

Werkgroep Bodempathogenen en bodemmicrobiologie

Samenvattingen behorende bij de 82^e bijeenkomst gehouden op 8 april 2010 bij het NIOO in Heteren

Invloed van aan afweergerelateerde signaaltransductie op de bacteriële rhizosfeermicroflora van *Arabidopsis thaliana*

Rogier Doornbos, Cees van Loon en Peter Bakker

Plant-Microbe Interactions, Institute of Environmental Biology, Universiteit Utrecht, Padualaan 8, 3584 CH Utrecht

Door ziekteverwekkende en niet-ziekteverwekkende micro-organismen geïnduceerde systemische resistentie, aangeduid met respectievelijk *systemic acquired resistance* (SAR) en *induced systemic resistance* (ISR), hebben gemeen dat de plant in een verhoogde staat van paraatheid is en sneller en adequater kan reageren op een aanval door belagers. Of en in welke mate ISR en SAR effect hebben op de natuurlijke rhizosfeermicroflora is echter nauwelijks bekend. Aan de modelplant *Arabidopsis thaliana* hebben we onderzocht in welke mate populatiedichtheden en samenstelling van de bacteriële rhizosfeermicroflora worden beïnvloed door plantafweer. Hiervoor is gebruik gemaakt van *Arabidopsis*-mutanten die zijn verstoord in aan afweer-gere-

lateerde signaaltransductie. Zowel traditionele (selectieve) uitplaattechnieken als de moleculaire fingerprint-techniek *denaturing-gradient gel electrophoresis* (DGGE) zijn gebruikt. De dichtheid van de bacteriële rhizosfeermicroflora van *Arabidopsis*-mutanten die zijn verstoord in hun salicylzuur- en/of hun jasmonzuur-sig-naaltransductie-route was afwijkend in vergelijking met wildtype-planten. Echter, activering van de salicylzuur- en jasmonzuur-afhankelijke afweer door middel van het toedienen van deze hormonen aan de bladeren liet geen effecten zien. Dit suggereert dat er geen directe effecten zijn van plantafweer op de natuurlijke bacteriële microflora in de rhizosfeer. Mogelijke effecten van afweer op de groei van plantengroeistimulerende *Pseudomonas* spp. in de rhizosfeer werden bestudeerd op wildtype *Arabidopsis* en de zogenaamde *myb72*-mutant, welke geen ISR tot expressie brengt. De wortelkolonisatie door de niet-ISR-inducerende *Pseudomonas fluorescens* WCS374r werd vergeleken met die van de ISR-inducerende *Pseudomonas putida* WCS358r en *P. fluorescens* WCS417r. Kolonisatie van WCS358r en WCS417r was significant minder op de *myb72*-mutant in vergelijking met populaties op wildtype planten. Stam WCS374r koloniseerde minder dan de andere stammen op zowel *myb72* als op het wildtype. De ecologische relevantie van deze waarneming wordt nader onderzocht.

De bodem onder biologische grondontsmetting

Willemien Runia¹, Leendert Molendijk¹, Corrie Schomaker², Pim Paternotte³ en Daniël Ludeking³

¹ Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente

² Plant Research International

³ Wageningen UR Glastuinbouw

Biologische grondontsmetting (BGO) is een niet-chemische manier om grond te ontsmetten die berust op vertering van grote hoeveelheden organisch materiaal onder zuurstofloze omstandigheden (fermentatie). Op dit moment gebeurt dat met gras dat in de zomer in de grond wordt gewerkt waarna de grond gedurende zes weken wordt afgedicht met gasdichte folie om het verteringsproces te versnellen en omzettingen producten in de grond te houden. Er is echter nog maar weinig kennis over de processen die zich

in de grond afspelen tijdens deze ontsmetting en waarom BGO meestal goed werkt maar niet altijd.

PPO-AGV voert in opdracht van LNV in 2009-2011 onderzoek uit naar het werkingsmechanisme van BGO in het project 'Doorontwikkelen biologische grondontsmetting'. Dit wordt gedaan in samenwerking met Plant Research International en Wageningen UR Glastuinbouw. In dit project wordt onderzocht welke afbraakproducten worden gevormd onder zuurstofloze omstandigheden en in hoeverre ze invloed hebben op de effectiviteit. Naast gras worden ook diverse fermentatieproducten onderzocht die verschillen in koolstof/stikstof-ratio. Deze producten worden zeer snel in de grond omgezet waardoor de behandelings-tijd van BGO mogelijk kan worden ingekort. Door het meten van de gevormde gassen en vetzuren in verschillende grondsoorten en bij verschillende bodemtemperaturen tijdens BGO zien we fluctuaties in concentraties. Door deze gegevens te koppelen aan de effectiviteit

ontstaat inzicht in randvoorwaarden voor effectieve BGO.

In een emmerproef in 2009 onder geconditioneerde omstandigheden bij 16°C is gebleken dat wortellesieaaltjes (*Pratylenchus penetrans*), aardappelcystenaaltjes (*Globodera pallida*) en *Verticillium dahliae* zeer goed konden worden bestreden met diverse gedefinieerde fermentatieproducten. Het resultaat is wel afhankelijk van grondsoort, behandelings-tijd en dosering. In 2010 wordt ingezoomd op het effect van temperatuur op de grondontsmetting bij twee grondsoorten; mariene zavel en dekzand. Gemeten wordt bij 8°C en 16°C welke gassen ontstaan en wat de effectiviteit is tegen dezelfde toetsorganismen als in 2009.

Het vaststellen van alle randvoorwaarden is nodig om dit alternatief voor chemische grondontsmetting breed toepasbaar te maken voor de akker- en tuinbouw. Het gebruik van gedefinieerde producten in plaats van gras biedt daarvoor perspectief.

Effecten van koolvariëteiten met verschillende glucosinolatengehaltes op planten-parasitaire nematoden en ondergrondse niet-doelorganismen

Patrick Kabouw, Wim van der Putten en Arjen Biere

Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW), afdeling Terrestrische Ecologie
Financiële ondersteuning van het NWO; ERGO project nr. 83806012

Glucosinolaten, een groep van secundaire metabolieten in kruisbloemigen, kunnen resistentie bevorderen tegen nematoden. Van de dodende werking van deze stoffen wordt frequent gebruik gemaakt bij biofumigatie met kruisbloemigen. Wat tot nu toe echter niet is aangetoond, is hoe glucosinolaten niet-doelorganismen in de bodem beïnvloeden. Om dit te onderzoeken, gebruiken wij in een veldonderzoek vier witte koolcultivars die verschillen in hun glucosinolaatprofielen en in de mate van

resistentie tegen nematoden.

Van de door ons onderzochte witte koolcultivars was de cultivar 'Badger Shipper' niet resistent tegen wortellesieaaltjes (*Pratylenchus* spp.). Deze gevoeligheid in 'Badger Shipper' gaat samen met het ontbreken van een specifiek glucosinolaat in de wortel, namelijk gluconasturtine. Buiten de wortel konden wij echter niet vaststellen dat de afwezigheid van gluconasturtine in 'Badger Shipper' leidde tot beïnvloeding van nematodendichtheden. Bovendien konden we niet aantonen of andere bodemorganismen, zoals micro-organismen, springstaarten, mijten, potwormen of regenwormen, door verschillen in de glucosinolaatprofielen tussen de cultivars werden beïnvloed.

Dit kan erop duiden dat tijdens de groeifase verschillen in glucosinolaatprofielen tussen cultivars geen nadelige gevolgen hebben voor niet-doelorganismen. Waarschijnlijk treden de effecten van glucosinolaten alleen zeer lokaal in de wortel op. Voor biofumigatie en tijdens het bewerken van het land wordt echter de gehele plant of alleen wortelmateriaal in de bodem ingewerkt. Hierdoor zouden in principe nog steeds grote hoeveelheden glucosinolaten kunnen vrijkomen in de bodem en zo het bodemleven nadelig beïnvloeden.

Klimaatgeïnduceerde areaaluitbreidende planten ondervinden minder ondergrondse en bovengrondse effecten van natuurlijke vijanden

Elly Morriën, Tim Engelkes en Wim van der Putten

Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), afdeling
Terrestrische Ecologie; e-mail: e.morrien@nioo.knaw.nl

Door een warmer wordend klimaat breiden veel Europese plantensoorten hun areaal uit in noordelijke richting. Zulke areaaluitbreiders kunnen een deel van hun natuurlijke vijanden kwijtraken tijdens het verbreidingsproces. Dit kan een voordeel opleveren ten opzichte van inheemse planten die wel last hebben van natuurlijke vijanden. Dit voordeel heeft tot gevolg dat areaaluitbreidende soorten in hun nieuwe areaal talrijk worden, soms zich ontwikkelend tot een plaag (Morriën *et al.*, 2010). Met een experiment hebben we genusparen van nauwverwante exotische en inheemse plantensoorten vergeleken op een grond waar ze al eerder groeiden en een grond waar eerder andere planten op stonden. In de helft van het experiment werden de planten ook nog blootgesteld aan twee bovengrondse generalistische herbivore insectensoorten. Deze opzet maakte het mogelijk om alle plantensoorten bloot te stellen aan de individuele en gecombineerde effecten van bodemorganismen en bovengrondse herbivorie. We vonden dat areaaluitbreiders slechts beperkt gereduceerd werden in groei door de herbivoren, terwijl de inheemse plantensoorten sterk negatief werden beïnvloed door de generalistische herbivoren (Engelkes *et al.*, 2008). Areaaluitbreiders groeiden even goed op grond van zichzelf als op grond van andere plantensoorten. Echter, inheemse planten groeiden veel slechter op eigen grond dan op grond van anderen. Dit kan mede verklaard worden doordat areaaluitbreidende planten minder aantrekkelijk bleken voor plantenparasitaire nematoden in de grond. Ook bleken inheemse plantensoorten grotere verschillen te vertonen in schimmel- en bacteriesamenstelling van de eigen tegenover vreemde grond dan het geval was bij areaaluitbreidende plantensoorten. De gevoeligheid van planten voor bovengrondse herbivorie was niet gecorreleerd met de pathogeengevoeligheid in de bodem. Wel telden

boven- en ondergrondse effecten lineair op als beide behandelingen gecombineerd werden. Dit betekent dat de sterkte van het effect van de insecten niet indicatief is voor de sterkte van het effect van de bodemorganismen op hun gastplant, maar dat de effecten wel optelbaar zijn. Onze conclusie is dat areaaluitbreiders zowel bovengronds als in de bodem een voordeel hebben ten opzichte van nauwverwante inheemse plantensoorten.

Referenties

- Engelkes T, Morriën E, Verhoeven KJE, Bezemer TM, Biere A, Harvey JA, McIntyre LM, Tamis WLM & Putten WH van der (2008) Successful range-expanding plants experience less above-ground and below-ground enemy impact. *Nature* 456:7224, 946-948
- Morriën E, Engelkes T, Macel M, Meisner A & Putten WH van der (2010) Climate change and invasion by intracontinental range-expanding exotic plants: the role of biotic interactions. *Annals of Botany* 105: 843-848