

Plant- en bodemmicrobioom – belang voor gewasbescherming

Plant and Soil Microbiome – relevance for crop protection

2 november, 2017, Akoesticum, Ede

Joeke Postma,
Annemieke van der
Wal, Leo van Overbeek,
Gerard Korthals &
Jan-Kees Goud

Er gaat geen week voorbij, of er staat iets over micro-organismen in de krant: nieuwe infectieziektes, ziekenhuis met resistente bacteriën, de rol van darmflora op het ontstaan van obesitas in muizen. Ook de technologie om micro-organismen en hun complexe levensgemeenschappen in kaart te brengen maakt een snelle ontwikkeling door. Daarnaast zijn de technieken om grote hoeveelheden sequentiedata te verkrijgen en digitale dataopslag enorm toegenomen. Wat betekent dit voor de gewasbescherming?

Vanuit twee KNPV werkgroepen, Fytobacteriologie en Bodempathogenen & bodemmicrobiologie, was daarom het idee ontstaan om een gezamenlijke bijeenkomst over het onderwerp "Microbioom" te organiseren. Niet een uiteenzetting van alle technische mogelijkheden, maar vooral het belang voor gewasbescherming zou aan bod moeten komen: wat kunnen we met deze technieken wat eerst niet kon, wat kan nog niet en waar zitten de toepassingen? De KNPV heeft dit idee direct omarmd en volledig ondersteund, sprekers waren snel gevonden en iedereen vond het een goed idee. Voor de locatie vonden we een nieuwe inspirerende faciliteit.

Voor deze KNPV-najaarsbijeenkomst bleek een overweldigende belangstelling te bestaan! Enkele dagen van te voren moest de aanmelding via de website zelfs worden gesloten. Het aantal deelnemers op 2 november was uiteindelijk ca. 160 personen bestaande uit een gemêleerd gezelschap van studenten, en belangstellenden uit bedrijfsleven, overheid en onderzoek. Akoesticum was voor bijna iedereen een nog onbekende locatie. Goed bereikbaar per trein (direct vanaf spoor 1), goed te doen op de fiets vanaf Wageningen, maar voor de automobilist was het flink zoeken.

Het programma

PIET BOONEKAMP opende de bijeenkomst als voorzitter van de KNPV. Hij benoemde het toenemende belang van het ontwikkelen van weerbare gewasproductiesystemen in de 21^{ste} eeuw. Daar waar we ons in de 20^{ste} eeuw vooral richtten op het bestrijden van de ziektes en plagen, zal de gewasbescherming zich in de toekomst meer moeten richten op het voorkómen van problemen: verbeterde gewassen, beschermende cultuurmaatregelen, en de mogelijkheden die het microbioom van de plant biedt om plantweerbaarheid te versterken. Hoe ver zijn we hiermee?

Om dit alles aan bod te laten komen, waren er zeven sprekers uit het onderzoek en vier pitchers uit het bedrijfsleven uitgenodigd. De onderzoekers belichtten het microbioom-onderzoek vanuit het oogpunt van de plant en de bodem, en de pitchers van de bedrijven gaven een korte toelichting over de stand van zaken en toekomstperspectieven voor toepassing. De ochtend- en middagsessie werden geleid door respectievelijk Annemieke van der Wal en Joeke Postma, beiden van Wageningen Plant Research. Vragen en discussie vanuit de zaal werden geleid door Piet Boonekamp, gestimuleerd door een "gooi-microfoon" (OBM Veenendaal) en in goede banen geleid door Leo van Overbeek (Wageningen Plant Research) en Gerard Korthals (Centre for Soil Ecology).

De eerste spreekster die met grote bevoegenheid het belang van het microbioom-onderzoek illustreerde was GABRIELE BERG, Professor aan de Graz University of Technology en hoofd van Institute of Environmental Microbiology. Ze heeft een enorme staat van dienst in het microbioom-onderzoek, en vergelijkt hierbij de microbiële gemeenschappen



Het organisatiecomité, annex sessievoorzitters en discussieleiders.



Keynote Gabriele Berg.

bij planten en mensen en hun omgeving. Ze benadrukte het grote belang van micro-organismen in allerlei situaties en processen, maar gaf ook risico's aan zoals de aanwezigheid van resistente bacteriën in vermeende steriele ruimtes. Een relevant voorbeeld voor gewasbescherming komt uit onderzoek naar micro-organismen aanwezig in en op zaad (zgn. zaad-microbioom); antagonistische bacteriën vestigden zich makkelijker op een voor *Verticillium* vatbare cultivar met een lagere biodiversiteit t.o.v. meer resistente cultivars. Zij adviseerde daarom om veredeling van gewassen te combineren met onderzoek naar biologische bestrijders. N.a.v. deze presentatie ontstond ook een discussie over het gebruik van bacteriofagen om bacteriën te bestrijden, en de mogelijkheden van microbiom-transplantatie voor gewasbescherming.

De vier daarop volgende sprekers stipten elk een ander aspect van microbiële gemeenschappen en hun omgeving aan:

WIETSE DE BOER, NIOO en WU Departement Omgevingswetenschappen, benoemde het belang van onderlinge competitie tussen micro-organismen, bijvoorbeeld om de beschikbare wortellexudaten. Er is een grote diversiteit aan micro-organismen in de bodem terwijl de beschikbaarheid

van voedsel schaars is en hun functies kunnen overlappen. Het onderzoek moet zich dus richten op microbiële functioneren, hoe we dat moeten meten, welke functies belangrijk zijn en hoe we die functies kunnen stimuleren. De aanwezigheid van een grote en actieve biomassa saprotrofe schimmels in de rhizosfeer kan bijvoorbeeld leiden tot competitie met rhizosfeerbacteriën voor wortellexudaten, en zo anti-schimmel eigenschappen van bacteriën aanschakelen.

HANS HELDER, WU Departement Plantenwetenschappen, illustreerde dat het belangrijk is om je te realiseren dat de bodem naast DNA van actieve micro-organismen ("active"), zowel DNA bevat van rustende micro-organismen die hun kans afwachten ("resident") als oud DNA van dode micro-organismen ("relic). Veelal worden DNA analyses gedaan, maar dan heb je een groot aandeel niet actieve micro-organismen. Dus om iets over de actieve microflora te zeggen moet je juist RNA uit de grond extraheren. Een groot voordeel van de huidige moleculaire ontwikkelingen is dat je verschillen in nematodenpopulaties tussen gewassen en systemen kunt analyseren. Voorheen met de microscopische technieken kon dit niet, door de beperking van het aantal te tellen nematoden zie je alleen de dominante groepen.



Speciaal voor deze KNPV-najaarsbijeenkomst was er een muzikaal intermezzo: Marie-Claire Boel en Peter Sluis speelden voor ons drie stukken van Schumann, Fauré en Brahms, op viool en piano. Een moment voor inspiratie! Of bezinning, of gewoon ontspanning.

In de presentatie van GEORGE KOWALCHUK, Universiteit Utrecht, kwamen juist ruimtelijke aspecten aan bod. Wat veel mensen zich niet realiseren is dat binnen een bodem veel “eilandjes” van activiteit bestaan. Hoewel de bodem zeer veel micro-organismen bevat, is er juist ook heel veel lege ruimte. Bij microbiom-onderzoek worden meestal mengmonsters onderzocht, waarmee je niet de processen op microschaal kunt doorgronden.

De sprekers van de middagsessie presenteerden meer op toepassing gerichte resultaten waarbij de relatie tussen microbiom en de bescherming van het gewas tegen (a)biotische stress meer centraal stond. MARTIJN BEZEMER, NIOO en Universiteit Leiden, toonde effecten van bodemleven via de plant op bovengrondse schade door insecten. Via welke factoren kan het bodemleven positief gestuurd worden? Om deze vraag te onderzoeken werden diverse grondtransplantaties in een kasteelt met chrysant uitgevoerd om effect op opbrengst en ziektevering te bepalen.

Een ander praktijkvoorbeeld betrof de invloed van abiotische stress op het microbiom van rijst. BEATRIZ ANDREO-JIMENEZ, Wageningen Plant Research, toonde dat de schimmelpopulatie bij rijst verschillend was onder invloed van cultivar en droogte. Bepaalde schimmeltaxa bleken te correleren met hogere opbrengst en zijn verder onderzocht. Helaas gaven de eerste proeven met inoculatie van dergelijke schimmelisolaten nog geen hogere plantproductie.

Een intrigerend voorbeeld dat door de praktijk is aangedragen betreft aardappelpootgoed dat per partij en per cultivar verschilt in weerbaarheid tegen bacterierot (*Dickeya solani*). Om het mechanisme van weerbaarheid te achterhalen, heeft CLAUDIA COIPAN, Wageningen Plant Research, de bacterie-microbiomen van de meest vatbare en meest resistente partijen met elkaar vergeleken. Er zijn grote verschillen in bacteriesamenstelling tussen partijen, maar ook tussen knollen van één partij. Nader onderzoek moet uitwijzen of bepaalde groepen bacteriën ook daadwerkelijk correleren met weerbaarheid in aardappel pootgoed.

Praktijk en toepassing

De dag werd afgesloten met vier sprekers van verschillende bedrijven gevolgd door een plenaire discussie met de zaal. MICHIEL DE VRIES van Solynta, PIER OOSTERKAMP van ECOstyle, JOËL BOEREFIJN van Deliflor en BERT COMPAAN van Bejo Zaden gaven een korte pitch waarin het belang van het microbiom voor hun bedrijf nu en in de toekomst werd toegelicht. In de daaropvolgende discussie kwam diversiteit aan onderwerpen aan bod.

- Wat zijn de mogelijkheden om gewassen te veredelen met een gunstig microbiom? Zijn dergelijke genen in de cultuurgewassen verloren gegaan en moet je hiervoor in wilde rassen zoeken, of is door veredeling juist op de plant-microbiom combinatie geselecteerd?
- Hoe kun je het microbiom van zaad inzetten om zaadpathogenen te beheersen als alternatief voor chemische zaadbehandelingen? Welke invloed heeft het ontsmetten van zaad en overleven toegevoegde micro-organismen? Of moeten locaties voor gezonde zaadproductie geselecteerd worden?
- Endofyten spelen een rol bij het reduceren van (a)biotische stress van planten. Kunnen ze in een vroeg stadium aan planten of zaden worden toegevoegd, of zelfs al tijdens de bestuiving?
- Het bedrijfsleven is op zoek naar de ideale biologische bestrijder of endofyt. Maar één oplossing voor alles bestaat niet; het gaat om maatwerk: voor de verschillende pathogenen moeten specifieke oplossingen gezocht worden. Wel geldt in zijn algemeenheid dat meer complexere systemen met meer biodiversiteit stabiel zijn. Gabi Berg gaf aan dat we met de huidige technische ontwikkelingen nu toe zijn aan het ontwikkelen van de tweede generatie biologische bestrijders, namelijk op kennis gebaseerde combinaties van (micro)organismen om ziektes tegen te gaan i.p.v. individuele stammen.
- Pier Oosterkamp gaf aan dat de protozoën die zij aan hun meststoffen toevoegen er tevens voor zorgen dat de toegevoegde *Bacillus*-soorten zich beter vestigen. Protozoa vertonen namelijk een zekere specificiteit in hun voedingsgedrag waardoor bacteriepopulaties kunnen verschuiven.
- Voor toepassing van biologische bestrijders in de praktijk, en zeker als het om combinaties van organismen gaat, is de huidige registratieprocedure te kostbaar en te complex. De gehanteerde criteria zijn opgesteld vanuit de chemie en niet vanuit de (micro)biologie. Dit wordt door bedrijfsleven als een enorme belemmering ervaren.
- Een ander dilemma voor de uiteindelijke toepassing in de praktijk kan zijn dat te hoge



Joël Boerefijn (Deliflor) tijdens zijn pitch. Zittend vlnr. Michiel de Vries (Solynta), Pier Oosterkamp (ECOstyle) en Bert Compaan (Bejo Zaden).

verwachtingen gewekt worden. Producten op basis van biologie en weerbaarheid hebben niet altijd effect; dit is o.a. afhankelijk van de omstandigheden. Er moeten daarom reële verwachtingen gewekt worden, en bij voorkeur moeten de omstandigheden voor succes bekend zijn.

- Gebruik maken van microbiom-kennis in de landbouw kan ook leiden tot duurzamere teeltsystemen: minder inzet van kunstmest en pesticiden, efficiënter omgaan met nutriënten, gebruik van biologische gewasbescherming

en resistente rassen. Echter, duurzaamheid zal alleen worden geïmplementeerd als het economisch haalbaar is.

Afsluitend gaf Piet Boonekamp nog een mooie opsteker: “Als je de ontwikkelingen van de laatste tien jaar op het gebied van microbiom overziet, dan zijn er over tien jaar zeker toepassingen voor gewasbescherming beschikbaar!” Al met al was het een zeer geanimeerde dag! De PDFs van de meeste presentaties zijn beschikbaar via www.knpv.org.



Change in climate – change in diseases

Marieke Pleiter

Semper Florens, Theme, Discussion and Career committee

On the 7th of November, the TDL-cie organized a theme evening about the influence of climate change on plant diseases. This evening was organized in collaboration with the KNPV (Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging). Along with the members of *Semper Florens*, students from HAS Hogeschool Den Bosch and Aeres Dronten were also invited.

Three speakers were invited to talk about how the changing climate makes protection of crops more difficult and how different plant diseases spread across the globe. Kees Booij spoke about different future scenarios of changing climates and disease migrations. Also, the limitations on predicting these scenarios were discussed. Next, Erno Bouma from HAS Hogeschool discussed how these future climate conditions affect plant diseases. After a nice coffee break, Pepijn van Oort spoke about how weather extremes in the Netherlands affect potato production. He also talked about yield

anomalies in the past recorded years and which conditions might have caused these anomalies. After every presentation, there was a chance to ask questions or to start interesting discussions.

After the presentations, there was time to have a drink and the chance to talk to the guest speakers and integrate with people from different studies. It was a really educational evening and gave a good view about climate change, its effects on plant diseases and how difficult future predictions are.



Pictures: *Semper Florens*.