

# KNPV-werkgroep Bodempathogenen en bodemmicrobiologie

**Samenvattingen van de voordrachten gehouden op de vergadering van 14 oktober 1999 te Heteren**

## **Biologische grondontsmetting en de invloed van initiële inoculumdichtheid op de ontwikkeling van *Verticillium dahliae* in Noorse esdoorn en trompetboom**

J.C. Goud, A.J. Termorshuizen, W.J. Blok en  
G.C.M. Coenen  
Biologische Bedrijfssystemen, Wageningen  
Universiteit, Postbus 8025,  
6700 EE Wageningen

De verwelkingschamp *Verticillium dahliae* kan met name in de boomteelt veel schade aanrichten, vanwege de onverkoopbaarheid van het aangetaste product en de onbruikbaarheid van besmette percelen voor verdelteelt van vatbare gewassen. Biologische grondontsmetting is een methode om inoculumniveaus van *V. dahliae* in de grond te verlagen. Deze methode omvat onder andere het inwerken van vers organisch materiaal in de bodem in combinatie met het afdekken met plastic. Uit deze proeven resulteerden twintig veldjes met verschillende inoculumniveaus van *V. dahliae*. Gedurende 1 seizoen zijn deze veldjes beteeld met veertig zaailingen van Noorse esdoorn (*Acer platanoides*) en trompetboom (*Catalpa bignonioides*). Aan deze planten is de aantasting door de verwelkingsziekte waargenomen, teneinde relaties tussen initiële inoculumdichtheid en schade vast te stellen. Van Noorse esdoorn werd in de veldjes die biologisch ontsmet waren 4,4% ziek, tegen 45% in de controleveldjes. Er werd een zeer goede correlatie gevonden voor besmettingsniveaus lager dan 30 microsclerotiën per gram grond (deze komen in de praktijk het meest voor): % zieke planten =  $0,3 + 3,1 \times$  [gedetecteerd aantal microsclerotiën per gram grond] ( $R^2=88\%$ ). Dit houdt in dat op licht besmette grond (volgens NAKB-normen: 0,3 tot 1 microsclerotiën per gram grond) al 0,6 tot 2,7% zieke planten te verwachten zijn. Van trompetboom werd in de controleveldjes slechts 12% ziek en in de biologisch ontsmette veldjes 7%. Waarschijnlijk mede daardoor was

de relatie minder duidelijk ( $R^2$  slechts 53%): % zieke planten =  $5,5 + 0,6 \times$  [gedetecteerd aantal microsclerotiën per g grond]. Wanneer deze relatie juist is, zou dat betekenen dat er, ook op gronden waarin de schimmel niet is aangetoond, verwelkingsziekte op zou kunnen treden. Deze uitkomst zou veroorzaakt kunnen zijn door besmet plantmateriaal, foutieve ziekte waarnemingen of een relatief sterk effect van de schimmel in de meer ontsmette veldjes als gevolg van een verlies aan ziekteverend vermogen.

## **Beheersing van aardappelsystenaaltjes met behulp van een vanggewas**

K. Scholte  
Departement Plantenteeltwetenschappen,  
Wageningen Universiteit, Haarweg 333,  
6709 RZ Wageningen

Aardappelsystenaaltjes (*Globodera pallida* en *G. rostochiensis*) (ACA) vormen op vele plaatsen waar intensief aardappelen worden geteeld een belangrijk probleem. De inzet van resistente rassen en bodemontsmetting met fumigantia en/of granulaire nematiciden zijn de twee belangrijkste bestrijdingsmogelijkheden. Ecologisch gezien is het gebruik van bodemontsmettingsmiddelen niet erg aantrekkelijk. De inzet van een goed functionerend vanggewas zou een alternatief kunnen zijn. Een vanggewas stimuleert het uitkomen van larven uit cysten door middel van wortel-exsudaten (lokstoffen). Indien vervolgens wordt voorkomen dat vermeerdering optreedt kan een aanzienlijke daling van de bodembesmetting worden bereikt.

In een veldproef met een tweejarige rotatie werd aardappel zelf als vanggewas gebruikt door hem acht weken (dichtheid negen planten/m<sup>2</sup>) te telen en daarna te vernietigen met glyfosaat. De beste bestrijding werd verkregen door het vanggewas in afwisseling te telen met een voor ACA hoog resistent of partieel resistent aardappelgewas. Maar zelfs wanneer hij werd afgewisseld

met een vatbaar aardappelgewas werd nog een bestrijdingseffect van gemiddeld 96% behaald. De aardappel zelf is om verschillende redenen niet erg geschikt om als vanggewas te gebruiken. Daarom werd naar een andere, meer geschikte plantensoort gespeurd.

In kasexperimenten werden negentig accessies van niet-knoldragende *Solanaceae* getest op resistentie en lokvermogen voor ACA en onder veldomstandigheden op hun groeivermogen onder Nederlandse klimaatomstandigheden. Uit dit onderzoek kwam *Solanum sisymbriifolium* als een belangrijk kandidaat-lokgewas naar voren. De soort is volledig resistent voor ACA, heeft een lokvermogen dat min of meer vergelijkbaar is met dat van de aardappel, groeit goed onder veldomstandigheden en is niet gevoelig voor vroege nachtvorsten. Bovendien bleek uit het onderzoek dat ACA het gehele jaar door gelokt kunnen worden. Dit biedt mogelijkheden om het gewas als groenbemester in het (vroege) najaar te telen. *S. sisymbriifolium* is een eenjarige, steekelige plantensoort met lichtblauwe tot witte bloemen, groeit permanent door, vormt een uitgebreid wortelstelsel en sterft pas af door wintervorst. Na afmaaien treedt gemakkelijk hergroei op. De soort is resistent voor wortelknobbelaaltjes, maar is daarentegen een goede waardplant voor de Coloradokever.

## De ecologische functie van chitinases voor bodembacteriën

W. de Boer  
NIOO-Centrum voor Terrestrische Oecologie,  
Postbus 40, 6666 ZG Heteren

Tussen de 1 en 20 % van het aantal cultiveerbare bacteriën dat in een bodem wordt geteld kan in vitro, op agarplaten, chitine afbreken. Dit chitinolytische vermogen is zichtbaar als een heldere zone (halo) rond de kolonie op de overigens ondoorzichtige chitine-agar. Nader onderzoek naar het chitinolytisch vermogen van bodembacteriën laat echter zien dat afbraak van chitinedeeltjes in modelbodems langzaam en inefficiënt is. Dit geldt met name voor bacteriën die in de bodemmatrix weinig mobiel zijn zoals pseudomonaden en bacilli. Eerder onderzoek wees al uit dat de chitine-afbraak in bodems voornamelijk het werk is van filamenteuze schimmels en actinomyceten en van glijdende bacteriën (zoals cytophagen). De vraag rijst dan waarom zoveel verschillende bodembacteriën met een beperkt chitinolytisch vermogen toch chitinasegenen hebben. Uit onderzoek aan biologische bestrijding is bekend dat chitinolytische bacteriën soms in staat zijn tot lyse van levende schimmelhyfen. Met name de hyfetop, waar de chitinefibrillen nog niet tot een rigide raster zijn gekristalliseerd, is kwetsbaar voor lyse door bacteriën.

Tot dusver werd aangenomen dat schimmellyse door

bacteriën een uiting was van competitieve interacties tussen schimmels en bacteriën. Het is echter ook mogelijk dat schimmellyse de bacteriën in staat stelt een extra energiebron aan te boren. Aangezien de bodem in het algemeen hongercondities kent, zou dit een selectie voor handhaving van chitinasegenen kunnen betekenen. In een experiment met een modelbodem bleken met name chitinolytische pseudomonaden sterk toe te nemen als er schimmelhyfen de bodem binnendrongen. Niet-chitinolytische pseudomonaden werden niet gestimuleerd. Dit duidt erop dat de groei van de chitinolytische pseudomonaden het gevolg is geweest van de hyfen zelf en niet van exsudaten uit de schimmelhyfen. De resultaten van dit experiment vormen derhalve een eerste aanwijzing dat mycoparasitaire groei een verklaring kan zijn voor het bezit van chitinasegenen in bacteriën met een beperkt chitinolytisch vermogen. De pseudomonaden lijken de mogelijkheid van mycoparasitisme met name aan te wenden tijdens hongercondities want chitinase-expressie wordt sterk geremd door de beschikbaarheid van makkelijk afbreekbare substraten, zoals glucose.

## Groene-wereldhypothese bruikbaar voor bodemfytopathologisch onderzoek?

W. van der Putten  
NIOO-Centrum voor Terrestrische Oecologie,  
Postbus 40, 6666 ZG Heteren

De groene-wereldhypothese voert terug op een artikel van Hairston *et al.* (Hairston, Smith & Slobodkin, Am. Nat. 1960, pp. 421-424) en heeft een belangrijke impuls gegeven aan het onderzoek naar de aantalsregulatie in voedselwebben. De vraag of herbivoren door de hoeveelheid voedsel worden gereguleerd of door hun predatoren heeft een levendige discussie op gang gebracht met als doel om na te gaan of voedselwebben top-down of bottom-up worden gestuurd. Voor terrestrische ecosystemen is deze discussie vooral gehouden aan de hand van bovengrondse voorbeelden. Er is nog maar weinig aandacht geweest om dergelijke voedselwebbenadering toe te passen op bodemgebonden plantenziekten. Aan de andere kant wordt wel geprobeerd biologische bestrijdingsmiddelen te ontwikkelen voor bodemschimmels en plantenparasitaire aaltjes. Het valt te overwegen dergelijk onderzoek in een conceptueel kader te plaatsen, zoals is gedaan met de discussie over de groene-wereldhypothese.

Het onderzoek van de Plant-Microörganisme Interacties werkgroep van het NIOO-CTO richt zich op de rol van bodemziekten en -plagen in vegetatie-ontwikkelingen in ruimte en tijd. Het modelsysteem, waaraan in multidisciplinair verband wordt gewerkt, betreft de ve-

getatiesuccessie in buitenduinen. Specifieke complexen van bodempathogenen dragen bij aan successie in vegetatie. Een van de onderzoeksvragen betreft de regulatie van pathogene schimmels en plantenparasitaire aaltjes: worden deze organismen door de plant gereguleerd of door (verschillende vormen) van antagonismen en wat is de relatieve bijdrage van elk van die vormen van antagonismen. Met dit onderzoek wordt beoogd een bijdrage te leveren aan fundamentele inzichten in de mogelijkheden voor biologische bestrijding van bodemziekten en -plagen.

## **Microbiële gemeenschappen van eiproppen van *Meloidogyne fallax***

H. Kok en A. Papert

Instituut voor Plantenziektkundig Onderzoek,  
Postbus 9060, 6700 GW Wageningen

De microbiële gemeenschap van eiproppen van *Meloidogyne fallax* werd vergeleken met de microbiële gemeenschappen van het worteloppervlak en de omringende rhizosfeergrond. De experimentele opzet was een potproef met grond afkomstig van de proefvelden

Baexem en Vredepeel. Aardappel- en tomatenplanten werden in deze grond geplant en geïnoculeerd met larven van *Meloidogyne fallax*. Na acht weken werden grond- wortel- en eipropp monsters genomen.

De (bacteriële) populatie bleek honderd tot duizend keer groter op de eiproppen dan in de omringende rhizosfeergrond. Verder bleek de bacteriële populatie van de eipop een andere voorkeur voor koolstofbronnen te hebben dan de populatie van het worteloppervlak. Voor een deel konden deze verschillen gerelateerd worden aan hetgeen bekend is over de chemische samenstelling van de eipopmatrix. Ook de DNA-fingerprints van de bacteriële eipop- en wortelgemeenschappen waren verschillend (bepaald met Denaturing Gradient Gel Electrophoresis, DGGE). Van de bacteriën en schimmels die geïsoleerd zijn van de eiproppen vertoonden respectievelijk 22 en 76 % in vitro antagonistische activiteit tegen de eiparasitaire schimmel *Verticillium chlamyosporium*.

De conclusie van het onderzoek is dat de microbiële gemeenschap van *Meloidogyne fallax* eiproppen zich kenmerkt door een zeer hoge populatiedichtheid van bacteriën, structureel en functioneel verschillend is van de omringende microbiële gemeenschap en mogelijk een rol speelt bij de bescherming van de nematode-eieren tegen parasitaire schimmels.