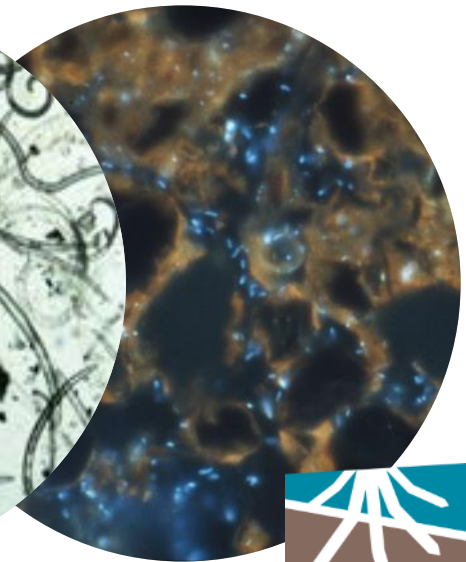


Bodempathogenen en ziektevering

Joeke Postma

3-12-2018, Living Soils, Wageningen



Soil borne diseases

Pathogen / Disease

Protoctista

- 1 *Plasmodiophora brassicae*/club root
- 2 *Polymyxa betae*/rhizomania

Chromista

- 3 *Pythium* spp./rot, damping off
- 4 *Phytophthora* spp./root rot

Fungi

- 5 *Rhizoctonia solani*/root rot
- 6 *Fusarium oxysporum*/rot, wilt
- 7 *Verticillium dahliae*/wilt
- 8 *Synchytrium endobioticum*/wart

Nematoda

- 9 *Meloidogyne* spp./root knot
- 10 *Globodera rostochiensis*/potato cyst

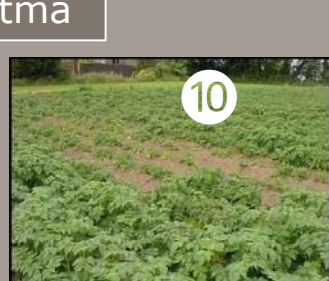
Host / Survival time

cabbage/>15 year
sugar beet/>15 year

many/1-2 year
many/>4 year

divers/1-4 year
many/10-15 year
many/>4 year
potato/>20 year

many/1-4 year
potato/4 year

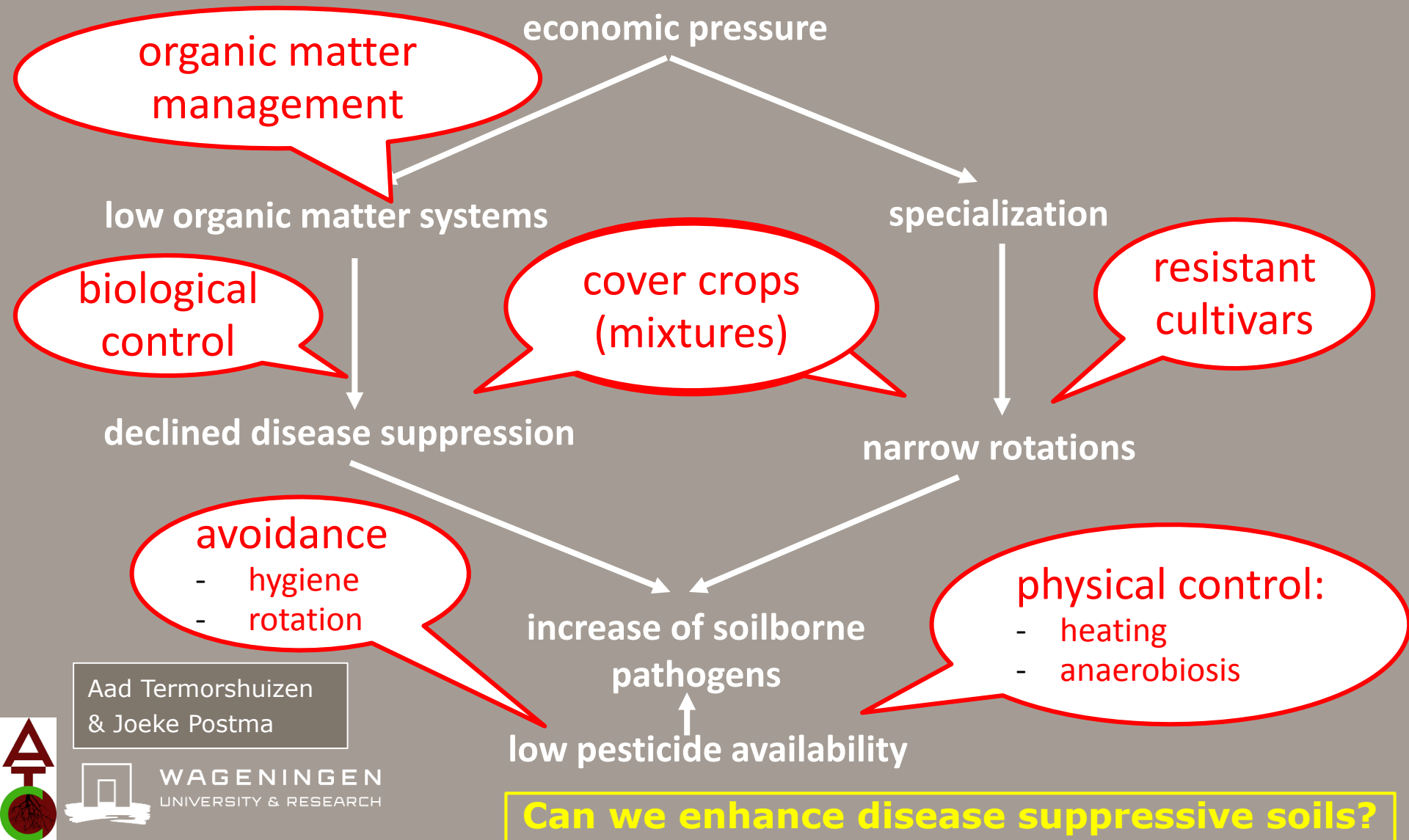


Aad Termorshuizen & Joeke Postma



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Current agricultural practices create opportunities for soilborne pathogens



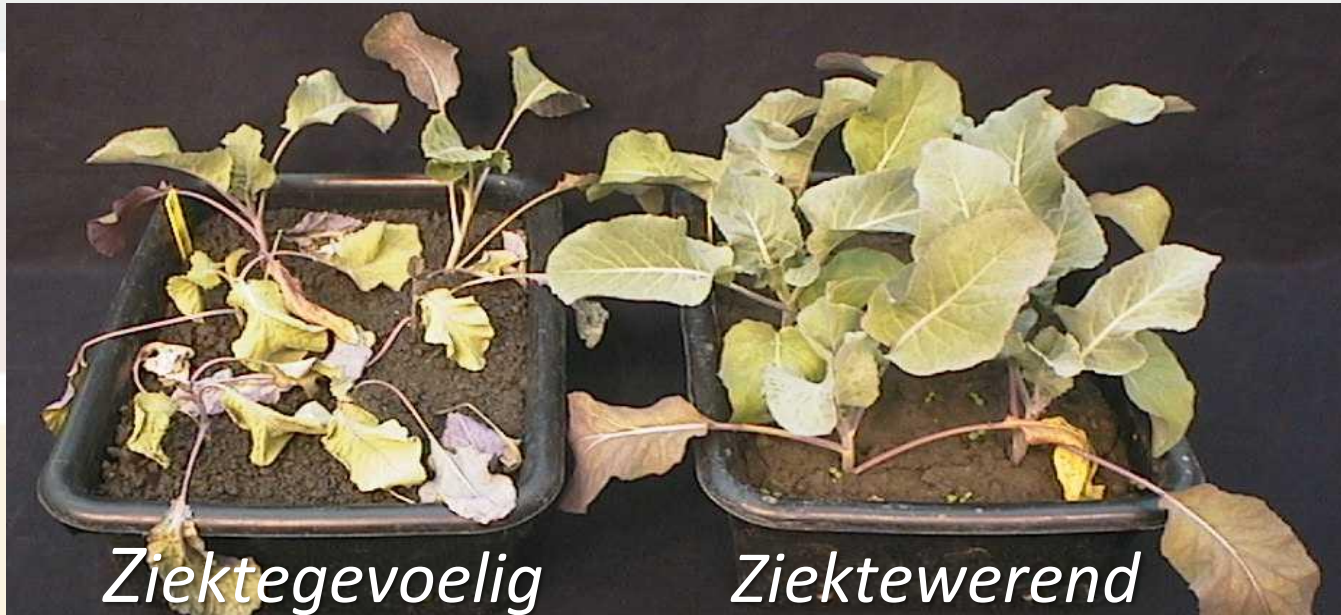
Beheersing schade bodemziektes (IPM)

- Hygiëne maatregelen
- Resistente cultivars
- Gewasdiversiteit in tijd (rotatie, groenbemesters)
- Gewasdiversiteit in ruimte (mengsels, stroken)
- Bemesting & organische toevoegingen
- Grondbewerking & gewasrestenmanagement
- Andere maatregelen, bv. biologische bestrijding
- Chemische bestrijdingsmiddelen
- Bodemontsmettingsmethoden, ook niet chemisch

B	
	W
B	W
	W
	W
B	W
B	W
B	
B	W <

Bestrijding pathogeen versus Weerbaarheid verhogen

Bodemweerbaarheid



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

**Bodemleven speelt hierbij een belangrijke rol:
competitie, parasitisme, antagonisme**

Ziektewering - mechanismen

Mechanisme verschilt per ziekteverwekker

- Abiotisch - voorbeelden:

- Bodemtextuur – vrijlevende nematoden
- pH - knolvoet in kool, schurft in aardappel

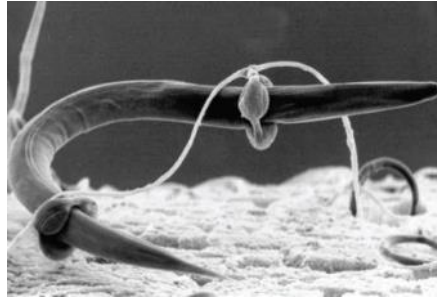
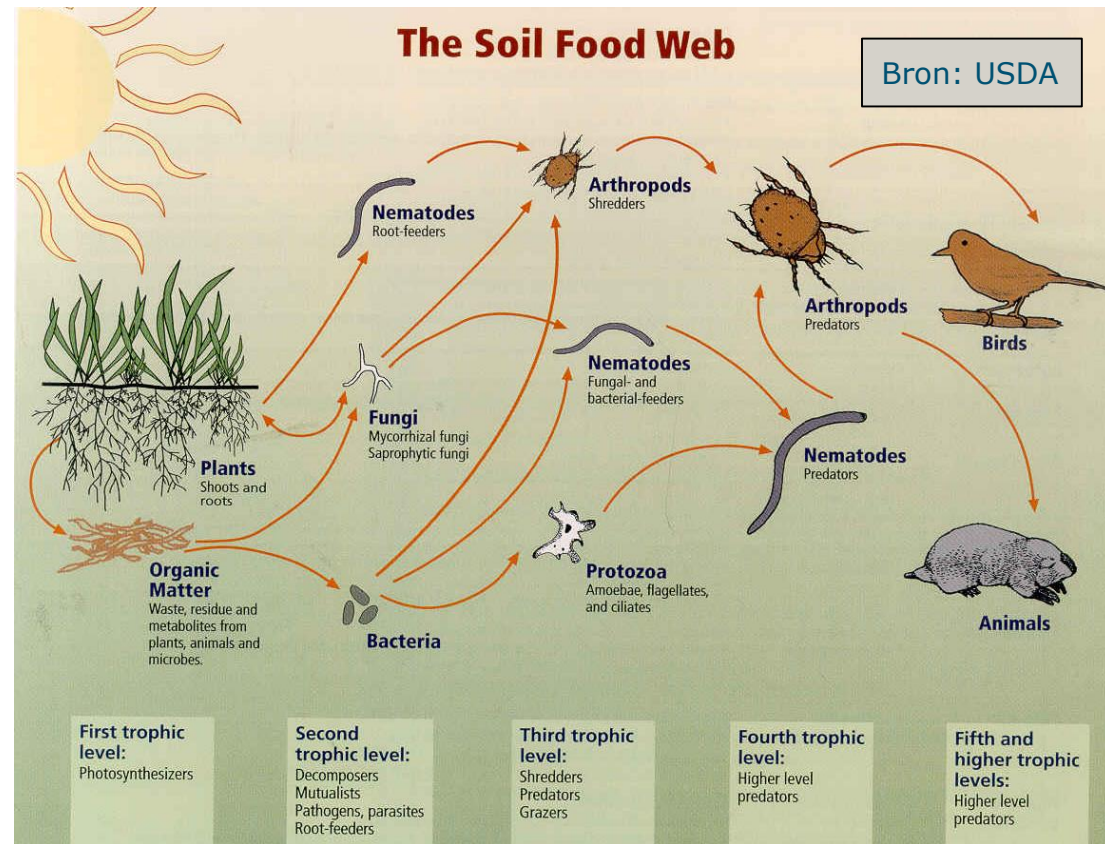
- Biotisch - verdwijnt door sterelisatie:

- Algemene ziekteverring: diversiteit, activiteit bodemleven
- Specifieke ziekteverring: kan je transplanteren, bepaalde groepen organismen verantwoordelijk

- Biologische bestrijding door toevoegen van micro-organismen
→ specifiek, tijdelijk

Bodemleven

Enorme aantallen en diversiteit aan bacteriën, schimmels, nematoden, protozoën en andere diertjes die voor de kringloop in de bodem zorgen,
en ook ziekteverwekkers in toom houden.



De rol van organische stof voor bodemleven

Toevoeging van organische stof zal het bodemleven stimuleren:
verhoging van microbiële biomassa, diversiteit en activiteit

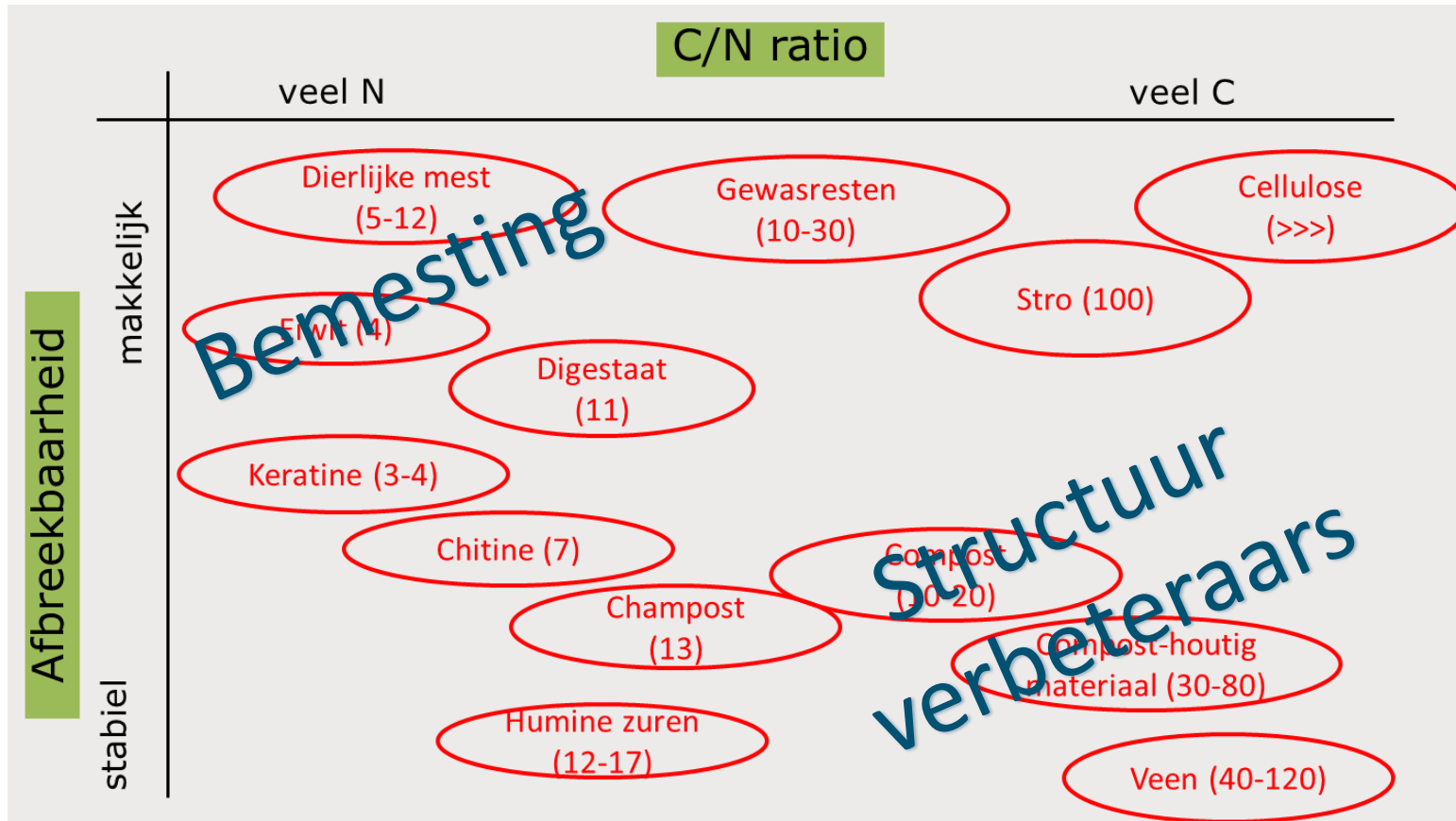
Stabiele organische stof
zorgt voor de structuur en
vochthuishouding
= leefomgeving



Afbreekbare organische
stof is het voedsel voor
het bodemleven



Verschillende typen organische materialen



Welke reststromen stimuleren ziektevering?

Welke organische producten kunnen terug in de bodem?

- Veilig (geen ziekteverwekkers of toxische stoffen)
- Verhoging bodemkwaliteit en gezonde gewassen
- Stimulering bodemleven en biodiversiteit
- Sluiten kringlopen, vastleggen CO₂



Verbeteren bodemweerbaarheid met organisch materiaal uit reststromen

Voorbeelden ziektewering met organische stof

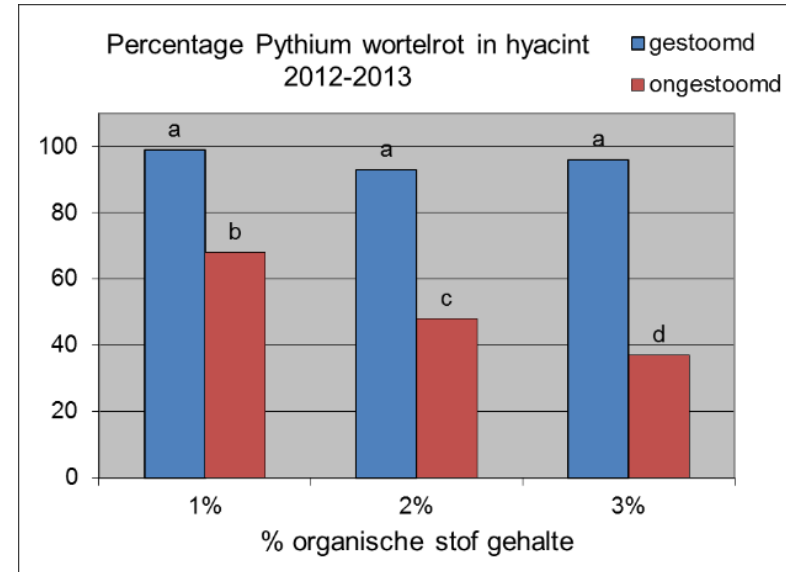
- Stabiele organische producten in arme duinzandgrond (<1% OS): bv. compost, kokosvezel, cacaodoppen



- Maar ziektewering is maatwerk!!!! Verschilt per ziekteverwekker, bodem, gewasrotatie

Stabiele organische stof

- Experimenten in duinzand met **laag OS**
- Gesteriliseerde en ongesteryliseerde grond getest t.a.v. ziektevering in biotoetsen
- **Mét bodemleven minder wortelrot**
- **Bij hoger OS% minder aantasting;** effect is afhankelijk van ziekteverwekker
- Meerjarige effecten



	Ziektevering door:	
Pathogeen:	Bodemleven	Org. stof
Pythium	++	+
Meloïdogyne	++	++
Pratylenchus	+	+
Rhizoctonia	+	-



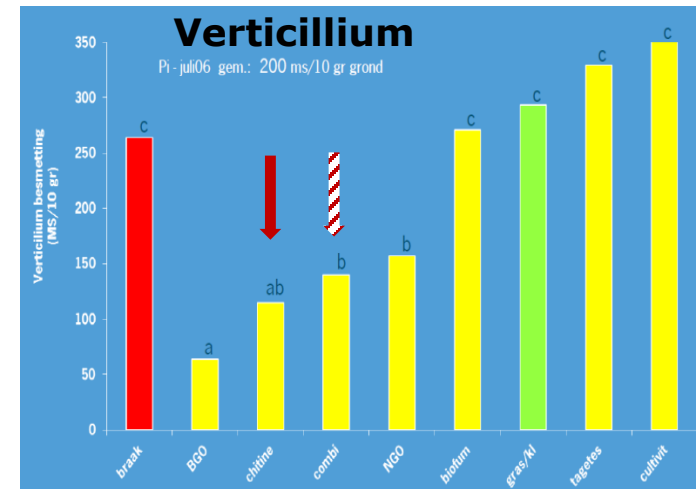
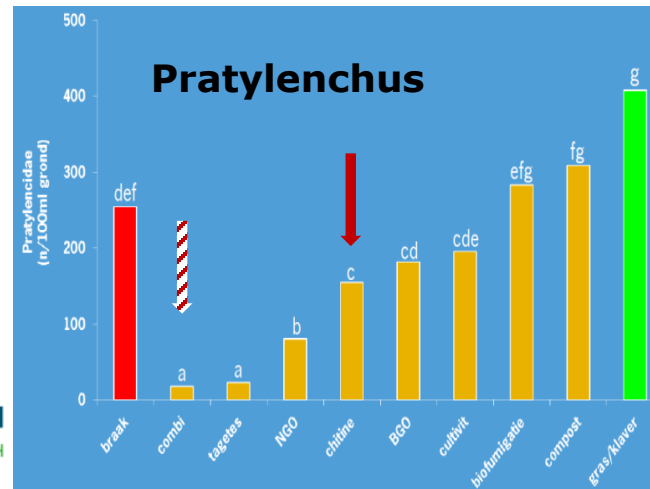
Veldproef Lisse, Gera van Os

Chitine

- Pantser van garnalen, krabben, insecten
- Verhoogt chitinolytische activiteit in de bodem
- Ziekteverwekkers zoals nematoden, schimmels, insecten hebben ook chitine in hun wand
- Stimuleert dit ziekteverwerping?

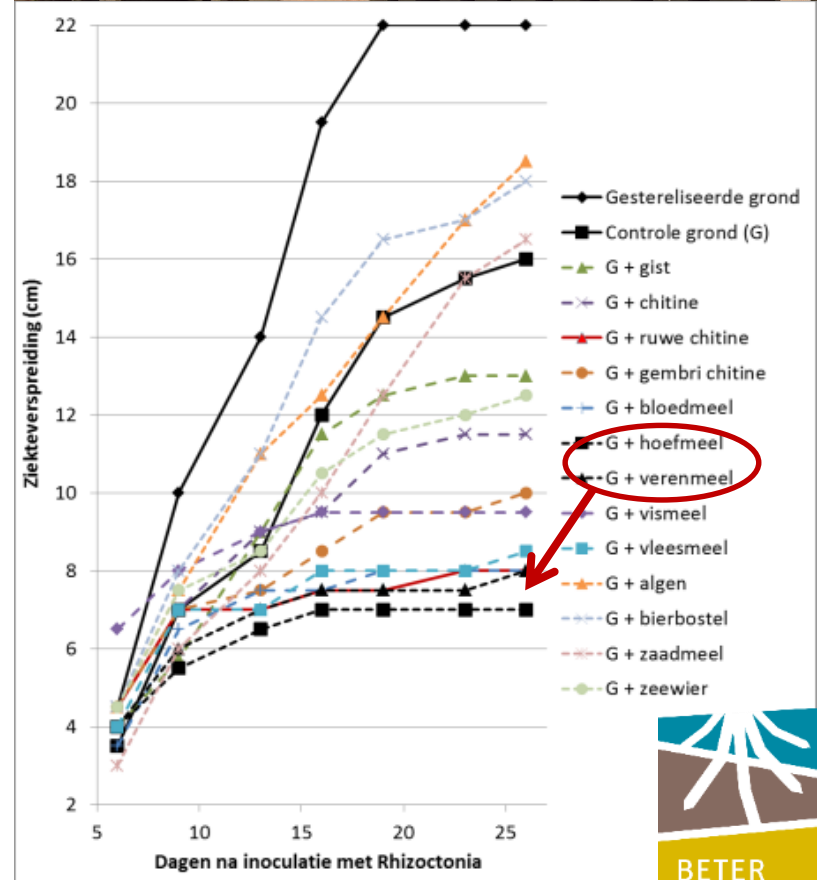


Effectieve dosis ?



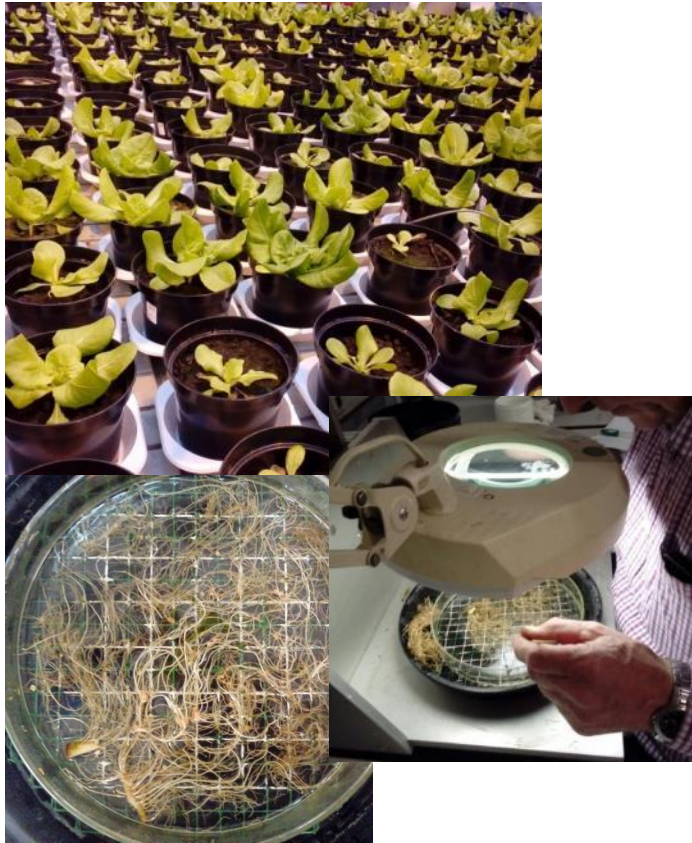
Diverse andere reststromen

- **Keratine**producten geven ziektevering:
 - *Rhizoctonia solani*
 - *Meloidogyne hapla*
- Kasproeven: positieve resultaten in diverse grondsoorten (3000 kg/ha)
- Veldtoepassing: uitdaging is om effect bij lagere dosis te genereren
- Verenmeel e.a. zit in organische meststoffen o.a. voor consumentenmarkt



Postma en Schilder, 2015

Ziektewering bepalen met biotoetsen



Meloidogyne hapla



Rhizoctonia solani

ETCETERA



Pythium ultimum

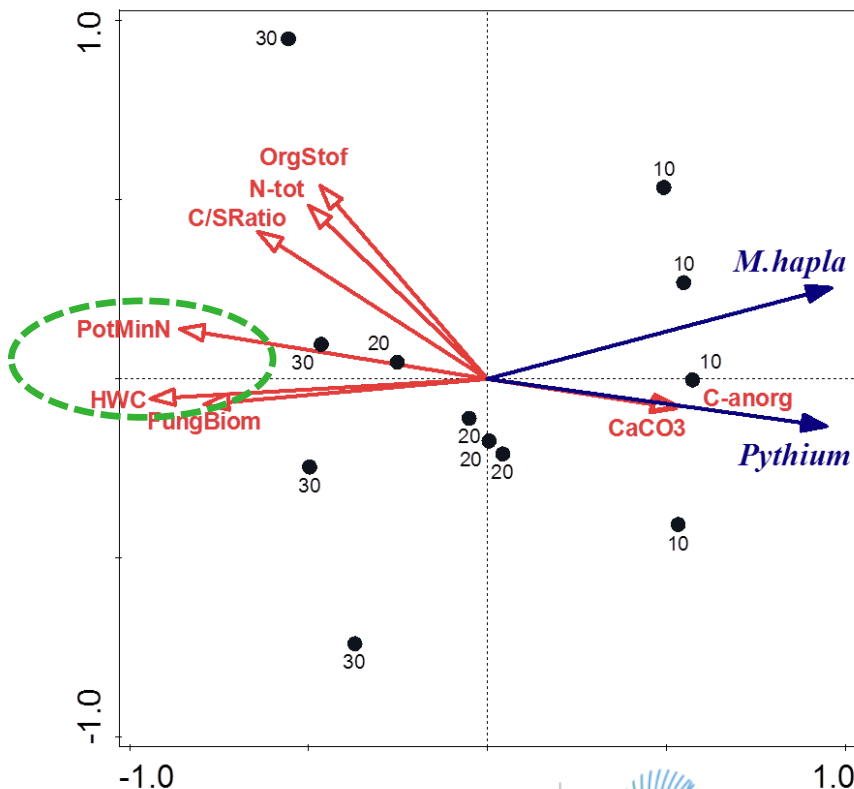
Indicator voor bodemweerbaarheid?

- Totale organische stof in bodem is vrij onveranderlijk → reageert traag
- De labiele fracties HWC (hot water extractable carbon) en PMN (potentially mineralisable nitrogen) reageren snel en zijn early indicators
- HWC is maat voor beschikbare C
 - correleert soms/enigzinds met ziektevering
 - → schimmelbiomassa
- PMN is maat voor beschikbare N
 - → bacteriebiomassa

Voorbeelden met HWC als indicator

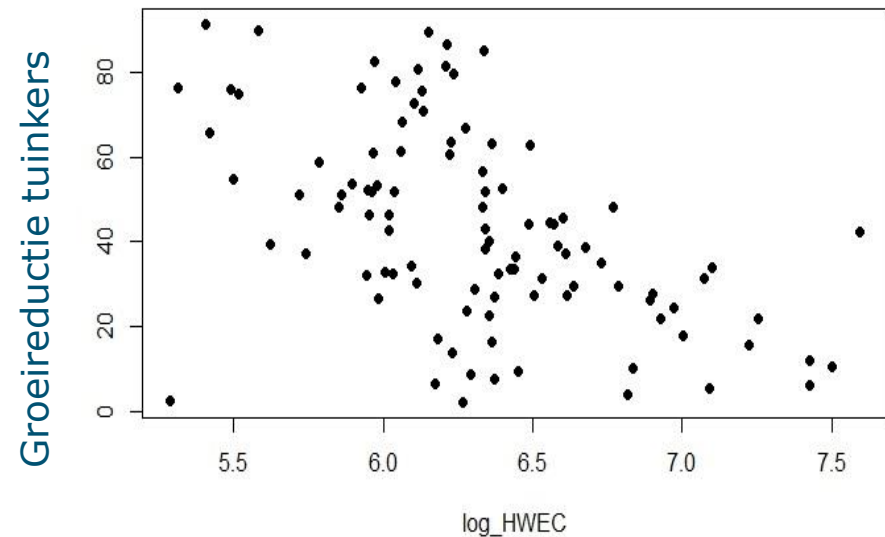
Gera van Os, 2015:

- Lisse grond 1, 2, 3% OS
- Minder aantasting bij hogere HWC en PMN



Giulia Bongiorno, 2018, EU-iSQAPER:

- Diverse bodems
- Correlatie ziektereductie *Pythium* in tuinkers & HWC



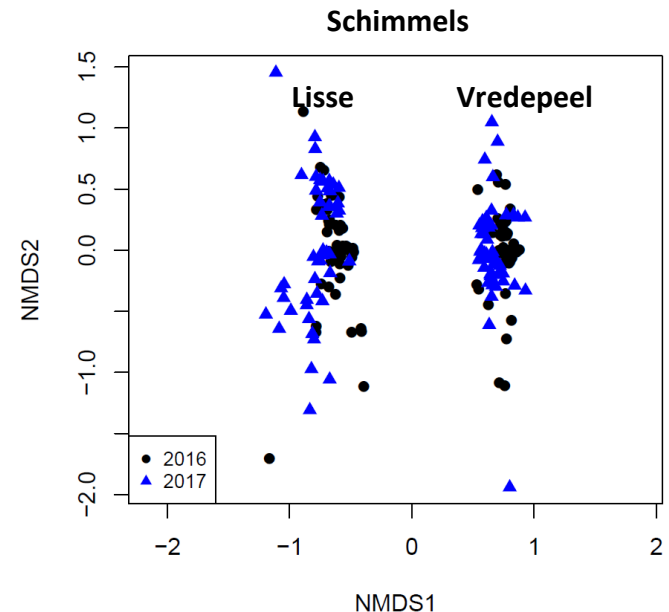
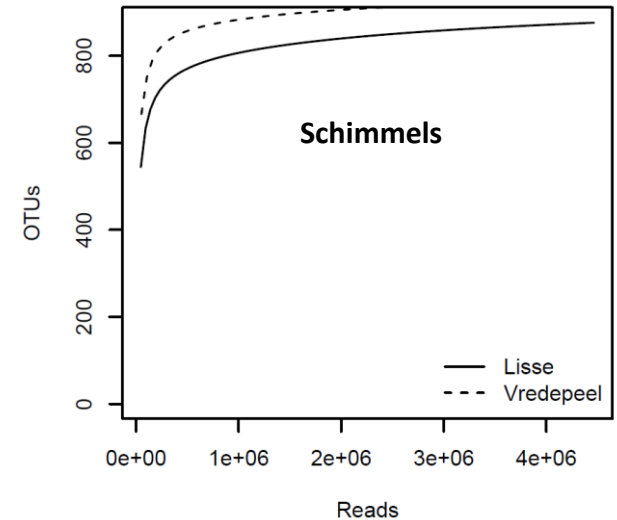
Correlatie: HWC= -0.54***

Indicator voor bodemweerbaarheid (2)

- Specifieke ziektevering → specifieke indicatoren nodig
- Nieuwe mogelijkheden met DNA analyses:
 - Microbiologische samenstelling: levert veel kennis om de effecten in de bodem beter te begrijpen
 - Soorten die met ziektevering correleren
 - Functionele genen/eigenschappen in de bodem: nog weinig kennis, volop in ontwikkeling

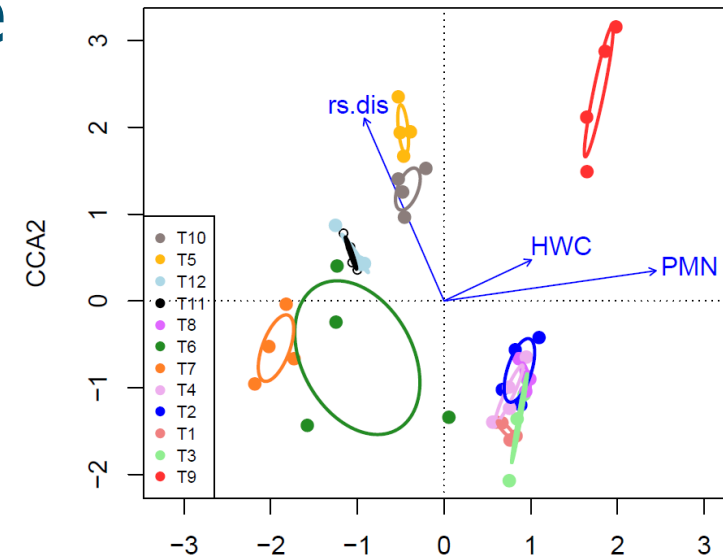
Microbiële populaties met DNA analyse

- Bemonstering, kwaliteit DNA/RNA
- Sequence technieken: meer, sneller en goedkoper
- Enorme diversiteit bodemleven → heel veel sequenties nodig!
- Eerst: vooral beschrijvend
- Nu: meer software en statistische programma's om sequenties met andere factoren te correleren
- Ook afhankelijk van beschikbare informatie in data-bases!!
- Samenwerking tussen expertises!!



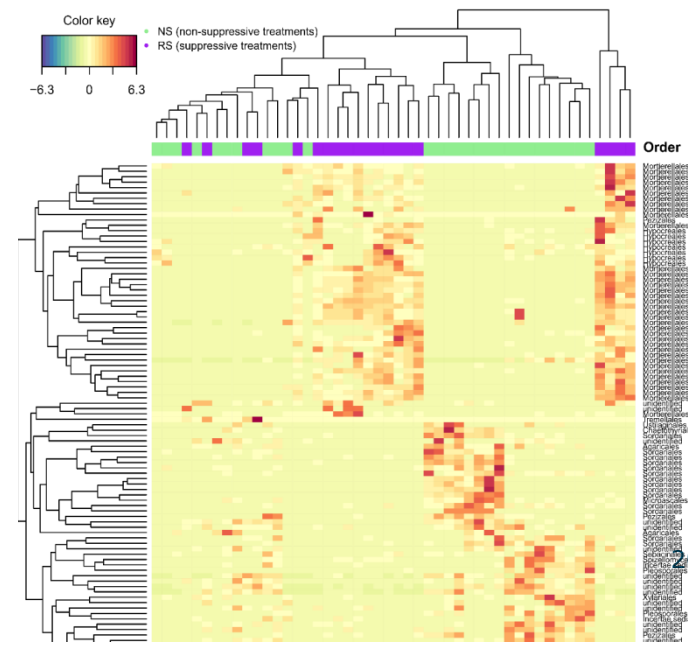
Verskillende toegevoegde organische producten

- Bacteriepopulaties: niet significant verschillend agv organische producten
- Schimmelpopulaties: wel significant verschillend agv organische producten
- Bv: Mortierellales, Hypocreales en Tremellales komen meer voor in *R. solani* ziekteverende grond (Lisse 2017)



CCA1
Behandelingen: paars is ziekteverend

Voorkomen van bepaalde schimmels



Discussiepunten

- Keratine en chitine verhogen bodemweerbaarheid bij relatief hoge dosis (in biotoetsen ~ 3000 kg/ha). Is een praktijktoepassing haalbaar? Welke dosis is reëel? Wanneer/hoe vaak toedienen?
- Welke andere maatregelen zouden kunnen bijdragen aan bodemweerbaarheid?
- Hoe kunnen we bodemweerbaarheid het beste meten?
 - Biotoets of praktische indicator?
- Dynamiek van bodemweerbaarheid in het seizoen?

Resultaten komen uit:

Penvoerders:

■ PPS Beter Bodembeheer 2017-2020

- Gezonde bodem - nuttig bodemleven en beheersing pathogenen (WP3)

■ PPS Organische reststromen 2016-2019

- Verhoging ziektevering van de bodem

■ PPS GROEN 2017-2020

- Alternatieve grondontsmetting
- Groenbemesters (mengsels)

■ Kennisbasis projecten

- Indicatoren en meten bodemleven

