

# Bodemmoetheid, alternatieve grondontsmettingen en weerbaarheid

*-Oplossingsrichtingen vanuit de biologie-*

André van der Wurff, Wageningen UR  
Glastuinbouw



- Stelling 1:

*“...Telen is werken met de bodem en de biologie....”*

- Stelling 2:

*“...Met meer inbreng vanuit de biologie kunnen we nog succesvoller telen....”*

Water biodiversiteit kun je zien



Bovengrondse biodiversiteit kun je zien



# De Bodem is nog complexer

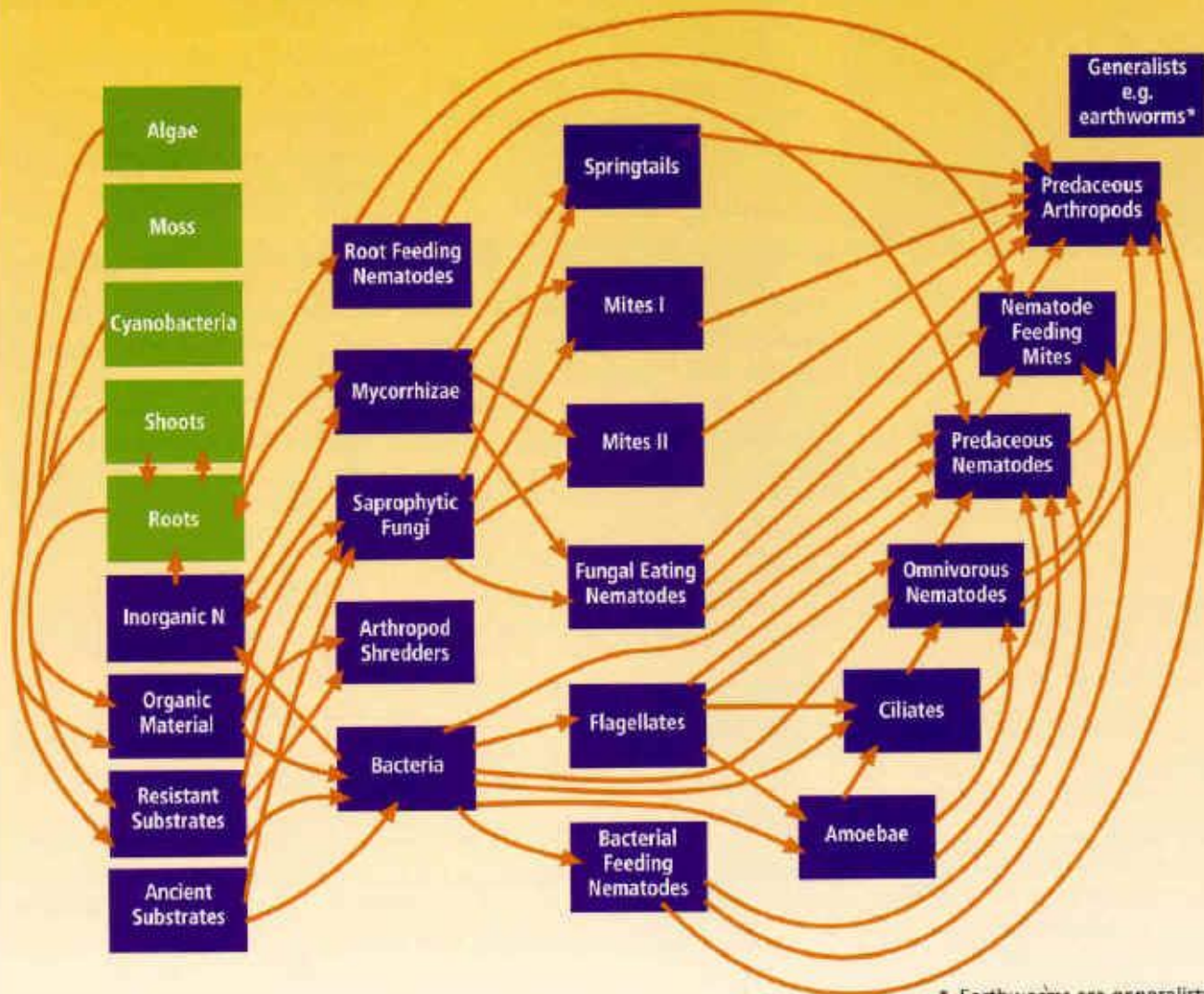
- Per gram grond:
  - 1.000.000.000 bacteriën
    - Met meer dan 100 soorten
  - 1000-10.000 aaltjes
    - Met meer dan 50 soorten
  - Protozoën
  - *Etcetera*
  - Grootste deel onzichtbaar



# Rode draad: Houd rekening met-, of gebruik de complexiteit van bodem (*geïntegreerd telen*)

- Bodem is complex aan levend en dood materiaal
- Bodemmoeheid *versus* bodemvitaliteit
- Bodemmoeheid
  - Ingrijpen: Wat te doen tegen bodemziekten en –plagen?
    - Biofumigatie
    - Biologische grondontsmetting
    - Wisselteelt
    - Chemische en biologische bestrijding
    - Substraatbedden (gesloten systemen)
  - Preventie: Hoe voorkomen van deze problemen?
- Bodemvitaliteit/Bodemweerbaarheid (*gebruik de bodem*)
- Conclusie & aanbeveling

# A Complex Food Web



\* Earthworms are generalists that feed on many smaller soil organisms.

Figure 4

# Bodemmoetheid *versus* bodemvitaliteit



# Bodemmoetheid

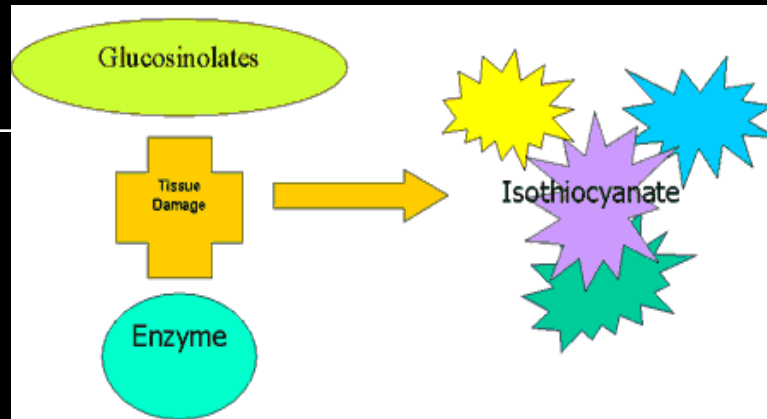
- Uitputting van mineralen en nutriënten
  - Uitputting van voedsel voor de plant
- Allelopatie (autotoxiciteit), zoals in roos
  - Vaak wateroplosbare chemie uit wortels; voorkomen van competitie met soortgenoten (nageslacht)
- Ziekten en plagen
  - Opbouw door aaneengesloten aanbieden van voedsel



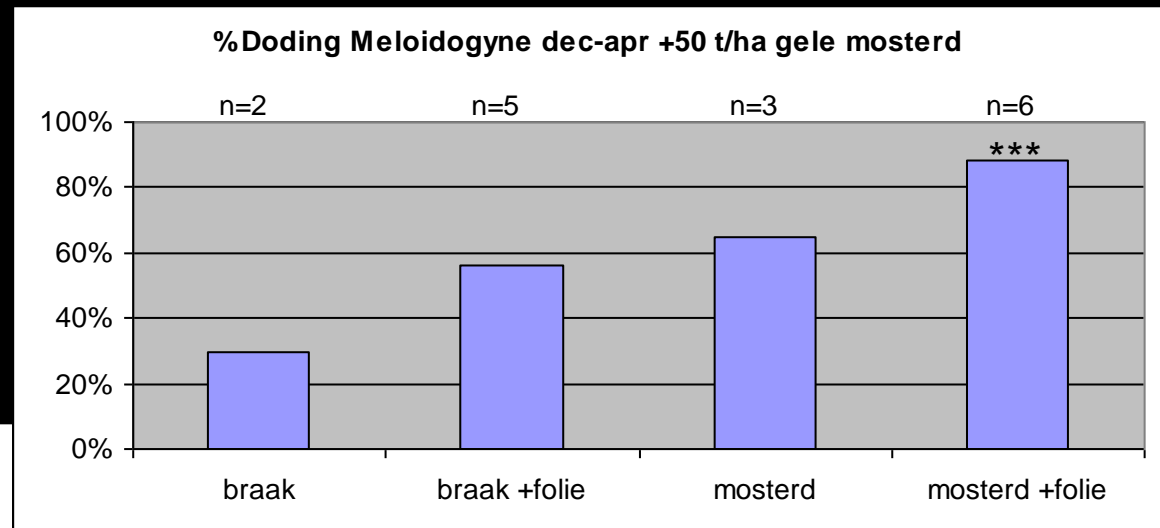
# Bodemmoetheid: ziekten en plagen

- Wat kun je ertegen doen en de biologie gebruiken?
  - Bodem-ontsmetting
    - Biofumigatie
    - Biologische grondontsmetting (BGO)
  - Chemie en biologische bestrijders
  - Preventie:
    - wisselteelt
    - verhogen bodemvitaliteit/weerbaarheid

# Biofumigatie



- Succes afhankelijk van:
  - Koolachtige cultivar/soort
  - Grond
  - Snelheid onderwerken
  - Afdichting
  - Temperatuur
  - *Fusarium* besmetting



# Biofumigatie

- Plant met hoog glucosinolaat gehalte
- Oogst op juiste tijdstip
- Meteen hakselen, opbrengen (~50 t/ha) en onderwerken
- Goed afdekken!
- De werkzame isothiocyانات komen meteen vrij
- Bodemtemperatuur belangrijk

# Biologische grondontsmetting

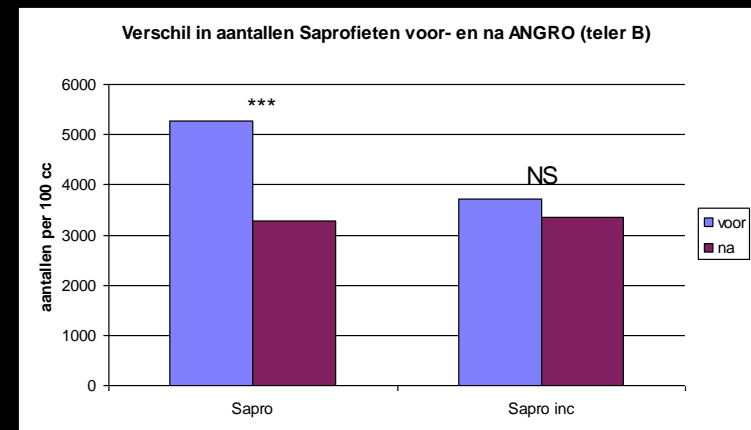
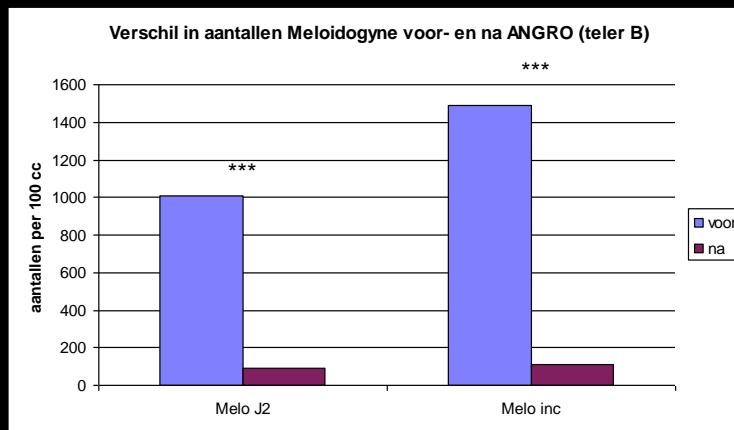
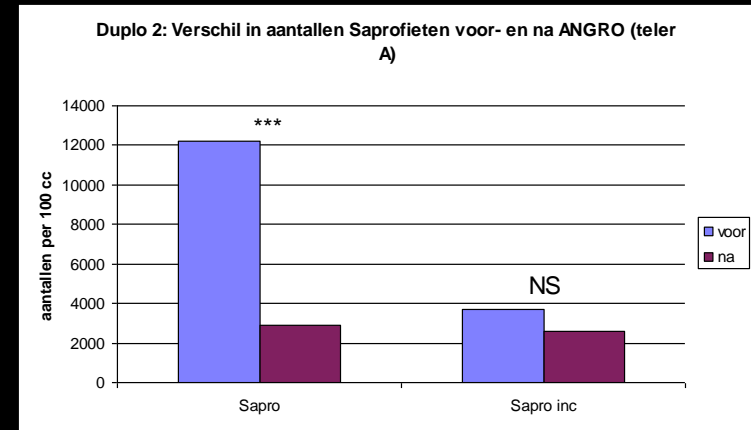
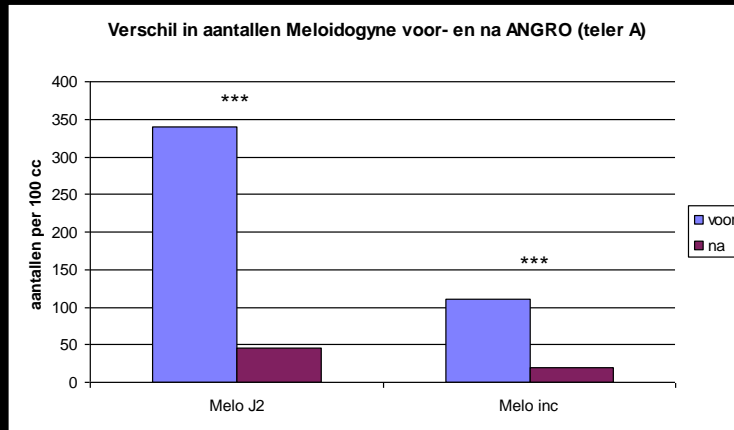


## ■ Succes afhankelijk van:

- Soort gras (C/N ratio)
- Jaargetijde gras oogst (C/N ratio)
- Beregening
- Afdichting!
- Bodemtemperatuur
- Bodemleven

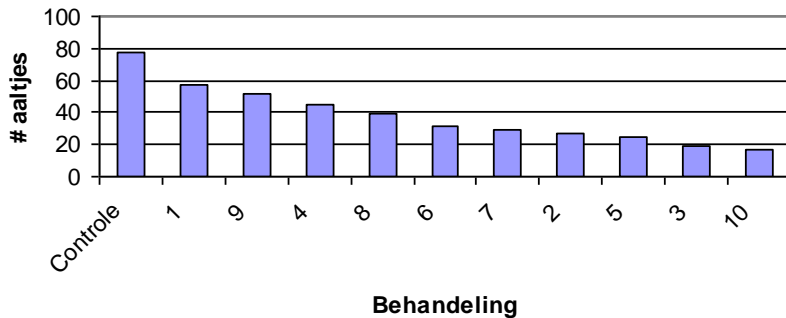


# Biologische grondontsmetting

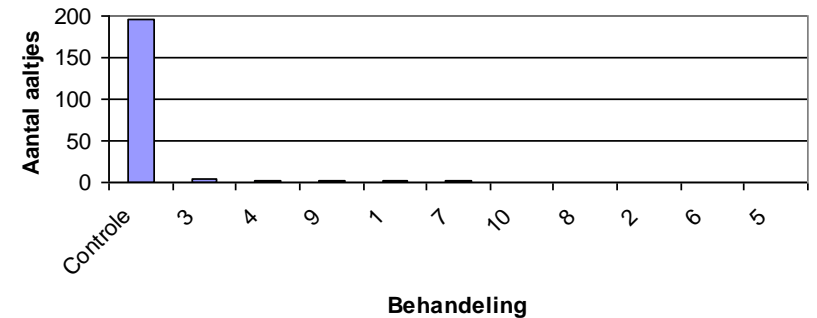


# Biologische grondontsmetting

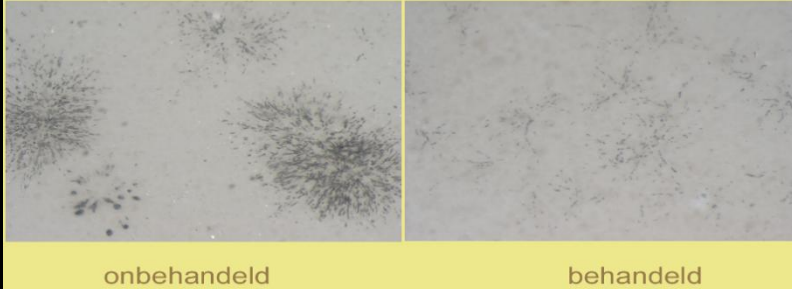
Gemiddeld aantal aaltjes per 10 ml subsample teler A



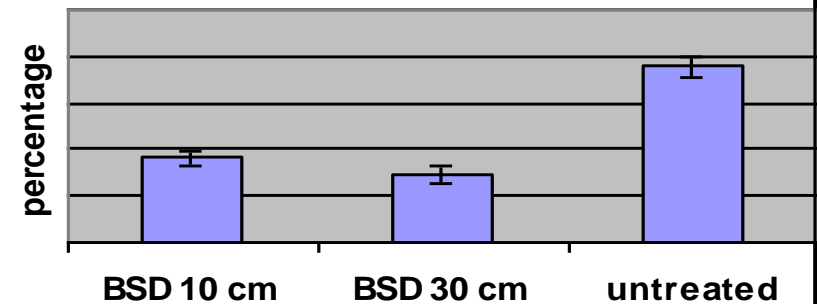
Gemiddeld aantal aaltjes per 10 ml subsample teler B



Effect van biologische grondontsmetting op de groei van *Verticillium* op kunstmatige voedingsbodem



Overleving microsclerotien Teler B



# Chemie en biologische bestrijders

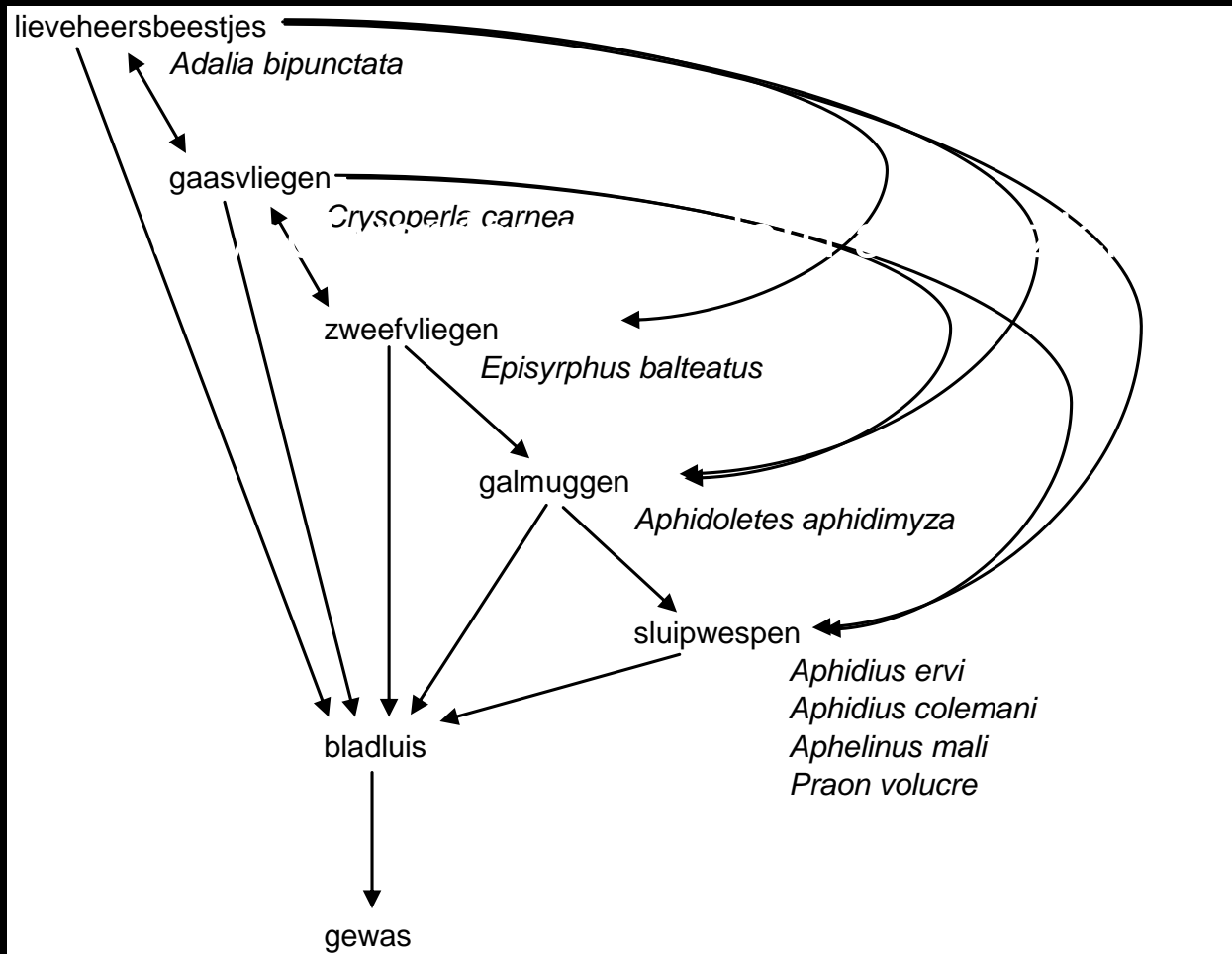
## ■ Chemie

- Verder onderzoek naar geïntegreerde bestrijding (bv. invloed Aaterra op bodemweerbaarheid en *Pythium* in chrysant)
- Biodegradatie: bacteriële omzetting van producten
- Biologische Resistentie ontwikkeling (strobulirinen: bv. Ortiva, Flint)

## ■ Biologische bestrijders

- Ze leven en stellen eisen aan de omgeving
- Is er plaats voor ze in de bodem (competitie)?

# Biologische bestrijding bovengronds

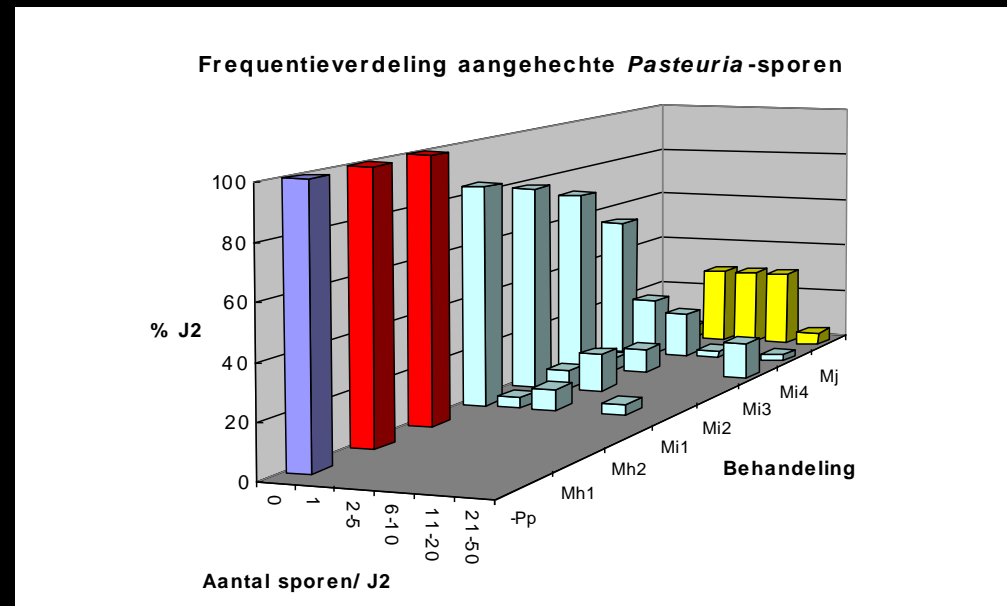
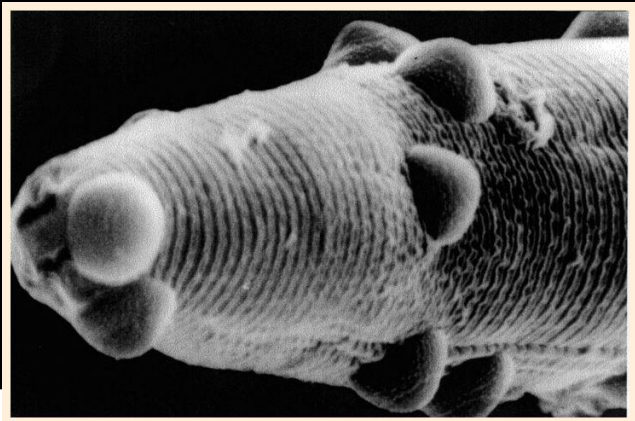




# Biologische bestrijders: Een voorbeeld

## *Pasteuria penetrans* (bacterie)

- deze stam werkte zeer goed tegen *M. javanica* in chrysant, maar inoculum zeer hoog.
- 2 jaar later nog steeds aanwezig
- geen toelating
- Sterke voorkeur voor populaties!



# Wisselteelt

DIS zomerbloemen en vaste planten - Windows Internet Explorer

http://dis.wurtest.nl/WebPages/ClientPages/OutputDISVWStandaard.aspx

Bestand Bewerken Beeld Favorieten Extra Help

DIS zomerbloemen en vaste planten

WAGENINGEN UR For quality of life

## Digitaal Informatie Systeem Vruchtwisseling zomerbloemen & vas te planten

DIS V0.20

### Overzicht van twee gewassen

Opnieuw Terug

Orde	Asterales	Asterales				
Familie	Asteraceae	Campanulaceae				
Geslacht	<b>Helianthus Campanula</b>					
Soort	[soorten]	[soorten]				
Cultivar						
			Overlevingsduur	Waardplantenreeks	Specifieke soorten	Verspreiding
<b>Blad- en stengelziekten</b>						
<a href="#">Alternaria zinniae</a>	+	..	<1 jr	klein	specifiek	grond, lucht, water en zaad
<a href="#">Alternaria alternata</a>	+	..	<1 jr	groot	specifiek	grond, lucht, water en zaad
<a href="#">Alternaria helianthi</a>	+	..	<1 jr	klein	specifiek	grond, lucht, water en zaad
<a href="#">Alternaria helianthinificiens</a>	+	..	<1 jr	klein	specifiek	grond, lucht, water en zaad
<a href="#">Cercospora [soorten]</a>	+	+	<1 jr	klein	specifiek	lucht, water en plantresten
<a href="#">Phoma nebulosa</a>	+	..	<1 jr	groot	niet specifiek	grond, water, lucht en plantresten
<a href="#">Phoma herbarum</a>	+	+	<1 jr	zeer groot	niet specifiek	grond, water, lucht en plantresten
<a href="#">Septoria helianthi</a>	+	..	<1 jr	klein	niet specifiek	lucht en plantenresten

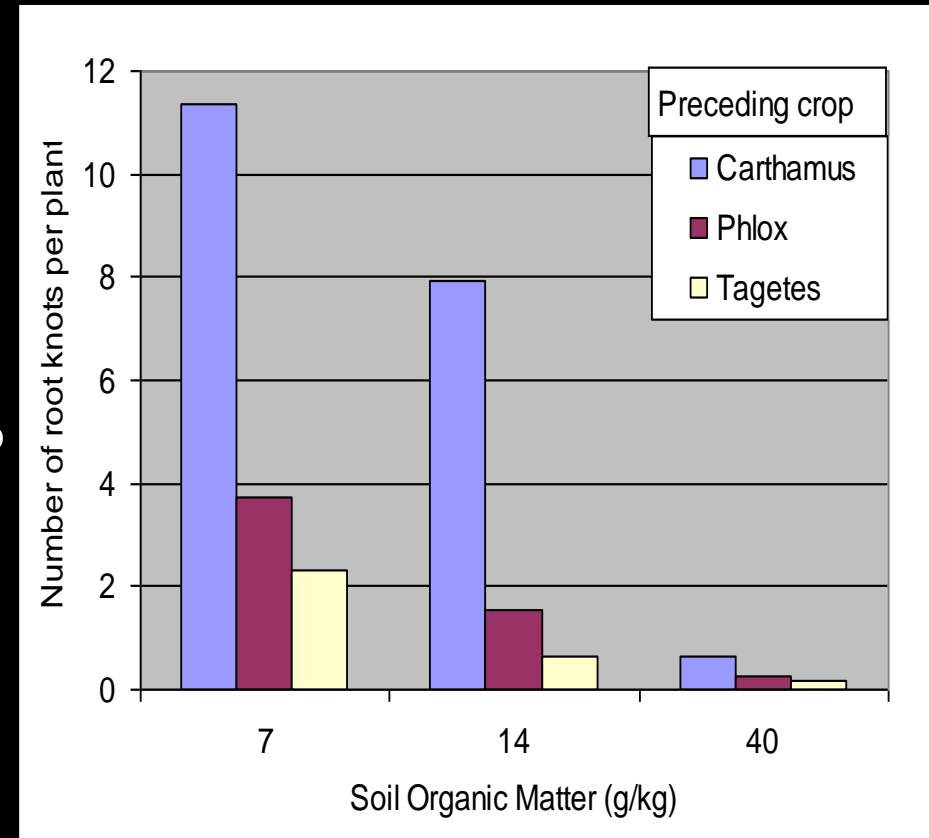
Internet 100%

# Preventie: Bodemweerbaarheid

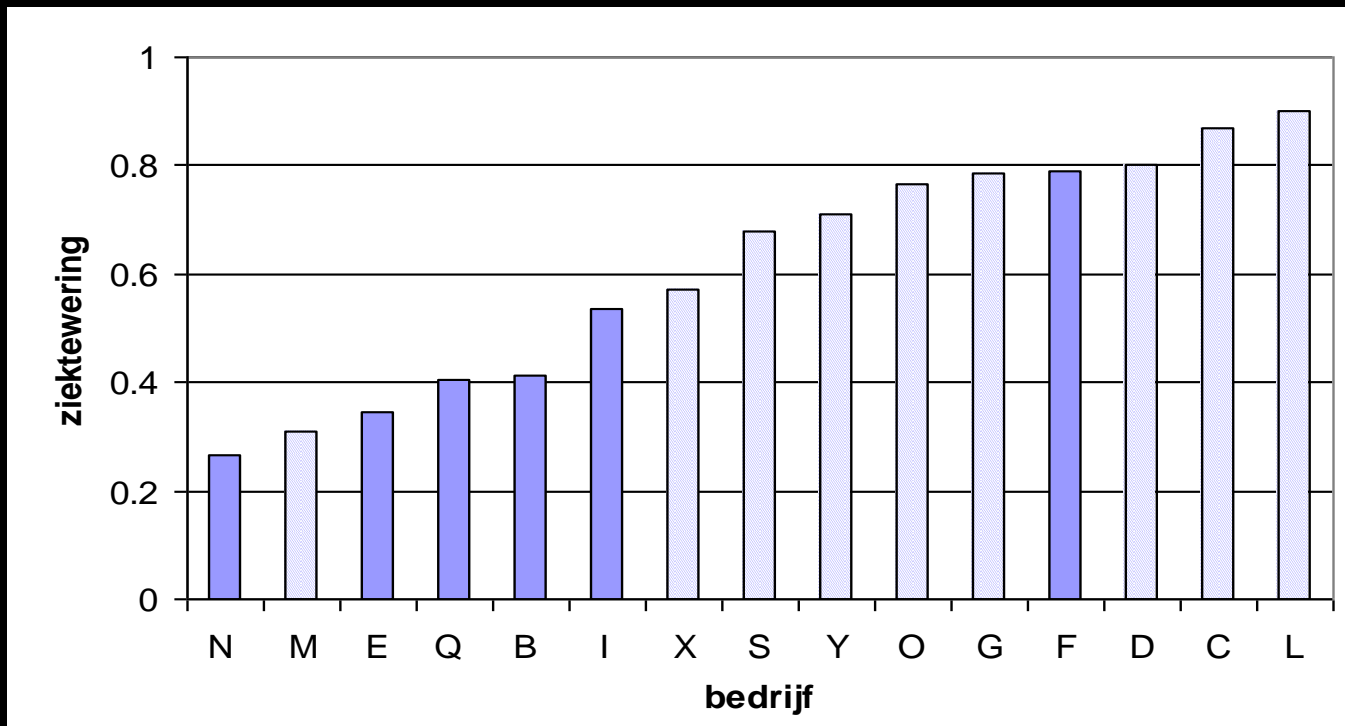
- Betekent dat ziekte of plaag aanwezig kan zijn in grond waarop een vatbaar gewas staat, maar geen uitval geeft
- Er kunnen enorme verschillen tussen bedrijven zijn in weerbaarheid tegen ziekten en plagen
- Weerbaarheid is specifiek. Dus grond kan weerbaar zijn tegen *Pythium*, maar niet *per se* tegen *Verticillium*.
- Al veel bekend over mechanismen, maar nog geen duidelijk overzicht (raamwerk)
- Nog beperkt toepasbaar, maar voorlopige resultaten bieden perspectief: Het doel is een bodemadviesstelsel waarmee gestuurd kan worden op bodemweerbaarheid

# Bodemweerbaarheid: Voorbeeld I

- Topsoil project Lisse (Van Os/Reuler/De Boer/Slootweg)
- 3 verschillende hoeveelheden organische stof opgebracht: 0,7%, 1,4% en 4%
- Duidelijke weerbaarheid tegen wortelknobbelaaltjes
- Mechanisme nog onbekend



# Bodemweerbaarheid: Voorbeeld 2

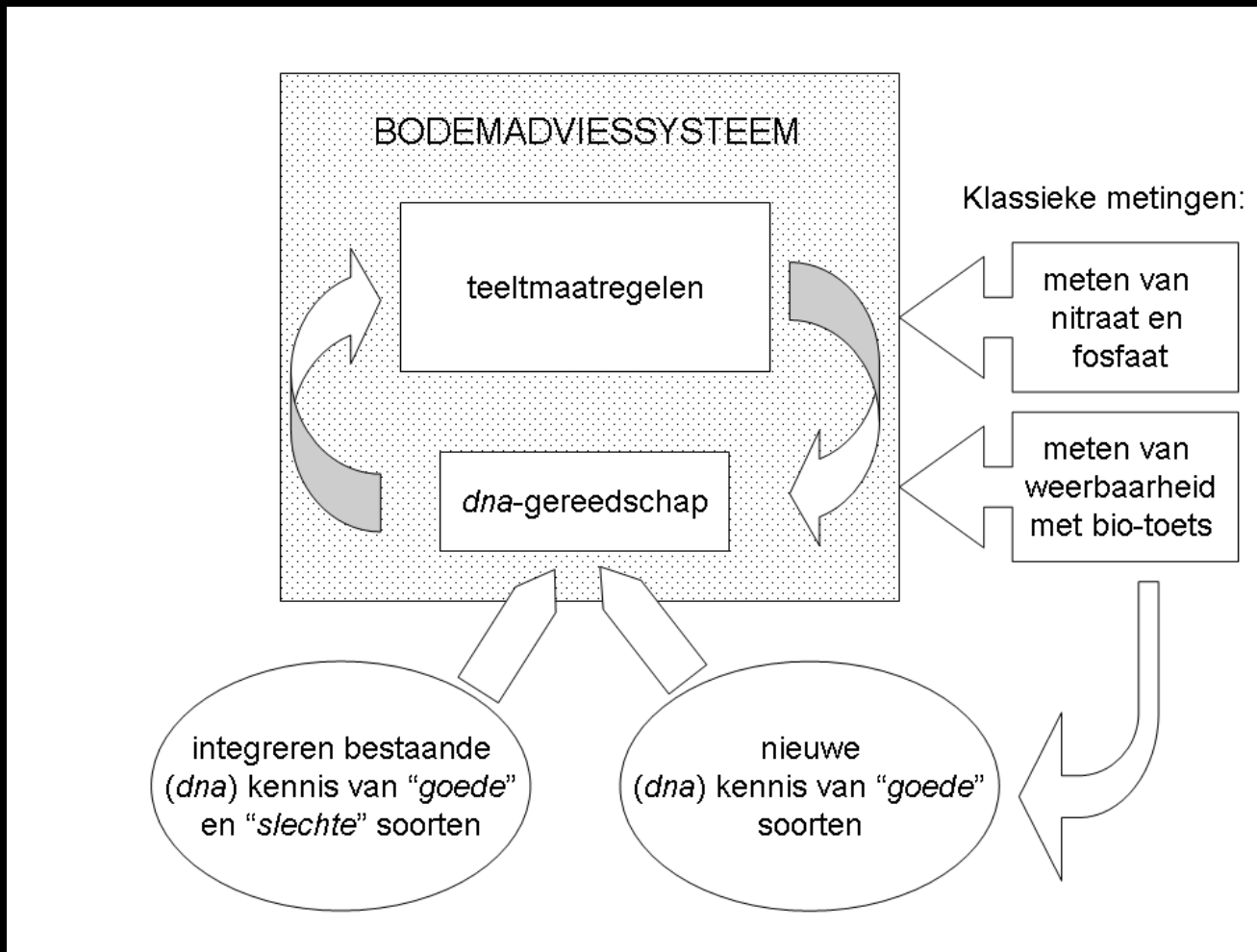


Verskil in bodemwering van wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne incognita*) op een schaal van 0-1, waarbij 1 betekent dat de grond de wortelknobbelaaltjes geen kans geeft. Op de horizontale-as staan codes voor verschillende bedrijven biologische groenten onder glas. Solide kleuring van de staaf in de grafiek betekent dat het bedrijf recent gestoomd heeft (meting binnen 2 jaar ten aanzien van stomen).

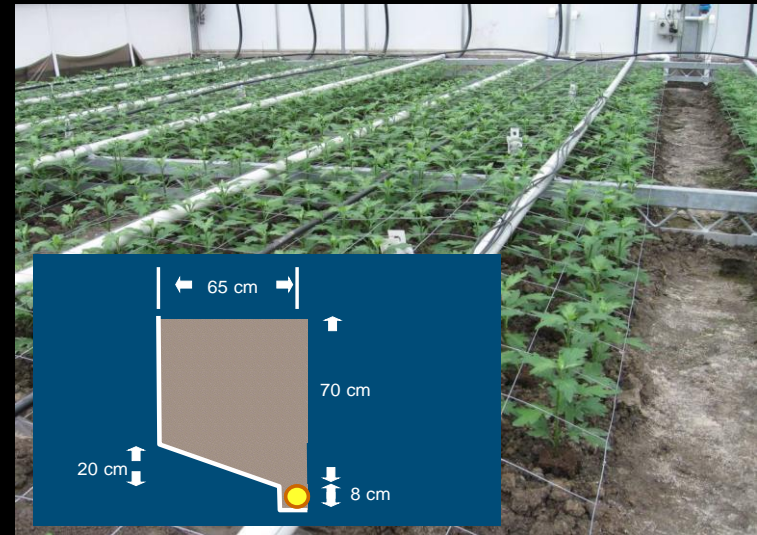
# Bodemweerbaarheid: Voorbeeld 2



# Preventie: Bodemweerbaarheid



# Substraatbedden: eiland theorie (isolatie)



Veenbed met ep-vloed systeem



# Conclusie & aanbeveling

- Op dit moment begrijpen we nog onvoldoende waarom een product of methode wel werkt bij het ene, maar niet op het andere bedrijf.
- Denk vanuit de biologie voor succesvol telen.
- Aanbeveling: toets producten eerst op enkele plaatsen op het bedrijf. Bijv. 4 plekken en houd zelf kwaliteit van gewas in het oog.

# Zijn er vragen?

## Bedankt voor uw aandacht.

© Wageningen UR

