

Werkgroep Bodempathogenen en bodemmicrobiologie

Samenvattingen van presentaties van de werkgroep, gehouden op 10 november 2016 in Oosterwolde

Ziektewering buiten de abiotische context

Maaïke van Agtmaal,
Andrew Matthews &
Xing Xing

Imperial College London

De samenstelling van het microbiële bodemleven wordt beïnvloed door de bodemomgeving. Eigenschappen zoals pH, organische stof maar ook landbouwinterventies veranderen de ondergrondse gemeenschap en deze veranderingen kunnen leiden tot het verlies van bodemfuncties. De 'erfenis' van verstoringen kunnen daardoor doorwerken in bodem-microbe-plant interacties. Bodemeigenschappen en het bodemleven, over het algemeen nauw met elkaar verbonden, veranderen door verstoringen. Omdat ze zo'n sterke invloed uitoefenen op elkaar is het lastig om de impact van individuele bodemfactoren te bestuderen. Door het gebruik van een 'natuurlijk experiment' en het gebruik van een 'common garden' wilden wij kijken naar de invloeden van de microben, los van andere bodemfactoren.

Het doel van het onderzoek is om in meer detail te kijken naar hoe de bodemgemeenschap verandert door verschillende verstoringen en hoe deze, door middel van het veranderen van de ondergrondse gemeenschap, doorwerken in veranderende bodemfuncties. Hierin kijken we vooral naar de invloed die de verandering van bodemgemeenschap heeft op de ziektevering.

Twee verschillende onderzoeken zijn opgezet om de invloed van het bodemleven te onderzoeken onafhankelijk van de abiotische context waarin ze leven. Het eerste onderzoek is gedaan in één perceel, een appelboomgaard met een andere plantachtergrond. De boomgaard is opnieuw ingeplant met appelbomen nadat eerst de helft bestond uit appelbomen en de andere helft uit perenbomen. De helft met een planthistorie van appelbomen heeft dwerggroei en andere symptomen van herplantziekte, de andere helft met een planthistorie van perenbomen is gezond. Door de bodem van deze boomgaard te onderzoeken aan beiden kanten, de zieke en gezonde kant van de boomgaard, konden we microbiële factoren (verschil in bodemleven en ook een verschil in enzymproductie en -activiteit) vinden. De gevonden verschillen

worden nu verder onderzocht om te kijken welke rol ze spelen in de ontwikkeling van herplantziekte.

Het tweede onderzoek is een zogenaamd 'common garden' experiment. Een bodem wordt gesteriliseerd en verdeeld over 12 porties. Daaraan wordt de microbiële gemeenschap van verschillende andere velden toegevoegd. Hiermee krijg je een bodem die fysisch en chemisch hetzelfde is en alleen verschilt in microbiële gemeenschap. De microbiële inocula komen van een proefveld waarin een langdurende proef loopt die kijkt naar het gebruik van pesticiden, pH en bemesting. In onze 'common garden' wordt vervolgens graan gezaaid en aan een deel van de grond wordt het pathogeen *Fusarium solani* toegevoegd. Het blijkt dat de herkomst van de bodemgemeenschap van sterke invloed is op de ziektegevoeligheid. Dit experiment toont aan dat een verschuiving van de ondergrondse gemeenschap, door het toevoegen van insecticiden bovengronds, de vatbaarheid voor *Fusarium*-infectie vergroot.

Needed help to better study soil microorganisms is coming close

Stefan Geisen

The Netherlands Institute
of Ecology (NIOO)

Microbes are the most abundant and diverse organisms on earth. Only in the last decades their community structure and diversity has been revealed, mainly thanks to molecular methods. Especially high throughput sequencing is the mostly used method to study microbial community composition, in which taxonomic marker genes that serve as molecular barcodes that allow to differentiate species are targeted.

This approach has been well-established for studying bacteria. Microbial eukaryotes (organisms with cells that contain a nucleus, like animals and plants) are targeted with other barcoding genes. While fungi are well studied, knowledge on protists is sparse. This is surprising taken into account their major role for ecosystem functioning (as predators of bacteria and fungi) as well

as both promoters and disease agents of plants. One of the reasons is that available databases are highly fragmented and contain many errors that prevent reliable interpretation of sequence data for protists. Furthermore, even correct sequence data can often not be linked to the morphology of the organisms or what these organisms are doing.

UniEuk, a global initiative funded by the Moore foundation, aims at linking this missing information and provide a curated taxonomic framework of protists. This will improve methodologies to study protists and help at understanding how protist communities are structured. Eventually, the initiative will help to show the real importance of these important organisms.

Microbioom-analyses zorgen voor nieuwe inzichten in de microbiële populaties van Rhizoctonia-ziektewerende gronden

Ruth Gomez Exposito^{1,2},
Joeke Postma³,
Irene de Bruijn¹ &
Jos M. Raaijmakers¹

¹ Nederlands Instituut
voor Ecologie, Afdeling
Microbiële Ecologie, postbus
50, 6700 AB Wageningen
² Wageningen University &
Research, Laboratorium voor
Fytopathologie, postbus
8025, 6700 EE, Wageningen
³ Wageningen University &
Research, Biointeracties en
Plantgezondheid, postbus 16,
6700 AA Wageningen

Een ziekteverende bodem remt pathogenen in hun ontwikkeling en beperkt de schade aan het gewas. Dit fenomeen is bekend bij diverse gewas-pathogeen combinaties, maar het mechanisme van ziekteonderdrukking is veelal onduidelijk. Eerder was aangetoond dat ziektevering van *Rhizoctonia solani* gestimuleerd kan worden door toevoeging van bepaalde organische stoffen, maar ook door aanwezigheid van het pathogeen in opeenvolgende bloemkoolteelten. Analyse van de microflora in deze bodems met klassieke kweekmethoden en met kwantitatieve DNA-technieken gaf een correlatie tussen ziektevering en de aanwezigheid van *Streptomyces* en *Lysobacter*-bacteriën. En hoewel deze bacteriën de *Rhizoctonia*-schimmel *in vitro* remmen, werd een causaal verband tussen deze bacteriën en *Rhizoctonia*-ziektevering nooit aangetoond. Daarom werd in 2011 een STW-project (11755) gestart om meer inzicht in het achterliggende mechanisme van *Rhizoctonia*-ziekteverende bodems te krijgen.

In dit project werd ziektevering tegen *R. solani* geïnduceerd door opeenvolgende teelten in de kas van de waardplant suikerbiet in een agrarische grond in aan- of afwezigheid van het pathogeen.

Hierdoor ontstonden twee gronden waarvan één ziekteverend was en de ander niet. De fysisch-chemische eigenschappen waren vrijwel gelijk en de ontstane ziektevering kon bovendien getransplanteerd worden naar de oorspronkelijk ziektegevoelige grond, wat het belang van de microflora aantoonde. De populatiedynamica en de activiteit van de microflora is tijdens de transitie van ziektegevoelig naar ziekteverend onderzocht door DNA en RNA in de rhizosfeer te sequencen. Hieruit bleek dat de samenstelling van de bacteriepopulatie (op basis van 16S rRNA) in de gevoelige en verende grond slechts weinig verschilde; veranderingen waren vooral aanwezig binnen het phylum Bacteroidetes. *Lysobacter*-bacteriën waren aanwezig, maar hun aantallen veranderden niet tijdens inductie van ziektevering. RNA-analyses lieten echter duidelijke verschillen in activiteit van bepaalde functies zien tussen de ziekteverende en ziektegevoelige grond; onder andere verscheidene stressfuncties maar ook zwavel-assimilatie waren verhoogd. De conclusie van dit onderzoek is dat het verschil in ziektevering tussen de onderzochte gronden meer het gevolg is van de activiteit dan van de samenstelling van de bacteriële populatie.

Management strategies to manipulate soil biodiversity and disease suppressiveness

Gerard W. Korthals¹,
Wim v.d. Berg²,
Leendert P.G. Molendijk²
& Johnny H.M. Visser²

¹ Centre for Soil Ecology
(CSE), NIOO-KNAW,
Droevendaalsesteeg 10,
6708 PB Wageningen,
The Netherlands

² Applied Plant Research,
Wageningen UR,
Edelhertweg 1, 8200 AK
Lelystad, the Netherlands

There is an urgent need to develop sustainable management strategies to increase disease suppressiveness. Ultimately this should be investigated with long-term measurements of biological and chemical parameters and their final impact on crop yield. The present study focusses on eight treatments (compost, chitin, marigold, grass-clover, biofumigation, anaerobic soil disinfestation, a physical control method and a combination of marigold, compost and chitin) and two reference treatments (a chemical control with 300 L/ha Metam sodium and an untreated control). These 10 treatments were studied for their effects in conventional and organic farming systems during 8 years. The present study demonstrated that in comparison to chemical control, additions of chitin, anaerobic soil disinfestation and marigold are excellent alternatives to improve

disease suppressiveness and that some of these treatments performed better in the organic farming systems. Grass-clover, biofumigation, Cultivit and compost are not yet effective as alternatives for chemical control and further development is needed. All treatments caused a yield increase in comparison with the control. The biggest increases, of more than 60 %, were found for the treatments with chitin. Furthermore it was demonstrated that these yield increases were probably less influenced by changes in chemical soil properties, but the consequence of changes in the soil biota. Furthermore it has been demonstrated that most of these treatments could already be implemented in arable crop rotations throughout the world and that nematodes are very good bio-indicators of soil health.

Ingezonden brief - Jean Jacques de Wijs: Residuen

Als oud-Wageningen, afgestudeerd in 1967 in de Plantenziektenkunde, zoals het toen heette, lees ik altijd met genoegen het tijdschrift Gewasbescherming. Ook nu weer Jaargang 47 nr. 6 over de tentoonstelling en de overige Thema's. Van 1973 tot 1999 heb ik bij de Ciba-geigy / Novartis in de ontwikkeling van gewasbeschermingsmiddelen gewerkt en mijn blik is dus automatisch op dit gebied wat scherper als bij anderen.

In het artikel over de tentoonstelling en daarin het thema Biological Control viel mij dus de volgende zin (blz. 182) op:

"The biggest advantage over chemical crop protection is the absence of toxic residues of chemicals, both in the environment and on the harvested product."

Als een product gespoten wordt, is het inderdaad toxisch voor insecten, schimmels en onkruid. Het moet tenslotte werken: de schimmel wordt onderdrukt, en het insect en de plant gedood. En het komt ook in de 'environment'. Op het geogoste product kan een residu achterblijven. Dat residu mag natuurlijk **niet** toxisch zijn, anders had men het product helemaal niet mogen toelaten. Bij het bepalen van de hoogste concentratie,

die een residu op de oogst mag hebben, gaat men uit van de concentratie van het product, dat in dierproeven geen toxische effecten meer toont. De toegelaten concentratie van het residu op het geogoste product moet minstens een factor 100 kleiner zijn. Het residu kan dus onmogelijk toxisch zijn.

Hier ziet men, dat de wereld al zo 'vergiftigd' is met bio-ideeën, dat zo een foute bewering op een tentoonstelling in de tekst komt, en de mensen bang maakt voor chemische gewasbescherming. Daarom worden, geheel incorrect, bio-producten als 'gezonder' beoordeeld dan 'normale' producten, meestal geproduceerd in een 'integrated pest control'systeem.

Opvallend vond ik ook de opmerking in het artikel 'Thema-avond gewasbeschermingsmiddelen': "... dit onderwerp, omdat dit tijdens de studies nauwelijks behandeld wordt". Het is kennelijk typerend voor de studie in Wageningen, dat heel weinig aandacht aan chemische gewasbescherming gegeven wordt, wat ook in de 60er jaren al het geval was, hoewel toch 80-90 % van de boeren dit gebruikten. Ook wat meer kennis op het gebied van de toxicologische toetsen kan niet schaden.