastuttamia ennen myyntihetkeä (VÄNNINEN ja LINDQVIST 1994). Jauhiaisten lisäksi kasvilta torjuntaan biologisesti myös harsosääsket. Joulutähden integroidun tuholaistorjunnan projekti MTT:ssa alkoi vuonna 1993.

Integroidun torjunnan eräitä perustekijöitä sovelletaan jo joillakin koristekasviviljelmillä, joten viljelijöiden perehdyttämisestä ei tarvitse aloittaa aivan alusta. Koristekasviviljelijät käyttävät jo yleisesti liima-ansoja tuholaisten havainnointiin. Tavoitteena on kuitenkin lisätä ansojen käytöstä saatavaa hyötyä, niin että tuholaisten tarkkailutuloksia osat-

taisiin käyttää entistä paremmin kasvinsuojelutoimenpiteiden ennakointiin, ja niistä tulisi ruutiinomainen biologisen torjunnan onnistumisen seurantamenetelmä siirryttäessä kemikaalien käytöstä torjuntaeliöiden käyttöön. Yhtenä keinona tavoitteen toteuttamiseen on maksullinen kelta-ansapalvelu, johon viljelijät voivat halutessaan liittyä ja joka pitää sisällään paitsi tuholaisten tunnistamisen ansoista, myös ansatarkkailun perusteella laaditut ohjeet kasvinsuojelutoimenpiteistä. Ansojen käytöstä saatavan hyödyn lisääminen pitää sisällään myös viljelijöiden itsensä tai heidän palkkaamiensa kasvintarkkailijoiden kouluttamisen tuholaisten tunnistamiseen. Viljelyhygienian merkityksen korostaminen tulee entistä tärkeämmäksi siirryttäessä integroituun torjuntaan.

Vaikka suurin osa koristekasviviljelmistä ilmoitti minimoivansa torjunta-aineiden käyttöä, on valtaosalla Suomen viljelmistä vielä mahdollista vähentää kemikaalien käyttöä huomattavasti myös ilman biologisia torjuntamenetelmiä. Tästä ovat osoituksena vakituisia kasvintarkkailijoita käyttävien viljelmien ilmoitukset torjunta-ainekäsittelykertojen ja siten tehoaineisiin kuluvaan rahamäärän merkittävästä pienentymisestä pelkästään tuholaisten tarkkailun ansiosta. Kasteluveden talteenotto ja kierrätys, lannoituksen minimointi ja siten ravinnehuuhtoumien vähentäminen kasvihuoneviljelystä sekä tarvikkeiden uudelleenkäyttö tai kierrätys on jo saanut jalansijaa Suomen kasvihuoneviljelijöiden keskuudessa, mutta näiden toimintojen tehostaminen edelleen on aiheellista.

KIRJALLISUUS

- BRAX, R. & LINDQVIST, I. 1989. Förekomst av kalifornisk blomstertrips i växthusodlingar i Finland 1987–89. Växtskyddnotiser 53: 100–103.
- MARKKULA, M. 1969. Abundance of pests in greenhouses. Ann. Agric. Fenn. 8: 320–322.
- & TIITTANEN, K. 1980. Biological control of pest s in glasshouses in Finland — the situation today and in the future. Bull. S.R.O.P./W.P.R.S 1980 III/3: 127–134.
- Puutarhayritysrekisteri 1991. Suomen virallinen tilasto. Maa- ja metsätalous 1992: 5. Maatilahallitus. Helsinki. 106 s.
- TIITTANEN, K. & MARKKULA, M. 1989. Biological control of pests on Finnish greenhouse vegetables. Acta Entomol. Fennica 53: 57–59.
- VALTONEN, R. 1992. Suonimiinaajakärpistä ei vielä ole pysyvästi Suomessa. Puutarha-Uutiset 47/92: 6–7.
- VÄNNINEN, I. & LINDQVIST, I. 1994. Joulutähden integroitu tuholaistorjunta. Kasvinsuojelun teemapäivä 11.1.1994, Maatalouden tutkimuskeskus, Jokioinen. Esitelmä- ja posterilyhennelmämoniste, s. 41. Kasvinsuojeluseura ry. Neuvontajaosto.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

(Tiedotteet vuosilta 1983–90 on lueteltu aiempien vuosikertojen numeroissa.)

1991

2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1983–1990. 146 p. + 2 liitettä.
3. VILKKI, J. Kulta-kevätrypsi. 20 p. + 1 liite.
4. KEMPPAINEN, E. & VUORINEN, M. Maanparannusaineiden vertailu kenttäkokeessa. (Sotkamon maanparannuskoe). 22 p.
5. YLÄRANTA, T. Maataloustuotannon vaikutus kasvihuoneilmioon Suomessa. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. 18 p.
6. HANNUKALA, A. E. Puikulan viljelytekniikka Lapissa. 23 p.
7. URVAS, L. & HÄMÄLÄINEN, I. Viljeltyjen moreenimaiden kemialliset ominaisuudet. Kirjallisuuskatsaus. 28 p.
8. JUHANOJA, S. Freesian sadon ajoittaminen. 57 p.
9. LAURILA, L., HIIVOLA, S-L. & KARVONEN, T. Rukiin sakoluku Etelä-Pohjanmaalla. 56 p.
10. HUUSELA-VEISTOLA, E., PAHKALA, K. & MELA, T. Peltokasvit sellun ja paperin raaka-aineena. Kirjallisuustutkimus. 36 p. + 1 liite.
11. TIIRI, J. Muokkauksen vaikutus maan toimintoihin. 82 p.
12. NIEMELÄINEN, O. & HUUSELA-VEISTOLA, E. Typpilannoituksen vaikutus niittynurmikka-, nurmirölli-, puisto- ja punanatanurmikon kasvuun ja kestävyYTEEN. 38 p.
13. HUUSELA-VEISTOLA, E., NIEMELÄINEN, O. & HUHTA, H. Lajikkeen, lannoituksen ja leikkuun vaikutus niittynurmikka-natanurmikon menestymiseen. 33 p.
14. HUUSELA-VEISTOLA, E., NIEMELÄINEN, O. & HUHTA, H. Siemenmäärä nurmikon perustamisessa. 30 p.
16. NIEMELÄINEN, O., HUUSELA-VEISTOLA, E. NISSINEN, O. & TALVTIE, H. Nurmikkosiemen-seosten menestyminen eri tavoin kunnostetulla kasvualustalla. 51 p., 5 liitettä.
17. HÄRKÖNEN, E., NIEMELÄINEN, O. & HUUSELA-VEISTOLA, E. Englanninraiheinä nurmikon perustamisessa Suomessa. 26 p. + 1 liite.
18. JUNNILA, S. & ERVIÖ, L-R. Uusien herbisidien tehokkuus ja käyttökelpoisuus viljakasvustoissa. 48 p.

19. ALAVTUHKOLA, T., SUOMI, K. & FRIMAN, T. Uusimmat koetulokset sikatalouden tutkimus-
asemalta. 77p.
20. KEMPPAINEN, E., ANISZEWSKI, T. & MIETTINEN, E. Nurmikasvilajien vertailu Pohjois-Kai-
nuussa. 17 p.
21. **Salaatin viljely ja sadon laatu. *Cultivation of lettuce and quality of yield.***
Yhteistutkimuksen "Salaatin viljelymenetelmien kehittäminen ja viljelytoimien vaikutus sa-
laatin laatuun" loppuraportti. 179 p.
Toimittaneet RAILI JOKINEN ja RISTO TAHVONEN.
22. AVIKAINEN, H., HARJU, P., KOPONEN, H., MANNINEN, M., MEINANDER, B. & TAHVONEN,
R. Desinfiointiaineiden soveltuvuus pelto- ja kasvihuonetuotannossa. 52 p. + 2 liitettä.
23. JOKI-TOKOLA, E. Rehun kuiva-ainepitoisuuden, paalien muovitustavan ja säilytyspaikan vai-
kutukset pyöröpaalisäilörehun säilyvyyteen. 27 p.
24. JUHANOJA, S. & HIIRSALMI, A. Tuloksia puiden ja koristepensaiden menestymisen seuran
nasta vuosina 1970–90. 116 p.

1992

1. HAKKOLA, H. & KERÄNEN, T. Rehuviljakokeiden tuloksia 1977-91 Pohjois-Pohjamaan tutki-
musasemalta. 22 p.
2. KOSSILA, V. & MÄNTYSAARI, P. Pikkuvasikoiden ruokintakoetuloksia Maatalouden tutkimus-
keskuksessa v. 1973-89. 110 p. + 3 liitettä.
3. URVAS, L. Kalium-, mangaani- ja sinkkilannoituksen vaikutus timotein ravinnepitoisuuteen
Pohjois-Suomen suonurmilla. 23 p.
4. NISSINEN, O. Yksivuotisten tuorerehukasvien soveltuminen laidun- ja niittoruokintaan Poh-
jois-Suomessa. 45 p.
5. HANNUKKALA, A.E. Timoteinurmen perustaminen Pohjois-Lapissa. 15 p.
6. MÄKELÄ-KURTTO, R., SIPPOLA, J. & JOKINEN, R. Teollisuuden jätevesilietteet ja niiden hyö-
tykäyttö maataloudessa. (Loppuraportti tutkimushankkeesta "Teollisuuden jätevesilietteet ja
niiden mahdollinen hyväksikäyttö maataloudessa".) 51 p. + 40 liitettä.
7. VANHALA, P. Rikkakasvien fyysikaalinen ja mekaaninen torjunta kasvukauden aikana. 68 p.
8. SAASTAMOINEN, M. Sohvi-heme. 41 p. + 2 liitettä.
9. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MÄKE-
LÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1984–1991. 109 p. + 2 liitettä.
10. GALAMBOSI, B. & RAHUNEN, I. Yrttien käyttö ja viljely. 39 p. + 1 liite.

11. SIMOJOKI, P., MEHTO-HÄMÄLÄINEN, U., LAITINEN, V. & RÄKKÖLÄINEN, M. Rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. 37 p.
12. Hiehoikasvatuskokeiden tuloksia.
SAIRANEN, S., KOSSILA, V., ARONEN, I. & MICORDIA, A. Risteytyshiehot. P. 4–23.
KOSSILA, V., SAIRANEN, S., MICORDIA, A., VALMARI, A. & HAKKOLA, H. Hiehot ja hieholehmät. P. 24–40 + 9 liitettä.
KOSSILA, V., HEIKKILÄ, T. & SAIRANEN, S. Kaksoset ja kolmoset. P. 41–48 + 2 liitettä.
Toimittaneet VAPPU KOSSILA ja SILJA SAIRANEN.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Maaperäkarttaselitys. LAPINLAHTI. 13 p. + 2 liitettä.
14. Pikkuvasikoiden ruokintakoetuloksia 1990–91. 57 p. + 1 liite.
KOSSILA, V., ARONEN, I., TOIVONEN, V. & SAIRANEN, S. Korsirehun korjuuasteen vaikutus pikkuvasikoiden kasvuun ja rehunkulutukseen. P. 4–20.
KOSSILA, V., ARONEN, I., SAIRANEN, S. & MÄNTYSAARI, P. Piimä jauhe ja maitojauhe-10 verrattuna kurrijauhejuottoon ja ohrajauhoihin lisätyn kauraproteiinin vaikutus vasikoilla. P. 21–40.
KOSSILA, V., ARONEN, I., SAIRANEN, S. & NOUSIAINEN, J. Probioottien vaikutus pikkuvasikoiden kasvuun, rehunkulutukseen ja terveyteen. Eri suoliston osiin vaikuttavien probioottien yhdysvaikutus. P. 41–57.
Toimittaneet VAPPU KOSSILA & SILJA SAIRANEN.
15. NISSILÄ, E. Arttu-ohra. 16 p. + 3 liitettä.
16. SALO, T. Typpi- ja kloridilannoituksen vaikutus punajuurikkaan nitraattipitoisuuteen ja satoon. *The effect of nitrogen and chloride fertilization on the nitrate content and yield of beetroot.* 37 p. + 6 liitettä.
17. GALAMBOSI, B. & PIEKKARI, S. Yrtit, mausteet ja rohdokset Suomessa. Luettelo julkaisuista. 48 p.
18. MÄKELÄ-KURTTO, R., LINDSTEDT, L. & SIPPOLA, J. Laboratorioiden ja analyysimenetelmien välinen vertailututkimus viljelymaan raskasmetalleista. 61 p. + 3 liitettä.

1993

1. SAASTAMOINEN, M. Sisko-kaura. 24 p. + 2 liitettä.
2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MÄKELÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1985–1992. 108 p. + 2 liitettä.
3. KIVIJÄRVI, P., DALMAN, P. & VALO, R. Vihanneslajikkeet Etelä-Savon tutkimusasemalla vuosina 1983–91. (*Summary: Vegetable varieties tested at the South-Savo Research Station of the Agricultural Research Centre of Finland in 1983–91.*) 34 p.
4. RINNE, S-L., SIPPOLA, J. & SIMOJOKI, P. Omavaraisen viljelyn vaikutus maan ominaisuuksiin. (*Summary: Effect of self-sufficient cultivation on soil properties.*) 26 p. + 12 liitettä.

5. RINNE, K., SUVITIE, M. & RINNE, S-L. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. Lehmien rehunkulutus, ravinnonsaanti, tuotokset, maidon koostumus sekä hedelmällisyys ja kestävyys 4.-6. lypsy-kausina. *Comparison of Finnish Ayrshire, Friesian and Finncattle on grass silage-cereal and hay-urea-cereal diets. Feed intake and nutrient supply, production and composition of milk, fertility and culling of the cows during the 4th-6th production years.* 48 p. + 1 liite.
6. VILKKI, J. Helmi-öljypellava. 8 p. + 3 liitettä.
7. VIRKAJÄRVI, P. & HUHTA H. Nurmen viljely polttoturvesoiden jättöalueilla. Timotein fosforilannoitus Tohmajärven Valkeasuolla. *Grass production on cut-away peatlands. Phosphorus fertilization for timothy (Phleum pratense) leys at Valkeasuo, Tohmajärvi.* 27 p. + 2 liitettä.
8. SANKARI, H. Bioenergian tuotantoon soveltuvat peltokasvit. Kirjallisuuskatsaus. Kasvintuotannon osaraportti esitutkimukseen "Energian tuottaminen elintarviketuotannosta vapautuvalla peltoalalla." *Suitability of cultivated plants for bioenergy production. Literary survey. The partial report of plant production to the preliminary study entitled "Energy production in the areas released from food production."* 38 p.
9. GALAMBOSI, B., KEMPPAINEN, R., SIKKILÄ, J. & TALVITIE, H. Maustekasvien merkitys mehiläisille. (*Summary: The significance of culinary herbs to bees.*) 62 p. + 9 liitettä.
10. URONEN, K.R., TAHVONEN, R., JOKINEN, R. & BARTOSIK, M-L. Kasvialustan johtokyvyn vaikutus vaikutus turpeessa viljellyn tomaatin satoon ja sadon laatuun. (*Summary; Sammanfattning.*) 34 p. + 3 liitettä.
11. ARONEN, I., LAMPILA, M. & HEPOLA, H. Säilörehu, heinä ja olki kasvavien ayrshiresonnien ruokinnassa. (*English summary.*) 24 p.
12. SUVELA, M. & SORMUNEN-CRISTIAN, R. Ympärivuotisen karitsoinnin merkitys lihan tuotantoon ja kannattavuuteen. *Effect of out-of-season lambing on meat production and profitability.* 52 p. + 3 liitettä.
SUVELA, M. & SORMUNEN-CRISTIAN, R. Ympärivuotinen karitsointi ja lihantuotanto. P. 7-43.
SUVELA, M. & SORMUNEN-CRISTIAN, R. Tiheän ja normaalin karitsoinnin vertailu. P. 44-52.
13. SIMOJOKI, P. Selluloosatehtaan jätelietteen lannoitusvaikutus. (*Summary: Fertilizer effect of sludge from a sulphate and paper mill.*) 17 p. + 2 liitettä.
14. **Omavaraisen viljelyn kannattavuuslaskelmia.** 33 p. + 4 liitettä.
MÄKINEN-HANKAMÄKI, S. Laskelmia omavaraisten viljelymenetelmien kannattavuudesta. (*Summary: Calculations on the profitability of self-sufficient cultivation methods.*) P. 7-23.
RIEPPONEN, L. Omavaraisen ja tavanomaisen viljelyn kannattavuuden vertailu. (*Summary: Comparison of the profitability of self-sufficient and conventional cultivation methods.*) P. 25-33.
15. KEMPPAINEN, E., JAAKKOLA, A. & ELONEN, P. Peltomaiden kalkitustarve ja kalkituksen vaikutus viljan ja nurmen satoon. (*Summary: Effect of liming on yield of cereals and grass.*) 44 p. + 29 liitettä ja 7 kuvaliitettä.
16. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Sinimailasen viljelyyn vaikuttavia tekijöitä. (*Summary: Management of alfalfa.*) 17 p. + 1 liite ja 19 liitetaulukkoa.

17. VILKKI, J. Jyty-sareptansinappi. (*English summary.*) 12 p. + 8 liitettä.
18. PÄRSSINEN, P. Antti-nurminata. (*English summary.*) 10 p. + 2 liitettä.
19. LUOSTARINEN, M. & OLIN, A. Maatilojen ympäristönhoito ja -suunnittelu. Lounais-Hämeen maatilojen ympäristösuunnittelun tulokset ja maatilayhteistyön tutkimusohjelma vuosille 1993–96. (*Abstract: Environmental management and planning by farms. The results of environmental planning by farms in South-West Häme, Finland, and the research plan for farm co-operation during 1993 to 1996.*) 86 p. + 1 liite.

1994

1. LINNA, P. & JANSSON, H. Biotiitti nurmen kaliumlannoitteena. (*Summary: Biotite as a potassium fertilizer in grass production.*) 13 p. + 18 liitettä.
2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., SANKARI, H., KONTTURI, M. & MÄKELÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1986–1993. 112 p. + 1 liite.
4. EVERS, A-M. Lannoituksen vaikutus kasvien ravitsemukselliseen laatuun. Kirjallisuustutkimus. (*Summary: The effect of fertilization on the nutritional quality of vegetables. A literature review.*) 22 p.
5. KEMPPAINEN, R. Lannoitustavan vaikutus porkkana-, peruna- ja ohralajikkeiden satoon ja sadon laatuun. Komposti- ja väkilannoituksen vertailu. (*Summary: Effect of fertilization method on yield and yield quality of carrot, potato and barley. Comparison between compost and mineral fertilizer.*) 29 p. + 5 liitettä.
6. KANGAS, A., SIMOJOKI, P. & TALVITIE, H. Kevätviljojen kylvösiemenen taantuminen. (*Summary: Deterioration of the yielding capacity of cereal seed.*) 17 p.
7. VÄNNINEN, I. Kasvihuoneviljelmien tuhoeläimet ja torjunta-aineiden käyttö. Vuoden 1992 kyselytutkimuksen tulokset. (*Summary: Pests and pesticide usage on greenhouse cultivations. Results of a questionnaire survey from 1992.*) 30 p.

JAKELU: MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
Kirjasto
31600 JOKIOINEN
puh. (916) 1881, telekopio (916) 188 339

HINTA: 50 mk