

Welkom op de Derde Gewas- beschermingsmanifestatie!

"Samen naar een gezonde gewasbescherming"

De gewasbeschermingsmanifestatie, die een gezamenlijke activiteit is van verschillende verenigingen en organisaties, is bedoeld om gewasbeschermend Nederland een unieke gelegenheid te bieden voor contacten tussen collega's en potentiële partners in het onderzoek, onderwijs, beleid, industrie en bedrijf.

Discussies over toepassingsmogelijkheden van onderzoeksresultaten en afstemming van het onderzoek op de concrete vragen vanuit de land- en tuinbouwpraktijk, het beleid, en het bedrijfsleven zijn essentieel voor een bloeiende interactie tussen alle betrokken partijen. Als organiserend comité hopen wij hiervoor de geschikte ambiance te hebben gecreëerd.

De gewasbeschermingsmanifestatie wordt geopend met enkele plenaire lezingen, waaronder een voordracht van G. Schumann over de noodzaak voor en de juiste vorm van goed onderwijs in de plantenziektenkunde. De manifestatie omvat verder parallelle sessies met korte voordrachten die ieder voorafgegaan worden door een keynotevoordracht, een doorlopende posterpresentatie en het geheel wordt afgesloten met een forumdiscussie. Op deze manier krijgt u als deelnemer volop de gelegenheid om uw persoonlijk programma samen te stellen. Verder zal deze dag voor de tweede keer de KNPV-prijs worden uitgereikt.

Wij wensen u als organiserend comité een inspirerende dag toe!

A de Bakker
JG van der Beek
JE van den Ende
AJ Termorshuizen
R van Tol
F van der Wilk

Initiatief

Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging (KNPV)
Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging (KNBV)
Stichting WCS-Willie Commelin
Scholten voor Fytopathologie
Nederlandse Kring voor Plantevirologie (NKP)

WELKOM

Toelichting

De voordrachten en posters zijn ingedeeld volgens zes thema's, te weten:

- A Duurzame middelen
- B Natuurlijk weerbaarheid teeltsystemen
- C Identificatie, signalering en epidemiologie
- D Resistentiemechanismen
- E Risicobeleving en risicomangement
- F Zicht op gezonde teelt
- O Overige thema's

Voordrachten en posters corresponderen met een van deze thema's en alle samenvattingen zijn voorzien van van de corresponderende letter, zonodig gevolgd door een volgnummer. Bijvoorbeeld: V-D1 verwijst naar de eerste samenvatting van de voordracht binnen het thema 'Resistentiemechanismen'; P-A2 verwijst naar de tweede samenvatting van de postersessie binnen het thema 'Duurzame middelen'. Deze nummering vindt u ook op uw programma en op de posterborden.

Het programma vindt plaats in drie zalen: Studio 1, Studio 3 en in de Bachzaal.

De posters en de bedrijvenmarkt kunnen doorlopend, gedurende de hele dag, bezocht worden. Zij zullen in ieder geval bemand zijn van 12.45 - 13.45.

8.30	Ontvangst, registratie, koffie, opzetten posters en stands (doorlopend te bezichtigen)		
9.30	Opening (studio 3) G. Kema (interim voorzitter KNPV)		
9.40	Gewasbescherming en Wageningen-UR M. Kropff (Wageningen UR)		
10.00	Challenges in teaching plant pathology G.L. Schumann (University of Massachusetts, Amherst, MA, USA)		
	Studio 3: Duurzame middelen (Thema A) Voorzitters: J.M. Raaijmakers (Wageningen UR) W.J. de Kogel (PRI)	Studio 1: Identificatie, signalering en epidemiologie (Thema C) Voorzitters: H. Huttinga (NAK Tuinbouw) R. Meijer (PPO)	Bachzaal: Risicobeleving en risicomangement (Thema E) Voorzitters: J.S. Buurma (LEI) P.M. Spoorenberg (PPO)
10.45	Duurzame gewasbescherming en biologische bestrijding J.M. Raaijmakers	Identificatie, signalering en epidemiologie H. Huttinga	Risicobeleving en risicomangement in de gewasbescherming J.S. Buurma
11.00	(V-A1) Variatie in geursamenstelling: effect op aantrekking van roofmijten J.G. de Boer en M. Dicke	(V-C1) Pepino mozaïek virus, een nieuw virus in de tomatenteelt R.A.A. van der Vlucht, C.C.M.M. Stijger, J.Th.J. Verhoeven, and J.W. Roenhorst	(V-E1) Actie en visie; hoe reageren verschillende groepen ondernemers op het gewasbeschermingsbeleid? L.W. Theuws, A.B. Smit en J.S. Buurma
11.15	(V-A2) Signaalstoffen en waardplantresistentie voor duurzame beheersing van plaaginsecten W.J. de Kogel, C.G. Conijn, M.A. Jongsma, R.W.H.M. van Tol, J.H. Visser en J.J. de Vlieger	(V-C2) Sla-bobbelblad, een complex van twee virussen? M. Verbeek, A.M. Dulleman en E. van der Wilk	(V-E2) Risico's en omgaan met risico's bij onkruidbeheersing C. Kempenaar, R.M.W. Groeneveld, A.T.J. Koster, R.Y. van der Weide, A.J.W. Rotteveel en J.D.A. Wevers
11.30	(V-A3) Geïntegreerde bestrijding van echte meeldauw in bloemisterijgewassen J.P. Wubben en A. J. Dik	(V-C3) Variatie in Fusarium isolaten afkomstig van diverse bloembolgewassen S.J. Breeuwsma en M. de Boer	(V-E3) Invloed van planten op de verdeling van bestrijdingsmiddel in waterlopen, berekend met het TOXSWA model S.J.H. Crum, W.H.J. Beltman en M. Leistra
11.45	(V-A4) De rol van waardplant bij insectmycose E.A.M. Beerling, E.T.M. Meekes, N.N. Joosten and J.J. Franssen	(V-C4) Multiplex detectie van plant (quarantaine) pathogenen met behulp van micro-arrays: een innovatief gereedschap voor plant gezondheidsmanagement C.D. Schoen, M. de Weerd, A.G.C.L. Speksnijder, C. Zijlstra en P.J.M. Bonants	(V-E4) Perspectieven staminjectie in de teelt van laanbomen M.B.M. Ravesloot en A.J. van Kuik
12.00	(V-A5) Effectiviteitonderzoek van Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong (GNO) en biologische bestrijders tegen blad- en bodemschimmels in open teelten M. Bredeveld-Bulk en M.A. Haaring-Schepman	(V-C5) Phytophthora ramorum, een plotselinge bedreiging van onze eik R.P. Baayen, P.J.M. Bonants, W.A. Man in 't Veld, A.W.A.M. de Cock en S. Werres	(V-E5) Emissiebeperving bij bespuitingen in de fruitteelt M. Wenneker, B. Heijne, J.C. van de Zande
12.15	(V-A6) Project GENOEG, geïntegreerde teelt met natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen T. Vermeulen en G. Pak	(V-C6) Ontwikkeling en validatie van een snelle PCR detectiemethode voor pathogene isolaten van Guignardia citricarpa op sinaasappel P.J.M. Bonants, G.C. Carroll, M. de Weerd, I.R. van Brouwershaven en R.P. Baayen	(V-E6) Gewasbescherming en biodiversiteit P.A. Oomen

12.30	Lunch, bemande postersessie en bedrijvenmarkt	
13.30	Studio 3 KNPV-prijsuitreiking; oordeel van de jury	
13.40	\Lezing KNPV-prijswinnaar	
	Studio 3: Natuurlijke teeltsystemen (Thema B) Vorzitters: J.J.A. van Loon (Wageningen UR) L.P.G. Molendijk (PPO)	Studio 1: Resistentiemechanismen (Thema D) Vorzitters: L.C. van Loon (RUU) H.J.M. Löffler (PRI)
	Bachzaal: Forumdiscussie: Gewasbescherming en maatschappij Voorzitter: J.C. Zadoks	
14.00	Strategieën voor behoud en verhoging van natuurlijke weerbaarheid tegen insectenplagen J.J.A. van Loon, T. Bukovinszky, K. Winkler, M. Dicke en J.C. van Lenteren	Resistentiemechanismen L.C. van Loon
14.30	(V-B1) Selectie van antagonisten voor de biologische bestrijding van toxigene <i>Fusarium</i> spp. in tarwe J. Köhl, B.H. de Haas en C.H. Lombaers-van der Plas	(V-D1) Mechanismen van onderdrukking van fusarium verwelkingsziekten door <i>Pseudomonas fluorescens</i> RS111 P.A.H.M. Bakker, K. Zhang, M. de Boer, I van der Sluis en L.C. van Loon
14.45	(V-B2) Ziektewerendheid en microbiële gemeenschappen van potgrondmengsels met gift-compost W.J. Blok, G.C.M. Coenen, A.S. Pijl, A.H.M. Veeken en A.J. Termorshuizen	(V-D2) Systemische resistentie in <i>Arabidopsis</i> geïnduceerd door gewasbeschermingsbacteriën: analyse van genexpressie met behulp van Affymetrix Gene Chips B.W.M. Verhagen, J. Glazebrook, H.S. Chang, G. Zou, T. Zhu, L.C. van Loon en C.M.J. Pieterse
15.00	(V-B3) Populatiegolven in de rhizosfeer: bacterie-gemeenschappen, wortel-pathogenen, en <i>Pseudomonas fluorescens</i> A.H.C. van Bruggen, A.M. Semenov, J. M. Raaijmakers, V.V. Zelenev, en O.J. de Vos	(V-D3) Resistentie tegen <i>Meloidogyne chitwoodi</i> en <i>M. fallax</i>, a Dream? G.W. Korthals, W. Runia en L.P.G. Molendijk
15.15	(V-B4) Ziektewerende microflora in substraatsystemen J. Postma, L.B. Folman, M.J.E.I.M. de Klein en R. Pastoor	(V-F1) Nieuwe Gewasbeschermings-programma's LNV 2002 – 2006 P.M. Boonekamp en J.E. van den Ende
15.30	(V-B5) <i>Paratrichodorus teres</i>: hoe verder zonder grondontsmetting O. Hartsema	(V-F2) 'Zicht op gezonde teelt'; het nieuwe gewasbeschermings-beleid tot 2010 A. J. Nieuwenhuijse, G.H. Horeman
15.40	Borrel; gelegenheid tot het bezoeken van de postersessie en de bedrijvenmarkt	
18.00	Sluiting	

PROGRAMMA

Thema voordrachten

A *Duurzame gewasbescherming en biologische bestrijding*

J.M. Raaijmakers

Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit

Op basis van diverse definities omvat biologische beheersing van ziekten en plagen een zeer breed scala aan strategieën, variërend van resistentieveredeling in planten tot het introduceren van natuurlijke vijanden en antagonistische micro-organismen. Omdat het onmogelijk is om het hele scala aan dergelijke beheersmaatregelen te bespreken, beperkt dit overzicht tot een evaluatie van de effectiviteit van antagonistische micro-organismen in biologische beheersing van bodemgebonden plantpathogene schimmels. Het vermogen van micro-organismen om ziekten, veroorzaakt door bodemgebonden pathogenen, te verminderen is sinds lange tijd bekend. In diverse bodems treden bepaalde plantenziekten niet of nauwelijks op, zelfs niet wanneer een vatbare waardplant en virulent inoculum van het betreffende pathogeen worden geïntroduceerd. In veel gevallen is dit ziektevermogen van bodems toe te schrijven aan de activiteit van specifieke groepen van micro-organismen. Bijvoorbeeld, ziekteverwerendheid van bepaalde bodems tegen *Rhizoctonia solani* wordt deels bepaald door de activiteit van *Trichoderma* en niet-pathogene *Fusarium* soorten, terwijl diverse bacteriële antagonisten, waaronder *Bacillus* en *Pseudomonas* soorten, bijdragen aan de ziekteverwerendheid tegen de halmdoderschimmel *Gaeumannomyces graminis* var *tritici*. Op basis van deze vindingen zijn isolaten van diverse microbiële genera geïsoleerd uit bodems en van plantenoppervlakten, nader gekarakteriseerd en getest op hun vermogen om specifieke ziekten veroorzaakt door bodemschimmels te onderdrukken. Bij dit laatste aspect worden antagonisten in hoge dichtheden geïntroduceerd in bodems en andere substraten of op zaden, bollen, bladeren en ander plantmateriaal. Een evaluatie van de effectiviteit van toepassingen van dergelijke antagonisten laat zien dat veelbelovende resultaten geboekt worden onder geconditioneerde omstandigheden, maar dat slechts enkele antagonisten effectief zijn onder praktijkomstandigheden. De vraag dient zich dan ook aan of biologische beheersing van diverse plantenziekten een integraal onderdeel kan uitmaken van duurzame landbouw. Met andere woorden: is biologische beheersing van bodempathogene schimmels met behulp van antagonisten een reële optie of in veel gevallen 'wishful thinking'? Strategieën om biologische beheersing van plantenziekten met behulp van antagonisten tot een meer reële optie te maken zullen in detail worden besproken.

B *Strategieën voor behoud en verhoging van natuurlijke weerbaarheid tegen insectenplagen*

J.J.A. van Loon, T. Bukovinszky, K. Winkler, M. Dicke en J.C. van Lenteren

Laboratorium voor Entomologie, Wageningen Universiteit, Binnenhaven 7, 6709.PD .Wageningen

Natuurlijke weerbaarheid van teeltsystemen tegen het optreden van insectenplagen is vooral afhankelijk van het faciliteren van natuurlijke vijanden van plantenetende insecten en het niveau van insecten-resistentie van het gewas. Het samenspel tussen deze beide factoren is niet vanzelfsprekend. Bij de veredeling van gewassen op resistentie tegen insecten zijn nadelige neven-effecten van resistentie-eigenschappen op natuurlijke vijanden zelden in de evaluatie betrokken. Met name de laatste tien jaar is duidelijk geworden dat planten zelf de bron zijn van vluchtige stoffen welke natuurlijke vijanden aantrekken naar planteneters en dat er cultivarverschillen bestaan die tot nog toe grotendeels onbenut zijn gebleven. Naast kansen die er liggen op het gebied van verbeterde compatibiliteit tussen natuurlijke bestrijding en gewaseigenschappen is er ook verhoogde aandacht voor de gunstige werking van aanbrengen van diversiteit in teelten zoals de toepassing van ondergroei en mengteelten alsook voor de betekenis van biodiversiteit in en rond gewassen. De mechanismen welke ten grondslag liggen aan de waarneming dat in mengteelten vaak lagere populaties van planteneterende insecten voorkomen worden geleidelijk ontrafeld, hetgeen het gericht inzetten van deze methoden bevordert. Het bieden van refugia voor natuurlijke vijanden in het gewas zelf in de vorm van ondergroei of van een tweede gewas of in de naburigheid van een perceel staat in toenemende belangstelling. Dergelijke refugia kunnen onder andere dienen om een reservoir aan natuurlijke vijanden de winter door te helpen. Natuurlijke vijanden zoals predatoren en parasitoïden kunnen zich niet alleen voeden ten koste van hun prooi of gastheer maar maken ook gebruik van koolhydraatbronnen zoals nectar en honingdauw. Ze zijn sterk op deze koolhydraatbronnen aangewezen om perioden van voedselchaarste te overbruggen. De beschikbaarheid van bloeiende planten in of rond een perceel welke geschikt zijn voor de voedselopname van natuurlijke vijanden maar niet voor planteneterende insecten is een habitat management methode die op maat toegesneden kan worden om de effectiviteit van natuurlijke vijanden aanzienlijk te verhogen. Voor de verhoging van natuurlijke weerbaarheid van teeltsyste-

men staan meerdere realistische mogelijkheden open. Projecten waarin deze mogelijkheden worden onderzocht zijn in volle gang.

C Identificatie, signalering en epidemiologie

H. Huttinga

Naktuinbouw, Sotaweg 25, Postbus 40, 2370 AA
Roelofarendsveen

Identificatie {het vaststellen van de eenheid van wezen van iets of iemand} is een essentieel proces in de gewasbescherming. Men zal goed moeten weten waarover men spreekt. In feite zal men alle eigenschappen van een pathogeen of plaagorganisme moeten kennen, alvorens men de ernst van de veroorzaakte ziekte of plaag kan vaststellen, gewasbeschermingsstrategieën kan ontwikkelen, en zo meer. Het verwerven van grondige kennis van wat er in Nederland en daarbuiten voorkomt aan ziekteverwekkers en plaagorganismen, het onbetwistbaar vastleggen van wat gewassen kan belagen, is daarom een belangrijke taak van het gewasbeschermingsonderzoek. Een taak overigens, die op dit moment onvoldoende aandacht krijgt. Identificatie leert ons ook welke van de eigenschappen van een ziekteverwekker of plaagorganisme zodanig discriminerend zijn dat ze effectief gebruikt kunnen worden om de dragers ervan aan te tonen, te kunnen detecteren.

Signalering {de aanwezigheid doen kennen en het opmerken van iets} en epidemiologie {de kennis van de epidemieën, (het optreden) van een besmettelijke ziekte die zich zeer snel uitbreidt, om na enige tijd weer geheel of bijna geheel te verdwijnen} zijn beide niet mogelijk zonder goede identificatie.

Door het inzetten van adequate detectiemethoden in een weldoordacht teeltsysteem kan men goed zicht houden op wat aanwezig is in de teelt, of de teelt bedreigt, en kan men maatregelen nemen om uitbraken van ziekten en plagen en het daarmee gepaard gaande optreden van schade te voorkomen.

D Resistentiemechanismen

L.C. van Loon

Leerstoelgroep Fytopathologie, Faculteit Biologie, Universiteit Utrecht, Postbus 800.84, 3508 TB Utrecht

Alle plantensoorten zijn resistent tegen de meeste plantenpathogenen. Deze niet-waardplantresistentie kan berusten op de aanwezigheid van specifieke fysische of chemische barrières of op een zeer snelle activering van induceerbare afweermechanismen. Partiële resistentie kan het resultaat zijn van het niet volledig effectief zijn van vergelijkbare mechanismen tegen pathogenen die wel in staat zijn de plant aan te vallen. Ras/cultivar-specifieke resistentie binnen een plantensoort wordt veelal bepaald door een enkel dominant gen in het pathogeen (avirulentie- of effectorgen) en een corresponderend gen in de waardplant (resistentiegen). Interactie tussen de producten van het effectorgen en het resistentiegen bewerkstelligt herkenning van het pathogeen door de waardplant. Deze herkenning leidt tot de inductie van een effectieve afweerrespons die veelal culmineert in een overgevoelighedsreactie ('hypersensitive reaction'). De optredende herkenningreactie is specifiek en leidt via een ten dele specifieke signaal-transductieketen tot een niet-specifieke respons, welke veranderingen in ionenfluxen, productie van reactieve zuurstofintermediären, celwandversteving, synthese van fytoalexinen en accumulatie van 'pathogenesis-related proteins' (PRs) omvat. Verschillende pathogenen zijn in verschillende mate gevoelig voor deze afweerfactoren, maar de gecoördineerde afweerrespons is doorgaans voldoende om het pathogeen in zijn groei en verspreiding te remmen. Salicylzuur (SA), jasmonzuur (JA) en ethyleen zijn als signaalstoffen bij de overgevoelighedsreactie betrokken en zijn mede verantwoordelijk voor het induceren van een systemische resistentie, waardoor niet aangevallen plantendelen een verhoogde afweercapaciteit ontwikkelen tegen een volgende infectie. Systemische geïnduceerde resistentie kan ook het gevolg zijn van prikkeling door bepaalde niet-pathogene, wortelkoloniserende bacteriën. Een aldus geïnduceerde verhoogde resistentie tegen één type ziekteverwekker kan echter samengaan met verhoogde gevoeligheid voor andere pathogenen en/of insecten. Ook planten die één van de signaalstoffen SA, JA of ethyleen missen, zijn gevoeliger voor specifieke pathogenen. Zo hebben tabaksplanten die ongevoelig gemaakt zijn voor ethyleen hun niet-waardplant resistentie tegen diverse *Pythium* soorten verloren. Deze resultaten tonen aan dat dezelfde regulatiesystemen een rol spelen bij de verschillende vormen van resistentie. De moleculaire basis van de optredende interacties ('cross-talk') tussen de verschillende signaal-transductieketen en signaalmoleculen staat momenteel sterk in de belangstelling. De verworven kennis maakt het mogelijk componenten van het afweersysteem gericht tot expressie te brengen en daarmee de plant beter te beschermen tegen pathogenen.

E *Risicobeleving en risicomangement in de gewasbescherming*

J.S. Buurma

LEI, Postbus 29703, 2502 LS Den Haag

Het onderwerp 'risico' is betrekkelijk nieuw in het gewasbeschermingsonderzoek. Anderzijds wordt er veel over gesproken, vooral als het gaat om omschakeling naar geïntegreerde en/of biologische teelt. Er wordt dan gezegd, dat de risico's in de geïntegreerde en biologische teelt aanzienlijk groter zijn dan in de gangbare teelt. In de bedoelde uitspraken zitten ongetwijfeld kernen van waarheid. Maar daarmee hebben we nog geen onderzoekbare vraag te pakken.

Deze keynote is bedoeld om termen als risicobeleving, risicofactoren en risicomangement een praktische invulling voor het werkveld gewasbescherming te geven. De uitdaging is een brug te slaan tussen de technische en sociaal-economische kanten van gewasbescherming. Anders gezegd: hoe kunnen we de kansen op economische schade terugvertalen naar technische grootheden, en die kansen daarmee voorspelbaar en bestuurbaar maken?

Via een voorbeeld uit de wereld van schadeverzekeringen zal duidelijk worden gemaakt, hoe schadeverzekeraars de kansen op schade proberen te voorspellen en te besturen. Puttend uit regionaal economisch onder-

zoek van het LEI zal worden uitgelegd waarom automobilisten op het platteland in het algemeen voorzichtiger rijden dan automobilisten in de stad. Ervaring is daarbij het sleutelwoord, met risicobeleving en rijvaardigheid als mogelijke interpretaties. De consequenties voor onderzoeksbeleid en kennisverspreiding zullen worden toegelicht.

Voortbordurend op het voorbeeld wordt een vertaling naar de gewasbescherming gemaakt. Daarin staan vier prestatie-indicatoren centraal: (1) omgevingskwaliteit, (2) bodemkwaliteit, (3) gewaskwaliteit en (4) managementkwaliteit. De gedachte is, dat genoemde kwaliteiten samen de kans op het optreden van gewasschade door ziekten en plagen bepalen. Om doelgericht aan de verkleining van schadekansen te kunnen werken, moeten we voor genoemde kwaliteiten indicatoren zien te vinden die corresponderen met ziekte/plaag-werende capaciteiten of prestaties.

Met die prestatie-indicatoren kunnen telers bijhouden hoe genoemde kwaliteiten zich op hun bedrijf ontwikkelen en of bijsturing noodzakelijk is. Zij kunnen daarmee ook voorsorteren op omschakeling naar geïntegreerde of biologische teelt. Daarnaast ontstaan mogelijkheden voor risicomangement door situatieafhankelijk naar de juiste mix van kwaliteiten te zoeken.

Omdat de prestatie-indicatoren samen het risico van het optreden van ziekte/plaag-schade voorspellen kunnen ze gaan dienen als basis voor certificatie-systemen en gewasschade-verzekeringen. Een klus van vele jaren, maar ook een uitdaging die de samenwerking in sectoren en ketens kan versterken.

Thema A (voordrachten)

Duurzame middelen

V-A1

Variatie in geursamenstelling: effect op aantrekking van roofmijten

J.G. de Boer & M. Dicke

Laboratorium voor Entomologie, Wageningen Universiteit, Binnenhaven 7, 6709 PD Wageningen

Veel plantensoorten geven een complex geurenmengsel af na vraat door herbivoren. Deze geuren worden vaak door carnivore arthropoden gebruikt om hun prooi te lokaliseren. De geuren kunnen dus gezien worden als een geïnduceerd indirect verdedigingsmechanisme van de plant. Herbivoor-geïnduceerde geuren kunnen specifieke mengsels zijn waarvan de samenstelling kan variëren, bijvoorbeeld als verschillende herbivoorsoorten dezelfde plantensoort aantasten. Natuurlijke vijanden van de herbivoren zijn in staat om onderscheid te maken tussen zulke mengsels, hoewel ze dat soms eerst moeten leren.

Lima boon planten aangetast door de kasspintmijt (*Tetranychus urticae*) geven een geurenmengsel af dat uit minstens 60 verschillende stoffen bestaat. Dit complexe mengsel is aantrekkelijk voor de roofmijt *Phytoseiulus persimilis*, één van de belangrijkste en meest gebruikte natuurlijke vijanden van spintmijten. In mijn project onderzoek ik welke stoffen in het complexe geurenmengsel belangrijk zijn voor de aantrekking van de roofmijten en welke stoffen belangrijk zijn voor het maken van onderscheid tussen mengsels.

De rol van een stof in het mengsel - methyl salicylaat - werd bestudeerd door de respons van de roofmijt *P. persimilis* in een Y-buis olfactometer te testen; hiervan worden resultaten gepresenteerd.

V-A2

Signaalstoffen en waardplantresistentie voor duurzame beheersing van plaaginsecten

W.J. de Kogel¹, C.G. Conijn², M.A. Jongsma¹, R.W.H.M. van Tol³; J.H. Visser¹ en J.J. de Vlieger⁴

¹Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

²Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bollen, Postbus 85, 2160 AB Lisse

³Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bomen, Postbus 118, 2770 AC Boskoop

⁴TNO Industrie, Postbus 6235, 5600 HE Eindhoven

Gezamenlijk onderzoek van Plant Research International, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving en TNO Industrie heeft in de afgelopen jaren tot een aantal resultaten geleid die een bijdrage kunnen leveren aan een duurzame beheersing van plaaginsecten. Voorbeelden hiervan zijn: 1) het voorkomen van schade in de teelt van vruchtboomonderstammen door de oculatiegalmug met repellentia; 2) het voorkomen van schade aan gladiolenknollen door gladiolentrips middels repellente/toxische stoffen van natuurlijke oorsprong; 3) gewasresistentie tegen californische trips door expressie van protease remmers. Een belangrijk deel van het bovengenoemde onderzoek werd uitgevoerd binnen het door LNV gefinancierde onderzoeksprogramma 338 en een deel in samenhang met het Productschap Tuinbouw.

V-A3

Geïntegreerde bestrijding van echte meeldauw in bloemisterijgewassen

J.P. Wubben en A. J. Dik

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Glastuinbouw, Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer

Echte meeldauw schimmels veroorzaken aanzienlijke schade in diverse bloemisterijgewassen waaronder roos, gerbera, begonia, kalanchoë en saintpaulia. De ziekte wordt in de praktijk voornamelijk beheerst door

VOORDRACHTEN

de inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen en door het gebruik van zwavelverdamers. Deze maatregelen zijn belastend voor het milieu en intensief gebruik van chemische middelen verhoogt de kans op de ontwikkeling van resistentie. Bij Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) is de afgelopen jaren veel onderzoek gedaan naar de effectiviteit van verschillende gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNOs) tegen echte meeldauw schimmels. Het gaat hierbij om zouten, biologische bestrijders en plantversterkers. Verschillende bicarbonaat zouten geven een redelijk tot goede bestrijding van meeldauw. Gewasbespuitingen met zouten leveren wel een verhoogd risico voor het optreden van blad- en bloemverbrandingen. Ook biologische bestrijders, waaronder *Pseudozyma flocculosa* en *Trichoderma harzianum* T39) kunnen onder praktijkomstandigheden een redelijk tot goede bestrijding van echte meeldauw geven. Daarnaast geeft extract van de plant *Reynoutria sachalinensis* (Milsana) een goede bestrijding van echte meeldauw op begonia wanneer het middel preventief wekelijks wordt toegediend. Geen van de geteste middelen is op dit moment toegelaten voor bestrijding van schimmelziekten in bloemisterijgewassen. Het onderzoek toont wel aan dat er goede alternatieven zijn voor beheersing van echte meeldauw in bloemisterijgewassen bij een verminderde inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen.

V-A4 De rol van waardplant bij insectmycose

E.A.M. Beerling^{1,2}, E.T.M. Meekes^{1,3}, N.N. Joosten¹ and J.J. Franssen¹

¹Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Glastuinbouw, Aalsmeer

²Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica, Sectie Populatiebiologie, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam

³Laboratorium voor Entomologie, Wageningen Universiteit, Wageningen

Kan de luchtvochtigheid op het bladoppervlak de verschillen in insectmycose op de verschillende waardplanten verklaren? Deze vraag is onderzocht door middel van een proef met komkommer, gerbera, tomaat en kerstster, waarop de mycose (sterfte als gevolg van een schimmelziekte) van kaswittevlug (*Trialeurodes vaporariorum*) en van katoenluis (*Aphis gossypii*) zijn bepaald in relatie tot de luchtvochtigheid op het bladoppervlak. De insectpathogene schimmels die in dit experiment gebruikt zijn, waren: 1) *Aschersonia aleyrodidis*, *A. placenta* of *Verticillium lecanii* ter bestrijding van witte vlieg en 2) *V. lecanii* of *Metarhizium anisopliae* ter bestrijding van bladluis. De luchtvochtigheid op het bladoppervlak van de verschillende waardplanten is berekend aan de hand van klimaat- en waardplantparameters.

De luchtvochtigheid op het bladoppervlak van komkommer was veel hoger dan die van de andere gewassen. Echter, dit kon de waargenomen verschillen in insectmycose op de verschillende waardplanten niet verklaren. Onze resultaten benadrukken het belang van het eerste trofische niveau (plant) voor insectpathogene schimmels in geïntegreerde gewasbeschermingsprogramma's.

V-A5 Effectiviteitonderzoek van Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong (GNO) en biologische bestrijders tegen blad- en bodemschimmels in open teelten

M. Bredeveld-Bulk en M.A. Haaring-Schepman

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bomen, Postbus 118, 2770 AC Boskoop

De laatste jaren komen de Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijk Oorsprong (GNO's) steeds meer in de belangstelling als mogelijke alternatieven voor chemische bestrijdingsmiddelen. De volgende GNO's en biologische bestrijders zijn onderzocht: etherische oliën, plantextracten, mineralen, en antagonisten. Verschillende effectiviteitproeven zijn uitgevoerd met GNO's en biologische bestrijders tegen: echte meeldauw in eik, in rozen en in diverse soorten vaste planten; tegen grauwe schimmel (*Botrytis*) en puntrot in stekken van boomkwekerijgewassen; en tegen wortelrot (*Phytophthora cinnamomi*) in coniferen. Weinig middelen bleken effectief in de onderzochte plant-schimmel-combinaties. Sommige plantversterkers hadden een vertragende werking op de ziekte-ontwikkeling. Tegen echte meeldauw in eik zijn twee interessante middelen gevonden: Vital+Algan en raapzaadolie. Tegen *Phytophthora cinnamomi* bleek alleen kaliumfosfaat effectief. Deze stof is inmiddels aangemeld voor de RUB-lijst (Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen).

V-A6 Project GENOEG, geïntegreerde teelt met natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen

T. Vermeulen en G. Pak

Centrum voor Landbouw en Milieu, Postbus 10015, 3505 AA
Utrecht

Het project GENOEG richt zich op het effectief gebruiken van Natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen (Natuurlijke middelen) in de glastuinbouw. GENOEG vormt een netwerk waar markt- en overheidsinitiatieven op het gebied van Natuurlijke middelen op elkaar afgestemd kunnen worden, en wil randvoorwaarden scheppen die toelating en gebruik van de middelen bevorderen.

Een belangrijk wapenfeit van het afgelopen jaar is een inventarisatie van alle Natuurlijke middelen die in de glastuinbouw effectief kunnen zijn. De inventarisatie is uitgevoerd door het PPO en geeft aan welke middelen

werkzaam zijn tegen welke belager op welk gewas. Slechts 20% van de 1250 claims over de werkzaamheid van de middelen bleken onderbouwd met (voldoende) positieve onderzoeksresultaten.

Ook heeft GENOEG in een actorenanalyse de partijen uit de markt en de samenleving aan het woord gelaten over Natuurlijke middelen. Het CLM heeft de analyse uitgevoerd met behulp van interviews en een workshop. De studie draagt knelpunten en oplossingen aan voor beleid, onderzoek en voorlichting. Een belangrijk knelpunt bleek te liggen in de hoge kosten voor toelating. GENOEG gaat daarom in samenwerking met CTB, PD, RIVM en TNO een versnelde toelatingsprocedure voor Natuurlijke middelen ontwikkelen.

GENOEG zet zich in voor betere verspreiding van kennis over natuurlijke middelen en voorlichting van zowel telers als consumenten. GENOEG wil zoveel mogelijk aansluiten bij bestaande initiatieven van het ministerie van LNV, producenten en handelaren, telersorganisaties, teeltvoorlichting en onderzoeksinstellingen.

De inventarisatie en de actorenanalyse zijn te vinden op: www.gewasbescherming.nl project GENOEG.

VOORDRACHTEN

Thema B: (voordrachten)

Natuurlijke weerbaarheid teeltsystemen

V-B1

Selectie van antagonisten voor de biologische bestrijding van toxigene *Fusarium spp.* in tarwe

J. Köhl, B.H. de Haas en C.H. Lombaers-van der Plas

Plant Research International, Postbus 16,
6700 AA Wageningen

Fusarium culmorum en *F. graminearum* kunnen tarwe-aren aantasten met als gevolg opbrengstverlies en contaminatie van de korrels met mycotoxinen. Mycotoxinen vormen een probleem in zowel brood- en voertarwe. Het verloop van de ziekte is in grote mate afhankelijk van de hoeveelheid in het veld aanwezige inoculum op gewasresten en de weersomstandigheden tijdens de infectieperiode rond de bloei van het gewas.

De biologische bestrijding van toxigene *Fusarium spp.* richt zich op het overleven en de vermeerdering van inoculum op gewasresten of de preventie van infectie van aren. Beide strategieën worden onderzocht in het EU-project ControlMycoToxFood, waarbij Plant Research International zich op de competitieve kolonisatie van gewasresten richt.

Antagonisten zijn gescreend die onder gecontroleerde omstandigheden (continue vocht, 15 °C) de sporulatie van *Fusarium spp.* op stro voor meer dan 90% reduceren. In vervolgonderzoek werden de meest belovende antagonisten bij lage temperaturen en bij dagelijkse droog-nat cycli (achttien uur droog/zes uur vochtig) getoetst.

Een veldproef met toepassing van een aantal antagonisten in een tarwegewas is gestart. Antagonisten worden in het najaar en het voorjaar toegepast met als doel de sporenproductie van *Fusarium spp.* op gewasresten te onderdrukken. Het effect hiervan op de aantasting van de aren en het mycotoxinegehalte in de korrels wordt bepaald.

V-B2

Ziektewerendheid en microbiële gemeenschappen van potgrondmengsels met gft-compost

W.J. Blok¹, G.C.M. Coenen¹, A.S. Pijp², A.H.M. Veeken³ en A.J. Termorshuizen¹

¹ Leerstoelgroep Biologische Bedrijfssystemen, Dept. Plantenwetenschappen, Wageningen Universiteit, Marijkeweg 22, 6709 PG Wageningen

² NIOO-Centrum voor Terrestrische Oecologie, Postbus 40, 6666 ZG Heteren

³ Sectie Milieutechnologie, Dept. Agrotechnologie en Voeding, Wageningen Universiteit, Bomenweg 2, 6703 HD Wageningen

Uit onderzoek is gebleken dat compost van groente, fruit en tuinafval (gft) ziektewerendheid kan verlenen aan potgrondmengsels op basis van veen, waaraan tot 20 vol.% compost kan worden toegediend. Deze ziektewerendheid is tot nu toe nog moeilijk voorspelbaar wat het gericht inzetten van compost voor ziektebeheersing belemmert. Een van de doelen van ons onderzoek is het identificeren van factoren die bepalend zijn voor de mate en de persistentie van de ziektewerendheid. Hier- toe werden negen praktijkcomposten verzameld en ge- toetst direct na afloop van de compostering en na een extra rijpingsfase van vier tot zes maanden. De ziekte- werendheid werd bepaald voor mengsels van Fins veenmosveen met perliet (15 vol.%) met of zonder compost (20 vol.%) in kasbtoetsen met de pathosys- temen *Pythium ultimum*-komkommer, *Phytophthora cinnamomi*-lupine en *Rhizoctonia solani*-zomerwortel. Alle composten en mengsels werden microbiologisch en chemisch gekarakteriseerd.

De ziektewerendheid bleek fors te verschillen tussen de compostmonsters en was pathogeen- en leeftijdsaf- hankelijk. Voor *P. cinnamomi* bleek de mate van ziekte- werendheid sterk gecorreleerd met de algemene micro- biële activiteit, voor *P. ultimum* was deze correlatie minder sterk terwijl er geen significante correlatie was voor *R. solani*. De microflora van composten en meng- sels werd gekarakteriseerd met behulp van DGGE-ana- lyses van PCR-geamplificeerde SSU-rRNA-genen. De relatie tussen microbiële samenstelling en ziektewe- rendheid zal worden besproken.

VOORDRACHTEN

V-B3

Populatiegolven in de rhizosfeer: bacteriegemeenschappen, wortelpathogenen, en *Pseudomonas fluorescens*

A.H.C. van Bruggen¹, A.M. Semenov²,
J. M. Raaijmakers³, V.V. Zelenev¹, en
O.J. de Vos¹

¹ Biologische Bedrijfssystemen, WUR, Marijkeweg 22,
6709 PG Wageningen

² Department of Microbiology, Moscow State University,
Moscow, Russia

³ Laboratory for Phytopathology, WUR, Binnenhaven 5,
6709 PD Wageningen

In het verleden werd de verspreiding van micro-organismen en wortelpathogenen in de rhizosfeer beschouwd als een directe weerspiegeling van exudatiepatronen. Met behulp van Fourier analyse hebben wij echter statistisch bewezen dat populaties van cultiveerbare bacteriën een golfachtige distributie langs de lengte van tarwewortels vertonen. Eenzelfde distributie werd aangetoond langs het traject van een kunstmatige nutriëntenbron in grond, waarbij de frequentie van de golven onafhankelijk was van de snelheid waarmee de nutriëntenbron zich door de grond bewoog. Deze verschijnselen zijn waarschijnlijk het gevolg van groei, sterfte en hergroei van micro-organismen met exudaten van de worteltop en dode microbiële cellen als voornaamste koolstofbronnen. Infecties van vier-weken oude tarwewortels geïnoculeerd met *Rhizoctonia solani* AG8 hadden ook een golfachtig karakter langs de lengte van de wortels. Ook infecties van natuurlijk voorkomende *Pythium* spp. fluctueerden in de lengterichting van het worteloppervlak. Er waren negatieve correlaties tussen *R. solani* infecties en kolonievormende eenheden van bacteriën ten tijde van inoculatie; dit was niet het geval voor *Pythium* infecties. Behalve fluctuaties in natuurlijke bacteriepopulaties, hebben wij ook significante fluctuaties aangetoond in de aantallen kolonievormende eenheden en celtellingen *in situ* van een bepaalde bacteriestam (een GFP getransformeerde *Pseudomonas fluorescens*). De gevolgen van deze fluctuaties voor biologische bestrijding worden bediscussieerd.

V-B4

Ziektewerende microflora in substraatsystemen

J. Postma¹, L.B. Folman², M.J.E.I.M. de Klein¹
en R. Pastoor¹

¹ Plant Research International, Postbus 16,
6700 AA Wageningen

² EEW, Universiteit Leiden, Postbus 9516, 2300 RA Leiden

Pythium aphanidermatum is een moeilijk te beheersen wortelpathogeen in komkommer geteeld op substraat. Resistente rassen zijn niet beschikbaar en bestaande biologische bestrijdingsmiddelen zijn onvoldoende effectief. Onderzoek van de afgelopen jaren heeft echter uitgewezen dat gebruikte steenwol ziekteonderdrukkend is, indien in de voorafgaande teelt geen ernstige *Pythium*-aantasting optrad. Na inoculatie met *P. aphanidermatum* had gebruikte steenwol 50 à 100 % minder zieke planten dan gesteriliseerde gebruikte steenwol. De ziekteonderdrukking was het gevolg van de aanwezige microflora, omdat gesteriliseerde steenwol weer ziekteonderdrukkend werd na herkolonisatie. Uit plaattellingen op selectieve media bleek dat de mate van ziektevering correleerde met aantallen filamenteuze actinomyceten in het substraat. Bij vergelijking van de microflora in de verschillende steenwol behandelingen met de moleculaire fingerprinting techniek PCR-DGGE (denaturing gradient gel electrophoresis), bleken bepaalde banden (cq. micro-organismen) alleen in ziekteonderdrukkende steenwolbehandelingen voor te komen. Ook is een collectie van komkommerrhizosfeer isolaten uit ziekteverend substraat samengesteld. Een van deze bacterie-isolaten bleek in herhaalde experimenten de komkommerplanten gedurende zestien dagen tegen aantasting door *P. aphanidermatum* te beschermen. Opschaling naar langdurigere teeltsystemen is nog niet succesvol geweest. Door combinatie van de genoemde onderzoekstrategieën hopen we tot een betrouwbare bestrijding van *P. aphanidermatum* te komen.

V-B5

Paratrichodorus teres: hoe verder zonder grondontsmetting

O. Hartsema

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Akkerbouw Groene ruimte en Vollegrondsgroente, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Een van de gevolgen van het 'meerjarenplan gewasbescherming' was het verruimen van de grondontsmettingfrequentie. Problemen met het vrijlevende wortelaaltje *Paratrichodorus teres* en het Tabaksratelvirus, welke algemeen voorkomen op mariene zandgrond in

VOORDRACHTEN

de Wieringermeer en de Noordoost polder, werden juist opgelost met het regelmatig toepassen van natte grondontsmetting. Om de effecten van de verruiming en het eventueel geheel wegvallen van deze corrigerende maatregel is door het PPO-AGV tien jaar lang in bouwplanverband onderzoek verricht.

Het blijkt dat een vijfjarige rotatie zonder al te veel schade is te verwezenlijken. Met verminderde, maar

ook zonder natte grondontsmetting. Cruciaal is hierbij de gewasvolgorde welke door de waardplantgeschiktheid en tolerantie van de diverse gewassen wordt bepaald. Het inruilen van de groenbemester gras door bladrammenas, draagt zeer sterk bij aan de beheersing van zowel aaltje als virus. Het regelmatig aanvoeren van organische meststoffen werkt positief op de opbrengst van enkele gewassen. Deze opbrengstverbetering is niet eenduidig aan aaltjesbeheersing toe te schrijven.

VOORDRACHTEN

Thema C (voordrachten)

Identificatie, signalering en epidemiologie

V-C1

Pepino mozaïek virus, een nieuw virus in de tomatenteelt

R.A.A. van der Vlugt¹, C.C.M.M. Stijger²,
J.Th.J. Verhoeven³, and J.W. Roenhorst³

¹Plant Research International, Postbus 16,
6700 AA Wageningen

²Proefstation voor Plant en Omgeving Naaldwijk, Postbus 8,
2670 AA Naaldwijk

³Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102,
6700 HC Wageningen

In het begin van 1999 werd de Nederlandse tomatenteelt plots geconfronteerd met een nieuw en zeer besmettelijk virus. In korte tijd greep het virus om zich heen en in een gezamenlijke inspanning van het Proefstation voor Plant en Omgeving te Naaldwijk (PPO-Naaldwijk), de Plantenziektenkundige Dienst (PD) en Plant Research International, werd het geïdentificeerd als Pepino mosaic virus (PepMV). Dit virus behoort tot de groep van de potexvirussen, virussen die zich kenmerken door een hoge mate van besmettelijkheid en persistentie. Voor Europa bleek het een nieuw virus en de enige beschikbare beschrijving van het virus dateerde van 1980 en betrof een infectie van pepino planten (*Solanum muricatum*) in 1974 in Peru.

Inmiddels is PepMV uit meerdere landen binnen en buiten Europa gemeld. Het staat op de Alert list van EP-PO en een Europese beschikking verplicht landen een actief beleid te voeren om het virus uit te roeien.

Binnen Nederland is er inmiddels al veel onderzoek naar de eigenschappen van het virus gedaan, de mate en gevaar van verspreiding en de gevaren voor de teelt van tomaten. Er zal een overzicht worden gegeven van alle onderzoek binnen PPO, PD en PRI en de inspanningen tot op heden om het virus te beteugelen.

V-C2

Sla-bobbelblad, een complex van twee virussen?

M. Verbeek, A.M. Dullemans en F. van der Wilk

Plant Research International BV, Postbus 16,
6700 AA Wageningen

Al sinds de eerste melding van de sla-bobbelbladziekte in de Verenigde Staten van Amerika is er door veel onderzoekers naarstig gezocht naar de veroorzaker ervan. De ziekte wordt overgebracht door de wortels-infecterende bodemschimmel *Olpidium brassicae*. Er is geen resistentie gevonden in slarassen en wilde *Lactuca*-soorten en de veroorzaker van sla-bobbelblad kan wel meer dan twintig jaar in de rustsporen van de schimmel infectieus blijven. Het is dan ook niet verwonderlijk dat sla-bobbelblad een wereldwijd probleem vormt in de slateelt.

In de jaren tachtig werden staafvormige virusdeeltjes gevonden in geïnfecteerde sla. Dit virus werd geassocieerd met de ziekte en *Sla-bobbelbladvirus* genoemd. Echter, door de extreme labiliteit van dit virus mislukten alle pogingen om het virus te isoleren en terug te inoculeren naar sla.

Recent werd een tweede virus gevonden in sla met sla-bobbelbladsymptomen. Dit virus behoort tot het genus *Ophiovirus* en is evenals het *Sla-bobbelbladvirus* zeer instabiel.

Op dit moment zijn beide virussen uit het complex geïsoleerd en worden nu verder gekarakteriseerd om te bepalen welke van de twee, of misschien het complex van beiden, de sla-bobbelbladziekte veroorzaakt. Adequate zuiveringsmethoden zijn ontwikkeld waardoor antisera kunnen worden geproduceerd.

VOORDRACHTEN

V-C3

Variatie in *Fusarium*-isolaten afkomstig van diverse bloembolgewassen

S.J. Breeuwsma en M. de Boer

*Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector bloembollen,
Vennestraat 22, Postbus 85, 2160 AB Lisse*

De bodemschimmel *Fusarium* veroorzaakt in diverse bloembolgewassen economische schade. Er worden verschillende maatregelen getroffen, zoals chemische bestrijding, om de ziekte te beheersen maar deze werken niet afdoende of zijn niet meer toegelaten. Een alternatief is het kweken van resistente bolgewassen. Om dit te bereiken is inzicht nodig in de verschillende *Fusarium* soorten die in de bolgewassen ziekten veroorzaken zodat er in de toekomst adviezen kunnen worden gegeven over vruchtwisseling en resistentieveredeling.

Op het PPO in Lisse worden *Fusarium* soorten afkomstig van Amaryllidaceae en Liliaceae gekarakteriseerd aan de hand van morfologische kenmerken en met behulp van ITS-PCR. Om te onderzoeken of tussen isolaten onderling verschillen aanwezig zijn is er een VCG indeling en RAPD-PCR uitgevoerd.

Gebleken is dat er veel variatie bestaat tussen *Fusarium* isolaten afkomstig van bolgewassen. Elk onderzochte bolgewas bevat een eigen *Fusarium* soort of soorten. Tussen de isolaten onderling, afkomstig van één bolgewas, is bij de gewassen tulp en hyacint geen variatie aangetoond. Bij de gewassen amaryllis, narcis en nerine bestaat wel variatie tussen de isolaten onderling. Bij de gebruikte technieken is er een verband aanwezig tussen de indeling in groepen bepaald met behulp van VCG indeling en bepaald met behulp van RAPD-PCR.

V-C4

Multiplex detectie van plant (quarantaine) pathogenen met behulp van micro-arrays: een innovatief gereedschap voor plant gezondheidsmanagement

*C.D. Schoen, M. de Weerd, A.G.C.L.
Speksnijder, C. Zijlstra en P.J.M Bonants*

*Plant Research International B.V, Postbus 16,
6700 AA Wageningen*

Het detecteren van schadelijke (quarantaine (Q)) organismen in plantaardig vermeerderings materiaal is

noodzakelijk om een veilige en duurzame landbouw in Europa te garanderen. Vele verschillende technieken zijn beschreven voor de detectie van gewasbelagers, elk met zijn eigen protocol, als ook apparatuur, reagentia en vooral expertise. Als verschillende pathogenen tegelijk gedetecteerd moeten worden, is deze benadering kostbaar. De hoeveelheid verschillende toegepaste methoden voor detectie van een bepaald pathogeen leidt tot een gebrek aan consistentie tussen de diverse test laboratoria in Europa en staat standaardisatie in de weg.

Micro-array technologie, waarbij duizenden verschillende oligo's of eiwitten gespot kunnen worden op een vierkante cm, maakt het mogelijk dat in hetzelfde monster vele verschillende target moleculen tegelijkertijd gedetecteerd kunnen worden, waarbij de specificiteit zelfs groter is. Daardoor kunnen micro-arrays voldoen aan de eis van een snelle, specifieke, efficiënte, kosteneffectieve, gebruikersvriendelijke en betrouwbare multiplex detectie-methode voor verschillende gewasbelagers (of plantpathogenen). Om de micro-array technologie geschikt te maken voor diagnostische toepassingen, moeten allereerst generieke extractie methodes voor DNA en RNA ontwikkeld worden. Ten tweede, moet de gevoeligheid verbeterd worden, bijvoorbeeld via generieke pre-amplificatie methodes, om ook lage concentraties van de geëxtraheerde nucleïne-zuren te kunnen detecteren.

Momenteel zijn verschillende extractiemethodes beschreven voor complexe matrices om pathogenen in lage concentraties te detecteren. Vooruitgang is geboekt in de ontwikkeling voor generieke amplificatie voor (groepen van) pathogenen.

Recent is een revolutionaire poreuze capillaire micro-array ontwikkeld door PamGene B.V. De capaciteit van deze drie-dimensionale array om oligonucleotides te binden is groter dan de conventionele twee-dimensionale glas array, resulterend in een grotere gevoeligheid. Bovendien laat het poreuze materiaal actief 'fluxen' van het materiaal toe wat resulteert in snelle hybridisatie-tijden van slechts vijftien minuten in plaats van de gebruikelijke achttien uur op glas.

Recente data om plant-pathogenen te detecteren in deze multiplex setting worden bediscussieerd.

V-C5

Phytophthora ramorum, een plotselinge bedreiging van onze eik

R.P. Baayen¹, P.J.M. Bonants², W.A. Man in 't Veld¹, A.W.A.M. de Cock³ en S. Werres⁴

¹ Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

² Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

³ Centraalbureau voor Schimmelcultures, Postbus 85167, 3508 AD Utrecht

⁴ Institute for Plant Protection in Horticulture, Messeweg 11/12, Braunschweig, Germany

Sinds 1995 brengt Sudden Oak Death in Californië grote schade toe aan eiken. Honderden jaren oude bomen sterven in enkele maanden af. In 2000 werd ontdekt dat de ziekte veroorzaakt wordt door een nieuwe *Phytophthora*. Eind 2000 rees het vermoeden dat die soort identiek is aan een nieuwe *Phytophthora* (*P. ramorum*) die sinds 1993 in Nederland en Duitsland incidenteel voorkomt op *Rhododendron* en *Viburnum*, en daarop bladvlekken, twijgsterfte en stamkanker veroorzaakt. Spoedonderzoek van PD, PRI, CBS, BBA Braunschweig en Californische onderzoeksgroepen heeft aangetoond dat het om dezelfde soort gaat. Moleculair (ITS, AFLP, isozymen) en morfologisch is er hooguit op populatieniveau verschil, maar het is onzeker of dat betekent dat de Europese en Californische populaties verschillen in pathogeniteit. Beide populaties lijken geïmporteerd (Azië?). Tot nog toe zijn er geen zieke eiken in Nederland gerapporteerd. Komt dat door klimaatverschillen? of zijn Europese eiken resistent? of verschillen de schimmelpopulaties toch in pathogeniteit? Het potentiële risico van *P. ramorum* voor Europa is enorm. De onzekerheid echter ook. Welke maatregelen moet de PD nemen? Deze casus laat zien dat snel, top-of-the-art onderzoek cruciaal is bij nieuwe bedreigingen in de natuur. Onderzoek is meer dan geld of hobby: het is een harde noodzaak voor onze samenleving.

V-C6

Ontwikkeling en validatie van een snelle PCR detectiemethode voor pathogene isolaten van Guignardia citricarpa op sinaasappel

P.J.M. Bonants¹, G.C. Carroll², M. de Weerd¹, I.R. van Brouwershaven³ en R.P. Baayen³

¹ Plant Research International B.V. Business Unit Biointeracties en Plantgezondheid, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

² Department of Biology, 1210 University of Oregon, Eugene, OR, USA

³ Plantenziektenkundige Dienst, Sectie Mycologie, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

Citrus black spot, veroorzaakt door de quarantaineschimmel *Guignardia citricarpa* Kiely (EU A1 lijst), is een vruchtziekte die veel schade veroorzaakt op plaatsen waar citrus wordt gekweekt (Azië, Australië, Zuid-Amerika en Zuid-Afrika). De schimmel is pathogeen op diverse citrussoorten. De symptomen van de ziekte zijn allerlei spots (lesies) op de vruchten, waarin wel of geen pycniden aanwezig kunnen zijn. De lesies zijn niet altijd eenduidig en kunnen gemakkelijk worden verward met lesies die door andere schimmels worden veroorzaakt.

Tijdens intercepties in de Rotterdamse haven worden vaak symptomen gezien waarvan onzeker is of ze te wijten zijn aan *G. citricarpa* of niet. Om twijfelgevallen op te lossen zijn momenteel een incubatie- en een kweekmethode beschikbaar; beide zijn gebaseerd op klassieke identificatie van de schimmel. Deze diagnosemethoden vergen veel tijd. Daar de handelswaarde tijdens een onderzoek van veertien dagen kan afnemen tot minder dan de helft, is er dringend behoefte aan een snelle diagnostische methode, die onverminderd betrouwbaar is en die ook onderscheid maakt tussen pathogene en niet-pathogene stammen.

In ons onderzoek zijn hiervoor isolaten verzameld uit lesies met en zonder pycniden van diverse citrussoorten. Op DNA ervan zijn allerlei moleculaire technieken toegepast: AFLP DNA fingerprint analyse en sequentieanalyse van het rDNA. Op basis van de resultaten is een op PCR gebaseerde detectiemethode ontwikkeld met een interne controle, die toegepast kan worden op lesies met en zonder pycniden en die specifiek is voor de pathogene vormen van *Guignardia citricarpa*.

Tenslotte is deze methode gevalideerd te samen met de incubatie- en de kweekmethode.

De PCR methode bleek veel betrouwbaarder dan de twee klassieke diagnose methoden.

De ontwikkelde methode vormt de basis voor het gestandaardiseerde EPPO-diagnose-protocol.

VOORDRACHTEN

Thema D: (voordrachten)

Resistentiemechanismen

V-D1

Mechanismen van onderdrukking van fusarium verwelkingsziekten door *Pseudomonas fluorescens* RS111

P.A.H.M. Bakker, K. Zhang, M. de Boer,
I van der Sluis en L. C. van Loon

Faculteit Biologie, Leerstoelgroep Fytopathologie, Universiteit Utrecht, Utrecht

Mechanismen die een rol spelen bij onderdrukking van fusarium verwelkingsziekten door fluorescerende *Pseudomonas* spp. zijn concurrentie om ijzer door middel van de productie van sideroforen, productie van schimmelremmende metabolieten en geïnduceerde systemische resistentie (ISR). In radijs bleek *P. fluorescens* RS111a, een spontane mutant van RS111 die ongevoelig is voor in vitro antagonisme door andere pseudomonaden, effectiever in het onderdrukken van symptomen veroorzaakt door *F. oxysporum* f.sp. *raphani* dan RS111 zelf. Bij populatiedichtheden van RS111a van 106 kolonievormende eenheden per gram wortel en hoger werd de ziekte volledig onderdrukt. Een van de mechanismen die een rol speelt bij deze effectieve onderdrukking in radijs is ISR. Ook in vlas is RS111a effectiever tegen verwelkingsziekte, veroorzaakt door *F. oxysporum* f.sp. *lini*, dan de wild type stam.

Van zowel RS111 als RS111a werden met behulp van Tn5 transposon mutagenese mutantbanken gegenereerd. Op grond van analyse van de mutantbanken bleek dat zowel RS111 als RS111a een metaboliet produceren die in vitro de groei van fusarium kan remmen. RS111 maakt naast het fluorescerende siderofoor pseudobactine nog een tweede, niet fluorescerend siderofoor, terwijl RS111a alleen het fluorescerende siderofoor produceert.

Momenteel wordt in vlas en radijs onderzocht welke mechanismen van belang zijn voor onderdrukking van fusarium verwelking door RS111 en RS111a.

V-D2

Systemische resistentie in *Arabidopsis* geïnduceerd door gewasbeschermingsbacteriën: analyse van genexpressie met behulp van Affymetrix Gene Chips

B.W.M. Verhagen¹, J. Glazebrook², H.S. Chang,
G. Zou, T. Zhu, L.C. van Loon¹ en
C.M.J. Pieterse¹

¹ Faculteit Biologie, Leerstoelgroep Fytopathologie, Universiteit Utrecht, Utrecht

² Torrey Mesa Research Institute, San Diego, USA

Planten bezitten het vermogen hun weerstand tegen potentiële ziekteverwekkers te verhogen. Dit verschijnsel wordt geïnduceerde resistentie genoemd. Er zijn tenminste twee manieren waarop micro-organismen een verhoogde resistentie in planten kunnen induceren. Als een plant lokaal reageert op een necrotiserend pathogeen, verwerft het een verhoogde resistentie die systemisch tot expressie komt. Deze vorm van geïnduceerde resistentie wordt systemische verworven resistentie (SAR) genoemd. Bepaalde niet-pathogene, wortelkoloniserende gewasbeschermingsbacteriën kunnen ook een systemische resistentie induceren. Deze vorm wordt geïnduceerde systemische resistentie (ISR) genoemd. SAR en ISR zijn beide effectief tegen een breed scala van ziekteverwekkers. Desalniettemin verschillen de signaal-transductiewegen. SAR gaat gepaard met de accumulatie van salicylzuur en grootschalige veranderingen in de expressie van afweergenen. ISR daarentegen is afhankelijk van jasmonzuur en ethyleen en gaat niet gepaard met de voor SAR kenmerkende veranderingen in genexpressie. Om ISR-specifieke genen te identificeren werd de expressie van meer dan 8200 *Arabidopsis* genen geanalyseerd met behulp van Affymetrix GeneChip Arrays. Hiervoor werd RNA geïsoleerd uit niet geïnduceerde planten en planten die geïnduceerd waren door groei in grond die de bacterie *Pseudomonas fluorescens* WCS417 bevatte. Slechts 23 genen lieten een significant verschil in expressieniveau zien in geïnduceerde ten opzichte van controle planten. Deze genen coderen voor o.a. transcriptiefactoren en stress-gerelateerde eiwitten. Deze resultaten laten zien dat in tegenstelling tot SAR, ISR niet gepaard gaat met grote veranderingen in genexpressie. De rol van de betrokken genen bij ISR wordt onderzocht.

V-D3 **Resistentie tegen *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax*, a Dream?**

G.W. Korthals, W. Runia en L.P.G. Molendijk

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Postbus 430,
8200 AK Lelystad

Een van de onderzoeksdoelen binnen het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) is het ontwikkelen van specifieke Aaltjes Beheersings Strategieën (ABS). De spil van elke goede ABS is een bouwplan dat is afgestemd op de aanwezige aaltjes. Voor de beheersing van het aardappelcysteaaltje betekent dit bijvoorbeeld minder vaak aardappelen en de inzet van resistente aard-

appelrassen. Voor de recenter ontdekte wortelknobbel-aaltjes *Meloidogyne chitwoodi* en *Meloidogyne fallax* heeft een vergelijkbare strategie geen enkele zin. Dit komt doordat deze aaltjes zich op veel meer gewassen dan alleen aardappel kunnen vermeerderen en er nog geen resistente rassen voor handen zijn. Om resistente rassen te ontwikkelen is het EU project DREAM (DURABLE RESISTANCE MANAGEMENT OF THE SOIL-BORNE QUARANTINE NEMATODE PESTS *MELOIDOGYNE CHITWOODI* AND *M. FALLAX*) gestart. Binnen DREAM is het PPO verantwoordelijk voor de veldexperimenten met (resistente) rassen bladramenas, Italiaans raaigras en aardappel. In 2001 zijn van elk gewas vijf verschillende rassen onderzocht op de mate van resistentie tegen *M. chitwoodi* en *M. fallax*. De eerste resultaten van dit lopende onderzoek zullen in deze presentatie besproken worden.

VOORDRACHTEN

Thema E (Voordrachten)

Risicobeleving en risicomangement

VOORDRACHTEN

V-E1

Actie en visie; hoe reageren verschillende groepen ondernemers op het gewasbeschermingsbeleid?

L.W. Theuws^{1,2}, A.B. Smit² en J.S. Buurma¹

¹Landbouw-Economisch Instituut, Postbus 29703, 2502 LS Den Haag

²Landbouw-Economisch Instituut, Postbus 2176, 8203 AD Lelystad

De overheid wil dat alle plantaardige sectoren zich gaan richten op 'geïntegreerde teelt op gecertificeerde bedrijven'. De mate waarin en de snelheid waarmee ondernemers dit veranderingsproces oppakken, hangt sterk af van gedragskundige en sociaal-economische factoren. Deze kunnen sterk verschillen tussen verschillende (groepen) ondernemers. Er bestaan zeer uiteenlopende ideeën over het vermogen en de bereidheid tot aanpassing van verschillende groepen ondernemers. Ons onderzoek moet antwoord geven op de vraag in hoeverre deze ideeën kloppen, zodat beleidsmakers een goed inzicht verkrijgen hoe zij het gewenste veranderingsproces kunnen stimuleren.

In ons onderzoek is een enquête uitgevoerd om verschillen in 'actie' en 'visie' tussen ondernemers zichtbaar te maken. 'Actie' staat dan voor het niveau van ondernemerschap in het algemeen en 'visie' voor de manier waarop men met gewasbescherming bezig is. Een belangrijke hypothese is, dat actieve boeren en tuinders sterker gericht zijn op geïntegreerde teelt dan minder actieve collega's. Geprobeerd wordt om de waargenomen verschillen te verklaren vanuit gedragskundige en sociaal-economische factoren. Uit deze analyse worden tevens aangrijpingspunten voor het beleid geformuleerd.

Het onderzoek is uitgevoerd in vier sectoren: akkerbouw, bloembollen, rozen en champignons. Op de poster komen voorlopige resultaten van bloembollen en akkerbouw.

V-E2

Risico's en omgaan met risico's bij onkruidbeheersing

C. Kempenaar¹, R.M.W. Groeneveld¹, A.T.J. Koster², R.Y. van der Weide³, A.J.W. Rotteveel⁴ en J.D.A. Wevers⁵

¹Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

²PPO, sector bloembollen, Postbus 85, 2160 AB Lisse

³PPO sector AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

⁴Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

⁵Instituut voor Rationele Suikerproductie, Postbus 32, 4600 AA Bergen op Zoom

Risico's en risicobeleving rondom onkruidbeheersing zijn duidelijke knelpunten bij de omschakeling van landbouwbedrijven van gangbare naar meer geïntegreerde en biologische teeltsystemen. Bij een meer geïntegreerde teelt zal vrij snel de vraag gesteld worden of een beperking van de maatregelen wel tot voldoende resultaat zal leiden. Op biologische bedrijven bijvoorbeeld, is veel dure en schaarse handkracht nodig om onkruiden onder de knie te houden. Het risico en de risicobeleving op gangbare bedrijven was relatief beperkt, maar neemt de laatste jaren onmiskenbaar toe. Een aantal oorzaken zijn hiervoor aan te wijzen, zoals de afname van het aantal inzetbare herbiciden, de druk tot minimaal inzetten van herbiciden en de geringere bedrijfszekerheid van alternatieve, niet-chemische onkruidbestrijdingsmethoden.

De komende jaren is er behoefte aan betere inzichten in de risico's rondom onkruidbeheersing voor een gezonde ontwikkeling van geïntegreerde en biologische landbouw. De risico's waar het om gaat hebben veelal te maken met onzekerheid over de effectiviteit van de toegepaste bestrijdingsmethoden. Dit voor zowel de korte als de lange termijn. Tevens zijn de effecten van de methode op het gewas, de effecten op het milieu en de effecten op het uiteindelijke financiële resultaat van groot belang. In een presentatie wordt ingegaan op deze risico's. Enkele concrete voorbeelden zullen worden toegelicht, hoe de praktijk met die risico's omgaat en/of welke oplossingen onderzoek voor het omgaan met deze risico's recentelijk heeft aangedragen.

V-E3

Invloed van planten op de verdeling van bestrijdingsmiddel in waterlopen, berekend met het TOXSWA model

S.J.H. Crum, W.H.J. Beltman en M. Leistra

Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Bij de berekening van de concentraties van bestrijdingsmiddelen in waterlopen rijst de vraag wat de invloed is van plantengroei op de verdeling van het middel in de compartimenten van de waterloop. In het laboratorium werd de adsorptie van acht bestrijdingsmiddelen aan drie soorten waterplanten onderzocht. Voor zes middelen kon de adsorptie worden beschreven met een lineaire isotherm, maar voor twee herbiciden was de isotherm sterk gekromd. De adsorptie van een bestrijdingsmiddel is sterker naarmate de oplosbaarheid in water lager is; de correlatie met de octanol/water verdeling is minder duidelijk. Bij de simulatie met TOXSWA van het gedrag van chloorpyrifos in een begroeide waterloop werd een aanzienlijke fractie middel geadsorbeerd aan de waterplanten. Dit verlaagde vooral de fractie middel in het watercompartiment en in mindere mate de fractie in het bodemsediment.

V-E4

Perspectieven staminjectie in de teelt van laanbomen

M.B.M. Ravesloot en A.J. van Kuik

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Bomen, Postbus 118, 2770 AC Boskoop

Gangbare spuittechniek in de teelt van hogere laanbomen (opzetters) gaat gepaard met ongewenste drift en onregelmatige depositie van gewasbeschermingsmiddelen. Het succes van bespuitingen in de bedrijfsvoering van laanboomkwekers is daardoor wisselend.

In een driejarige perspectievenstudie worden de mogelijkheden van staminjectie onderzocht. Staminjectie wordt gezien als een mogelijk alternatief voor volveld-bespuitingen.

Veel meer dan bij gangbare bespuitingen is de methodiek targetgericht. Met deze toedieningmethodiek kunnen plagen en ziekten worden bestreden terwijl natuurlijke vijanden en andere nuttige organismen gespaard worden. Door deze selectiviteit is de methodiek het best in te delen bij de geïntegreerde gewasbescherming. Verder kan de methodiek plek- en haardge-

richt worden ingezet, terwijl normaliter het gehele perceel wordt bespoten. Emissie naar water en bodem wordt voorkomen. Het moet mogelijk zijn om een blootstellingvrije injectietechniek te ontwikkelen.

Het onderzoek richt zich in eerste instantie op het meten van de effectiviteit van diverse systemische middelen. Ook GNO's en geurstoffen worden getoetst. In de veldproeven worden bij diverse boomgeslachten zowel insecticiden als fungiciden getoetst. Aspecten die nadrukkelijk ook aandacht krijgen zijn mogelijke fytoxische reacties rond het injectiepunt en de vaatbundels, de groei van het gewas, de hoogte van de injectie in de stam en het populatieverloop van predatoren.

V-E5

Emissiebeperking bij bespuitingen in de fruitteelt

M. Wenneker¹, B. Heijne¹, J.C. van de Zande²

¹Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO), Sector Fruit, Postbus 200, 6670 AE Zetten

²Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG), Postbus 43, 6700 AA Wageningen

Om het oppervlaktewater zo min mogelijk te belasten, dient de emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar de omgeving beperkt te worden. Voor de fruitteelt wordt voor het jaar 2003 een teeltvrije zone van zes meter voorgesteld in het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Indien gewerkt wordt met wettelijk geaccepteerde methoden (zoals een tunnelspuit of een windhaag), kan de teeltvrije zone mogelijk kleiner blijven. Daarnaast wordt voor de beoordeling van de toelating van gewasbeschermingsmiddelen voor een volblad situatie standaard met 7,0%, en in de kale gewassituatie met 17,0% emissie op het wateroppervlak gerekend. Als referentie-situatie geldt een meetpunt op vijf meter afstand van de laatste bomenrij bij bespuiting met een dwarsstroomspuit.

Onderzoek is uitgevoerd naar het emissiereducerend effect van (tussen haakjes worden de emissiereducties voor respectievelijk kale en volblad situaties weergegeven): sensorgestuurde bespuitingen (20%; 50%), venturi spuitdoppen (0%; 0%), een emissiescherm op de perceelsrand (0%; 50%), een rietkraag (55%; 90%, gemeten op wateroppervlak), en het eenzijdig bespuiten van de laatste bomenrij (40%; 45%).

Het combineren van verschillende emissiebeperkende maatregelen met het éézijdig bespuiten van de laatste bomenrij wordt als perspectiefvol gezien. Het effect van verschillende maatregelen op de biologische effectiviteit van de bespuitingen wordt momenteel onderzocht.

VOORDRACHTEN

V-E6 Gewasbescherming en biodiversiteit

P.A. Oomen

Plantenziektenkundige Dienst, afd. Fytofarmacie,
Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

Beestjes in de akkers en de akkerranden zijn een vorm van gewenste biodiversiteit. Om deze diversiteit in stand te houden tegenover bedreigingen vanuit de gewasbescherming heeft de PD de afgelopen jaren veel energie gestoken in de ontwikkeling van een internationaal geharmoniseerde, wetenschappelijk verantwoorde en efficiënte methodiek om de risico's te beoordelen. De PD volgde daarbij twee routes: een via het Panel on Environmental Risk Assessment van EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organisation) en een via een internationale workshop in Wageningen (Setac/Escort2, maart 2000).

Het EPPO-schema en het Setac/Escort2 rapport samen vormen een kant-en-klare methodiek om de aanvaardbaarheid van effecten van bestrijdingsmiddelen op terrestrische niet-doelwit arthropoden te beoordelen in het kader van de toelating van bestrijdingsmiddelen. Het EPPO schema beschrijft achtereenvolgens welke stappen moeten worden uitgevoerd voor een beoordeling en welke informatie daarvoor nodig is. Het Setac/Escort2 rapport beschrijft hoe het noodzakelijke onderzoek moet worden uitgevoerd, adviseert met het gezag van vele internationale deskundigen en beleidsmakers over beoordelingscriteria en normen voor aanvaardbaarheid en geeft toegang tot een grote hoeveelheid achtergrondinformatie.

Rapport en schema tezamen worden door de Europese Commissie gebruikt voor de invulling van de wettelijke Europese eisen aan de toelaatbaarheid van bestrijdingsmiddelen. Hiermee komt er zicht op een effectieve bescherming op Europese schaal van terrestrische organismen als insecten en mijten – misschien wel het grootste reservoir van biodiversiteit 'op het droge' - tegen ongewenste effecten van gewasbeschermingsmiddelen.

VOORDRACHTEN

Thema F: (voordrachten)

Zicht op gezonde teelt

V-F1

Nieuwe Gewasbeschermingsprogramma's LNV 2002 – 2006

P.M. Boonekamp¹ en J.E. van den Ende²

¹Plant Research International, Postbus 16,
6700 AA Wageningen

²Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Postbus 85,
2160 AB Lisse

De opdracht van het ministerie LNV aan DLO en PPO is ondersteuning van het nieuwe LNV-beleid volgens de nota 'Zicht op Gezonde Teelt': geïntegreerde teelt op gecertificeerde bedrijven, waarbij in 2005 95% van de bedrijven gecertificeerd moet zijn, en ondersteuning van het fytosanitaire beleid. Het gewasbeschermingsonderzoek dient hiertoe geïntegreerde en biologische beheersstrategieën te ontwikkelen, zodat milieuvriendelijke gewasbescherming mogelijk wordt.

Ingegaan zal worden op:

Proces en organisatie: meerdere DLO instituten en alle PPO instellingen waren erbij betrokken, de disciplinaire ingang van de oude programma's (virussen, bacterien/schimmels, aaltjes, insecten) moest worden verlaten, de vraagstelling van LNV moest helder worden gemaakt. Er zijn 4 programma's ontstaan (programma 397-I t/m IV). De sterke onderlinge interactie wordt gewaarborgd door een geïntegreerde managementstructuur.

Programma-inhoud: onderzoek naar mechanismen van intrinsieke factoren waardoor het teeltsysteem weerstand kan bieden tegen belagers (397-I), onderzoek naar vermindering van chemische middelen door gebruik van GNO's, biologische middelen en verbeterde toepassingen (397-II), onderzoek naar technieken voor detectie en monitoring van gewasbelagers gekoppeld aan risicobenadering en – perceptie ten behoeve van geïntegreerde- en fytosanitaire maatregelen (397-III), en integratie van 'oude' kennis (uit voorgaand onderzoek) en nieuwe kennis (uit 397) in geïntegreerde en

biologische beheersstrategieën(397-IV). Dit laatste programma heeft ook een scharnierfunctie naar praktijkgerichte programma's, gericht op systeeminnovaties.

V-F2

'Zicht op gezonde teelt'; het nieuwe gewasbeschermingsbeleid tot 2010

A. J. Nieuwenhuijse¹, G.H. Horeman²

¹ Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij,
Directie Landbouw, Postbus 20401, 2500 EK Den Haag

² Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij,
Expertisecentrum LNV, Postbus 482, 6710 BL Ede

De plantaardige sector in Nederland kent vanwege de intensieve teeltsystemen een hoog gebruik aan chemische gewasbeschermingsmiddelen met de daarbij horende risico's voor mens en milieu.

De plantaardige sector functioneert in toenemende mate in een vraaggerichte internationale markt. De verwachting is dat de wereldhandel verder zal liberaliseren. Om ook in de toekomst te kunnen blijven concurreren zullen telers op een duurzame en op een maatschappelijk verantwoorde wijze moeten produceren. Dit vergt wijziging van de bestaande gewasbeschermingspraktijk. Om het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen terug te dringen zal het kabinet stimuleren dat telers in sterker mate toepassing geven aan geïntegreerde gewasbescherming. Het instrument certificering zal worden benut om te waarborgen dat geïntegreerde gewasbescherming op voldoende hoog niveau wordt toegepast. Inzet van beleid is dat de milieubelasting door deze aanpak in 2010 met tenminste 95 % is verminderd. Verwacht wordt voorts dat certificering zal bijdragen aan een betere naleving van de wettelijke bepalingen voor volksgezondheid, milieu en arbeidsbescherming.

VOORDRACHTEN

Thema A (posters)

Duurzame middelen

P-A1

Nieuwe methoden voor insectenvrij maken van uitgangsmateriaal en bloemisterijproducten

B.C. Boertjes, D.A. Hazendonk, L. Kok,
A. Marissen en G. Slootweg

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, sector Glastuinbouw,
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk

Bloemisterijproducten die geëxporteerd worden naar een land met een nultolerantie worden momenteel begast met methylbromide, indien ze niet insectvrij zijn. Ook bij desinfectering van uitgangsmateriaal wordt methylbromide toegepast. Het gebruik van methylbromide is over enkele jaren niet meer toegestaan in Nederland e.a. westerse landen.

Voor uitgangsmateriaal is onderzoek gedaan naar mogelijkheden met warmwaterbehandelingen.

Bananenboorder (*Opogona sacchari*) larven in Yuccas-tammen worden door een warmwaterbehandeling gedood zonder dat fytoxiciteit optreedt. Door een voorbehandeling kunnen halfjaarstruikjes van roos een warmwaterbehandeling verdragen die dodelijk is voor nematoden.

Voor stekmateriaal van onder andere chrysanthe is de warmwaterbehandeling die 100% doding van *Frankliniella occidentalis* (californische trips) veroorzaakt ook schadelijk voor het plantmateriaal. Dit geldt ook wanneer er methoden gebruikt zijn om stekmateriaal warmtestress bestendiger te maken.

Behandeling van snijbloemen gedurende vier uur met een luchtsamenstelling afwijkend van normale atmosfeer (CA) veroorzaakte geen 100% sterfte van californische trips en bladluizen. Verscheidene etherische oliën zijn onder verschillende CA-condities getest. Het combineren van CA met etherische olie leidt tot een hogere mortaliteit, maar is vaak fytoxisch. Er zijn geen behandelingen gevonden die 100% doding geven van de gebruikte insecten en die geen of acceptabele productschade veroorzaken.

Voor andere toepassingen dan export naar nultolerantie landen is 100% doding niet altijd noodzakelijk.

P-A2

Minder risico op wortelverdikking bij komkommer bij lage pH

D.J. van der Gaag, S.J. Paternotte en
C.M.J. Bloemhard

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Glastuinbouw,
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk

Wortelverdikking (WVD) bij komkommer is een relatief nieuwe ziekte die voor het eerst in 1993 in Nederland werd waargenomen. De vermoedelijke veroorzaker van deze ziekte is een niet-kweekbare bacterie. Op PPO-glastuinbouw in Naaldwijk wordt onderzocht of via teeltaanpassingen het risico van optreden van WVD kan worden verminderd. Hierbij is gekeken naar het effect van pH op WVD. De minimale pH voor WVD lag tussen de 5.0 en 5.5. Bij een lage pH nam de infectiositeit van besmette voedingsoplossing sneller af dan bij een hoge pH (pH reeks 4.0 –6.5). Dit effect was reeds meetbaar binnen één uur na besmetten. De infectieuze periode van besmette voedingsoplossing met pH 4 varieerde van een uur tot twee dagen terwijl bij een pH 6.5 de infectieuze periode lag tussen drie en acht dagen. Verlaging van de pH van de voedingsoplossing tot 4 had geen negatief effect op de groei van komkommerplanten. Onderzocht werd of komkommerplanten met WVD beter groeien door de pH in het teeltsubstraat te verlagen. Bij een lage pH in het substraat (pH 4-5) tijdens de teelt vormden komkommerplanten met WVD meer gezonde wortels dan bij een hoge pH (pH 5.5-6.5) maar er werden geen significante verschillen in opbrengst gevonden tijdens de zeven-weken durende proef.

P-A3

Biologische bestrijding van rupsen in de glastuinbouw

G.J. Messelink en C.M.J. Bloemhard

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Glastuinbouw,
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk

Het PPO in Naaldwijk heeft met succes rupsenbestrijding met tropische vogeltjes van de familie Timaliidae geïntroduceerd in vruchtgroenteteelten onder glas. De werking van deze vogeltjes was bijzonder effectief. Een nadeel van deze bestrijders is dat ze niet eenvoudig te

kweken zijn in gevangenschap en dat levering afhankelijk is van wildvang. Naast het onderzoek aan insectenetende vogels, is gekeken naar de mogelijkheden om parasitaire hymenoptera in te zetten die rupsen van schadelijke vlindersoorten parasiteren. In 2000 is een onderzoek gestart naar de bestrijding van Floridamot, *Spodoptera exigua*, en Turkse mot, *Chrysodeixis chalcites* met de solitaire endoparasitoïde *Cotesia marginiventris*. Aangetoond is dat de sluipwesp een redelijke bestrijding geeft van Floridamot in paprika. De sluipwesp heeft een goed zoekvermogen en kan rupsen over een afstand van minimaal veertien meter vinden en wordt sterk aangetrokken door licht. Bestrijding van larven van Turkse mot met *C. marginiventris* was niet effectief in tomaat en paprika. In de toekomst zal meer onderzoek uitgaan naar parasitoïden die effectief zijn tegen Turkse mot.

P-A4

Onderdrukking van *Ralstonia solanacearum* op *Eucalyptus urophylla* door fluorescerende *Pseudomonas* spp. in China

L. Ran^{1,2}, C. Yang², G. Wu², L. C. van Loon¹ en P.A.H.M. Bakker¹

¹ Faculteit Biologie, Leerstoelgroep Fytopathologie, Universiteit Utrecht, Utrecht

² Central South Forestry College, Zhuzhou, Hunan, P. R. China

In *Eucalyptus*-plantages in Guangxi in het zuiden van China is verwelking veroorzaakt door *Ralstonia solanacearum* een groot probleem. De ziekte tast met name bomen jonger dan twee jaar aan. Effectieve bestrijdingsmethoden tegen de ziekte zijn niet beschikbaar. Daarom worden de mogelijkheden van biologische bescherming met behulp van antagonistische, fluorescerende *Pseudomonas* spp. onderzocht.

Een aantal *Pseudomonas* spp. stammen die in verschillende plant-pathogeen combinaties effectief ziekte onderdrukken, werd getest op hun vermogen in vitro de groei van *R. solanacearum* te remmen. Remming van *R. solanacearum* door *P. putida* WCS358, *P. fluorescens* WCS374 en WCS417 en *P. aeruginosa* 7NSK2 is vooral gebaseerd op concurrentie om ijzer als gevolg van de productie van sideroforen. Remming door *P. fluorescens* CHA0 is gebaseerd op de productie van een antibioticum. Groei van *R. solanacearum* is gevoelig voor 2,4-diacetylfloroglucinol (DAPG), zoals kon worden aangetoond met behulp van WCS358 na modificatie met de DAPG biosynthese genen (WCS358::phl).

Alle *Pseudomonas* stammen werden getest op hun vermogen de ziekte in *Eucalyptus* te onderdrukken. Met name WCS417, maar ook WCS358::phl zijn in staat

symptomen te verminderen. Inductie van systemische resistentie en productie van DAPG lijken effectief te kunnen zijn tegen door *R. solanacearum* veroorzaakte verwelking in *Eucalyptus*.

P-A5

Effecten van in het veld geïntroduceerde phenazine-1-carbonzuur en 2,4-diacetylphloroglucinol producerende derivaten van *Pseudomonas putida* WCS358r op de samenstelling van de microflora van tarwewortels

M. Viebahn¹, T.W.M. Ouwens¹, D.C.M. Glandorf¹, E. Smit², P. Leeflang², K. Wernars², L.S. Thomashow³, L.C. van Loon¹ en P.A.H.M. Bakker¹

¹Faculteit Biologie, Leerstoelgroep Fytopathologie, Universiteit Utrecht, Utrecht

²Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven
³USDA, Washington State University, Pullman, WA, USA

Doel van deze veldproef was te bepalen of herhaalde introducties van genetisch gemodificeerde micro-organismen (GGMs) meetbare effecten hebben op de natuurlijke microflora in de bodem. *Pseudomonas putida* WCS358r werd genetisch gemodificeerd door insertie van phenazine-1-carbonzuur (phz) of 2,4-diacetylphloroglucinol (phl) biosynthesegenen afkomstig van respectievelijk *P. fluorescens* stam 2-79 en stam Q2-87. De GGMs werden door middel van zaad-coating in de rhizosfeer van tarwe geïntroduceerd en effecten van de GGMs op de natuurlijke microflora van tarwewortels werden onderzocht. De aantallen kolonievormende eenheden van de ouderstam en de GGMs namen vergelijkbaar af gedurende het groeiseizoen. Gedurende het veldexperiment bleven de phz en phl genen stabiel aanwezig in het chromosoom van de GGMs.

Introductie van de bacteriën, zowel de GGMs als de ouderstam, had geen effect op de populaties van kweekbare schimmels en bacteriën. Effecten op de totale microflora, dus inclusief niet cultiveerbare organismen, werden onderzocht door middel van 'amplified ribosomal DNA restriction analysis' (ARDRA). In 1999 veroorzaakte een eerste introductie van de phl-producerende GGMs een verandering in zowel de totale schimmel- als bacterie-microflora. Bij herhaalde introductie in 2000 werden geen effecten van de geïntroduceerde bacteriën gemeten, mogelijk als gevolg van in dat jaar waargenomen grote natuurlijke variabiliteit in de aanwezige microbiële populaties.

POSTERS

P-A6 Nieuwe mogelijkheden voor de bestrijding van bladluizen: repellente geuren

J.H. Visser en W.J. de Kogel

Plant Research International, BU Biointeracties en Plantgezondheid, Wageningen UR, P.O. Box 16, 6700 AA Wageningen

Bladluizen zijn zeer belangrijke plagen in allerlei gewassen zoals aardappel, suikerbiet, sla, komkommer, paprika, tulp, lelie en roos. Zuigschade en vooral virusoverdracht vormen de belangrijkste problemen in deze gewassen. Om nieuwe mogelijkheden te ontwikkelen voor een milieuvriendelijke bestrijding van bladluizen is door Plant Research International in samenwerking met TNO Industrie en het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving onderzoek uitgevoerd om repellente geuren te ontwikkelen tegen deze insecten, immers voorkomen is beter dan bestrijden. Daartoe werden een viertal thema's bewerkt: (1) wat ruiken bladluizen, (2) welke stoffen zijn repellente, (3) wat zijn de effecten van repellente stoffen op de kolonisatie door bladluizen van planten, en (4) hoe kunnen repellente stoffen bladluisplagen verminderen. Deze onderzoekslijnen werden uitgevoerd door (1) zintuigfysiologische registraties aan het reukorgaan van bladluizen, gevolgd door (2) olfactometerexperimenten en (3) twee-keuze bladponstoetsen, en (4) bespuitingen van roos met geformuleerde repellente stoffen. Daarbij werden geurstoffen geselecteerd die breedwerkend zijn dat wil zeggen meerdere bladluisoorten afstoten. Dit onderzoek was onderdeel van het LNV programma 338 'Signalering en beheersing van plaaginsecten, mijten en slakken'.

P-A7 Formuleringsonderzoek bij TNO Industrie van biologische preparaten in de gewasbescherming

J.J. de Vlieger

TNO Industrie, Postbus 6235, 5600 HE Eindhoven

De toepassing van biologische gewasbeschermingsmiddelen vereist een specifieke formuleringstechnologie. Zonder formuleringen zouden dit soort middelen niet toegepast kunnen worden. In het algemeen verbeteren formuleringen de effectiviteit, de betrouwbaarheid en de stabiliteit van biologische agentia en verhogen hierdoor de mogelijkheid voor de commerciële introductie van nieuwe producten. Formuleringen zorgen er bijvoorbeeld voor dat middelen in de vorm van

poeder of geconcentreerde emulsie/suspensie kunnen worden opgelost of verdund in water en vervolgens kunnen worden verspoten maar ook bijvoorbeeld dat de afgifte van een middel naar de omgeving gereguleerd kan worden. Binnen TNO Industrie wordt al jaren onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om signaalstoffen (stoffen die het gedrag van insecten beïnvloeden) toe te passen voor de bestrijding van insectenplagen. Twee ontwikkelingen binnen dit programma zijn: a) formuleringen voor de gereguleerde afgifte van signaalstoffen, en b) het gebruik van repellente (=afweer) stoffen in de bestrijding van plaaginsecten.

P-A8 Door nieuwe werktuigen perspectieven voor onkruidbestrijding in de gewasrij

P.O. Bleeker¹, R.Y. van der Weide¹ en D.A.G. Kurstjens²

¹PPO Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

²Wageningen Universiteit Leerstoelgroep Bodemtechnologie, Postbus 43, 6700 AD Wageningen

In de teelt kan in diverse gewassen gebruik worden gemaakt van mechanische onkruidbestrijding, d.m.v. eggen, schoffelen en aanaarden. Sinds 1998 is er sprake van een nieuwe innovatiegolf in de apparatuur voor mechanische onkruidbestrijding. Zoals de vingerwieder, de torsiewieder, de aangedreven eg en de rotorwieder. Door het gebruik van de vingerwieder in plaats van de eg kan het aantal resterende uren handwieden met 30 tot 60% worden teruggebracht. Dit is echter nog onvoldoende. Om de door de overheid gewenste groei in de biologische teelt door te zetten. Daarom zal op volle kracht doorgewerkt moeten worden aan innovatieve ontwikkelingen en de toepassing daarvan. Onderzoek toont aan dat er goede mogelijkheden zijn.

P-A9 Marktintroductie van VertiPlus

P.H.J.F. van den Boogert¹ en W. Knol²

¹Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA, Wageningen

²TNO Voeding, Postbus 360, 3700 AJ Zeist

VertiPlus is een prototype product op basis van de antagonistische schimmel *Verticillium biguttatum*. VertiPlus is het antwoord op een toenemend probleem van lakschurftziekte (*R. solani*) in de biologische aardappelteelt.

VertiPlus is in een reeks van gewassen (aardappel, sui-

POSTERS

kerbiet, bloembollen, sla en bloemkool) toegepast op uitgangsmateriaal (knollen), pers-/paperpotten (sla, bloemkool, suikerbiet), gewasresten (aardappelen, suikerbiet), bij poten/zaaien en bij oogst. Vooral bij de bestrijding van lakschurft in de aardappelteelt worden goede en bedrijfszekere resultaten geboekt. De verschillende toepassingstechnieken (bij voorkiemen, potten, groenrooien en inschuren) maken *VertiPlus* een universeel middel tegen lakschurft in aardappel.

Grootschalige productie van *VertiPlus* is technisch goed mogelijk, maar is voorsloog kostbaar. Voorlopige berekeningen laten echter zien dat een kosteneffectieve productie mogelijk wordt bij een schaalvergroting vanaf vijfhonderd hectare *VertiPlus* vraagt een relatief eenvoudige formulering en kan worden geleverd in een handzame vorm. *VertiPlus* heeft een bewezen houdbaarheid van meer dan zes maanden.

Biologische telers hebben in kader van proefontheffing ervaring opgedaan met *VertiPlus* op een areaal van ca tien hectare pootgoed gedurende 2000 en 2001. Een begeleidende veldproeven op de Kollumerwaard bevestigen de deugdelijkheid van *VertiPlus* en de positieve praktijkwaarnemingen van de biologische telers.

En nu nog registratie van *VertiPlus*. De biologische aardappelteelt is nog een niche markt en de markt-vraag nog niet groot genoeg om de hoge kosten van registratie te rechtvaardigen. Het kleine middelen fonds en andere innovatiefonds zijn en blijven essentieel voor marktintroductie van biologische middelen, zoals *VertiPlus*.

P-A10 **Biologie en bestrijding van roze appelluis**

H.H.M. Helsen¹ en L.H.M. Blommers²

¹Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Postbus 200, 6670 AE Zetten

²Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

De roze appelluis (*Dysaphis plantaginea*) is een van de belangrijkste plagen van appel. Deze bladluis treedt vroeg in het voorjaar op en kan al bij lage dichtheden ernstige schade aan de vruchten toebrengen: deze blijven klein en worden sterk misvormd. De ernst van de aantasting kan van jaar tot jaar sterk variëren.

Over de biologie van deze luizensoort in het najaar was tot voor kort weinig bekend. Door luizen te kweken op de zomerwaard weegbree konden bij korte dagen in het najaar, maar ook bij kunstmatige korte dagen, de seksuele vormen worden gekweekt. Hiermee konden op appelbomen kunstmatige infecties worden gemaakt, en onderzoek over feromonen werd mogelijk. Het

voortplantingsrendement van eileggende vrouwtjes in het najaar bleek minder dan 1%. Inzicht in het moment van verschijnen van de migrerende luizen in het najaar bood de mogelijkheid om in de herfst te bestrijden in plaats van in het voorjaar, met uitstekend resultaat. Een beschikbaar attractans lijkt tot nu toe onvoldoende selectief en attractief om de vlucht van roze appelluis-mannetjes te volgen.

P-A11 **Biologie en bestrijding van roze appelluis**

H.H.M. Helsen¹ en L.H.M. Blommers²

¹ Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Postbus 200, 6670 AE Zetten

² Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

De roze appelluis (*Dysaphis plantaginea*) is een van de belangrijkste plagen van appel. Deze bladluis treedt vroeg in het voorjaar op en kan al bij lage dichtheden ernstige schade aan de vruchten toebrengen: deze blijven klein en worden sterk misvormd. De ernst van de aantasting kan van jaar tot jaar sterk variëren.

Over de biologie van deze luizensoort in het najaar was tot voor kort weinig bekend. Door luizen te kweken op de zomerwaard weegbree konden bij korte dagen in het najaar, maar ook bij kunstmatige korte dagen, de seksuele vormen worden gekweekt. Hiermee konden op appelbomen kunstmatige infecties worden gemaakt, en onderzoek over feromonen werd mogelijk. Het voortplantingsrendement van eileggende vrouwtjes in het najaar bleek minder dan 1%. Inzicht in het moment van verschijnen van de migrerende luizen in het najaar bood de mogelijkheid om in de herfst te bestrijden in plaats van in het voorjaar, met uitstekend resultaat. Een beschikbaar attractans lijkt tot nu toe onvoldoende selectief en attractief om de vlucht van roze appelluis-mannetjes te volgen.

P-A12 **Milieuvriendelijke vruchtboomkankerbestrijding met behulp van celkalk**

P.F. de Jong, B. Heijne, R.H.N. Anbergen en E. Buitenhuis

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) sector Fruit, Postbus 200, 6670 AE Zetten

Bij appel en bij peer is in onze streken vruchtboomkanker, veroorzaakt door de schimmel *Nectria galligena*,

POSTERS

een belangrijke ziekte. *N. galligena* infecteert fruitbomen onder vochtige omstandigheden via wondjes zoals bladlittekens en snoeiwonden. De productie neemt af door het afsterven van takdelen of soms hele bomen. Uit onderzoek bleek celkalk een goed werkend alternatief te zijn voor gangbare middelen. Waarschijnlijk is het mechanisme van celkalk het remmen van de kieming van sporen door de hoge pH.

Celkalk bestaat voor meer dan 95% uit calciumhydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). In de lucht wordt calciumhydroxide omgezet in calciumcarbonaat (CaCO_3), doordat het koolzuurgas (CO_2) bindt, daardoor loopt de pH terug. Ook door het afregenen blijft er minder celkalk op de boom en neemt de werking af. Het veelvuldig toepassen van celkalk in het najaar werkte beter dan enkele keren toedienen maar het verschil was niet significant.

Sommige pathogenen zoals schurft (*Venturia inaequalis*) overleven op het afgefallen blad. Bepaalde middelen tegen kanker zoals benzimidazolen kunnen de smakelijkheid van de bladeren en de activiteit van het bodemleven negatief beïnvloeden. Celkalk begon significant eerder met de bladvertering in vergelijking tot een benzimidazol. Vertraging van de bladvertering kan een negatieve invloed op de schurftdruk hebben in het voorjaar.

P-A13

Werking van biologische fungiciden tegen bodemschimmels in aardbei

R.O. Olatinwo en A.M.C. Schilder

Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, USA

In Michigan worden aarbeien gemiddeld vier tot vijf jaar op hetzelfde perceel geteeld. Op oudere percelen zijn de wortels vaak aangetast door 'black root rot', een ziekte die voornamelijk wordt veroorzaakt door *Pythium* en *Rhizoctonia* schimmels. De werking van vijf biologische fungiciden [Mycostop (*Streptomyces griseoviridis*), Primastop (*Gliocladium catenulatum*), Plantshield (*Trichoderma harzianum*), SoilGard (*Gliocladium virens*), and Companion (*Bacillus subtilis*)] tegen deze schimmels werd vergeleken met die van drie *Paenibacillus* isolaten (Pm-1, Pm-13, en Pm-18) and twee *Trichoderma* isolaten (T-2 en T-10). Transplantaten (cv. Honeoye) werden met de wortels in oplossingen van de producten/isolaten gedompeld en vervolgens gepot in op natuurlijke wijze besmette grond of gesteriliseerde potgrond geïnoculeerd met *Rhizoctonia* en *Pythium* spp. Na 3 maanden in de kas werden de planten beoordeeld op groei en symptoomontwikkeling. De groei verschilde niet tussen de twee grondsoorten maar wortellessies kwamen vaker voor in de besmette grond. Behandelingen met T-10 en Plantshield resulteerden re-

spectievelijk in 70% en 60% minder wortellessies dan onbehandelde planten. Het plantgewicht was het hoogst in de T-10 (11.1 g) en Mycostop (10.4 g) behandelingen vs. 6.6 g in de controle. Verder onderzoek moet uitwijzen of soortgelijke resultaten ook in de praktijk te behalen zijn.

P-A14

Geïntegreerde bestrijding van bovengrondse schimmels in glasgroenten

A.J. Dik en M.A. van Slooten

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Glastuinbouw, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk

In glasgroentegewassen zijn echte meeldauw schimmels en *Botrytis cinerea* de belangrijkste bovengrondse pathogene schimmels. De afgelopen jaren heeft onderzoek plaatsgevonden om geïntegreerde bestrijding van bovengrondse ziekten te ontwikkelen. Hierbij is gekeken naar teeltmaatregelen zoals raskeuze, klimaatregeling en gewasverzorging en naar de effectiviteit van verschillende GNO's (Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong).

Echte meeldauw kan niet goed beheerst worden d.m.v. klimaat, maar er zijn wel duidelijke verschillen in de vatbaarheid van rassen. Voor *Botrytis* geldt juist dat klimaatregeling wel effectief is, met name tegen sterfte van planten, maar raskeuze minder belangrijk is. De samenstelling van de voedingsoplossing heeft in het algemeen weinig invloed op zowel echte meeldauw als *Botrytis*.

Tegen echte meeldauw in komkommer, tomaat, paprika en courgette zijn biologische bestrijders, plantversterkers en een aantal zouten getest. Regelmatige bespuitingen gaven in een aantal gevallen goede bestrijding van de aantasting. Tegen *Botrytis* in tomaat en komkommer waren met name biologische bestrijders effectief, terwijl plantversterkers en zouten weinig effect hadden.

Aan het einde van de projecten zijn de diverse beheersmaatregelen gecombineerd getest. Integratie van niet-chemische bestrijdingsmethoden is niet altijd even effectief als chemische bestrijding, maar in een aantal gevallen ligt de opbrengst toch minimaal op hetzelfde niveau als bij fungicidegebruik. Dit betekent een goed perspectief voor de geïntegreerde en biologische bestrijding van bovengrondse schimmels in glasgroenten.

P-A15

Het afrikaantje (*Tagetes*) houdt het wortellessieaaltje er tenminste drie jaar onder

A. Evenhuis¹, L.P.G. Molendijk² en G.W. Korthals²

¹ Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Dr. Droesenweg 11, 5964 NC Horst – Meterik

² PPO, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

In 1998 werd in Horst een grootschalig veldproef aangelegd om te onderzoeken of het wortellessieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) binnen de aardbeienteelt ook biologisch te bestrijden valt. Nadat een deel van de velden werd ontsmet met 750 l Metam Natrium per hectare, werden er tot en met 2001 aardbeien en *Tagetes* in verschillende rotaties geteeld.

Het wortellessieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) kan goed onder controle worden gehouden met *Tagetes*. Een gekoelde teelt aardbeien vermeerdert de *P. penetrans* (Pp) slechts in beperkte mate, waardoor het effect van *Tagetes* in het bouwplan lang behouden blijft. Na een teelt *Tagetes* kunnen er minstens drie jaar achter elkaar aardbeien worden geteeld zonder problemen te krijgen met Pp. Gedurende die periode moet het perceel wel zoveel mogelijk vrij gehouden worden van onkruid en tarweopslag, omdat anders net zoals bij de meeste groenbemesters het Pp aaltje zich wel kan vermeerderen.

Chemische grondontsmetting had slechts een beperkt effect. Na twee aardbeienteelten was er geen onderscheid in het opbrengstniveau van wel en niet ontsmette teelten. Na drie teelten lag ook het Pp niveau in de ontsmette velden weer op het niveau van een matig tot zwaar besmet perceel.

P-A16

Implementatie van biologische grondontsmetting

H. Meijer¹, J. Lamers² en J.E. Jansma³

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving; ¹sector bomen, ²sector AGV, ³sector bollen, Postbus 118, 2770 VX Boskoop

Bodemgebonden ziekten en plagen kunnen met chemische grondontsmettingsmiddelen niet meer bestreden worden. Biologische grondontsmetting (BGO) is een methode, waarbij gemakkelijk afbreekbaar organisch materiaal verteert onder zuurstofloze omstandigheden. Vele moeilijk te bestrijden schimmels en aaltjes worden hierbij gedood.

BGO heeft zich op proefveldschaal bewezen. De methode zal met onderzoek en ondersteuning in de land- en tuinbouw worden geïmplementeerd. Daarbij zijn items als grondsoort, ziektevering, onkruidbestrijding, plantpathogene combinaties, en effectiviteit van (afbreekbare) foliesoorten van groot belang.

BGO is de enige methode die een populatie van *Verticillium dahliae* sterk kan reduceren (70-95%), op kleigrond tot 80%. Het bestrijden van *V. dahliae* en *Pratylenchus penetrans* kan in de aardbeienteelt misoogsten voorkomen.

Voor de boomteelt leiden lage dichtheden microsclerotia echter nog tot infecties van gevoelige gewassen, en dus verliesposten.

Fusarium oxysporum, belangrijk in o.a. de bloembollenteelt en -broei kan worden bestreden door BGO. Op een leliebroei-bedrijf was in de kas het effect van BGO groter dan van chemische grondontsmetting. In het veld waren de effecten minder eenduidig. *Fusarium* wordt ook in de aspergeteelt bestreden.

Zaadonkruiden worden door BGO nauwelijks bestreden, op *Rorippa sylvestris* een belangrijk wortelonkruid werd wel een effect gevonden.

Er worden verschillende folies onderzocht die een lage zuurstofdoorlaatbaarheid hebben, biologisch afbreekbaar zijn, of vogels weren.

P-A17

Geurstoffen weren oculatiegalmug (*Resseliella oculiperda*) van bomen

R.W.H.M. van Tol en A. van der Linden

Praktijkonderzoek, Plant en Omgeving (PPO), sector Bomen, Postbus 118, 2770 AC Boskoop

De oculatiegalmug vormt een groot probleem bij het oculeren van vruchtbomen (appel) en meerdere laanboomsoorten. De mug zet haar eieren af op de wonden van de boom. De daaruit komende larven vreten binnen enkele weken een deel van het cambium weg en laten zich dan op de grond vallen om te verpoppen. Oculaties kunnen al door enkele larven zo zwaar aangetast worden dat de vergroeiing met de onderstam mislukt. Het Praktijkonderzoek, Plant en Omgeving (PPO) heeft in samenwerking met Plant Research International (PRI) en TNO Industrie in opdracht van het Productschap Tuinbouw (PT) dit probleem opgepakt. Een groot aantal geurstoffen is in diverse formuleringen gecreëerd op de werende werking tegen de oculatiegalmug. Doel is het om de muggen te beletten eieren af te zetten op de oculatiewonden. Na drie jaar onderzoek is er uiteindelijk één geschikt product overgebleven in

POSTERS

een slow-release formulering waarmee 95 tot 100% reductie in aangetaste bomen wordt bereikt in vergelijking met onbehandelde bomen. De geurstof is daarbij geïmpregneerd in het entelastiek op een zodanige wijze dat de afgifte van de geurstoffen meerdere weken optimaal blijft. Deze periode is lang genoeg om de oculaties te laten vergroeiën waardoor de oculaties niet meer aantrekkelijk zijn voor de muggen. Momenteel wordt het product geschikt gemaakt voor de praktijk en gecontroleerd of het voldoet aan de criteria die gesteld worden voor vrije toepassing in Nederland conform de RUB-lijst (Richtlijn Uitzondering Bestrijdingsmiddelen).

P-A18

Modellering van de bestrijding van de floridamotrups in chrysant met baculovirus

F.J.J.A. Bianchi¹, W. van der Werf² en J.M. Vlak¹

¹Laboratorium voor Virologie, Wageningen Universiteit, Binnenhaven 11, 6709 PD Wageningen

²Gewas- en Onkruidecologie, Wageningen Universiteit, Haarweg 333, 6709 RZ Wageningen

Baculovirussen zijn van nature voorkomende virussen die de omvang van insectenpopulaties kunnen reguleren en worden daarom in een aantal gevallen als biologisch bestrijdingsmiddel in de land-, tuin- en bosbouw gebruikt. In Nederland worden deze virussen gebruikt in kassen voor de bestrijding van de rupsen van de floridamot, *Spodoptera exigua* (Spod-X) in onder meer in chrysant, gerbera en paprika. Voor de bestrijding van de rupsen van deze mot met baculovirussen in chrysant is een gedetailleerd simulatiemodel ontwikkeld (proefschrift E.J.J. Bianchi, 2001). Met dit model kan de bestrijding van de floridamot met baculovirus in chrysant nagebootst en geanalyseerd worden. Het model is gebaseerd op een gedetailleerde beschrijving van de ontwikkeling en het eetgedrag van het insect, de groei van het gewas, de baculovirus infectiecyclus en gegevens over de bespuiting. Het model is getest met onafhankelijke gegevens van kasproeven waarbij floridamotrupsen bestreden werden met twee virussen met een verschillende virulentie. De voorspelde doding en vraat van rupsen, die bestreden werden met deze virussen, kwamen in het algemeen goed overeen met metingen in de kas. Het model kan onder andere gebruikt worden voor de bepaling van optimale bespuitingsregimes van baculovirus voor de bestrijding van floridamotrupsen in chrysant alsmede voor het maken van risico-evaluaties bij introductie en gebruik van genetisch gemodificeerde baculovirussen.

P-A19

Biologische bestrijding van Pythium-wortelrot in bolgewassen met behulp van Pseudomonas-bacteriën

M. de Boer¹, S. Breeuwsma¹ en J.M. Raaijmakers²

¹Praktijkonderzoek Plant & Omgeving; sector Bollen, Postbus 85, 2160 AB Lisse

²Laboratorium voor Fytopathologie, Postbus 8025, 6700 EE Wageningen

Pythium-wortelrot veroorzaakt schade in de teelt van verschillende bolgewassen zoals hyacint, krokus en iris. Bestrijding dmv fungiciden of grondontsmetting is binnenkort niet meer mogelijk in de bollenteelt. Alternatieve methoden zoals het inzetten van plantewortelkoloniserende *Pseudomonas*-bacteriën worden daarom onderzocht. In eerder onderzoek is aangetoond dat deze micro-organismen diverse bodemgebonden ziekten kunnen onderdrukken. De ziekteonderdrukking berust op verschillende mechanismen zoals concurrentie om voedsel of plaats op de wortel of productie van antibiotica. Daarnaast kunnen ze resistentie in de plant induceren.

In dit onderzoek is het *Pythium*-wortelrotonderdrukkend vermogen van verschillende *Pseudomonas*-isolaten onderzocht in biotoetsen met hyacint, krokus, iris en tulp. Deze zijn uitgevoerd onder gecontroleerde omstandigheden en onder veldomstandigheden. Uit verschillende biotoetsen bleek dat *Pseudomonas*-isolaten, die het antibioticum 2,4-diacetylphloroglucinol produceren, *Pythium*-wortelrot van verschillende gewassen onderdrukken. Daarnaast bleek een ander *Pseudomonas*-isolaat erg effectief *Pythium*-wortelrot van hyacint te onderdrukken. Uit nader onderzoek is gebleken dat dit isolaat een oppervlaktespanningverlagende stof (biosurfactant) produceert en dat deze stof grotendeels verantwoordelijk is voor de ziekteonderdrukking. Opvallend is dat verschillende *Pseudomonas*-isolaten effectief zijn in biotoetsen onder gecontroleerde omstandigheden en in langdurige biotoetsen onder veldomstandigheden. Toepassing van dit soort micro-organismen om bodemgebonden ziekten te onderdrukken zal een rol kunnen spelen in de geïntegreerde en biologische teelt van bloembolgewassen.

P-A20 **Bestrijding spint Tetranychus urticae in roos Rosa**

A. van der Linden¹, F. R. van Noort² en
E. A. M. Beerling²

¹Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Bomen,
Postbus 118, 2770 AC Boskoop

²Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Glastuinbouw,
Linnaeuslaan 2A, 1431 JV Aalsmeer

Onder de teelt van roos wordt begrepen de opkweek van onderstammen, struiken, stamrozen, potrozen en snijrozen. De opkweek vindt veelal buiten plaats, terwijl snijroos een typisch kasgewas is. Bonenspint belemmert de groei van de plant en benadeelt de sierwaarde in ernstige mate. Een verminderend aantal chemische middelen maakt het zoeken naar 'biologische' middelen (GNO's) en biologische bestrijding noodzakelijk.

Behalve de losgelaten roofmijten *Amblyseius californicus* en *Phytoseiulus persimilis* traden in een buitenproef bij PPO in Horst een aantal natuurlijke vijanden spontaan op: de roofwants *Orius*, de gaasvlieg *Chrysoperla* en de spintgalmug *Feltiella*. Voor spintregulatie op laag niveau is een vroegtijdige bezetting met roofmijten waarschijnlijk een goede basis.

Er is ook onderzoek gedaan naar spint in rozen onder glas bij het PPO in Klazienaveen. De aanleiding daarvoor was toenemende spintdruk op de bedrijven en de wens om een breder pakket aan geïntegreerde bestrijdingsmogelijkheden te kunnen bieden. Er zijn in de geïntegreerd geteelde afdeling twee proeven gedaan. De eerste spitte zich toe op eventuele mogelijkheden van het gebruik van 'Banker plants' met spintgalmug. In een aansluitend onderzoek werden de roofmijten *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius californicus* en de spintgalmug *Feltiella acarisuga* apart en samen ingezet om de effectiviteit te volgen. In de 'chemische' afdeling zijn enkele experimentele en biologische middelen getoetst.

P-A21 **Rol van banker plants bij de biologische bestrijding van bladluiscomplexen in de glastuinbouw**

P.M.J. Ramakers

PPO Glastuinbouw, Postbus 8, 2670 Naaldwijk

Bladluispopulaties worden – ook in kassen – belaagd door een groot aantal natuurlijke vijanden. Er is geen andere plaag waartegen zo veel natuurlijke vijanden (commercieel) beschikbaar zijn. Toch slaagt biologi-

sche bestrijding zonder chemische correctiemiddelen maar zelden, en speelt in veel teelten de biologische bestrijding zelfs nauwelijks een rol.

PPO Glastuinbouw besteedt daarom veel aandacht aan de verbetering van deze situatie. Daarbij gaat het niet alleen om het opsporen van effectieve natuurlijke vijand(en), maar meer nog om het kiezen van de juiste strategie. Het gebruik van 'banker plants', gekoloniseerd met onschadelijke bladluizen plus natuurlijke vijanden, speelt daarbij een belangrijke rol. De functie en de voor- en nadelen van dit systeem worden tegen elkaar afgewogen.

P-A22 **Mogelijkheden voor geïntegreerde beheersing van *R. solani* in suikerbieten**

J.H.M. Schneider en W. Heijbroek

Instituut voor Rationele Suikerproductie (IRS), Postbus 32,
4600 AA Bergen op Zoom

De bodemschimmel *Rhizoctonia solani* AG 2-2IIIB veroorzaakt de laatste tien jaar in toenemende mate wortelbrand en wortelrot in suikerbieten in Nederland. De schimmel komt op ± 85% van de zandgronden voor. Op 15% van de zandgronden treedt zware schade op (35-100% opbrengstverlies). Chemische bestrijding is niet mogelijk. *Rhizoctonia* resistente rassen zijn beschikbaar, maar de resistentie is partieel. Zaailingen van resistente rassen zijn niet resistent. In klimaatkastproeven waren AG 2-2 IIIB isolaten pathogeen bij 23 °C, maar niet bij 10 °C. Een pillenzaadbehandeling met IRS 632 reduceerde de kiemval in zowel kas als veldproeven. *R. solani* AG 2-2IIIB heeft een brede waardplantenreeks en veroorzaakt grote problemen in de teelt van waspeen, schorseneer en lelie(schubben). Verder is de schimmel in praktijkvelden geïsoleerd van maïs, raai-gras, aardappelopslag, gladiool, maggi en engelwortel. Bladrammenas en gele mosterd geteeld als braakgewas gaven een opbrengstverhoging van 30-65% in veldproeven. Grondmonsters van praktijkvelden toonden grote verschillen in gevoeligheid voor AG 2-2IIIB in een biotoets. Geïntegreerde beheersing van *R. solani* AG 2-2IIIB is mogelijk via grondmonsteranalyse en schadevoorspelling, de inzet van resistente rassen, additieven aan het pillenzaad, en een optimaal bouwplan.

POSTERS

Thema B: (posters)

Natuurlijke weerbaarheid teeltsystemen

P-B1

**Diversiteit en gewasspecificiteit
van antagonistische
Pseudomonas spp.**

M. Bergsma-Vlami, M. Staats,
M.H.M. Holterman, M.E. Prins and
J.M. Raaijmakers

Laboratorium van Fytopathologie, Wageningen Universiteit en
Researchcentrum, P.O. Box 8025, 6700 EE Wageningen

2,4-Diacetylphloroglucinol (DAPG) is een fenolische metaboliet die geproduceerd wordt door *Pseudomonas* spp. Uit diverse studies is gebleken dat DAPG een belangrijke rol speelt in de biologische bestrijding van verschillende bodempathogenen door *Pseudomonas* spp. Een evaluatie van de effectiviteit van DAPG-producenten toont echter aan dat, onder veldomstandigheden, de bescherming van planten door deze antagonisten nog te variabel is. Deze variabiliteit wordt voor een belangrijk deel toegeschreven aan een inefficiënte kolonisatie van de fytofeer.

Om de kolonisatie van de plant te verbeteren is compatibiliteit tussen antagonist en 'waardplant' noodzakelijk. Deze compatibiliteit is onderzocht door de populatiedynamica en de genotypische diversiteit te bepalen van DAPG-producerende *Pseudomonas* spp. die van nature voorkomen in de rhizosfeer van vier verschillende plantensoorten (tarwe, suikerbiet, aardappelen en lelie). De resultaten tonen aan dat DAPG-producenten in relatief hoge dichtheden voorkomen in de rhizosfeer van deze waardplanten (10^5 - 10^6 CFU g⁻¹). Met behulp van recent ontwikkelde primers voor DGGE analyse, blijkt dat bepaalde genotypische groepen relatief veel meer voorkomen in de rhizosfeer van een specifieke waardplant, terwijl er ook groepen zijn die in de rhizosfeer van alle vierwaardplanten veelvuldig voorkomen. Zowel gewasspecifieke als meer generalistische DAPG-producerende *Pseudomonas* spp. worden op dit moment getest op hun effectiviteit van ziekteonderdrukking. Daarnaast richt het onderzoek zich op factoren die bepalend zijn voor gewasspecificiteit van deze groep van antagonistische *Pseudomonas* spp.

P-B2

**Voorvruchteffecten bij
tabaksratelvirus overgebracht
door *Trichodorus similis* in
gladiool**

A.S. van Bruggen en F.A. de Boer

PPO sector Bloembollen, Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tabaksratelvirus (TRV) wordt overgebracht door trichodoride aaltjes. Er komen verschillende trichodoride aaltjessoorten en tabaksratelviruserotypen voor. De trichodoride soorten die in de bollenteelt een rol spelen zijn *Paratrichodorus teres*, *P. pachydermus* en *Trichodorus similis*. TRV kan aantasting veroorzaken in o.a. hyacint, krokus, narcis, tulp en gladiool. Uit eerder onderzoek is bekend dat een teelt van bladrammenas de infectiedruk van de grond kan reduceren bij TRV overgebracht door *P. teres*. Op een perceel met virusdragende *T. similis* aaltjes is onderzocht wat het effect is van bladrammenas, gele mosterd, dahlia, maïs, Italiaans- en Westerwolds raaigras, rode kool en peen op: de infectiedruk in de bodem, het aantal *T. similis* aaltjes en de TRV aantasting in een volgteelt gladiool. Alleen de teelt van bladrammenas resulteerde in een afname van de infectiedruk van de grond en van de TRV aantasting in gladiool vergeleken met de controle braak. Het aantal *T. similis* aaltjes was na een teelt bladrammenas niet lager dan bij braak. Gele mosterd veroorzaakte een toename van het aantal *T. similis* aaltjes, de infectiedruk en de TRV aantasting in gladiool in vergelijking met braak. De overige gewassen hadden geen effect op de TRV aantasting.

POSTERS

P-B3

Gewasdiversiteit en bodemgebonden plantpathogenen

G.A. Hiddink¹, A.H.C. van Bruggen¹,
A.J. Termorshuizen¹ en J.M. Raaijmakers²

¹ Biologische bedrijfssystemen, Wageningen Universiteit, Marijkeweg 22, 6709 PG Wageningen

² Fytopathologie, Wageningen Universiteit, Binnenhaven 9, 6709 PD Wageningen

De hypothese 'Ziektewering tegen bodemgebonden plantpathogenen kan worden versterkt in mengteelten in vergelijking met de ziektewering in de corresponderende monoculturen' is getest met biotoetsen in de kas met veldgrond van mono- en mengteelten. Op twee locaties werden hiervoor spruiten, gerst en de mengteelt spruiten-gerst geteeld.

De uitgevoerde biotoetsen betroffen, *Rhizoctonia solani* - wortel (drie maal), *Pythium ultimum* - komkommer (één maal) en *Fusarium oxysporum* f.sp. *lini* - vlas (drie maal). Grond (één locatie) werd verzameld voor bemesting en grondbewerking. In twee biotoetsen (*R. solani*-wortel en *F. oxysporum* f.sp. *lini*-vlas) werden de toetsplanten significant minder ziek op grond die afkomstig was van de monotelt gerst dan die van de andere behandelingen. Dit geeft aan dat er een zekere mate van ziektewering is bij de teelt van gerst op dat bepaalde tijdstip in deze grond. Ook bij biotoetsen die later in het seizoen uitgevoerd werden met gronden van twee locaties, werden vergelijkbare gewaseffecten gevonden.

Een tweede experiment wordt uitgevoerd op een veld met een natuurlijke besmetting met *Gaeumannomyces graminis* (veroorzaker van tarwehalmdoder). Op dit veld worden triticale en klaver als mono- en menggewas geteeld. De mengteelt zal worden vergeleken met de monogewassen met betrekking tot specifieke ziektewering van tarwehalmdoder. Ook biotoetsen met *F. oxysporum* f.sp. *lini*-vlas en *R. solani*-wortel zullen worden uitgevoerd om de mate van niet-specifieke ziektewering te testen.

P-B4

Zijn toxigene *Fusarium* spp. in tarwe te beheersen met rassenkeuze en fungiciden?

H.T.A.M. Schepers en H.G. Spits

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO), Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Diverse *Fusarium* spp. kunnen naast opbrengstderving ook schadelijke stoffen (mycotoxinen) vormen in graankorrels. De infectie van de aar vindt voornamelijk

plaats tijdens vochtig weer gedurende de bloeiperiode. Naast vruchtwisseling en grondbewerking kunnen ook de rassenkeuze en de inzet van fungiciden bijdragen aan de beheersing. Er zijn enkele fungiciden toegelaten die gedeeltelijk werkzaam zijn tegen toxigene *Fusarium* spp. In 2000 en 2001 is in veldproeven onderzocht of de beperkte werking van fungiciden kon worden verbeterd. Een bespuiting met tebuconazool in de bloei had een duidelijk effect op *F. culmorum* en productie van DON. Het spuiten met TwinJet doppen en het toevoegen van een hulpstof gaven in een aantal gevallen een verbetering van de bestrijding te zien. De inzet van tebuconazool in de rassen met een hoger resistentiecijfer (Residence, Florida) leidde tot lagere aantastingsniveaus van aarfusarium en DON dan in het gevoelige ras Ritmo. Bij de zware fusariumdruk in de proeven had tebuconazool in het gevoelige ras Ritmo niet voldoende werking om de aantasting en DON-gehalte op een aanvaardbaar niveau te brengen. Deze resultaten tonen eens te meer aan dat er niet een maatregel is die het fusariumprobleem oplost maar dat het een samenspel moet zijn van vruchtwisseling, grondbewerking, rassenkeuze én optimale inzet van fungiciden.

P-B5

Relatie tussen inoculumdichtheid van *Verticillium dahliae* bij esdoorn en trompetboom en effect van biologische grondontsmetting

J.C. Goud, W.J. Blok, G.C.M. Coenen, T. Lans en A.J. Termorshuizen

Biologische bedrijfssystemen, Wageningen Universiteit, Marijkeweg 22, 6709 PG Wageningen

Op twee locaties werd het effect van biologische grondontsmetting onderzocht op besmetting van de grond met *Verticillium dahliae*. Deze methode omvat de inbrenging van vers organisch materiaal in de grond gevolgd door afdekking met luchtdicht plastic gedurende een aantal weken. Biologische grondontsmetting had een reductie van 85-90% van de grondbesmetting met *V. dahliae* tot gevolg. Ook *Pratylenchus fallax* liet een zeer sterke reductie zien van 90-99%. *Verticillium*-verwelking bij Noorse esdoorn en trompetboom (*Catalpa bignonioides*) in de jaren na biologische grondontsmetting was 55-90% geringer in de behandeling met biologische grondontsmetting. Doordat ook de deelbehandelingen (alleen inwerking van gras en alleen afdichten met plastic) onderdeel waren van de experimenten ontstonden velden met een grote verscheidenheid in inoculumdichtheden van zowel *V. dahliae* als *P. fallax*. Regressie-analyse van de mate van verwelking op de inoculumdichtheden van *V. dahliae* en *P. fallax* gaf aan

POSTERS

dat *V. dahliae* bij beide experimenten en beide boomsoorten significant is maar *P. fallax* en de interactie met *V. dahliae* slechts in enkele gevallen. De helling van de regressielijn was niet significant verschillend voor de verschillende behandelingen hetgeen een indicatie is dat de mate van ziektevering tegen *verticillium*-verwelking niet veranderd was en dus alleen de inoculumdichtheden.

P-B6 **Onkruiddruk verminderen door onkruiden te foppen en andere praktische preventieve maatregelen**

R.Y. van der Weide¹, L.A.P. Lotz² en P.O. Bleeker¹

¹PPO Praktijkonderzoek Plant en Omgeving Postbus 430, 8200 AK Lelystad ²PRI Plant Research International Postbus 16, 6700 AA Wageningen

Met het maken van een vals zaaibed en ook door de keuze van werktuig, zijn er goede mogelijkheden om de onkruiddruk in een gewas te verlagen. Het vals zaaibed moet wel aangelegd worden in een periode dat de onkruiden goed willen kiemen en voldoende lang zijn zodat de onkruiden echt al opkomen. Innovatief hierbij is het afdekken van het werktuig bij de laatste bewerking om niet opnieuw onkruidkieming te stimuleren. Dit wegnemen van de lichtprikkel kan de onkruiddruk met ruim 60% verminderen. Andere praktische preventieve maatregelen die de onkruidbestrijding kunnen vereenvoudigen zijn gewaskeuze; het gewas planten in plaats van zaaien; het aanpassen van rijafstanden; de keuze van zaaitijdstip; keuze van de hoofdgrondbewerking en bewerking van de stoppel.

Het effect van papiercellulose (PC) als bodemtoevoeging op zwartpoten in bloemkool is onderzocht in kas- en veldproeven, uitgevoerd op zavelgrond uit Zwaagdijk.

Uit onderzoek tot nu toe, blijkt dat de bodemweerstand tegen *R. solani* AG 2-1 verhoogd wordt als PC aan de grond wordt toegevoegd. Een proef in een klimaatcel toonde aan dat grond geïncubeerd met PC gedurende een week tot vier maanden bij 18C een significant hogere bodemweerstand had dan niet geïncubeerde grond. Uit een veldproef bleek dat de bodemweerstand op het moment van planten verhoogd is als PC drie maanden voor het planten in de grond is gespit.

Uit de veldproef bleek daarentegen tevens dat, als PC vlak voor het uitplanten in de grond is gespit, meer

bloemkoolplanten wegvallen vanwege ziekte door natuurlijk aanwezige *R. solani*. Deze natuurlijk aanwezige *R. solani* is aangetoond met behulp van moleculaire detectie en uitgroei van de schimmel op agar. Voorlopige resultaten van een kasproef ondersteunen dit, aangezien natuurlijk aanwezige *R. solani* ziekte veroorzaakt in zes-weken-oude-bloemkoolplantjes als de grond geïncubeerd is met PC gedurende een, tien of dertig dagen. Plantjes op onbehandelde grond waren na tien dagen nog niet ziek.

PC lijkt dus effect te hebben op zowel de bodemweerstand tegen *R. solani* als op de infectiedruk. Kennis van de oorzaak van beide fenomenen zal bijdragen aan de ontwikkeling van duurzame beheersingsstrategieën van *R. solani*.

P-B7 **Resultaten van onderzoek aan Trichodoriden en TRV in LNV-programma 303 (1997-2001)**

F.C. Zoon¹, A. de Heij¹, A.S. van Bruggen² en O. Hartsema³

¹Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen;
²PPO-PBB, Postbus 85, 2160 AB Lisse;
³PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Een overzicht wordt gegeven van de belangrijkste resultaten uit onderzoek in het kader van LNV-programma 303 (1997-2001) aan trichodoride vectoraaltjes en het door hen overgebrachte Tabaksratelvirus (TRV). Dit onderzoek is medegefinancierd door productschappen Akkerbouw en tuinbouw. Veel kennis is gegenereerd over de overleving, het gedrag en de waardplantreks van de vectoraaltjes en hun rol in verschillende teelten. Ontwikkelingen zijn vooral de toepassing van bladramenas als groenbemester cq. tussengewas bij verschillende vectorsoorten, de perspectieven en problemen van organische stoftoepassingen en verbeterde technieken voor bemonstering en detectie van vectoraaltjes en TRV in grond en in plantmateriaal.

P-B8

Vruchtwisseling houdt wortel-lesieaaltjes in toom in houtige gewassen en vaste planten

E.J. Bertrums

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Bomen,
Postbus 118, 2770 AC Boskoop

Wortellesieaaltjes (*Pratylenchus penetrans*) veroorzaken schade aan veel houtige gewassen en vaste planten, geteeld op zandige gronden met een laag organisch stof gehalte. Voor een reeks van gewassen is, in veldproeven op diverse locaties, de relatie bepaald tussen gewasgroei en populatieverloop van het aaltje in de wortels en in de bodem.

Op basis van de resultaten van dit meerdere jaren durend onderzoek, worden de houtige gewassen ingedeeld in vijf groepen met verschillende combinaties van mate van schadegevoeligheid en aaltjesvermeerderend vermogen. Vruchtwisseling van houtige gewassen in rotatie met *Tagetes* volgens deze groepenindeling, werd met goed resultaat uitgevoerd in een geïntegreerd bedrijfssysteem.

Voorbeelden van houtige gewassen met een aaltjesonderdrukkende werking zijn *Buxus sempervirens*, *Taxus baccata*. Voorbeeld van een aaltjesonderdrukkende vaste plant is *Helenium*. De onderzochte *Helenium*-cultivars onderdrukten tevens het wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*). Daarmee kan *Helenium* aangeplant worden in gebieden zoals de bollenstreek waar beide aaltjessoorten veel voorkomen en voor problemen zorgen.

P-B9

Overzicht van het werk aan *Pratylenchus* in LNV programma 303

C. J. Kok

Plant Reserarch International, Postbus 16,
6700 AA Wageningen

In het kader van het LNV nematologieprogramma 303 is door instituten van PPO en DLO onderzoek gedaan naar verschillende aspecten van het plantenparasitaire aaltje *Pratylenchus penetrans*. Methoden voor bemonstering en kwantitatieve extractie zijn gestandaardiseerd en gekarakteriseerd wat betreft de variabiliteit. Een grote reeks gewassen uit de akkerbouw en vastplantenteelt is getoetst op waardplantgeschiktheid. De overleving van *P. penetrans* onder braak en het effect van bodemfactoren op populatiedynamica en schade-relatie zijn bestudeerd.

De resultaten van dit onderzoek zijn onder meer een bemonsterings- en verwerkingsprotocol voor kleine proefvlakken, met een bekende variatie. Uit het waardplantonderzoek kwam naar voren dat er slechts weinig slechte waardplanten zijn, hetgeen het opzetten van een veilig bouwplan moeilijk maakt. *P. penetrans* blijkt in staat lange tijd te overleven zonder waardplant, met behoud van infectiviteit. Hierdoor lijkt het perspectief van braak als beheersmaatregel gering. Bodemfactoren hebben een grote invloed op de populatiedynamica en schade van *P. penetrans*. Op mineraal duinzand bleek de schade aan lelies beduidend groter dan op humeus dekzand.

Door het gebrek aan resistente gewassen en de langdurige overleving van *P. penetrans* vormt dit aaltje vooralsnog een lastig te beheersen probleem.

POSTERS

Thema C (posters)

Identificatie, signalering en epidemiologie

P-C1

**Bodemgezondheids-chip:
Het meten van de intrinsieke
weerbaarheid in de bodem als
hulpmiddel bij duurzaam
landbouwmanagement**

A.G.C.L. Speksnijder, C.D.Schoen,
J.D. van Elsas, C. Zijlstra en P.J.M. Bonants

Plant Research International B.V., Postbus 16,
6700 AA Wageningen

De bodem bevat een groot aantal organismen met pathogene eigenschappen of met stimulerende eigenschappen (beneficials). Moderne DNA-technieken stellen ons in staat een analyse te maken van elke soort bodem. Nieuwe ontwikkelingen binnen PRI op het gebied van multiplex detectie stellen ons in staat om vele targets tegelijkertijd te detecteren door middel van DNA micro-arrays (zie abstract Schoen et al.). Grondsoorten kunnen snel gescreend worden op de aan- of afwezigheid van pathogene organismen en beneficials. Ook functionele eigenschappen zoals de expressie van weerbaarheidgenen die coderen voor antibiotica en chitinasen tegen plantpathogene schimmels en bacteriën kunnen worden gemeten.

Ons streven is de ontwikkeling van een bodem-DNA-chip waarmee de expressie van genen wordt gemeten die een functie hebben in bodemgezondheid. Hiermee kunnen we een uitspraak doen over de mate van weerbaarheid (of de afwezigheid daarvan) in een bepaalde bodem en kunnen strategieën uitgezet worden voor duurzaam landbouwmanagement.

P-C2

**Ontwikkeling van technieken
voor detectie van
plantgerelateerde organismen
ten dienste van een veilige en
duurzame land- en tuinbouw**

C. Zijlstra, P.J.M. Bonants, P.H.J.F. van den
Boogert, C.D. Schoen en A.G.C.L. Speksnijder

Plant Research International B.V., Postbus 16,
6700 AA Wageningen

In agrosystemen die steeds minder afhankelijk mogen zijn van chemische bestrijding neemt de vraag naar snelle, betrouwbare methoden voor detectie van plantgerelateerde organismen toe. Dergelijke technieken kunnen worden ingezet met het oog op kwaliteitscontrole van teeltsubstraat (bijv. om te garanderen dat compost of potgrond vrij is van plant- (of zelfs mens-!) pathogenen en dat het gewenste gezondheidsbevorderende organismen wel bevat); kwaliteitscontrole product (bijvoorbeeld het monitoren van gewasbelagers die in de naoogstfase problemen kunnen veroorzaken (mycotoxinen!); naleving van exportregels (detectie van quarantaine organismen); preventie (toetsen op afwezigheid van pathogenen in uitgangsmateriaal, grond, recirculatie water, *etcetera*).

De onderzoekscluster 'Karakterisering, Identificatie en Detectie' binnen de business unit 'Biointeracties en Plantgezondheid' ontwikkelt detectietoetsen voor bovengenoemde doeleinden. Ze richten zich op detectie van virussen, viroïden, bacteriën, fytoplasma's, schimmels, nematoden en insecten in grond, water, plantweefsel, inocula, *etcetera*.

Veel van de ontwikkelde technieken worden al routinematig toegepast in de praktijk. Momenteel worden jaarlijks ongeveer tien miljoen ELISA-testen uitgevoerd op de aanwezigheid van bacteriën en virussen in onder meer aardappel, bol- en siergewassen; PCR methoden worden gebruikt voor detectie van talloze gewasbelagers; RT-PCR wordt toegepast voor detectie van RNA-virussen; NASBA en AmpliDet RNA wordt toegepast voor detectie van verschillende pathogenen terwijl het tevens de mogelijkheid biedt om uitsluitend de levende cellen te detecteren.

POSTERS

Toekomstperspectieven zijn faag display (een manier om antilichamen te produceren tegen elk denkbaar organisme zonder de noodzaak van immunisatie); multiplex detectie (waarbij meerdere organismen tegelijkertijd kunnen worden aangetoond in een test, bijvoorbeeld gebruikmakend van DNA chips (zie samenvatting Schoen et al.) of immuno-arrays); kwantitatieve detectie (dat in combinatie met goede bemonsteringstechnieken data oplevert voor risicoanalyses, schaderelaties en systemen voor beslissingsondersteunende maatregelen).

P-C3

Een nieuw potyvirus dat bloemkleurbreking veroorzaakt in *Begonia semperflorens*

I. Bouwen

Plant Research International B.V., Postbus 16,
6700 AA Wageningen

In rode en roze cultivars van *Begonia semperflorens* werd bloemkleurbreking aangetroffen. Tevens was in de bladeren van deze planten soms een vage vlekkerigheid te zien. Na serologische toetsing van plantmateriaal in ELISA op de aanwezigheid van verschillende virussen werd alleen een positieve reactie verkregen met een monoklonaal dat potyvirus aantoonde. In preparaten van blad en bloem konden in de elektronenmicroscopie echter geen virusdeeltjes aangetoond worden. Tevens was het niet mogelijk een virus mechanisch over te brengen naar toetsplanten. Mogelijk speelt de bijzonder lage pH van het plantsap (i.e. pH 2) hierbij een negatieve rol. Het virus kon wel mechanisch overgedragen worden naar virusvrije *Begonia semperflorens*. Moleculaire karakterisering bood meer perspectief. Totaal RNA uit een zieke plant werd gebruikt in een RT-PCR met gedegeneerde potyvirus primers. Hierbij werd een DNA fragment verkregen van het C-terminale deel van het manteleiwit en het 3' niet coderend gebied. Dit fragment is gesequenced en was ongeveer 650 nucleotiden lang. De verkregen sequentie is vergeleken met anderen die in genenbanken zijn opgeslagen. Er werd homologie gevonden met potyvirusen, maar niet meer dan 70%.

Dit nieuwe potyvirus voor *B. semperflorens* krijgt voorlopig de naam *Begonia*-bloemkleurbrekingsvirus (*Begonia flower break virus*).

P-C4

Een nieuw rhabdovirus in *Alstroemeria caryophyllea*

I. Bouwen

Plant Research International B.V., Postbus 16,
6700 AA Wageningen

Alstroemeria is een veelgebruikte snijbloem. Verschillende virussen kunnen dit gewas infecteren, waaronder *Alstroemeria*-bloemvlekvirus, *Alstroemeria*-mozaïekvirus, *Impatiens*-vlekkenvirus, komkommermozaïekvirus, leliemozaïekvirus, *Ornithogalum*-mozaïekvirus (OrMV), symptoomloos lelievirus, tabaksratelvirus en tomatenbronsvlekkenvirus.

Bij het verzamelen van geïnfecteerd materiaal voor een project betreffende virussen van *Alstroemeria* werd een plant van *Alstroemeria caryophyllea* aangetroffen met symptomen die mogelijk door een virus waren veroorzaakt. Deze symptomen omvatten donkergroene nerfbanden, necrotische vlekjes en bloemkleurbreking. In een serologische toets (ELISA) werd een positieve reactie verkregen met een antiserum tegen OrMV. Na mechanische inoculatie verschenen er symptomen op verschillende toetsplanten, waaronder *Chenopodium quinoa*, *Nicotiana benthamiana* en *N. occidentalis* P1. Tabaksoorten zijn echter geen waardplant voor OrMV. In de elektronenmicroscopie werden in preparaten van *N. occidentalis* P1 op rhabdovirus gelijkende deeltjes aangetroffen. *A. caryophyllea* leek dus geïnfecteerd met zowel OrMV als een rhabdovirus. In ultradunne coupes van geïnfecteerd blad van *N. benthamiana* werden dezelfde op rhabdovirus gelijkende deeltjes gevonden in het cytoplasma. Dit geeft aan dat het waarschijnlijk om een cytorhabdovirus gaat. Er is een antiserum tegen dit virus geproduceerd. Dit antiserum toont in ELISA het virus aan in bladmonsters van *A. caryophyllea* en geïnfecteerde toetsplanten. Toetsing van een aantal andere rhabdovirusen in ELISA met dit antiserum toonde geen serologische verwantschappen aan.

P-C5

De complete genoom organisatie van het aardbeikrinkelvirus

C.D. Schoen, M.M. Klerks en F. van der Wilk

Plant Research International B.V., Postbus 16,
6700 AA Wageningen.

De complete nucleotide sequentie van het aardbeikrinkelvirus (Strawberry Crinkle Virus; SCV), behorend tot de *Rhabdoviridae* is opgehelderd. Het genoom heeft 14690 basen en bevat 5 open leesramen die coderen voor het nucleoproteïne N, matrix proteïne M, glycopro-

POSTERS

tein G, nonstructural viral protein NV, en het polymerase L. De genen zijn gerangschikt in de volgorde van 3'-N--M-G-NV-L-5'. De exacte 3' en 5' uiteinden werden bepaald m.b.v. 3' en 5' RACE procedures.

Het 3' uiteinde van het SCV genome werd gekloneerd na polyadenylatie van het virale RNA m.b.v. gist RNA-polymerase, gevolgd door een 'reverse transcriptase' stap met 3' RACE adapters. Het 5' uiteinde werd bepaald na verlenging van het cDNA gevolgd door een PCR met respectievelijk een 'nested virus-specific primer' en een poly (G) primer. Klonering van de fragmenten is uitgevoerd via 'TA cloning' in een pCR2.1-TOPO vector. Zes onafhankelijke klonen zijn gesequenced ter bepaling van de exacte 3' en 5' uiteinden van het genoom.

De nucleotide- en de afgeleide aminozuursequenties van het SCV vertonen significante homologie met corresponderende sequenties van het verwante *Rice transitory yellowing virus* (RYSV) en het *Sonchus yellow net virus* (SYNV).

Het grootste gen op het SCV genoom codeert voor het virale RNA-afhankelijke RNA polymerase. Dit gen start op positie 7650 en eindigt op positie 13824. Het afgeleide product bevat 2058 aminozuren. Zoals verwacht, vertoont het SCV L-eiwit een grote homologie met andere rhabdovirale L eiwitten. De katalytische subunits, een structurele karakteristiek van RNA-afhankelijke RNA polymerases, kon worden geïdentificeerd via alignment van SCV eiwit sequenties met die van andere rhabdovirale eiwitten. Het conserveerde domein, met de vier duidelijke motieven A, B, C en D, is gelocaliseerd tussen aminozuren 207 en 526 van het SCV polymerase.

This work was part of 'Improved diagnostic tools for the certification of strawberry propagation material' project supported by QLK5-1999-1553 VIRUS DETECTOR of the European Commission

P-C6 Pratylenchus penetrans, bijna vergeten

E. Brommer, T. G. van Beers en L.P.G. Molendijk

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Postbus 430,
8200 AK Lelystad

Mede door de verminderde inzet van grondontsmettingsmiddelen wordt de land en tuinbouw met name op de zandgronden hernieuwd geconfronteerd met een aantal aaltjes. Eén van deze aaltjes is het wortellessieaaltje *Pratylenchus penetrans*. De meeste gegevens over dit aaltje stammen nog uit de jaren vijftig en zestig. De land en tuinbouw is sinds die tijd aanzienlijk veranderd. De gegevens uit die tijd zijn gedateerd en moeten geactualiseerd worden om tot een betere advisering

naar de praktijk te komen. Het rassenassortiment en de teeltwijze is de afgelopen dertig jaar aanzienlijk gewijzigd. Een van de belangrijkste wijzigingen is de verlenging van het groeiseizoen door betere rassen, gewasbescherming, bemesting en beregening. Deze verlenging van het groeiseizoen kan van invloed zijn op de waardplantstatus van de belangrijkste landbouwgewassen. PPO is in het kader van LNV programma 303, in 1998 gestart met veldonderzoek aangevuld met potproeven om de waardplantstatus van de belangrijkste gewassen vast te stellen.

Gebleken is dat op tagetes na alle onderzochte gewassen waard zijn voor *P. penetrans*, waarbij slechts een beperkt aantal gewassen de status matige waard hebben gekregen. Alle andere onderzochte gewassen waren een goede tot een zeer goede waard voor *P. penetrans*.

P-C7 Besparing op bewaarziekte- bestrijding in pootaardappelen mogelijk met een PCR-test op droogrot veroorzakende Fusarium-schimmels

J.G.Lamers¹, J. Esselink¹ en J. van der Plas²

¹Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Postbus 430,
8200 AK Lelystad

²TNO-Voeding, Postbus 360, 3700 AJ Zeist

De meeste pootgoedpartijen worden tegen bewaarziekten behandeld. Tot nu toe waren er niet voldoende nauwkeurige detectiemethoden voorhanden om te bepalen of zo'n bestrijding nodig was. Een PCR-test zou de noodzaak van bestrijding weg kunnen nemen indien de belangrijkste droogrot veroorzakende *Fusarium* schimmels niet worden gevonden.

Door TNO is een gevoelige multiplex PCR test ontwikkeld waarmee 10-15 sporen of meer per g grond van *Fusarium sulphureum* en *Fusarium coeruleum* kunnen worden aangetoond.

De pootgoedpercelen worden na de oogst bemonsterd voor AardappelMoeheid. Van 25 bedrijven werd deze grond ook getoetst met de PCR-test. In 1999 bleken 4 % van deze grondmonsters een zeer lichte besmetting met *F. sulphureum* te hebben en in 2000 48 %. In beide jaren werd er geen besmetting met *F. coeruleum* gevonden. Grond afkomstig van knollen in de bewaring geeft met de PCR-test hogere uitslagen, terwijl grond verzameld bij het doodspuiten nog geen uitslag geeft. Ieder jaar was er één bedrijf dat (ernstige) problemen kreeg met droogrot in de bewaring. Deze besmetting werd vooraf aangetoond met de PCR-test van AM-grond. Op deze wijze kan de afwezigheid van *F. sulphureum* en *F. coeruleum* boven de detectiegrens relatief

snel worden aangetoond, waardoor een advies gegeven kan worden om bij het sorteren geen bewaarziektebestrijding uit te voeren.

P-C8

Nieuwe mogelijkheden van detectie en fysio-determinatie van *Synchytrium endobioticum*, de veroorzaker van wratziekte

J.G. Lamers¹, J.G.N. Wander¹,

P.H.J.F. van den Boogert²,

M.P.E. van Gent-Pelzer en R.P. Baayen³

¹ PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

² Plant Research International BV, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

³ Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

Vondsten van wratziekte in aardappelen leiden tot een teeltverbod op het betreffende perceel en verplichte teelt van resistente rassen in omliggende bufferzones. Het besmettingsniveau in de grond en fysio-identiteit zijn bepalend voor beheersmaatregelen en deregule-

ring. De recente ontdekking van fysio 6 in Nederland en risico's voor uitbreiding van bestaande besmettingshaarden maken het noodzakelijk om over betrouwbare, gevoelige en snelle methoden te kunnen beschikken voor het vaststellen van besmettingsniveau en identiteit van het fysio.

Uit vergelijkend onderzoek komt de Hendrickx centrifuge naar voren als een aantrekkelijk alternatief voor de huidige natte zeef- en centrifuge methode; grondmonsters kunnen hiermee in grote aantallen en op een routinematige wijze verwerkt worden op PPO-AGV.

Moleculaire detectie en identificatie kunnen bijdragen aan snelle en gevoelige detectie en een alternatief bieden voor het tijdrovend telwerk van spoelfracties en de langdurige fysio-toetsen. In samenwerking met een Canadees onderzoeksinstituut wordt op PRI gewerkt aan de ontwikkeling van specifieke primers voor ITS-PCR en fysio-specifieke probes voor moleculaire fysio-determinatie. De ontwikkelde PCR-methode is inmiddels getest op (besmet) plantmateriaal en de eerste resultaten zijn veelbelovend. Biotests evenwel blijven noodzakelijk voor resistentieveredeling en als referentie voor detectie en fysio-determinatie. De verbeterde biotest is voldoende gevoelig (vanaf 1 sporangium per g grond) en betrouwbaar. In de biotests blijken meristemplanten een uitstekend alternatief te vormen voor de huidige knollen.

POSTERS

Thema D: (posters)

Resistentiemechanismen

P-D1

Duurzame resistentie tegen wortelknobbelaaltjes; EU-DREAM

J. Bakker¹, W. Golinowski², R. Janssen³,
J. Klap⁴, L.P.G. Molendijk⁵, D. Mugniéry⁶,
M.S. Phillips⁷, M. Schlathölter⁸,
J.G. van der Beek⁹ en F.C.Zoon³

¹Laboratory of Nematology, Wageningen University,
Postbus 8123, 6700 ES Wageningen

²Department of Botany (SGGW), Warsaw Agricultural
University, Rakowiecka 26/30, Warsaw, Polen ³Plant Research
International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

⁴Barenbrug Research, Duitsekampweg 60, Wolfheze

⁵PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

⁶Laboratoire de Zoologie, INRA, Domaine de la Motte,
P.O. Box 29, Le Rheu, Frankrijk

⁷Dept Nematology, SCRI, Invergowrie, Dundee, Verenigd
Koninkrijk

⁸P.H. Petersen Saatsucht Lundsgaard, Streichmühler Strasse 8,
Grundhof, Duitsland

⁹Ministerie van LNV, Postbus 20401, 2500 EK Den Haag

Het EU-gefinancierde project QLRT-1999-1462 DREAM (Durable Resistance Against *Meloidogyne*) heeft tot doel middelen en strategieën te ontwikkelen voor duurzame resistentie en resistentie management tegen wortelknobbelaaltjes. Dit is nodig om het wereldwijd gebruik van pesticiden tegen deze bodemgebonden schadeverwekkers te reduceren. Het onderzoek draait om de twee quarantaine-soorten *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax* die een serieuze bedreiging vormen voor de rentabiliteit van teelten en waarvoor nog geen toereikend duurzaam beheersingsalternatief bestaat. Het doel kan worden bereikt door de integratie van expertise in veredeling, nematologie, botanie en moleculaire biologie in één project dat nieuw is door zijn Europese dimensie. Het project omvat drie onderzoeksvelden: 1. identificatie en incorporatie van resistentie in belangrijke gewassen (aardappel, peper, groenbemesters) 2. Onderzoek aan variatie in aaltjesvirulentie en aan de duurzaamheid van resistentie en 3. Optimalisering van teeltsystemen via vruchtwisselings-schema's. Verwachte resultaten zijn: resistente geniteurs, gekarakteriseerde collecties van *Meloidogyne*-isolaten, betrouwbare methoden voor selectie en veredeling, kennis over de stabiliteit van resistentie, moleculaire merkers voor resistentie en (a)virulentie, genetische kaarten en adviezen voor verbeterde vruchtwisselingschema's. Meer info is te vinden op www.eu-dream.nl

P-D2

Verticillium verwelkingsziekte in bomen; elementen voor geïntegreerde en innovatieve beheersstrategieën

J.A. Hiemstra¹ en J.C. Goud²

¹Plant Research International, Postbus 16,
6700 AA Wageningen

²Biologische Bedrijfssystemen, Wageningen Universiteit,
Marijkeweg 22, 6709 PG Wageningen

Verticillium-verwelkingsziekte, veroorzaakt door de bodemschimmel *Verticillium dahliae*, is een belangrijk probleem voor de Europese landbouw, vooral in houtige gewassen zoals olijf, steenvruchten en boomkwekerijgewassen. Een *Concerted Action* over deze ziekte resulteerde in de publicatie van 'A compendium on *verticillium wilts in tree species*' en een EU-project 'Verticillium wilt in trees' waaraan tien onderzoeksgroepen deelnemen (QLRT-CT99-1523, gecoördineerd door J.A. Hiemstra).

Het onderzoek concentreert zich op drie hoofdgebieden: 1: Variabiliteit binnen *Verticillium* en het verspreidingsgebied en de virulentie van groepen isolaten, 2: Selectie van resistentie in olijf en Noorse esdoorn en 3: Detectie van de schimmel in grond en plantmateriaal en de relatie tussen bodembesmetting en te verwachten schade. Bovendien richt het project zich op uitwisseling en standaardisatie van methoden.

Er zal een overzicht worden gegeven over de doelen, methoden en deelnemende groepen.

POSTERS

P-D3

Kan de verhoogde vatbaarheid van ethyleen-ongevoelige tabaksplanten gecompenseerd worden door het induceren van resistentie?

B.P.J. Geraats, P.A.H.M. Bakker en
L.C. van Loon

Faculteit Biologie, Leerstoelgroep Fytopathologie, Universiteit
Utrecht, Utrecht

Ethyleen is een plantenhormoon dat verschillende ontwikkelingsprocessen reguleert. De gevoeligheid voor ethyleen beïnvloedt tevens de resistentie tegen verschillende pathogenen. Bovendien is ethyleen vaak betrokken bij symptoomontwikkeling na infectie door een pathogeen. Tabaksplanten die zijn getransformeerd met de gemuteerde ethyleenreceptor *etr1-1* uit *Arabidopsis thaliana* (Tetr planten) hebben een typisch ethyleen-ongevoelig fenotype. Wanneer deze Tetr plan-

ten op gewone potgrond worden opgekweekt, ontwikkelen ze binnen drie tot tien weken symptomen van verwelking en stengel(basis)rot. Ongetransformeerde tabaksplanten op dezelfde grond ontwikkelen deze symptomen niet.

Zestig oomyceten en schimmels werden van spontaan zieke Tetr planten geïsoleerd. Zeven isolaten bleken virulent en veroorzaakten vergelijkbare ziektesymptomen wanneer Tetr planten ermee werden geïnoculeerd. Deze isolaten werden geïdentificeerd als *Pythium sylvaticum*, *Pythium sp.* 'groep HS', *Pythium sp.* 'groep G', *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Thielaviopsis basicola* en *Rhizopus stolonifer*. Daarnaast bleken Tetr planten vatbaarder voor *Botrytis cinerea* en *Cercospora nicotianae*. Deze resultaten suggereren dat ethyleen-ongevoeligheid in tabak resulteert in een verhoogde vatbaarheid voor verschillende necrotrofe pathogenen.

Om de verhoogde vatbaarheid van Tetr planten te compenseren, werden de effecten van het induceren van resistentie met salicylzuur (SA) of het functionele analoog BTH onderzocht. De resultaten wijzen erop dat SA en BTH de verhoogde vatbaarheid niet kunnen reduceren.

POSTERS

Thema E (posters)

Risicobeleving en risicomangement

P-E1

Driftbeperking door toepassing van een grove druppel en een uitvloeier op de bestrijding van meeldauw in rozenaailingen

A. M. van der Lans, J. Brouwer, B. Buitenwerf en A.J. van Kuik

PPO, cluster Bollen en Bomen, Postbus 118, 2770 AC Boskoop

Driftbeperking van veldspuiten kan in de boomteelt op verschillende manieren worden bewerkstelligd o.a door gebruikmaking van luchtondersteuning van de veldspuit, een emissiescherm, een spuitvrije zone of een vanggewas aan de slootkant.

Een flinke reductie van de drift van middelen naar het oppervlaktewater kan worden verkregen door toepassing van antidriftdoppen in de spuitboom (onderzoek IMAG)

In een gangbare teelt van rozenaailingen wordt frequent gespoten tegen zowel valse als echte meeldauw. In de praktijk worden doppen met een fijn druppelspectrum gebruikt. Driftbeperking werd verkregen door het gebruik van een dop met een grof druppelspectrum.

Tevens werd nagegaan of toevoeging van een uitvloeier (Zipper) de werking van de fungiciden verbeterde.

Uiteraard moet de combinatie van driftarme doppen (groe druppels) al of niet in combinatie met een uitvloeier leiden tot een gelijkwaardige of een betere bestrijding van meeldauw dan de nu in de praktijk gebruikelijke methode.

P-E2

Bestrijdingsmiddelen in de lucht rond tuinbouwkassen: schatting blootstelling omwonenden en mogelijke effecten

M. Leistra¹, M. van der Staaij² en B.J.W.G. Mensink³

¹Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

²Praktijkonderzoek Plant en Omgeving – Sector Glastuinbouw, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk

³Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de glastuinbouw leidt tot emissie via ventilatie van damp en aërosol vanuit de kaslucht naar de buitenlucht. Situaties komen voor waarbij woningen en kassen op korte afstand van elkaar zijn gebouwd, zodat de vraag rijst aan welke concentraties de omwonenden worden blootgesteld. Op basis van gegevens over de belangrijkste toedieningen van bestrijdingsmiddelen in kassen en over hun vluchtigheid werden oriënterende berekeningen opgezet over de concentraties van de middelen in de lijwervel benedenwinds van een standaardkas. De concentraties in de lijwervel kunnen, verdeeld over het eerste uur na toediening, oplopen tot enkele tientallen microgram per m³ en soms tot hogere waarden. Uitgaande van toxicologische basisgegevens voor de bestrijdingsmiddelen werden voorlopige grenswaarden afgeleid voor blootstelling van mensen via de ademhaling. In de meeste gevallen bleef de berekende concentratie in de lijwervel onder de voorlopige grenswaarde, maar in enkele andere gevallen bleek nadere evaluatie nodig.

POSTERS

P-E3 **Vervluchtiging van** **bestrijdingsmiddelen vanaf** **planten**

M. Leistra, F. van den Berg en J.H. Smelt

*Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte, Postbus 47,
6700 AA Wageningen*

Vervluchtiging van bestrijdingsmiddelen vanaf planten is een van de meest omvangrijke emissieroutes naar het milieu. Na emissie en transport vindt depositie (nat, droog) plaats in woongebieden, natuurgebieden, etc. De vervluchtiging op de eerste dag is vooral afhankelijk van de dampdruk van het bestrijdingsmiddel. De invloed van gelijktijdig optredende processen neemt toe in de tijd: penetratie in de plant, afspoelen met neerslag en fotochemische omzetting. De vervluchtiging in het veld wordt gemeten door bepaling van de concentraties en van essentiële meteofactoren op verschillende hoogtes boven het perceel. De beschikbaarheid van het bestrijdingsmiddel op de planten voor vervluchtiging wordt gesimuleerd met een compartimentenmodel. Voor beschrijving van de luchtweerstanden bij vervluchtiging wordt voortgebouwd op grenslaag-meteorologische methoden.

P-E4 **De EPPO guideline on Resistance** **Risk Analysis**

A.J.W.Rotteveel

*Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102,
6700 HC Wageningen*

Resistentie tegen bestrijdingsmiddelen is een al honderd jaar bekend fenomeen dat echter de laatste decennia sterk in betekenis toeneemt. De gevolgen zijn ernstig: het verlies van mogelijkheden om een schadelijk organisme te kunnen bestrijden. In niet alle gevallen zijn er vervangende middelen of alternatieve, niet chemische beheersmogelijkheden.

De EU richtlijn 91/414 regelt de toelating van gewasbeschermingsmiddelen op de Europese markt en vermeldt summier dat rekening dient te worden gehouden met resistentieontwikkeling. Omdat er in de verschillende landen behoefte was aan sturing hoe om te gaan met resistentie bij de toelating van middelen heeft de European Plant Protection Organisation (EPPO) een Panel on Resistance Risk Assessment georganiseerd. Dit Panel kreeg de opdracht een richtlijn te ontwikkelen. Deze richtlijn is intussen onder de titel Guideline for the efficacy evaluation of plant protection products, resistance risk analysis, begin 2000 gepubliceerd, en krijgt nu een eerste revisie.

Deze EPPO richtlijn gaat uit van het gezamenlijk door registrator en toelatingshouder ontwikkelen van consensus over het risico van een toepassing met zijn mogelijke resistentiestrategie. De richtlijn is positief ontvangen door industrie en overheden en werd Europees geïntroduceerd op een in 2000 door het panel georganiseerde workshop.

POSTERS

Overige thema's (posters)

P-01

Verspreiding van innovaties via de AOC's

P. Vlaming

Clusius College, Blauwe Berg 3, 1625 NT Hoorn

AOC's zijn de opleidingscentra voor ondernemers en werknemers in de groene sector (van agrarische sector tot groenvoorziening).

AOC's verzorgen de cursussen die leiden tot het verkrijgen van de gewasbeschermingslicenties.

AOC's verzorgen licentieverlengingsbijeenkomsten. Doel van deze bijeenkomsten is om de deelnemers op de hoogte brengen van de nieuwste methoden en inzichten op het gebied van gewasbescherming. Licenties moeten elke vijf jaar verlengd worden.

AOC's organiseren ook andere cursussen waarin aspecten van de gewasbescherming een rol spelen (onder andere over biologische teelt).

Via deze activiteiten komt het overgrote deel van de toepassers van gewasbeschermingsmiddelen met enige regelmaat op het AOC.

Dit biedt een unieke mogelijkheid voor het onderzoek om nieuwe inzichten en vindingen direct door te spelen naar de sector. Het is dus van belang dat onderzoekers de weg naar de AOC's kunnen vinden. Dit kan centraal via de AOC-raad (0318-648900, info@aocraad.nl, www.aocraad.nl).

P-02

Toepassing van geïntegreerde gewasbescherming in de boomkwekerij

A.J. van Kuik en S. Böhne

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Sector Bomen, Postbus 118, 2770 AC Boskoop

Geïntegreerde teelt op gecertificeerde bedrijven heeft de toekomst. Dat is de kern van Zicht op gezonde teelt, het gewasbeschermingsbeleid vanaf 2001. Gewasbescherming wordt een integraal onderdeel van de bedrijfsvoering. Geïntegreerde teelt vraagt van telers een planmatige en doordachte bedrijfsvoering, waarbij

voortdurend gebruik moet worden gemaakt van de laatste kennis om op een zo maatschappelijk verantwoord mogelijke manier te produceren.

Samen met de Nederlandse Bond van Boomkwekers werkt het PPO Sector Bomen aan het verbreden van de kennis en ervaring op dit punt. De komende drie jaar zullen onderzoek, leveranciers van natuurlijke vijanden, voorlichtingsdiensten en toeleveringsbedrijven nauw samenwerken om deze vorm van gewasbescherming nader uit te bouwen.

PPO Sector Bomen heeft hierin een centrale rol. Zoals het opzetten van een kennis databank op het gebied van geïntegreerde gewasbescherming, het instellen van een helpdesk, het geven van cursussen en het maken van gewasbeschermingsplannen. Voor de knelpunten worden onderzoeksvragen opgesteld. Deze vragen moeten door onderzoek worden opgelost. Hieruit ontstaat nieuwe kennis die vervolgens wordt geïntroduceerd door het bijstellen van het gewasbeschermingsplan. Dit alles moet resulteren in een vermindering van de afhankelijkheid van bestrijdingsmiddelen.

Doel van het project is om binnen enkele jaren deze bestrijdingsstrategie operabel te hebben voor een brede laag binnen de gehele boomkwekerijsector.

Het onderzoek wordt gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

P-03

Kennisdoorstroom van onderzoek naar onderwijs en praktijk

T. Lans, R. Wesselink¹ en P. Vlaming²

¹Wageningen Universiteit en Researchcentrum, Leerstoelgroep Onderwijskunde, Postbus 8130 6700 EW Wageningen

²Clusius College, Blauwe Berg 3, 1625 NT Hoorn

Onderzoekers genereren veel kennis, zo ook de onderzoekers op het gebied van de gewasbescherming. Dit is dan ook hun hoofdtaak. Na het genereren van de kennis is het de bedoeling dat deze kennis in de praktijk wordt toegepast. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren door het toepassen van deze kennis in de (verplichte) gewasbeschermingscursussen die door AOC's of IPC's gegeven worden voor het bedrijfsleven. De doorstroom van kennis gebeurt echter (nog) te weinig. AOC's beschikken over te weinig wegen en middelen om recent ontwikkelde kennis te achterhalen en dit in hun onderwijs toe te passen. Als de kennis al beschikbaar is, dan is de-

POSTERS

ze vaak nog niet direct geschikt voor toepassing in het onderwijs. Er is een vertaalslag nodig. Deze vertaalslag houdt onder andere in het omzetten van de kennis naar een begrijpelijk en leesbaar niveau. Wetenschappelijke teksten moeten vaak worden herschreven in toepasbare en kleinere eenheden van informatie. Daarnaast spelen leermogelijkheden, -belemmeringen en -condities van de doelgroep van ondernemers en werknemers een belangrijke rol als het gaat om het inwinnen van informatie. De meeste ondernemers en werknemers willen graag via informele leeringangen aan hun kennis komen, zoals via vertegenwoordigers, studyclubs of collegae. Op deze en andere manieren van kennisoverdracht wordt tijdens de presentatie ingegaan.

P-04 **De ontwikkeling van het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen gedurende de MJPG-periode**

P. Jellema

*Afdeling Fytofarmacie
Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102,
6700 HC Wageningen*

Door de Plantenziektenkundige Dienst getoetst of de verbruiks-reductiedoelstelling van het MJPG gehaald is. Daarnaast is bij de belangrijkste toepassingsgebieden

onderzocht welke voor het verbruik relevante ontwikkelingen zich hebben voorgedaan.

Relevante ontwikkelingen:

Grondontsmetting

In de akkerbouw is het gebruik van grondontsmettingsmiddelen sterk afgenomen. De in 1993 gestarte Regulering Grondontsmettingsmiddelen is hiervan niet de enige reden.

De grondontsmetting in glasteelten is vrijwel volledig verdwenen. Bij de tuinbouwmatige vollegrondsteelten heeft zich in de negentiger jaren geen structurele afname voorgedaan.

Herbiciden en loofdodingsmiddelen

De verbruiksafname is deels te verklaren door meer niet-chemische onkruidbestrijding, door verbeterde methoden zoals lage doseringssystemen en betere toepassingstechnieken.

Insecticiden, fungiciden en overige middelen

Een drietal schimmelziektes (m.n. Phytophthora in aardappel) is verantwoordelijk voor het leeuwendeel van de fungicideninzet. Ondanks alle inspanningen is geen sprake van een afname. Het insecticidenverbruik daalt wel. In met name de vruchtgroenten onder glas en appel en peer is geïntegreerde bestrijding van insecten en mijten gemeengoed geworden.

Conclusies met betrekking tot het halen van de doelstellingen

Middelengroep	Taakstelling	Bereikte reductie verbruik	
		2000	1998-2000
Grondontsmettingsmiddelen	68%	86%	87%
Herbiciden en loofdodingsmiddelen	45%	33%	28%
Insecticiden, fungiciden en overige middelen	36%	3%	-4%
Alle middelen gezamenlijk	50%	52%	49%

POSTERS

P-05 Gewasbeschermingskennisbank

P. Oostelbos

Plantenziektenkundige Dienst, Afdeling Fytofarmacie,
Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

De Gewasbeschermingskennisbank (GBK) is een databank met actuele, gewaarborgde, gestandaardiseerde en openbare gegevens over gewasbescherming in Nederland.

In de databank wordt een koppeling gelegd tussen alle in Nederland voorkomende gewassen en teelten, alle ziekten, plagen en onkruiden die daarop/daarin kunnen voorkomen, en alle daarvoor toegelaten gewasbeschermingsmiddelen. Het terrein beslaat de akkerbouw, tuinbouw, bosbouw, openbaar en particulier groen.

De belangrijkste bron voor deze gegevens vormen de toelatingsbeschikkingen van de gewasbeschermingsmiddelen die door het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) worden uitgegeven. Hierdoor zijn de gegevens ook gewaarborgd en actueel.

De medewerkers van de Plantenziektenkundige Dienst zijn de belangrijkste gebruikers van de databank.

De bekende Gewasbeschermingsgids of Rode Gids wordt sinds 1996 samengesteld met de GBK als belangrijkste en rechtstreekse gegevensbron. De laatste editie, 2001, is in dit verband tot stand gekomen in samenwerking met Wageningen Pers.

In samenwerking met het voormalige Pudoc, thans Bibliotheek Wageningen UR, is een internetversie van de GBK ontwikkeld, die maandelijks vanuit de GBK wordt geactualiseerd.

Tot slot bestaat er de mogelijkheid om speciaal 'op maat' gemaakte overzichten (tegen betaling) te laten samenstellen voor eenieder die daarin is geïnteresseerd.

info: P. Oostelbos, Applicatiebeheerder Gewasbeschermingskennisbank, tel: 0317-496863
e-mail: p.f.j.oostelbos@pd.agro.nl

P-06 KNPV-werkgroep *Rhizoctonia solani*: expertise van laboratorium naar teler!

J.H.M. Schneider¹ en P.H.J.F. van den Boogert²

¹Instituut voor Rationele Suikerproductie (IRS), Postbus 32,
4600AA Bergen op Zoom

²Plant Research International, Postbus 16,
6700 AA, Wageningen

De bodemschimmel *Rhizoctonia solani* veroorzaakt schade in economisch rendabele gewassen zoals suikerbieten, lelie, tulp, aardappel, waspeen en schorseener. De betekenis van de gestage toename van schade in de afgelopen tien tot vijftien jaar wordt door de verschillende bedrijfssectoren afzonderlijk en de overheid onvoldoende erkent. *R. solani* is een complex van soorten, zogenaamde anastomosegroepen (AG). Vanwege het complexe karakter van de schimmel (33 AGs; pleksgewijs optreden en schade-dynamica) en de brede waardplantenreeks, is een gewasoverschrijdende aanpak nodig, waarbij het onderzoek in de verschillende bedrijfssectoren en onderzoeksinstituten zoveel mogelijk op elkaar afgestemd dient te worden. De KNPV-werkgroep *Rhizoctonia solani* is het kennisplatform op het gebied van *R. solani* en heeft tot doel het uitwisselen en bevorderen van kennis en het afstemmen van onderzoek. Het bedrijfsleven en overheid worden tot actieve participatie uitgenodigd, zodat onderzoeksvraag en -kennis optimaal afgestemd kunnen worden. De werkgroep heeft een zogenaamd 'Masterplan *R. solani*' opgesteld met haar visie op een duurzame, gewasoverschrijdende beheersing van de schimmel. De werkgroep ziet identificatie, detectie, organisch stof, bodemgezondheid en zogenaamde 'beneficials' als sleutelfactoren voor een duurzame beheersing. Echter, alleen in combinatie met moderne moleculaire technieken zoals PCR en DNA-arrays leidt elke sleutelfactor afzonderlijk of in combinatie tot een duurzame beheersstrategie. Een succesvolle beheersstrategie omvat niet alleen al deze factoren, maar is afhankelijk van de interactieve koppeling tussen onderzoek, praktijk en financiers.

Buurma, J.S. Risicobeleving en risicomangement in de gewasbescherming

POSTERS