

cierd door het Productschap Tuinbouw en de overheid (LNV) doet PPO-Bloembollen onderzoek naar alternatieve bestrijdingsmethoden met o.a. compositen, antagonisten en tussengewassen. Een van de geteste antagonisten is *Verticillium biguttatum*. Deze schimmel parasiteert op rhizoctonia en is vooral actief bij hogere temperaturen. Plant Research International heeft de toepassing van *V. biguttatum* ontwikkeld en aangetoond dat de antagonist effectief is tegen lakschurft in aardappel, veroorzaakt door *R. solani* AG3. Bij PPO-Bloembollen bleek de antagonist de afgelopen twee jaar ook zeer effectief in lelie en resulteerde in een volledige bestrijding van *R. solani* AG2-2IIIB (kunstmatig inoculum). De antagonist is eerder niet effectief gebleken tegen *R. solani* AG2-t in tulp.

In het onderzoek wordt ook gekeken naar de inzet van glucosinolaat-houdende tussengewassen. Bij het hakselen en onderwerken van deze gewassen komen isothiocyanaten vrij, die in werking vergelijkbaar zijn met het grondontsmettingsmiddel metam-natrium. Diverse bodempathogenen, waaronder rhizoctonia, zijn daar gevoelig voor. Behalve de bestrijdende werking van deze toepassing kunnen de gewasresten ook de gewasgroei en het overlevende bodemleven stimuleren. In het onderzoek is gekeken naar het effect van een speciaal veredelde sarepta mosterd met een extra hoog gehalte aan glucosinolaten. In een veldproef met kunstmatig inoculum van *R. solani* AG2-2IIIB leidde de teelt en het onderwerken van de sarepta mosterd tot een verhoogde bolopbrengst in lelie en minder bolaantasting in vergelijking tot de onbehandelde controle (zwarte braak) of een vergelijkbare toepassing van Tagetes en klaver. In onbesmette velden leidde de teelt en het onderwerken van alle tussengewassen tot opbrengstverhoging in vergelijking tot zwarte braak, waarschijnlijk mede als gevolg van een bemestingseffect.

Gezien deze positieve resultaten liggen er plannen om dit jaar een proef neer te leggen in de praktijk op dekzandgrond met een natuurlijke besmetting. De perspectieven voor productie en toelating van de antagonist zijn op dit moment nog onduidelijk.

Geuren van levensbelang! Hoe roofmijten hun prooi vinden

Jetske de Boer en Marcel Dicke

Entomologie, Wageningen Universiteit, Binnenhaven 7, 6709 PD Wageningen. e-mail: jetske.deboer@wur.nl

Natuurlijke vijanden van planteneterende arthropoden kunnen geuren van planten gebruiken om hun prooi te vinden. Planten produceren specifieke geuren na vraat door herbivoren en deze geuren bevatten informatie over de aanwezigheid en de kwaliteit van de

prooi. Herbivoor-geïnduceerde plantengeuren kunnen uit tientallen verschillende geurstoffen bestaan. De samenstelling van het geurmengsel wordt onder andere beïnvloed door plantensoort en soort herbivoor, maar ook door de omstandigheden waaronder planten opgekweekt worden (bv. licht, water en voedingsstoffen) en door de aanwezigheid van een tweede planteneter of plantenziekte. Voor de roofmijt *Phytoseiulus persimilis* spelen plantengeuren een belangrijke rol in het zoekproces naar de prooi. Deze roofmijt is een belangrijke natuurlijke vijand van spintmijten in het genus *Tetranychus* en wordt onder andere ingezet als biologische bestrijder van de kaspint *T. urticae*. Tijdens mijn promotie-project heb ik drie aspecten van het zoekgedrag onderzocht: (1) de reactie van roofmijten op spintmijt-geïnduceerde plantengeuren wanneer deze gemengd zijn met andere herbivoor-geïnduceerde plantengeuren, (2) welke geurstoffen voor roofmijten van belang zijn in het zoekproces en (3) de rol van 'leren' in de reactie van roofmijten op plantengeuren. De belangrijkste resultaten van het onderzoek en de betekenis ervan voor de praktijk zullen in de presentatie aan de orde komen.

Biosurfactants en biologische bestrijding van oomycete plantenziekten

Jos Raaijmakers¹, Gijsbrecht Gunter¹,
Marjan de Boer², Corry Geerds¹,
Pieter de Waard³, Teris van Beek⁴,
Jorge de Souza¹ en Andrea Ficke¹

¹Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit, Binnenhaven 5, 6709 PD Wageningen.

²PPO-Bloembollen, Postbus 85, 2160 AB Lisse

³NMR Centre, Wageningen Universiteit

⁴Natural Products Chemistry group, Laboratorium voor Organische Chemie, Wageningen UR

e-mail: jos.raaijmakers@wur.nl

Oömyceten vormen een diverse groep van schimmelachtige micro-organismen en herbergen een reeks van economisch belangrijke pathogenen van planten, insecten, vissen en dieren. Het voorkomen van agressieve en fungicide-ongevoelige stammen van oömyceten alsmede het wereldwijde beleid om de duurzaamheid van de land- en tuinbouw te stimuleren hebben geleid tot een toenemende vraag naar nieuwe methoden om deze pathogenen te bestrijden. Ten aanzien van biologische bestrijding van oömyceten hebben recente studies in ons laboratorium geleid tot de isolatie en identificatie van verschillende isolaten van *Pseudomonas fluorescens* die oppervlakte-actieve stoffen produceren, zgn. biosurfactants, met een destructief effect op zoösporen van oömyceten. Een van deze isolaten, *Pseudomonas fluorescens* R1SS101, pro-

duceert tenminste vijf extracellulaire biosurfactants, waarvan één geïdentificeerd is als een cyclisch lipopeptide bestaande uit negen aminozuren en een 10-C vetzuur. Dit cyclisch lipopeptide en de andere oppervlakte-actieve componenten hebben niet alleen een destructief effect op zoösporen maar tevens een remmende werking op myceliumgroei van verschillende oömyceten en plantenpathogene schimmels, waaronder *Pythium aphanidermatum*, *Phytophthora*-soorten en *Rhizoctonia solani*. Toediening van *Pseudomonas fluorescens* R1SS101 aan grond of bloembollen resulteerde in een effectieve bestrijding van *Pythium*-wortelrot van hyacint en krokus in zowel kleinschalige biotoetsen als veldexperimenten. In substraatteelt-assays was toediening van isolaat R1SS101 of van de biosurfactants zelf erg effectief en consistent in onderdrukking van *Pythium aphanidermatum* in komkommer. De biosurfactants geproduceerd door *Pseudomonas fluorescens* R1SS101 geven een sterke reductie in oppervlakte-spanning en dragen tevens bij aan de beweeglijkheid en verspreiding van isolaat R1SS101. Genetische analyse heeft geleid tot de identificatie van meerdere genen die betrokken zijn bij de biosynthese van biosurfactants in *P. fluorescens* R1SS101.

De potentie van rasspecifieke endofytische bodemmicroflora voor de beheersing van *Phytophthora infestans* in aardappel

Leontine Colon, Dirk Budding, Frans Jacobs, Jim van Vuurde en Leo van Overbeek

Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen. e-mail: leontine.colon@wur.nl

De aardappelziekte, veroorzaakt door de oömyceet *Phytophthora infestans*, is wereldwijd een belangrijke

beperkende factor in de teelt van aardappelen. Een veelbelovende aanpak in de resistentieveredeling tegen ziekten is overexpressie van genen die betrokken zijn bij geïnduceerde resistentie. Hiermee kunnen in rijst en in *Arabidopsis* hoge resistentieniveaus worden bewerkstelligd. Deze resistentie gaat niet ten koste van de andere eigenschappen van de plant en is waarschijnlijk zeer duurzaam. Een nadeel is dat de toepassing plaatsvindt via Genetisch Gemodificeerde Organismen (GGO's). Een alternatief voor deze GGO-route, dat met name voor de biologische landbouw zeer interessant is, is de inductie van hetzelfde effect middels endofytische rhizobacteriën. Endofytische bacteriën komen van nature in de aardappel voor. Ze koloniseren het inwendige van de plant en gaan over naar vegetatieve nakomelingen, hetzij dochterknollen, hetzij in vitro explantaten.

Een endofytische bacteriestam, P9, werd geïsoleerd uit een biologische aardappel en getoetst in vier rassen: Robijn, Karnico, Eersteling en Bildtstar. Daarbij werd gekeken naar inwendige kolonisatie en naar onderdrukking van *Phytophthora infestans*. Stam P9 koloniseerde alle vier de rassen, zowel bewortelde in vitro planten als voorgekiemde en bewortelde knollen, tot een niveau van 10^5 CFU per gram stengel een maand na introductie van de bacterie. Onderdrukking van *Phytophthora infestans* acht weken na introductie van P9 was herhaalbaar en duidelijk rasafhankelijk. De onderdrukking van het pathogeen was het sterkst in Robijn en Karnico, tot circa 50% van het aangetaste bladoppervlak. In Eersteling en Bildtstar werd geen onderdrukking van het pathogeen aangetroffen.