

Mehiläislevitteinen biologinen täsmätorjunta mansikan ja vadelman harmaahomeen torjunnassa

Heikki M.T. Hokkanen

Professori

Helsingin yliopisto Maataloustieteitten laitos

Mikkeli 2.2.2010



HELSINGIN YLIOPISTO

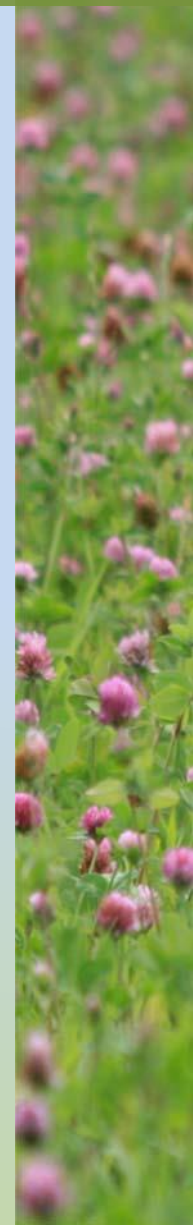
Ruralia-instituutti



Heikki M. T. Hokkanen



Kuva: Harri Hakala



Tutkimuksesta kilpailukykyä marjan- ja hedelmänviljelyyn sekä mehiläistalouteen, Mikkeli 2.2.2010



Kuva: Harri Hakala

Ongelma: harmaahome, *Botrytis cinerea*

Mansikalla harmaahome aiheuttaa vuosittain 10 - 20 prosentin sadonmenetyksen ja noin viiden miljoonan euron tappiot



Kuvat: M-L Lahdenperä, Verdera Oy

Ongelma: harmaahome, *Botrytis cinerea* (2)

Harmaahome
kolonisoii
mansikan
heteet



Kuva: M-L Lahdenperä, Verdera Oy



Ongelma: harmaahome, *Botrytis cinerea* (3)



Kuva: Heikki M. T. Hokkanen



Tavanomainen kasvinsuojelukäytäntö

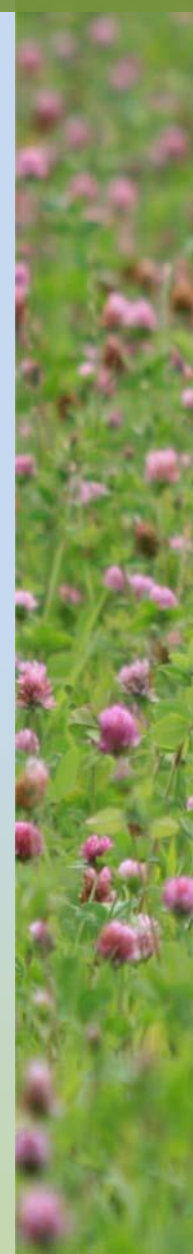
- Kemiallinen homeentorjunta 3 - 5 kertaa kukinnan aikana
- Kasvinsuojeluaineiden ohjeenmukainen käyttö on viljelijän vastuulla
- Pakkauksen myyntipäällysteessä olevat ohjeet ovat sitovia ja aineiden oikeaa käyttöä myös valvotaan



Tavanomainen kasvinsuojelukäytäntö (2)

Mansikalla käytettävien kasvitautiaineiden ympäristörajoitukset

| Kaupp nimi | Tehoaine | Tehoaine-ryhmä | Käyttö-määrä/ha | Resistenssi-riski | Varo-aika | FRAC-koodi |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------|---------------|
| Amistar/ Ortiva | atsoksistrobiini | strobiluriini | 0,8 - 1 l | suuri | 3 | C3 |
| Frupica | mepaanipyriimi | aniliini-pyrimidit | 0,7 - 0,9 l | kohtalainen - suuri | 5 | D1 |
| Rovral | iprodioni | dikarboksimidit | 3 l | kohtalainen - suuri | 10 | G3 |
| Scala | pyrimetaniili | aniliini-pyrimidit | 2 l | kohtalainen | 10 | D1 |
| Signum | boskalidi + pyraklostrobiini | karboksamidi strobiluriini | 1,8 kg | kohtalainen suuri | 3 | C2 C3 |
| Switch | syprodiniili + fludioksoniili | aniliini-pyrimidit fenyylipyrroli | 1 kg | kohtalainen pieni - kohtalainen | 7 | D1 E2 |
| Teldor | fenheksamidi | fenheksamidi | 1,5 kg | pieni - kohtalainen | 3 | G3 |
| Prestop Mix | gliocladium catenulatum -sientä | ei luokiteltu | 300 - 500 g | tuntematon | 0 | ei luokitusta |



Mediasta poimittua

Uskaltaako mansikkaa enää syödä?

15.6.2007 12:51

Myrkyt ja hämärä alkuperä nakertavat mansikan uskottavuutta.



ILTALEHTI.FI

Mediasta poimittua

Vaarallinen torjunta-aine käytössä myös Suomessa

14.6.2007 12:38

Tanskassa vaaralliseksi todettu boskalidi-torjunta-aine on ollut käytössä Suomessakin vuoden 2006 alusta.

Signum-nimellä myytävää ainetta käytetään mansikoiden homeen ja härmän torjuntaan. Sitä voidaan Suomessa käyttää myös omenoiden ja päärynöiden suojaamiseen.

Elintarviketurvallisuusviraston Eviran mukaan ainetta on käytetty Suomessa noin 600 kiloa, mikä riittää noin 300 hehtaarin myrkyttämiseen.

Signumille on myönnetty väliaikainen käyttöluva vuoden 2009 loppuun.

Tanskalaistutkimuksen mukaan tehoaine boskalidi voi aiheuttaa sikiövaurioita ja aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesistöihin. Aine on hyväksytty EU:n alueella ja käytössä Suomen lisäksi esimerkiksi myös Ruotsissa.

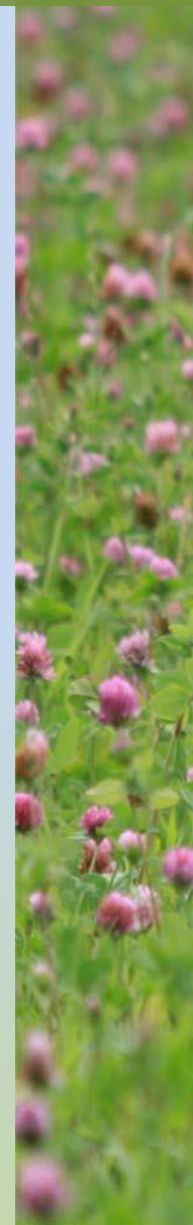


Kotimaisen mansikkasadon odotetaan valmistuvan tavallista aikaisemmin. (RONI LEHTI)

LUE MYÖS

Ruotsalaismansikoissa vaarallista torjunta-ainetta?

Vaarallinen torjunta-aine käytössä myös Suomessa



Kemiallisen torjunnan ongelmat

- Imago-ongelmien lisäksi myös taloudellisia ja käytännön ongelmia:
 - torjunta on kallista ja työlästä
 - torjunta ei aina auta
 - torjunta-ainekäsittelyt alentavat mansikan sato-
potentiaalia
 - aineitten teho hiipuu kasvavan resistenssikehityksen
myötä
 - ympäristörajoitukset estävät käytön esim. vesistöjen
lähellä
 - torjunta-aineita kielletään tai valmistajat vetävät niitä
markkinoilta



Ennaltaehkäisy luomutuotannossa

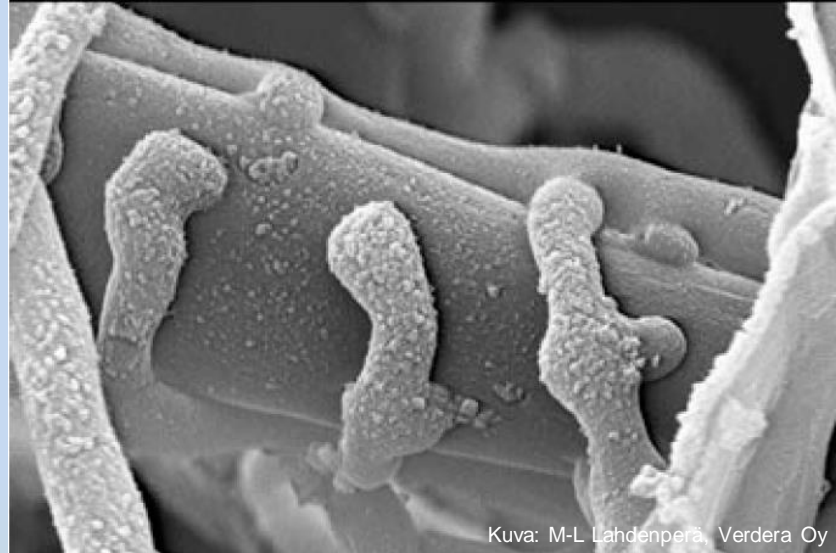
- Luomutuotannossa ei ole ollut käytettävissä muita kuin ennaltaehkäiseviä keinoja:
 - homeelle vähemmän alttiiden lajikkeiden viljely
 - kasvuston ilmavuuden parantaminen
 - kastelun järjestäminen tihkukastelulla
 - tehostettu viljelyhygienia, jne.
- Satotappiot silti usein mittavia



Kuva: Heikki M. T. Hokkanen

Kasvitautilien biologinen torjunta

- Hyödyntää tautien luontaisia vastustajamikrobeja, jotka ehkäisevät taudin syntymisen tai leviämisen
- Hyötymikrobi *Gliocladium catenulatum* loisii tautia aiheuttavaa sientä kasvattamalla omaa rihmastoaan taudinaiheuttajan päälle ja tunkeutumalla sen sisään
- Peltomaassa kasvaa paljon muitakin hyödyllisiä pieneliöitä, tunnettu ja paljon biotorjunnassa käytetty on *Gliocladiumin* ”sukulainen” *Trichoderma*



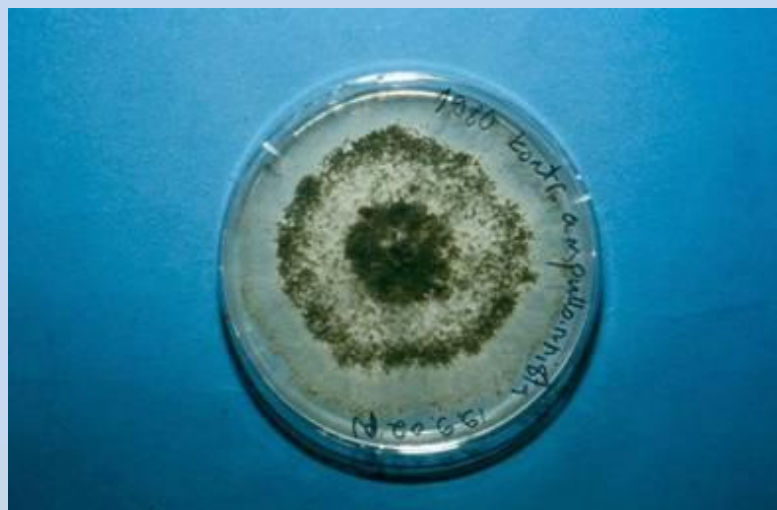
Kuva: M-L Lahdenperä, Verdera Oy



PRESTOP-valmiste:

Gliocladium catenulatum J1446

- Eristetty suomalaisesta peltomaasta, täysin luontainen, muuntamaton sienikanta
- Sieni esiintyy yleisenä kaikilla marjapelloilla
- Eristys sekä kantojen tehokkuuden seulonta tehtiin melko alhaisessa lämpötilassa (15° C)



Kuvat: M-L Lahdenperä, Verdera Oy

Gliocladium-sieni kolonisoii heteet ja ehkäisee harmaahomeen kasvun



Botrytis



Botrytis ja
Gliocladium



Gliocladium

Kuvat: M-L Lahdenperä, Verdera Oy



Biotorjuntamikrobi

- Kotimainen valmiste, hyväksytty luomukäyttöön
- Esiintyy luonnostaan kaikilla marjapelloilla
- Täysin haitaton ihmisille, mehiläisille, ja muulle luonnolle
- Lämpäissyt EU:n tiukan turvallisuusseulan



Verdera

Biologinen torjunta

1. Kilpajuoksu
2. Tasapaino
 - Harmaahomeen biologisessa torjunnassa kyse siitä, miten hyötymikrobi saadaan mansikan tai vadelman kukkaan
 1. ennen kuin harmaahome ehtii kolonisoimaan kukkaa ja
 2. kukkaan toimitettavan itiömäärän tulee olla niin suuri, että tasapaino taudinaiheuttajan kanssa on varmasti oikein päin



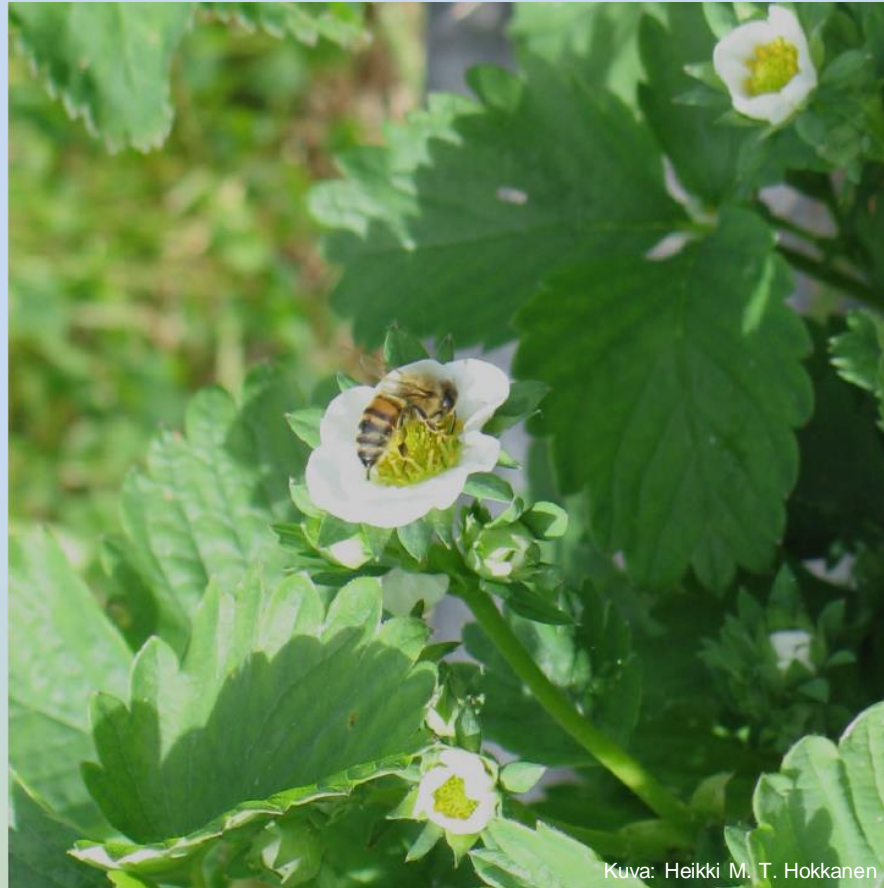
Kertaluonteinen hajatorjunta vai jatkuva täsmätorjunta?



Kuva: Heikki M. T. Hokkanen

Mehiläinen

- Paitsi erinomainen kasvien pölyttäjä, myös erilaisten pieneliöitten passiivinen levittäjä
- Tutkimuksissa käytetty mehiläisiä levittämään biotorjuntamikrobeja kasvitautien ja tuohyönteisten torjumiseksi mansikalla, omenalla, päärynällä, pensasmustikalla, auringonkukalla, mailasella, rapsilla, jne.
- Ensimmäinen julkaisu v. 1992 (Peng & Sutton)



Kuva: Heikki M. T. Hokkanen

Vektorilevitin eli ”Vekotin©”



Mehiläisten sisäänkäynti
pleksilevyn päältä

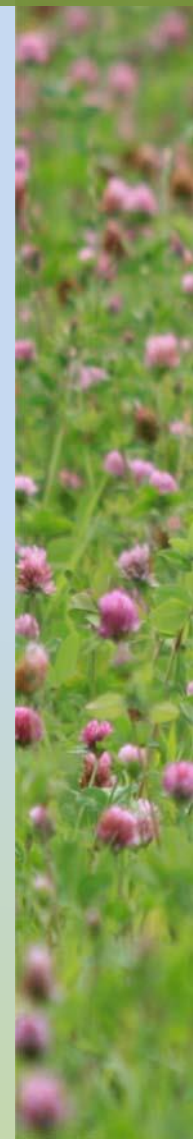
Kuva: Heikki M. T. Hokkanen

Mehiläisten ulostulo
pleksilevyn alta

Lisätietoja levittimestä, Prestopista, ja menetelmästä: www.aasatek.fi



Kuvat: Heikki M. T. Hokkanen



Tarvittava mikrobien määrä

- Levitettävässä jauheessa on n. 10^7 - 10^9 itiötä (pmy)/g
- Pesästä lähtevä mehiläinen kantaa n. 10^3 - 10^4 itiötä (pmy)
- Kukista on mitattu keskimäärin n. 10^3 itiötä (pmy)/kukka
- **Torjuntaan tarvitaan muutama sata itiötä (pmy)/kukka**



Kuva: Heikki M. T. Hokkanen

Tulosten perustana kattava aineisto

- Intensiivitutkimustilat
 - tiedot keskimäärin neljältä mansikkatilalta neljän vuoden ajalta, kaikkiaan 16 ”tilavuotta”
 - lisäksi viisi vadematilaa
- Ekstensiivitutkimustilat
 - n. 20 kpl eri puolilla Suomea
- Neljän perättäisen kesän erittäin vaihtelevat sääolot



Häkkien siirtelyä tilatutkimuksessa

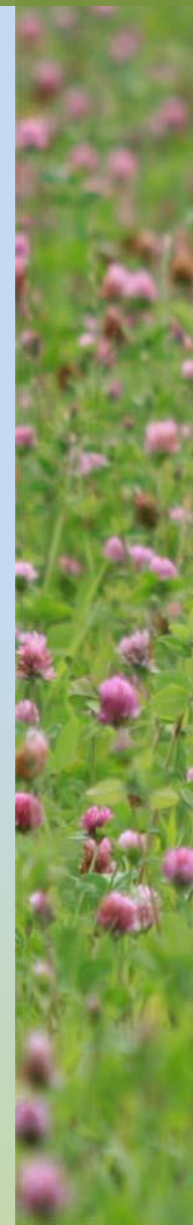


Kuva: Heikki M. T. Hokkanen

Verranne: mehiläisten pääsy estetty



Kuva: Heikki M. T. Hokkanen



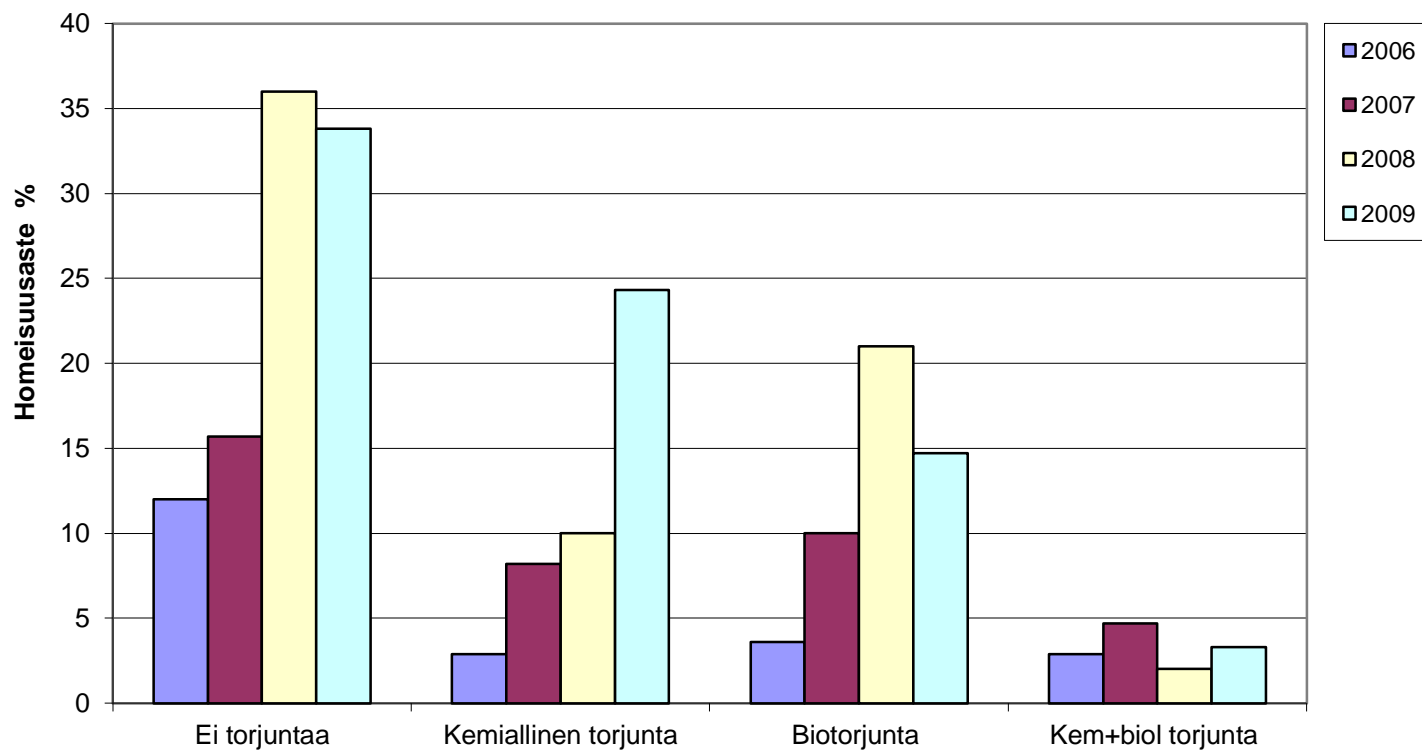
”Kolmen minuutin kooste” tuloksista

- Biologinen täsmätorjunta suojasi marjat harmaahomeelta yhtä hyvin kuin kemialliset homeentorjuntaruiskutukset kaikissa sääoloissa
- Mehiläislevitteisen biotorjunnan avulla saatiin suurempi kauppakelpoinen sato kuin kemiallisella homeentorjunnalla (parempi pölytytys, ei sadontuottokyvyn alentumista)
- Homepaineen ollessa alhainen kemiallinen homeentorjunta alensi mansikkasadon määrää (sadontuottokyky aleni)
- Kaikki torjunta paransi marjojen kauppakestävyyttä, biologisen ja kemiallisen torjunnan yhteiskäyttö eniten
- Biologinen täsmätorjunta oli teknisesti helppoa, vaati vähän työtä, ja oli selvästi halvempaa kuin kemiallinen



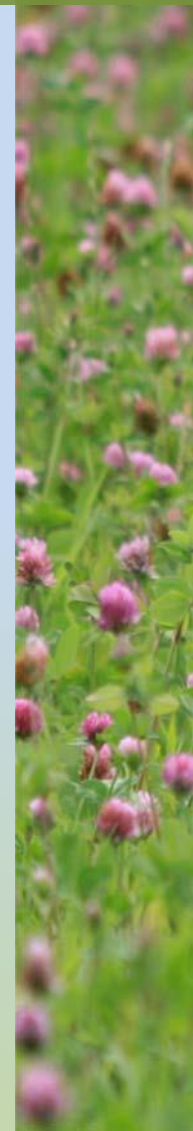
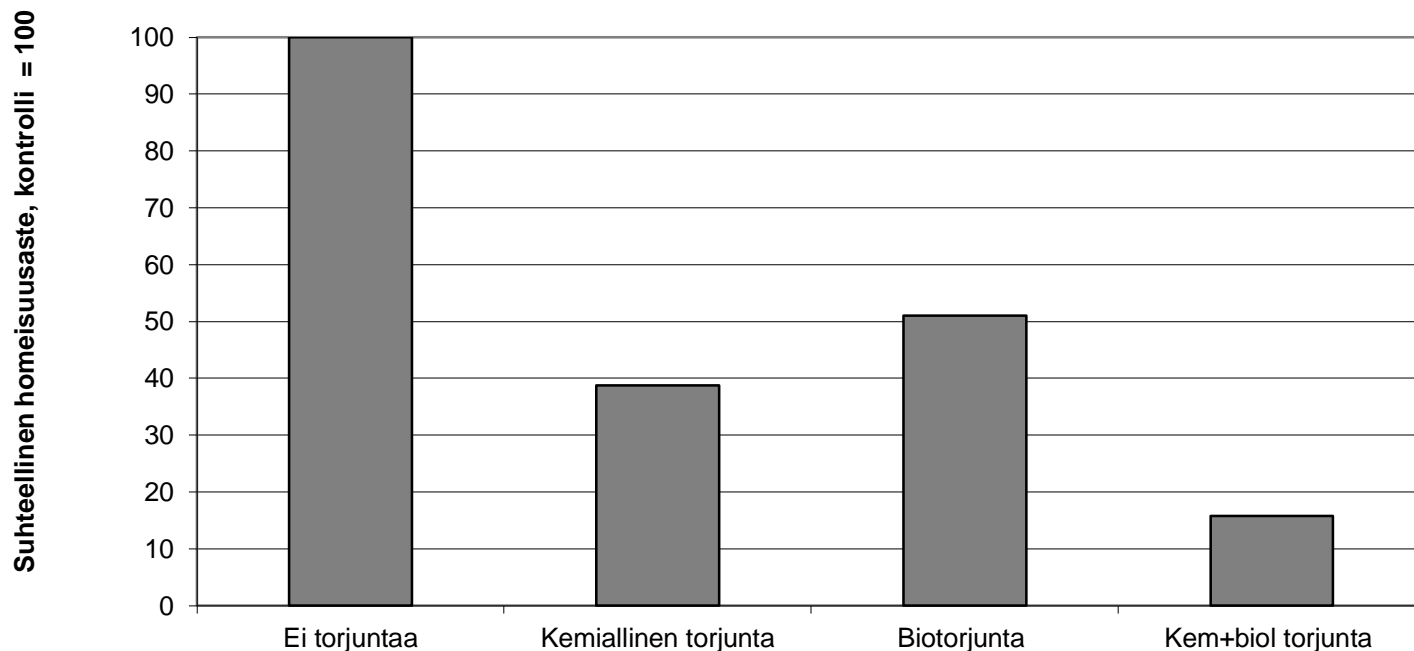
Biologinen täsmätorjunta suojasi marjat harmaahomeelta yhtä hyvin kuin kemialliset homeentorjuntaruiskutukset kaikissa sääoloissa

Mansikan keskimääräinen homeisuusaste eri käsittelyissä koko satokauden aikana 2006 - 2009

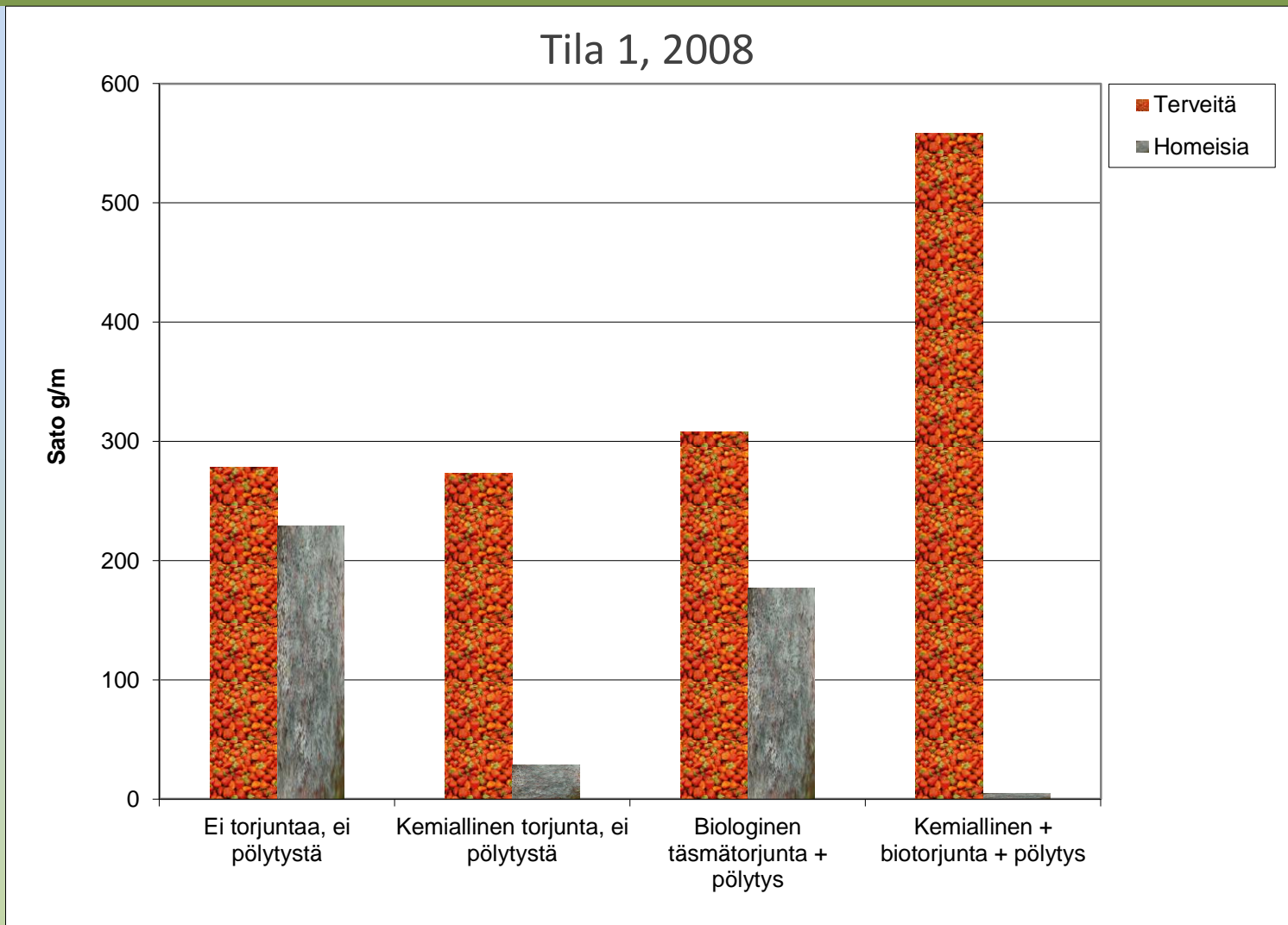


Biologinen täsmätorjunta suojasi marjat harmaahomeelta yhtä hyvin kuin kemialliset homeentorjuntaruiskutukset kaikissa sääoloissa (2)

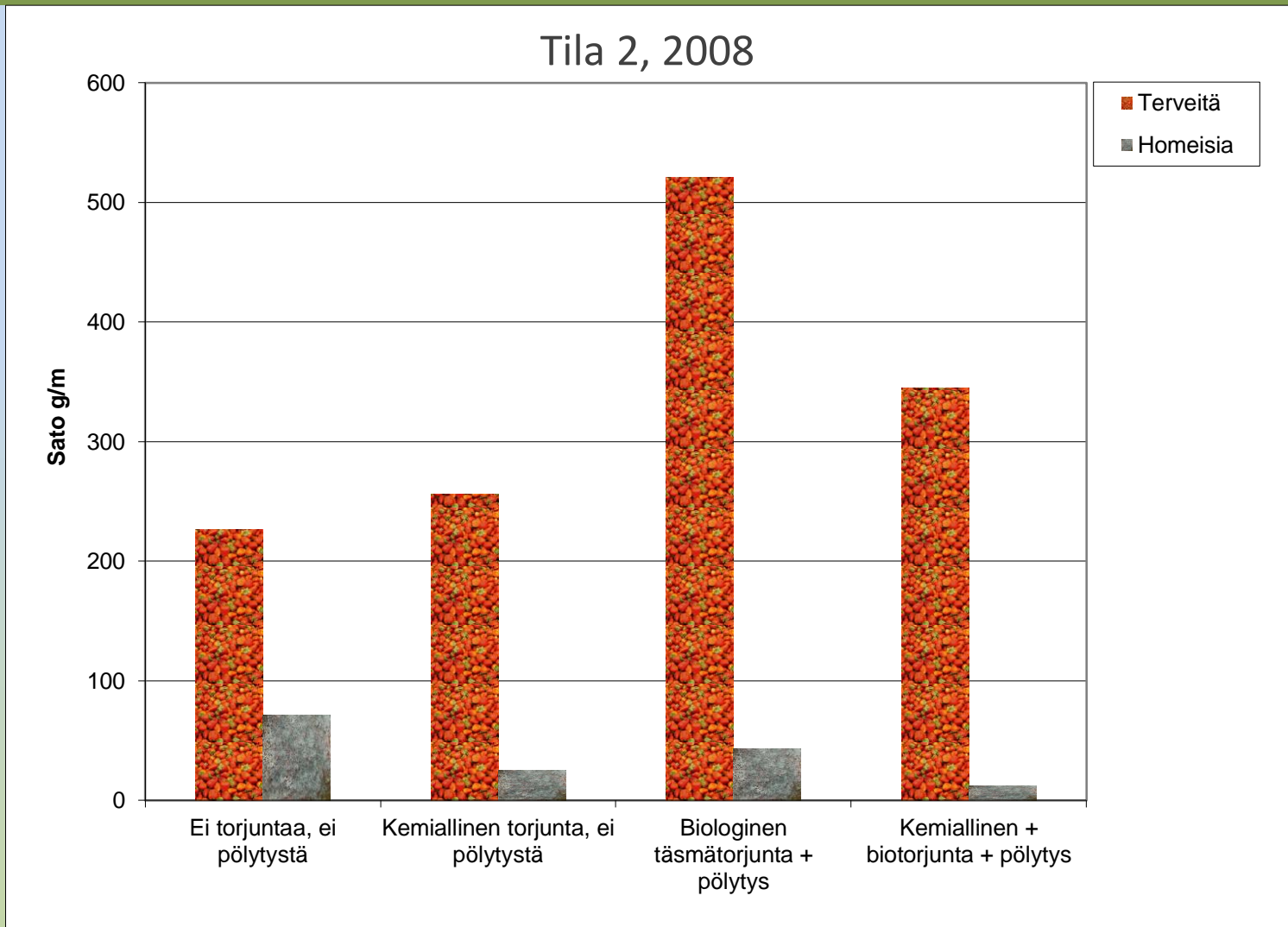
Mansikan harmaahometorjunnan teho eri käsittelyissä suhteessa kontrolliin, neljän vuoden koetulosten kooste



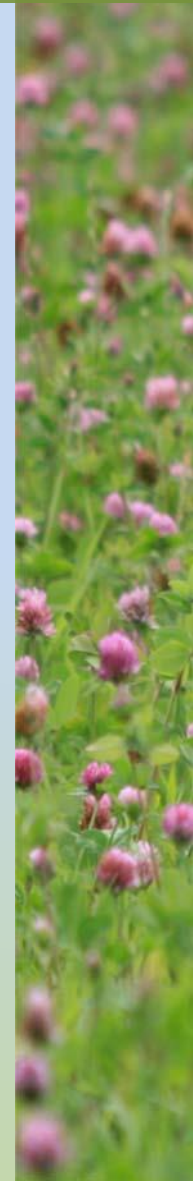
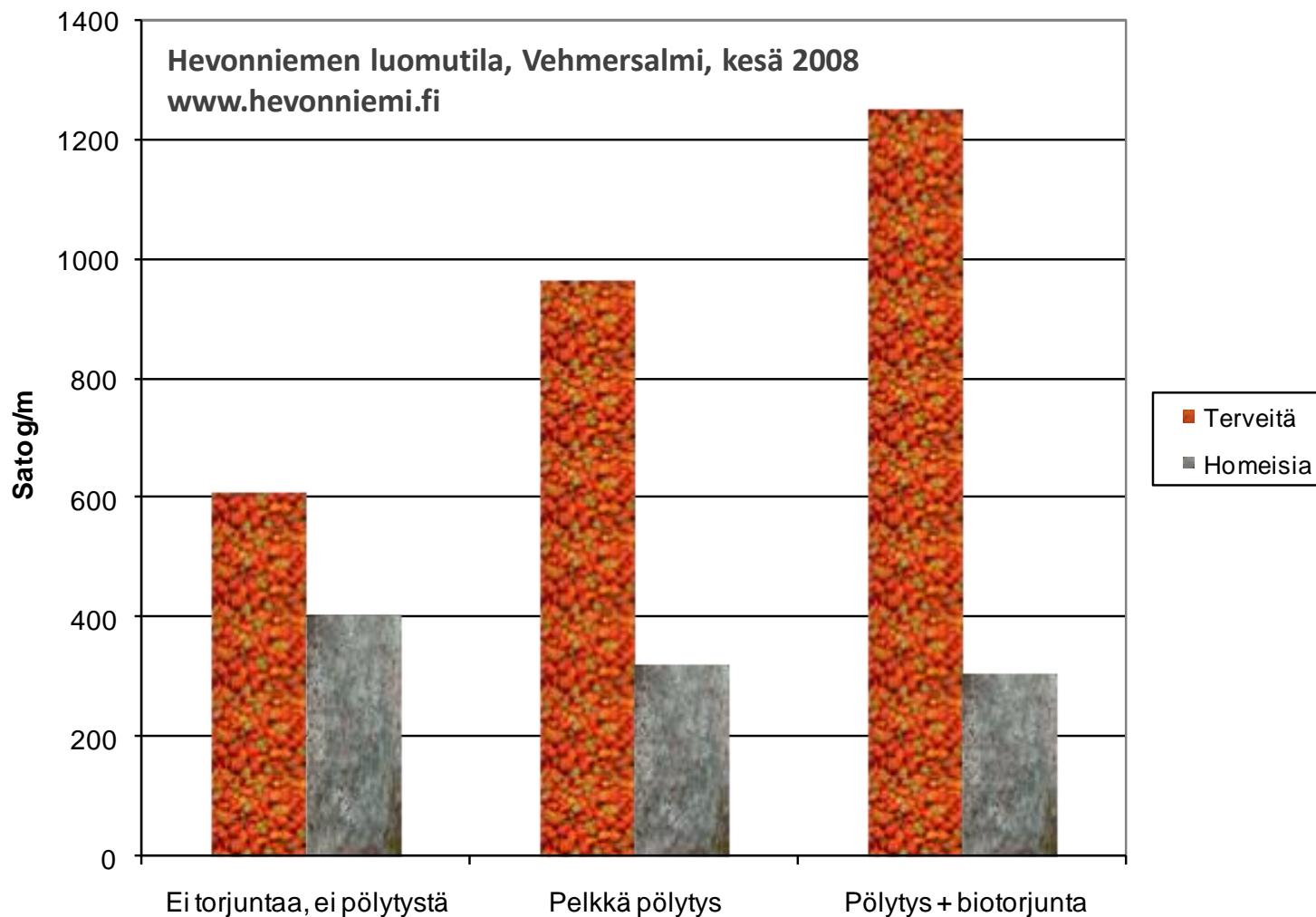
Mehiläislevitteisen biotorjunnan avulla saatiin suurempi kauppakelpoinen sato kuin kemiallisella hometorjunnalla



Mehiläislevitteisen biotorjunnan avulla saatiin suurempi kauppakelpoinen sato kuin kemiallisella hometorjunnalla (2)

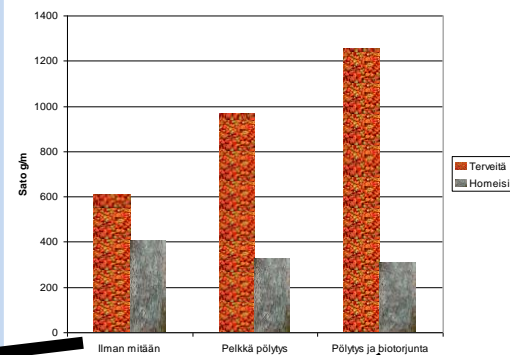


Mehiläispölytyksen ja harmaahomeen biologisen täsmähallinnan vaikutus mansikan kauppakelpoisen sadon määrään



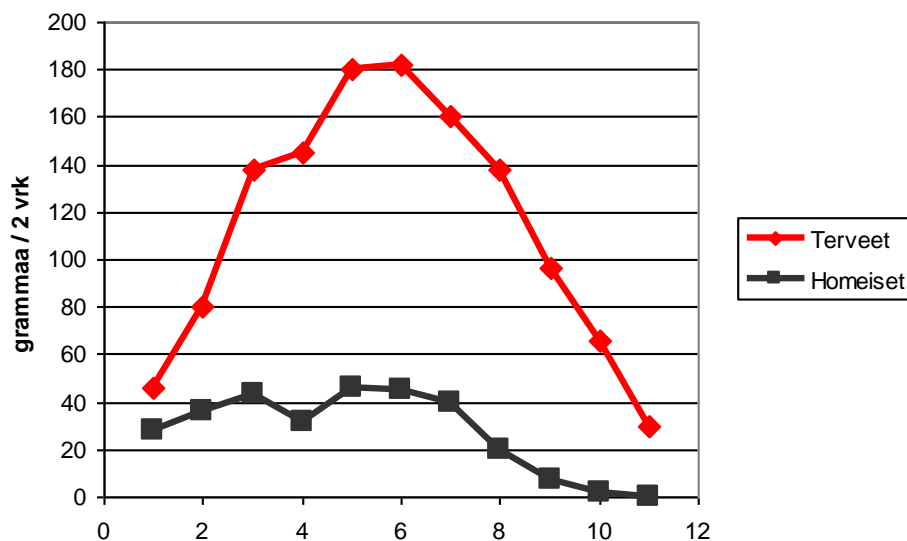
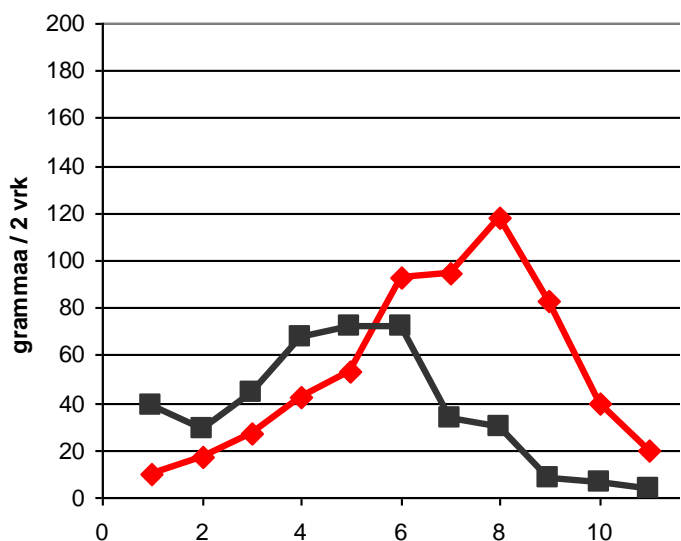
Kauppakelpoisen sadon ja homemarjasadon kehittyminen kahdessa eri käsittelyssä

- Hevonniemen luomutila
- Satokausi: 1 = 16.7.2008, 11 = 6.8.2008
- Tulokset grammoina marjoja metrin matkalta kahden vuorokauden jaksoa kohti



Satokäyrät: Ei torjuntaa eikä pölytystä

Satokäyrät: Biologinen täsmätorjunta + pölytys

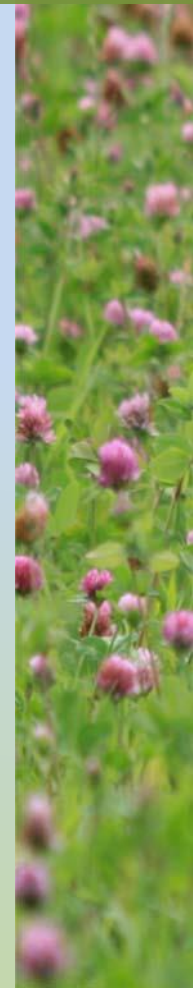


Sato alhainen, viivästynyt

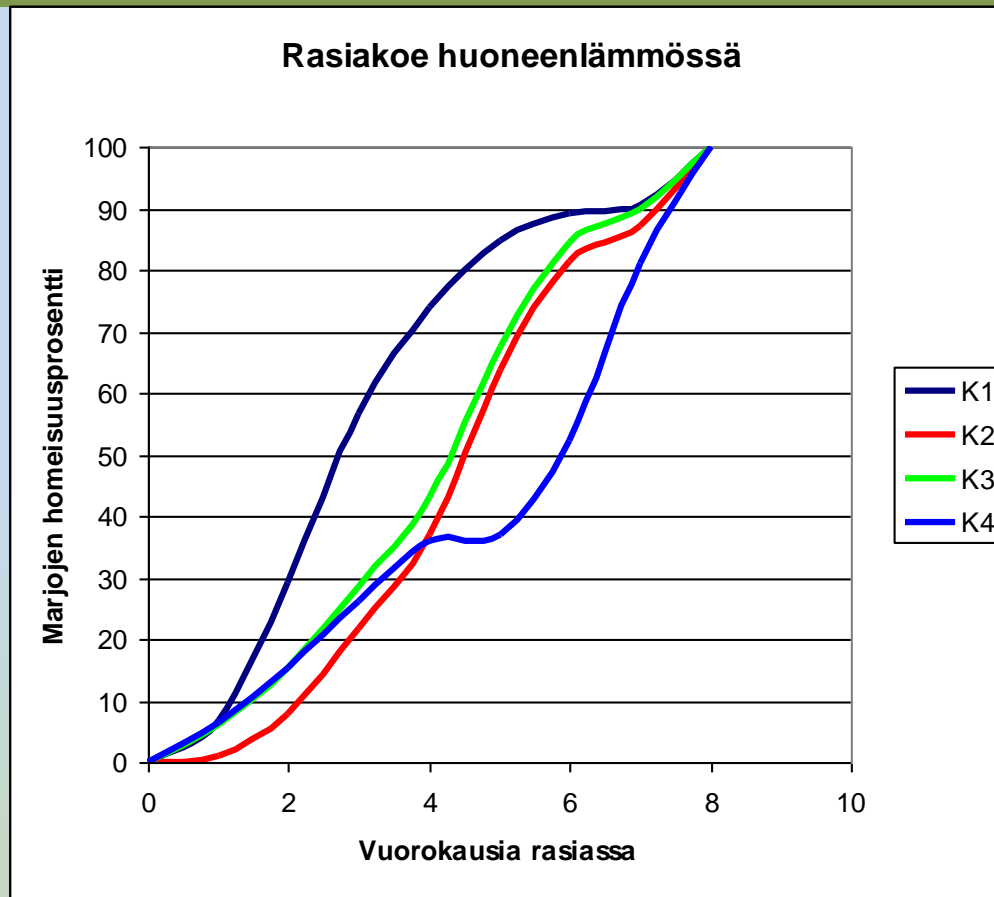
Sato runsas, aikainen

Homepaineen ollessa alhainen kemiallinen hometorjunta alensi mansikkasadon määrää (sadontuottokyky aleni)

- Data edellisissä kaavioissa
- Lisäksi v. 2009 yhdellä tutkimustiloista tehtiin koe ilman mehiläisiä ja biotorjuntaa:
 - verrattiin ruiskutettuja ja ruiskuttamattomia lohkoja
 - ruiskutettujen lohkojen kauppakelpoinen sato hieman alhaisempi (3 %) kuin ruiskuttamatta jätettyjen lohkojen (homeisuusaste silti suurempi, eli hometorjunta tehosi)



Kaikki torjunta paransi marjojen kauppakestävyyttä, biologisen ja kemiallisen torjunnan yhteiskäyttö eniten

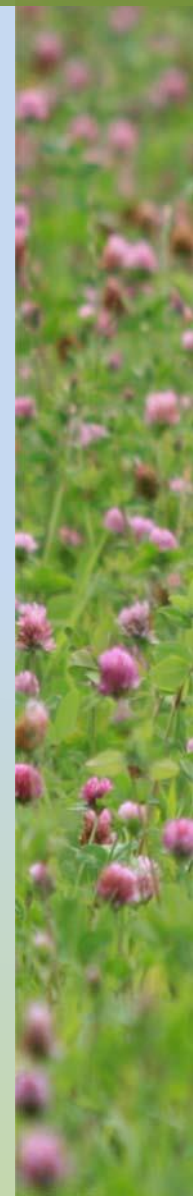


K1 = käsittelemätön kontrolli

K2 = kemiallinen homeentorjunta kukinta-aikaan

K3 = biologinen homeenhallinta

K4 = molemmat (K2+K3)



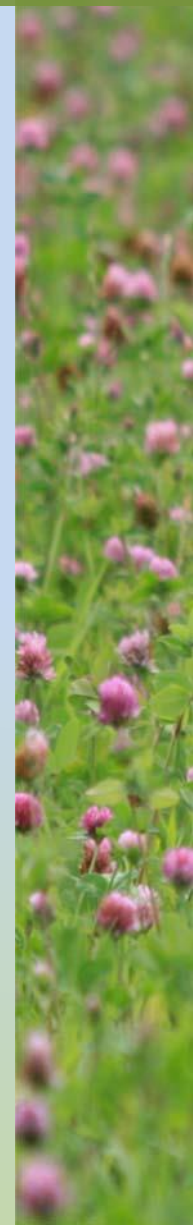
Biologinen täsmätorjunta

- Teknisesti helppoa, vaati vähän työtä
- Selvästi halvempaa kuin kemiallinen
- Käyttäjäkommentit teknisestä helppoudesta
- Työmäärä vain muutama minuutti päivittäin kukinnan ajan
- Kustannus alle puolet kemiallisen torjunnan kustannuksista



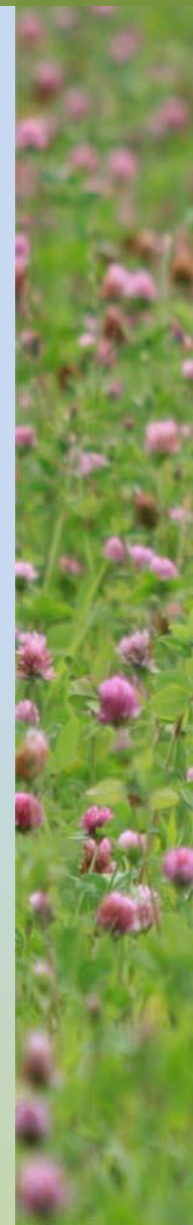
Biologinen täsmätorjunta (2)

- Muita etuja
 - ei jäämiä tuotteissa
 - luomukelpoinen menetelmä
 - yhteensovittavissa kemialliseen torjuntaan
 - bonuksena pölytyshyöty (keskimäärin noin 25 prosentin sadonlisä, mutta vaihtelee suuresti luontaisten pölyttäjien määrän mukaan)



Torjunnan käytännön kysymyksiä

- Ylivoimatekijöitä harvinaisen paljon, mutta kehitettävääkin
- Onnistumisia ja epäonnistumisia torjunnassa
 - miten saada tarpeeksi valmistetta kukkiin?
- Muuttujia:
 - levitinlaite, sen asennus ja toimivuus
 - torjuntavalmiste ja sen formulointi
 - pesien lukumäärä ja sijainti
 - pesien kunto ("vahva pesä" = ?)
 - mehiläisten käyttäytymisen ohjailu – haaste tutkimukselle (menetelmän optimointi)
 - muun kasvillisuuden säätely?



Torjunnan käytännön kysymyksiä (2)

- Mehiläispesien saatavuus – kaikista marjanviljelijöistäkö mehiläistarhaajia?
- Vai hoituuuko tarhaajien ja marjanviljelijöitten yhteistyönä?
- Muitten pölyttäjien käyttö (kimalaiset)?
- Tekninen kehittäminen?



Tutkimusta marjatilalla opinnäytetyönä

- Tarkkailtu v. 2007 yli 11 tunnin ajan viidellä eri tilalla
- Kaikkiaan 445 eri kukkaa
- Vierailuja kaikkiaan 187 eri kukassa (Aino-Maija Mustalahti)





Kuva: Heikki M. T. Hokkanen

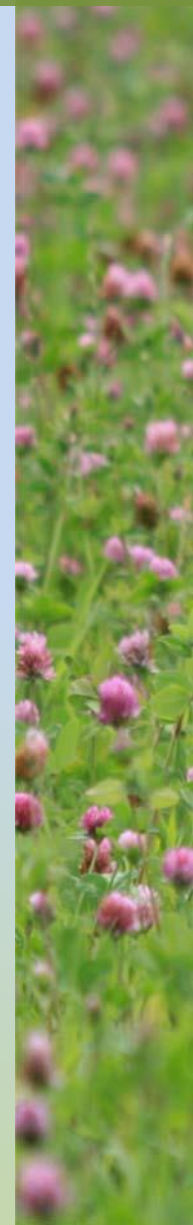




Kuva: Heikki M. T. Hokkanen



Kuva: Heikki M. T. Hokkanen



Auttaisiko Pölyttäjähoukutin?



PÖLYTTÄJÄ-
HOUKUTIN

Uutuus, joka parantaa pölyttymistä ja lisää sadon määrää.



Houkuttelee luontaisen feromonin avulla mehiläisiä ja siten parantaa pölyttymistä ja lisää sadon määrää mm. hedelmäpuilla, marjapenssilla ja mansikalla.

- Vapauttaa feromonian omenapuun kukinnan ajan, eli noin 2 viikkoa.

KÄYTTÖ

Avaa pakkaus ja pujota ripustin houkuttimeen. Ripusta kukkivaan kasvustoon. Kasvimaalla riittää 1 houkutin/20 m²
Hedelmätarhassa 1-2 houkutinta/hedelmäpuu.

Pakkaus sis. 2 kpl houkuttimia.

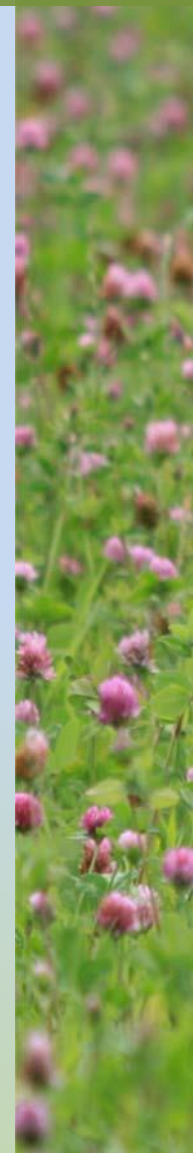
TURVALLISUUS

KÄYTTÖVINKKI:

Kasvimaalla riittää 1
houkutin/20 m² ja
hedelmätarhassa 1-2
houkutinta/hedelmäpuu.

Kimalaiset vaihtoehtona

PÖRRIN  PESÄ



Kiitos tarkkaavaisuudestanne!

Lisätietoja
levittimestä,
Prestopista ja
menetelmästä:
www.aasatek.fi



Kuva: Heikki M. T. Hokkanen