



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 12/87

TUOMO TUOVINEN
Tuhoeläinosasto

Omenakääriäisen ennustemenetelmä
Pihlajanmarjakoin ennustemenetelmä

JOKIOINEN 1987
ISSN 0359-7652

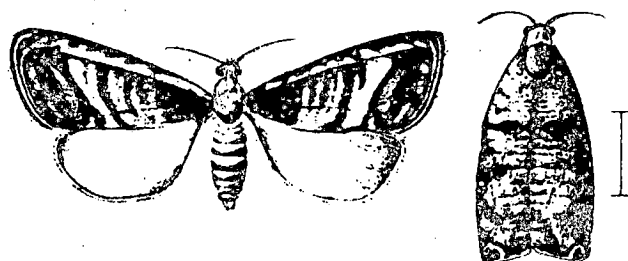
MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 12 /87

TUOMO TUOVINEN

Omenakääriäisen ennustemenetelmä 1

Pihlajanmarjakoin ennustemenetelmä 18



Omenakääriäinen (Cydia pomonella)

Tuhoeläinosasto
31600 Jokioinen
(916) 88 111

ISSN 0359-7652

TUOMO TUOVINEN

OMENAKÄÄRIÄISEN ENNUSTEMENETELMÄ

1. TIIIVISTELMÄ

Omenakääriäisen esiintymisrunsaus riippuu meillä paljolti säätekijöistä perhosen munintajakson aikana kesäkuussa. Feromonipyydyksiä apuna käyttäen on mahdollista tarhakohtaisesti riittävän suurella tarkkuudella todeta omenakääriäisen lennon alkaminen ja omenakääriäisten runsaus, sekä arvioida torjunnan tarve ja edullisin torjunta-ajankohta.

Feromonipyydyksiä tarvitaan tarhaa kohti vähintään 2 kpl, isoissa tarhoissa 2 kpl lohkoittain. Pyyntiaika on toukokuun lopulta aina heinäkuun loppuun. Torjunnan tarpeellisuus määritetään kesäkuun aikana pyydyksiin tulleiden kääriäiskoiraisten määrän mukaan ja torjunta-ajankohta arvioidaan seuraamalla lämpötiloja munintahuipun jälkeen. Tämänastisten kokemusten perusteella kääriäisten kokonaismäärän alittaessa 20 kpl/pyydys torjunta voidaan jättää suorittamatta ilman merkittävää vioitusriskiä. Valittavan kynnsarvon suuruuteen vaikuttavat myös viljelmän olosuhteet.

Viime vuosina omenakääriäisen torjuntatarvetta ei ole yleisesti ollut. Tarhakohtaiset erot ovat kuitenkin huomattavia, joten menetelmällä saadaan luotettavasti ainoastaan kyseistä tarhaa koskevia ennusteita. Omenakääriäisen torjunnan ei tarvitse viljelyoloissamme olla rutiinitoimenpide, mutta lajin esiintymisen ja runsauden seuranta on välttämätöntä yllättävien tuhojen välttämiseksi. Menetelmä mahdollistaa omenakääriäisen torjuntaruiskutuksista luopumisen useina vuosina mikä puolestaan voi helpottaa hedelmäpuupunkin torjuntaa.

2. JOHDANTO

Omenakääriäinen (Cydia pomonella L.) on pihlajanmarjakoin ohella toinen tärkeä omenan hedelmiä vioittava tuholainen. Omenakääriäinen mainitaan tuholaisena jo viime vuosisadan puolivälissä. Sen tuhoisuus vaihtelee vuosittain huomattavasti ja myös pitkäaikaisempaa kannan vaihtelua esiintyy. Kahden viime vuosikymmenen aikana omenakääriäisen tuhojen keskimääräinen ankaruus ruiskuttamattomissa tarhoissa on ollut 2.0 (asteikko 0-10) vuosittaisten tuhoeläintiedustelujen mukaan (MARKKULA 1986).

2.1. Omenakääriäinen ja sen elintavat

Omenakääriäinen on noin yhden sentin pituinen pikkuperhonen, jonka siivet ovat harmaanruskeat. Etusiipien kärkiosassa on kuparinruskea läiskä, jonka erottaa muusta siivestä musta kaksoisjuova. Aikuiset kääriäiset lentävät toukokuun loppupuolelta alkaen aina elokuun alkuun saakka; elokuun lopulla saattaa esiintyä toisen sukupolven yksilöitä. Naaraat munivat omenapuun lehdille ja oksille sekä raakileisiin yksitellen litteitä, vaikeasti havaittavia munia.

Muna-ajan pituus on lämpötilasta riippuen meillä keskimäärin noin 2 viikkoa. Alle 10 asteen lämpötilassa munankehitystä ei tapahdu lainkaan. Kuoriutuvat toukat etsiytyvät raakileen pinnalle ja kaivavat spiraalimaisen käytävän kuoren alle, jossa ne elävät pari päivää ennen kaivautumistaan syvälle omenan siemenkotaan asti. Toukkien ensimmäisestä vioituksesta kertoo raakileen pinnalle ilmestyvä pieni ulostekasa. Kuoriutumisesta vajaan viikon ajan toukat voidaan vielä tuhota torjunta-aineilla, jolloin toukan alkuvioitus arpeutuu pintapilkuksi, jolla ei ole suurta merkitystä laadun kannalta.

Toukat ovat täysikasvuisia elokuussa, jolloin ne kaivautuvat pois omenasta jättäen jälkeensä ruskean syöntikäytävän. Vioitetut omenat putoavat usein maahan ennenaikaisesti, mutta sitä ennen toukat ovat jo ehtineet poistua niistä. Toukat etsiytyvät suojaisiin paikkoihin talvehtimaan omenapuun rungon koloihin. Osa toukista saattaa koteloitua jo elokuussa, jolloin esiintyy osittainen toinen sukupolvi elokuun lopulla ja syyskuun alussa. Normaalisti toukat koteloituvat kuitenkin vasta talvehtimisen jälkeen lämpötilan noustessa toukokuun alussa.

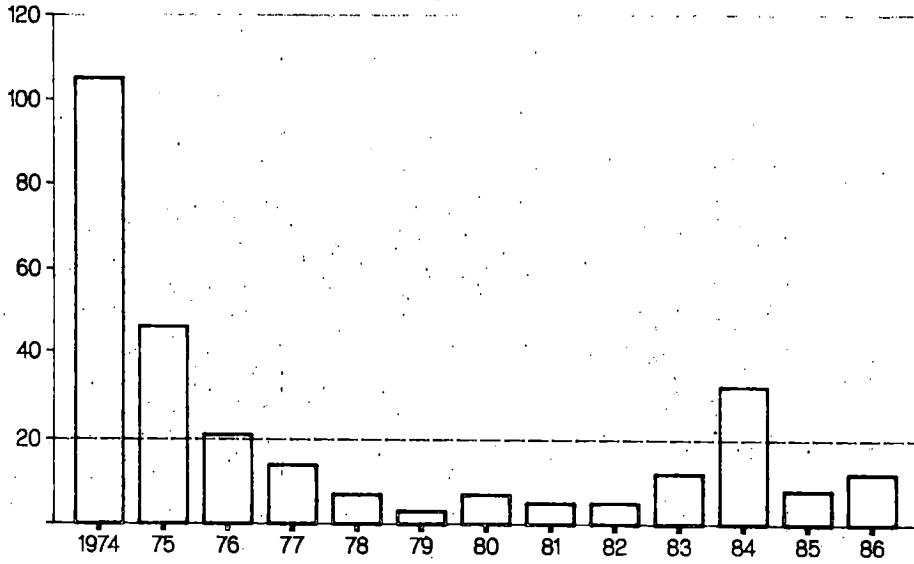
2.2. Tuhojen esiintyminen

Omenakääriäisen merkitys tuholaisena vaihtelee ennen kaikkea kesäkuun iltalämpötiloista riippuen. Toisaalta tarhakohtaisetkin erot ovat suuret, sillä laji on varsin paikallinen eikä vaeltele pitkiä matkoja. Kannanvaihtelut tapahtuvat kuitenkin hitaammin kuin esim. pihlajanmarjakoilla, jonka esiintyminen omenalla riippuu pihlajan marjonnasta.

1970-luvun lopulla ja 1980-luvulla omenakääriäinen on feromonipyyntisaaliiden mukaan ollut keskimäärin melko vähälukuinen tuholainen (kuva 1). Omenakääriäisen kanta on kuitenkin säilynyt omenatarhoissa (kuva 2) ja voidaan olettaa, että parin lämpöoloiltaan edullisen kesän jälkeen kanta voi saavuttaa saman tason kuin viimeisen esiintymishuipun aikaan vuosina 1973-74.

OMENAKÄÄRIÄISEN FEROMONIPYYNNIN TULOKSET VUOSINA 1974 - 1986

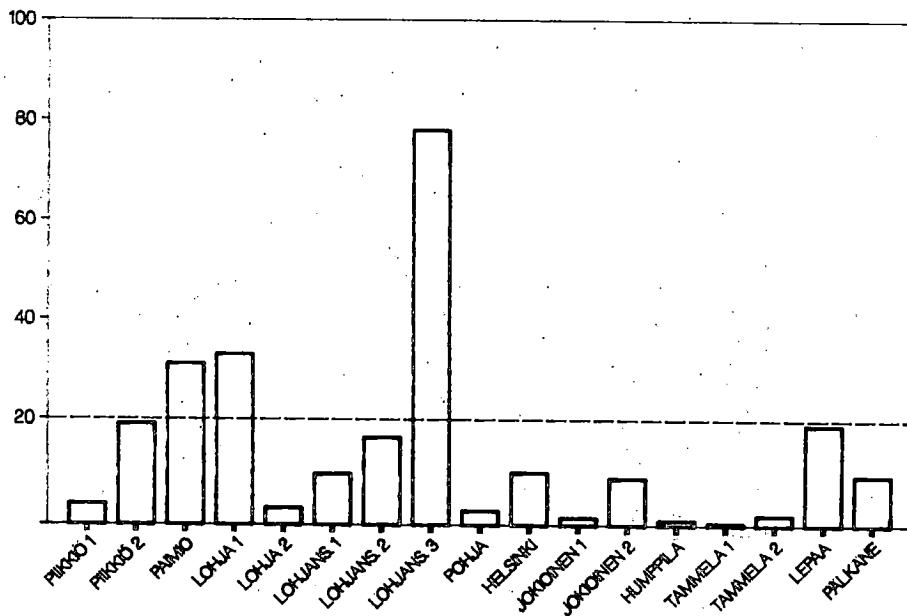
KESKIM. SAALIS/PYYDYS



KUVA 1

OMENAKÄÄRIÄISEN FEROMONIPYYNNIN TULOKSET V. 1986

KESKIM. SAALIS/PYYDYS



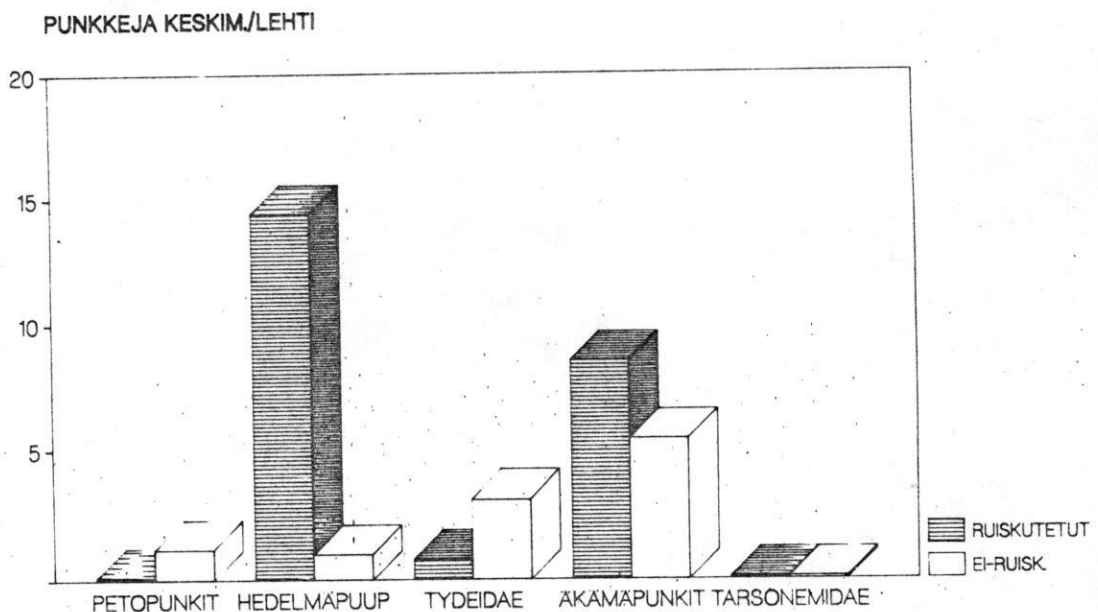
KUVA 2

2.3. Omenakääriäisen torjunta

Ammattimaisilla omenaviljelyksillä omenakääriäisen torjunta on kuulunut jokakesäiseen rutiiniin, tosin jossain määrin on ruiskutuksia viime vuosina vähennetty. Torjunta on usein voitu yhdistää pihlajanmarjakoin torjuntaan. Oikea torjunta-ajankohta on yleensä ollut kesäkuun lopulla. Torjunnan ajoittamiseen ja tarpeellisuuden arviointiin ei ammattiviljelyksilläkään ole toistaiseksi juurikaan käytetty feromonipyydyksiä, joita on ollut saatavilla 80-luvun alusta lähtien.

Omenakääriäisen, kuten pihlajanmarjakoinkin torjuntaruiskutukset voivat johtaa hedelmäpuupunkin runsastumiseen. Yleistorjunta-aineet, joita omenakääriäisen torjuntaan käytetään, vaikuttavat haitallisesti punkin luontaisiin vihollisiin, mm. petoluteisiin ja petopunkkeihin (Phytoseiidae). Mikäli tarhassa esiintyy petopunkkeja tai muita punkin luontaisia vihollisia, esim. lehtoluteita (Anthocoris nemorum) kannattaa insektisidiruiskutukset jättää suorittamatta, milloin se vain on mahdollista. Ruiskuttamattomissa omenapuissa elää mm. petopunkkeja riittävästi pitämään hedelmäpuupunkin määrät pienenä, kuten kesällä 1985 tehty selvitys osoitti (kuva 3).

ERI PUNKKIRYHMIEN ESIINTYMINEN RUIKUTETUISSA JA RUIKUTTAMATTOMISSA TARHOISSA 1985



KUVA 3.

2.4. Omenakääriäisen tuhojen ennustaminen

Meillä on jo vuodesta 1973 alkaen suoritettu tutkimuksia feromonipyydysten käyttöön perustuvan ennustemenetelmän soveltamiseksi viljelijäkohtaiseen käyttöön (HEIKINHEIMO 1981). Yli vuosikymmenen aikana kertynyt kokemus osoittaa, että menetelmä on käyttökelpoinen ja soveltuu viljelmäkohtaiseen tarkkailuun. Feromonipyydyksiä käyttäen voidaan riskittömästi luopua rutiininomaisesta torjunnasta ja suorittaa ruiskutus vain silloin kun se on tarpeen.

Omenakääriäisnaaras alkaa pian kuoriutumisensa jälkeen erittää sukupuoliferomonia, haihtuvaa kemiallista yhdistettä, joka houkuttelee koirasyksilöitä paritteluun. Perhosista on voitu eristää ja tunnistaa näitä houkuteaineita ja niitä valmistetaan keinotekoisesti. Houkutetta (tässä tapauksessa E8E10-12OH) käytetään pyydyksissä, joihin saapuneiden yksilöiden runsauden ja saapumisajankohdan mukaan voidaan arvioida kyseisen tuholaislajin esiintyminen viljelyksellä.

Feromonien käyttöön perustuva ennustemenetelmä on erittäin sopiva sellaisten tuholaisien torjunnan tarpeellisuuden arvioimiseen, jotka ovat jo ehtineet tehdä tuhoa ennen kuin ne normaalisti muuten voidaan havaita. Omenakääriäinen on juuri tällainen tuholainen.

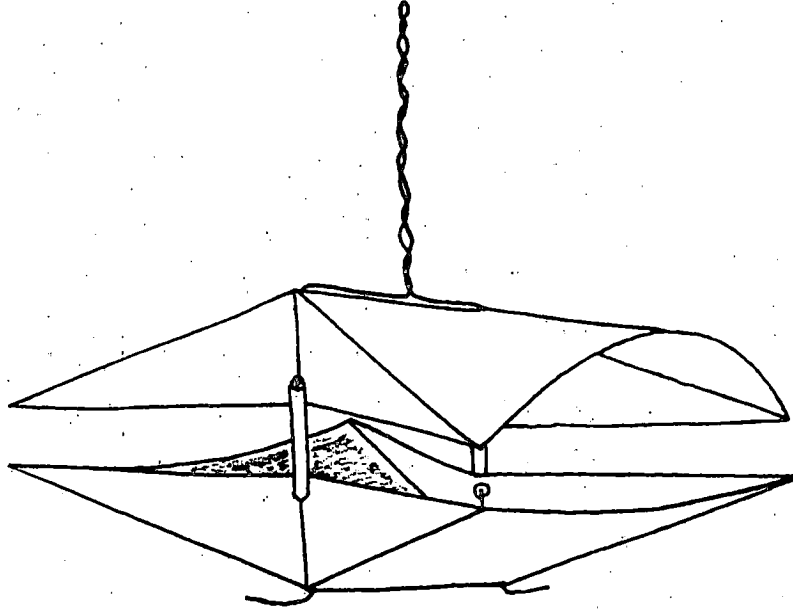
3. ENNUSTEMENETELMÄN TARHAKOHTAINEN SOVELTAMINEN

Seuraavassa annetaan ohjeita pyydysten käyttöä varten menetelmän soveltamiseksi Suomen oloissa. Ohjeita voidaan soveltaa kaikenkokoisiin tarhoihin, myöskin pieniin kotipuutarhoihin.

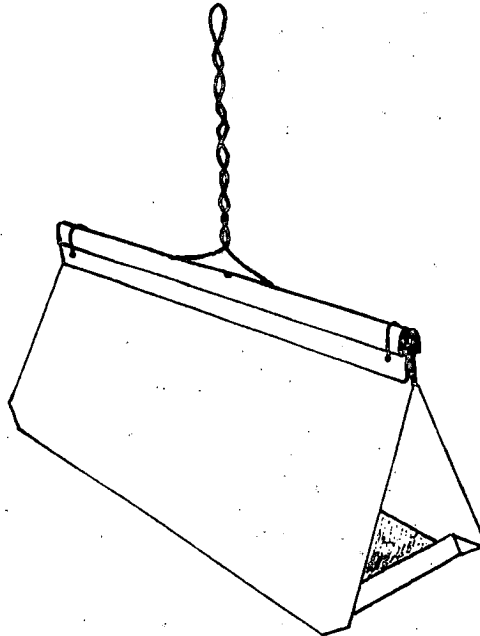
3.1. Feromonipyydyys

Omenakääriäisen feromonipyyntiin voidaan käyttää avointa pyydysmallia (kuva 4 a), jonne perhoset voivat lentää joka suunnasta tai tunnelimaisia, kolmionmuotoisia pyydyksiä (kuva 4 b). Avoin malli on jonkin verran tehokkaampi kuin tunnelimainen pyydys, mutta erot eivät ole merkittäviä.

Pyydykset kootaan käyttöohjeen mukaan. Pohjalla olevan kuivumattoman hyönteisliiman tulee olla tasaisesti koko pohjan alalla. - Liimatahrat voi poistaa pesubensiinillä tai asetonilla. Käytettäessä deltamallista pyydystä on pohjalla usein erillinen vaihdettava liimalevy, jonka toinen pää kannattaa jättää pari senttiä vapaaksi liimasta käsittelyn helpottamiseksi.



Kuva 4a



Kuva 4b

Feromonikapselin tulee mieluiten olla samana keväänä ostettu. Jos kapseleita jää yli, voidaan ne varastoida avaamattomissa folioissaan tai muuten ilmatiiviisti pakattuina pakastettuna seuraavaan kevääseen. Vuotta vanhempia tai jo käytettyjä feromonikapseleita ei pidä enää käyttää. Vaikka vanhat kapselit vielä houkuttelevatkin kääriäisiä, eivät pyyntitulokset ole vertailukelpoisia ja tulosten tulkinta vaikeutuu. Käytettyjä kapseleita ei pidä heittää omenatarhaan, jossa ne voivat häiritä seuraavan kevään pyyntiä, vaan ne on paras hävittää.

Yhden kapselin vaikutus riittää meillä koko pyyntiajaksi, joten kapseleita ei tarvitse vaihtaa.

3.2. Pyydysten sijoittaminen

Pyydyksiä tarvitaan vähintään kaksi kappaletta tarhaa kohti. Pienissä, korkeintaan 10 aarin omakotitarhoissa omenakääriäisen esiintymistä voidaan seurata yhdestäkin pyydyksestä. Jos tarha on iso ja jakautuu useihin lohkoihin suositellaan käytettäväksi useita pyydyksiä, jotka sijoitetaan pareittain erillisiin lohkoihin. Yksi pyydys sijoitetaan suunnilleen tarhan tai lohkon keskiosiin, toinen pyydys sijoitetaan reunaosiin, rinnemaastossa ylärinteen puolelle, noin 10 metrin etäisyydelle avoimesta reunasta. Pyydysten välisen etäisyyden tulisi olla yli 50 metriä. Mikäli tarhan lähellä on runsaasti omenapuita, joita ei ole vuosiin ruiskutettu, tulisi yksi pyydys sijoittaa näiden puoleiselle reunalle.

Pyydykset ripustetaan paikoilleen toukokuussa ennen omenapuun kukintaa. Ne asetetaan vähintään silmän korkeudelle omenapuun pohjoisen puoleisiin oksiin siten, että ne on helppo tarkastaa. Paikka valitaan niin, että oksat tai lehdet eivät 'tuki' pyydyksen aukkoja ja että ruiskutettaessa pyydykset eivät ole tiellä. Puut, joihin pyydykset on asetettu kannattaa merkitä näkyvästi esim. kirkkaanvärillä muovinauhalla.

3.3. Lämpötilamittaukset

Lämpötilamittaukset ovat menetelmän hyväksikäytön kannalta hyödyksi, joskaan eivät aivan välttämättömiä. Omenakääriäisen lennon alkamiseen vaikuttaa tehoisa lämpösumma kevään aikana. Suurista päivä- ja yölämpötilaeroista johtuen ei lämpösummaa kuitenkaan voida laskea suoraan vuorokauden keskilämpötiloista. Muninnan määrään vaikuttaa puolestaan kesäkuun aikana vallitsevat ilta- ja yölämpötilat.

Omenakääriäisen lento alkaa illalla noin tunti ennen auringonlaskua ja jatkuu edullisissa oloissa aamuun asti. Ne eivät lennä lainkaan alle + 13 C:n lämpötiloissa ja vasta lämpötilan ylittäessä + 15 C lento samoinkuin munintakin vilkastuu. Ratkaisevia ovat lämpötilat iltahämärän aikana, jolloin naaraat munivat pääosan munista.

Munien kehittymiseen lämpötilan vaikutus on myös tärkeä. Munan kehityksen kynnyslämpötila on + 10 C ja kehitys kestää meillä keskimääräisissä oloissa on noin kaksi viikkoa. Kehitys munasta toukaksi vaatii 80 - 90 asteen lämpösumman (+ 10 C ylittävät päivittäiset keskilämpötilat).

Lämpötilatietojen hyväksikäyttö edellyttää omaa mittauspistettä omenatarhassa, koska lämpötiloissa voi paikallisilmastosta johtuen olla huomattavia eroja jo pienilläkin etäisyyksillä. Mittauksia varten tarvitaan maksimi-minimi lämpömittari ja mittarisuoja, joka päästää tuulen läpi, mutta estää auringonpaisteen kumentavan vaikutuksen. Lämpömittari tulee asentaa omenatarhaan keskeiselle paikalle - jos tarha on iso ja olosuhteet eri osissa vaihtelevat, voi käyttää useampia mittareita. Sopiva paikka on puun pohjoispuolella latvuksen varjossa, noin 1.5 metrin korkeudella. Nykyisin on saatavissa myös ohjelmoitavia mittauslaitteita, jotka suoraan laskevat jatkuvaan mittaukseen perustuen lämpösummia, jotka antavat tarkemman biologisesti aktiivisen lämpösumman kuin vuorokauden keskilämpötiloihin perustuvat lämpösummat.

Päivittäiset maksimi- ja minimilämpötilat merkitään taulukkoon (liite 1). Lisäksi kannattaa seurata iltalämpötiloja, joiden perusteella arvioidaan muninnan onnistumista feromonipyydysten antaman tiedon lisäksi. Välttämätöntä iltalämpötilojen seuraaminen ei ole, koska pyydyksillä saadaan perustiedot kääriäisten lentoaktiivisuudesta.

3.4. Pyydysten kokeminen

Pyydykset koetaan ainakin kaksi tai kolme kertaa viikossa, mieluummin määrättyyn aikaan. Pyydyksestä poistetaan kokemisen yhteydessä omenakääriäiset ja muut perhoset esim. veitsen kärjellä. Saalistiedot merkitään päivittäin ja pyydyksittäin päiväkirjaan (liite 1).

Pyydysten käytön edellytyksenä on omenakääriäisen tunnistaminen. Vaikka feromoni onkin lajikohtainen, synteettiset valmisteet houkuttelevat myös joitakin muita perhosia. Omenakääriäisferomonin on todettu houkuttelevan pientä hedelmäkääriäistä (Pammene rhediella) ja versokääriäistä (Hedya nubiferana).

Nykyisin myynnissä olevat valmisteet ovat kuitenkin varsin lajispesifejä ja muita lajeja tulee pyydyksiin vain vähän.

3.6. Saaliin tunnistaminen

Omenakääriäisen tuntomerkit onkin kuvattu jo edellä (vrt. myös kansikuva). Pieni hedelmäkääriäinen lentää pääosin aikaisemmin kuin omenakääriäinen, sen etusiivet ovat lähes yksivärisen mustanruskeat ja se on huomattavasti omenakääriäistä pienempi, noin puolen sentin pituinen. Pieni hedelmäkääriäinen esiintyy ajoittain yleisenä omenatarhoissa ja vioittaa raakileita, jotka putoavat aikaisin maahan.

Versokääriäinen on noin omenakääriäisen kokoinen perhonen, jonka etusiivet ovat kärkiosastaan laajasti valkeat mustin täplin. Versokääriäisen lentoaika on myöhäisempi kuin omenakääriäisellä, alkaen vasta kesäkuun loppupuoliskolla. Toukat vioittavat lehtiä ja omenanraakileiden pintaa.

Pyydyksiin saattaa satunnaisesti tulla muitakin perhoslajeja. Niiden määrä on kuitenkin vähäinen ja ne ovat helposti erotettavissa omenakääriäisestä.

4. TORJUNNAN TARPEELLISUUDEN JA AJANKOHDAN ARVIOINTI

Torjunnan tarpeellisuus arvioidaan pyydyksiin tulleiden koiraiden mukaan. Ennustetta voidaan varmentaa lisäksi käyttämällä hyväksi tietoja iltalämpötiloista.

4.1. Torjunnan kynnsarvojen arviointi

Pyydyksiin tulleiden koiraiden määrä kuvaa omenakääriäisen kannan runsautta ja lentoaktiiviteettia tarhassa. Kuten edellä on esitetty, lämpötila vaikuttaa ratkaisevasti lennon vilkkauteen.

Torjunnan tarpeellisuuden arvioimisessa käytetään hyväksi viikottaista saalista ja kokonaissaalista. Kynnsarvojen suuruus riippuu myös monista tarhakohtaisista tekijöistä kuten esimerkiksi:

- Käytettävän torjunta-aineen hinta: korkea hinta -
korkeampi kynnsarvo

- Käytettävissä oleva torjuntakalusto: hyvä kalusto, vaivaton käyttö - alempi kynnyсарvo

- Vaikeudet hedelmäpuupunkin torjunnassa: vaikeuksia torjunnassa - korkeampi kynnyсарvo

- Odotettavissa olevan sadon arvo: arvokkaampi sato - alempi kynnyсарvo

- Lajikkeen aikaisuus: aikainen lajike - alempi kynnyсарvo

Omenakääriäinen ei normaalisti ole meillä kovinkaan haitallinen, koska sukupolvia on tavallisesti vain yksi vuodessa. Tästä johtuen varsinaiseen poimittavaan satoon, kesälajikkeita lukuunottamatta, ei useinkaan joudu vioitettuja omenoita, koska suuri osa vioitetuista omenoista putoaa maahan ennen sadonkorjuuta. Lajitteluongelmat jäävät tällöin pienemmiksi kuin sellaisilla viljelyalueilla, missä esiintyy kaksi tai jopa kolme sukupolvea. Toisaalta omenakääriäisen aiheuttaman satotappion suuruutta arvioitaessa tulee huomioida myös pudokkaiden osuus.

4.2. Ohjeelliset kynnyсарvot

Seuraavia ohjeellisia kynnyсарvoja voidaan käyttää pohjana määritettäessä tarhaan sopivia kynnyсарvoja. Kynnyсарvo katsotaan ylitetyksi, jos joko viikkosaalis tai kokonaissaalis ylittää alla esitetyt määrät.

Max. viikkosaalis	Kokonaissaalis ennen torjunta-aikaa	Torjunta
alle 10/pyydys	alle 20/pyydys	Ei torjuntaa
10-20/pyydys	20-50/pyydys	1 ruiskutus *
yli 20/pyydys	yli 50/pyydys	1 tai 2 ruiskutusta **

* Jos reuna-alueella tai rinteiden yläosassa olevaan pyydykseen tulee huomattavasti enemmän kuin muihin pyydyksiin, voidaan käsitellä myös vain lohkon tämä osa.

** Ruiskutusten lukumäärä päätetään runsaan lennon kestoajan mukaan (ks. torjunnan ajoittaminen)

Kääriäisten lennon aikaisten iltalämpötilojen (klo 21-22) vaikutus muninnan määrään voidaan myös huomioida. Iltalämpötilat merkitään muistiin alkaen varsinaisen munintalennon alkamisesta. Edellisen taulukon kynnyksarvoja voidaan korjata lämpötilahavaintojen mukaan seuraavasti:

Lämpötilaraja	Iltojen osuus	Kynnyksarvon korjaus
alle + 17 klo 21-22	yli 2/3 alle 1/3	x 1.5 x 0.5

4.3. Torjunnan ajoittaminen

Pyyntisaliin mukaan voidaan määrittää edullisin omenakääriäisen torjunta-ajankohtaa. Koiraat kuoriutuvat alussa keskimäärin muutamaa päivää aikaisemmin kuin naaraat, joten lennon alkaminen ei vielä merkitse muninnan alkamista. Myöhemmin naaraita ja koiraita kuoriutuu yhtä paljon. Tämä merkitsee että muninta on vilkkaimmillaan pian saalishuipun jälkeen.

Jos omenakääriäisen esiintymisessä havaitaan selvä huippu munivat naaraat suuren osan munista noin viikon kuluessa, jos iltalämpötilat ovat suotuisat. Munien kuoriutumisen tapahtuu + 15 C:n keskilämpötilassa noin kahdessa viikossa, 1 asteen nousu keskilämpötilassa nopeuttaa kuoriutumista 1-2 päivää ja lasku vastaavasti hidastaa kuoriutumista.

1. ruiskutuksen tarkennettu ajoitus

Ensimmäinen torjuntaruiskutus tulisi ajoittaa siten, että munista kuoriutuneet toukat eivät vielä ole ehtineet kaivautua omenan pintaa syvemmälle. Ruiskutus vaikuttaa tällöin vielä kuoriutumattomiin muniin (torjunta-aineen jälkivaikutus 1-3 vrk), jo kuoriutuneisiin toukkiin, jotka eivät ole ehtineet kaivautua syvälle omenan maltoon sekä aikuisiin kääriäisiin, jotka vielä jatkavat munintaa lehvästössä.

Omenakääriäisen varsinaisen munintalentto katsotaan alkaneeksi, kun pyyntisaalis ylittää 2 yksilöä/pyydys peräkkäisinä tarkastuskertoina tai kun yksittäisessä tarkastuksessa saadaan vähintään 5 yksilöä/pyydys. Mikäli selvää lentohuippua ei esiinny, mutta torjunnan tarpeellisuuden kynnyksarvot ylitetään, lasketaan munintalentto alkaneeksi, jos uusia kääriäisiä saadaan pyydyksiin tasaisesti useimmissa tarkastuksissa.

Torjunta-ajankohta määritetään laskemalla munintalennon alkamispäivästä eteenpäin vuorokauden keskilämpötiloista aktiivinen lämpösumma + 10 C ylittävältä osalta. Kun summa on n. 80 astetta on saavutettu oikea torjunta-ajankohta. Ruiskutus tulisi suorittaa 2-3 päivän sisällä heti kun sää on sopivan tyyni ja poutainen. Iltaruiskutus onnistuu yleensä parhaiten. Ruiskutuksen ajoitus voidaan varmistaa tarkastamalla raakileita, joissa voidaan havaita toukkien ensimmäiset kaivautumisjäljet. Etenkin jos kääriäisiä on tullut runsaasti pyydyksiin ilman varsinaista huippua, on raakiletarkastuksista apua.

2. ruiskutus

Toisen käsittelyn tarve ja ajankohta arvioidaan vilkkaan lennon keston mukaan. Jos vilkasta, kynnsarvot ylittävää lentoa jatkuu usean viikon ajan, on toinen käsittely tarpeen. Torjunta voidaan ajoittaa sääsuhteista riippuen 10-15 päivän kuluttua ensimmäisestä ruiskutuksesta, viileällä myöhäisempi, lämpimällä aikaisempi käsittely. Toinen torjuntakäsittely tehoaa hyvin myös pihlajanmarjakoihin heinäkuun alkupuoliskolla. Jos kääriäisten määrät pyydyksissä ovat lähellä kynnsarvoja voidaan omenakääriäisen torjunta ajoittaa pihlajanmarjakoin mukaan, tavallisesti heinäkuun 10. päivän tienoille.

Omenakääriäisellä saattaa esiintyä toinenkin sukupolvi ja siksi pyyntiä on syytä etenkin lämpiminä kesinä jatkaa vielä elokuun loppuun saakka. Mahdollinen torjuntatarve määritellään kuten edellä on selostettu.

5. MENETELMÄN HIENOSÄÄTÖ TARHAKOHTAISESTI

Kuten edellä on tullut ilmi, käytettäviin kynnsarvoihin vaikuttavat monet tarhakohtaiset tekijät kuten mikroilmasto, tarhan pinnanmuodot, torjuntakalusto, aikaisten lajikkeiden osuus ja hedelmäpuupunkin esiintyminen. Näin ollen ei ole mahdollista käyttää kynnsarvoa, joka sopisi kaikille viljelyksille.

Viljelmäkohtaisesti voidaan päätyä oikeaan tulokseen kun feromonipyynti- ja säätietojen lisäksi kerätään ja säilytetään tiedot sadossa esiintyneistä vioituksista. Tätä varten on hyödyllistä pitää satopäiväkirjaa, jossa lohkoittain ja lajikkeittain merkitään muistiin havainnot omenakääriäisen ja muidenkin tuholaisten voittamasta osuudesta sadossa. Omenakääriäisen osalta on huomioitava myös pudokkaiden osuus. Noin 500 omenan näyte antaa riittävän kuvan vioituksen aiheuttajista. Esimerkkimalli satopäiväkirjan sivuksi on liitteessä 2.

6. "NYRKKISÄÄNNÖT" FEROMONIPYDYSTEN KÄYTÖSSÄ

- * Käytä uusia feromonikapseleita
- * Käytä ainakin kahta pyydystä
- * Sijoita pyydykset tarhaan ennen kukintaa
- * Sijoita pyydykset vähintään 50 metrin päähän toisistaan, yksi pyydys lohkon keskelle, toinen lähemmäksi reunaa
- * Tarkasta pyydykset mieluummin 3 kertaa viikossa, vähintään kerran viikossa, tee muistiinpanot saaliista
- * Jos viikkosaalis ylittää 10 kpl/pyydys, noudata edellä esitettyjä ohjeita torjunnan ajoittamisessa
- * Jos kesäkuun loppuun mennessä kokonaissaalis on alle 20 kääriäistä/pyydys, älä ruiskuta
- * Jos saalis ylittää 20 kääriäistä, noudata torjunnassa edellä esitettyjä ohjeita
- * Tarkista sadosta omenakääriäisen vioitus ja sovelta tarvittaessa uusia kynnyksarvoja seuraavana vuonna

FEROMONIPYDYKSIÄ VOI TILATA HEDELMÄN- JA MARJAN-
VILJELIJÄIN LIITON KAUTTA

Osoite: Hedelmän- ja Marjanviljelijäin Liitto ry
Viljatie 4
00700 Helsinki
p. 90-354 569

7. SAMMANFATTNING

Äppelvecklaren har inte varit en mycket allmän skadegörare under senare år i flera av fastlandets äppelträdgårdar. Med hjälp av feromonfällor som lockar hanar av äppelvecklare kan man ta reda på äppelvecklarens flygaktivitet och således också ägglägnings-intensitet i trädgården. Enligt fångstresultat kan man förutsäga om bekämpningen är lönsam och vilken tid man skulle spruta mot vecklaren.

Man bör använda minst 2 fällor i en mindre trädgård (under 1 - 2 ha) och 2 per block i större trädgårdar. En av fällorna placeras i mitten och en annan vid kanten av blocken före äppelblomning. Fällorna granskas 3 gånger/vecka och antal äppelvecklare konstateras.

Enligt erfarenheter från över 10 år kan man anse att om totalfångsten är under 20 hanar/fälla, förekommer behovet för sprutningar vanligen inte. Ett allmänt tröskelvärde, som passar för alla trädgårdar finns dock inte därför att förhållanden varierar i olika trädgårdar. Därför bör man alltså föra dagbok, där man antecknar antal vecklare vid varje granskning, väderleksförhållanden (medeltemperatur, kvälltemperatur) samt andel skadade äppel, som räknats under skördetiden. Tröskelvärden och bekämpningens effektivitet uppskattas därefter för att ändra tröskelvärdet om skadorna varit för stora.

Med hjälp av feromonfällor kan man få pålitlig information över äppelvecklarens förekomst endast i ifrågavarande trädgården. Bekämpning av äppelvecklare bör inte vara en rutinåtgärd, och minskning av sprutningar med insektmedel kan inverka positivt på rovkvalster- och rovinsektfauna i trädgårdar.

8. KIRJALLISUUSLUETTELO

- HEIKINHEIMO, O. 1971. Ennustepalvelusta tuhoeläintorjunnassa. Kasvinsuojelulehti 4: 3-5.
- 1971. On the phenology and light trapping of the Codling Moth (*Laspeyresia pomonella* L., Lep., Tortricidae). Acta Ent. Fenn. 28: 33-40.
 - 1972. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunta-aika viime kesänä. Hedelmä ja Marja 19: 112-113.
 - 1974. Omenakääriäisen feromonipyynti. Hedelmä ja Marja 21: 141-142.
 - 1977. Omenakääriäisen runsauden vaihtelu. Puutarha 80: 292-293.
 - 1978. Feromonfångst som metod för faunistiska undersökningar. Norw. J. Ent. 25: 102.
 - 1981. Omenakääriäisen torjunnan tarve ja torjunta-ajat. Viljelmäkohtaisen ennusteen laatimisohteet. Moniste, 18 p. MTTK, tuhoeläinosasto.
 - 1981. Behovet av äppelvecklar-bekämpning och bekämpningstider. Direktiv för uppförande av prognos för enskilda odlingar. Mimeogr. 19 p. LFC, avd. för skadedjur.
 - 1981. Feromonipyydykset omenakääriäisen tarkoituksenmukaisen torjunnan apuvälineinä. Puutarha 84: 144.
 - & TUOVINEN, T. 1980. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjuntaennusteen paikkansapitävyys kesällä 1980. Puutarha 83 : 600-601.
 - & TUOVINEN, T. 1982. Feromonien käyttö ennustepalvelussa. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1982. Kasvinsuojeluseuran Julk. 66: 23-24.
- TUOVINEN, T. 1983. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunnasta. Puutarha 86: 367-368.
- 1984. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunta 1984. Puutarha 87: 405.
 - 1985. Torjunnan tarpeen arvioiminen feromonipyydysten avulla. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 1985. Kasvinsuojeluseuran Julk. 71: 10-11.

LIITE 1

TILA: _____

PYNTIPÄIVÄKIRJA / LOHKO _____

Vuosi _____

Pvm.	Lämpötilahavainnot keskim.	ilta	Pyydys 1	Pyydys 2	Summa/ pyydys	Summa/p yht.
vk.22						
yht vk.23
yht vk.24
yht vk.25
yht vk.26
yht vk.27
yht vk.28
yht vk.29
yht

TORJUNTAPÄÄTÖS: _____

TILA: _____

SATOPÄIVÄKIRJA / LOHKO _____

Vuosi _____

Lajikkeet	.....	.....	.....	.....
Korjuuaika	.....	.....	.....	.....
Sato kg	.....	.....	.....	.....
Näyte, kpl	.....	.....	.....	.....
Extra + I lk	.....	.....	.....	.....
pieniä kpl	.....	.....	.....	.....
epämuod.	.....	.....	.....	.....
kolhiint.	.....	.....	.....	.....
liev. rupisia	.....	.....	.....	.....
muita	.....	.....	.....	.....
II lk yht.	.....	.....	.....	.....
omenakäär.	.....	.....	.....	.....
p-marjakoi	.....	.....	.....	.....
muut hyönt.	.....	.....	.....	.....
rupisia	.....	.....	.....	.....
muumiotauti	.....	.....	.....	.....
Hylätyt yht.	.....	.....	.....	.....
Koko sadosta:				
Pudonneita %	.....	.....	.....	.....
- omenak. %	.....	.....	.....	.....
- muita %	.....	.....	.....	.....

TUOMO TUOVINEN

PIHLAJANMARJAKOIN ENNUSTEMENETELMÄ

1. TIIVISTELMÄ

Pihlajanmarjakoin aiheuttamat tuhot omenalla riippuvat ratkaisevasti pihlajan marjonnan runsaudesta. Havainnoimalla järjestelmällisesti vuosittain pihlajan marjonnan määrää ja tutkimalla pihlajanmarjoista toukkien esiintymisrunsaus on mahdollista arvioida tarhakohtaisesti pihlajanmarjakoin vioitusvaara omenalla. Käytännössä näin on mahdollista vähentää pihlajanmarjakoin torjuntaruiskutuksia keskimäärin kolmanneksella, tarhakohtaisesti enemmänkin, verrattuna rutiininomaisesti vuosittain suoritettuun torjuntaan.

Ennustemenetelmä soveltuu joko yksittäisille tarhoille tai lähekkäin sijaitsevien tarhojen yhteiskäyttöön. Laajempiakin alueita koskevana pihlajanmarjakoin ennuste on mahdollista antaa silloin kun pihlajan marjonta on poikkeuksellisen runsasta tai poikkeuksellisen heikkoa.

2. JOHDANTO

Pihlajanmarjakoi (*Argyresthia conjugella* Zell.) on meillä omenanviljelyn haitallisimpia tuholaisia ja voi aiheuttaa jopa lähes täydellisen tuhon, jos torjuntaruiskutuksia ei tehdä tarvittaessa. Pihlajanmarjakoi mainitaan ensimmäisen kerran tuholaisena meillä v. 1898. Tuhoja on esiintynyt suuresti vaihdellen vuosittain, kuitenkin tavallisesti vain vuoden kerrallaan (VAPPULA 1962). Kahden viime vuosikymmenen aikana tuhojen keskimääräinen ankaruus on ollut 2.7 (asteikko 0-10) vuosittaisten tuhoeläintiedustelujen mukaan (MARKKULA 1986).

2.1. Pihlajanmarjakoin biologiaa

Pihlajanmarjakoi on 5-7 mm:n pituinen pikkuperhonen, jolla on kapeat, kellanruskeat, tummanruskeatäpläiset siivet, joiden takareunassa on vaalea, katkonainen juova. Lepoasennossa perhonen painaa *Argyresthia* -lajeille tyypillisesti päänsä lähelle alustaa ja nostaa

takaruumiin viistoon ylös. Perhonen lentää kesäkuun puolivälistä alkaen aina elokuun alkupuolelle saakka ja munii pihlajan raakileisiin tai niiden lähelle lehtiin tai vaihtoehtoisesti omenanraakileisiin soikeita, noin puolen millin mittaisia, vaaleita munia. Munia voi olla useita yhdessä omenassa, mutta pihlajanmarjoihin naaras munii useimmiten vain yhden munan.

Toukat kuoriutuvat noin 2-3 viikon kuluttua muninnasta ja kaivautuvat raakileen sisään, ensin välittömästi kuoren alle aiheuttaen pintaan muutaman mm:n laajuisen, vaalean, myöhemmin sinipunervaksi tummuvan läiskän, josta usein puristuu hedelmämehua, joka kuivuu omenan pintaan valkoiseksi kiteeksi. Noin vuorokauden kuluessa toukat alkavat kaivautua syvemmälle omenan maltoon.

Punertavat toukat ovat täysikasvaisina 5-7 mm:n pituisia. Toukat elävät omenan sisällä lähes kahden kuukauden ajan ja poistuvat omenoista tavallisesti vasta syyskuussa. Osa toukista ei kehity omenoissa täysikasvaisiksi. Pihlajanmarjoissa kehitys tapahtuu jonkin verran nopeammin ja pihlajanmarjat ovat muutenkin parempi ravinnonlähde toukille. Halkaistussa toukkien voittamassa omenassa ohuet käytävät risteilevät kautta koko hedelmän. Vioitus on usein monen toukan aiheuttamaa. Pihlajanmarjakoin voittamat omenat eivät putoa maahan muita omenoita herkemmin, joten sadonkorjuun yhteydessä omenat on lajiteltava huolellisesti, jos voitusta esiintyy.

Toukat laskeutuvat alkusyksyn aikana maahan, kaivautuvat parin sentin syvyyteen ja kehräävät valkoisen kotelokehdon karikkeiden sekaan ja koteloituvat syksyllä. Pieni osa toukista koteloituu vasta keväällä. Aikuistuminen tapahtuu seuraavana kesänä, alkaen tavallisesti kesäkuun alkupuolella ja jatkuen heinäkuun alkuun.

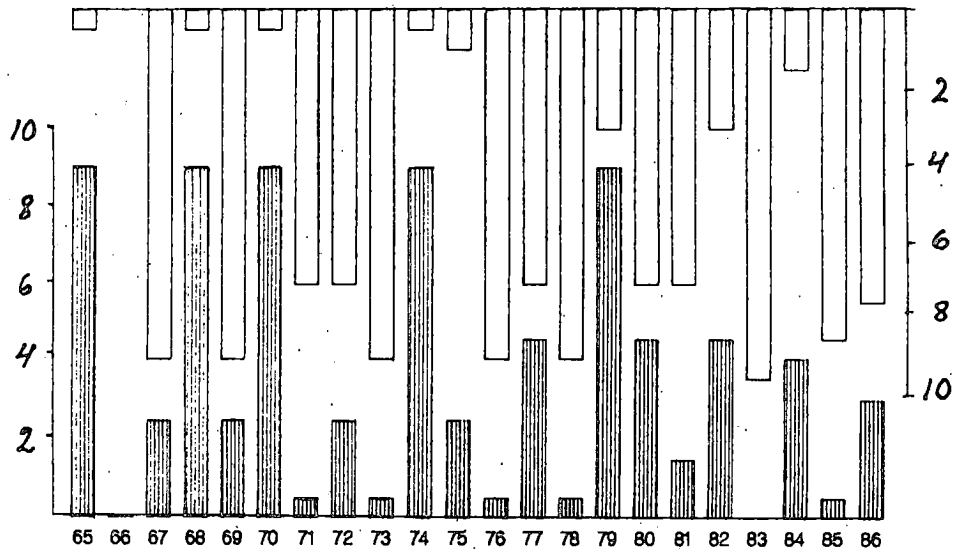
2.2. Tuhojen esiintyminen

Pihlajanmarjakoin esiintymisrunsauteen vaikuttaa ratkaisevasti pihlajan marjojen määrä, sillä toukkien ensisijainen ravintokasvi on pihlaja. Jos pihlajanmarjoja on vähän, pihlajanmarjakoit munivat runsaasti omenanraakileisiin ja toisaalta runsaan pihlajanmarjasadon aikana muninta kohdistuu lähes yksinomaan pihlajanmarjoihin. Pihlajanmarjakoin toukkia on tavattu myös ruotsinpihlajalla.

Vaikka pihlajanmarjakoin toukkia voi olla kymmeniä yhdessä ainoassa omenassa, omena ei kuitenkaan ole pihlajanmarjakoille mikään hyvä isäntäkasvi, sillä huomattava osa toukista ei kehity omenalla täysikasvuisiksi. Pihlajanmarjakoi pystyy kuitenkin elämään omenallakin vuodesta toiseen - käytännössä näin ei juurikaan tarvitse tapahtua, koska omenatarhojen lähistöllä parin kilometrin säteellä lähes aina kasvaa myös pihlajaa. Pihlajanmarjakoit pystyvät hakeutumaan isäntäkasveille uenan kilometrin etäisyydeltä, joten pihlajien hävittäminen tarhan välittömästä läheisyydestä ei todennäköisesti paljonkaan vaikuta pihlajanmarjakoin esiintymiseen.

PIHLAJAN KUKINTA JA PIHLAJANMARJAKOIN VIOITUS OMENALLA V. 1965 - 1986

PIHLAJAN KUKINTA 0 - 10



OMENAVIOITUS 0 - 10

HAVAINNOT VUODELTA 1986 PUUTTAVAT

Pihlajan marjonnan ja pihlajanmarjakoin vioituksen välinen yhteys on ollut selvillä jo pitkään. MTTK:n tuhoeläinosastolla on vuodesta 1965 alkaen tehty havaintoja pihlajan kukinnasta ja marjonnasta sekä ruiskuttamattomissa omenatarhoissa esiintyvistä pihlajanmarjakoin aiheuttamista tuhoista (KANERVO 1965, HEIKINHEIMO 1969). Havainnot on pyritty tekemään useilla eri paikkakunnilla vuosittain, mutta ne eivät kuitenkaan perustu järjestelmällisiin laskentoihin. Runsaan pihlajanmarjasadon vuosina pihlajanmarjakoin vioitus omenalla on yleensä todettu vähäiseksi (kuva).

Toisaalta pihlajanmarjakadon sattuessa pihlajanmarjakoin tuhot vaihtelevat riippuen siitä millainen edellinen vuosi oli. Paikalliset erot korostuvat silloin kun kysymyksessä on "normaalivuosi" eli pihlajan marjonta ei ole poikkeuksellisen runsasta tai niukkaa.

2.3. Pihlajanmarjakoin torjunta

Ammattimaisilla omenaviljelyksillä pihlajanmarjakoin torjunta on kuulunut pitkään rutiininomaisiin viljelytoimenpiteisiin. Tavallisimmin suoritetaan 1-2 ruiskutusta yleistorjunta-aineilla heinäkuun alkupuolella ja puolivälissä. Ruiskutusten teho on tavallisesti ollut hyvä. Torjunta-aineina on käytetty orgaanisia fosforiyhdisteitä (mm. dimetoatti, atsinfossimetyyli, parationi) sekä viime vuosina myös synteettisiä pyretroideja (deltametriini, sypermetriini).

Laajavaikutteisten torjunta-aineiden vuodesta toiseen jatkuva käyttö on osittain syynä hedelmäpuupunkin torjunnassa esiintyviin ongelmiin, sillä hyönteisten torjunta-aineet ovat lähes aina haitallisia myös hedelmäpuupunkin luontaisille vihollisille, joista erityisesti petopunkit ja petoluteet ovat merkittäviä. Kotipuutarhoissa ja muilla viljelmillä, missä yleistorjunta-aineita ei yleensä käytetä, pedot säätelevät hedelmäpuupunkkikantaa varsin tehokkaasti. Vähentämällä yleistorjunta-aineiden käyttöä onkin mahdollista pitkällä tähtäyksellä helpottaa hedelmäpuupunkin torjuntaa.

3. PIHLAJANMARJAKOIN TUHOJEN ENNUSTAMINEN

Norjassa on selvitetty mahdollisuuksia arvioida pihlajanmarjakoin esiintymistä seuraamalla järjestelmällisesti pihlajan kukintaa ja marjontaa sekä pihlajanmarjakoin runsautta (EDLAND 1979b). Norjassa on myös sovellettu alueittaisiin selvityksiin perustuva menetelmä, jonka avulla annetaan ennusteita pihlajanmarjakoin vioitusvaarasta. Ennusteet laaditaan alkukesällä pihlajan kukinnan mukaan ja annetaan erikseen kullekin ennustealueelle, joita on vuosittain ollut lähes 100 (EDLAND 1974-79, EDLAND & MEYER 1977, EDLAND & KOBRO 1981, KOBRO 1983, 1984).

MTTK:n tuhoeläinosastolla on jo 1970-luvun alusta alkaen tutkittu vastaavan menetelmän soveltamismahdollisuuksia ja ennustettu torjuntatarvetta (HEIKINHEIMO 1971-1979, HEIKINHEIMO & TUOVINEN 1980, TUOVINEN 1983, 1984).

3.1. Ennustemenetelmän perusteet

Pihlajanmarjakoiden on todettu munivan pääsääntöisesti pihlajaan, jos edellisenä vuonna pihlajanmarjojen toukkaisuusprosentti on ollut korkeintaan 20 % ja marjojen määrä on sama kumpanakin vuonna (EDLAND 1979b). Toisin sanoen viisinkertainen marjamäärä edellisvuoteen verrattuna riittäisi pitämään pihlajanmarjakoit pihlajalla, vaikka edellisenä vuonna jokainen marja olisi sisältänyt toukan. Marjojen määrää koskevien havaintojen lisäksi menetelmässä huomioidaan pihlajanmarjakoin toukkien loisten vaikutus. Ennusteen laatiminen perustuu vuosittaisiin havaintoihin pihlajan kukinnasta ja marjonnasta sekä toukkien runsauden ja niiden terveyden selvittämiseen.

3.2. Ennustealue

Pihlajanmarjakoin esiintymisennuste voidaan laatia tarhakohtaisesti tai usean lähekkäin sijaitsevan tarhan yhteiseksi ennusteeksi. Saaristossa sopiva alue saattaa olla isohko saari. Käytännössä on osoittautunut, että ennustealue ei normaalisti saisi olla etäisyyksiltään juurikaan yli 10 km. Mm. pinnanmuodot ja vesistöt vaikuttavat alueen laajuuteen - hyvin rikkonaiset, vaihtelevat alueet vaativat tiheimmän havaintoverkon kuin laajat samankaltaiset vyöhykkeet.

4. ENNUSTEMENETELMÄ KÄYTÄNNÖSSÄ

4.1. Havaintopuut

Kullakin ennustealueella valitaan havaintopuiksi omenatarhan lähistöltä 10 - 20 pihlajaa, joista merkitään ja numeroidaan pysyvästi ja näkyvästi yhteensä 20 isoa oksaa. Pihlajien tulee olla mieluummin isohkoja ja niiden pitäisi sijaita eri puolilla ennustealuetta, esim. tarhan ympärillä. Liian suppealla alueella olevat pihlajat saattavat vaikuttaa ennusteen luotettavuutta heikentävästi. Havaintopuiden määrä ei saisi olla alle 10 - ennusteen luotettavuus paranee jos puita on enemmän.

Havaintopihlajista ei saa poimia kukkia eikä marjoja eikä poistaa oksia, sillä tavoitteena on, että oksat säilyvät samanlaisina, normaalia kasvua tietenkin lukuunottamatta, vuodesta toiseen. Mikäli pihlajia joudutaan kaatamaan tai oksat vaurioituvat, valitaan tilalle uusi oksa (muutos huomioitava laskelmassa, ks. jäljempänä).

4.2. Havaintojen teko

1. RAAKILEHAVAINNOT tehdään laskemalla merkityistä oksista terttujen määrät pian kukinnan jälkeen. Havainnot voidaan tehdä jo kukinnan aikaan, mutta esim. pakkanen saattaa vioittaa kukintoja niin, että raakileita ei muodostu läheskään niin paljon kuin kukinta edellyttäisi. Mikäli tällaista havaitaan, arvioidaan keskimääräinen marjojen kehittymiskerroin, jolla tarkoitetaan kehittyneiden raakileiden osuutta kukkien kokonaismäärästä (kerroin 0 - 1.0). Käytännössä arvio voidaan suorittaa laskemalla muutamien terttujen marjat ja tyhjät kukkaperät. Havainnot voidaan merkitä esim. liitteenä olevaan taulukkoon.

2. MARJANÄYTE. Elokuun puolivälissä kerätään lähistöllä olevista muista pihlajista marjanäyte niin, että myös puun latvasta saadaan näytteeseen marjoja (esim. latvaleikkurin avulla). Näyte tulisi kerätä mahdollisimman monesta puusta satunnaisvaihtelun pienentämiseksi. Sekoitetusta näytteestä lasketaan erikseen satunnaisnäyte, joka käsittää 500 - 1000 kpl marjoja. Näistä marjoista tutkitaan toukkien esiintyminen. Voidaan käyttää kahta eri menetelmää:

A. Halkaistaan marjat terävällä veitsellä yksitellen ja tarkastetaan, onko marja vioitettu vai ei. Vioitus ilmenee ruskeana, puruisena sisuksena - useimmiten vaalean punertava toukkakin voidaan havaita. Suurennuslasin käyttö helpottaa tarkastusta.

B. Sijoitetaan 500 - 1000 marjaa muoviseen kukkaruukkuun, jonka pohjasta on poistettu suurin osa ja korvattu harvalla verkolla (0.5 cm silmäkoko). Ruukku peitetään muovikalvolla ja asetetaan vesiastian yläpuolelle niin, että pohja ei kosketa vettä (kuva 3). Veteen lisätään tilkka astianpesuainetta. Marjoista poistuvat toukat putoavat veteen, josta niiden määrä voidaan laskea. Vesi voidaan vaihtaa tarkastuksen yhteydessä. Toukkien poistuminen kestää normaalissa huoneenlämmössä 2-3 viikkoa. Menetelmän etuna on se, että toukkien kuolleisuus ennen niiden poistumista marjoista tulee havaittua ja otettua huomioon. Käytännössä tämän seikan merkitys ei ole kuitenkaan suuri.

4.3. Ennusteen laskeminen

Pihlajanmarjakoiennuste lasketaan kuten seuraavassa esimerkissä esitetään (taulukko 1.). Havaintojen teko aloitetaan alkukesällä pihlajan raakilehavainnoilla ja ensimmäinen ennuste saadaan vuoden kuluttua aloituksesta.

Taulukko 1. Pihlajanmarjakoin tuhoennusteen laatiminen. Esi-
merkki havainnoista kolmelta vuodelta.

	Vuosi 1	Vuosi 2	Vuosi 3

Pihlajan kukinnan jälkeen:			
A. Pihlajanmarjaterttuja, yhteismäärä 20 oksassa, kpl	200	50	350
Heinäkuun alussa:			
B. Marjojen kehittymis- kerroin (ks. kohta 1.)	0.9	0.7	0.9
C. Korjattu marjaterttujen määrä (=AxB)	180	35	315
Elokuun puolivälissä:			
D. Vioitettuja pihlajan- marjoja, % (ks. kohta 2.)	55	80	
E. Pihlajanmarjakoiden määräindeksi (=Cx D/100)	99	28	
Pihlajan kukinnan aikaan tai heinäkuun alussa:			
F. Pihlajanmarjakoin vioitus- kyky (=4xE(edellisvuonna)/A tai C(havaintovuonna)		11.3	0.4
ENNUSTE (ks. alla):		TORJUNTA TARPEEN v. 2	TORJUNTA TARPEETON v. 3

Pihlajanmarjakoin vioituskyky (F) kuvaa pihlajanmarjakoin vioitusvaaraa omenapuilla. Jos arvo on suurempi kuin 1.0 vioitusvaara on olemassa ja jos arvo on pienempi kuin 1.0 vioitusvaaraa ei teoriassa ole.

KÄYTÄNNÖSSÄ suositellaan seuraavia kynnyksarvoja:

- 0-0.4 : Vioitusvaara pieni, torjunta tarpeeton.
- 0.5-0.9 : Vioitusvaara vähäinen, 1 ruiskutukseen varauduttava; isohkossa tarhassa reunarivien käsittely riittää.
- 1.0- : Vioitusvaara olemassa, 1-2 ruiskutusta. Laskennallinen arvo voi olla hyvin suurikin. Jos arvo on yli 2 suositellaan kahta ruiskutusta.

4.3.1. Erikoistapaus

Jos pihlaja ei kuki lainkaan, ei havaintoja pihlajanmarjakoin vioittamien marjojen määrästä voida tehdä. Tällöin merkitään taulukkoon 0. Pihlajanmarjakoin vioitusvaara on tällaisina vuosina erityisen suuri, ellei edellinenkin vuosi ole ollut täydellinen katovuosi. Seuraavana vuonna ennustetta laadittaessa laskelmaan merkitään pihlajanmarjakoin määräindeksiksi 1.0 (E).

4.4. Pihlajanmarjakoin torjunta-aika

Pihlajanmarjakoin edullisin torjunta-aika vaihtelee yleensä vuosittain melko vähän. Koit aikuistuvat pääosin kesäkuun puolivälin tienoilla ja ensimmäiset toukat kuoriutuvat heinäkuun alussa. Normaalivuosina ruiskutus ajoittuu heinäkuun 5. - 10. päivän välille, normaalia lämpimämpänä kesänä ruiskutus voidaan suorittaa muutamaa päivää aikaisemmin ja viileänä kesänä hieman myöhemmin. Jos pihlajanmarjakoin vioitusvaara on suuri ja heinäkuun sää viileä, on varmintaa suorittaa 2 tai 3 käsittelyä 7 - 10 päivän välein.

4.5. Menetelmän tarkentaminen

Haluttaessa mahdollisimman tarkkoihin havaintoihin perustuvaa ennustetta, voidaan menetelmää tarkentaa yksinkertaisilla lisähavainnoilla.

4.5.1. Loisten esiintyminen

Ennustetta voidaan tarkentaa ottamalla huomioon todellinen pihlajanmarjakoin loisten esiintyminen keskimääräisen loisten esiintymisen sijasta koteloasteella. Terveiden koteloiden osuus on esimerkkilaskelmassa laskettu 80 %:ksi tutkimuksissa todetun keskimääräisen loisimisprosentin mukaan (kohta E, kerroin 4). Loisten suhteellinen osuus vaihtelee vuodesta toiseen kuitenkin melko paljon riippuen tietenkin isäntäpopulaation runsaudesta.

Loisten esiintyminen tutkitaan pihlajanmarjakoin koteloista. Koteloita saa helposti kerättyä asettamalla tilavan ruukun pohjalle aaltopahvisuikaleita ja sijoittamalla niiden päälle elokuun puolivälissä kerättyjä pihlajanmarjoja. Ruukku peitetään muovilla, johon on pistelty ilmanvaihtoreikiä ja sijoitetaan varjoisaan paikkaan tai sisälle. Parin viikon kuluttua voidaan kerätä saalis: aaltopahvin koloista löytyy vaaleita kotelokehtoja, joiden sisällä hämmöttää ruskea kotelo. Kastamalla kotelokehdot alkoholipohjaiseen liuottimeen nähdään onko kotelo loisittu: loiskotelo näkyy valkoisena soikiona kotelokehdon sisällä, muuten sairas yksilö on mustanruskea tai musta, terve kotelo on vaaleanruskea. 100 kotelosta voidaan jo todeta loisten osuus riittävän tarkasti, jos näyte on kerätty useammasta puusta.

Jos loisimis-% on tutkittu merkitään laskelman kohtaan F kertoimeksi 4:n tilalle $5 \cdot (100 - \text{loisimis}\%) / 100$.

4.5.2. Pihlajan marjojen laatu

Pihlajan marjatertut eivät ole samanlaisia vuodesta toiseen. Hyvänä pihlajanmarjavuonna tertut sisältävät runsaammin marjoja ja lisäksi marjat ovat suurempia ja siten parempia ravinnonlähteitä toukille. Tällä saattaa olla kahdenlainen vaikutus: ensinnäkin marjat ovat houkuttelevampia munintapaikkoina, mikä vähentää koiden munintaa omenalle; toiseksi, seuraavana vuonna aikuistuvat koit ovat todennäköisesti elinvoimaisempia ja saattavat munia runsaammin kuin pienissä marjoissa kehittyneet koit. Marjaterttujen keskimääräinen marjamäärä voidaan laskea useasta puusta otetuista näytteistä. Muutokset vuodesta toiseen voidaan huomioida laskelmassa muuttamalla kerrointa B havaintojen mukaan. Käytännössä tämä lisää menetelmän vaatimaa työmäärää, eikä todennäköisesti vaikuta ratkaisevasti ennusteen paikkansapitävyyteen.

4.5.3. Raakileiden variseminen

Jos raakileiden varisemista tapahtuu runsaasti vielä raakilehavaintojen teon jälkeen voivat pihlajanmarjakoin munintamahdollisuudet pihlajalle vähentyä huomattavasti. Jos varisemista havaitaan poikkeuksellisen paljon, on ennustetta korjattava, toisin sanoen merkittävä laskelmaan B-kohtaan pienempi kerroin arvion mukaan.

Ennusteeseen voi vaikuttaa vielä mahdollinen tautien tai petojen aiheuttama koteloiden tuhoutuminen ennen koiden aikuistumista. Käytännössä näiden merkitys on yleensä pieni ja vaikutus voitrusvaaraa vähentävä joten niiden huomioiminen ei ole välttämätöntä.

5. ENNUSTEMENETELMÄN HYVÄKSIKÄYTTÖ

Yleis pätevien, laajahkoja alueita koskevien ennusteiden laatiminen ei ole pihlajan marjontaan perustuvaa menetelmää käyttäen tavallisesti mahdollista, koska pihlajan marjonta ja sen seurauksena myös omenoiden voitrus vaihtelee alueittain ja tarhoittain hyvinkin paljon.

Poikkeuksiakin on. Esimerkiksi vuonna 1983 pihlaja marjoi erittäin runsaasti koko maassa verrattuna edellisen vuoden vähäiseen marjontaan. Tällöin oli mahdollista tehdä yleis pätevä ennuste, jonka perusteella olisi ilman riskiä voitu luopua pihlajanmarjakoin torjunnasta koko maassa. Päinvastaisessa tilanteessa, jolloin pihlajan kukinta on hyvin vähäistä edelliseen vuoteen verrattuna on torjunta yleensä tarpeen, joskin jotkin tarhat voivat tällöinkin säästyä pihlajanmarjakoin voitrukselta lähes kokonaan, vaikkei mitään torjuntaa suoritettaisikaan.

Kun on kysymys "normaalivuodesta" jolloin pihlajan kukinnassa ei ole mitään poikkeuksellista eikä edellisenäkään vuonna ole ollut poikkeavaa vuotta, pihlajanmarjakoin torjuntatarpeen ennakoiminen tällä menetelmällä on mahdollista tarhakohtaisesti tai useita lähekkäisiä tarhoja varten. Tällöinkin ennusteen tarkkuuteen vaikuttaa pihlajien runsaus lähistöllä. Muutaman vuoden kokemuksen jälkeen voidaan tarhoittain päästä hyvinkin tyydyttävään tulokseen ja säästää torjuntakustannukset muiden etujen lisäksi. Suurin hyöty menetelmän soveltamisesta on saatavissa jos pihlajanmarjakoin lisäksi seurataan omenakääriäisen esiintymistä. Tällä tavoin on useina vuosina mahdollista kokonaan luopua kukinnan jälkeisistä käsittelyistä yleistorjunta-aineilla.

6. SAMMANFATTNING

Rönnbärsmalen är en s.k. nyckelskadegörare på äppelträd i Finland. Den kan åstadkomma nästan total skada om nödvändiga sprutningar inte har gjorts. Den egentliga värdväxten för rönnbärsmalen är rönnen och larverna lever inne i rönnbär. Rönnbärsmal kan också använda äppel som värdväxt när det är brist på rönnbär. När rönnen blommar sparsamt och det inte finns kartar för äggläggning flyger rönnbärsmalarna till äppelträd och lägger ägg på äppelkartar.

Genom att iakttaga rönnens blomning samt genom att granska mängden larver i rönnbär är det möjligt att förutsäga om det skall bli skador av rönnbärsmal. Metoden kan tillämpas av enskilda trädgårdar eller av flera närstående trädgårdar tillsammans.

6.1. Metoden i praktiken

Nära trädgården väljs 10-20 stora rönnar på vilka märkes och numeras synligt en stor kvist per träd. Från dessa granskningsträd får man inte plocka blommor, bär eller kvistar.

Följande granskningar skall göras:

1. Genast efter blomningen räknas alla bärklassar på de numerade kvistarna. Samtidigt uppskattas andelen utvecklade bär av totala blomningen (gradering 0-1.0). Prognosen grundar sig på denna räkning.

2. I mitten av augusti samlas ett bärprov från andra rönnar i närheten. Av detta prov räknas 500 - 1000 bär som granskas för att se hur många av dem som innehåller larver. Detta kan göras genom att klyva bär med en skarp kniv.

3. Prognosen räknas som i tabell 1b. Granskningarna börjas efter blomningen och den första prognosen får man följande år.

Tabell 1b. Beräkning av prognos för rönnbärsmal. Ett exempel på granskningar under tre år. Situationen i början av juni.

	År 1	År 2	År 3
Efter rönnbärsblomningen:			
A. Bärklasar, tillsammans från 20 kvistar, st	200	50	350
I slutet av juni:			
B. Utvecklade bär (se punkt 1.)	0.9	0.7	0.9
C. Verklig mängd bärklasar (=AxB)	180	35	315
I mitten av augusti:			
D. Skadade rönnbär, % (se punkt 2.)	55	80	
E. Index för mängden rönnbärsmal (=CxD/100)	99	28	
Under rönblomningen eller i slutet av juni:			
F. Rönnbärsmalens skadeförmåga (=4xE(föregående år)/A eller C (innevarande år))		11.3	0.4
PROGNOS (se nedan):		SPRUTNING NÖDVÄNDIG ÅR 2	SPRUTNING ONÖDIG ÅR 3

Rönnbärsmalens skadeförmåga (F) utgör skadetröskeln: om F - värdet är större än 1.0 en fara för skador på äppel finns, men om F är mindre än 1.0 föreligger inte fara enligt teorin.

I PRAKTIKEN rekommenderas följande tröskelvärden för F:

- 0-0.4 : Skadorna obetydliga, sprutningar onödiga
- 0.5-0.9 : Skadorna tämligen små, 1 sprutning behövs; sprutning av kantrader i större trädgårdar
- 1.0- : Fara för större skador föreligger, 1-2 sprutningar rekommenderas

7. KIRJALLISUUSLUETTELO

- EDLAND, T. 1974. Rognebärmöll (Argyresthia conjugella Zell.). Prognose om angrepsfare på eple. Metodikk og resultat. Gartneryrket 64: 524-532.
- 1975. Prognosar om angrep av rognebärmöll (Argyresthia conjugella Zell.) på eple. Resultata fra 1974 og varsling for 1975. Gartneryrket 65: 462-465.
 - 1976. Prognosar om angrep av rognebärmöll (Argyresthia conjugella Zell.) på eple. Resultata fra 1975 og varsling for 1976. Gartneryrket 66: 460-462, 490-501.
 - 1978. Prognosar om angrep av rognebärmöll (Argyresthia conjugella Zell.) på eple. Granskingane blir nå avslutta. Uvisst kor det blir med varslingstenesta. Gartneryrket 68: 440-444 .
 - 1979. Gartneryrket 69: 236.
 - 1979b. Sluttrapport Nr. 304. Prognosegranskingar for rognebaermöll. Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd.
 - & KOBRO, S. 1981. Gartneryrket 71: 550.
 - & MEYER, B. 1977. Prognosar om angrep av rognebärmöll (Argyresthia conjugella Zell.) på eple. Resultata fra 1976 og varsling for 1977. Gartneryrket 67: 518, 563-566.
- HEIKINHEIMO, O. 1967. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunnassa pyritään tarkempaan tulokseen. Puutarha-Uutiset 19:644.
- 1968. Pihlajanmarjakoin torjunta antoi hyviä tuloksia 1968. Koetoim. ja Käyt. No 2/1968.
 - 1969. Ennustepalvelu omenakääriäistä ja pihlajanmarjan koita torjuttaessa. Hedelmä ja Marja 16: 10-12.
 - 1969. Om bekämpning av äpplevecklare och rönnbärsmal. Trädgårdsnytt 23: 124-125.
 - 1970. Pihlajanmarjakoita odotettua vähemmän. Hedelmä ja Marja 17: 126.
 - 1971. Ennustepalvelusta tuhoeläintorjunnassa. Kasvinsuojelulehti 4: 3-5.
 - 1972. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunta-aika viime kesänä. Hedelmä ja Marja 19: 112-113.
 - 1975. Pihlajanmarjakoin torjunnan tarpeellisuuden ennustaminen. Hedelmä ja Marja 22: 137-138.

- & TUOVINEN, T. 1980. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjuntaennusteen paikkansapitävyys kesällä 1980. Puutarha 83: 600-601.
- KANERVO, V. 1965. Tarkennetun tuholaiistorjunnan mahdollisuuksista omenanviljelyssä. Hedelmälehti 6: 108-110.
- KOBRO, S. 1983. Gartneryrket 73: 500.
- 1984. Gartneryrket 74: 388.
- LINDROOS, O. 1985. Pihlajanmarjakoin todetut ja mahdolliset luontaiset viholliset. HY, Eläintieteen laitos, morfologian ja ekologian osasto. LuK-tutk. 29 s. 1985.
- MARKKULA, M. 1986. Viljelykasvien tuhoeläimet 1985. Koetoiminta ja Käytäntö 43: 5 (Maaseudun Tulevaisuuden liite 18.2.1986).
- TUOVINEN, T. 1983. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunnasta. Puutarha 86: 367-368.
- 1984. Omenakääriäisen ja pihlajanmarjakoin torjunta 1984. Puutarha 87: 405.
- 1985. Pihlajanmarjakoin ennustetutkimus. Puutarha 88: 473-474.
- VAPPULA, N. A. 1962. Suomen viljelykasvien tuhoeläinlajisto. Ann. Agric. Fenn., Suppl. 1, Vol. 1.
- VÄNNINEN, I. 1986. Pihlajanmarjakoin (*Argyresthia conjugella* Zell.) muninnasta ja populaatioiden runsaudenvaihtelusta Keski-Suomessa v. 1983-84. Jyväskylän Yliopisto, Biologian laitos, Ekologian ja luonnonhoidon pro gradu-tutkielma. 82 s.

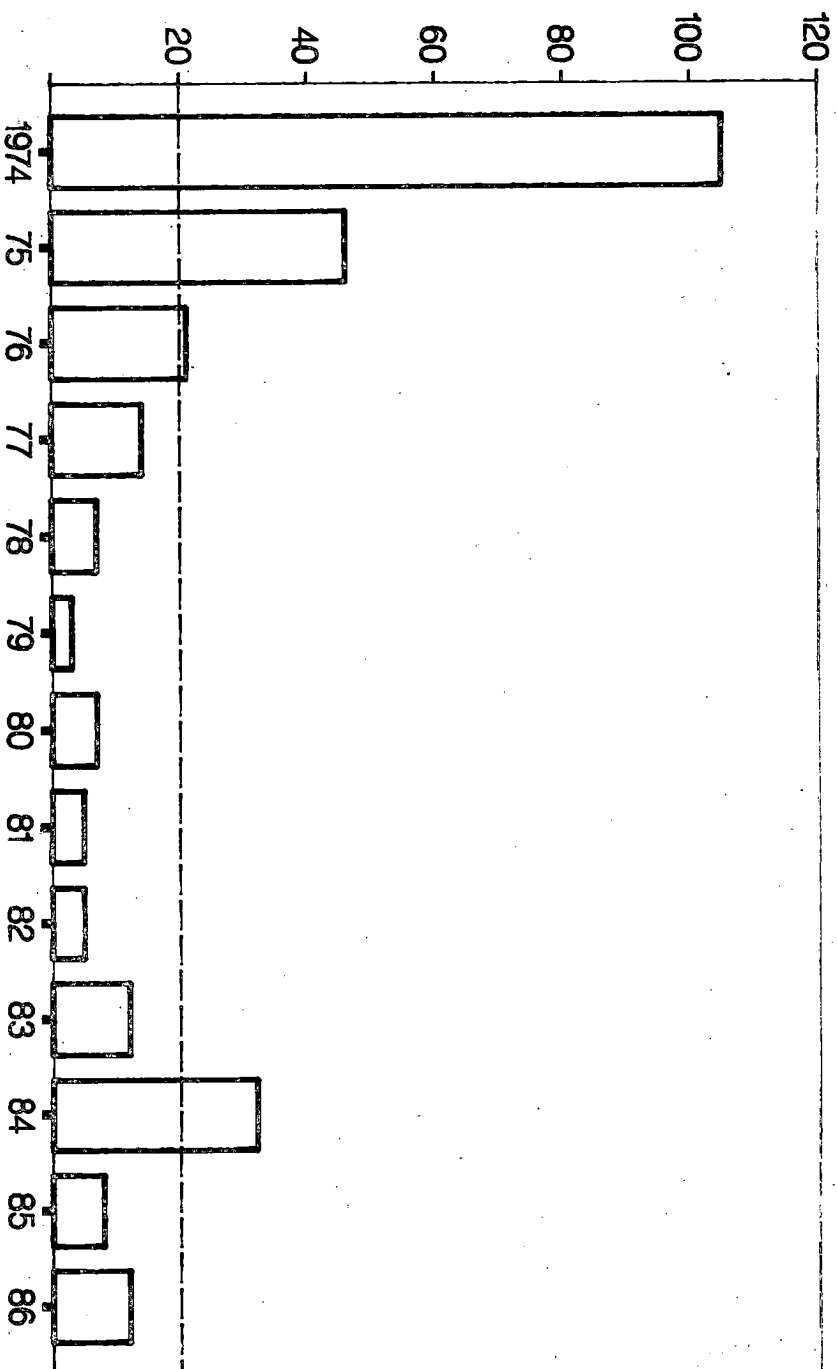
TARHA

vuosi: oksa	kukintoja tai marjaterrettuja / oksa					
	19	19	19	19	19	19
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
yht. (A)						
keh. (B)						
AxB (C)						
vioit. (D)						
CxD/100 (E)						
4xE1/C2 (F)						

TORJUNTA:

OMENAKÄÄRRIÄISEN FEROMONIPYYNNIN TULOKSET VUOSINA 1974 - 1986

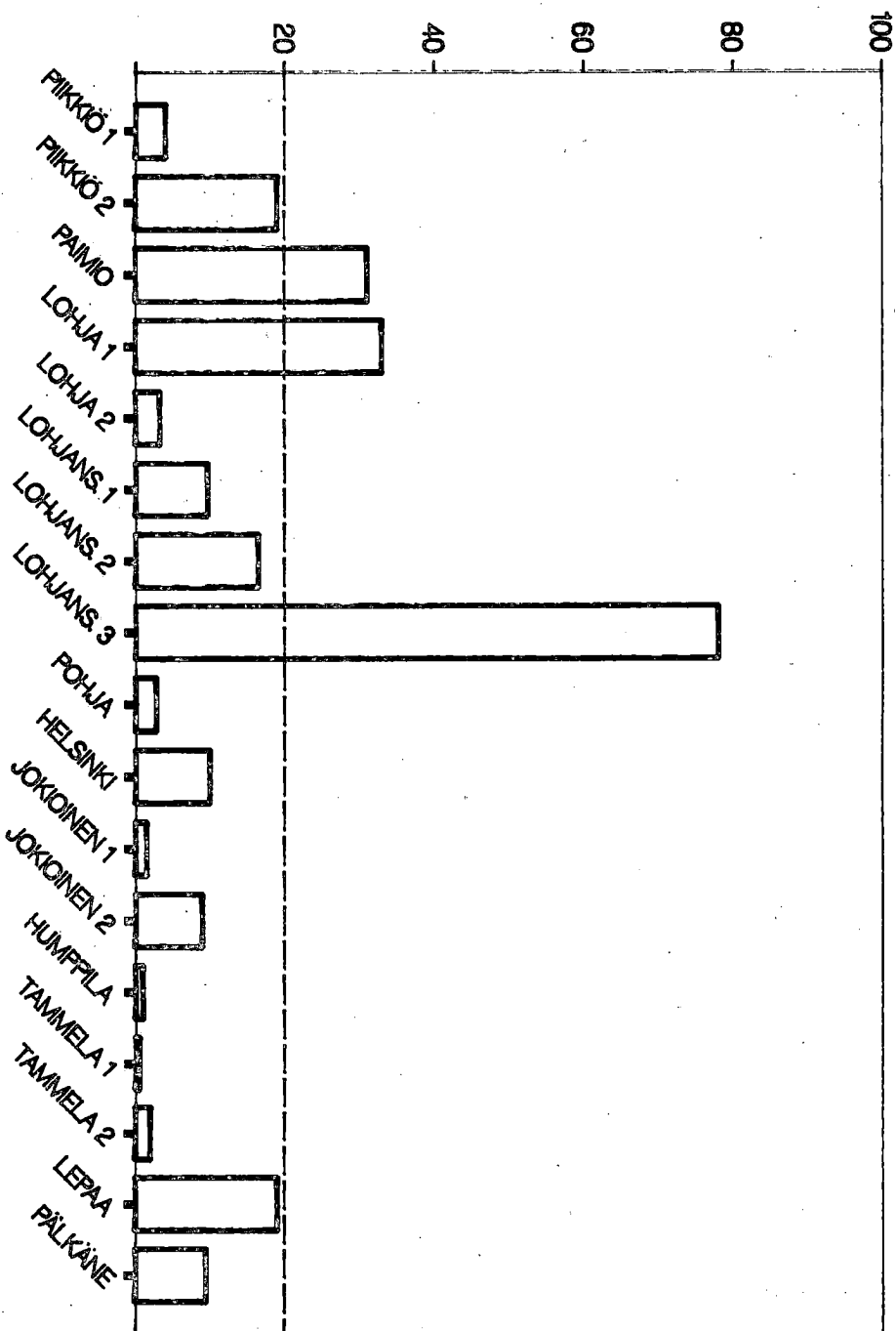
KESKIM. SÄÄLIS/PYYDYS



KUVA 1.

OMENAKKÄÄRITÄISEN FEROMONIPYYNNIN TULOKSET V. 1986

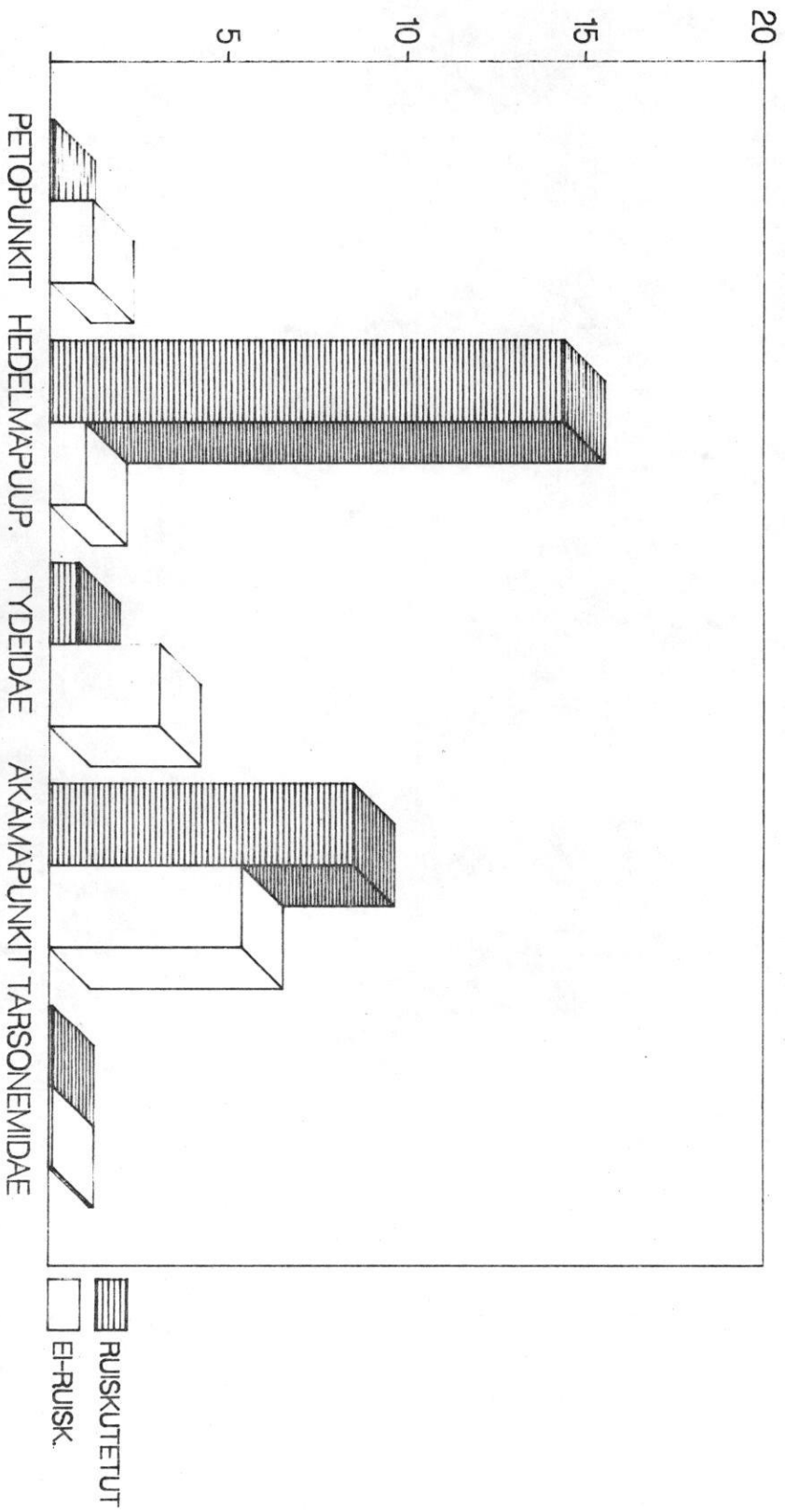
KESKIM. SAALIS/PYDYS



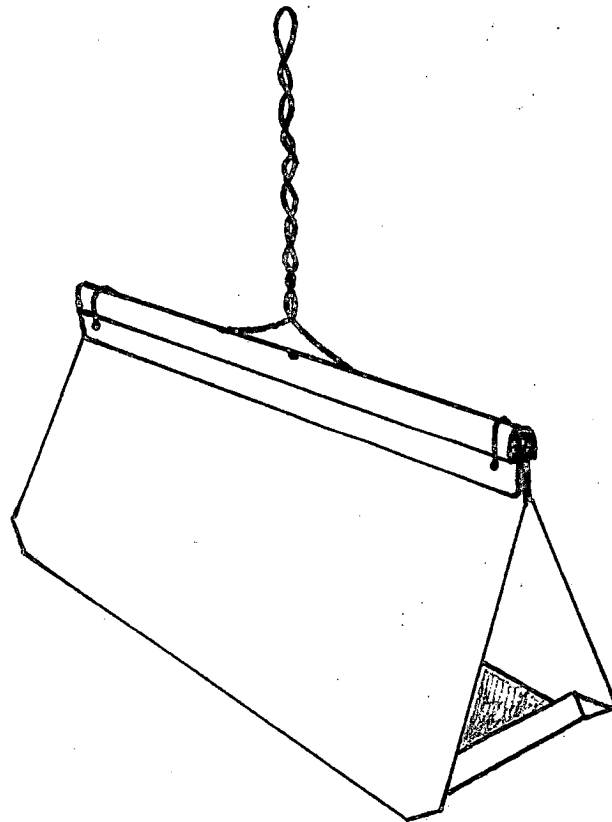
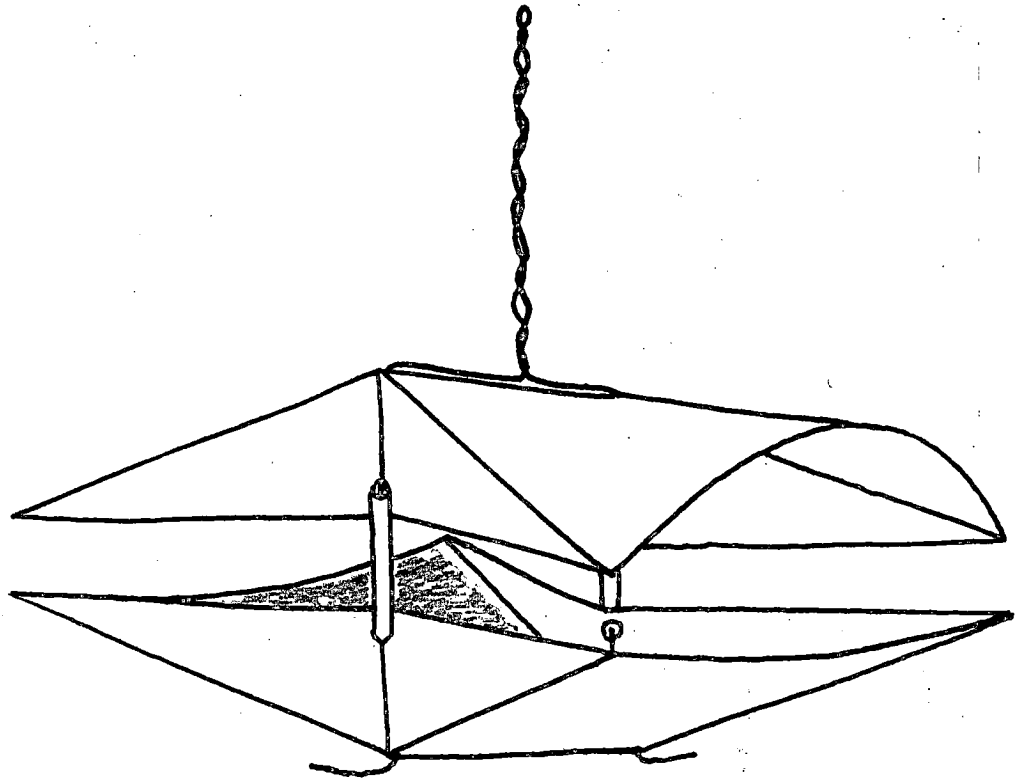
KUVA 2.

ERI PUNKKIRYHMIEN ESINTYMINEN RUISKUTETUISSA JA RUISKUTTAMATTOMISSA TARHOISSA 1985

PUNKKEJA KESKIM./LEHTI

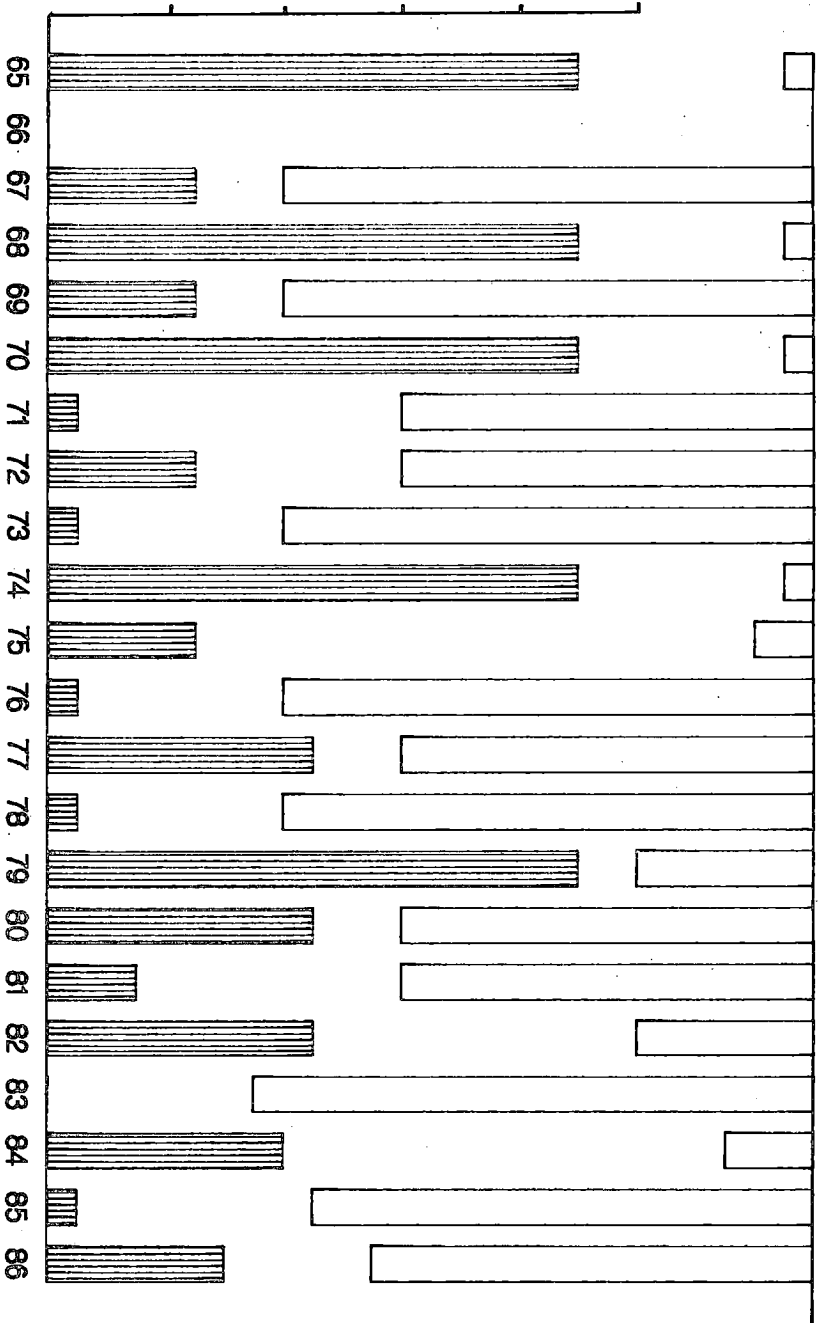


KUVA 3.



PIHLAJAN KUKINTA JA PIHLAJANMARJAKOIN
 VIOTUS OMENALLA V. 1965 - 1986

PIHLAJAN KUKINTA 0 - 10



OMENAVIOITUS 0 - 10

HAVAINNOT VUODELTA 1966 PUUTTUVAT

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

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

1984

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

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

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

1985

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

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

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

15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-85 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p + 1 liite.
17. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
19. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshören, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuo-kinnalla.
1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset.
114 p. + 5 liitettä.
21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p. + 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRRI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34 p. + 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskoekokeiden tuloksia saraturvemaalta 1977-83 22 p.

1987

2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1 liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus, sängenkorkeus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kuluminen nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. p. 1-30.
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. p. 31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykoekokeiden tuloksia 1981-85. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekoekokeiden tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.

