

## Mikrobit avuksi omenan taudintorjuntaan ja kasvun edistämiseen



Hedelmän- ja marjanviljelyn luentopäivät, Aulanko 2017

Päivi Heino,  
Verdera Oy/Lallemand Plant Care

## Esimerkkejä mikrobivalmisteiden käytöstä omenalla:

- Juurtumisen ja kasvuun lähdön edistäminen istutusvaiheen mikrobikäsittelyllä
- Omenan siemenkotamädän ja muiden varastotautien (*Fusarium*, *Botrytis*) torjunta kukintavaiheen Prestop Mix -käsittelyllä
- Lehtien hävittäminen ja omenaruven tautipaineen vähentäminen hiivauutteen avulla

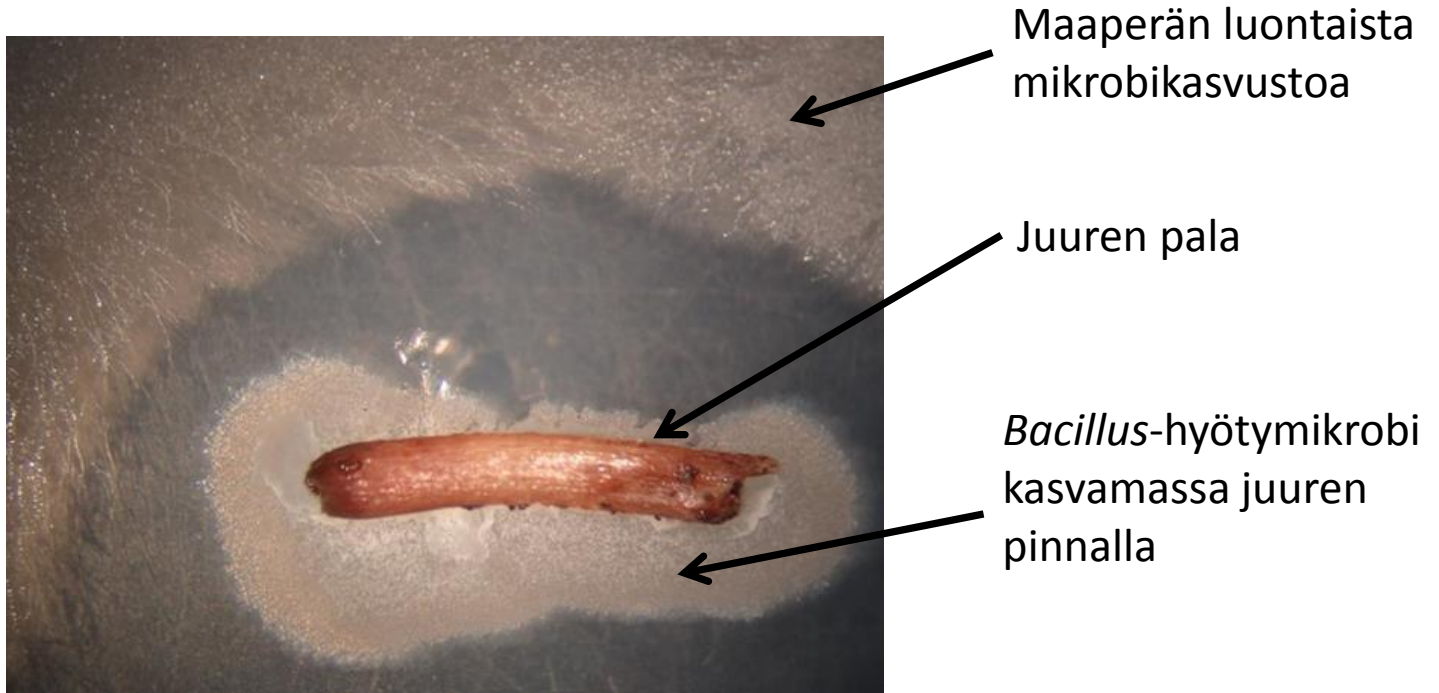


## Rhizocell -hyötymikrobivalmiste:



- Rhizocell-valmiste sisältää *Bacillus amyloliquefaciens* IT 45 -hyötymikrobia ja hiivauutetta
  - *Bacillus*-hyötymikrobi asuttaa juuriston ja stimuloi juurten kasvua sekä edistää ravinteiden, etenkin fosforin saatavuutta maasta
  - Hiivauute tehostaa ja nopeuttaa *Bacillus*-hyötymikrobin toimintaa
  - Juuristovyöhykkeen kastelukäsittely heti istutuksen jälkeen
  - Käyttömäärä omenalla n. 2 kg/1000 puuta
  - Käsittely voidaan uusia aina kasvukauden alussa sekä elokuussa
- Rhizocell on hyväksytty Suomessa lannoitevalmisteksi ja soveltuu myös luomuviljelyyn

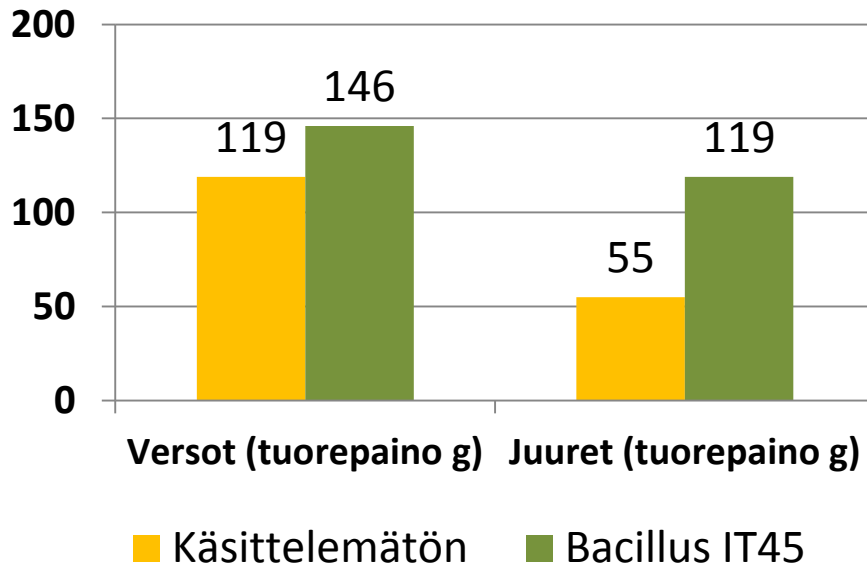
## Rhizocell-valmisteen *Bacillus*-hyötymikrobi asuttaa tehokkaasti juuren pinnan



Kuva Verdera Oy, 2015.

## Rhizocell omenapuun taimilla

- Kenttäkokeissa ja käytännön viljelmillä Rhizocell nopeutti juurtumista ja kasvuun lähtöä
- **Koe omenapuun astiataimilla, lajike Szampion P60**
  - *Bacillus*-juuristomikrobi lisäsi versojen ja erityisesti juuriston kasvua
  - Hyötymikrobikäsittely tehtiin istutuksen yhteydessä ja 1 kk kuluttua
  - Versojen ja juuriston mittaus kasvukauden lopulla



**Puola 2016**  
**Research Institute of**  
**Skierniewice**

## MYC800-mykoritsa :

- Mykoritsa eli sienijuuri muodostaa pitkäaikaisen hyödyllisen symbioosin isäntäkasvin kanssa
- MYC800-valmiste sisältää *Glomus intraradices*-endomycoritsan itiöitä
  - Mykoritsa laajentaa isäntäkasvin juuriston hyötypinta-alaa
  - Edistää veden ja ravinteiden ottoa
  - Parantaa stressinsietokykyä
  - Juuristovyöhykkeen kastelukäsittely heti istutuksen jälkeen
  - MYC800 käyttömäärä 1 kg/1000 puuta
  - Kemiallisten fungisidien käyttöä vältettävä noin 1 kk ajan mykoritsa-käsittelyn jälkeen



## Kokemuksia hyötymikrobien käytöstä omenan istutusvaiheessa :

- Viljelmäkoee Suomessa lajikkeella "Amorosa"
- Tavoitteena taimien nopeampi kasvuun lähtö ja kasvun vahvistuminen
- Käsittelyt istutuksen yhteydessä toukokuu 2016:
  - **2,5 g/puu Rhizocell (*Bacillus amyloliquefaciens* IT45)**  
> juurten kasvun stimulointi ja fosforin saannin edistäminen
  - **1 g/puu MYC800-mykoritsa (*Glomus intraradices*)**  
> sienijuurisymbioosin muodostuminen, veden ja ravinteiden oton sekä stressinsietokyvyn parantuminen
- Valmisteet annettiin samassa seoksessa kasteluna taimien juuristoalueelle, vesimäärä noin 1 litra per puu





**Urea + Humistar**  
**11.7.2016 (n. 7 viikkoa istutuksen jälkeen)**



**Rhizocell + MYC800**  
**11.7.2016 (n. 7 viikkoa istutuksen jälkeen)**

- **Aikaisempi silmujen puhkeaminen ja nopeampi kasvuun lähtö**

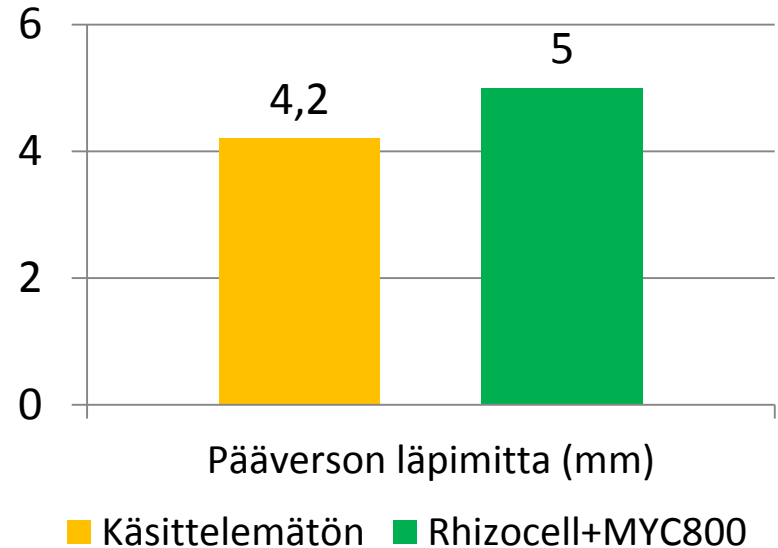
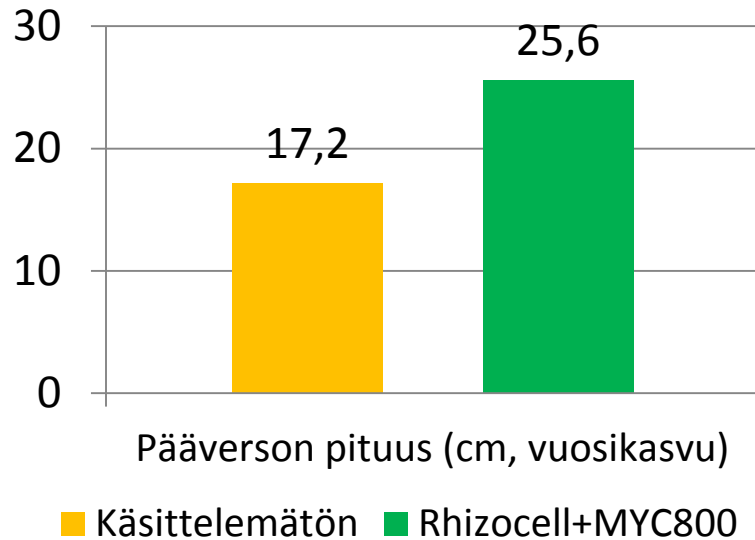


LALLEMAND PLANT CARE



## Tulokset 25. elokuuta 2016:

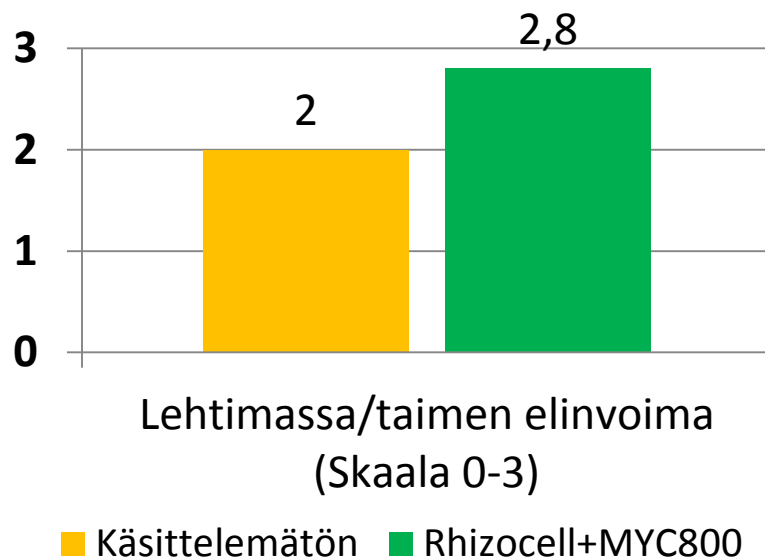
- **Pääverson kasvu edistyi Rhizocell- ja MYC800 -käsittelyiden ansiosta**



**Havainnot tehtiin 120 puusta**

## Tulokset 25. elokuuta 2016:

➤ Rhizocell + MYC800 lisäsi taimien lehtevyyttä ja elinvoimaa



0 (= kuollut puu)



1



2



3 (= paras lehtevyys ja elinvoima)

**Koerivit 25. elokuuta 2016: hyötymikrobikäsittely lisäsi kasvua ja edisti puiden yleistä elinvoimaa**



**Rhizocell + MYC  
istutuksen yhteydessä**

**Käsittelemätön rivi**



# Omenan varastotautien biologinen torjunta

- Siemenkotamätää aiheuttava *Fusarium avenaceum*-sieni ja muut varastotauteja aiheuttavat sienet (mm. *Botrytis*) tartuttavat omenaa jo kukinnan aikana
- Oireet ilmaantuvat runsaammin vasta varastoinnin aikana



*Fusarium avenaceum* –sienen aiheuttama siemenkotamätä lajikkeella "Gala Schnitzel"



Siemenkotamätää lajikkeella "Santana"

# Prestop<sup>®</sup> Mix omenan varastotautien biologisessa torjunnassa

- Prestop Mix- valmiste (*Gliocladium catenulatum* J1446) osoittautunut tehokkaaksi kukan kautta infektoivien sienitautien torjunnassa, esimerkiksi mansikan harmaahomeen torjunnassa
- Prestop Mixin Minor Use -hyväksyntä 2015 omenan varastotautien torjuntaan
- Prestop Mix levitetään kukinnan aikana pölyttävien mehiläisten ja kimalaisten avulla
- Pölyttäjät kuljettavat mikrobijauheen suoraan omenan kukkiin > tehokas ja täsmällinen ennakkotorjunta
- Käyttömäärä 300-500 g/ha koko kukinnan aikana
- Soveltuu myös luomutuotantoon





# Prestop<sup>®</sup> Mix –valmisteen levitys mehiläisten tai kimalaisten avulla

- Mikrobilevittimellä (Vekotin) varustettuja mehiläispesiä tarvitaan 2 kpl/ha
- Kukinnan alkaessa levittimiin lisätään ohut kerros (5 -10 g) Prestop Mix -jauhetta päivittäin. Käyttöä jatketaan koko kukinnan ajan.
- Avomaan kimalaispesiä tarvitaan 2-3 kpl/ha (6-9 kimalaisyhdyskuntaa/ha)
- Prestop Mix -jauhe kiinnittyy pölyttäjien jalkoihin ja karvoitukseen, jolloin jauhe kulkeutuu tehokkaasti kukkiin
- Kukinnan aikana Prestop Mix-jauheen tarve on 300-500 g/ha

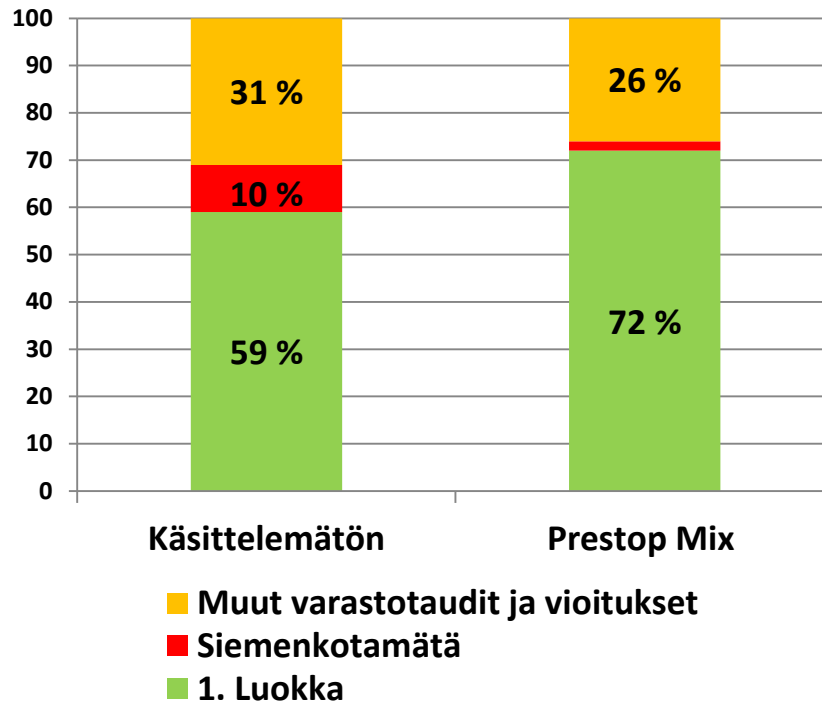


# Prestop<sup>®</sup> Mix omenan varastotautien biologisessa torjunnassa

## Koetoiminta Ahvenanmaalla 2013-2014:

- Prestop Mix mehiläisten avulla levitettynä kukinnan aikana
- Mehiläispesä sijoitettu omenatarhan laitaan 50- 100 m päähän testipuista
- Käsitelty ja käsittelemätön alue erotettu toisistaan metsäkaistaleella
- Havainnot varastoidusta omenasta joulukuussa ja helmikuussa

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



# Prestop Mix kulkeutuu tehokkaasti omenan kukille pölyttäjäien mukana



*Gliocladium*-sienen asutusta omenan kukkapohjuksessa

# *Fusarium avenaceum*-sienen määrä vähentyi omenan kukissa Prestop Mixin avulla

Käsittely/ Etäisyys pesästä	<i>Fusarium</i> heteissä	
	%	Suhdeluku
Käsittelemätön	26.0	100
Prestop Mix (10 m)	4.0	15
Prestop Mix (50 m)	7.3	28
Prestop Mix (100 m)	10.7	41



# Omenan terälehtien ja emien analyysi laboratoriossa Prestop Mix esti *Fusarium*-sienen kasvun omenan kukissa

**Käsittelemätön**



*Fusarium*

**Prestop Mix**



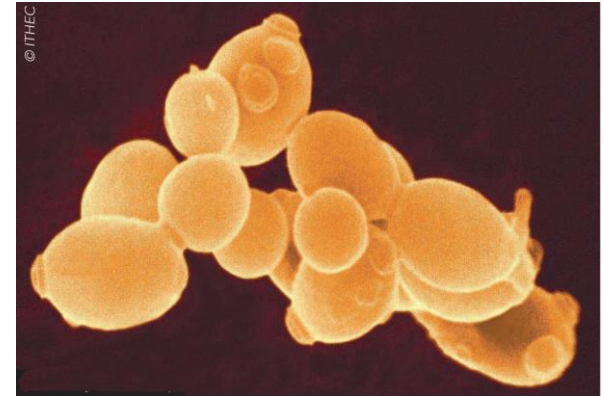
*Gliocladium*- sieni on vienyt elintilan taudinaiheuttajilta



# Hiivauutteesta apua omenaruven vähentämiseen?

- Omenaruven aiheuttajasieni (*Venturia inaequalis*) säilyy talven yli maahan pudonneissa lehdissä
- Omenaruven itiöitä vapautuu talven yli säilyneistä lehdistä ja ne aiheuttavat uuden infektion keväällä
- Omenaruven tautipotentialia voidaan vähentää huolehtimalla lehtien hävittämisestä syksyisin
- Saksassa tehdyissä kenttäkokeissa omenan lehtiin ruiskutettu hiivauute nopeutti lehtien hajoamista sekä vähensi omenaruven koteloasteen säilymistä talven yli

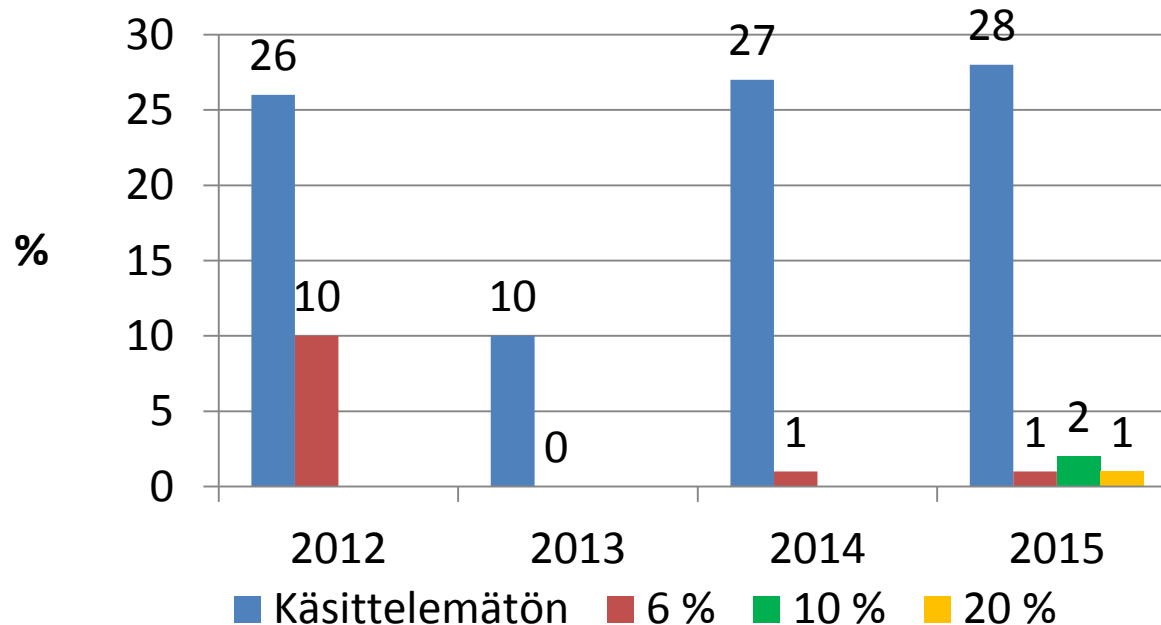
## Hiivauute aktivoi pieneliöstön toimintaa



- *Saccharomyces cerevisiae*- hiivasta valmistettu uute sisältää runsaasti aminohappoja ja vitamiineja
  - Toimii ravintona hyödylliselle pieneliöstölle ja siten tehostaa hajotustoimintaa ja kasvijätteen lahoamista
  - Tekee lehdistä maistuvampia lieroille
  - Siten vähentää omenaruven koteloitiöiden säilymistä lehdillä kasvukaudesta toiseen
- Biologinen vaihtoehto lehtien hajotukseen ja omenaruven vähentämiseen

# Tuloksia hiivauutteen käytöstä omenapuun lehtien hajotuksessa Saksassa 2011-2015

Jäljelle jäävien omenapuun lehtien osuus (%) keväällä ennen omenaruven itiöiden kypsymistä. Ruiskutus hiivauutteella syksyllä/talvella 3-4 kertaa. Ensimmäinen ruiskutus tehtiin, kun 90% lehdistä pudonnut.



➤ **Ruiskutus 6-20 % hiivauutteella auttoi hävittämään lehdet lähes kokonaan**

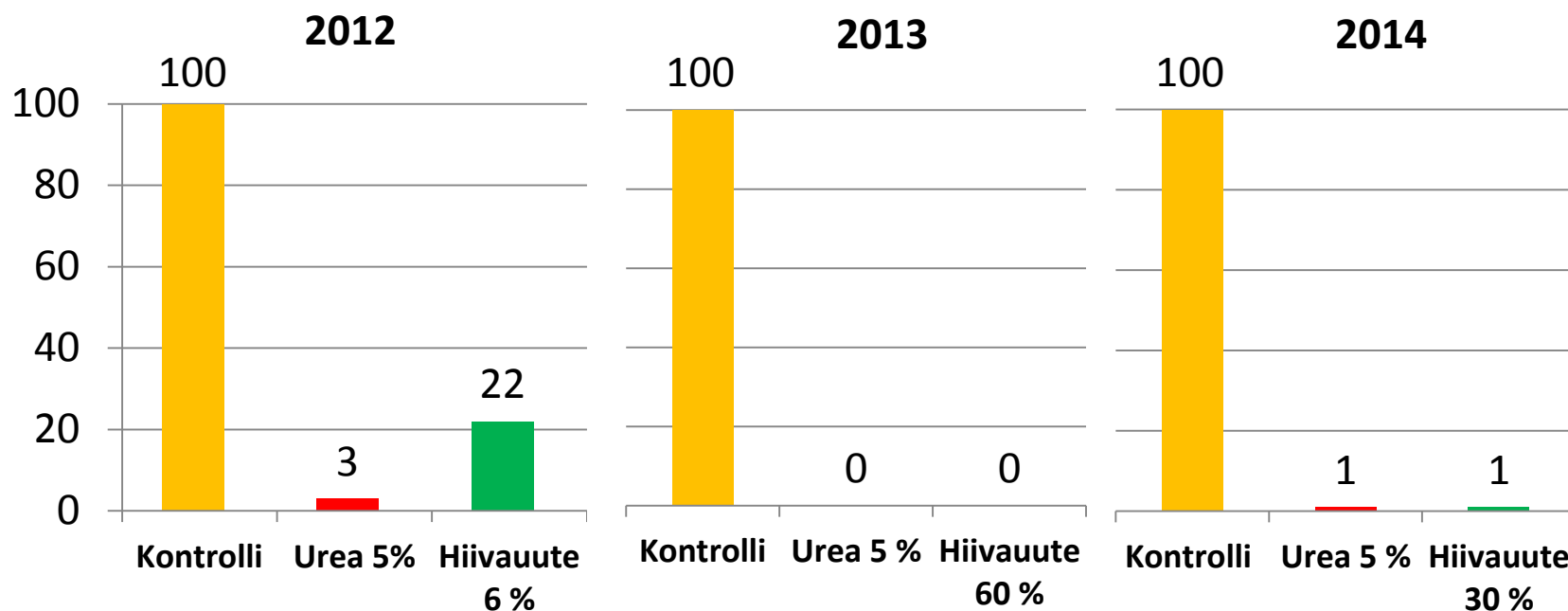
F. M. Porsche et al. "Yeast extract applications to reduce the primary ascospore inoculum of *Venturia inaequalis*"



LALLEMAND PLANT CARE

## Hiivauuteruiskutusten vaikutus omenaruven säilymiseen lehtikarikkeessa

### Omenaruven itiökoteloiden kumulatiivinen määrä lehtikarikkeessa (%)



- Ruiskutus 6-60 % hiivauutteella vähensi huomattavasti omenaruven koteloitöiden säilymistä lehtikarikkeessa vuosina 2012-2014

F. M. Porche et al. "Yeast extract applications to reduce the primary ascospore inoculum of *Venturia inaequalis*"



LALLEMAND PLANT CARE

## Hiivauute nopeuttaa lehtien hajoamisprosessia ja siten rajoittaa sienitautien leviämistä infektoituneista lehdistä

- Omenapuun lehtien ruiskutus hiivauutteella auttoi vähentämään omenaruven tautipainetta lisäämällä pieneliöiden ja lierojen hajotustoimintaa
- Lallemandin valmistamien hiivauutteiden testaus lehdissä ja muissa kasvijätteissä säilyvien taudinaiheuttajien vähentämiseksi
  - Omenarupi
  - Harmaahome mansikalla
  - Lehtilaikkutaudit herukoilla
- Nestemäinen ruiskutukseen hyvin sopiva kaupallinen hiivauutevalmiste ”Folwin”
- Koekäyttöä ja –testausta mahdollista käynnistää jo kasvukaudella 2017



# Verdera



**Kiitos mielenkiinnosta!**