

Weerbaarheid in grondgebonden teelten

23-5-2013, Joeke Postma ¹⁾ & Wopke van der Werf ²⁾

1) Biointeracties en Plantgezondheid - WUR

2) Centre for Crop Systems Analysis - WUR



Weerbaarheid - schaalniveau's




1- Landschap



2- Perceel



3- Plant: boven-
en ondergronds



5- Microniche



4- Bodemweer-
baarheid

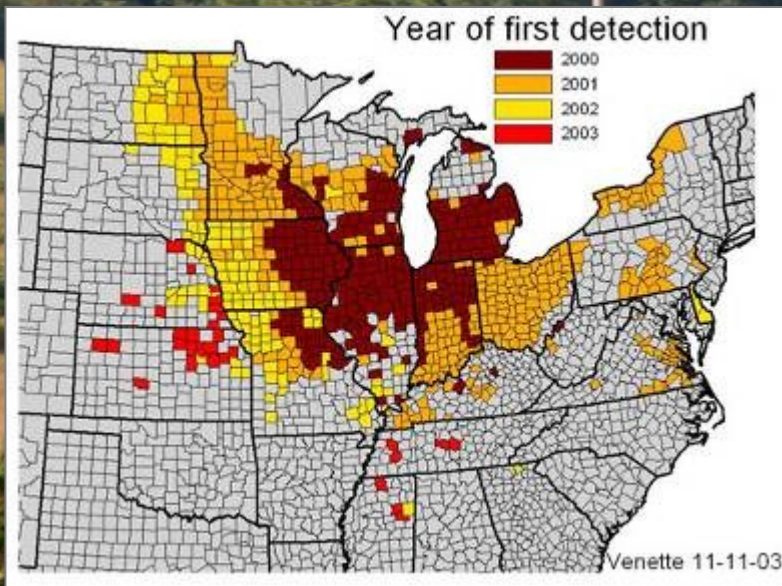
1- Landschap

Natuurlijke vijanden worden geholpen door:

- Alternatief voedsel: pollen, nectar, prooi
- Schuilplaatsen nodig voor overwintering, pesticiden, grondbewerking, ...



Voorbeeld 1:
Nieuw gewas
Nieuwe plaag
Invloed predatoren

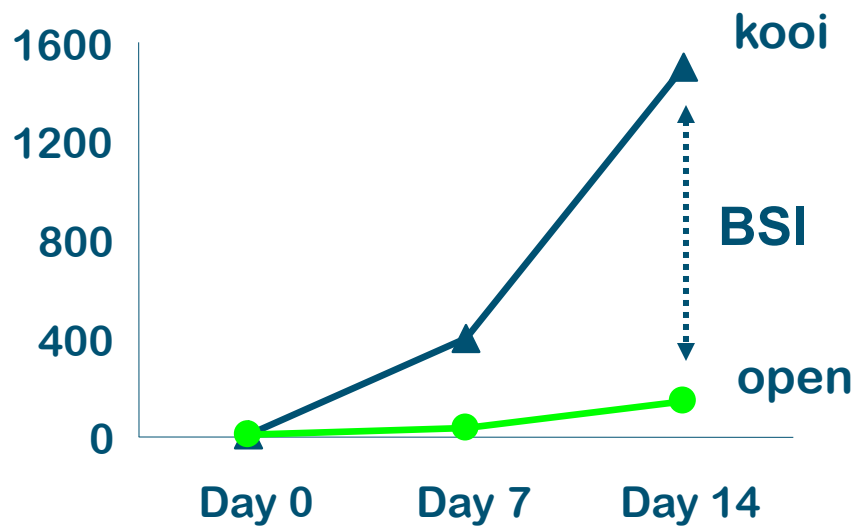


Effect van predatoren

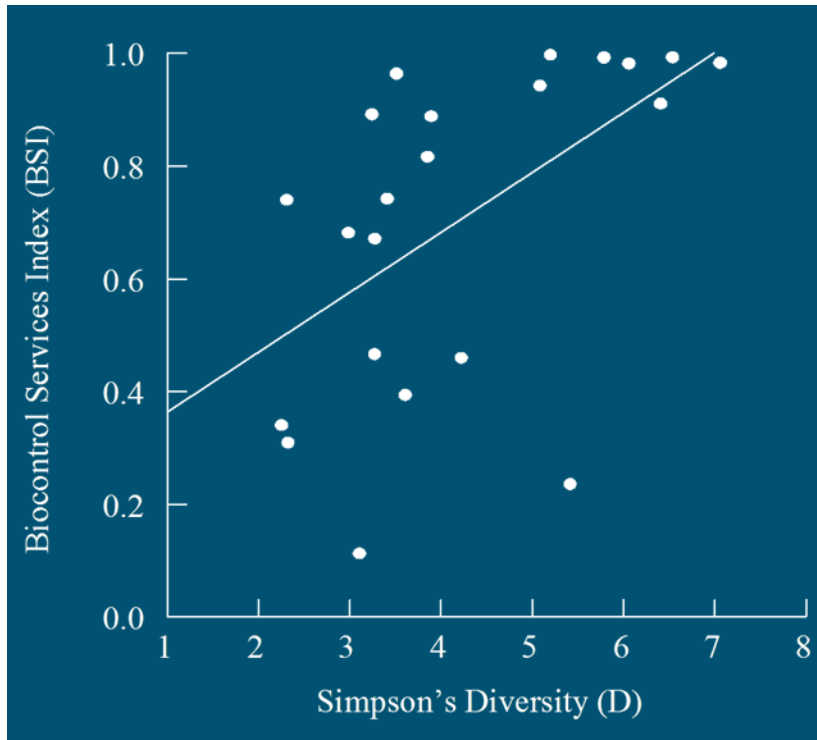
Biocontrol Services Index (BSI): “natuurlijke predatie”

BSI is reductie (%) van de populatie in het open veld (met predatoren), vergeleken met de populatie in gekooide omgeving (predator-vrij)

Luizen per plant

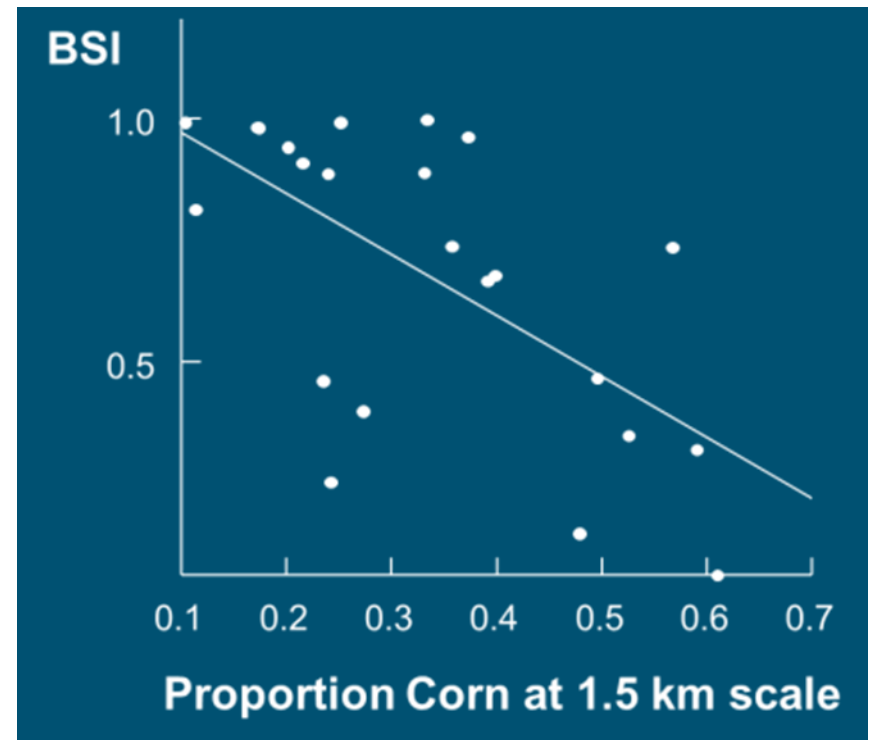


Invloed van diversiteit in het landschap



Gardiner et al. Ecological Applications, 2009

Invloed van mais



Landis et al., PNAS 2008

Effecten



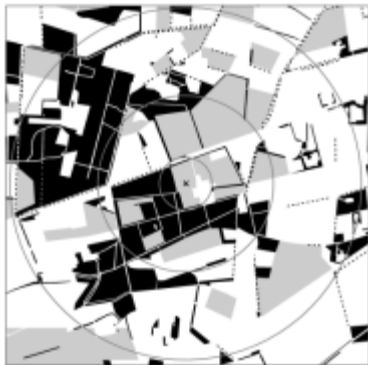
- Waarde van ecosysteemfuncties is \$196/ha in sojaboon met biologische beheer en \$33/ha bij gebruik van pesticiden
- Waarde van de natuurlijke bestrijding van de luis in sojaboon in 4 US staten wordt geschat op 240 M\$/jaar
- Meer mais in het landschap en geringere diversiteit reduceert de waarde van ecosysteemfuncties met 24 %

Increasing corn for biofuel production reduces biocontrol services in agricultural landscapes

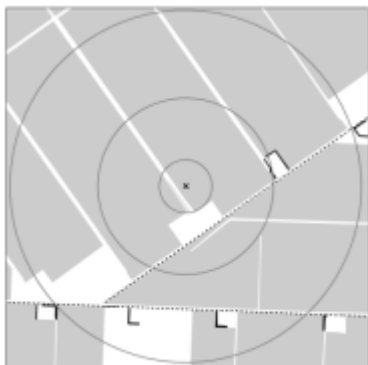
Douglas A. Landis^{a,1}, Mary M. Gardiner^a, Wopke van der Werf^b, and Scott M. Swinton^c

PNAS 2008

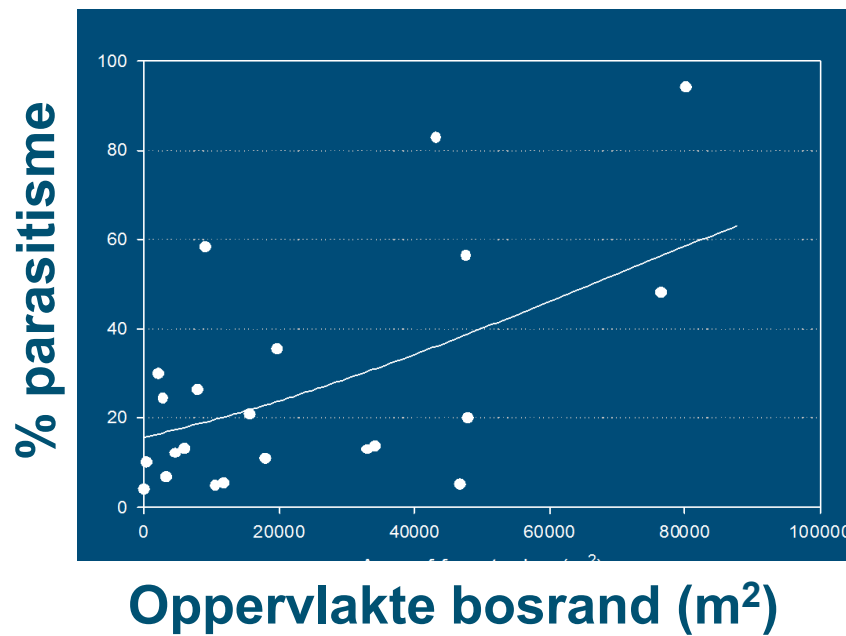
Voorbeeld 2: effect van bosranden op parasitisme van koolmot



94% parasitisme



7% parasitisme



Plutella xylostella



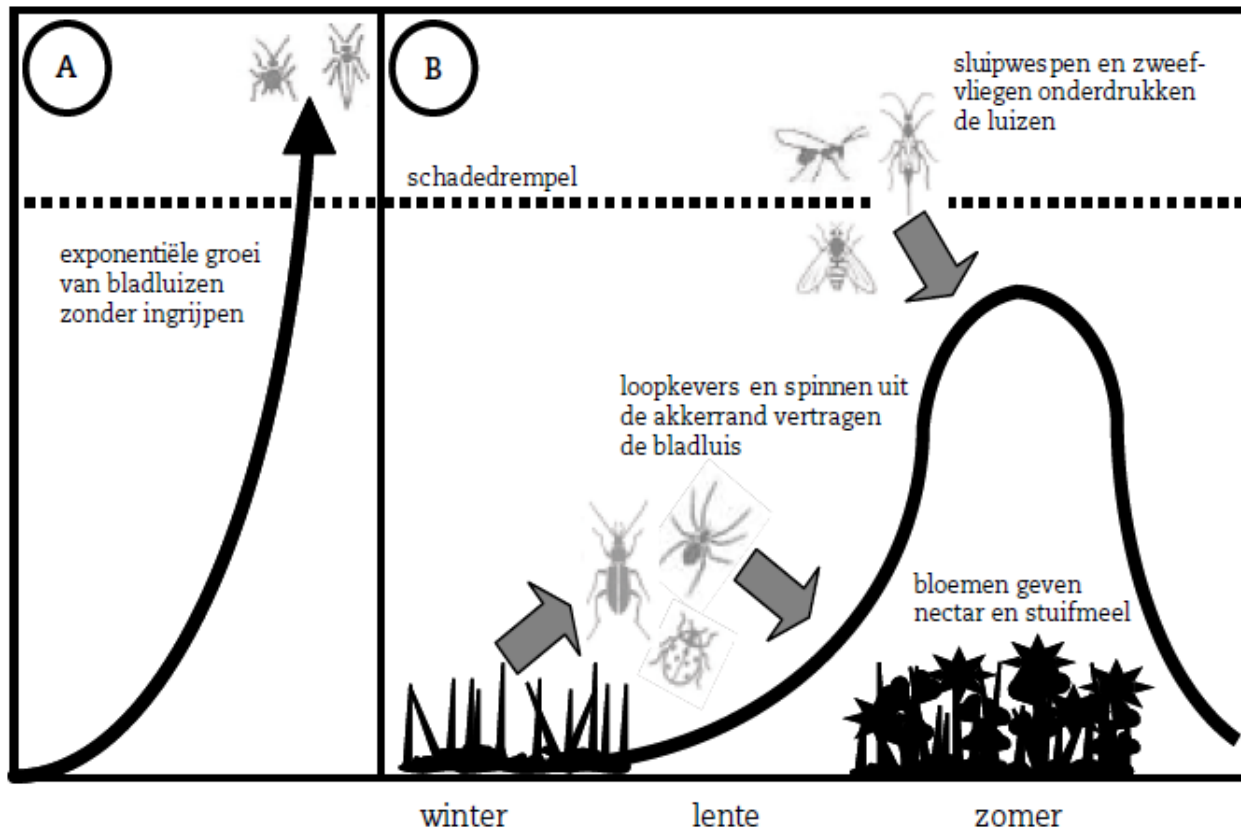
2- Perceel

Akkerranden

'Intercropping'
= mengteelt



Akkerranden



3. Schematische weergave van een bladluisplaag zonder (a) en met (b) vertraging door kevers en spinnen uit de akkerrand (in de lente). De bladluizen worden in de zomer verder onderdrukt door sluipwespen en zweefvliegen (in de zomer), die daarvoor nectar en stuifmeel uit bloemenranden benutten. Zo blijft de bladluispopulatie onder de schadedrempel, wordt oogstverlies voorkomen en hoeft de boer niet in te grijpen.



'Intercropping' Mengteelten

Sommige gewassen
kunnen elkaar faciliteren

tarwe - mais

mais - tuinboon

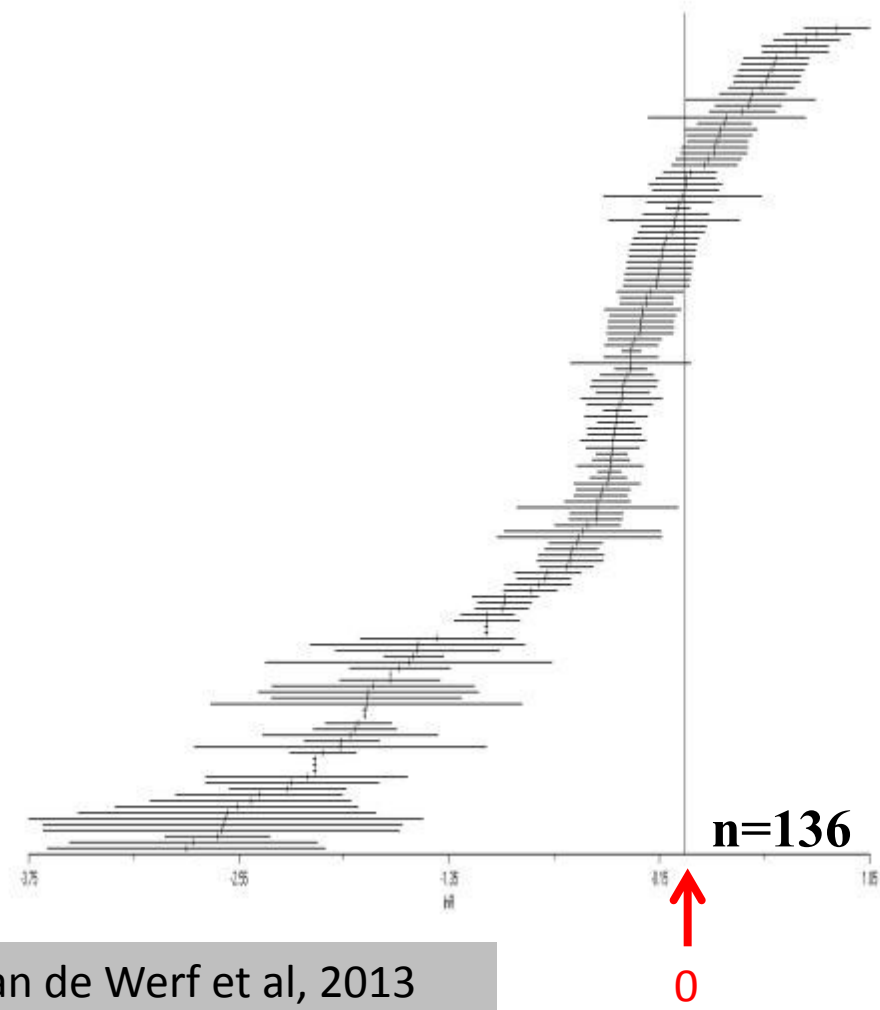
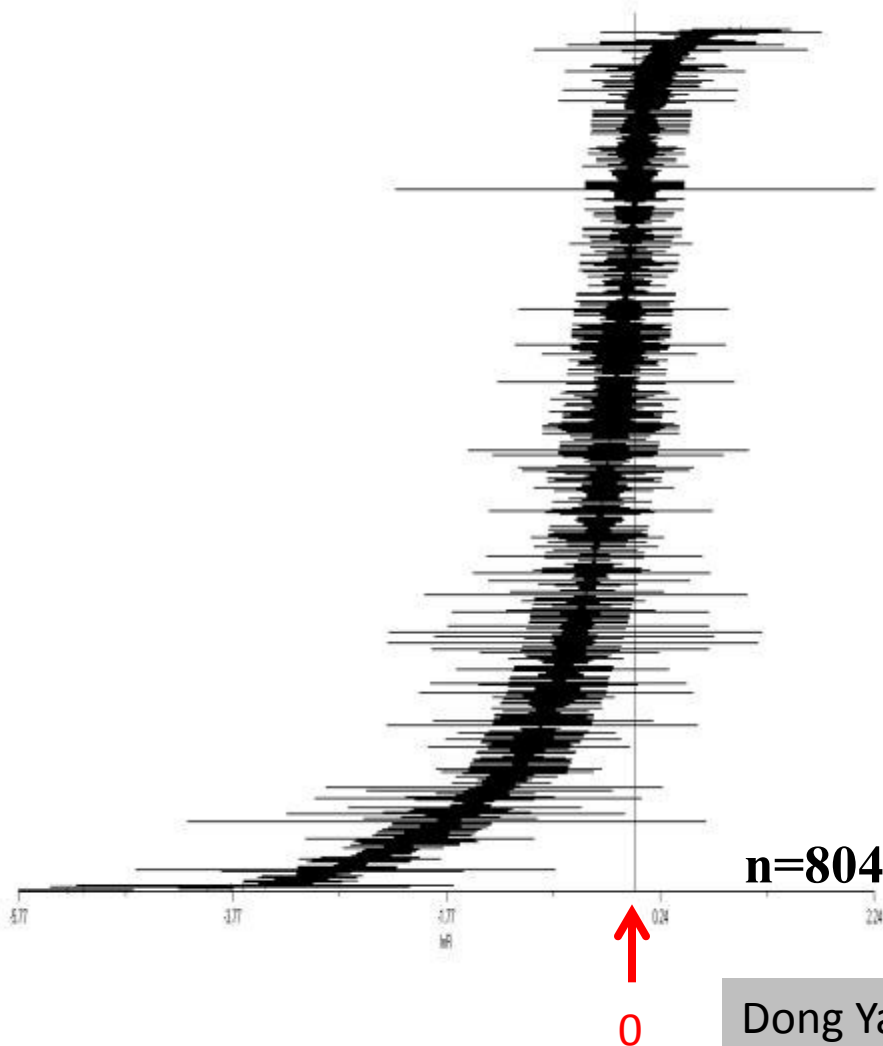


Tong, 1993

Meta-analyse: Effect van mengteelten op ziektes

Bovengrondse ziektes: -37.7%

Bodemgebonden ziektes: -46.7%



Meta-analyse: Effect van mengteelten op ziektes

	n	Reductie in ziekte- incidentie	Reductie in ziekte- index
Bovengronds	804	37.7%	39.6%
Bodemgebonden	136	46.7%	38.3%

	n	Reductie in ziekte- incidentie	Reductie in ziekte- index
Bacteriën	53	72.5%	36.5%
Schimmels	1158	32.0%	42.6%
Virussen	43	35.2%	41.8%

Effecten intercropping

- Meestal hogere gewasopbrengst van de combinatie
- Veelal onderdrukking van ziektes
- Gemiddeld 30-40% minder ziekte, maar variatie is hoog

- Veel toegepast in China, ook mogelijkheden in NL
 - Slimme mechanisatie nodig

3- Plant: boven- en ondergronds

- Geïnduceerde resistentie
- Endofyten in de plant
- Bovengrondse factoren beïnvloeden wortellexudaten en daarmee bodemleven
- Cyclus doorbreken van ziekten/plagen met boven- en ondergrondse levensstadia



4- Bodemweer- baarheid

Definitie:
bodem waarin weinig
of geen aantasting
optreedt in een
vatbaar gewas,
ondanks de
aanwezigheid van een
ziekteverwekker



Meta-analyse: effect OS op ziektevering

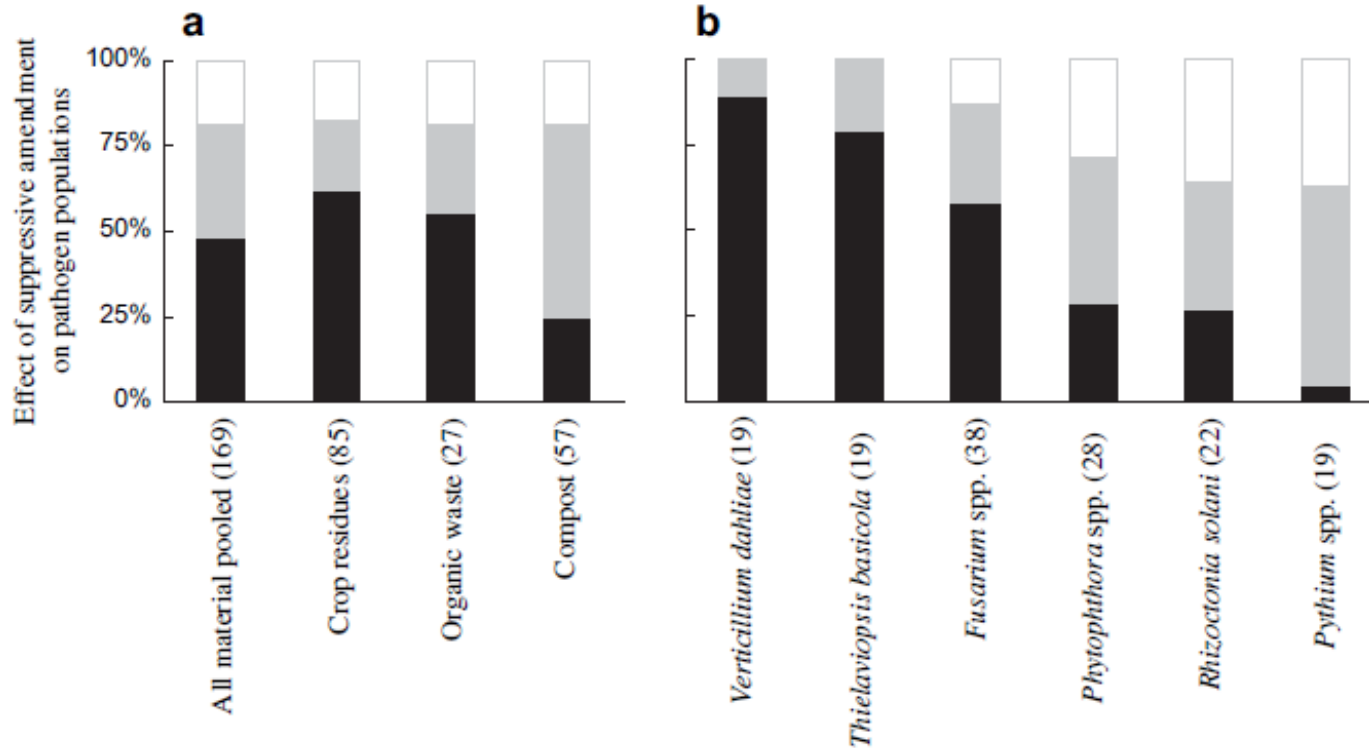


Fig. 5. Effect of suppressive organic matter on pathogen population dynamics (black = decrease, grey = null, white = increase). Analysis was carried out for different organic matter types (a) and soilborne pathogens (b). Only OM types and pathogens with at least 15 study cases are reported (number of studies in brackets).

Voorbeeld 1: organische stof

- “Topsoil” experiment te PPO-Lisse (Gera van Os)
- Duinzand met stabiele organische stof (veen):
 - 0,7%, 1,4 and 3 % OS



Biotoetsen met verschillende pathogenen Belang van ziektevering

	Organische stof	Bodemleven
Meloïdogyne	++	++
Pratylenchus	+	+
Pythium	+	++
Rhizoctonia	-	+

Voorbeeld 2: *Rhizoctonia solani*

Bodemweerbaarheid:

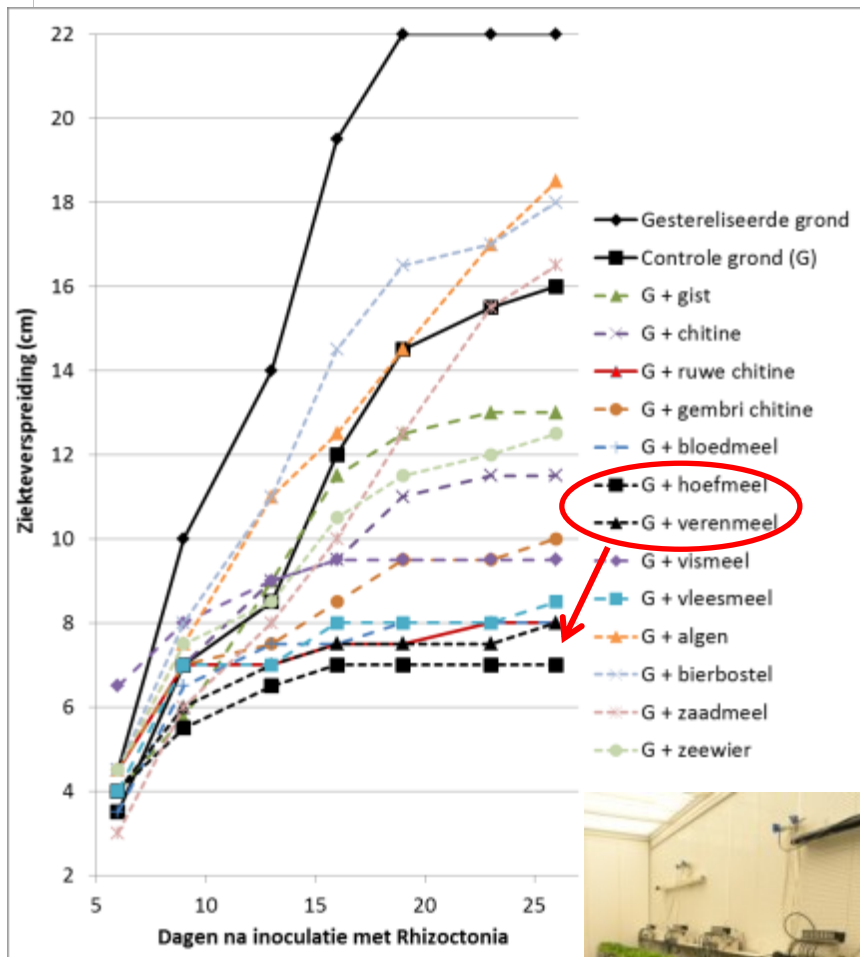
- Veel beschreven, maar is moeilijk voorspelbaar
- Organische stof (compost) kan aantasting stimuleren
- **Hoe kan je ziektevering wel voorspelbaar verhogen?**

Populatie antagonistische
Lysobacter spp. correleert
met *Rhizoctonia* ziektevering
(50% verklaring)

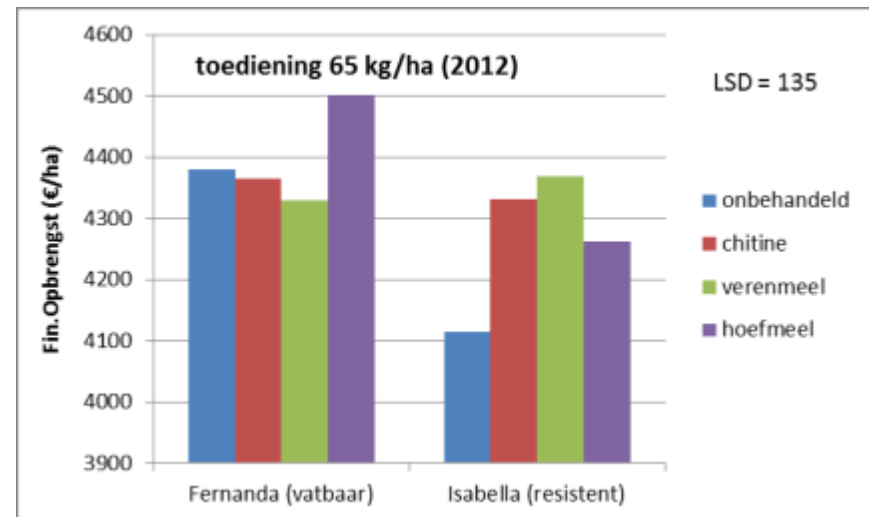
Postma et al 2008



Stimulering van antagonisten (Lysobacter)



- Stimulering Rhizoctonia-weerbaarheid met chitine en verschillende diermelen
- Veldproef: positieve effecten in perceel met suikerbiet (door IRS) (meer onderzoek nodig)



En verder

Zoveel meer maatregelen die weerbaarheid beïnvloeden:

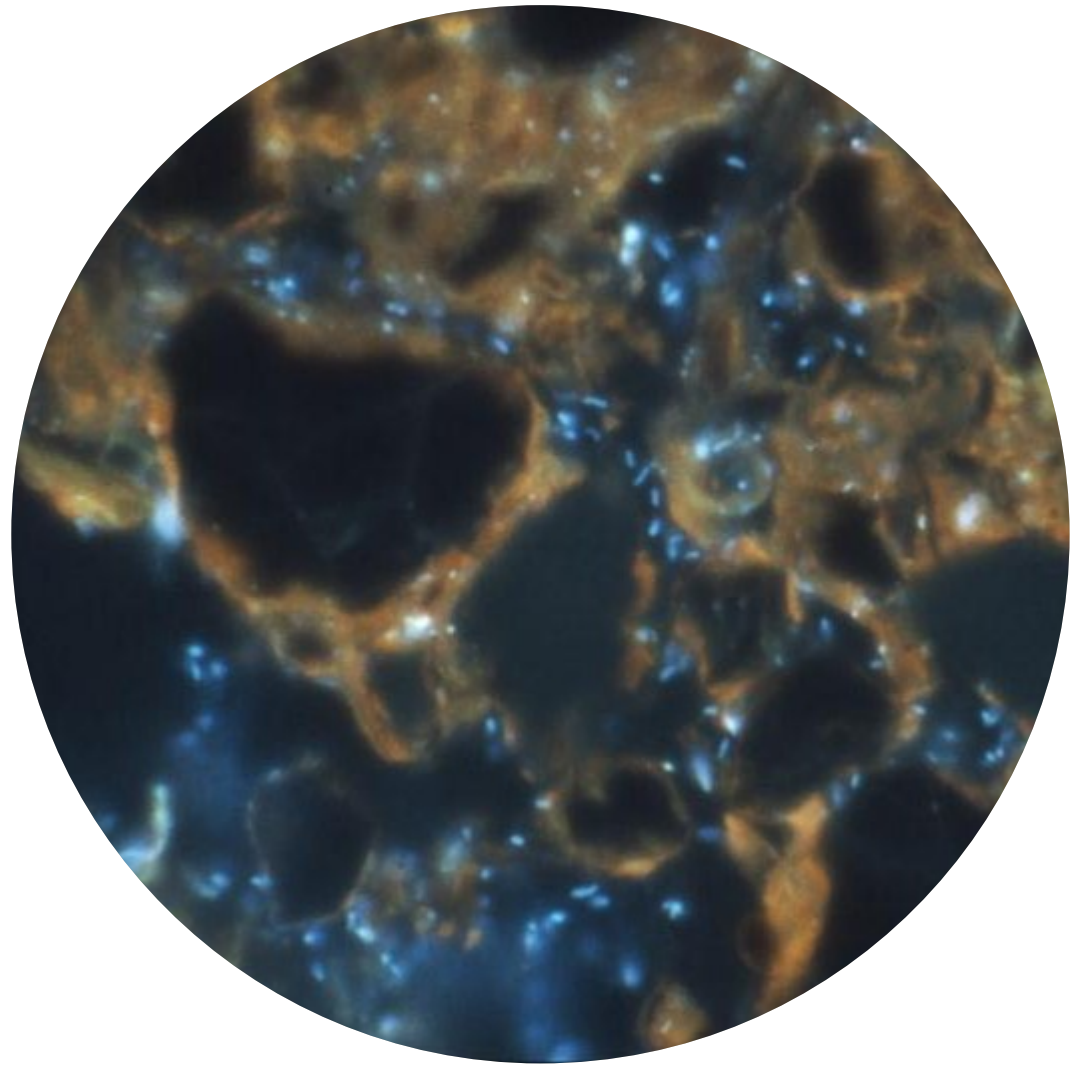
- Grondbewerking
- Gewasresten
- Rotatie
- Groenbemesters
- Grondsoort
- Grondontsmetting



5- Microniche

Welke interacties zijn er tussen microorganismen?

Hoe ontstaat weerbaarheid op microschaal?



Bodemleven:

Grote aantallen, enorme diversiteit:

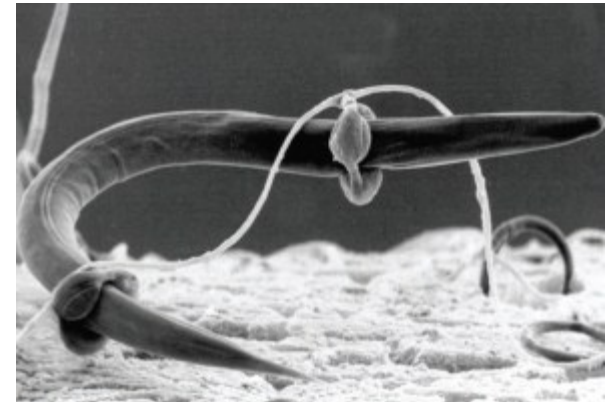
- Bacteriën: 10^7 - 10^9 cfu/g grond; 5000-14000 soorten
- Schimmels: 10^5 - 10^6 /g grond; 50 m/g

Toch is de bodem NIET vol:

- 0,1% van de poriën in de bodem is bezet

Belangrijk:

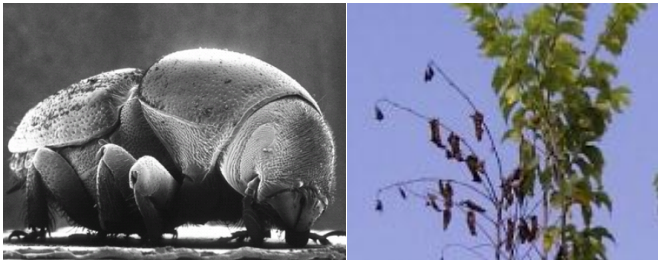
- Ruimtelijke verdeling
- 'Ontmoetingskans'
- Verspreiding remstoffen



6- Stapeling van maatregelen



1. Immunisatie van de boom (injectie met schimmelsporen)



2. Reductie inoculum en vector



3. Landschap: variatie in aanplant, geen wortelcontact

Samenvatting

- Er is heel veel onderzoek naar weerbaarheid van teeltsystemen
- De impact van weerbaarheid is groot
- Relevant op verschillende schaalniveau's
- Weerbaarheid gericht verhogen door:
 - Bijvoorbeeld: diversiteit en organische stof
 - Veelal maatwerk !!
- Weerbaarheid verlagen is veel makkelijker
 - Bijvoorbeeld: stomen, monocultuur, afname genetische variatie



Dank voor uw
aandacht

Was het maar zo simpel!

