

Biologinen kasvitautilien torjunta kasvihuoneissa, tunneleissa ja avomaalla



Tomi Pousi, Verdera Oy

Mikä on Verdera?

- Sai alkunsa Kemiran tutkimusryhmästä (mikrobiologinen kasvitautien torjunta)
- Kemira GrowHow'n Biocontrol -liiketoiminnan yhtiöittämisen tuloksena syntynyt yritys
- **Verdera Oy perustettiin 1.4.2002**
 - Erityisesti puutarhatuotantoon ja metsätalouteen suunnattujen biologisten kasvinsuojeluaineiden ja kasvunestäjien kehittäminen ja kaupallistaminen
- Kanadalaisen Lallemand-konsernin omistuksessa vuodesta 2008

Lallemand - a world of yeast, fungi and bacteria



4000 työntekijää
45 eri maassa, 5 eri mantereella

Verderan biologiset kasvinsuojeluvalmisteet

- **Tuotteet perustuvat huolella valittuihin ja laajasti tutkittuihin luontaisesti esiintyviin mikrobeihin**
- **Mikrobiologiset kasvinsuojeluvalmisteet:**
 - Antavat laajan tehon ja pitkäaikaisen vaikutuksen eri taudinaiheuttajia vastaan
 - Turvallisia tuotteita käyttäjälle, kasvustolle ja ympäristölle
 - Ei haitallisia jäämiä satoon eikä varoaikaa ennen sadonkeruuta
 - Vaarattomia pölyttäjille ja hyötyeliöille
 - Usein myös kasvien kasvua stimuloivia vaikutuksia
 - Soveltuvat luonnonmukaiseen tuotantoon sekä osaksi integroitua kasvinsuojelua
 - Käyttö perustuu pääsääntöisesti ennalta ehkäisyyn
 - Teho ei ilmene välittömästi, sillä valmisteiden mikrobit tarvitsevat aikaa kasvaakseen ja sopeutuakseen uuteen elinympäristöönsä
 - Myös kasvinsuojelun perusasioiden oltava kunnossa, jotta saavutettaisiin mahdollisimman hyviä taudintorjuntatuloksia



Mihin mikrobiologinen kasvitautien torjunta perustuu?

1. Hyötymikrobit kilpailevat tehokkaasti ravinteista ja elintilasta niin maassa kuin kasvin eri osien pinnoilla
 2. Taudinaiheuttajamikrobien parasitismi
 3. Entsyymiaktiivisuus
 4. Kasvien omien puolustusvasteiden aktivoiminen
- **Useita eri vaikutusmekanismeja**
→ **ei riskiä resistenteistä tautikannoista!**



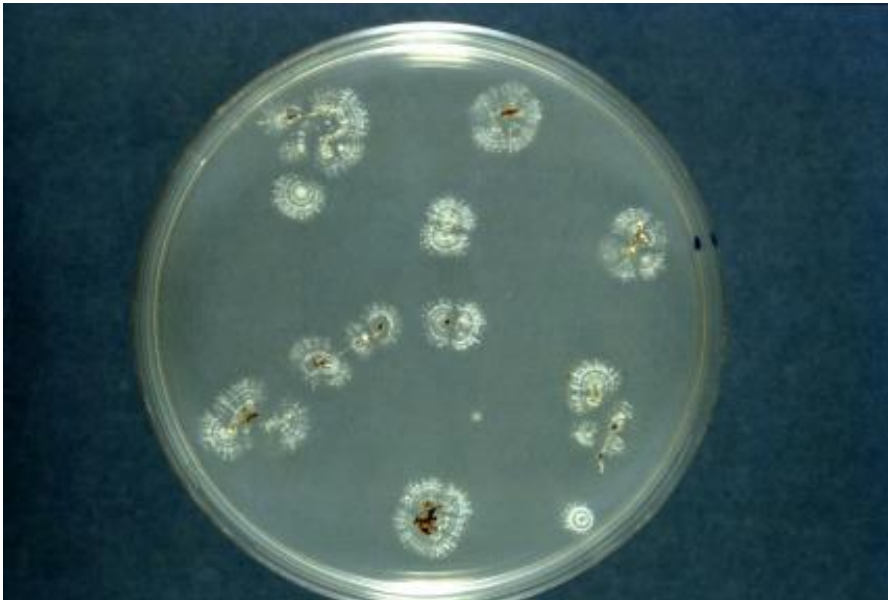
Streptomyces K61



Gliocladium catenulatum
J1446

Mihin mikrobiologinen kasvitautien torjunta perustuu?

Hyötymikrobit kilpailevat tehokkaasti ravinteista ja elintilasta niin maassa kuin kasvin eri osien pinnoilla



Streptomyces-sädebakteeri kurkun juurien pinnalla, *Streptomyces* lisätty kasvualustaan istutuksen jälkeen.



Gliocladium-sieni mansikan heteen pinnalla, *Gliocladium* ruiskutettu kukinnan aikana.

Mihin mikrobiologinen kasvitautien torjunta perustuu?

Entsyymiaktiivisuus

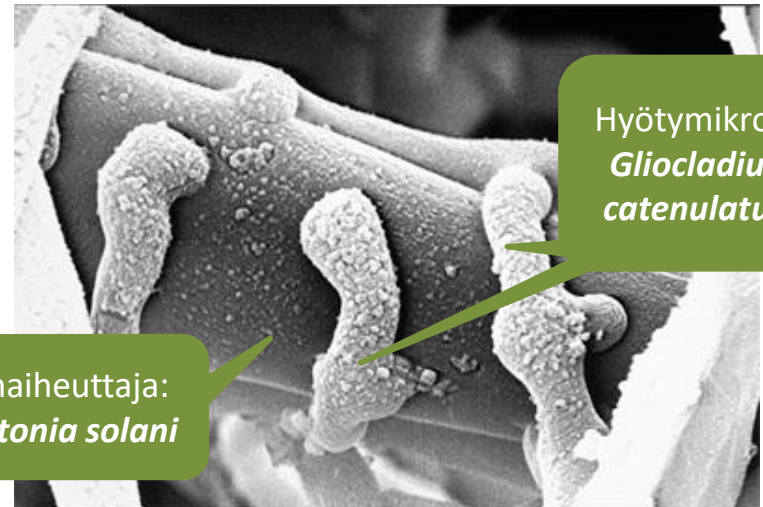
*Alternaria
basicicola*



*Fusarium
graminearum*

Prestopin *Gliocladium*-sienen (vasen) ja Mycostopin *Streptomyces*-sädebakteerin (oikea) torjuntateho *Alternaria* ja *Fusarium* -sieniä vastaan.

Taudinaiheuttajien parasitismi

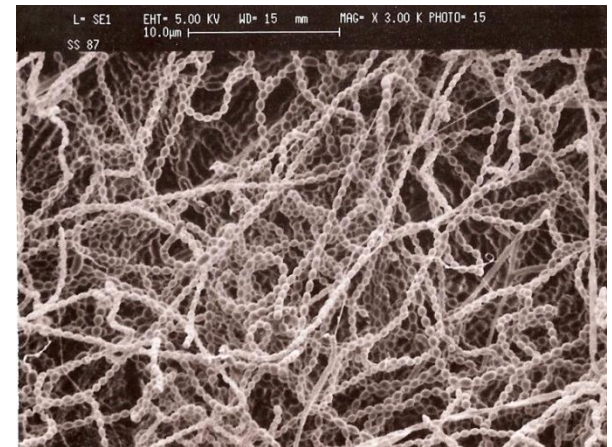


Prestopin *Gliocladium catenulatum* J1446 -sieni erittää entsyymejä (mm. β -glukanaasia ja kitinaasia), jotka hajottavat taudinaiheuttajien sienirihmasto

Mycostop® biofungisidi



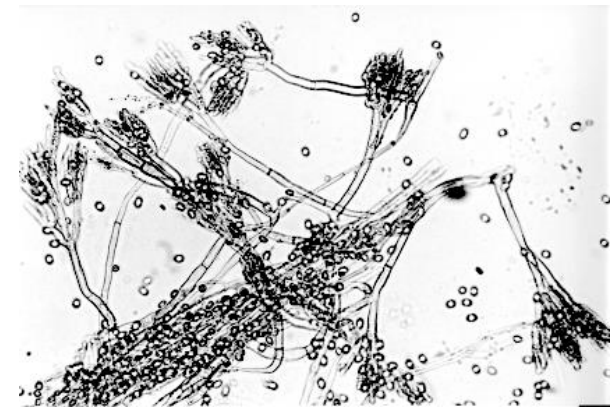
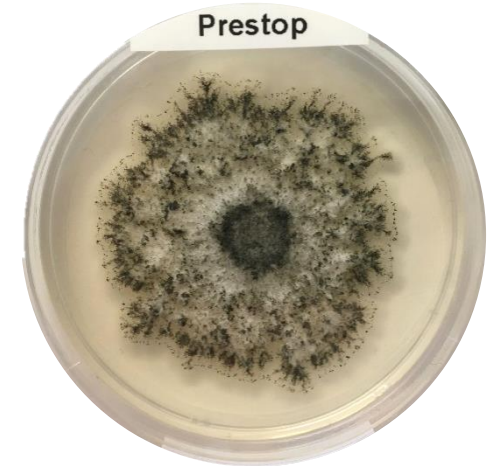
- Sisältää suomalaisesta rahkaturpeesta eristettyä *Streptomyces* K61 sädebakteeria
- Käytetään siemen- ja maalevintäisten kasvitautien torjuntaan (*Fusarium*, *Alternaria*, *Pythium* ja *Phytophthora*)
- Soveltuu useisiin eri olosuhteisiin
 - pH: 5,5-8, lpt: 15-28 °C, eri kasvualustamateriaalit
- Stimuloi kasvien kasvua (auksiinin tuotanto)
- Täysin veteenliukeneva (ruiskutus, tippukastelu)



Prestop[®] biofungisidi



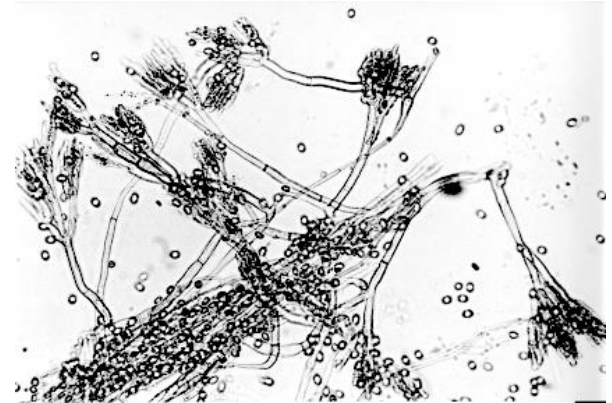
- Sisältää suomalaisesta peltomaasta eristettyä *Gliocladium catenulatum* J1446 -sientä (*Clonostachys rosea* J1446)
- Siemen- ja maalevintäisten kasvitautien torjuntaan (esim. *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* ja *Fusarium*)
- Lehvästötauteja aiheuttavien mikrobien torjuntaan (esim. *Botrytis* ja *Didymella*)
- Hyötymikrobi selviytyy erilaisissa olosuhteissa
 - pH: 5-7,5, lpt: 5-25 °C, lehvästö, eri kasvualustamateriaalit
- Täysin veteenliukeneva (ruiskutus, tippukastelu)





Prestop[®] Mix biofungisidi

- Sisältää suomalaisesta peltomaasta eristettyä *Gliocladium catenulatum* J1446 -sientä (*Clonostachys rosea* J1446)
- Siemen- ja maalevintäisten kasvitautien torjuntaan (esim. *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* ja *Fusarium*)
- Harmaahomeen (*Botrytis*) torjuntaan mansikalla ja vadelmalla, siemenkotamädän (*Fusarium*, *Botrytis*) torjuntaan omenalla pölyttäjäleivityksen avulla
- Hyötymikrobi selviytyy erilaisissa olosuhteissa
 - pH: 5-7,5, Ipt: 5-25 °C, lehvästö, eri kasvualustamateriaalit
- Ei liukene veteen (ei sovellu ruiskutettavaksi tai tippukasteluun)





Verdera

LALLEMAND

LALLEMAND PLANT CARE



**THE
MICROORGANISM
SPECIALIST**

Biologinen kasvitautilien torjunta kasvihuoneissa

Biologisen ennakkotorjunnan mahdollisuudet kasvihuoneissa

Kasvihuoneviljely

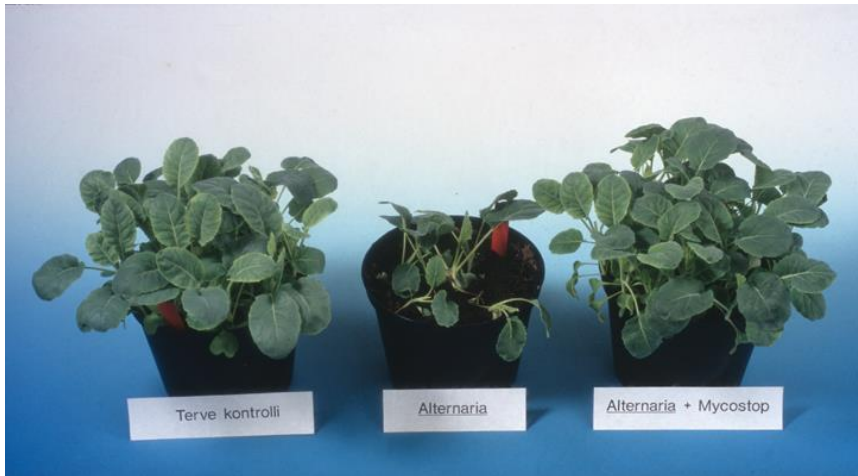
- Taimipolteen torjunta taimituotannossa ja taimistoilla
- Juuristotautien torjunta yrteillä ja vihanneksilla
- Lehvästötautien torjunta:
 - Harmaahome (*Botrytis*) torjunta vihanneksilla ja yrteillä
 - Mustapistemädän (*Didymella/Stagonosporopsis*) torjunta kurkulla
- Soveltuvat valmisteet
 - **Mycostop**
 - **Prestop**
 - **(Prestop Mix)**



Taimipoltteen torjunta kasvihuoneissa

Mycostop

- Siementen peittäus (2-8 g/kg siemeniä), vain peittaamattomille siemenille!
- Kastele kasvualusta taimettumisen jälkeen Mycostop-vesiseoksella (2-10 g/100 m²)
- Kasvualustasekoitus ennen kylvöä (1-10 g/m³)



Mycostopin torjuntateho siemenlevintäistä *Alternaria*-sienen aiheuttamaa taimipoltetta vastaan kukkakaalilla

Prestop

- Kastele tai ruiskuta kylvökset Prestop-vesiseoksella (5-10 g/m²)
- Kasvualustasekoitus (200-500 g/m³)



Terve kontrolli

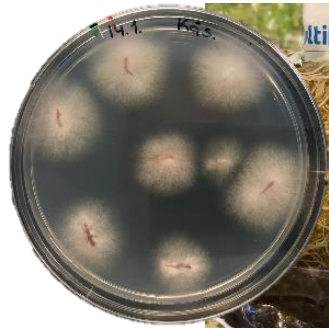
Pythium

Pythium + Prestop

Juuristotautien torjunta kasvihuoneissa

Mycostop

- Kastele, ruiskuta tai käsittele tippukastelun kautta heti istutuksen jälkeen (5-8 g/1000 kasvia)
- Toista käsittely 1-2 kuukauden välein



Käsittelemätön, rivin 19 alkupuoli



Käsittelemätön, rivin 19 keskiosa



Käsittelemätön, rivin 19 loppuosa



MYCOSTOP, rivin 9 alkupuoli



MYCOSTOP, rivin 9 keskiosa



MYCOSTOP, rivin 9 loppuosa

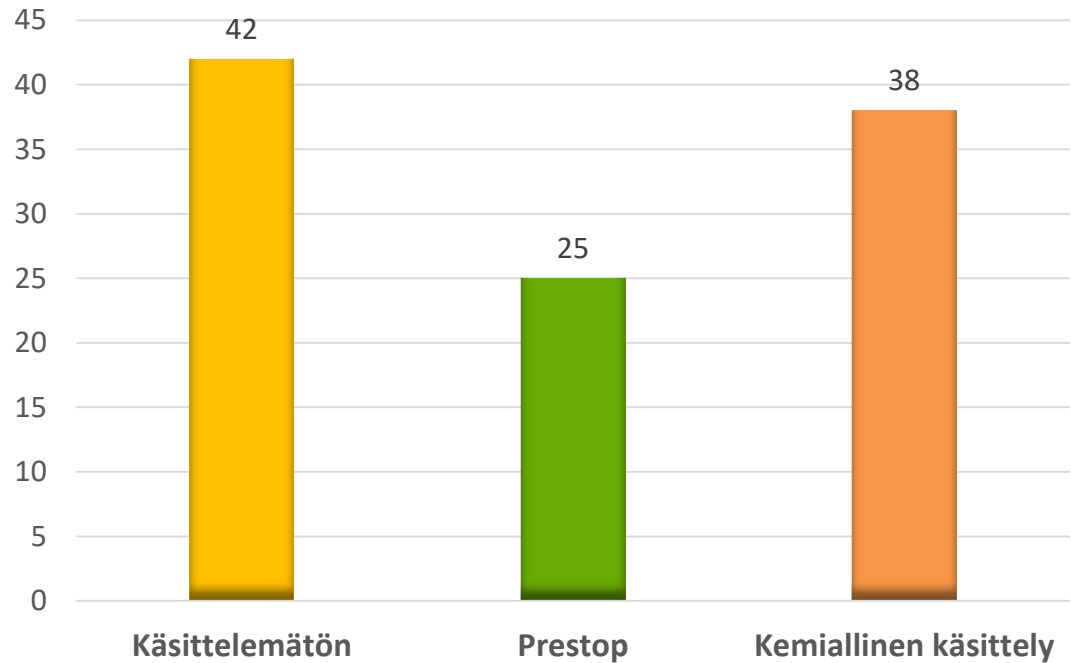
Juuristotautien torjunta kasvihuoneissa

Prestop

- Kastele, ruiskuta tai käsittele tippukastelun kautta heti istutuksen jälkeen (200–250 g/1000 kasvia)
- Toista käsittely 4-6 viikon välein

- Merivuoren puutarha (2000)
- Kasvualustana turvelevy, taimet kivivillapaakussa
- Luontaisesti esiintyvä *Pythium* sp. -munasieni
- Käyttömäärä: Prestop 0,4 % seos, 50 ml/kasvi
- Käsittelyt 3 vrk ja 6 viikkoa istutuksesta
- Kemiallinen käsittely: promapokarbi hydrokloridi 0,15 % liuos

Tautioireisia kasveja (%)



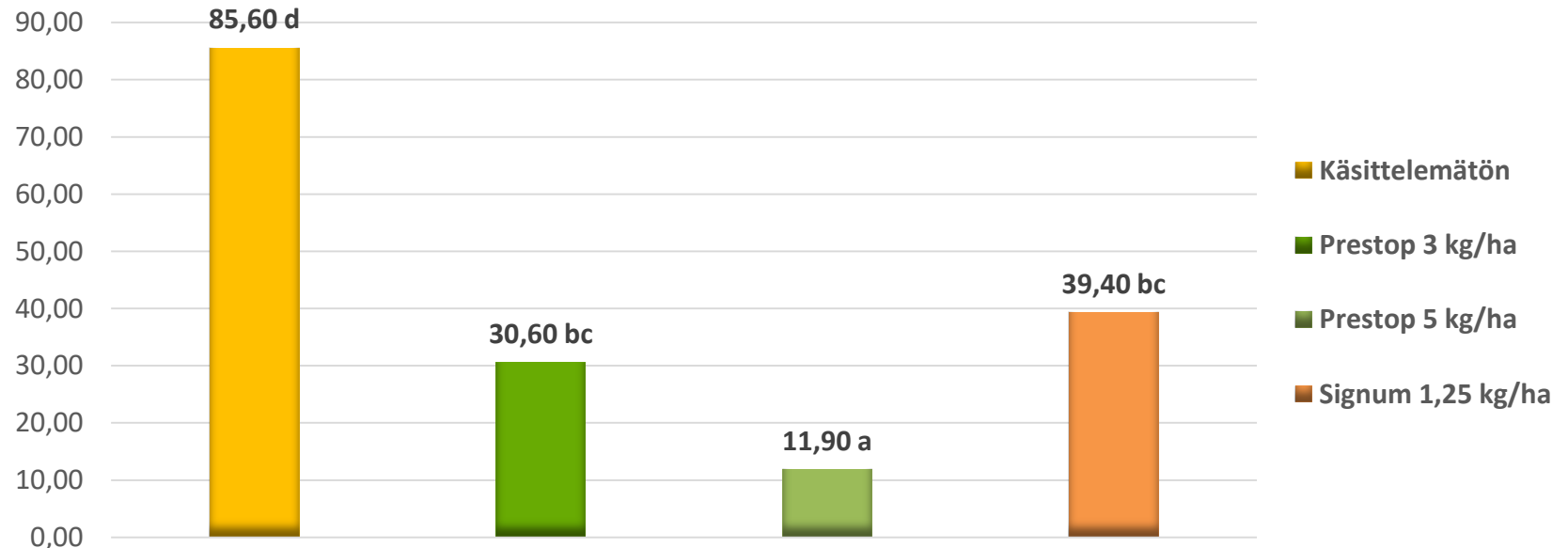
Prestop[®] kasvihuonevihannesten harmaahomeen torjunnassa

Prestop

- Ruiskuta kasvit ja suojaa leikkauspinnat 0,5 % vesiseoksella ennaltaehkäisevästi, käsittelyjen uusinta 3 vk välein
- Yksittäisiä haavakohtia tai alkavia *Botrytis*-laikkuja voidaan käsitellä 0,5 % Prestop-vesiseoksella sumupullon avulla

Harmaahomeen (*Botrytis*) torjuntakoe tomaatilla, Alankomaat (2015)

Harmaahomeen esiintyvyys (%) tomaattien varsissa, 33 päivää *Botrytis*-saastutuksen jälkeen



Prestopin käsittelyajat: -21, 0 ja 21 päivää *Botrytis*-saastutuksen jälkeen

Signum-käsittelyajat: 0, 7 ja 14 *Botrytis*-saastutuksen jälkeen

Prestop® kasvihuonekurkun mustapistemädän torjunnassa

Prestop

- Ruiskuta koko kasvi ennaltaehkäisevästi, erityisesti tyviosa, 0,5 % vesiseoksella, käsittelyjen uusinta 3 vk välein
- Rungot ja erityisesti lehtienpoistossa muodostuneet haavapinnat ruiskutetaan 0,5 % Prestop-vesiseoksella

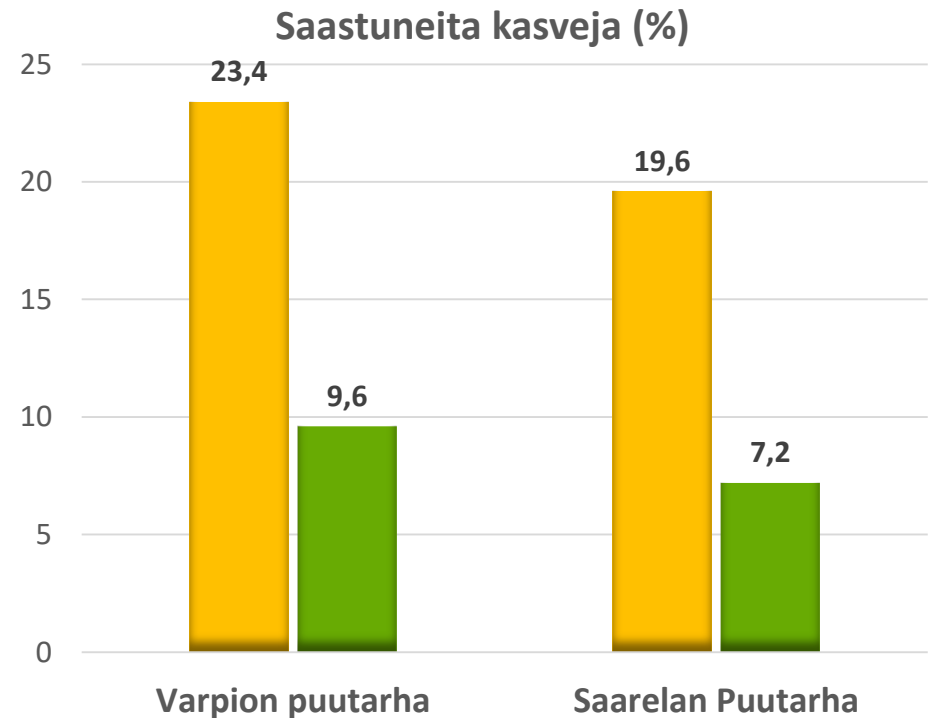
Kasvihuonekokeita Suomessa (1997)

Varpion puutarha:

- Lajike: 'Indira'
- Kasvualustana kivivilla
- Käsittelyt:
 1. 6 päivää istutuksen jälkeen
 2. 47 päivää istutuksen jälkeen

Saarelan puutarha:

- Lajike: 'Ventura'
- Kasvualustana turve
- Käsittelyt:
 1. 7 päivää istutuksen jälkeen
 2. 30 päivää istutuksen jälkeen





Verdera



LALLEMAND PLANT CARE



**THE
MICROORGANISM
SPECIALIST**

Biologinen kasvitautilien torjunta tunneleissa ja avomaalla

Biologisen ennakkotorjunnan mahdollisuudet tunneleissa ja avomaalla

Avomaa- ja tunneliviljely

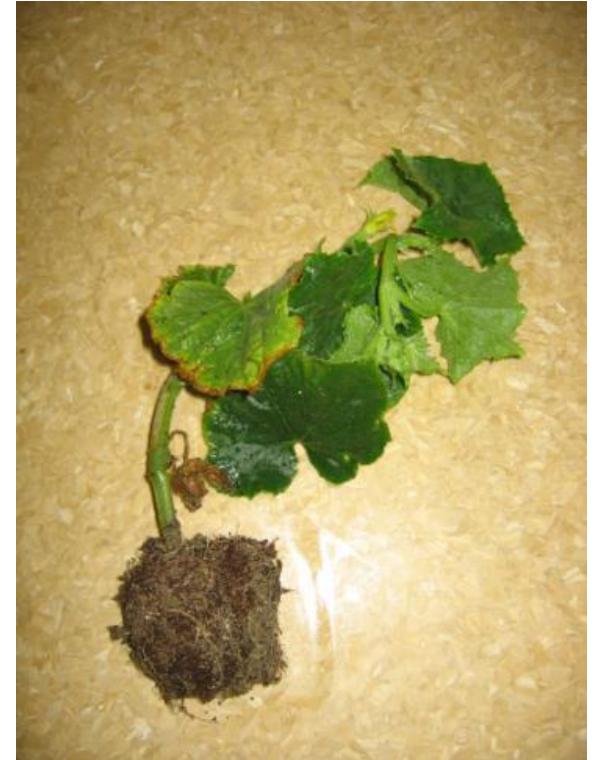
- Vihannesten taimituotanto
- Juuristotautien torjunta mansikalla, vadelmalla, kaalikasveilla, sipulikasveilla
- Mustapistemädän (*Didymella*) torjunta avomaankurkulla ja kurpitsakasveilla
- Harmaahomeen (*Botrytis*) torjunta mansikalla ja vadelmalla
- Siemenkotamädän (*Fusarium, Botrytis*) torjunta omenalla

- Soveltuvat valmisteet
 - **Mycostop**
 - **Prestop**
 - **Prestop Mix**



Vihannestaimien suojaus ennen istuttamista

- Mikrobivalmisteita voidaan käyttää vihannesten taimilla ennaltaehkäisevästi ennen istuttamista
 - Käsittelyt tehostavat juuriston kasvua ja suojaavat mahdollisia taudinaiheuttajia vastaan
- Vaihtoehtoiset valmisteet:
 - **Mycostop**
 - **Prestop**
 - **Prestop Mix**
- Voimakkaampi juuristo on vastustuskykyisempi tauteja ja stressitekijöitä (kuten alhaisia lämpötiloja) vastaan



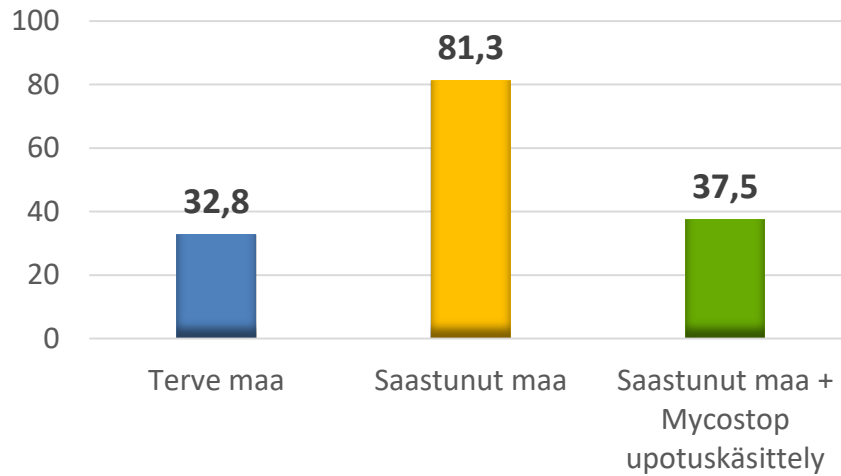
Mycostop sipulien *Fusarium*-torjunnassa

Upota istukkaat tai kynnet nopeasti 0,01 % Mycostop-vesiseokseen ennen istutusta ja anna kuivahtaa ennen istutusta (parempi kulkeutuvuus istutuskoneessa). Mycostop voidaan myös ruiskuttaa istutuskoneeseen asennettujen ruiskujen avulla.

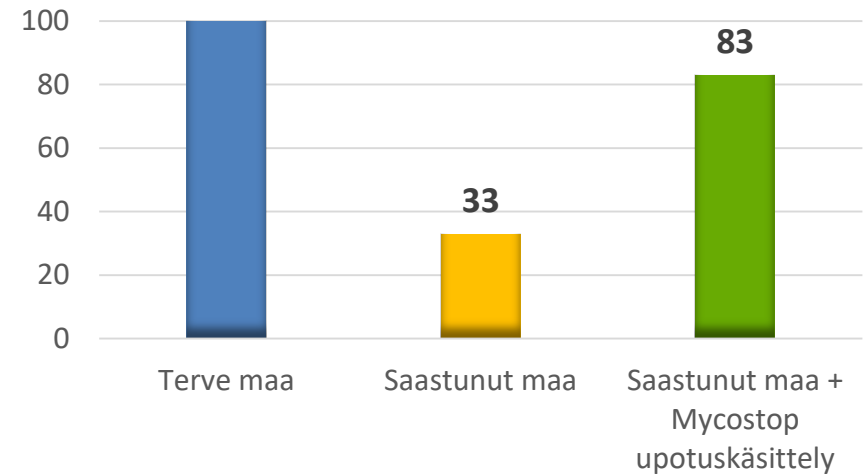
Ruralia Instituutti (HY) 2012

- Astiakoe
- Koekasvi: kepasipuli
- *Fusarium*-sienillä saastunutta maata lohkolta, jossa ollut sipulintuotantoa
- Mycostop-käsittely:
 - Istukkaiden upotus 0,01 % vesiseokseen

Tautisia ja kuolleita kasveja (%)

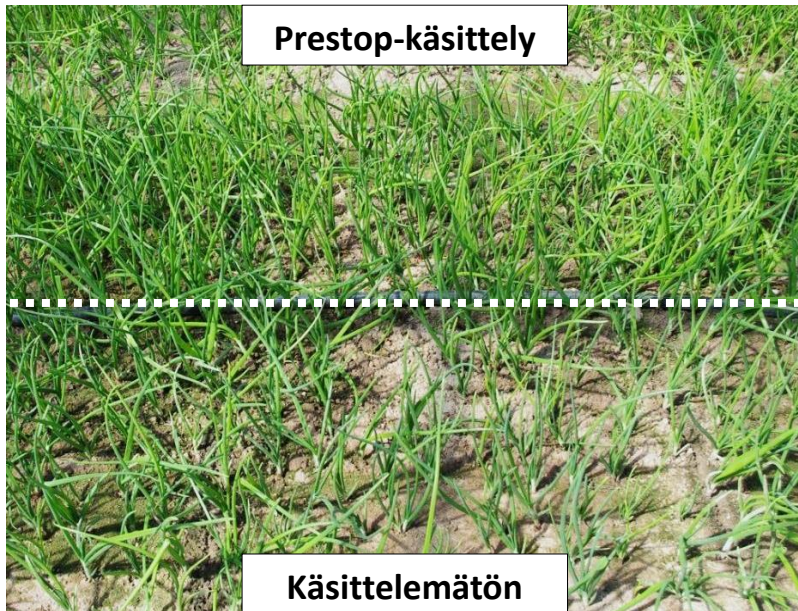


Suhteellinen sato



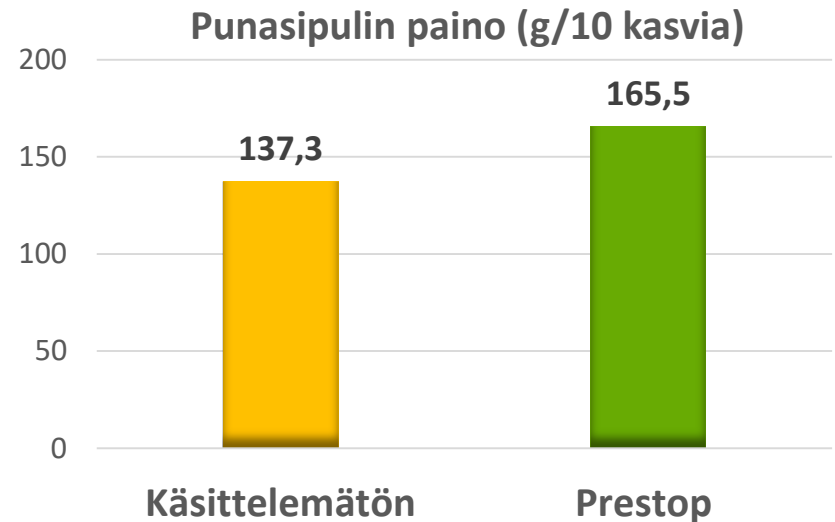
Prestop sipulien *Fusarium*- ja *Botrytis*-torjunnassa

Upota istukkaat tai kynnet nopeasti 0,5 % Prestop-vesiseokseen ja anna kuivahtaa ennen istutusta (parempi kulkeutuvuus istuskoneessa). Vaihtoehtoisesti ruiskuta rivit Prestopilla istutuksen jälkeen (2-4 kg/ha). Riviruiskutus käsittely voidaan uusia 3-6 viikon kuluttua istutuksesta.



Laitila 2016

- Kaupallinen tunneliviljelmä
- Koekasvi: punasipuli (varhaistuotanto)
- Luontaista *Fusarium*-saastuntaa
- Prestop-käsittely:
 - Ruiskutus 0,5 % -vesiseoksella istukkaiden istutuksen jälkeen



Prestop kaalikasvien möhöjuuren torjunnassa

Kastele taimet Prestop-vesiseoksella ennen avomaalle istutusta (5-10 g/m² kennotaimia). Toista käsittely 3 viikon kuluttua istutuksesta riviruiskutuksena (3-4 kg/ha).

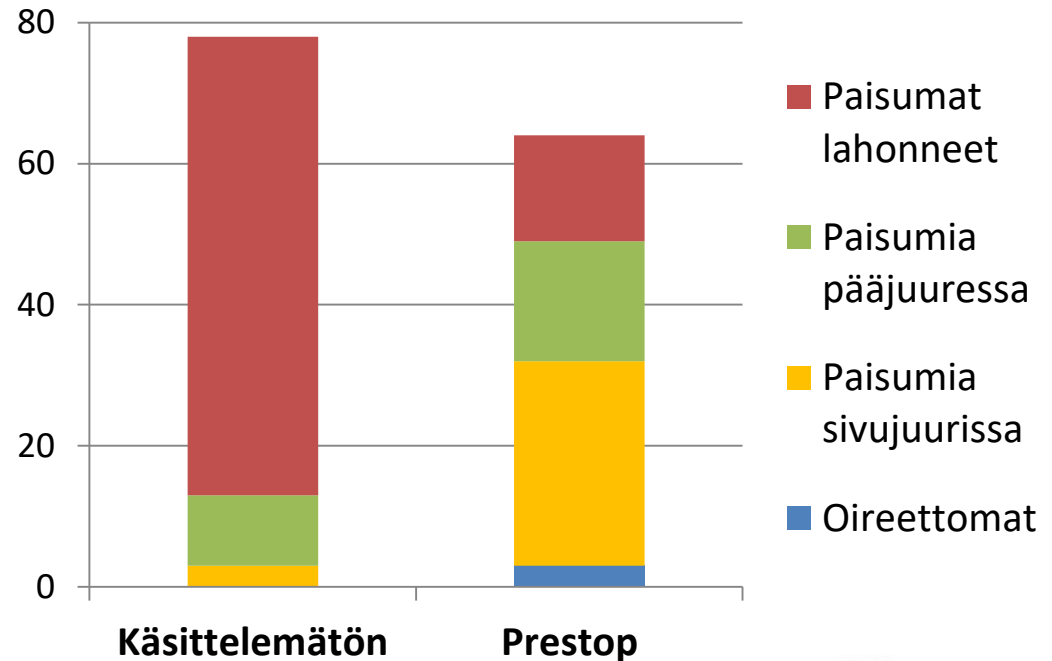
Möhöjuuren torjuntakoe (Luke 2016)

- Koekasvi: parsakaali
- Luontaisesti todella saastunut lohko
- Prestop-kastelukäsittely istutuksen yhteydessä + 3 vk istutuksen jälkeen



Käsittelemätön

Prestop-käsittely



Prestop avomaankurkun ja -kurpitsakasvien mustapistemädän torjunnassa

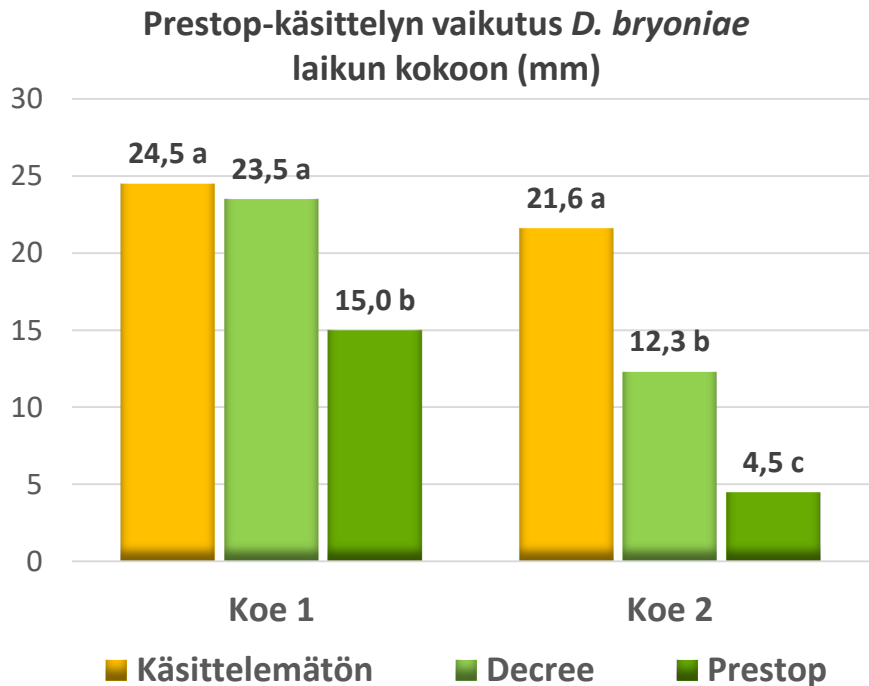
Ruiskuta taimet 0,5 % Prestop-vesiseoksella ennen avomaalle istutusta. Toista ruiskutuskäsittely tarvittaessa 3-4 viikon kuluttua istutuksesta (2-3 kg Prestopia/ha) (Minor Use -käyttölupa)



Mustapistemätä leviää erityisesti kosteissa ja lämpimissä olosuhteissa ja voi aiheuttaa merkittäviä tuhoja sekä kasvustossa että kehittyvissä hedelmissä.

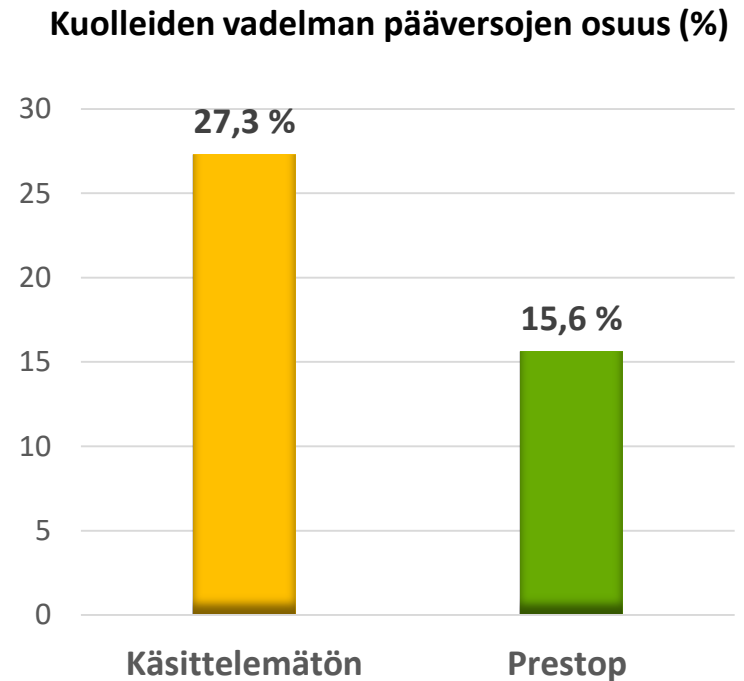
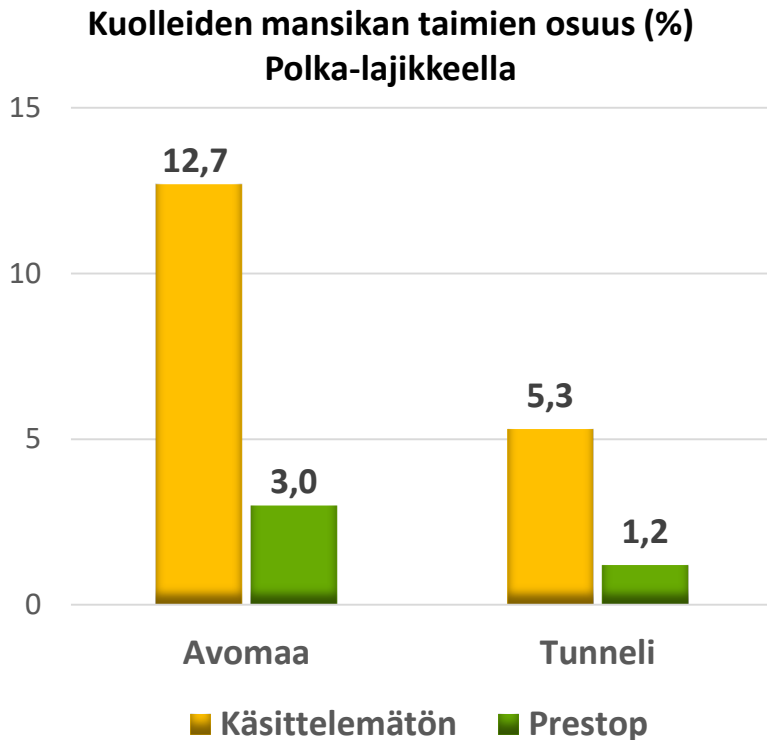
Mustapistemädän torjuntakokeet kasvihuonekurkulla (Kanada, Pacific Agri-Food Research Center, 2001)

- Koekasvi: kasvihuonekurkku kivivillassa
- Prestop-käsittely 2 tuntia ennen saastuttamista



Prestop mansikan ja vadelman juuristotautien torjunnassa

Upota avojuuriset taimet 0,5 % Prestop-vesiseokseen ennen istutusta. Paakku- ja kennonaimet voidaan kastella Prestop-vesiseoksella (125 g/1000 tainta) ennen istutusta. Käsittely voidaan toistaa noin 1 kk kuluttua istutuksesta kastelemalla, riviruiskutuksena tai tippukastelun kautta 200-250 g/1000 tainta (mansikka) tai 250-300 g/1000 tainta (vadelma) (Minor Use -käyttölupa).



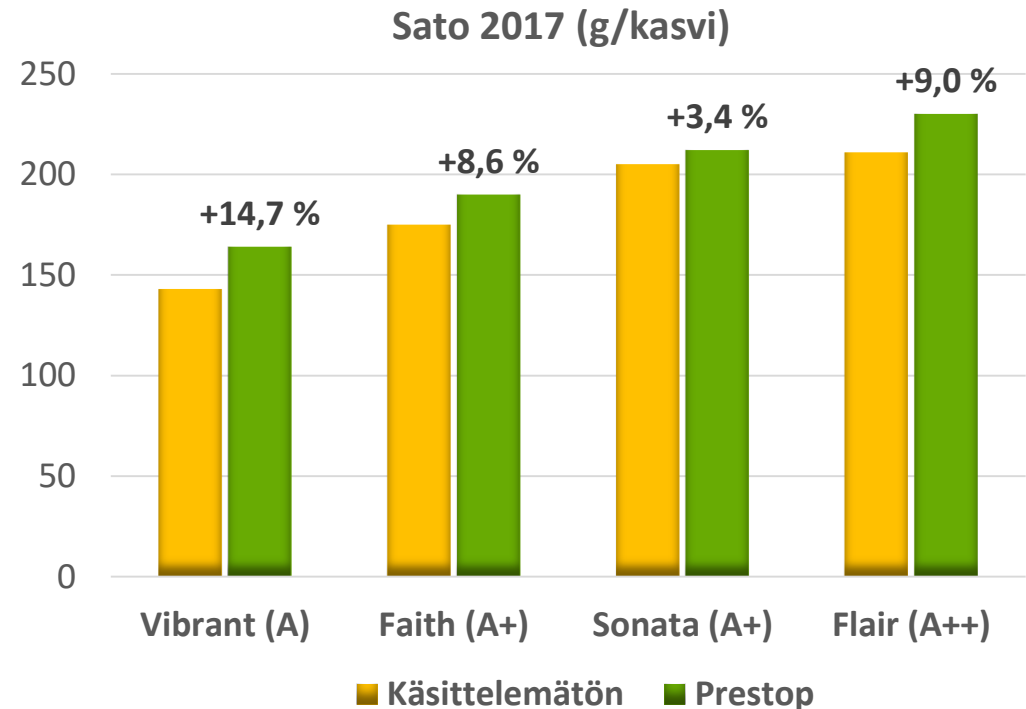
Prestop mansikan ja vadelman juuristotautien torjunnassa

Mansikan juuristotautien torjuntakokeet (Viro, EMÜ 2017)

- Mansikan lajikekenttä, jossa useita eri lajikkeita ja taimikokoja
- Frigo-taimet upotettiin 0,5 % Prestop vesiseokseen ennen istuttamista



Sonata (A) edessä käsittelemättömiä, takana Prestop-upotuskäsiteltyjä kasveja

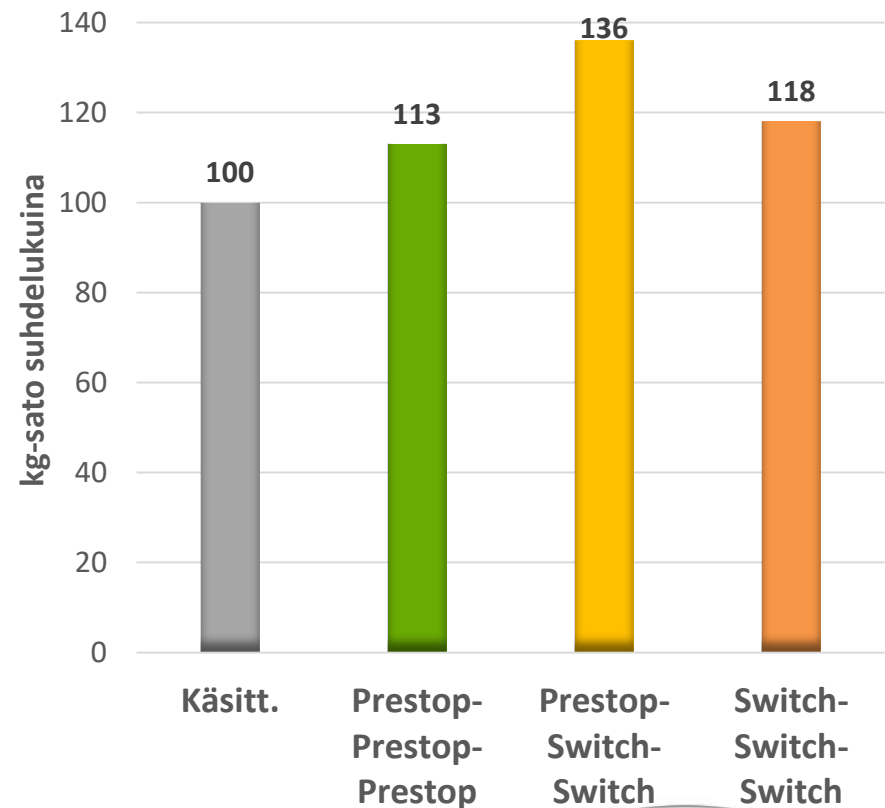


Prestop mansikan ja vadelman harmaahomeen torjunnassa

Prestop®-ruiskutuskäsittely kukinnan aikana:

- 3 käsittelyä: kukinnan alkuvaiheessa, keskivaiheilla ja lopussa
- Kasvuston ruiskutus 0,5 % vesiseoksella (100 g/20 litraa)
- Käyttömäärä 1200 l/ha 0,5 % vesiseosta (6 kg/ha)
- Kohdennettu kasvuston täsmäruiskutus tunneleissa ja kasvihuoneissa
→ pienempi ruiskutemäärä mahdollista
- Ruiskutuskäsittelyn avulla on mahdollista vähentää harmaahomeen tautipainetta kasvihuoneessa ja tunnelissa

Kauppakelpoinen sato 'Jonsok'-lajikkeella (Vihti, Kotkaniemi, 2002)



Prestop Mix mansikan ja vadelman harmaahomeen torjunnassa

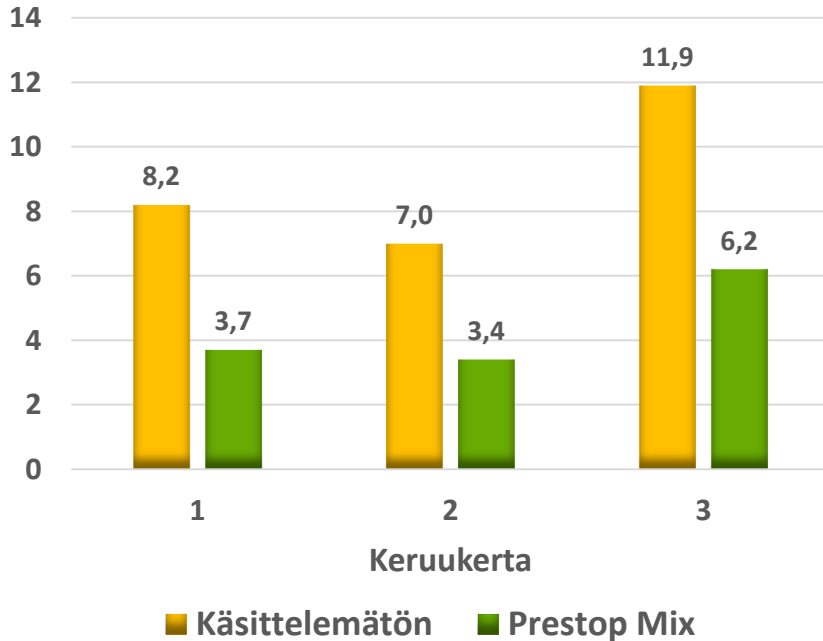
- Mansikan ja vadelman harmaahomeen torjunnassa valmistetta levitetään kuivana jauheena mehiläisten ja kimalaisten avulla koko kukinnan ajan
- Mehiläiset ja kimalaiset saavat mikrobijauhetta karvoitukseensa kulkiessaan levityslaitteen kautta ja levittävät torjuntasienen marjojen kukkiin
 - Torjuntamikrobi asuttaa kukan ja homeen tunkeutuminen kukkapohjukseen estyy
- Menetelmä on täysin vaaraton pölyttäjille eikä se vaikuta hunajan laatuun
- Pesien tarve:
 - Avomaalla 2 mehiläispesää/ha tai 2-3 kimalaispesää (kolmoispesä)/ha
 - Tunnelleissa 1-2 kimalaispesää/1000 m²
- Soveltuu osaksi integroitua torjuntaa
- Menetelmä kuuluu ympäristökorvauksen piiriin



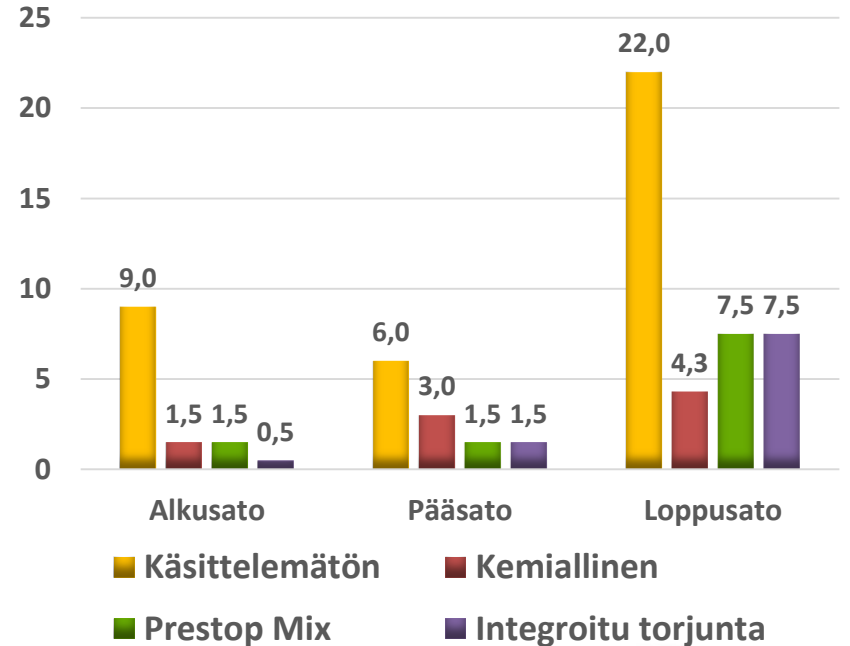
Prestop Mix mansikan ja vadelman harmaahomeen torjunnassa

Valmiste levitetään mansikalle ja vadelmalle kukinta-aikana mehiläisten tai kimalaisten avulla. Pölyttäjät kuljettavat Prestop Mixin mansikan ja vadelman kukkiin karvoituksessaan. Prestop Mix -jauhetta lisätään mehiläis- tai kimalaispesän suuaukolle asennettuun levittimeen ohuena kerroksena koko kukinnan ajan.

Harmaahomeisten marjojen osuus (%) eri satovaiheissa (tulokset kahdelta eri vadelmatilalta)



Harmaahomeisten marjojen osuus (%) eri satovaiheissa (tulokset kolmelta eri mansikkatilalta)

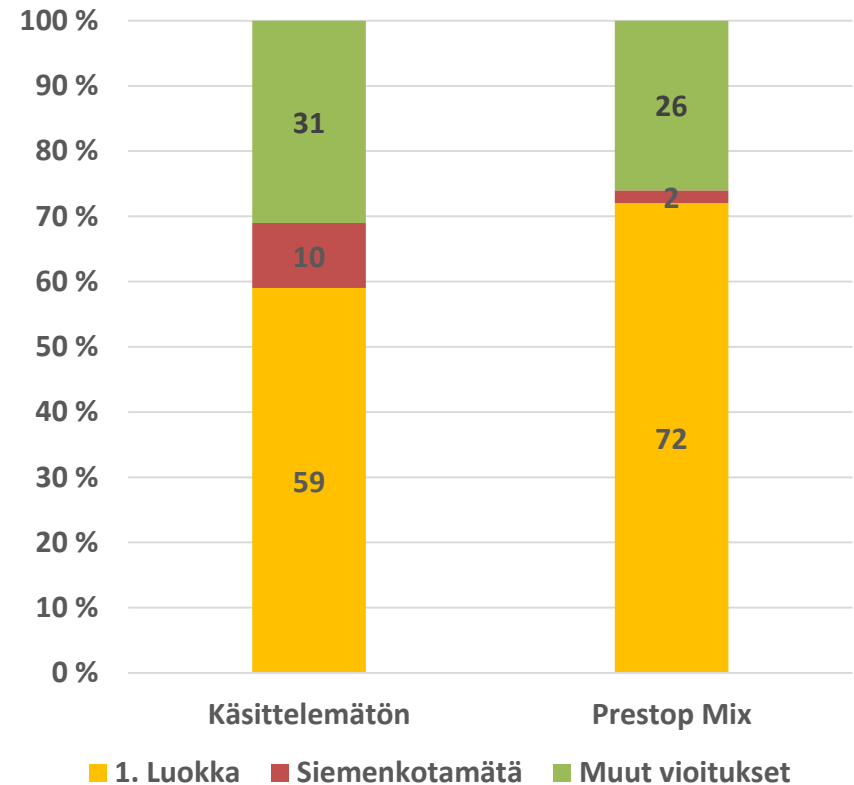


Prestop Mix omenan siemenkotamädän torjunnassa

Valmiste levitetään omenalle kukinta-aikana mehiläisten tai kimalaisten avulla. Pölyttäjät kuljettavat Prestop Mixin omenan kukkiin karvoituksessaan. Prestop Mix -jauhetta lisätään mehiläis- tai kimalaispesän suuaukolle asennettuun levittimeen ohuena kerroksena koko kukinnan ajan (Minor Use -käyttölupa).



Fusarium avenaceum



Prestop Mix mehiläisten avulla levitettynä vähensi siemenkotamätää ja muita varastotauteja Rubinola-lajikkeella. Havainnot tehtiin 4 kk varastoinnin jälkeen.

Kiitos mielenkiinnosta!

