

Biologisen torjunnan strategiat kukkaviljelyssä

Irene Vänninen
Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus
Kasvinsuojelu



Biologisen torjunnan onnistumista selittäviä tekijöitä kasvihuoneissa

Onnistuminen vaikeutuu	Onnistuminen helpottuu
Lyhytkestoinen viljelykierto (vrt. monet ruukkukasvit, ryhmäkasvit)	Pitkäkestoinen viljelykierto (vrt. vihannekset, leikkoruusu)
Kasvintuhoojat vioittavat suoraan lopputuotetta	Vioitus ei kohdistu lopputuotteeseen
Monia tuhoojalajeja yhtä aikaa kasvustossa	Vain muutamia harvoja tuhoojalajeja torjuttavina (joulutähti)
Tuhoeläimet levittävät taudinaiheuttajia	Tuhoeläimet eivät levitä kasvitauteja
Viljelysteemi altis tuhoojien uudelleensaastunnalle (ulkoa)	Ei uudelleensaastunnan vaaraa
Ammattimaista neuvonnallista tukea saatavissa vähän tai ei lainkaan	Tehokasta ammattimaista neuvontaa ja tukea saatavissa

Biotorjunnan suuremmat haasteet kukkaviljelyssä

Onnistuneen biotorjunnan todennäköisyys leikkokukilla

Plant	Flower	Stem	Leaf	Seedling
Bougardia	++			
Chrysanthemum				(+)
Cut roses			+	
Cymbidium	++			
Freesia				(+)
Gerbera	++			
Heliconia	++			
Lilies			+	

++ good

+ moderate

(+) poor

(Source: www.koppert.nl,
1990-luvun loppu)

Torjuntaeliöiden levitysstrategiat

- Torjuntaeliöiden ympppilevitys (sekä kausittainen yl)
(inoculation biological control)
- Torjuntaeliöiden massalevitys
(inundation biological control)
- Torjuntaeliöiden siirtoistutus (classical biological control)
- Torjuntaeliöiden hoito ja suojeleminen (suojeleminen biologinen torjunta)
(conservation biological control)

Suomenkielinen alan terminologia (en-su):

Biologisen ja bioteknisen kasvinsuojelun sanasto

Kasvinsuojeluseura 2005

(www.kasvinsuojeluseura.fi)

Kh-vihammeksilla käytettävät biotorjunnan strategiat

1) Torjuntaeliöiden ymppeilevitys ja kausittainen ymppilevitys

- Torjuntaeliöiden kerta- tai toistolevitys kasvustoon, **kotoutuminen** sinne ja lisääntyminen siellä kasvintuhoojaa saalistaen → **tasapaino** torjuntaeliön ja kasvintuhoojan populaatioiden välille

2) Torjuntaeliöiden massalevitys

- Torjuntaeliöiden levittäminen suurina määrinä kasvintuhoojan **välitöntä, lyhytaikaista torjuntaa varten** ilman että torjuntaeliö välttämättä kotoutuu käyttöympäristöönsä

3) Torjuntaeliöiden hoito ja suojele

- Olosuhteiden pitäminen sellaisina, että luontaisesti esiintyvät torjuntaeliöt menestyvät kasvihuoneessa

Kukilla käytettävät biotorjunnan strategiat

1) Torjuntaeliöiden massalevitys

- Lähes kaikilla kasveilla välttämätöntä → kalliimmat torjuntaohjelmat

2) Torjuntaeliöiden kausittainen ymppilevitys

- Toimii osittain joillakin kasveilla, massalevitykset tukena ajoittain tai paikoittain

3) (Torjuntaeliöiden hoito ja suojele)

- Mahdollista vasta kun torjunta-aineiden käyttö vähentynyt selvästi

Torjuntaeliötyypit ja niiden pääasialliset käyttötavat kasvihuoneissa:

1) Pedot



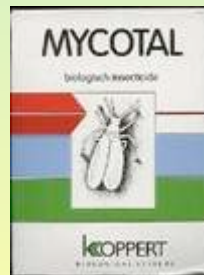
- Ymppilevitys, massalevitys

2) Loiset (erityisesti parasitoidit eli loispedot)

- Ymppilevitys, massalevitys

3) Taudinaiheuttajat (sienet, bakteerit, virukset, sukkulamadot symbiontisine bakteereineen)

- Massalevitys (biologinen torjunta-aine)



Ymppilevitys +
massalevitys



Leikkoruusu

Ennaltaehkäisevä
(massa)levitys



Ruukku- ja viherkasvit

Ymppilevitys+ massalevitys



Leikkogerbera

Ennaltaehkäisevä massalevitys



Ruukkugerbera ym.

Suojeleva biologinen torjunta



Coenosia-petokärpänen



Kirvasääsken toukka

Kemikaalien käytön vähentymisen myötä mahdollista

Torjuntaeliöiden massatuotanto ja -levitys: onnistumisen edellytykset

- Torjuntaeliön ominaisuudet
- Tuotettujen torjuntaeliöiden laatu
- Teho testattu käyttöympäristössä
- Kustannukset
- Käsittelymenetelmät (pakkaaminen, kuljetus ja varastointi)
- Levitysmenetelmien sopivuus ja kustannukset
- Tuotekehitys
- Turvallisuus

“Ideaalisen” torjuntaeliön ominaisuuksia

- hyvä saaliinlöytämiskyky (saaliin habitaatti, saaliseliöt habitaatin sisällä, saaliin tunnistaminen sopivaksi ravinnoksi ja sen tappaminen)
- isäntäspesifisyys (onko aina tarpeen?)
- lisääntymiskapasiteetti (r) suurempi kuin kasvintuhoojan (ei tarvitse olla massalevityksissä)
- elämänkierto synkronisaatiossa saaliseliön esiintymisen kanssa (torj.eliö toimintakykyinen silloin kun kasvintuhoojan kasveja vioittavat kehitysasteet kasvustossa)

Torjuntaeliön käytön tehostamismahdollisuuksia

Täydentävät tekijät
(jos torjuntaeliön ominaisuudet eivät itsessään riitä)



II Hidastetaan kasvintuhoojan lisääntymistä (tuhoojaresistentit lajikkeet)

III Muutetaan viljelykasvin ominaisuuksia torjuntaeliöille paremmin sopiviksi

IV muutetaan torjuntaeliön ominaisuuksia tai käyttötapaa

V käytetään useampia torjuntaeliölajeja yhtä aikaa

I Laadullisten heikkouksien kompensointi määrällä



**Levitysmäärä ja -strategia
suhteessa kasvin vioituskyynnysarvoon:**

Vihannespunkin torjunta kurkulta:

2-4 kpl ansaripetopunkkia/m²
kahtena levityskertana viikon
välein kasvustokauden alussa (**kausit-
taiset ymppilevitykset**)



Vihannespunkin torjunta leikkoruusulta

26 kpl ansaripetopunkkeja/m²
1-2 viikon välein koko kasvukauden
ajan tai kunnes tuhoojatiheys on
alentunut riittävästi (**massalevitykset**)



I Laadullisten heikkouksien kompensointi määrällä



Levitysmäärä, -strategia ja -menetelmä räätälöidään kasvintuhoojalajeittain moniruokaisille torjuntaeliöille



Amblyseius cucumeris vs.
tupakkaripsiäinen kurkulla

Jauhiaiskiilukainen
ansarijauh. torjuntaan
joulutähdellä



Amblyseius cucumeris vs.
kalifornianripsiäinen kurkulla

Kaliforniankiilukainen etelänjauh.
torjuntaan joulutähdellä (mutta toi-
saalta kustannukset puoltavat jauhiais-
kiilukaisen käyttöä...)

Levitysmäärät, -strategia ja -menetelmä räätälöidään kasvintuhoojalajin mukaiseksi



Amblyseius cucumeris vs.
tupakkaripsiäinen leikkoruusulla



Amblyseius swirskii vs. kalifornian-
ripsiäinen kurkulla ja kukilla



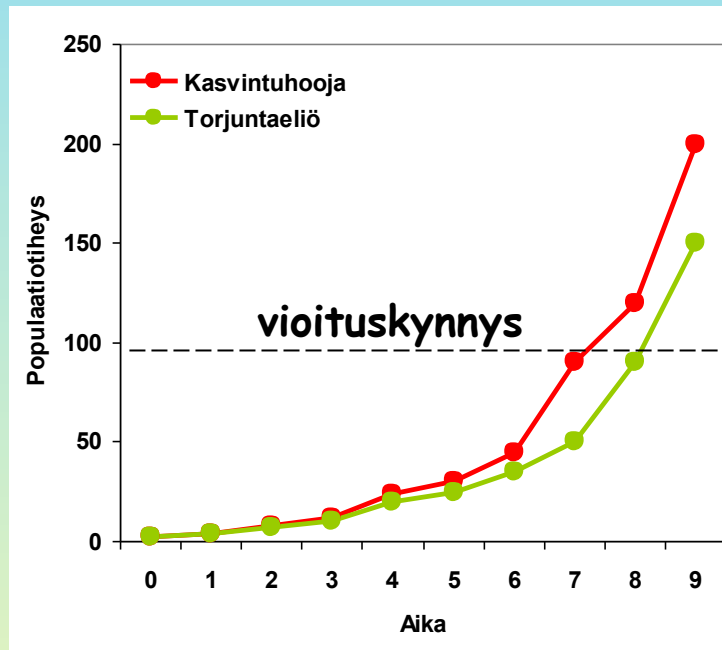
Sukkulamatojen formulointi geeliin kukkia varten
Encarsia-lappujen taivuttaminen teltaksi jotta eivät kastu



Pussi- ja
irtolevitys-
ten vuorot-
telu

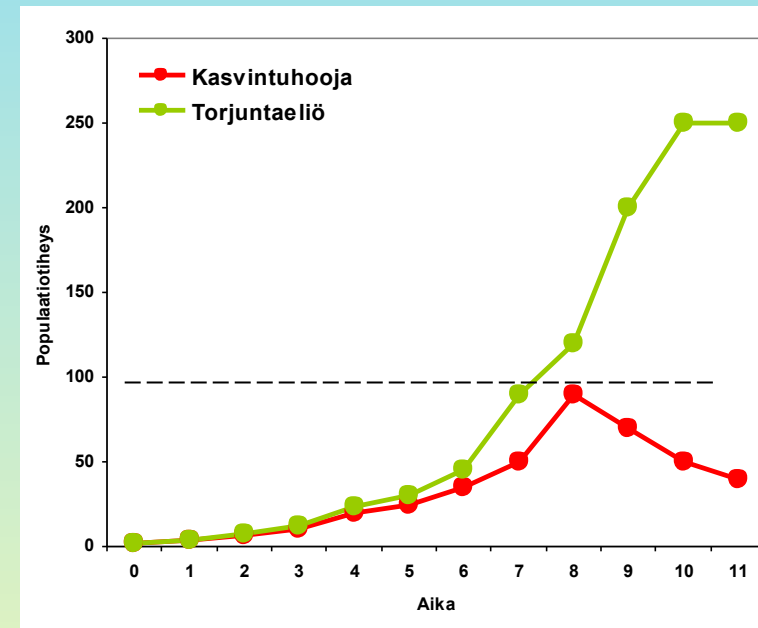
II Hidastetaan kasvintuhoojan lisääntymistä

lajikevalinta
indusoitu resistenssi?



Torjuntaeliön ja kasvintuhoojan populaatioiden kasvunopeus tuhoojalle herkällä kasvilajikkeella

abioottisten olosuhteiden säätely



Torjuntaeliön ja kasvintuhoojan populaatioiden kasvunopeus tuhoojalle **resistentillä** kasvilajikkeella

III Muutetaan viljelykasvin ominaisuuksia tai viljelytapaa torjuntaeliöille paremmin sopiviksi

Kurkkulajikkeiden lehtien karvaisuus ja jauhiaiskiilukaisen (*Encarsia formosa*)
saalistustehokkuus



Viljelytapa voi suosia
torjuntaeliöitä: vihan-
nespunkin biotorjunta
taivutetulla leikkoruusulla



IV Muutetaan torjuntaeliön ominaisuuksia ja/tai käyttötapaa

- Luonnosta uusi populaatio:** diapaussiominaisuudet (ei lisääntymisdiapaussia talvella)
lämpötilatoleranssi
kehitys- ja lisääntymisnopeus
reagointi semiokemikaaleihin
isäntäspesifisyys
- Jalostus:** isännän löytämiskyky (Steinernema-sukkulamadot)
torjunta-aineiden sietokyky (Phytoseiidae)
kehitysnopeus (loispedit)
- Massakasvatusravinto:** lisääntymisnopeus --> kotoutuminen kasvustoon)
(vihannespunkkisääski Feltiella acarisuga)
- Lisäravinto käyttöympäristössä:** vihannespunkkisääski
petolude Macrolophus caliginosus
ripsiäispetopunkki Amblyseius cucumeris

IV Muutetaan torjuntaeliön ominaisuuksia ja/tai käyttötapaa

Ehdollistava oppiminen ennen levitystä:

isäntäspesifisyys, reagointi semiokemikaaleihin (kirvavainokaiset, petoluteet)

Sopeuttaminen viljelykasville ennen levitystä:

ansaripetopunkki *Phytoseiulus persimilis* tomaatilla

Levitysmenetelmä ja levitysten ajoitus:

ripsiäispetopunkki *Amblyseius cucumeris* (hallittu kestolevitysmenetelmä)
kirvavainokaiset: levityspisteiden määrä/ruukku-krysanteemi

Käyttöympäristön abiootisten ominaisuuksien hallinta:

ansaripetopunkki ja suhteellinen ilmankosteus
valon määrä ja laatu (kirvasääski *Aphidoletes aphidimyza*; ripsiäispetopunkit leikkoruusun ympärivuotisessa viljelyssä)

IV Muutetaan torjuntaeliön ominaisuuksia ja/tai käyttötapaa

Torjuntaeliön käyttäytymisen ohjailu epäsuoran indusoidun resistenssin avulla?

Tekovalotetut kasvihuonekasvustot: torjuntaeliöiden aallonpituudesta riippuva käyttäytyminen, reagointi kasveista tuleviin hajusigleihin?

Myös osana suojelevaa biologista torjuntaa

Geenimuunnellut torjuntaeliöt

Torjunta-aineita kestävät petopunkit
Tappamisnopeudeltaan parannetut hyönteisiä tappavat sienet, bakteerit ja virukset

IV Muutetaan torjuntaeliön ominaisuuksia ja/tai käyttötapaa



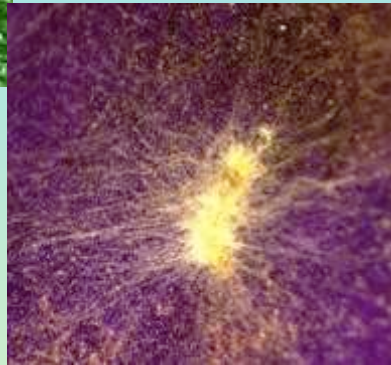
Kirvavainokainen

**Pankkikasvit kirvojen torjuntaeliöiden massakas-
vattamiseksi ruusuhuoneessa**

V käytetään useampia torjuntaeliölajeja yhtä aikaa



Phytoseiidae-
petopunkit
kasvustossa



Sienivalmisteet
kasvustossa



Sukkulamadot
kasvualueella

Kalifornianripsiäisen torjunta leikkoruusulla²⁴

V käytetään useampia torjuntaeliölajeja yhtä aikaa



AnsariPETOPUNKKI
Phytoseiulus persi-
milis päätorjuntaeliö



Ennakko- ja tukitor-
junta erit. kuumissa ja
kuivissa olosuhteissa:
kalifornianpetopunkki
Amblyseius californicus



Punkki-
sääski
Feltiella
acarisuga

Vihannespunkin torjunta leikkoruusulla

Biotorjunnan edistämiskeinot kukkaviljelyssä: viljelijöiden näkemykset (Dekeyzer, 2001, Saksa)

Keino	% vastaajista				
	Menetelmän omaksuneet	Menetelmän osaksi omaksuneet	Menetelmää kokeilleet, mutta siitä luopuneet	Menetelmää kokeilemattomat	Yht.
Intensiivistä neuvontaa menetelmän käyttöönotto-vaiheessa	43	45	52	65	52
Intensiivistä neuvontaa myös käyttöönottovaiheen jälkeen	11	12	32	17	15
Enemmän tietoa biologisista menetelmistä	11	2	12	29	15
Biologisten menetelmien luotettavuuden lisääminen (käyttövarmuus, teho)	40	50	44	26	39
Lisää torjuntaeliöiden käytön tutkimusta	33	19	16	22	26
Lisää uusia, torjuntaeliöiden kanssa yhteensopivia kasvinsuojeluaineita	44	38	56	32	42
Biologisten menetelmien valikoiman laajentaminen	19	24	16	17	19
Torjuntaeliöiden hinnat edullisemmiksi	36	43	28	32	35