Verbeteren bodem- en substraatweerbaarheid

PlantgezondheidEvent 2018, Bleiswijk

8-3-2018

Joeke Postma en Marta Streminska



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Workshop

Verbeteren bodem- en substraatweerbaarheid:

- **Joeke Postma**: Weerbaarheid – voorbeelden – principes – belang van micro-organismen
- **Marta Streminska**: Lopend onderzoek bij WUR glastuinbouw
- **Iedereen**: Welke vragen leven er ...

Ziektewerende bodems



Een ziektewerende grond = grond waarin weinig of geen aantasting optreedt in een vatbaar gewas, ondanks de aanwezigheid van een ziekteverwekker

Hoe zit het met substraat???

Substraatteelt



Voordelen:

- Onafhankelijk van grondsoort
- Hoge opbrengsten
- Kwaliteit van producten
- Meer controle tijdens de teelt
- Ziekte vrije start !!!

Nadelen:

- Gevoelig voor infecties van buitenaf
- Geringe microbiologische buffering
- Kennisintensief en kostbaar

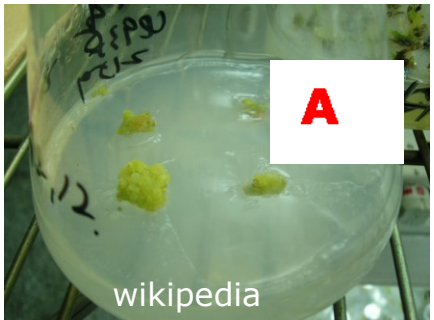
Ziektevrij versus microbiologisch gebufferd

Toenemende complexiteit van groeimedium →

Toenemende biodiversiteit →

Steriel micro-organismen

Agar/water	Anorganisch/inert	Organisch	Natuurlijke bodem
Weefselkweek **A**	Steenwol of perliet	Potgrond	Grond gestoomd
Toevoegen nuttige micro-organismen, endofyten	+ antagonisten + stimulanten + mengsels	+ antagonisten + stimulanten + mengsels	Rotatie Toevoeging organische stof
	Hergebruikte substraten	+ compost	Gewasmengsels Meerjarig Natuurlijke systemen **Z**



↔



WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

100years 1918 — 2018

Strategieën voor verhogen weerbaarheid

Weerbaarheid stimuleren in substraatteelt:

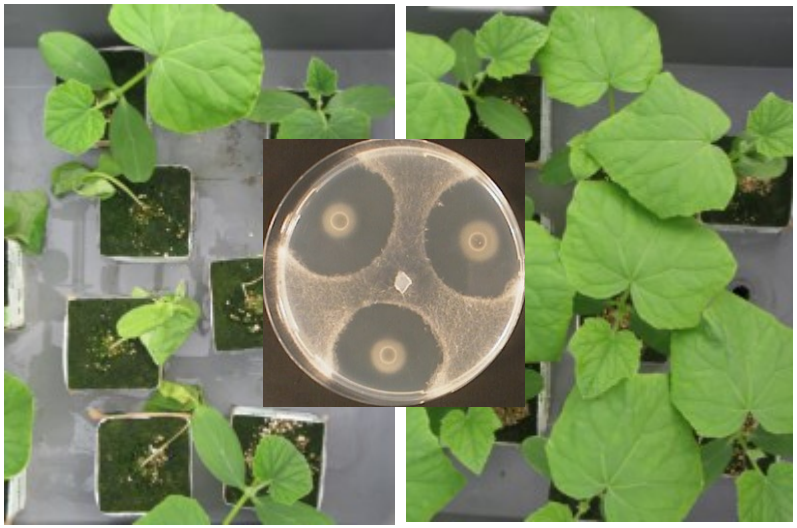
- Optimalisatie fysische en chemische omstandigheden
- Gebruik plantversterkers of elicitors
- Toevoeging micro-organismen: biologische bestrijders, plantengroei stimulerend, endofyten, mycorrhiza ...
- Hergebruik ziektewerend substraat of toevoeging microbieel gebufferde producten (bv compost)
- Gecombineerde strategieën

VOORBEELDEN

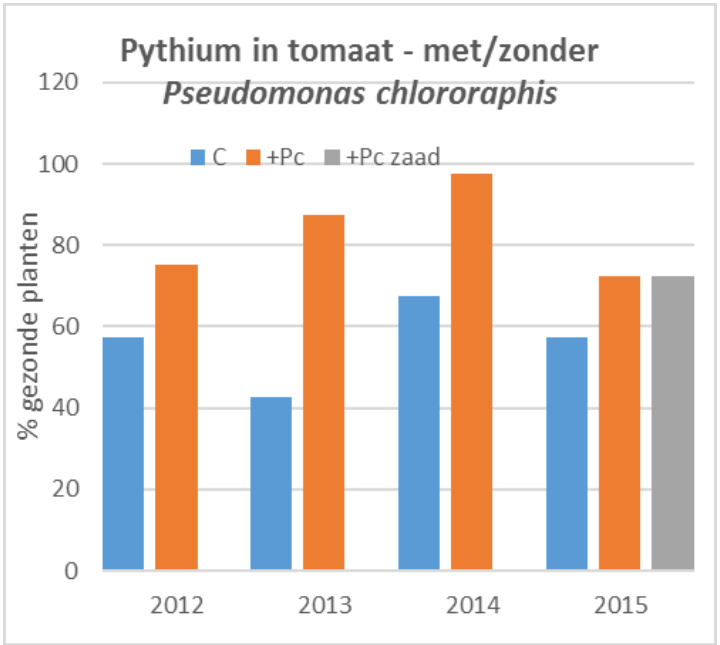
Biologische bestrijders - onderzoek

- *Lysobacter* 3.1T8
- Bestrijdt *Pythium* in komkommer in eb-vloed systeem met steenwol
- Chitosan in formulering

Folman et al, 2003; Postma et al, 2009



- *Pseudomonas chlororaphis*
- Bestrijdt *Pythium* in tomaat in potgrond
- Goede wortelkolonisator
- Maakt P beschikbaar



WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

100years 1918 — 2018

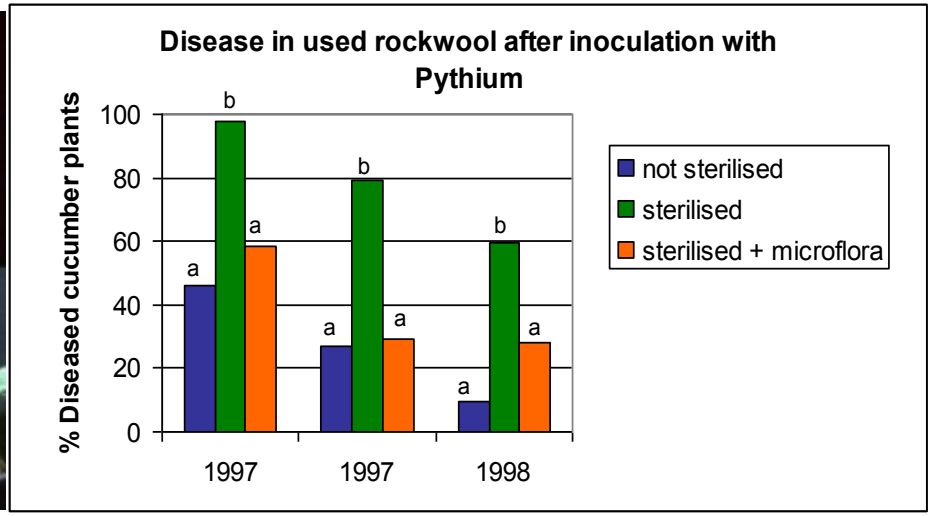
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

REFERTIL

Ziektewerend substraat

- Hergebruikte steenwol is ziektewerend tegen *Pythium*
- Ziektewerende microorganismen kunnen in gesteriliseerde steenwol aangeënt worden
- Ziektewering correleert met bacteriediversiteit en aantallen streptomyceten





(Postma et al, 2000, 2005)

Compost: reductie Pythium

- Veel onderzoek in biotoetsen
- Herhaalbare effecten in potgrond met hoge dosering groencompost
- Reductie kiemplantenziektes door Pythium



Toepassing:

- Let op toedieningstijdstip
- Dosis
- Type compost

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

100years 1918 — 2018

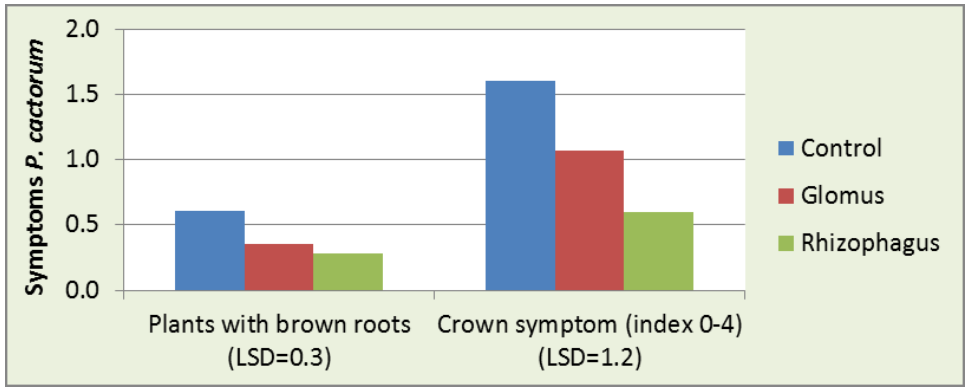
SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

REFERTIL

Aardbei-plantgoed in organisch substraat

- Potgrond bevat geen mycorrhiza
- Inoculatie met mycorrhiza *Rhizophagus irregularis*
  - Wortelkolonisatie gemeten na 6 weken
  - ~50 % reductie aantasting *Phytophthora cactorum*
- Verder onderzoek in praktijk en met fungicides nodig
- Ook combinaties met andere maatregelen testen (plantversterker, antagonist, activering substraat)





WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

100years
1918 — 2018

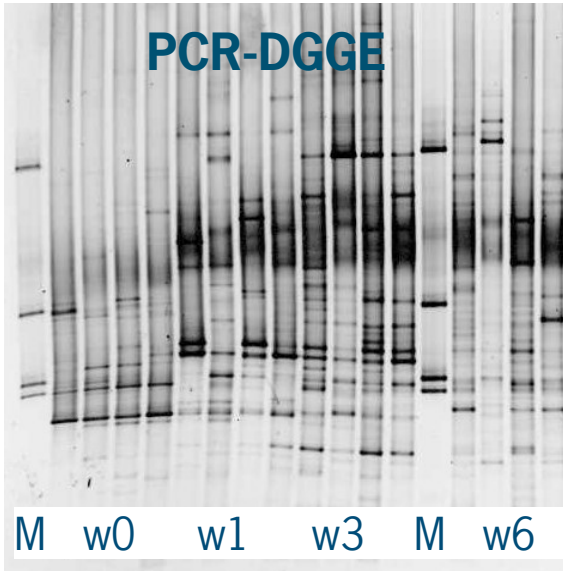
Het nut van micro-organismen



Micro-organismen (MO)

	aantal bacteriën	
Bodem	10^8-10^9 CFU/g	Enorme diversiteit MO; competitie tussen MO; pathogenen moeilijk te bestrijden
Potgrond	10^4-10^8 CFU/g	Ziekte vrij, geen plant gerelateerde MO, weinig diversiteit
Steenwol	10^4-10^6 CFU/g	Ziekte vrij, geen plant gerelateerde MO, weinig diversiteit

- Substraat begint met een lage biodiversiteit aan MO
- Diversiteit neemt toe tijdens de teelt
- Kennis vooral over kweekbare MO
- Ook veel andere MO aanwezig, bv protozoa die van bacteriën en schimmels leven



Effect van stomen in kasteelt tomaat

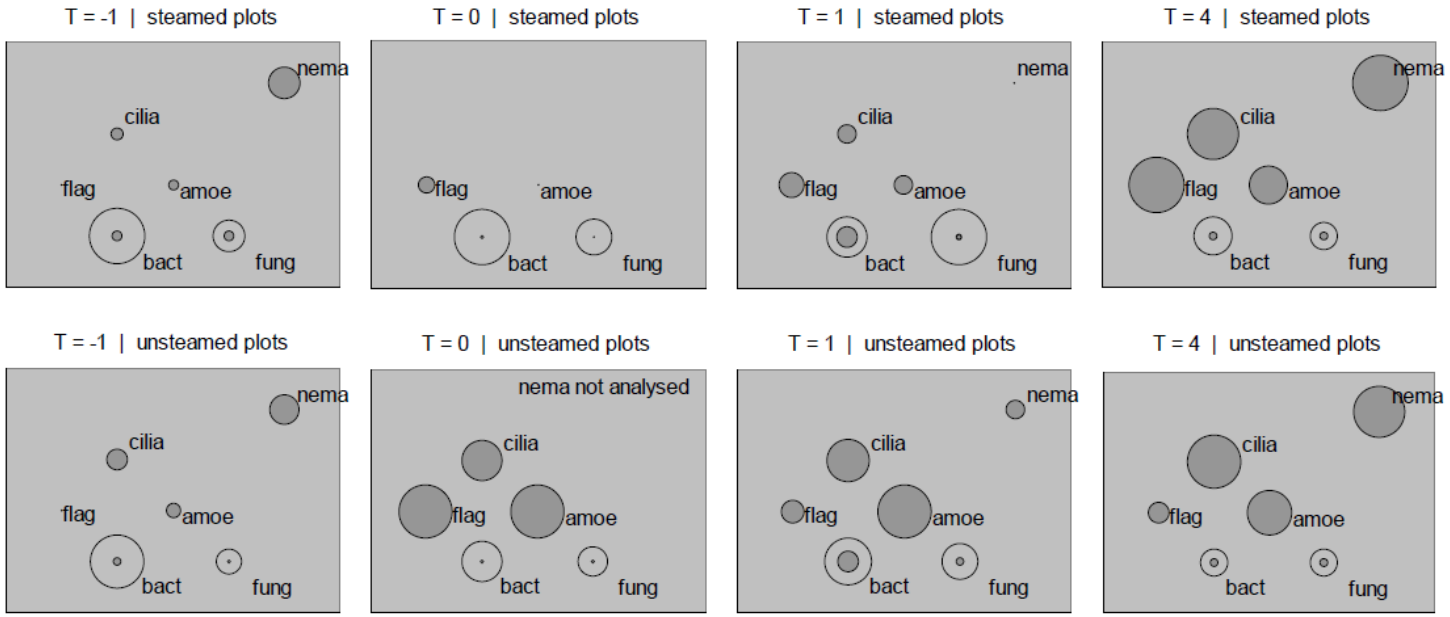


Figure 2. Foodweb structures in steamed treatments (upper row) and unsteamed treatments (lower row). Data are standardized to the group maximum and the radius of a circle is a measure of the relative abundance of the species compared to other time-intervals. The left side of the foodweb structure shows the bacteria (bact) and bacteria-feeders such as flagellates (flag) and ciliates (cilia). The right sight shows the fungi (fung) and fungal feeders such as amoebae (amoe). Small circles inside bact and fung circles indicate the amount of bacteria and fungi active within the population. At the top right, the plant pathogenic nematodes (*Meloidogyne hapla*) are shown. T = -1 (1-12-2003) is the foodweb composition before steaming was applied. T = 0 (16-12-2003) is two weeks after the moment of steaming. T = 1 (19-1-2003) is 7 weeks after steaming, and 5 weeks after fertilizer application. T = 4 is at the end of the growing season (28-9-2004).

Cuijpers, W.J.M. (1), F. Smeding (1), J. Amsing (2), J. Postma (3) and C.J. Koopmans (1), 2003. ISOFAR

Discussie

Mogelijkheden om weerbaarheid van systeem te verhogen

- Micro-organismen toevoegen of stimuleren
- Teeltsysteem optimaliseren
- Maar .... case by case !! Elk pathogeen is anders
- Tijdens plantengroei neemt diversiteit toe
- Micro-organismen zo vroeg mogelijk toedienen !





Dank voor uw aandacht



Bodemweerbaarheid: bodemgebonden ziekten en plagen

8 maart 2018, Marta Streminska



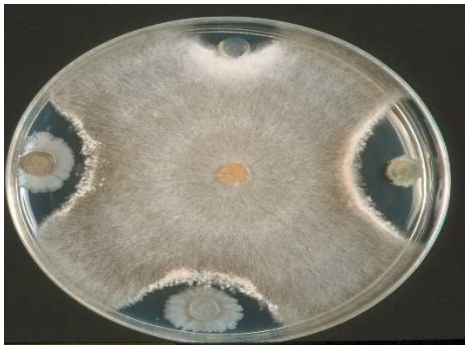
WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Bodemweerbaarheid

- Ziekteverwekkers aanwezig maar geen uitval bij gewas
- Veel voorbeelden in wetenschappelijke literatuur

  (tegen *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium,* aaltjes etc.)
- Ook in praktijk: sommige bedrijfsgronden veel vatbaarder dan andere
- Doos met puzzelstukken die we nu ordenen
- Hoe toepassen of gebruiken?

Mechanismen van bodemweerbaarheid



Antagonismen via antibiotica productie



parasitisme



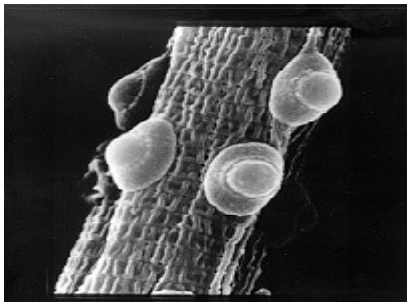
Concurrentie om plek/ voedsel

Wat kunnen wij in de bodem vinden?

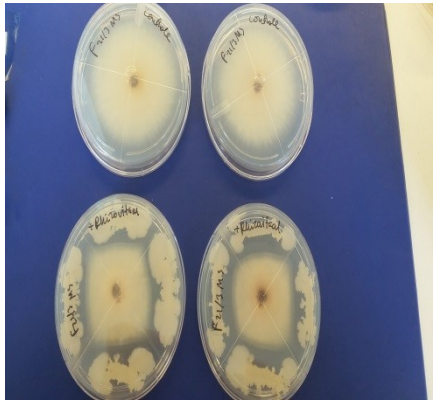


Entomopathogene schimmels en bacteriën (o.a):

- *Bacillus thuringensis (kurstaki, israelensis, azawai)*
- *Metarhizium anisopliae*
- *Beauvaria bassiana*
- *Lecanicillium lecanii*
- *Hirsutella thompsonii*



Bron:http://entnem.ifas.ufl.edu/nguyen/FLNEM/nemadoc.htm



Antagonisten van schimmelziektes (o.a):

Bacillus sp.

Streptomyces sp.

Trichoderma sp. (T. harzianum, T. viride

Clonostachys rosea (oude naam Glocladium)

Antagonisten van aaltjes (o.a):

Bacillus sp. (*B. firmus*, *B. subtilis* etc.)

Pasteuria penetrans

Purporeocillium lilacinum (oude naam Paecilomyces)

Onderzoeksaanpak

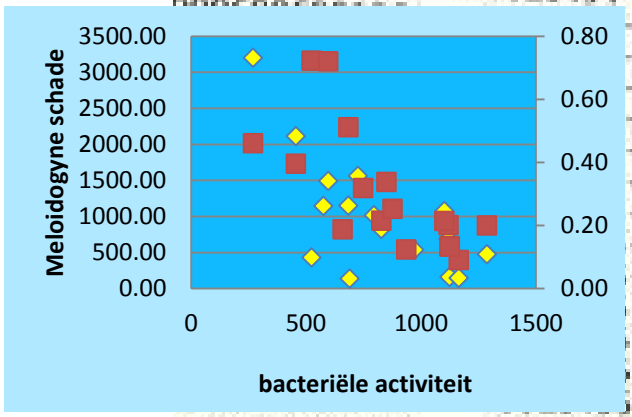
INVENTARISEREN VERSCHILLEN





KASPROEF

ZOEKEN VERBANDEN

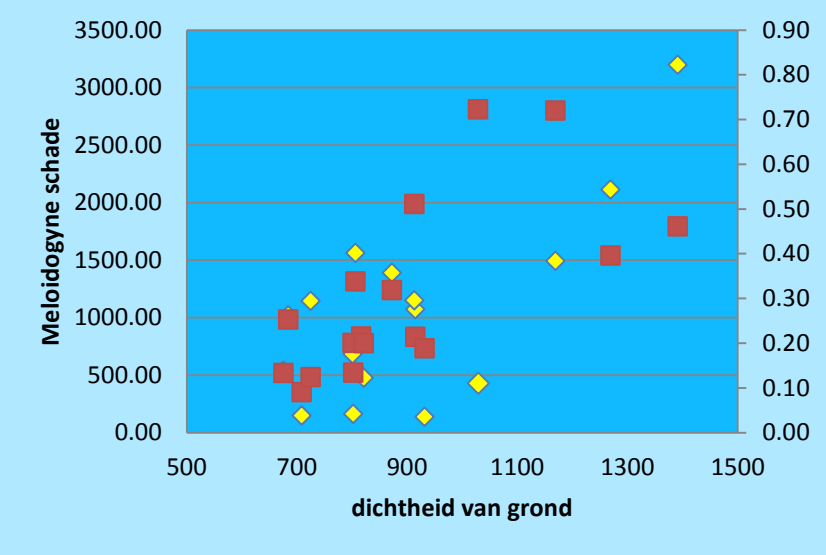


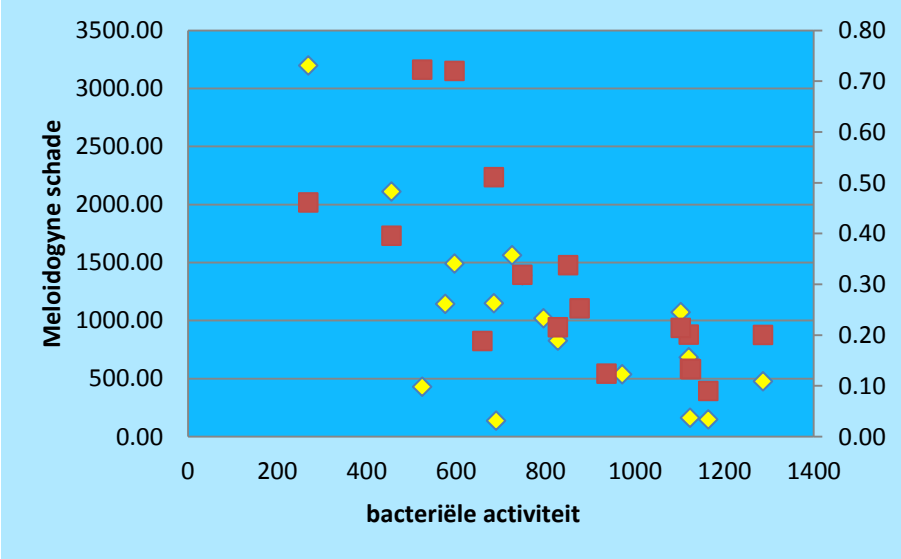


MANIPULEREN en TOETSEN

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Bodemweerbaarheidsmodel





Wurff et al., 2014

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

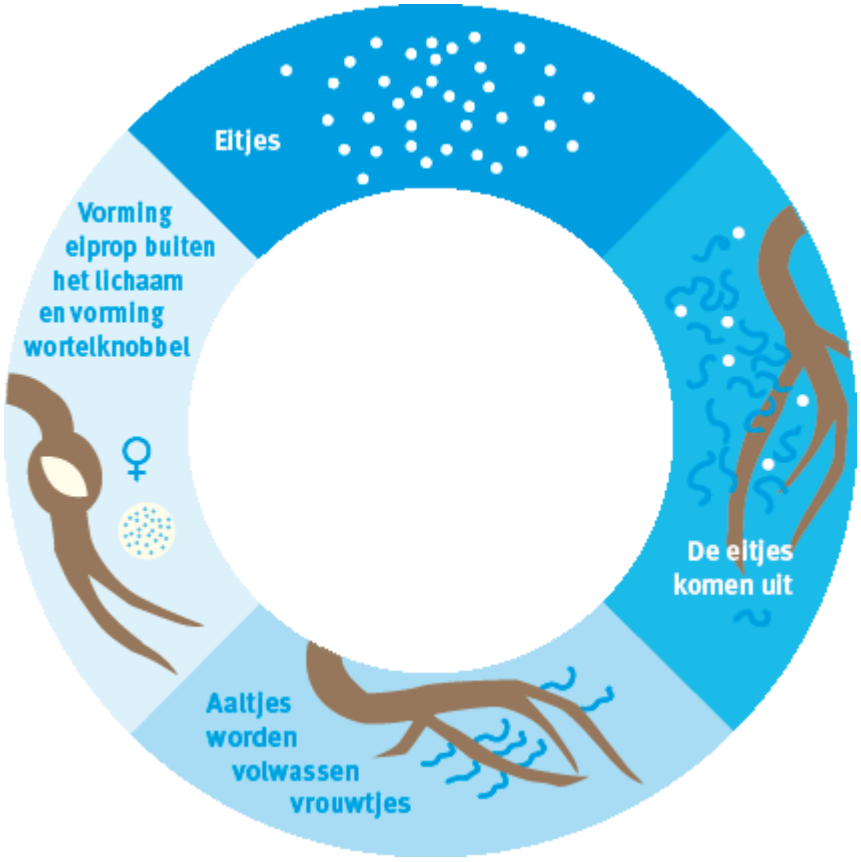
Meloidogyne problematiek

Probleem in grond gebonden teelten o.a.:

- chrysant
- bioteelt groente

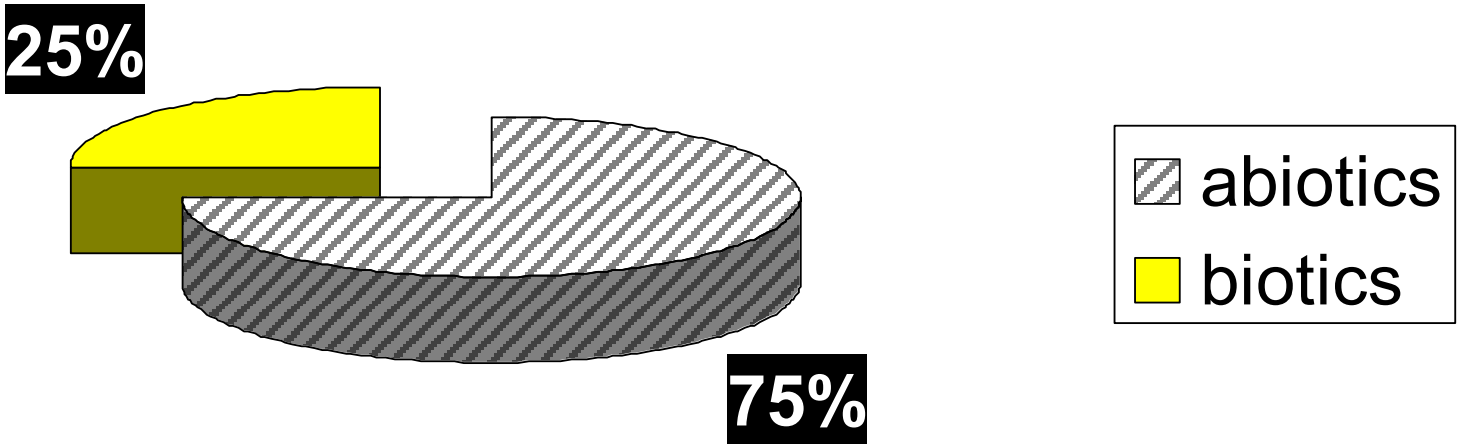






van aaltjes.net

Bodemweerbaarheid tegen *Meloidogyne*



+chitinolytische bacteriën

calcium, natrium,
ammonium EC
pH

Wurff et al., 2014

Bodemweerbaarheid tegen *Meloidogyne*

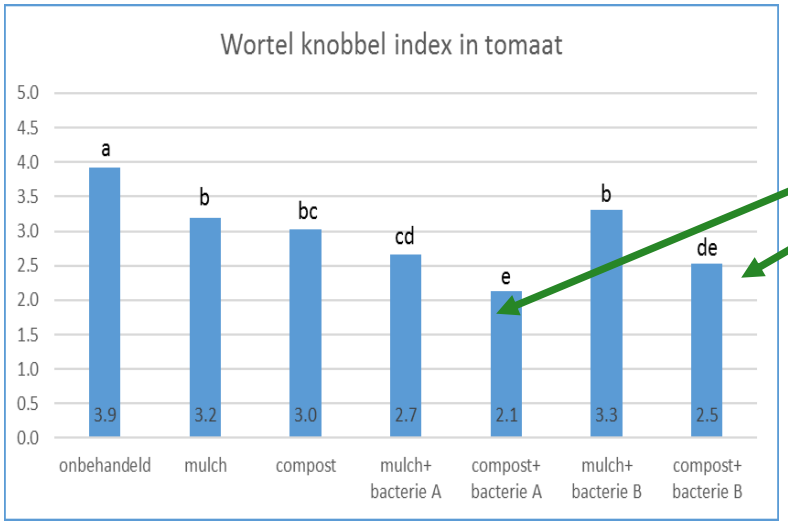
- Weerbaarheid tegen ziekten en plagen is resultaat van verschillende factoren
- Manipuleren van bodemweerbaarheid vereist systeemaanpak met combinaties van verschillende maatregelen/middelen

Manipulatie weerbaarheid tegen *Meloidogyne* door:

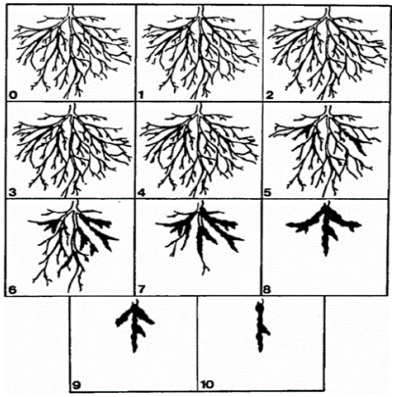
a) compost

b) micro-organismen (bacteriën of schimmels)

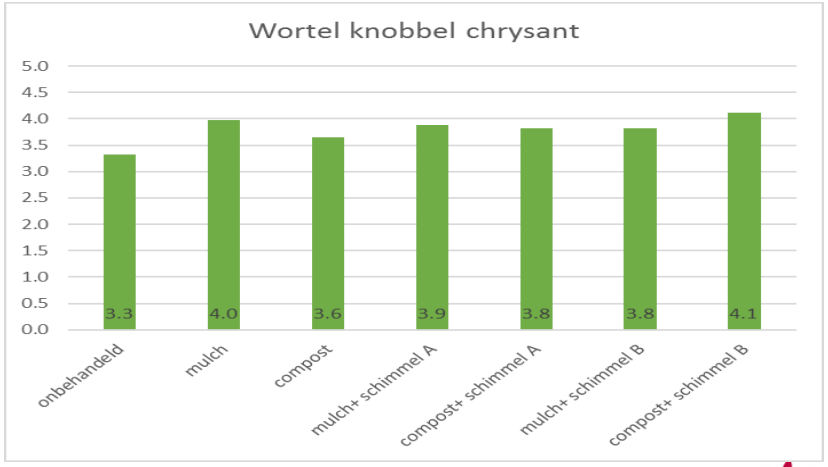
Minder wortelknobbels in tomaat



compost+ bacteriën

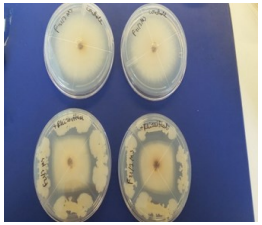


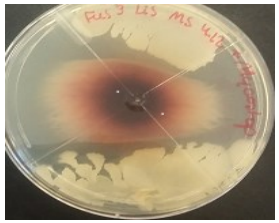


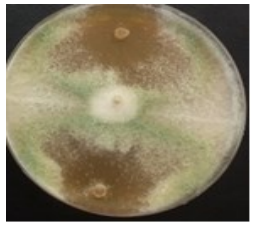


Werkt toevoegen van micro-organismen altijd?

- Veel goede resultaten in *in vitro* toetsen, kleinschalige proeven



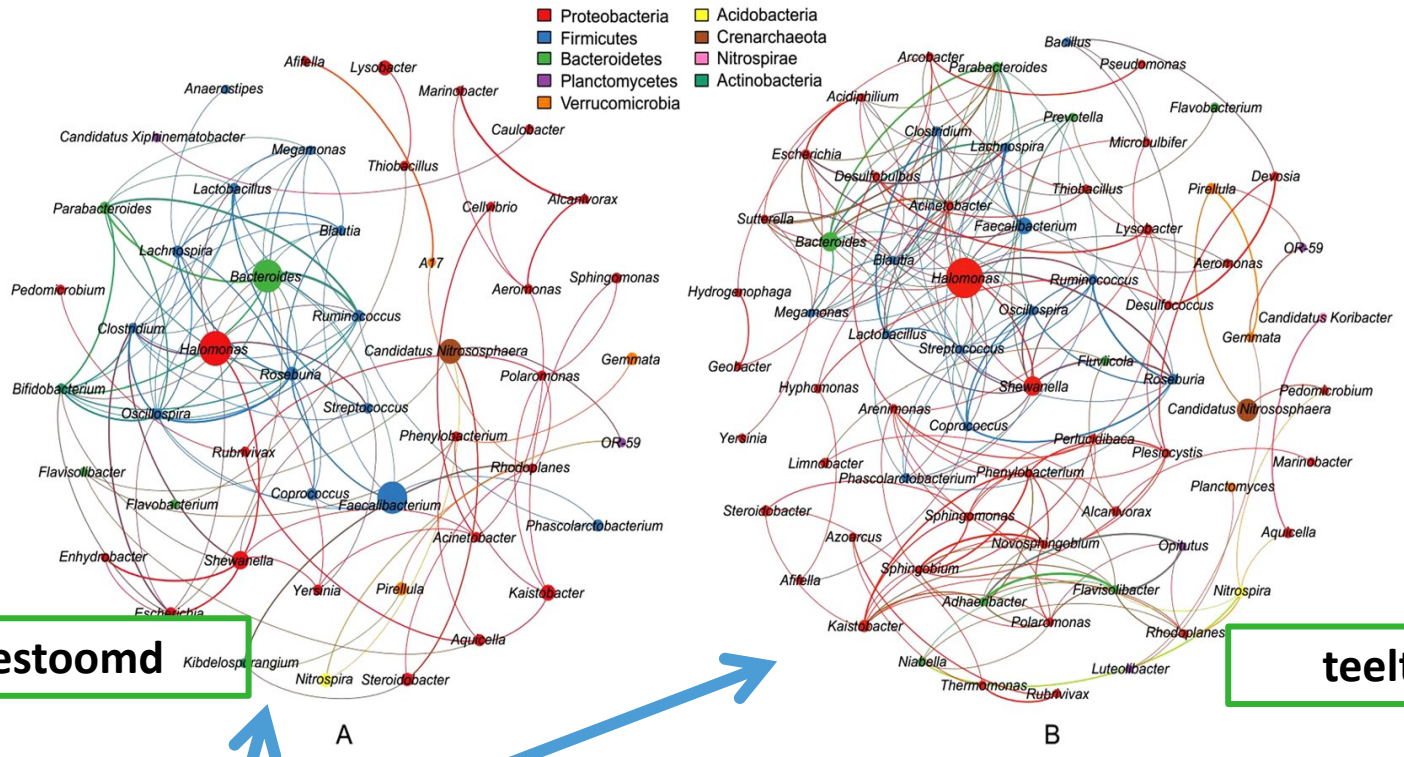






- Waarom is dan soms geen effect te zien in het praktijk?

Microbiële netwerk in de bodem/substraat



braak/gestoomd

teelt

Biocontrole bacterie/ schimmelstammen

Kunnen biocontrole stammen zich goed vestigen in de bodem met complexe microbioom?

He et al., 2017

Lopend onderzoek bij WUR Glastuinbouw

Green Challenges: verhogen weerbare plant en bodem/substraat

Tomaat en Lisianthus met *Fusarium*
Tomaat en Klanchoe met Phytophthora

Toevoegen organische substraten: compostthee, houtsnippers, champost

Toevoegen PGPR en PGPF: *Pseudomonas simiae*, *Trichoderma harzianum*





Bepalen ziekteontwikkeling en plant- en bodemrespons

Tomaat en Lisianthus met *Fusarium oxysporum; Tomaat en Kalanchoe met Phytophthora*

Toevoegen antagonistische bacteriën en schimmels: *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas simiae*, *Trichoderma asperellum*

Toevoegen componenten die plantimmuunsysteem versterken: COS-OGA (oligochitosan en oligopectaten) en silicium

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Conclusies

- Sturen op bodemweerbaarheid werkt

- Helaas geen kant en klare oplossing voor elk ziekte/bedrijf

Hoe dan verder?

- Zoeken naar sterke micro-organismen die hun plek kunnen vinden in de microbiële netwerk van de bodem

↓

in vitro toetsen (op petrischaal) zijn niet genoeg

- Toevoegen van componenten die specifiek de biocontrole stammen stimuleren (compost, andere vormen van organisch stof, grond bewerking)

- Manipuleren van microbioom (door bijvoorbeeld stress, stomen etc.) om biocontrole stam te laten vestigen

- Zo vroeg mogelijk toepassen (liefst in de opkweekfase al)

Bedankt voor uw aandacht

Zijn er nog vragen?



Onderzoek naar weerbare substraten

A. (Biologische) middelen testen	B. Systeembenadering: groeifactoren enz.
C. Mechanismen begrijpen	D. Sturen op weerbaarheid

- Welke vragen zou u beantwoord willen hebben?
- Hoe relevant is het voor de praktijk?
- Wie moet initiatief nemen voor dergelijk onderzoek: overheid – toeleveranciers – telers ?