



SONATA

*Nieuw biologisch fungicide met
een nieuw werkingsmechanisme*



 **SERENADE**

*Breedwerkend biologisch
bedekkingsfungicide voor de
biologische bestrijding van
schimmels*



Introductiezing
Jan Hulst

16 mei 2019



Agenda

1. **Sonata** in het kort

- // Hoe onderscheiden **Sonata** en **Serenade** zich van elkaar?
- // Werkingsmechanisme
- // Etiket
- // Nuttig om te weten

2. **Serenade** in het kort

- // Werkingsmechanisme bladtoepassing
- // Bladtoepassing bloemisterij
- // Proeven **Serenade** en **Sonata**

3. **Serenade**: Het beste zit onder de grond

- // Werkingsmechanisme **Serenade** als grondtoepassing





SONATA®

Nieuw biologisch fungicide met een nieuw werkingsmechanisme



- // **Sonata** in het kort
- // Werkingsmechanisme
- // Etiket
- // Nuttig om te weten



SONATA®



Nieuw
werkings-
mechanisme



Bedekkings-
fungicide



Werking op
brede reeks
aan schimmels



Sonata in het kort

- // Biologisch contactfungicide
- // De fermentatieproducten geproduceerd door *Bacillus pumilus* QST2808 zijn verantwoordelijk voor de contactwerking tegen schimmels
- // Deze fermentatieproducten worden tijdens het productieproces gegenereerd en zijn aanwezig in het eindproduct Sonata[®]
- // Naast de fungicidewerking heeft, *Bacillus pumilus* QST2808 laten zien dat het in staat is om het afweermechanisme van de plant aan te zetten waardoor ziekten ook op deze wijze onderdrukt worden

Hoe onderscheiden Serenade & Sonata zich van elkaar?

➤ Het gaat om de **soort**: iedere *Bacillus* **soort** heeft unieke eigenschappen

Waarmee laat je je kinderen veilig spelen?



Gestreepte jakhals, Geslacht en soort:
Jakhals: ***Canis adustus***



Maltezer, Geslacht en soort:
Hond: ***Canis lupus familiaris***

Bacillus amyloliquefaciens is dus een heel ander “dier” dan ***Bacillus pumilis***

Geslacht is gelijk, soort verschillend

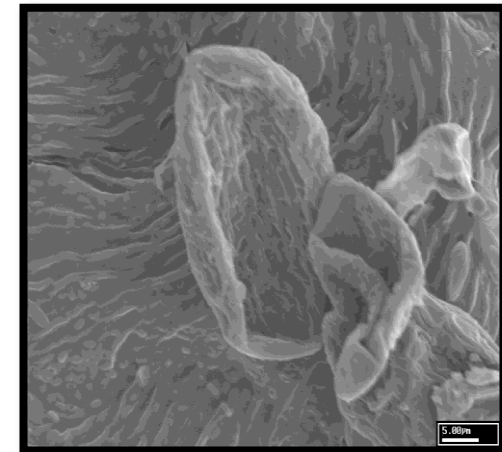
Sonata werkingsmechanisme

Contactfungicide

De aminosuikers die aanwezig zijn in Sonata[®] blokkeren het proces van de celwandvorming van een schimmel

Hoe werkt Sonata?

- Tijdens het fermentatie proces produceert *Bacillus pumilus* stam QST 2808 aminosuikers
- Deze biologische stof is aanwezig in het eindproduct
- Deze aminosuikers hebben een **fungicidewerking**:
 1. De aminosuikers komen de cel binnen van een schimmel
 2. De aminosuikers worden in de cel omgezet in een nieuwe stof
 3. Deze nieuwe stof remt de vorming van celwanden in de schimmels



Door Sonata bestreden spore van echte meeldauw

- Dit resulteert in:
Remming van de **vorming** van nieuwe celwanden



Afbraak van schimmelcellen

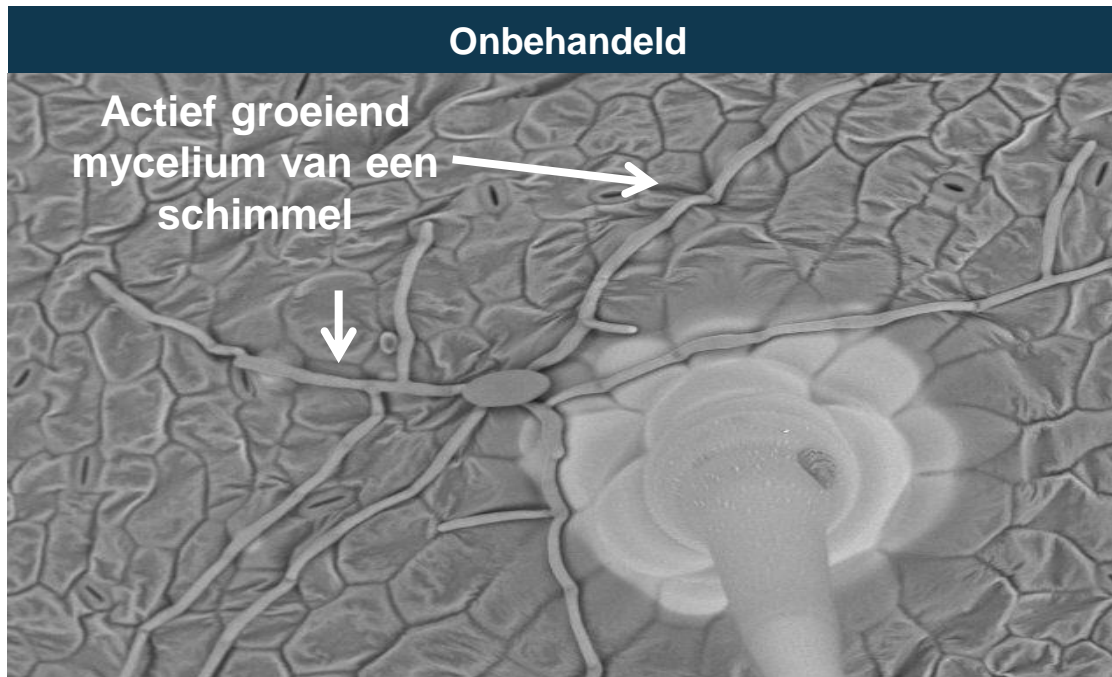


Resultierend in de **dood** van de **schimmelcellen**

Sonata werkingsmechanisme

Contactfungicide – effecten op sporen, hyfen en mycelium

Uiterlijke veranderingen van de sporen en schimmeldraden zijn duidelijk na een behandeling met Sonata[®]: De vorming van celwanden is door de behandeling verstoord



Fungicide werking van Sonata op echte meeldauw (*Podosphaera xanthii*) hyfen en sporen op blad



Formulering

SONATA[®]

// Formulering

- // Sonata wordt verkocht als een SC formulering, Sonata SC.
- // Aan het einde van het fermentatie proces (als de voedingsstoffen voor de fermentatie opraken) vormt *Bacillus pumilus* QST2808 sporen
- // Naast de sporen en de fermentatie producten bevat de formulering van Sonata[®] conserveringsmiddelen om te voorkomen dat contaminanten kunnen groeien

// Shelf-life

- // Onder normale bewaarcondities van gewasbeschermingsmiddelen is de houdbaarheid van Sonata vergelijkbaar met chemie (geen speciale vereisten aan de bewaring)

// Residuen

- // *Bacillus pumilus* QST2808 is vrijgesteld van een residudefinitie en MRL in Europa (en andere delen van de wereld waar een registratie is gerealiseerd)





Fysische eigenschappen

// Beregening/ regenvastheid

- // Sonata is qua regenvastheid vergelijkbaar met andere niet-systemische contactfungiciden. Pas daarom toe op een moment dat er op korte termijn geen regen wordt verwacht.

// pH stabiliteit

- // Sonata is pH stabiel in de tank: de endosporen en de fermentatieproducten in de formulering zijn stabiel onder bij een brede pH range in de spuitoplossing.
- // De aanbevolen pH in de spuitoplossing is tussen pH 4.5 en 8.5.

// UV stabiliteit

- // De contactwerking van Sonata komt tot stand door de fermentatieproducten die in de fles zitten. Deze fermentatieproducten zijn UV-stabiel: toepassingstijdstip op de dag of zonlicht beïnvloeden de werking niet

// Hardheid water

- // Sonata wordt niet negatief wordt beïnvloed door de hardheid van het water.





Verwacht etiket (bedekte teelten)



Toepassings-gebied	Werkzaamheid getoetst op	Dosering * middel per toepassing	Maximaal aantal toepassingen per 12 maanden	Minimum interval tussen toepassingen in dagen
Vruchtgroenten van Solanaceae (bedekte teelt)	Echte meeldauw ^{1,2}	10 L/ha	6	5
Bloemisterijgewassen (bedekte teelt)	Echte meeldauw ^{3, 4, 5, 6}	10 L/ha	7	5

Toepassings-gebied	Werkzaamheid aannemelijk tegen	Dosering* middel per toepassing	Maximaal aantal toepassingen per 12 maanden	Minimum interval tussen toepassingen in dagen
Aardbei (bedekte teelt)	Echte meeldauw ⁷	10 L/ha	6	5
Aalbes (bedekte teelt)	Echte meeldauw ^{8, 9,12}	10 L/ha	6	5
Braam (bedekte teelt)	Echte meeldauw ⁷	10 L/ha	6	5
Framboos (bedekte teelt)	Echte meeldauw ⁷	10 L/ha	6	5
Andijvie (bedekte teelt)	Echte meeldauw ^{10,11}	10 L/ha	6	5
Veldsla (bedekte teelt)	Echte meeldauw ^{2,10,11}	10 L/ha	6	5
Komkommer en courgette (bedekte teelt)	Echte meeldauw ^{10,11}	10 L/ha	6	5
Peterselie (bedekte teelt)	Echte meeldauw ³	10 L/ha	6	5
Bloemenzaadteelt (bedekte teelt)	Echte meeldauw ¹	10 L/ha	6	5
Veredelingsteelt en basiszaadproductie van akkerbouw-, groente- en fruitgewassen, kruiden en sierteeltgewassen (bedekte teelt)	Echte meeldauw ¹	10 L/ha	6	5

Nuttig om te weten ...



- // Sonata heeft een ander werkingsmechanisme dan *Bacillus amyloliquefaciens*
- // Een preventieve contactfungicide, een goede bedekking zeer belangrijk
- // Is niet-systemisch
- // Prima in spuitschema's te integreren > resistentiemanagement
- // Altijd een uitvloeier toevoegen
- // Spuitintervallen: vergelijkbaar met chemische contactfungiciden
- // Kan uitstekend worden gemengd met fungiciden, insecticiden en blad meststoffen
- // *Bacillus pumilus* QST 2808 is vrijgesteld van een residudefinitie en MRL
- // Sonata is veilig voor nuttigen en bestuivers
- // Inputlijst Skal wordt aangevraagd



Nieuw
werkings-
mechanisme



Bedekkings-
fungicide



Werking op
brede reeks
aan schimmels



Serenade



- // Serenade in het kort
- // Werkingsmechanisme
bladtoepassing
- // Etiket
- // Nuttig om te weten



		
Bedekkings- fungicide	Breed werkend	Sleutelproduct in residu- management

Hoe onderscheidt Serenade zich van andere *Bacillus amyloliquefaciens* in de markt?

➤ Het gaat om de **stam**: Elke *Bacillus amyloliquefaciens* **stam** heeft unieke eigenschappen

Welke honden zou je jouw slee laten trekken?



Husky (Alaska), geslacht en soort:
Hond: *Canis lupus familiaris* **stam Husky**



Chihuahua, geslacht en soort:
Hond: *Canis lupus familiaris* **stam Chihuahua**

➤ *Bacillus amyloliquefaciens* **stam QST 713** is geselecteerd vanwege zijn superieure eigenschappen om te worden ingezet als fungicide/bactericide

Soort is gelijk, stam is verschillend



Wat is het werkingsmechanisme van Serenade?

Er zijn **VERSCHILLENDE ...**

Contactfungicide

Contactbactericide

Plant-microbe interactie
(biostimulant)





Wat is het werkingsmechanisme van Serenade?

Er zijn **VERSCHILLENDE** ...

Contactfungicide

Contactbactericide

Plant-microbe interactie
(biostimulant)

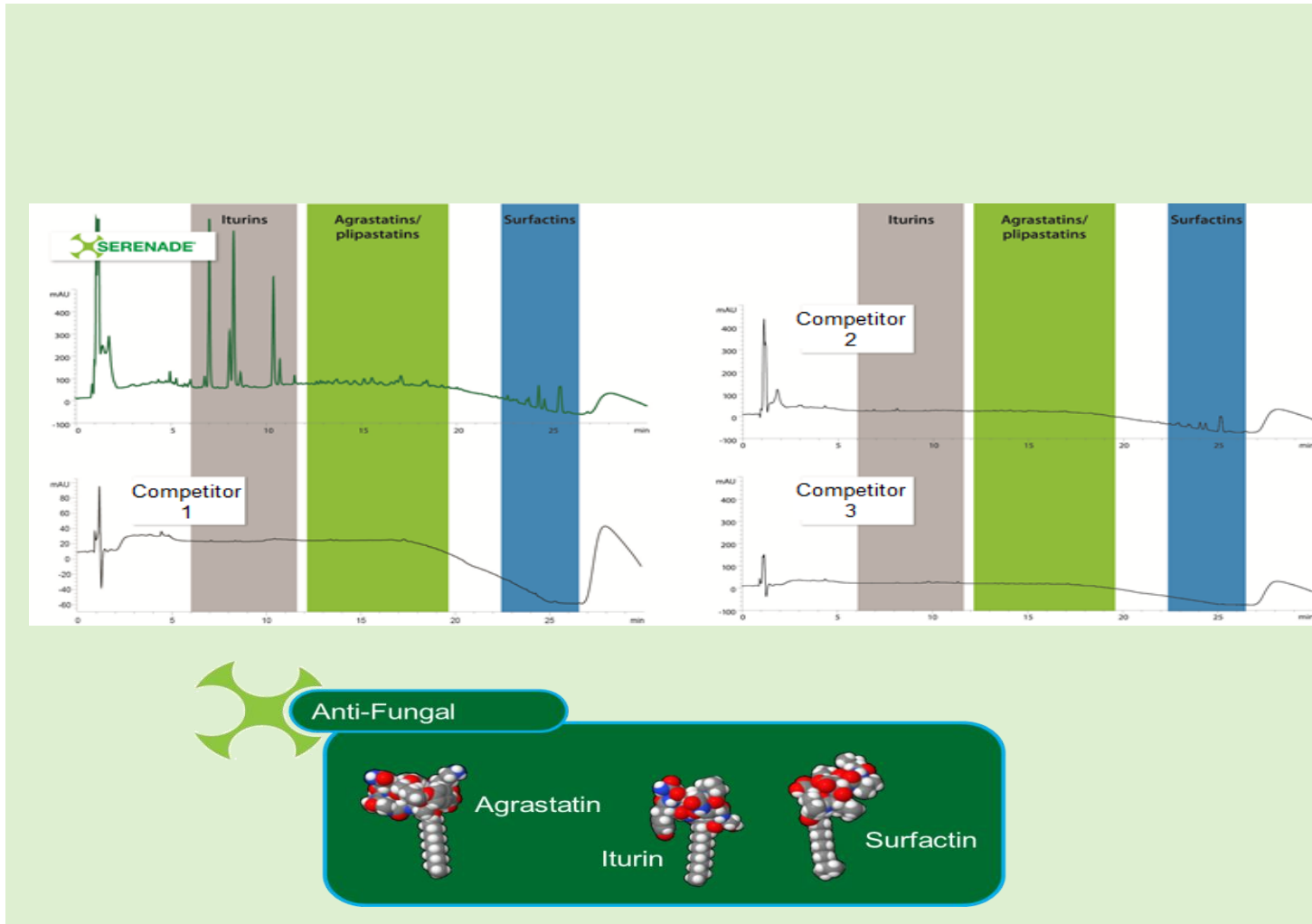


Wat is het werkingsmechanisme van Serenade?

Serenade, een contactfungicide

Contactfungicide

- Lipopeptiden maken de celmembranen in de cellen van schimmels lek/kapot
 - » Serenade is een tool voor resistentiemanagement
- Drie klassen lipopeptiden in Serenade hebben een bewezen synergistisch effect
 - » Serenade laat daardoor een betere fungicide werking zien dan andere op *Bacillus amyloliquefaciens* gebaseerde producten





Wat is het werkingsmechanisme van Serenade?

Er zijn **VERSCHILLENDE** ...

Contactfungicide

Contactbactericide

Plant-microbe interactie
(biostimulant)

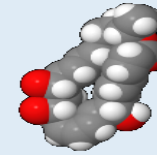


Serenade contactbactericide

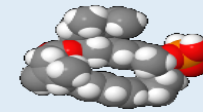
Multiple anti-bacterial compound classes

Contactbactericide

- *Bacillus amyloliquefaciens* QST713 produceert verschillende antibacteriële stoffen gedurende het fermentatie proces
- Deze antibacteriële stoffen hebben verschillende werkingsmechanismen
 1. **Difficidin groep:** remt celdeling, eiwit en celwand aanmaak
 2. **Macrolactin groep:** blokkeert eiwitsynthese en celdeling
 3. **Overig:** effectief tegen *Clavibacter*
- Geen van deze stoffen worden gebruikt in de humane dan wel dierlijke geneeskunde



Macrolactin



Difficidin

Note: Serenade bevat diverse stoffen die werken op bacteriële ziektes





Etiket uitbreiding Serenade bedekte teelt

Serenade, 14536 N

- // Uitbreiding op het bestaande etiket

- // Bloemisterijgewassen (gewastoepping)
- // Grondtoepassing bloemisterijgewassen (bedekte teelt, grondgebonden)
- // Grondtoepassing bloembollen en bloemknollen
- // Grondtoepassing radijs
- // Grondtoepassing bladgroenten

Nuttig om te weten ...



- // Zo preventief mogelijk toepassen
- // Goed raken > contactfungicide
- // Brede werking
- // Altijd een uitvloeier gebruiken (solo toepassing)
- // pH spuitvloeistof niet relevant
- // Zeer goed mengbaar
- // Geen MRL
- // SKAL erkend
- // Veilig voor nuttigen en bestuivers
- // Niet-resistentiegevoelig



Bedekkings-
fungicide



Breed
werkend



Sleutelproduct
in residu-
management



VS



	 SERENADE	 SONATA
Bacterie	Bacillus amyloliquefaciens (voorheen subtilis)	Bacillus pumilus
Stam	QST 713	QST 2808
Fermentatie producten	Lipopeptiden	Aminosuikers
Werkingsmechanisme	Prikken celmembramen lek	Blokkeren aanmaak van de celwanden
Bactericide werking	ja	nee
Grondbehandeling	Groeit mee en op de wortels	nee

Fungicide proeven

- // Tomaat - echte meeldauw, Fusarium
- // Komkommer - echte meeldauw
- // Roos - echte meeldauw
- // Paprika - Fusarium, Mucor
- // Chrysant - roest
- // Geranium – Botrytis
- // Begonia – echte meeldauw
- // Kalanchoe – echte meeldauw
- // Lisianthus – Fusarium
- // Gerbera – echte meeldauw





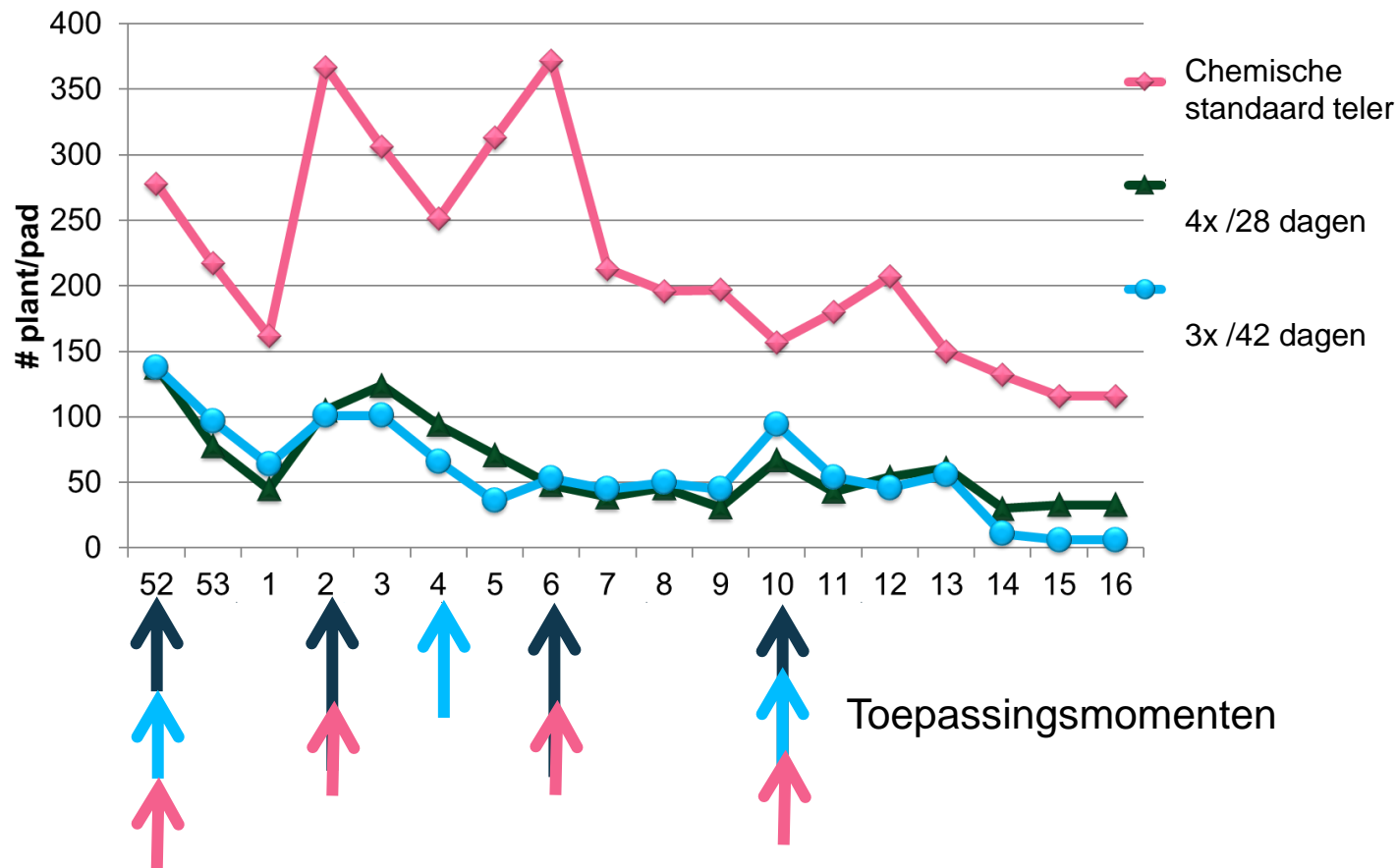
Tomaat

- // Echte meeldauw.
- // Fusarium - voetrot



Fusarium – voetrot in tomaat

Praktijk (gespoten op de stammen)



Correctie op de proef:
Onbehandeld is de standaard toepassing van de teler



Komkommer

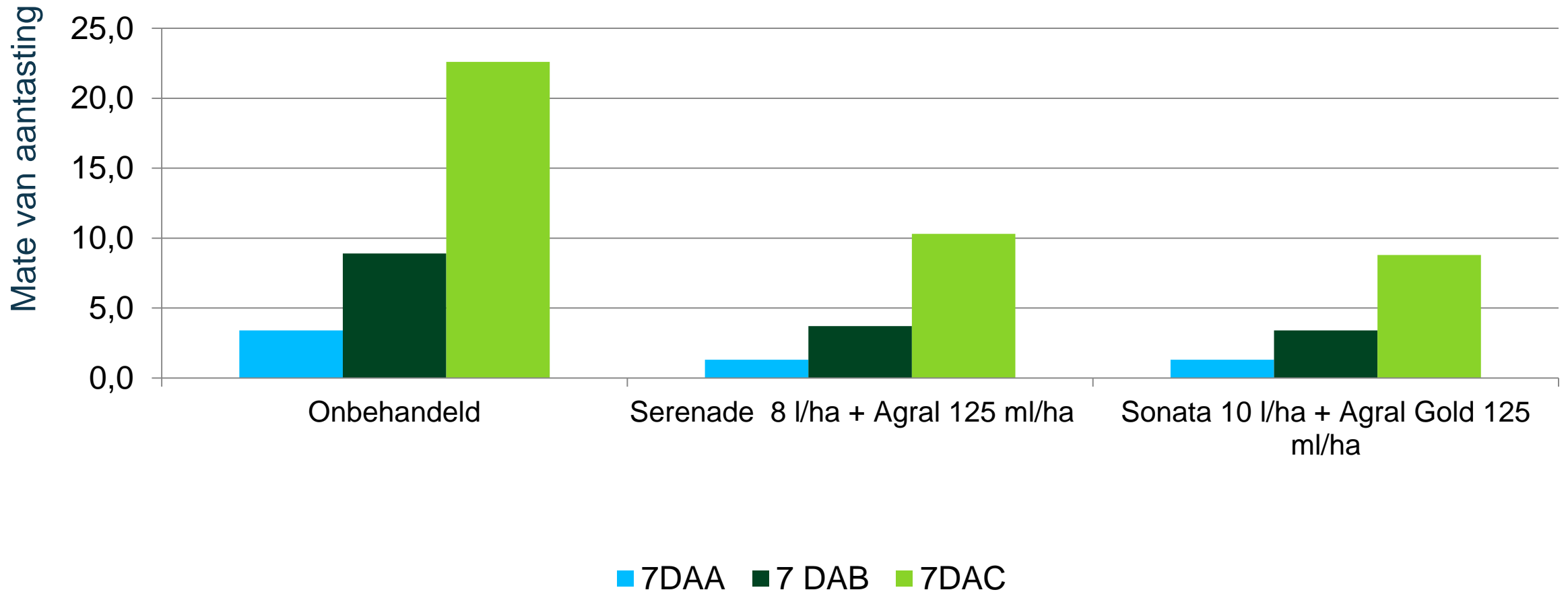
Echte meeldauw





Komkommer

Echte meeldauw Botany 2014





Onbehandeld - Serenade

3 DAC





Onbehandeld – Sonata

3 DAC





Roos

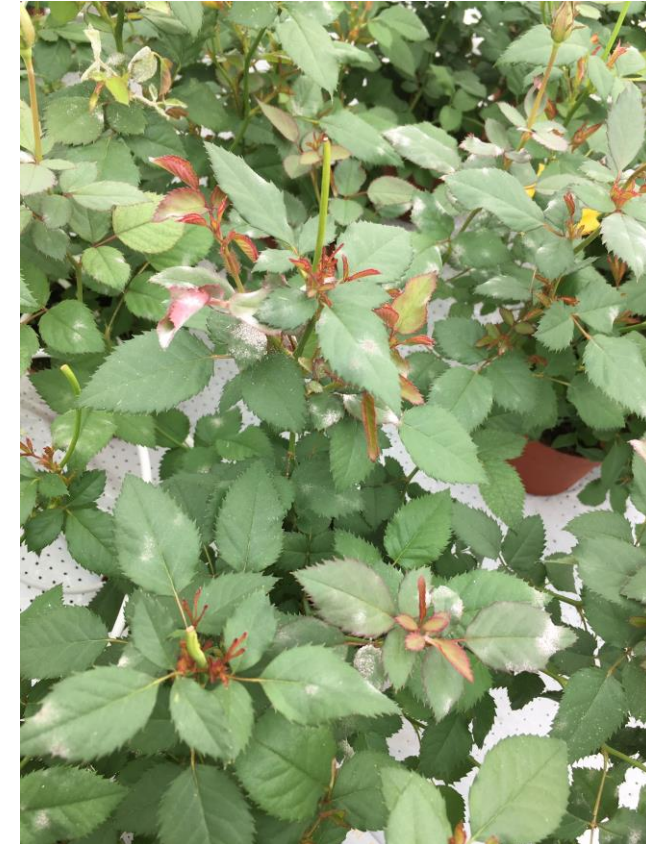
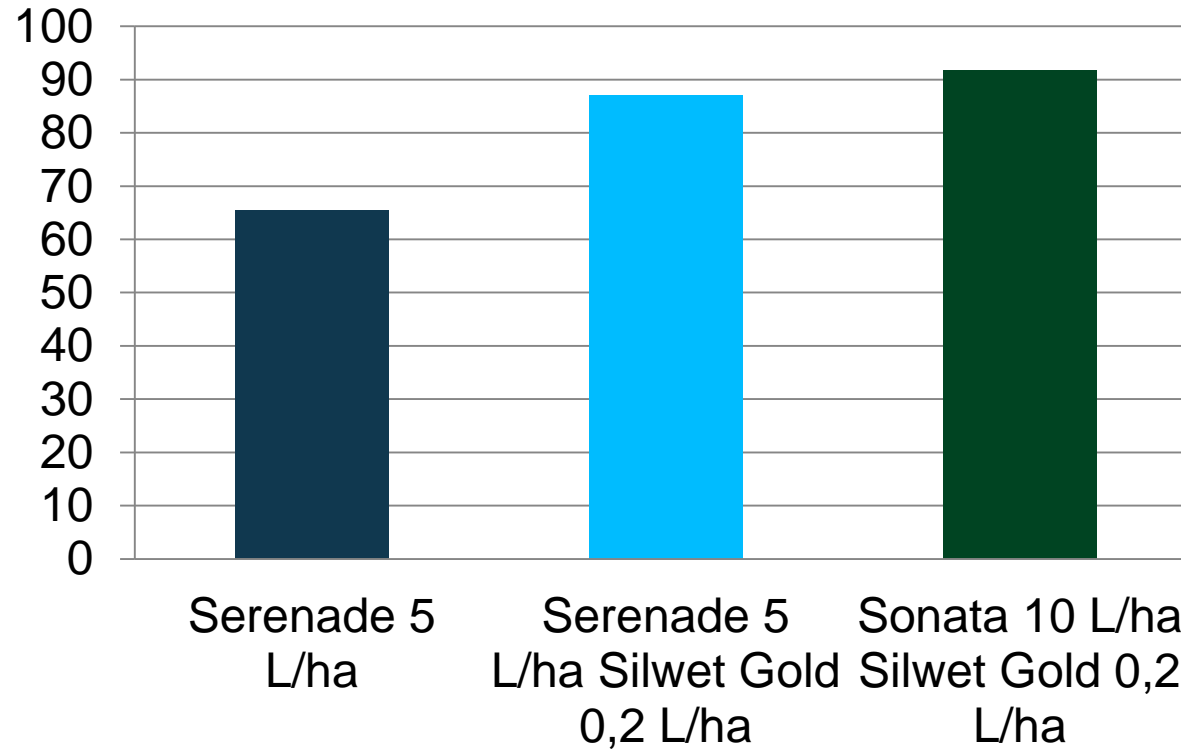
Echte meeldauw



Echte meeldauw roos

World Horti Center 2019

% afdoding



Onbehandeld

Eerste 3 bespuitingen 7 dagen interval
4e bespuiting 14 dagen interval



Paprika

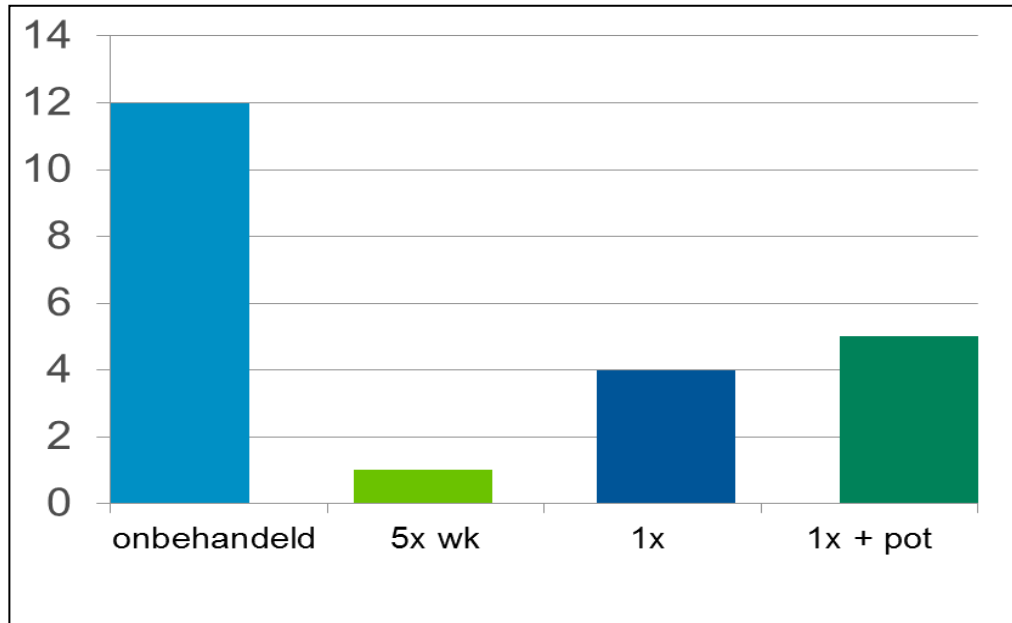
// Fusarium -binnenrot

// Mucor



Fusarium – binnenrot paprika

Praktijkproef



- Toegepast week v.a. wk 14
- Week 22: 100 paprika's/ object



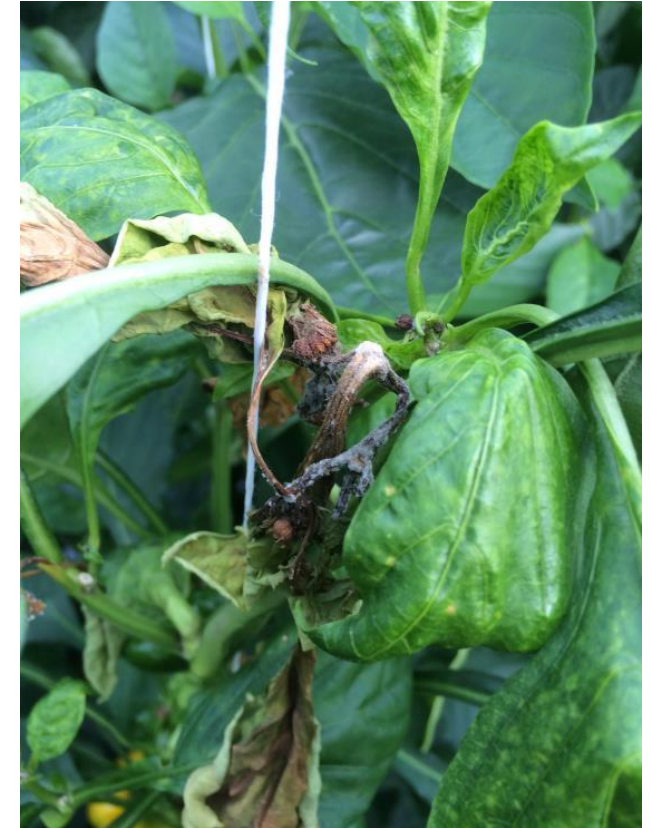
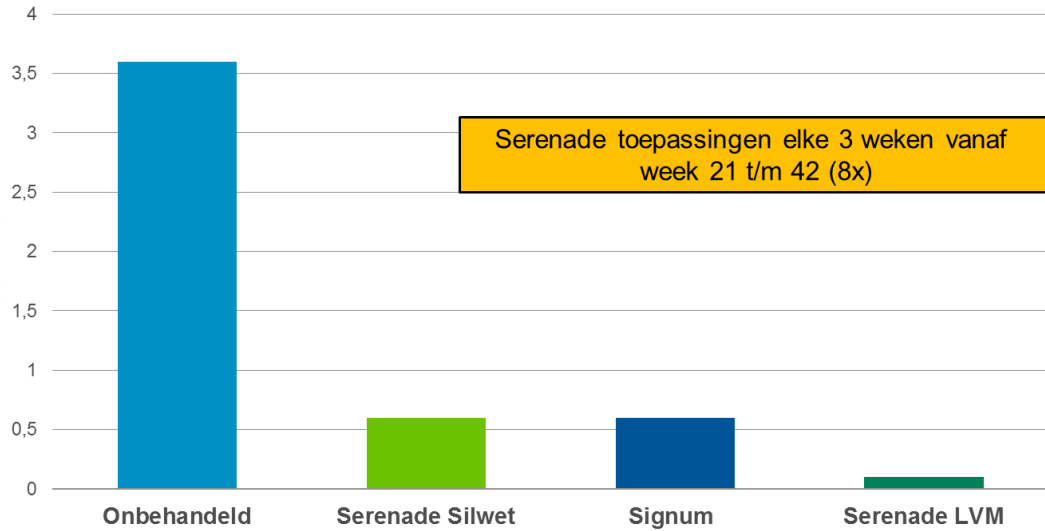
Conclusie:

- Ondanks “lage” druk toch een mooi resultaat

Mucor in paprika

Praktijktelling

Mucor koppen paprika, telling 7-7-2016



Toepassing 1500 L/ha
 Serenade 500 ml 100 L
 Signum 100 gr/ 100 L



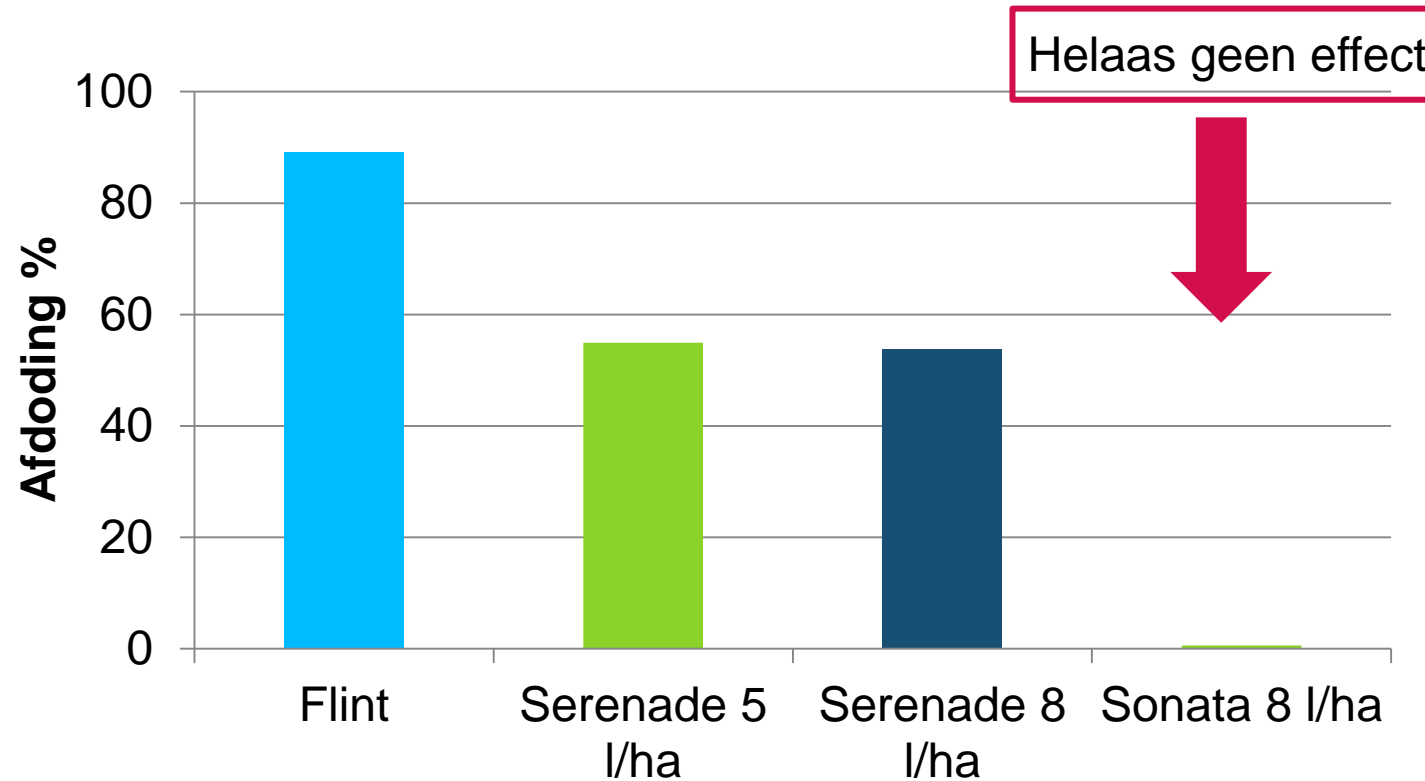
Chrysant

// Roest

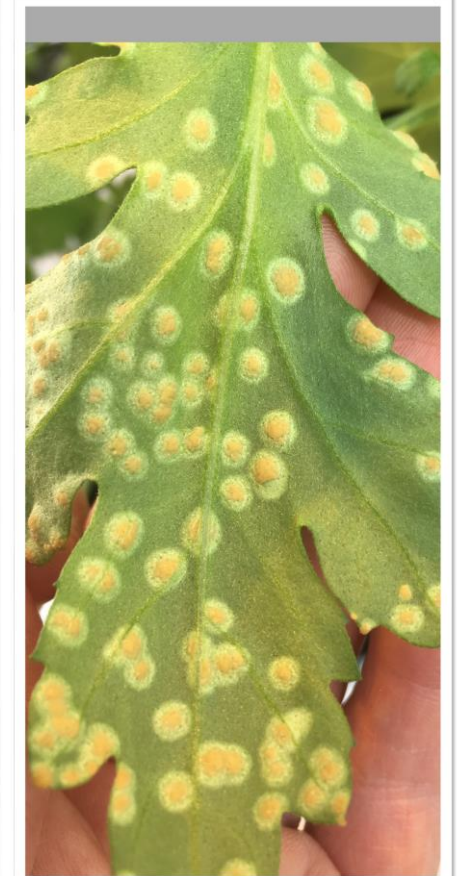


Roest in Chrysant

Afdoding 6DAC



Onbehandeld: 21,9% geïnfecteerd bij de start



Onbehandeld



Pelargonium

// Botrytis





Botrytis perlagonium WHC 2019

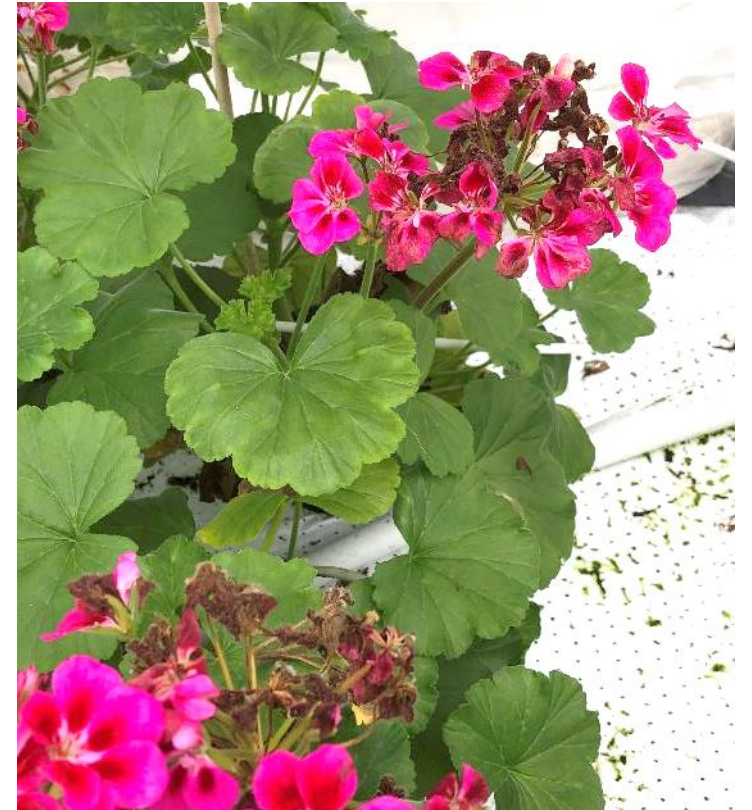
6DAD



Sonata 8 L + Silwet Gold 0,2 L



Onbehandeld



Serenade 5 L + Silwet Gold 0,2%



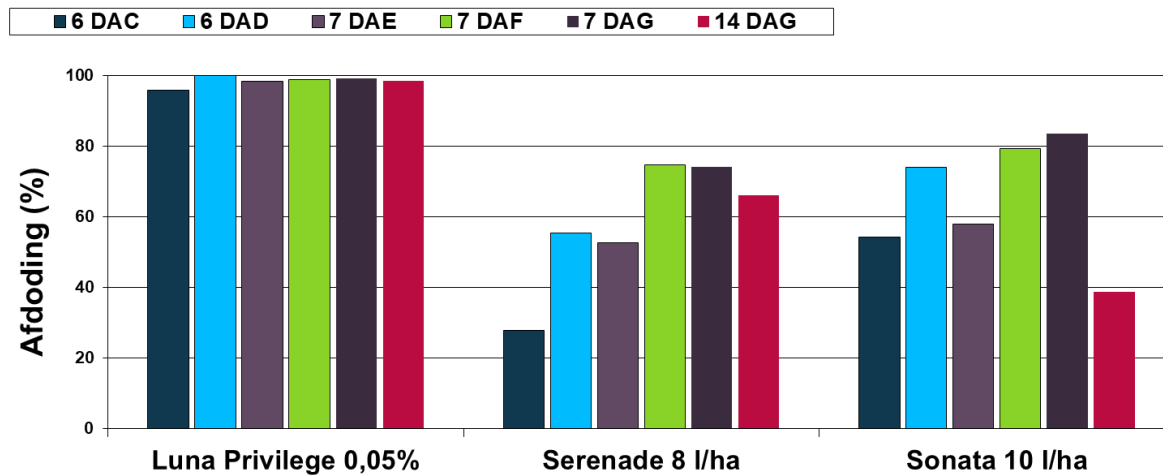
Gerbera

// Echte meeldauw

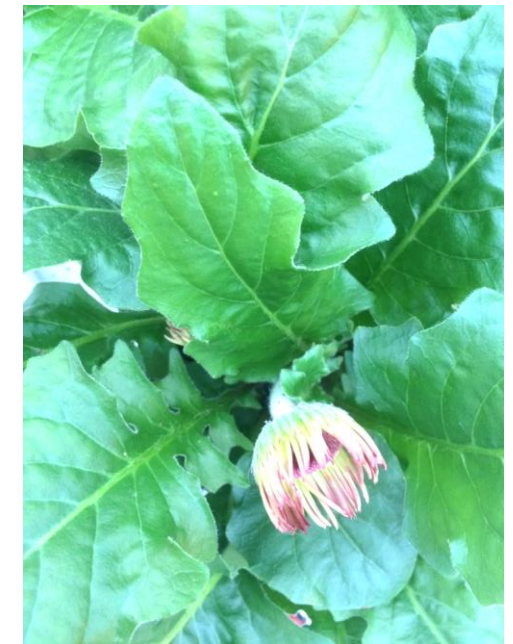


Echte meeldauw gerbera

Demokwekerij 2017



Sonata 10 L



Serenade 8 L

Luna Privilege gespoten (5X ABCFG)

Serenade/ Sonata gespoten (7X ABCDEFG zonder uitvloeier)



*Voor zover
bovengronds*





Serenade in de bodem

De biologische oplossing tegen bodemschimmels



Groeit op en rond de wortel



Beschermt tegen bodemschimmels



Langdurig aanwezig in de bodem

Wat is het werkingsmechanisme van Serenade?

Er zijn **VERSCHILLENDE** ...

Contactfungicide

Contactbactericide

Plant-microbe interactie
(biostimulant)



Plant groei



Zelfverdediging



Opname voeding



Stress-tolerantie

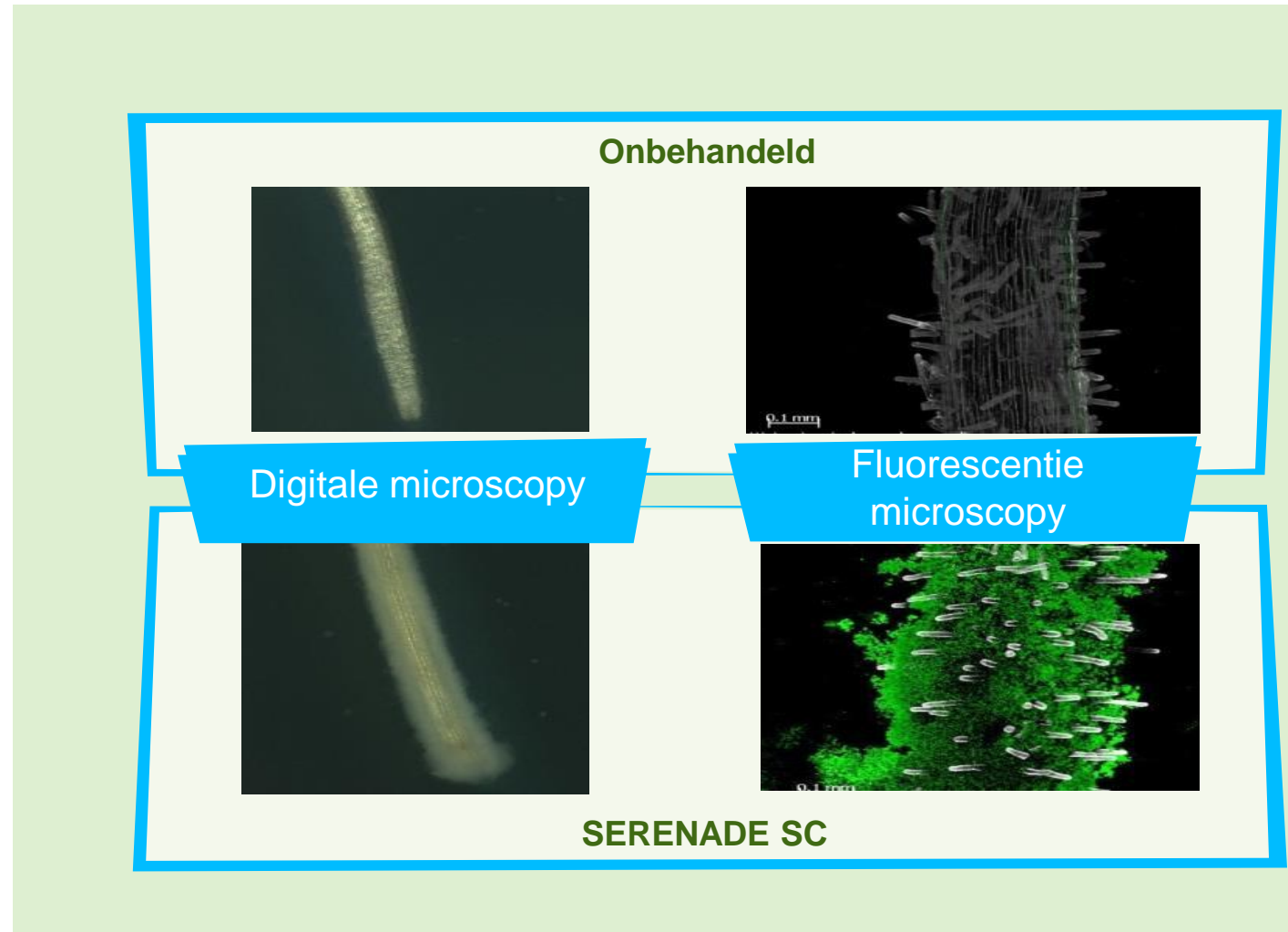


Wat is het werkingsmechanisme van Serenade?

Hoe werkt Serenade in de bodem?

- *Bacillus amyloliquefaciens* QST713 stam zorgt voor **een snelle kolonisatie en dus bescherming van de wortels**
- *Bacillus* **wordt gevoed door de wortellexudaten**
- Een dichte biofilm **omsluit de wortel**, inclusief de wortelpunt
- De bacterie groeit **met de wortel mee**

➤ Zolang de wortels groeien, zal Serenade doorgaan met kolonisatie van de wortels





Film over de kolonisatie van Serenade rond de wortel



Serenade, zeer goed in koloniseren wortel

Hoe gaat de kolonisatie in zijn werk



➤ Kolonisatie **begint binnen enkele uren**

➤ Wortels zijn **binnen 2-3 dagen** gekoloniseerd

➤ **Kolonisatie breidt uit** met de groei van de wortels

➤ **Optimale toepassing**

- Pas Serenade daar toe waar de wortels (gaan) groeien
- Pas Serenade toe vlak voor of bij actieve gewasgroei
- Kolonisatie is onafhankelijk van de bodem of vochtcondities in de bodem
- Gekoloniseerde *Bacillus* spoelt niet af van de wortels

Plantengroei start met wortelgroei

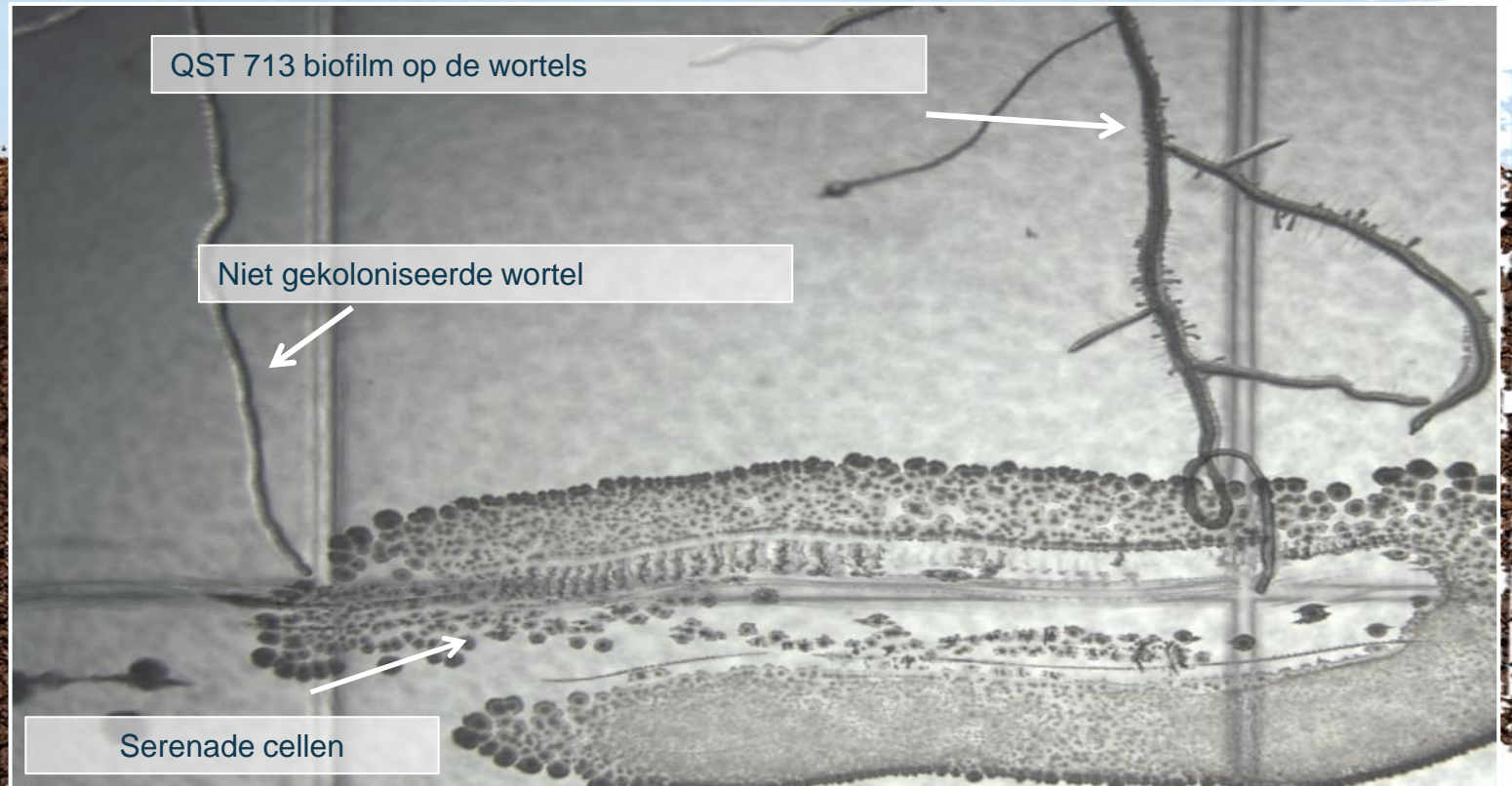
Testen in laboratoria

Groeibevordering

Wortels gekoloniseerd door Serenade tonen:

- Meer zijwaartse wortels
- Een hogere dichtheid van wortels en langere wortelharen

Dit resulteert in een toename van het worteloppervlak.



Serenade cellen op een voedingsbodem. Wortels groeien naar de Serenade cellen: 1 wortel heeft Serenade bereikt, de andere wortel niet.

→ Verschillen in wortelarchitectuur kunnen worden waargenomen.

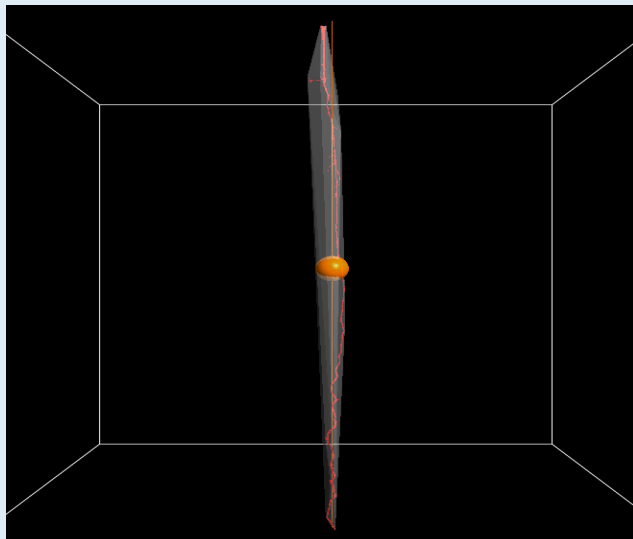


Plantengroei start met wortelgroei

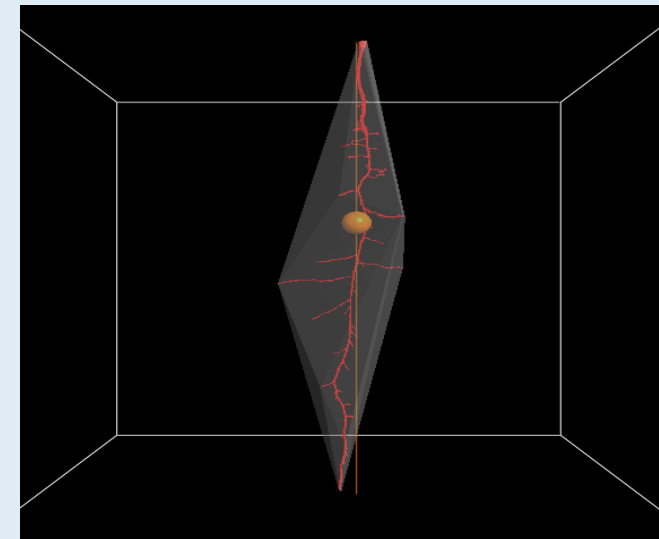
In welk volume grond zien we wortelgroei?



Onbehandeld



Behandeld met 



University of Nottingham: Foto's tonen het Convex Hull Volume (Eqv. Hoeveelheid grond waar wortelgroei is) van peen wortels

Planten behandeld met Serenade laten **+80% zijwaartse wortelgroei** zien`en **+70% meer van de bodemvolume wordt gebruikt**

Van wortelgroei naar plantengroei

Groter wortelstelsel, resulterend in meer plantengroei

Bevordering groei

Bevordering groei door:

- Plantengroei bevorderende stoffen in Serenade
- Door het grotere wortelstelsel



Onbehandeld vs.





Van wortelgroei naar plantengroei

Toename wortelgroei leidt tot krachtige planten



Bevordering groei



Control



Knolselderij



Control

Bonen



Control



Aardbeien



Control

Uien



Control



Sla

Proef Serenade op chrysantenstek

Versgewicht stek; 1 plot = 5 stekken, 4 herhalingen:

20 dagen na stekken/behandelen:

	Gemiddeld in grammen:	Relatief:
Onbehandeld	30,825	100%
Serenade	34,05	110%



Onbehandeld



Samenvatting 3x3

1 Differentiatie

- » Unieke **stam**: *Bacillus amyloliquefaciens* QST 713
- » Hoog niveau **Fermentatie expertise**
- » De **formulering** is zeer stabiel

2 Productie

1. **Fermentatieproduct**
2. **Grondige kwaliteitscontrole**
3. **Biologische chemie & sporen in de fles**

3

Werkingsmechanisme

Contact Fungicide

Contact Bactericide

Plant-microbe interacties
(*biostimulant*)





Verwachte uitbreiding etiket Serenade

Eind 2019

- // Opkweek vruchtgroenten
- // Opkweek bloemisterijgewassen
- // Substraattoepassing komkommer
- // Worteltoepassing potplanten
- // Substraattoepassing snijbloemen



*Dank voor uw
aandacht*

