

# Welkom op de vijfde Gewasbeschermingsmanifestatie!

## Wetenschap en praktijk

Het vakgebied van de plantenziektkunde strekt zich uit van de fundamentele, nieuwsgierigheidgedreven, wetenschap, via het toegepaste en probleemoplossende praktijkonderzoek, naar de dagelijkse werkelijkheid van de gewasbescherming in de teeltpraktijk: een continuüm van expertises waarin de uitersten elkaar niet vaak raken. Toch is die ontmoeting onontbeerlijk voor uitwisseling van ideeën, voor het delen van kennis, voor het aanboren van markten en voor het werven van geschikt personeel. Werken we nog aan de problemen die spelen in de sector? Wat valt er te verwachten van het onderzoek? Op wat voor mensen zit de branche te wachten?

Op deze dag is een groot deel van de Nederlandse plantenziektkundigen bij elkaar voor een soort naar binnen gerichte 'coming out'. Elke sessie van de manifestatie herbergt een dosis wetenschap en een portie praktijk. Ook in het forum staat dit thema centraal.

### Van fundament tot consument

De vele aspecten van de plantenziektkunde worden belicht vanuit de hele keten: bodem, uitgangsmateriaal, productie, bewaring en consumptie. De diversiteit aan werkvelden biedt interessante mogelijkheden voor kruisbestuiving. Bovendien heeft iedereen, naast de professionele interesse, als consument met gewasbescherming te maken. De parallelle sessies bieden de mogelijkheid tussen onderwerpen te 'switchen' om zo een programma naar keuze samen te stellen. Posters en stands

Er is tijdens de dag een doorlopende posterpresentatie, waarin naast de bovengenoemde thema's, onderwerpen als beleid en onderwijs aan de orde komen. Daarnaast zijn er stands van bedrijven, onderzoeksgroepen en kennisinstellingen.

### KNPV-prijs

Na de opening van de 5<sup>e</sup> Gewasbeschermingsmanifestatie zal voor de vierde maal de prestigieuze KNPV-prijs worden uitgereikt. Deze prijs wordt toegekend aan een (rechts)persoon die

zich bijzonder verdienstelijk heeft gemaakt voor de gewasbescherming, in de breedste zin van het woord, in Nederland en België.

De jury, bestaande uit mr. M.L.C. van Assen, ir. F.G. Wijnands, prof.dr. R.J. Bino, mr.ing. H.A. Harmsma en prof.dr. B.J.C. Cornelissen, heeft de voordrachten beoordeeld en de KNPV geadviseerd over toekenning van de prijs.

### Organisatie

De Gewasbeschermingsmanifestatie is een gezamenlijke activiteit van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging (KNPV), de stichting Willie Commelin Scholten voor de Fytopathologie (WCS), de Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging (KNBV) en de Nederlandse Kring voor Plantevirologie (NKP). Daarnaast is er actieve inbreng geweest vanuit het stuurcomité, bestaande uit Ben Cornelissen (Universiteit van Amsterdam), Corné Pieterse (Universiteit Utrecht) en Pierre de Wit (Wageningen Universiteit).

Deze dag is tot stand gekomen dankzij het organiserend comité, bestaande uit Jos Wubben (Blgg, voorzitter), Jan Bouwman, (Nefyto/Syngenta Crop Protection B.V., penningmeester), Leaniek van de Graaf (WU, vertegenwoordiger Semper Florens), Piet Boonekamp (PRI, vertegenwoordiger WCS), Guido Bloemberg (Universiteit Leiden/Zürich, vertegenwoordiger KNBV) en ondergetekende Jan-Kees Goud (secretaris, organisatie en hoofdredacteur Gewasbescherming).

Wij wensen u een inspirerende dag toe met vele ontmoetingen tussen wetenschap en praktijk!

Jan-Kees Goud  
KNPV

WELKOM

# Programma 5<sup>e</sup> Gewasbeschermings- manifestatie,

22 mei 2008 Reehorst

7.00-8.45	Registratie en ophangen posters
9.00-9.10	Opening: Gert Kema (KNPV)
9.10-9.40	Uitreiking KNPV-prijs.
9.40-9.50	Kees van Loon (WCS) 'In splendid isolation'
9.50-10.20	<b>Keynote: Maarten Kool</b> (Directie Landbouw, Ministerie van LNV) Onderzoek naar ziekten en plagen: fundament en instrument voor het beleid
10.25-12.15	Parallele sessies blok 1:

PROGRAMMA

Blok	Sessietitel en voorzitters
1-1	Gewasbescherming en bodemkwaliteit Aad Termorshuizen (Blgg) en Marjan de Boer (PPO)
1-2	Gewasbescherming en uitgangsmateriaal Gerard Jongedijk (NAKtuinbouw) en Edwin van der Vossen (WU-Plantenveredeling)
1-3	Gewasbescherming van opkomst tot oogst in de gesloten productie Gerben Messelink (WUR-Glastuinbouw) en Marcel Dicke (WU-Entomologie)
1-1	<b>Gewasbescherming en bodemkwaliteit</b> <span style="float: right;"><b>Studio 3</b></span>
10.30-10.55	<b>Keynote: Wilfred Otten</b> (SIMBIOS Centre, Universiteit van Abertay, Dundee): Kijken in ondoorzichtige grond - Structureigenschappen van de bodem ter evaluatie van de dynamiek van bodempathogenen
10.55-11.15	<b>Hans Helder</b> (WU-Nematologie): Het gebruik van DNA-barcodes voor de routinematige analyse van nematodengemeenschappen als indicator voor biologische bodemkwaliteit
11.15-11.35	<b>Gerard Korthals</b> (PPO): Biofumigatie als nieuwe biologische beheersmethode?
11.35-11.55	<b>Michiel Rutgers</b> (RIVM): De kwaliteit van de bodem in de land- en tuinbouw en referenties voor biologische bodemkwaliteit
11.55-12.15	<b>Leo van Overbeek</b> (PRI): Microbiële kenmerken voor gezonde bodems
1-2	<b>Gewasbescherming en uitgangsmateriaal</b> <span style="float: right;"><b>Studio 2</b></span>
10.30-10.55	<b>Keynote: Ronald Driessen</b> (Rijk Zwaan): Een goed begin is het halve werk
10.55-11.15	<b>Harrie Koenraadt</b> (Naktuinbouw): Detectie, identificatie en tracering van <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> in uitgangsmateriaal
11.15-11.35	<b>Roel Jansen</b> (WU-Agrarische bedrijfstechnologie): <i>Biosensing</i> – de noodzaak van snelle en gevoelige sensoren voor vroege detectie van gewesaantasting
11.35-11.55	<b>Peter Bonants</b> (PRI): Detectie vroeger, nu en in de toekomst
11.55-12.15	<b>RoelfWeges</b> (Incotec): Zaadbehandeling met gewasbeschermingsmiddelen

1-3	Gewasbescherming van opkomst tot oogst in de gesloten productie	Bachzaal
10.30-10.55	<b>Keynote: Arne Janssen</b> (UvA): Voedselwebinteracties en biologische bestrijding	
10.55-11.15	<b>Petra Bleeker</b> (Keygene/UvA): Vluchtige stoffen als signaal in de tomaat-witte vlieginteractie	
11.15-11.35	<b>Jantineke Hofland-Zijlstra</b> (WUR-Glastuinbouw): Toepassing van moleculaire technieken voor <i>monitoring</i> van bodemschimmels in de glastuinbouw: van droom naar werkelijkheid	
11.35-11.55	<b>René van der Vlugt</b> (PRI): Pepinomozaïekvirus: epidemiologie, economisch belang en risico-analyse (PEPEIRA)	
11.55-12.15	<b>Leo Marcelis</b> (WUR-Glastuinbouw): <i>Botrytis</i> bestrijden en energie besparen bij gerbera	

12.15-15.00 Lunch, posters, stands en **forum**

14.00-15.00 Forum: **Wat hebben praktijk en universiteit (nog) met elkaar?**

15.10-17.00 Parallele sessies blok 2:

Blok	Sessietitel en voorzitters	
2-1	Gewasbescherming van opkomst tot oogst in de open productie Piet Boonekamp (PRI) en Francine Govers (WU-Fytopathologie)	
2-2	Gewasbescherming en bewaring Olaf van Kooten (WU-Tuinbouwproductieketens) en Ernst van den Ende (PPO)	
2-3	Gewasbescherming en consument Jacob van Klaveren (RIKILT) en Ad Klaassen (DPA)	
2-1	Gewasbescherming van opkomst tot oogst in de open productie	Studio 3
15.15-15.40	<b>Keynote: Erik Greve</b> (Productschap Akkerbouw): Gewasbescherming in de akkerbouw – duurzame samenwerking noodzakelijk?	
15.40-16.00	<b>Bart Heijne</b> (WUR-Fruit) Nieuwe stappen naar een verdergaande geïntegreerde fruitteelt	
16.00-16.20	<b>Sjoerd van der Ent</b> (UU-Plant-Microbe-interacties): <i>Priming</i> : plantenafweer staat op scherp	
16.20-16.40	<b>Martin Verbeek</b> (PRI): Aardappelvirus Y: geen oud probleem	
16.40-17.00	<b>Jan Willem Hofstee</b> (WU-Agrarische bedrijfstechnologie): Specifiek herkennen en verwijderen van aardappelopslag	
2-2	Gewasbescherming en bewaring	Studio 2
15.15-15.40	<b>Keynote: Henry Boerrigter</b> (AFSG): Beheersing van <i>Botrytis</i> -effecten bij snijbloemendistributie	
15.40-16.00	<b>Marjan de Boer</b> (PPO-Bollen): Zuur, snot en rot in de bollenketen	
16.00-16.20	<b>Alex van Schaik</b> (PPO-Fruit) Alternatieve rotbestrijding tijdens bewaring van hardfruit	
16.20-16.40	<b>Willem Jan de Kogel</b> (PRI) Bestrijding insectenplagen met plantextracten in de bewaring	
16.40-17.00	<b>Irene Koomen</b> (PD): Voorraadbescherming: tegenpool en complement van gewasbescherming	

PROGRAMMA

2-3	Gewasbescherming en consument <span style="float: right;">Bachzaal</span>
15.15-15.40	<b>Keynote: Bernadette Ossendorp</b> (RIVM): Residuen van gewasbeschermingsmiddelen: internationale ontwikkelingen in de risicobeoordeling
15.40-16.00	<b>Jacob van Klaveren</b> (RIKILT): Tussenevaluatie nota Duurzame gewasbeschermingsmiddelen onderdeel voedselveiligheid
16.00-16.20	<b>Rien Simonse</b> (The Greenery): Een voorbeeld van residubewaking uit de AGF-sector
16.20-16.40	<b>Anne-Corine Vlaardingerbroek</b> (CBL): Residubeleid, <i>retail</i> en <i>GlobalGAP</i>
16.40-17.00	<b>Jaap Hanekamp</b> (Roosevelt Academy/HAN-Research): 'Enge' stoffen – van voedsel, chemicaliën en voorzorg

17.00-18.00 Receptie

18.00 Einde

[PROGRAMMA

# KEYNOTE

## Onderzoek naar ziekten en plagen: fundament en instrument voor het beleid

Maarten Kool

Directie Landbouw (LNV)

Het beleid van LNV voor ziekten en plagen speelt zich af in een spanningsveld tussen verschillende doelen. LNV streeft naar een hoogwaardige, innovatieve, concurrentiekrachtige plantaardige sector, maar draagt ook zorg voor het behoud van natuurlijke ecosystemen en bescherming van milieu en landschap. Afweging van deze doelen vindt plaats in het gewasbeschermingsbeleid, fyto-sanitair beleid, beleid voor uitgangsmateriaal en natuurbeleid.

Het gewasbeschermingsbeleid beoogt reductie van de milieubelasting door middelengebruik op een bedrijfseconomisch verantwoorde wijze die de concurrentiepositie niet onevenredig onder druk zet. De schadelijke organismen zelf staan centraal in het fyto-sanitaire beleid (nultoleranties; quarantaine-organismen; fyto-sanitaire richtlijnen) en het beleid voor uitgangsmateriaal (kwaliteitsorganismen waarvoor toleranties gelden; verkeersrichtlijnen). Het fyto-sanitaire beleid richt zich op het handelsverkeer, maar kan ook leiden tot maatregelen in natuur en openbaar groen. Niet alleen insecten en micro-organismen kunnen de quarantainestatus hebben, ook invasieve exotische planten. Doel van de fyto-sanitaire regelgeving is om verspreiding van Q-organismen te voorkomen en hen zo nodig uit te roeien of in te dammen.

Fyto-sanitair onderzoek is vitaal voor beleid en uitvoering. Het WTO-SPS-verdrag eist dat fyto-sanitaire regelgeving gebaseerd is op wetenschappelijk bewijs. Dit betreft ecologische schade (teelt, natuur, milieu) alsook economische schade (kosten en baten van maatregelen, werkgelegenheid). Dit principe is uitgewerkt door de IPPC in een standaard voor *Pest Risk Analysis* (PRA). In Nederland adviseert de Plantenziektenkundige Dienst het Ministerie over fyto-sanitaire risico's, vaak met hulp van onderzoekinstellingen. In Europa is dit beled

bij EFSA. Voor reguleringsadviezen is sociaaleconomisch en ecologisch onderzoek nodig. Het betreft criteria en instrumenten om af te wegen of ingrijpen gewenst is, door wie en hoe, rekening houdend met ecologische, economische, sociale en ethische effecten daarvan. Het gaat ook om onderzoek naar schadelijkheid van organismen, hun biologie, epidemiologie en beheersbaarheid middels inspecties en maatregelen. De besluiten vallen in Brussel en worden opgenomen in de Plantenziektwet.

Uitvoering van de vastgestelde regelgeving vindt plaats door PD en keuringsdiensten. Hierbij gaat het om inspecties, bemonstering, diagnostiek, fyto-sanitaire bewaking en toezicht. Voor uitvoering van deze wettelijke taken is onderzoek nodig. Het gaat om verspreidings- en bemonsteringsmodellen voor inrichting van inspecties en *surveys*, en om snelle, betrouwbare en moderne detectie- en identificatiemethoden voor routinematige toepassing in het laboratorium. Methoden moeten zijn gevalideerd. Toepassing ervan in verschillende laboratoria vereist ringtoetsen en referentiemateriaal (referentiecollecties). Daarnaast is specialistische expertise nodig over schadelijke organismen in het algemeen en zeldzame quarantaine-organismen in het bijzonder.

De Nederlandse kennisinfrastructuur over ziekten, plagen en taxonomie van schadelijke organismen is in het afgelopen decennium sterk achteruitgegaan. De taxonomie van schadelijke organismen is ernstig bedreigd. Dit heeft zich ook elders in de EU voorgedaan. Door EPPO werd in 2004 hierover de noodtoestand uitgeroepen. In EU-verband is sindsdien samenwerking tot stand gekomen tussen financiers van fyto-sanitair onderzoek (EUPHRESKO). Verder is Fyto-sanitair onderzoek opgenomen in het 7<sup>e</sup> EU-Kaderprogramma voor onderzoek en worden er jaarlijks *calls* uitgebracht (bijvoorbeeld project PRATIQUE, gericht op betere instrumenten voor PRA's). Gestreefd wordt naar verankering in Europese regelgeving van fyto-sanitaire referentielaboratoria als centra voor expertise-behoud.

Nationaal heeft LNV een FES-programma gestart ter versterking van fyto-sanitaire collecties, taxonomisch onderzoek aan Q-organismen en ontwikkeling van detectiemethoden. Daarnaast laat LNV beleidsondersteunend onderzoek uitvoeren en streeft naar uitbouw en duurzame borging daarvan. LNV heeft het laboratorium van de PD aangewezen als nationaal fyto-sanitair referentielaboratorium en toezichthouder op routinematige laboratoria. Inzet is om universi-

VOORDRACHTEN

teiten en onderzoekinstellingen te betrekken bij het fyto-sanitaire onderzoek, voor biologisch en voor economisch onderzoek.

Het klassieke onderwijs over ziekten en plagen en taxonomie van schadeverwekkers heeft revitalisatie. Op dit moment worden er te weinig specialisten op dit vlak opgeleid om te voorzien in de behoeften van overheid en bedrijfsleven. In het academisch onderwijs is aandacht gewenst voor een vakgebied wat in de USA 'regulatory plant pathology' wordt genoemd.

Voor LNV is onderzoek naar ziekten en plagen bij planten fundamenteel voor, en instrumenteel bij beleid en uitvoering. Onnodige of onjuiste regulering of methodologisch tekortschietende uitvoering doet afbreuk aan de maatschappelijke doelen van het beleid en veroorzaakt onnodige kosten voor bedrijven. Uitdaging is om kennis en onderzoek over ziekten en plagen op het juiste niveau te brengen en duurzaam te borgen, ten behoeve van het behoud van de koppositie van het Nederlands bedrijfsleven en ter bescherming van natuur, landschap en milieu.

# VOORDRACHTEN



# 1.1 GEWASBESCHERMING EN BODEMKWALITEIT

## 1.1.1 Keynote Kijken in ondoorzichtige grond - Structuureigenschappen van de bodem ter evaluatie van de dynamiek van bodempathogenen

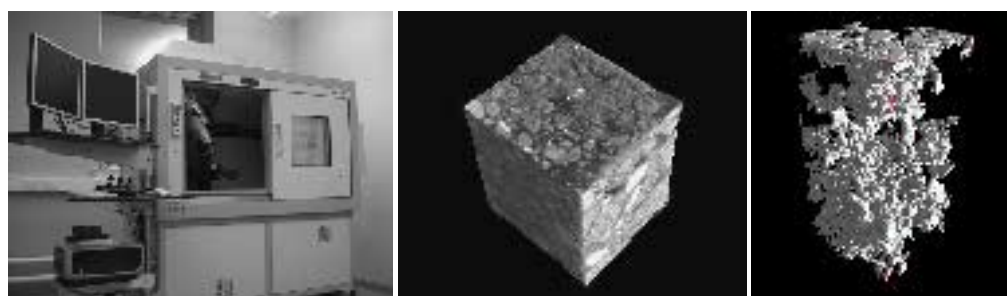
Wilfred Otten, Dmitri Grinev, Ruth Falconer en Iain Young

SIMBIOS Centre, University of Abertay Dundee, Bell Street, Dundee DD1 1HG UK; e-mail: w.otten@abertay.ac.uk; web-pagina: <http://simbios.abertay.ac.uk>

Bodemkwaliteit is van onschatbare waarde voor een gezonde teelt. Omdat het moeilijk is om hier een financiële waarde aan te koppelen worden deze diensten veelal ondergewaardeerd. Voorzichtige schattingen hebben echter aangegeven dat aan de natuurlijke ziekteonderdrukking van gronden een prijskaartje van \$0,4 triljoen gehangen kan worden. Het is daarom duidelijk dat het handhaven van goede bodemkwaliteit noodzakelijk is voor een duurzame teelt. Aangezien micro-organismen ten grondslag liggen aan veel bodemfuncties is een betere kennis over hoe dit bodemleven gemanipuleerd kan worden van groot belang.

Bodem is het meest gecompliceerde 'biologische materiaal' op de aarde. Heterogeniteit en diversiteit zijn waarschijnlijk betere karakteristieken van een grond dan gemiddelde waarden die we meestal gebruiken. Zo zijn de meesten van ons bekend met de rijkdom aan bodemleven, uitgedrukt in hoeveelheid sporen per gram grond; veel minder goed realiseren we ons dat dit rijke bodemleven slechts een klein deel van de bodemoppervlakte bestrijkt. Dit heeft grote gevolgen voor de interacties die in de grond plaats vinden en voor de manier waarop we pathogenen kunnen bestrijden.

Een goede bodemstructuur ligt aan de basis van een goed bodemleven. De structuur bepaalt de waterhuishouding, de luchthuishouding, de afbraak van organische stof, de aanlevering van voedingsstoffen, en de verspreiding en overleving van bodempathogenen. Wat precies bedoeld wordt met een goede structuur is echter minder duidelijk en de beschikbare technieken werkten tot nog toe veelal op een ruimtelijke schaal (cm-dm) die niet van toepassing is op bodemleven (veelal micrometers). Met de recente opmars van technieken in de bodemkunde zoals 'X-ray CT' is het nu mogelijk om de inwendige structuur van gronden of substraten te bekijken (Figuur 1). Met behulp van video's zal ik laten zien hoe gronden er inwendig uit zien en kunt u zelf ervaren hoe moeilijk het kan zijn voor pathogenen om zich een weg door de grond te banen. Tenslotte zal ik als voorbeeld laten zien hoe fysische eigenschappen van gronden de verspreiding van *Rhizoctonia solani* kunnen beïnvloeden, met grote gevolgen voor de dynamiek en bestrijding van bodempathogenen.



**Figuur 1.**  
Kijken in de  
grond: met  
nieuwe X-ray-  
apparatuur  
(links) is het  
mogelijk om  
de inwen-  
dige structuur  
van gronden

(midden) te bekijken. Verdere analyse maakt het dan mogelijk om de poriënstructuur waarin water, nutriënten en pathogenen zich bevinden bloot te leggen met een maximale resolutie van 4 micrometer (rechts).

VOORDRACHTEN

## 1.1.2 Het gebruik van DNA- barcodes voor de routinematige analyse van nematodengemeenschappen als indicator voor biologische bodemkwaliteit

Hans Helder, Sven van den Elsen, Paul Mooyman, Katarzyna Rybarczyk, Rikus Pomp, Martijn Holterman, Hanny van Megen, Tom Bongers en Jaap Bakker

Wageningen Universiteit, Departement  
Plantenwetenschappen, Laboratorium voor Nematologie  
Binnenhaven 5, 6709 PD Wageningen

Afhankelijk van het bodemgebruik kan het begrip bodemkwaliteit verschillende betekenissen hebben. Hier beperken we het begrip bodemkwaliteit tot de eigenschappen van een bodem die een gezonde gewasgroei mogelijk maken. Dit valt grofweg uiteen in fysische, chemische en biologische bodemkwaliteit. In het kader van de gewasbescherming is de biologische bodemkwaliteit wellicht het meest relevant. De definitie van biologische bodemkwaliteit wordt bemoeilijkt door de overweldigende biodiversiteit: één gram grond van een 'gemiddelde' bodem bevat zo'n 5.000 tot 15.000 verschillende organismen (!). Van het overgrote deel van deze organismen (veelal bacteriën) kennen we de ecologie niet, en we hebben dus (vooralsnog) geen benul over de mate waarin deze organismen bijdragen aan de biologische bodemkwaliteit. Als we hierover toch zinnige uitspraken willen doen lijkt het logisch te kiezen voor een zo representatief mogelijke groep organismen met een centrale positie in het bodemvoedselweb.

Nematoden (aaltjes) komen in zeer groten getale voor in de bodem (waarschijnlijk is het de meest talrijke diergroep op aarde) en vanwege hun (trofische) diversiteit – ze voeden zich op bacteriën, protozoën, schimmels, andere nematoden of (als pathogeen) op planten – weerspiegelen ze ook de toestand van bijvoorbeeld de bacterie- en de schimmelgemeenschap. Daarnaast vertonen nematoden een breed scala aan reacties op bodemverstoringen (van ploegen en bemesten tot vervuiling

met bijvoorbeeld zware metalen) (Bongers, 1990). Samen met het gegeven dat er relatief veel bekend is over de ecologie van verreweg de meeste soorten maakt dit dat deze groep in principe bruikbaar is als indicator voor de bodemgezondheid. Als we de samenstelling van een nematodengemeenschap kennen, kunnen we uitspraken doen over de biologische gezondheid van die bodem zowel in positieve – komen er soorten voor waarvan we weten dat ze stressgevoelig zijn? – als in negatieve zin – hoe staat het met de aanwezigheid van plantenparasitaire aaltjes?

Als dit allemaal waar is, zou je je af kunnen vragen waarom er niet veel meer naar nematodengemeenschappen gekeken wordt. De voornaamste reden is dat nematoden sterk op elkaar lijken; analyse van nematodengemeenschappen is tijdrovend en vereist zeer specialistische kennis. Als we werkelijk robuuste uitspraken willen doen zullen monsters met tienduizenden nematoden geanalyseerd moeten worden (in plaats van de eerste 150 individuen zoals dat nu voor bodemkwaliteitsbepalingen gedaan wordt) en dat is volstrekt ondoenlijk met de huidige analyse-methodieken.

Om te zien of DNA-*barcoding* – het identificeren van organismen aan de hand van kenmerkende stukjes DNA – een levensvatbaar alternatief is, heeft het Laboratorium voor Nematologie de afgelopen vijf jaar een bepaald stuk ribosomaal DNA (rDNA) gesequenced voor een groot deel van de Nederlandse nematodenfauna (Holterman et al., 2006). Op dit moment (voorjaar 2008) omvat de DNA database 1.600 sequenties van ongeveer 1.200 nematodensoorten. Hierbij kwam naar voren dat het rDNA van nematoden zeer bruikbaar is voor identificatie; vrijwel elke aaltjessoort bezit een unieke DNA-code en door deze DNA-code middels kwantitatieve PCR af te lezen kan worden bepaald welke soorten er in welke aantallen in de bodem voorkomen (Holterman et al., 2008). Het blijkt routinematig mogelijk om één enkele parasitaire nematode te identificeren in een bodemmonster met tienduizenden aaltjes. In Nederland worden sinds drie jaar routinematige, op DNA-*barcode* gebaseerde analyses op de aanwezigheid van stengelaaltjes, en (recent) wortelknobbelaaltjes en cystenaaltjes gedaan door Blgg Wageningen. Voor wat betreft de analyse van nematodengemeenschappen als indicator voor biologische bodemkwaliteit worden deze zomer de eerste veldtesten gedaan waarbij parallel 21 vrijlevende nemato-



denfamilies kwantitatief worden gedetecteerd. Bij deze gemeenschapsanalyses wordt voortgeborduurd op de *Maturity Index* (Bongers, 1990) en het testen ervan vindt plaats in samenwerking met Bioclear BV (Groningen), Blgg BV (Wageningen), WU - sectie Bodemkwaliteit, en RIVM - sectie Ecologische Risico Analyse.

### Referenties

- Bongers, A.M.T., 1990. The Maturity Index: an ecological measure of environmental disturbances based on nematode species composition. *Oecologia* 83: 14-19.
- Holterman, M., Wurff, A. van der, Elsen S. van den, Megen H. van, Bongers T., Holovachov O., Bakker J. & Helder J., 2006. Phylum wide analysis of SSU rDNA reveals deep phylogenetic relationships among nematodes and accelerated evolution toward crown clades. *Molecular Biology and Evolution* 23(9): 1792 - 1800.
- Holterman, M.H.M., Rybarczyk, K.D., Megen, H.H.B. van, Mooijman, P.J.W., Santiago, R.P., Bongers, A.M.T., Bakker, J. & Helder, J., 2008. A ribosomal DNA-based framework for the detection and quantification of stress-sensitive nematode families in terrestrial habitats. *Molecular Ecology Resources* 8: 23 - 34.

## 1.1.3 Biofumigatie als nieuwe biologische beheersmethode?

Johnny Visser<sup>1</sup>, Gerard Korthals<sup>1</sup> en Gera van Os<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Lelystad

<sup>2</sup> Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Lisse

Bodemgebonden ziekteverwekkers als schimmels en aaltjes kunnen aanzienlijke schade veroorzaken. Een goed doordachte vruchtwisseling is de basis om deze bodemziekten te beheersen, eventueel met aanvullende maatregelen als chemie of alternatieve (biologische) beheersmaatregelen. Tagetes (afrikaantje) wordt bijvoorbeeld gezaaid ter bestrijding van het wortellesie-aaltje en bladrammenas of gele mosterd als vanggewas voor bietencystenaaltjes. Mogelijk komt daar een biologisch alternatief bij: biofumigatie.

### Biofumigatie

Onder biofumigatie wordt verstaan: het in de grond werken van gewassen (of gewasresten) waarbij (vooral) gasvormige stoffen worden gevormd die een dodende werking hebben op bodemziekten- en plagen. Vooral kruisbloemige (kool)gewassen zijn voor biofumigatie geschikt. Een groot aantal van deze gewassen bevatten namelijk vrij hoge gehalten glucosinolaten. Deze glucosinolaten liggen opgeslagen in plantencellen en zijn in deze vorm niet toxisch. Bij het fijnhakselen van deze gewassen gaan plan-

tencellen kapot en komen de glucosinolaten vrij. Het enzym myrosinase zet deze vervolgens om in isothiocyanaten. Deze gasvormige stoffen, die verwant zijn aan de actieve stof van het chemische grondontsmettingsmiddel metamnatrium, zijn giftig voor verschillende insecten, bodemschimmels en aaltjes.

Behalve koolachtige gewassen zijn ook andere plantensoorten geschikt voor biofumigatie. Een daarvan is soedangras, dat boomtelers wel inzetten als grondontsmetter. Bij de vertering van dat gewas komen giftige, blauwzuurachtige verbindingen vrij.

Bij de meeste kruisbloemigen is het gehalte aan glucosinolaten het hoogst tijdens de bloeifase, zo'n zes tot acht weken nadat is gezaaid. Het biofumigatiegewas moet op dat moment goed worden verhakseld en vervolgens snel worden ingewerkt. Door het zeer fijn verhakselen kan een snelle omzetting plaatsvinden, waardoor in korte tijd een hoge concentratie aan giftige gassen kan ontstaan. De grond dichtrollen en zo mogelijk beregenen beperkt het ontsnappen van het gas uit de bodem.

### Positieve en negatieve effecten

Een biofumigatiegewas heeft voor een deel ook de positieve effecten van een groenbemester. Het verbetert het organische-stofgehalte en de bodemstructuur, voorkomt stuif/erosie, stimuleert het positieve bodemleven en kan dienen als lokgewas voor bepaalde aaltjessoorten (bladrammenas en gele mosterd voor bietencystenaaltjes).

Evenals groenbemesters kan een biofumigatiegewas echter het schadelijke bodemleven ook juist stimuleren, doordat schadelijke aaltjes en schimmels zich erop vermeerden. Soedangras bijvoorbeeld, is een zeer goede waard voor wortellesie-aaltjes. Het risico is groot dat het dodelijke effect van de blauwzuurachtige gassen onvoldoende is om de sterke vermeerdering van aaltjes tijdens de teelt teniet te doen. Het is dus oppassen dat bij de bestrijding van het ene probleem niet een ander probleem wordt gecreëerd.

### Nog veel vragen

Veel onderzoek aan biofumigatiegewassen is uitgevoerd in laboratoria of in kassen. Resultaten, die voornamelijk vanuit het buitenland worden gemeld, zijn wisselend en de ervaring met praktijk (veld) -proeven zijn, zeker in Nederland, nog zeer beperkt. Veel zaken zijn ook nog onduidelijk. Welke gewassen zijn het meest

effectief? Wanneer en hoe zijn ze te telen? Hoe moeten ze worden ingewerkt? Wat is het effect van (bodem)temperatuur en grondsoort en hoe is een biofumigatiegewas in te passen in het teeltplan? Daarnaast spelen kosten en betrouwbaarheid een belangrijke rol. Of biofumigatiegewassen toekomst hebben, is echter allereerst afhankelijk van de mate waarin ze schadelijke bodemorganismen daadwerkelijk bestrijden.

### Onderzoek

Om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden van biofumigatie is op PPO Vredepeel een groot screeningsonderzoek gestart. In dit veldonderzoek wordt het effect van een groot aantal biofumigatiegewassen op de bestrijding van worteltesie-aaltjes (*Pratylenchus penetrans*) en de bodemschimmel *Verticillium dahliae* onderzocht. In de vergelijking liggen chemische en biologische grondontsmetting en Tagetes. Op een met worteltesie-aaltjes besmet perceel zijn tussen half juni en eind juli de verschillende biofumigatiegewassen gezaaid. Begin september, het moment waarop de (meeste) gewassen in bloei stonden, zijn de gewassen geklepeld en bouwvoordiep ingewerkt. Voorafgaand aan het zaaien en kort voor het klepelen is de aaltjesbesmetting bepaald om de waardplantgeschiktheid van de gewassen voor worteltesie-aaltjes vast te stellen. Om het effect van het inwerken op de aaltjesbesmetting te bepalen, volgt in het voorjaar nogmaals een grondbemonstering en daarna een aardappelteelt met het ras Première. Dit toetsras is gevoelig voor worteltesie-aaltjes en *V. dahliae*.

Binnenkort zullen de eerste resultaten van dit onderzoek beschikbaar komen. Ze geven een eerste indruk van de perspectieven. Daarnaast zijn veredelingsbedrijven actief om nieuwe gewassen en rassen te ontwikkelen. Bovendien zijn er ontwikkelingen te verwachten om de teelt en mogelijk ook het inwerken van biofumigatiegewassen verder te verbeteren. Kortom, de toekomst zal leren hoe perspectiefvol de methode van biofumigatie daadwerkelijk is.

## 1.1.4 De kwaliteit van de bodem in de land- en tuinbouw en Referenties voor Biologische Bodemkwaliteit

Michiel Rutgers<sup>1</sup>, Christian Mulder<sup>1</sup>, Jaap Bloem<sup>2</sup> en Ton Schouten<sup>1</sup>

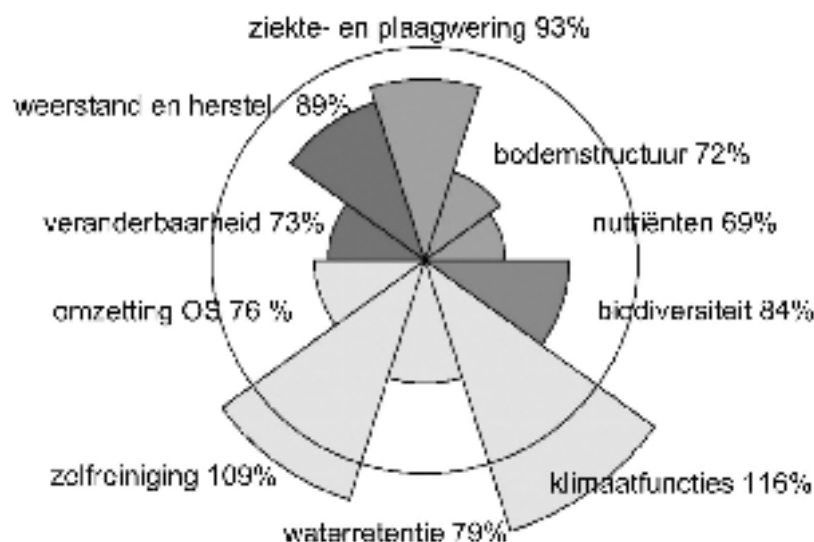
<sup>1</sup>Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; e-mail: michiel.rutgers@rivm.nl

<sup>2</sup>Alterra

De bodem is een belangrijk onderdeel van het bedrijfssysteem in de land- en tuinbouw. De ministers van LNV en VROM en LTO-Nederland kondigden een transitie aan: het bodemgebruik moet duurzamer worden. Negatieve effecten van het bodembeheer mogen niet afgewenteld worden op anderen of naar een later tijdstip. De bodem moet langdurig in staat zijn om diensten te leveren aan de bodemgebruikers en de maatschappij.

Voor de beoordeling van de kwaliteit van de bodem en de duurzaamheid van het bodemgebruik zijn maatlatten en meetsystemen nodig (Bodem+, 2006; TCB 2003, 2005). Deze maatlatten en meetsystemen zijn in ontwikkeling (Rutgers *et al.*, 2005, 2007a, 2007b). Een onderdeel van de maatlat betreft de Referentie voor Biologische Bodemkwaliteit (RBB). De referentie beschrijft een bodem die, volgens de huidige inzichten, een goede kwaliteit heeft naar biologische, chemische en fysische maatstaven.

Het RIVM heeft samen met andere kennisinstellingen tien referenties voor een goede biologische bodemkwaliteit afgeleid. De referenties zijn specifiek voor tien combinaties van bodemgebruik (bijvoorbeeld melkveehouderij, akkerbouw, heide) en grondsoort (zand, veen, klei, löss). De gegevens over de toestand van de bodem zijn afkomstig van de abiotische en biologische monitoring in het Landelijk Meetnet Bodemkwaliteit (LMB). Onderzoekers met een verschillende achtergrond selecteerden locaties die volgens hun maatstaven en op basis van de beschikbare gegevens van de monitoring een bodem hebben met een relatief goede kwaliteit. Deze selecties werden gecombineerd tot referenties. De referenties zijn een onderdeel van het raamwerk voor duurzaam bodemgebruik.



**Figuur 1.** Amoebe-figuur met de prestaties van tien ecosysteemdiensten van de bodem in de Hoeksche Waard. Het RIVM, WUR en LTO hebben gezamenlijk onderzoek gedaan op vier FAB-bedrijven. Diverse biologische, chemische en fysische parameters werden geanalyseerd. Het gemiddelde resultaat van een subset van parameters werd gebruikt als indicator voor de ecologische diensten. De prestaties zijn uitgedrukt ten opzichte van de landelijke Referentie voor Biologische Bodemkwaliteit (RBB; de cirkel op 100%).

De toepassing van een referentie werd in de praktijk uitgetest bij vier akkerbouwbedrijven in de Hoeksche Waard (Zuid Holland; Rutgers *et al.*, 2007a). De prestaties van de ecosysteemdiensten van de bodem onder de bedrijven werden gemeten en in verband gebracht met het landelijke beeld en specifieke aspecten van de bedrijfsvoering. De prestaties van twee ecosysteemdiensten lagen hoger dan het landelijke gemiddelde (het zelfreinigende vermogen en de klimaatfuncties van de bodem; Figuur 1). De andere ecosysteemdiensten presteerden minder (o.a. bodemstructuur en nutriëntenhuishouding; Figuur 1). Verschillen in prestaties van ecosysteemdiensten tussen de vier bedrijven waren plausibel te herleiden tot de specifieke bedrijfsvoering: gangbaar, grootschalig of biologisch.

De Referenties voor Biologische Bodemkwaliteit kunnen gebruikt worden om de bodemkwaliteit en de duurzaamheid van het bodemgebruik te meten. Het bedrijfssysteem heeft invloed op het presteren van de ecosysteemdiensten. Met analyses van de wetenschappelijke en grijze literatuur over bodembeheer in de land- en tuinbouw en specifiek vervolgonderzoek worden de mogelijkheden om de prestaties van de ecosysteemdiensten te beïnvloeden verder uitgewerkt. In de nabije toekomst ontstaat een compleet raamwerk met indicatoren en maatlatten en sets van maatregelen voor duurzaam bodemgebruik.

### Referenties

- Bodem+, 2006. Duurzaam bodemgebruik in de landbouw, een beoordeling van agrarisch bodemgebruik in Nederland. Den Haag, 82 pp.
- Rutgers, M., Mulder, C., Schouten, A.J., Bogte, J.J., Breure, A.M., Bloem, J., Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., Faber, J.H., Van Eekeren, N., Smeding, F.W., Keidel, H., De Goede, R.G.M., Brussaard, L.,

2005. Typeringen van bodemecosystemen - Duurzaam bodemgebruik met referenties voor biologische bodemkwaliteit. Rapport 607604007, RIVM, Bilthoven, 105 pp.

Rutgers, M., Kuiten, A.M.P., Brussaard, L., 2007a. Prestaties van de bodem in de Hoeksche Waard: nulmeting en toepassing van een referentie voor biologische bodemkwaliteit (RBB). Rapport 607020001, RIVM, Bilthoven, 42 pp.

Rutgers, M., Mulder, C., Schouten, A.J., Bloem, J., Bogte, J.J., Breure, A.M., Brussaard, L., De Goede, R.G.M., Faber, J.H., Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., Keidel, H., Korthals, G., Smeding, F.W., Ter Berg, C., Van Eekeren, N., 2007b. Typeringen van bodemecosysteem in Nederland met tien referenties voor biologische bodemkwaliteit. Rapport 607604008, RIVM, Bilthoven, 96 pp.

TCB, 2003. Advies duurzamer bodemgebruik op ecologische grondslag. Rapport TCB A33(2003), Technische Commissie Bodembescherming, Den Haag, 70 pp.

TCB, 2005. Advies duurzamer bodemgebruik in de landbouw. Rapport TCB A36(2005), Technische Commissie Bodembescherming, Den Haag, 82 pp.

### 1.1.5

## Microbiële kenmerken voor gezonde bodems

Leo van Overbeek, Ulisses Nunes en Ilya Senechkin

Plant Research International, Wageningen,  
Droevendaalsesteeg 1, 6708 PB Wageningen; tel. 0317-480606, e-mail: l.s.vanoverbeek@wur.nl

Gezonde bodems zijn bodems waarop planten kunnen groeien met minimale aantasting door schadelijke organismen, zonder gebruikmaking van chemische bestrijdingsmiddelen. Bodemgezondheid is verschillend voor iedere gewas-pathogeen/plaagcombinatie, bodemsoort en bodemgebruik. Het mechanisme van bodemgezondheid is grotendeels onbekend, maar wel is

duidelijk dat de rol van bodemmicro-organismen cruciaal is. Deze rol is vaak niet eenduidig en zeer complex. Microbiële functies die in verband worden gebracht met bodemgezondheid zijn: 1) onderdrukking van schadeveroorzakende organismen, 2) plantversterking en 3) het beschikbaar maken van nutriënten voor plantengroei. Methoden waarmee bodemgezondheid kan worden voorspeld zijn belangrijk voor de duurzame teelt van landbouwgewassen. Het doel van ons onderzoek is opheldering van microbiële processen die een belangrijke rol spelen bij bodemgezondheid en op basis waarvan nieuwe technieken kunnen worden ontwikkeld waarmee bodemgezondheid wordt voorspeld.

In ons onderzoek wordt verondersteld dat de belangrijkste microbiële processen voor plantengroei zich zullen afspelen nabij, of zelfs in de plant. Plantenwortels scheiden tijdens groei stoffen uit waardoor bodemmicro-organismen worden aangetrokken en geactiveerd. Wortel-exsudatie is een belangrijk instrument van planten om microbiële populaties in hun omgeving te 'sturen'. Microbiële analyses van populaties in de plant (endosfeer) en rondom plantenwortels (rhizosfeer) worden vaak uitgevoerd door het kweken van micro-organismen. Diverse isolaten zijn verkregen uit de rhizosfeer en endosfeer van verschillende gewassen die een belangrijke rol spelen bij ziektevering. Eén van deze isolaten is de endofytische antagonist P9 (*Pseudomonas putida*), die een onderdrukkende werking heeft op *Phytophthora infestans*. Isolaten die behoren tot de groep van *Lysobacter*-soorten zijn verkregen uit rhizosfeergrond en vertoonden antagonistische werking tegen *Rhizoctonia solani* en *Ralstonia solanacearum*. De *Lysobacter*-groep is een relatief onbekende groep van antagonisten die mogelijk een belangrijke rol speelt in ziektevering. Nieuwe, niet eerder geïdentificeerde isolaten zijn verkregen uit rhizosfeergrond met behulp van verbeterde kweektechnieken. Hierbij zijn o.a. isolaten verkregen uit de groepen van *Verrucomicrobia* en *Acidobacterium*. Beide soorten zijn dominant in grond, maar tot op heden werd aangenomen dat deze soorten niet kweekbaar waren. Door isolatie is het mogelijk om hun ecologische rol in de rhizosfeer en endosfeer te onderzoeken. Het overgrote deel van de micro-organismen in bodems en planten is moeilijk, of zelfs niet kweekbaar. Met behulp van moleculaire technieken is het mogelijk om micro-organismen te detecteren zonder voorafgaande kweek. Detectietechnieken zijn ontwikkeld op basis van fylogenetische en functionele genen. Moleculaire *fingerprint*-methoden (o.a. PCR-DGGE) met

groep-specifieke primers tegen bacteriën, schimmels, *Pseudomonas*, *Actinobacteria*, *Burkholderia*, *Bacillus* en *Glomus* zijn toegepast om vermoedelijk antagonistische populaties te kunnen volgen tijdens plantengroei. Daarnaast worden toetsen ontwikkeld op basis van functionele genen. Primers en probes worden ontwikkeld voor detectie van sleutelgenen die betrokken zijn bij de N- en S-kringlopen. Via een nieuwe kweekonafhankelijke procedure (metagenomica) wordt gezocht naar nieuwe antibioticumproductiegenen (o.a. polyketidesynthasegenen) en productiegenen van ACC deaminase (omzetting van ethyleen).

De 'state-of-the-art' van microbiële detectietechnologieën in bodem en plant is dat individuele populaties goed kunnen worden gevolgd met combinaties van kweek en moleculaire technieken. Groepen van micro-organismen kunnen worden gevolgd met behulp van moleculaire *fingerprint*-technieken en in combinatie met multivariate analyses kunnen interacties tussen omgevingsfactoren en specifieke populaties worden vastgesteld. Nadeel is echter dat er geen causaal verband wordt aangetoond tussen bodemgezondheidsindicatoren en microbiële functies. Daarvoor zijn (moleculaire) detectiesystemen gericht op functionele genen noodzakelijk. Via diverse moleculaire technieken is het mogelijk om functionele (sleutel) genen kwantitatief in bodem en plantenmonsters te detecteren. Belangrijkste beperkingen zijn echter: 1) onvoldoende kennis over belangrijke microbiële processen in bodem en plant, en 2) hoge detectiegrens (uiterste detectiegrens van PCR is  $10^3$ - $10^4$  genkopieën per grond).

Microbieel ecologisch onderzoek van bodemprocessen die betrokken zijn bij gezonde plantengroei is noodzakelijk. Vooral het vaststellen van sleutelgenen bij betrokken processen is belangrijk voor de ontwikkeling van een 'bodemgezondheidschip'. Technologische verbeteringen zijn noodzakelijk om de detectiegrens in bodem- en plantenmonsters te verlagen. Genen die in een laag kopie-aantal in het genoom van micro-organismen voorkomen kunnen uitsluitend worden gedetecteerd als betrokken micro-organismen in (zeer) hoge dichtheden voorkomen. Voorondersteld mag worden dat niet alle belangrijke processen worden uitgevoerd door populaties die in dergelijk hoge dichtheden voorkomen. Mogelijke doorbraken kunnen worden verwacht op genexpressieniveau (mRNA) en toepassing van multiplex kwantitatieve detectie (o.a. Biotrove platform).



## 1.2 GEWASBESCHERMING EN UITGANGSMATERIAAL

### 1.2.1 Keynote

#### **Een goed begin is het halve werk**

Ronald Driessen

Rijk Zwaan breeding B.V., Postbus 40, 2678 ZG De Lier; e-mail: r.driessen@rijkszwaan.nl

Gezond uitgangsmateriaal speelt een essentiële rol bij het realiseren van duurzame gewasbescherming en een succesvolle teelt. Een goed (lees: schoon!) begin is immers het halve werk en voorkomen is beter dan genezen. De bedrijven in deze sector doen er dan ook alles aan om goed en gezond uitgangsmateriaal op de markt te brengen. De sector uitgangsmateriaal is zeer divers en bestaat uit zo'n vijfhonderd bedrijven, in grootte variërend van hobbykwekers tot multinationals. De sector is in Nederland een economische factor van betekenis en laat zich kenmerken door de vijf I's: Innovatief, Intensief, Internationaal, Industrieel en Interessant. Het innovatieve karakter kenmerkt zich door relatief hoge R&D-budgetten, het gebruiken en ontwikkelen van nieuwe technieken en sterke netwerken met onderzoeksinstituten en universiteiten. Innovaties die de sector bewerkstelligt, leveren een belangrijke bijdrage aan de overgang naar duurzame landbouw, gezondere en smaakvolle voeding, het welbevinden van de consument en de groei van de economie.

Het (zeer) intensieve karakter komt vooral tot uiting in de mate waarin teeltruimte wordt gebruikt: veel verschillende gewassen met vaak een intensieve verzorging en bewerking.

De bedrijven in de sector zijn vrijwel zonder uitzondering internationaal actief, toonaangevend in de wereld en grotendeels op export gericht. Op het gebied van gewasbescherming levert dat echter ook risico's op. Daarom zijn goede detectiemethoden nodig en moeten goede maatregelen

ter voorkoming van besmetting met pathogenen genomen worden.

Het industriële karakter komt tot uiting in mechanisatie en automatisering van processen en logistieke systemen. Zaadbehandeling is een goed voorbeeld van zo'n geavanceerd proces. Het interessante karakter van de sector tot slot, blijkt uit het multidisciplinaire karakter, de betekenis voor de nationale handelsbalans, de (grote) bijdrage aan het terugdringen van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en hopelijk deze presentatie.

Rijk Zwaan is een voorbeeld van een bedrijf in deze sector. Het is een toonaangevend, wereldwijd actief veredelingsbedrijf dat groentezaden veredelt, produceert en op de markt brengt. Dagelijks leggen ruim 1100 medewerkers van Rijk Zwaan de basis voor gezonde en lekkere groenten, waar ook ter wereld. De genoemde vijf I's zijn ook zeker van toepassing op Rijk Zwaan en met enkele voorbeelden in de presentatie zal dat geïllustreerd worden. Met name het innovatieve karakter van veredeling en ontwikkeling van resistente rassen, duurzame productiemethoden en geavanceerde behandeling van zaden, dragen bij aan een duurzame gewasbescherming, ook verderop in de keten van zaad tot consument. We zien steeds duidelijker dat duurzame gewasbescherming geen zaak is van individuele bedrijven, maar meer en meer een ketenaangelegenheid. Rijk Zwaan werkt dan ook volop samen met de andere bedrijven en instituten die presenteren in deze sessie.

Kwaliteit speelt daarbij een cruciale rol en doordat de eisen in de markt voortdurend hoger worden, vraagt het steeds grotere inspanningen om deze te kunnen garanderen. In de toekomst is er dan ook grote behoefte aan nieuwe en innovatieve technieken en testmethoden. In de presentaties in de sessie 'Gewasbescherming en Uitgangsmateriaal' zullen we hier fraaie voorbeelden van zien.

VOORDRACHTEN

### 1.2.2 Detectie, identificatie en tracering van *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* in uitgangsmateriaal

Harrie Koenraadt, Co Bruin, Mark Buimer, Hedwich Teunissen en Jan Westerhof

Naktuinbouw, Sotaweg 25, 2370 AA Roelofarendsveen; e-mail: h.koenraadt@naktuinbouw.nl

*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) is een belangrijk zaadoverdraagbaar pathogeen van tomaat. Zaden worden getoetst door zaadbedrijven en Naktuinbouw om de kans op zaadtransmissie te minimaliseren. Toetsmethodieken en kritische factoren zullen in de presentatie worden belicht. Verschillende toetsverbeteringen zijn recentelijk door zaadbedrijven en Naktuinbouw geïmplementeerd. Incidenteel ontstaan er toch klachten, waarbij het zaak is de bron van het primaire inoculum te traceren. Met behulp van AFLP- *fingerprinting* is het mogelijk om de mate van genetische verwantschap te bepalen tussen isolaten die geassocieerd zijn met een klacht. Tijdens het genetisch klachtenonderzoek wordt er gebruik gemaakt van isolaten uit symptomatische monsters enerzijds en isolaten vanaf zaad anderzijds. Resultaten uit de AFLP-studie zullen worden gepresenteerd en bediscussieerd.

Een belangrijke doelstelling is om klachten in de toekomst juist te voorkomen. Een nieuwe internationale samenwerking is recentelijk opgestart tussen zaadbedrijven, plantenkwekers en keuringsdienst en zal worden toegelicht in de presentatie.

### 1.2.3 Biosensing – de noodzaak van snelle en gevoelige sensoren voor vroege detectie van gewesaantasting

Roel Jansen<sup>1</sup>, Jan Willem Hofstee<sup>1</sup>, Jürgen Wildt<sup>3</sup>, Francel Verstappen<sup>2</sup>, Harro Bouwmeester<sup>2</sup>, Hans Smid<sup>4</sup> en Eldert van Henten<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Leerstoelgroep Agrarische bedrijfstechnologie, Wageningen Universiteit

<sup>2</sup>Plant Research International, Wageningen

<sup>3</sup>Forschungszentrum Jülich, Jülich, Duitsland

<sup>4</sup>Laboratorium voor Entomologie, Wageningen Universiteit

‘De vanzelfsprekendheid waarmee gewasonderzoekers met een sterk technologisch georiënteerde achtergrond ervan uitgaan dat geavanceerde meetinstrumenten essentieel zijn voor gewasbescherming is terecht’. Juist daarom doet de leerstoelgroep Agrarische bedrijfstechnologie, onderdeel van Wageningen Universiteit, onderzoek naar de mogelijkheid om *biomarkers* te detecteren welke informatie verschaffen over de status van een gewas. Dit onderzoek richt zicht specifiek op vluchtige *biomarkers* welke door planten worden afgescheiden na aantasting door een pathogeen.

Het modelsysteem waaraan gewerkt wordt is de interactie tussen het gewas tomaat en de schimmel *Botrytis cinerea*. Experimenten uitgevoerd in samenwerking met onderzoekers van het Forschungszentrum Jülich, Duitsland, hebben laten zien dat tomatenplanten na kunstmatige inoculatie verschillende chemische verbindingen waaronder (*Z*)-3-hexenol vrijlaten. Deze emissie is het resultaat van celwandschade als gevolg van de plant-pathogeen interactie. De concentraties van stoffen in de lucht zijn extreem laag; deze liggen in de orde van enkele nanogrammen per liter lucht. Preconcentratie en geavanceerde gaschromatografie, gekoppeld aan massaspectrometrie (GC/MS), is noodzakelijk voor detectie en identificatie van de *marker*-moleculen (Jansen *et al.*, 2008).

Met de GC/MS-techniek blijkt het dus mogelijk om op niet-invasieve wijze een beginnende aantasting van het gewas te detecteren. Dergelijke



detectie is belangrijk voor gewasbescherming omdat vroege opsporing van gewasaantasting een efficiënte bestrijding mogelijk maakt. Echter, de gebruikte techniek is zeer kostbaar en een meting duurt minimaal een uur. Een alternatief voor kostbare en relatief trage GC/MS-analyse is het gebruik van biosensoren. Een biosensor is een apparaat voor het opsporen van moleculen dat een biologische component als gevoelig element combineert met een fysicochemische uitlezing. In ons geval is gekeken naar de gevoeligheid van een biosensor voor de biomarker (Z)-3-hexenol. Deze biosensor maakt gebruik van een insectenantenne als biologische component. Hiervoor zijn antennes van de Coloradoever (*Leptinotarsa decemlineata*) gebruikt. De antennes worden verwijderd van het insect en vervolgens geplaatst tussen elektroden om op deze wijze de actiepotentialen te bepalen na blootstelling aan vluchtige componenten. Met behulp van deze elektrofysiologische techniek is een gevoelige en snelle responsie mogelijk.

Een groot voordeel van de gebruikte biosensortechniek is de prijs voor het sensorelement welke niet meer dan één euro bedraagt. Een probleem van dit type sensor is de korte levensduur van het sensorelement van slechts enkele uren. Een tweede moeilijkheid is de voortdurende noodzaak tot calibratie, omdat de gevoeligheid sterk fluctueert binnen een kort tijdsbestek. Deze calibratie is verder essentieel omdat de biologische component grote variatie vertoont in gevoeligheid, wat de reproduceerbaarheid van meetresultaten bemoeilijkt. In theorie kan de toepassing van biosensoren het gebruik van kostbare GC/MS-analyse vervangen. Tot nu toe worden biosensoren vooral voor medische diagnostiek gebruikt. Ook bij de analyse van voeding zijn de eerste toepassingen ontwikkeld en zijn de verwachtingen hooggespannen. Met het vooruitzicht van vroege niet-invasieve detectie van plantaantasting zijn biosensoren dan ook binnen de gewasbescherming een interessante ontwikkeling.

### Referenties

Jansen, R.M.C., Hofstee, J.W., Verstappen, F., Bouwmeester, H.J. & Henten, E.J. van, 2008. A method to detect baseline emission and plant damage induced volatile emission in a greenhouse. *Acta Horticulturae* (in druk).

## 1.2.4

### **Detectie vroeger, nu en in de toekomst**

Peter Bonants en Cor Schoen

*Plant Research International (PRI), Wageningen*

Gezond uitgangsmateriaal is van eminent belang voor de land- en tuinbouw. Om de aan- of afwezigheid van allerlei plantenziekten in het uitgangsmateriaal te kunnen bepalen zijn in het verleden allerlei detectiemethoden ontwikkeld. Detectie is een activiteit die gericht is op het aantonen van de aanwezigheid (of afwezigheid) van een bepaald pathogeen waarvan bekend is of vermoed wordt dat het voorkomt. Dit kan zowel kwantitatief als ook kwalitatief. Routinematige detectie heeft daarom de neiging om het onbekende over het hoofd te zien. In dit verband moet *monitoring* of *screening* gezien worden als detectie omdat men in zo'n geval op zoek gaat naar bepaalde pathogenen in planten- en vectorpopulaties of specifieke planten of vectoren, in het kader van ecologische of epidemiologische studies.

Vele verschillende pathogenen kunnen aanwezig zijn in planten, grond, water en lucht. Wereldwijd worden methoden ontwikkeld om deze pathogenen in een vroegtijdig stadium te kunnen detecteren zoals:

- directe observatie van het pathogeen in plantenweefsel of plantenextract met behulp van microscopische technieken
- isolatie van het pathogeen, gebruik makend van jonge planten, plantendelen of specifieke media
- serologische methoden
- moleculaire DNA (of RNA)-methoden.

Vroeger duurden de methoden nogal lang, maar momenteel kunnen pathogenen snel en gevoelig worden aangetoond. Ook de specificiteit, robuustheid en kwantitatiefheid zijn vereisten die momenteel sterk zijn verbeterd.

Wie kent CSI (*Crime Scene Investigation*) niet, waarin daders van misdrijven door middel van allerlei DNA-technieken worden opgespoord. Het betreft hier echter plantenpathogenen die de daders zijn; de gebruikte technieken zijn hetzelfde. In de toekomst zullen nog geavanceerdere methoden worden ingezet om de daders sneller, gevoeliger, kwantitatief, multiplex en *on-site* op te sporen om zodoende sneller maatregelen te kunnen nemen. Enkele voorbeelden zullen worden geschetst.

## 1.2.5 Zaadbehandeling met Gewas- beschermingsmiddelen

Roelf Weges

Incotec International, Westeinde 107, 1601 BL Enkhuizen;  
e-mail: roelf.weges@incotec.com

Zaadbehandeling met gewasbeschermingsmiddelen is minder belastend voor het milieu dan gewasbehandeling. Er is maar een fractie nodig van het middel en er kan heel nauwkeurig gedoseerd worden, precies op de plaats waar het middel nodig is. Dit is mede mogelijk geworden door de ontwikkeling van systemische gewasbeschermingsmiddelen. Zaadbehandeling biedt voordelen aan alle betrokkenen in de keten, van zaadbedrijf tot teler. Het is dan ook te verwachten dat zaadbehandeling in de toekomst steeds belangrijker zal worden. Zaadbehandeling vindt plaats bij zaadbedrijven of bij gespecialiseerde bedrijven zoals Incotec.

Er is een reeks technologieën beschikbaar om gewasbeschermingsmiddelen veilig op de zaden

aan te brengen. De middelen kunnen toegepast worden in een pan-coater, een rotary coater of een pilleerpan. Een nieuwe ontwikkeling is de rotary coater met geïntegreerde droging. Allerlei factoren beïnvloeden de keuze van de technologie. De dosering van de middelen kan variëren van 0,1 tot 500% van het zaadgewicht. De toxiciteit van het middel bepaalt of de toepassing in een volledig gesloten systeem plaats moet vinden. Het verlies van middel tijdens de toepassing verschilt per technologie. Dit is belangrijk als er een nauwkeurige dosering vereist is van de soms dure middelen.

Sommige middelen hebben een sterk negatief effect op de kieming. Dit negatieve effect is te verminderen door zaden vooraf te *primen*, zodat het kiemproces sneller verloopt. De vermindering van de kiemkracht kan ook beperkt worden door de gewasbeschermingsmiddelen aan te brengen op dode zaden, die tegelijkertijd gezaaid worden met de levende zaden.

Tijdens de presentatie zullen voorbeelden getoond worden van de toepassing van Gaucho, Cruiser en Force op soorten zoals sla, kool en uien.

# 1.3 GEWASBESCHERMING VAN OPKOMST TOT OOGST IN DE GESLOTEN PRODUCTIE

## 1.3.1 Keynote Voedselwebinteracties en biologische bestrijding

Arne Janssen<sup>1</sup>, Roos van Maanen<sup>1</sup>, Gerben  
Messelink<sup>2</sup> en Maus Sabelis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IBED, Sectie Populatiebiologie, Universiteit van Amsterdam;  
e-mail: janssen@science.uva.nl

<sup>2</sup> Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk

Het toenemende succes van biologische bestrijding heeft geleid tot een toename van het aantal soorten insecten en andere geleedpotigen in landbouwgewassen, waardoor het aantal en de aard van de interacties tussen de verschillende soorten ook toenemen. Bij interacties in biologische bestrijding wordt vooral gedacht aan predatie en parasitisme, maar er zijn vele andere interacties mogelijk. Plaagdieren bijvoorbeeld, wachten niet af tot ze door een natuurlijke vijand worden aangevallen, maar proberen zich te verstoppen, of gaan zelfs in de tegenaanval. Kortom, het is lang niet altijd duidelijk welke soort de rover is, en welke soort de prooi. Een ander voorbeeld is het aanvallen van natuurlijke vijanden door andere natuurlijke vijanden, en dit kan vanzelfsprekend tot minder goede bestrijding leiden. Een aantal voorbeelden van dit soort interacties zal worden besproken, evenals de gevolgen voor plaagbestrijding.

## 1.3.2 Vluchtige stoffen als signaal in de tomaat-witte vlieginteractie

Petra Bleeker<sup>1,2</sup>, Paul Diergaarde<sup>2</sup>, Kai Ament<sup>1</sup>,  
Michel Haring<sup>1</sup>, Michiel de Both<sup>2</sup> en Robert  
Schuurink<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Keygene N.V., Agrobusiness Park 90, Postbus 216, 6700 AE  
Wageningen

<sup>2</sup> Universiteit van Amsterdam, Swammerdam Institute for  
Life Sciences, Afd. Plant Fysiologie, Kruislaan 318, 1098 SM  
Amsterdam

Gedurende de afgelopen decennia heeft de wereldwijde verspreiding van schadelijke insecten zoals *Bemisia* (tabakswittevlieg) en *Trialeurodes* (kaswittevlieg) geleid tot dramatische oogstproductie van zowel agrarische als siergewassen. De directe schade, veroorzaakt door het foeragegedrag van de witte vlieg wordt ver overschaduwd door de indirecte schade die het insect aanricht. Witte vlieg kan bijzonder schadelijke plantenvirussen verspreiden. *Bemisia tabaci* is in staat meer dan honderd verschillende virussen over te dragen waaronder de schadelijke Begomovirussen TYLCV (*Tomato Yellow Leaf Curl Virus*) en ToMoV (*Tomato Mottle Virus*). Het inkruisen van virusresistentiegenen uit wilde tomatensoorten is geen duurzame oplossing. Virussen zijn zeer veranderlijk en kunnen een dergelijke resistentie snel doorbreken.

Wij stellen een nieuwe gewasbeschermingsstrategie voor om virusoverdracht te voorkomen. Bij het initiële keuzegedrag van de witte vlieg voor de gastheerplant spelen visuele, alsmede geursignalen een rol. Het is bekend dat voornamelijk terpenoïden en vetzuurderivaten, welke constitutief door de plant worden geproduceerd, een belangrijke rol spelen in de keuze van de gastheerplant. Door veranderingen in het geurstofboeket zouden tomatenplanten meer afstotend ofwel minder aantrekkelijk gemaakt kunnen worden voor witte vlieg. In dit project is onderzocht welke geurstoffen van tomaat een afstotende werking hebben op *Bemisia*. Met een biotoets is onderzocht of geurstoffen van verschillende wilde tomatensoorten het voorkeursgedrag van de witte vlieg beïnvloeden. Met de identificatie van verscheidene 'afstotende' terpenen is het mogelijk de productie van deze stoffen in tomatenplanten te beïnvloeden door specifieke onderdelen in de terpeensyntheseroute aan te passen.

VOORDRACHTEN

### 1.3.3

## Toepassing van moleculaire technieken voor monitoring van bodemschimmels in de glastuinbouw: van droom naar werkelijkheid

Jantineke Hofland-Zijlstra

WUR Glastuinbouw, Violierenweg 1, Bleiswijk; e-mail: jantineke.hofland-zijlstra@wur.nl

De laatste paar jaar is het gebruik van moleculaire technieken om schimmels in substraatwater van kasteelten op te sporen ten behoeve van *monitoring* sterk in de belangstelling komen te staan. De verwachtingen waren hooggespannen. Met de nieuwe beschikbare DNA-technieken zijn er nieuwe mogelijkheden om kleine hoeveelheden ziekteverwekkers op te sporen in water zonder schade toe te brengen aan plantmateriaal. Daarnaast kan met moleculaire detectie sneller en specifieker de hoeveelheid en identiteit van een ziekteverwekker bepaald worden in vergelijking met de eerder toegepaste uitplaatstechnieken. Omdat een aantal belangrijke ziekteverwekkers zich in de kas via het recirculatiewater verspreidt, is de gedachte dat door een regelmatige (wekelijkse) detectie ook eerder aantasting kan worden voorkomen. Door het volgen van de opbouw van sporendruk in de tijd en deze vervolgens tijdig te beperken door teeltmaatregelen of beschikbare bestrijdingsmiddelen, hoeft de aanwezigheid van een ziekteverwekker niet noodzakelijkerwijs meer te leiden tot aantasting van plantenweefsel en productieverlies. Ook is de afgelopen jaren kritisch gevolgd in hoeverre de nieuwe monitoringstechniek een bijdrage kan leveren aan de reductie van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de glastuinbouw.

### Samenwerking binnen Europees project

Een aantal commerciële laboratoria heeft zich inmiddels op het monitoren van bodemschimmels met behulp van moleculaire technieken toegelegd. Ook is er in de afgelopen drie jaar in een samenwerkingsverband binnen een Europees project (CEPE) veel ervaring opgedaan met het opsporen van schimmels in recirculatiewater van kassen. Het CEPE-project werd uitgevoerd door WUR Glastuinbouw (Bleiswijk) als projectleider, de laboratoria Groen Agro Control en

Blgg voor het meten van ziekteverwekkers en chemische analyses, en het adviesbureau LUCEL voor de teelttechnische ondersteuning. Doel van dit project was om het gebruik van bestrijdingsmiddelen terug te dringen door een intensieve *monitoring* van ziekteverwekkers en hoeveelheden van bestrijdingsmiddelen in het substraat en het verstrekken van een bestrijdingsadvies op maat. Om dit te realiseren is gewerkt aan een CEPE-adviesstelsel waar informatie van gemeten ziekteverwekkers en chemische analyses werd gekoppeld aan informatie die bekend is over schadedrempels van schimmels. Hieruit volgt dan een advies aan de teler om nu al of nog niet te bestrijden.

### Ervaringen tot nu toe

- Telers van deelnemende bedrijven die de kennis van het CEPE-adviesstelsel toepasten, gaan bewuster om met het toedienen van bestrijdingsmiddelen. Door adviezen met informatie over aanwezige ziekteverwekkers te ontvangen, voerden zij minder vaak een bestrijding uit dan zonder advies het geval zou zijn geweest.
- Regelmatige *monitoring* is alleen zinvol voor economisch belangrijke plant-pathogeencombinaties, zoals *Pythium aphanidermatum* in komkommer of *Phytophthora* in roos.
- Regelmatige *monitoring* is vooral nuttig in specifieke perioden als planten onder stress komen te staan. Bijvoorbeeld door het gebruik van koud gietwater in het voorjaar en hoge plantbelasting.
- De tijd van monsternamen tot uitgebracht advies moet verkort worden om efficiënter snelgroeiende schimmels zoals *Pythium*-soorten te monitoren.
- Door de ervaring met *monitoring* in demonstratieelten waarin ziekteverwekkers werden toegediend zijn enkele schadedrempels bijgesteld. De schadedrempel zoals die voor *Pythium aphanidermatum* in komkommer werd gehanteerd is bijvoorbeeld naar beneden toe bijgesteld, omdat er na het traceren van de schimmel al snel zichtbare schade aan de plant optrad.

### Conclusie

De hoge verwachtingen van een paar jaar terug ten aanzien van *monitoring* van bodemziekten kunnen niet worden waargemaakt. Bodemziekten zijn alleen in bepaalde glastuinbouwteelten een regelmatig terugkerend probleem, zodat *monitoring* ervan in het substraat zinvol is. De toepassing van moleculaire technieken voor regelmatige *monitoring* van bodemziekten en



de kennis over meetbare aanwezigheid van schimmels in het substraat staat nog te veel in de kinderschoenen om een bredere toepassing in de tuinbouwsector mogelijk te maken.

### 1.3.4

## **Pepinomozaïekvirus: epidemiologie, economisch belang en risico analyse (PEPEIRA)**

René van der Vlugt

Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; e-mail: [rene.vandervlugt@wur.nl](mailto:rene.vandervlugt@wur.nl)

PEPEIRA is een binnen het EU-Kaderprogramma 6 gefinancierd onderzoeksproject dat de ontwikkeling van een EU-brede *Pest Risk Assessment* (PRA) voor Pepinomozaïekvirus (PepMV) beoogt. Het project wordt gecoördineerd door Plant Research International, Wageningen, en er zijn twintig partners uit zeventien verschillende EU-landen bij betrokken.

PepMV is nog steeds een belangrijk probleem in de tomatenteelt en met de komst van nieuwe virusstammen naar Europa is het probleem zeker niet kleiner geworden. Er is nog steeds veel onduidelijkheid over de eigenschappen van het virus, de gevolgen voor de teelt, zoals voor opbrengst en vruchtkwaliteit, en de belangrijkste manieren van verspreiding. Daarom concentreert het PEPEIRA-project zich vooral op de epidemiologie van PepMV en het zo goed mogelijk vaststellen van de economische impact van infecties met Pepinomozaïekvirus. Dit wetenschappelijk onderzoek moet dan vervolgens de basis vormen voor de inschatting van het werkelijke gevaar dat dit virus vormt voor de Europese tomatenteelt.

Het project onderzoekt de directe gevolgen van virusinfectie op de teelt door de uitvoering van veldproeven in vier verschillende landen (Hongarije, Spanje, het Verenigd Koninkrijk en Nederland) onder de daar geldende teeltregimes en met goed gekarakteriseerde virusisolaten. Door middel van gestandaardiseerde protocollen worden vruchtkwaliteiten en opbrengsten bepaald en onderling vergeleken. Daarnaast onderzoekt het project de verspreiding van het virus over de verschillende Euro-

pese landen en het voorkomen van verschillende stammen en isolaten. De eigenschappen van die verschillende stammen en isolaten worden onderzocht en gezocht wordt naar de beste en meest betrouwbare methoden om het virus te detecteren.

Een controversieel punt is de mogelijke verspreiding van het virus via besmet zaad. Of dit plaatsvindt zal binnen het project door een grootschalige proef vastgesteld worden.

PEPEIRA is op 1 februari 2007 van start gegaan en zal op 31 januari 2010 afgerond worden. Het eerste jaar van onderzoeken is inmiddels succesvol afgesloten en de resultaten tot nu toe zullen gerapporteerd en toegelicht worden.

### 1.3.5

## **Botrytis bestrijden en energie besparen bij gerbera**

Leo Marcelis<sup>1</sup>, Jan Benninga<sup>2</sup>, Jantineke Hofland-Zijlstra<sup>1</sup>, Oliver Körner<sup>1</sup>, Erik van Os<sup>1</sup>, Casper Slootweg<sup>1</sup> en Eelke Westra<sup>3</sup>

<sup>1</sup> WUR Glastuinbouw, Wageningen/Bleiswijk, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; e-mail: [Leo.Marcelis@wur.nl](mailto:Leo.Marcelis@wur.nl)

<sup>2</sup> WUR, LEI, Postbus 29703, 2502 LS Den Haag

<sup>3</sup> WUR, AFSG, Postbus 17, 6700 AA Wageningen

*Botrytis cinerea* is het belangrijkste kwaliteitsprobleem in de gerberaketen. Hoewel de besmetting vooral in de teeltfase ontstaat, spelen alle schakels een belangrijke rol bij dit probleem: veredeling is belangrijk in verband met rasgevoeligheid, terwijl bij de handel, veiling en *retail* de schimmel zich verder ontwikkelt en zich in deze na-oogst schakels veelal pas openbaart. Het relatieve belang van de verschillende schakels in het optreden van *Botrytis* wordt grofweg geschat op 30% veredeling, 40% teelt en 30% na-oogst.

Hoewel de ideale klimaatregeling niet bekend is, is wel bekend dat *Botrytis*-aantasting sterk beïnvloed kan worden door het kasklimaat. Om *Botrytis*-aantasting te verminderen wordt er door telers relatief veel gebruik gemaakt van minimumbuis, veel gelucht en vaak een schermkier aangehouden. Al deze maatregelen leiden tot een hoger energiegebruik, terwijl onvoldoende bekend is hoe effectief deze maatregelen zijn. *Botrytis*-beheersing en energiegebruik zijn daarmee sterk verbonden zaken.

Om het complexe *Botrytis*-probleem beheersbaar te maken en gelijktijdig energie te besparen heeft Wageningen UR in opdracht van Productschap Tuinbouw en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit een onderzoek opgezet waarbij het *Botrytis*-probleem vanuit verschillende invalshoeken wordt aangepakt. Hierbij wordt nauw samengewerkt met telers, adviseurs, veredelaars, toeleveranciers en marktpartijen. Het onderzoek dat in 2006 van start is gegaan, loopt door tot in 2009. Het omvat zes deelprojecten.

### 1. Waarschuwingssysteem voor *Botrytis*

Het doel van het eerste deelproject is om een waarschuwingssysteem voor *Botrytis* te ontwikkelen dat op basis van het weer kan aangeven dat er een periode is met verhoogde kans op *Botrytis*. Een prototype wordt momenteel door enkele telers getest.

### 2. *Botrytis*-toets voor gerberacultivars

Tussen gerberarassen bestaan grote verschillen in *Botrytis*-gevoeligheid. De mogelijkheden worden onderzocht om al tijdens de veredeling objectief en betrouwbaar rassen te screenen op *Botrytis*-gevoeligheid.

### 3. Beheersing van *Botrytis* in de afzetketen

Het derde deelproject richt zich op het beheersen van *Botrytis* in de afzetketen. Uit de proeven komt naar voren dat *Botrytis*-aantasting door koeling en luchtige verpakking sterk beperkt kan worden. Bijvoorbeeld: binden van pallets met rekbanden in plaats van wikkelen in rekfolie leidde tot duidelijk minder *Botrytis*, en gerbera's in nethoezen vertoonden nauwelijks *Botrytis* in tegenstelling tot gerbera's in standaard plastic hoezen.

### 4. Na-oogst bestrijding van *Botrytis*

Er is in een *desk*-studie onderzocht of er goede bestrijdingsmethoden voor *Botrytis* mogelijk zijn. Uit deze studie werd geconcludeerd dat bestrijding na de oogst meer perspectiefvol is dan tijdens de teelt. UV en Aquanox zijn potentiële

kandidaten voor succesvolle bestrijding. De eerste proeven met UV-bestraling direct na de oogst laten zien dat *Botrytis*-aantasting hiermee inderdaad sterk geremd kan worden zonder de houdbaarheid van de bloem aan te tasten. Momenteel wordt gestart met proeven met Aquanox.

### 5. Verbanden tussen kasklimaat, *Botrytis* en energie

Het doel van dit deelproject is het vaststellen welke teeltomstandigheden in de kas leiden tot *Botrytis*. Op basis van een bedrijfsvergelijking tussen twaalf gerberatelers kwam naar voren dat hoge plantdichtheid, afwezigheid van ventilatoren in de kas, hoge luchtvochtigheid tijdens de nacht, lage lichtsom en lage lichtintensiteit van lampen verband houden met meer *Botrytis* in de afzetfase. Met behulp van draadloze sensoren is ook het microklimaat (temperatuur en luchtvochtigheid) rondom bloemen en bladeren gemeten. Voor de ontwikkeling van *Botrytis* gaat het veel meer om het microklimaat dan om het gemiddelde kasklimaat. Zo bleek onder andere dat de luchtvochtigheid rondom de bloem 's nachts in veel gevallen duidelijk hoger is dan die van de kaslucht. Juist deze hoge luchtvochtigheid bij de bloem is bepalend voor *Botrytis*.

### 6. Voorspellen en sturen

De kennis die wordt opgedaan in de hiervoor genoemde deelprojecten, zoals het waarschuwingssysteem en de verbanden tussen kasklimaat en *Botrytis*, zullen worden samengesmeed tot een rekenmodel voor *Botrytis*. Het is de bedoeling om dit model te koppelen aan een groei-model voor gerbera en aan modellen voor het energiegebruik in de kassen. De integratie van al deze modellen moet dan leiden tot het voorspelbaar en stuurbaar maken van de groei en ontwikkeling van de plant, het risico op *Botrytis* en het energiegebruik. Dit model moet de teler helpen op elk moment de juiste beslissingen te nemen voor een zo optimaal mogelijke teelt met de minimale inzet van energie en minimaal risico op *Botrytis*.



## 2.1 GEWASBESCHERMING VAN OPKOMST TOT OOGST IN DE OPEN PRODUCTIE

### 2.1.1 Keynote Gewasbescherming in de akkerbouw - duurzame samenwerking noodzakelijk?

Erik Greve

Productschap Akkerbouw

Het Productschap Akkerbouw financiert jaarlijks enkele tientallen projecten op het gebied van gewasbescherming. Deze projecten variëren van sterk praktijkgericht tot meer fundamenteel. Is samenwerking bij deze projecten belangrijk? Soms. Is deze samenwerking gemakkelijk tot stand te brengen? Nee.

#### **Gewasbeschermingsonderzoek akkerbouw**

Het onderzoeksprogramma voor gewasbescherming in de akkerbouw van het Productschap Akkerbouw beslaat jaarlijks zo'n veertig projecten. Hiermee is een bedrag gemoeid van ca. €1,4 miljoen, ongeveer 40% van het totale budget. Het belang van een effectieve, efficiënte en toekomstgerichte uitvoering van dit onderzoek en de bijbehorende kennisverspreiding mag daarmee duidelijk zijn.

#### **Verschuivingen**

Binnen het onderzoeksprogramma gewasbescherming van het productschap zijn de laatste jaren verschuivingen opgetreden. Het gaat daarbij om verschuivingen in aandacht tussen thema's. In het licht van deze gewasbeschermingsdag is het echter belangrijker om te bezien of het karakter van onderzoek en kennisverspreiding ook verandert en wat dat voor de betrokkenen betekent. In de inleiding zal dieper ingegaan worden op verschuivingen.

#### **Multidisciplinair**

Is er vanuit het bedrijfsleven bijvoorbeeld meer behoefte aan multidisciplinair onderzoek dan tien jaar geleden? Ja, maar niet veel

meer. Nog steeds zijn de vragen van akkerbouwers en daarmee het grootste deel van het (praktijk)onderzoek gericht op specifieke gewasziekte/plaag-combinaties en spelen technische oplossingen een grote rol. Multidisciplinaire vaardigheden en kennis spelen vooral een rol als het gaat om preventie en ondersteunende maatregelen. Het belang van deze onderdelen van de gewasbescherming moet echter niet overschat worden. Er is in vele opengrondsteelten sprake van een zeer lage tolerantie als het gaat om kwaliteit van het geoogste product. Het werken aan maatregelen of technieken die iets helpen is daarmee simpelweg onvoldoende voor de korte termijn. En ook voor de langere termijn heeft multidisciplinair onderzoek tot nu toe, in ieder geval voor de akkerbouw, weinig opgeleverd. In de inleiding zal hierop dieper worden ingegaan en zullen enkele voorbeelden worden gegeven.

#### **Organisatie**

Privatisering heeft er toe geleid dat er een sterke concurrentie tussen organisaties op de onderzoeksmarkt is ontstaan. Het bedrijfsleven juicht deze concurrentie toe vanwege de verwachte lagere onderzoekslasten en de betere aansturingmogelijkheden.

Maar het gebrek aan gezamenlijke regie door de financiers heeft ook geleid tot verboddeling van kennis en expertise en tot een overcapaciteit in het onderzoek. Dit heeft tot gevolg dat werkelijke samenwerking tussen of zelfs binnen organisaties momenteel geen prioriteit heeft en alleen plaatsvindt als deze wordt afgedwongen door financiers.

## 2.1.2 Nieuwe stappen naar een verdergaande geïntegreerde fruitteelt

Bart Heijne<sup>1</sup>, Herman Helsen<sup>1</sup>, Peter Frans de Jong<sup>1</sup>, Jürgen Köhl<sup>2</sup> en Marcel Wenneker<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wageningen UR/Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO), Postbus 200, 6670 AE Zetten; e-mail: bart.heijne@wur.nl

<sup>2</sup> Wageningen UR/Plant Research International (PRI), Postbus 16, 6700 AA Wageningen; e-mail: jurgen.kohl@wur.nl

Hoeksteen van de geïntegreerde gewasbescherming in de appelteelt is sinds jaar en dag de beheersing van spint (*Panonychus ulmi*) met roofmijten (*Typhlodromus piri*). Bij peren wordt met wisselend succes gebruik gemaakt van natuurlijke vijanden, zoals roofwantsen (*Anthocoris nemoralis*) om de perenbladvlo (*Cacopsylla pyri*) op laag niveau te houden. De ontwikkeling en het gebruik van waarschuwingssystemen leverde een aanzienlijke bijdrage aan de geïntegreerde bestrijding van de ziekte schurft, veroorzaakt door *Venturia inaequalis* op appel en *Venturia pirina* op peer. Dankzij het waarschuwingssysteem nam het gemiddeld aantal toepassingen van fungiciden tegen deze ziekte met meer dan de helft af.

Het klimaat verandert, het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen verandert en er worden nieuwe niet-chemische methoden ontwikkeld en ingevoerd in de praktijk. Deze veranderingen werken door in het boomgaardecosysteem. Het evenwicht tussen spint en roofmijten blijkt robuust en ondanks wisselende weersomstandigheden in het voorjaar levert het waarschuwingssysteem voor schurft geen verrassingen op. Maar perenbladvlo wordt niet meer overal op voldoende laag niveau gehouden door natuurlijke vijanden en steeds vaker als een probleem ervaren. Daarom is er aandacht nodig om het geïntegreerde systeem te handhaven en te versterken. Hierna worden enkele positieve stappen op weg naar een verdergaande geïntegreerde fruitteelt toegelicht.

Wormstekigheid van appels wordt veroorzaakt door de fruitmot (*Cydia pomonella*). Vroeger werden breedwerkende middelen, zoals organofosfaten gebruikt om deze ernstige plaag te bestrijden. Tegenwoordig integreren fruittelers het gebruik van moderne gewasbeschermingsmiddelen met

milieuvriendelijke, en selectieve methoden, zoals het insectenpathogeen granulosevirus en feromoonverwarring. Geen van deze middelen is op zichzelf voldoende effectief. Elk van deze middelen heeft zijn sterkte in een korte periode van de levenscyclus van fruitmot. Een nieuw ontwikkeld waarschuwingssysteem maakt het mogelijk om op slimme wijze de kracht van elk middel te stapelen, waardoor een afdoende bestrijding wordt verkregen.

Het plotseling opkomen eind jaren negentig van een nieuwe ziekte, zwartvruchtrot op peer, veroorzaakt door *Stemphylium vesicarium*, heeft het gebruik van fungiciden in de perenteelt sterk doen toenemen. Ondanks enkele tientallen jaren onderzoek in Spanje en Italië bleek de levenscyclus onvoldoende helder. Nu blijkt dat de ziekte zich niet in de fruitbomen vermeerdert. De ziekte vermeerdert zich op dood organisch materiaal bijvoorbeeld van de grasbaan. Telkens opnieuw moeten sporen van de grond komen om blad en vruchten van peer aan te tasten. Het uitschakelen van deze bron verminderde de aantasting. Nu dit bekend is, kan er gewerkt worden aan meer praktische en selectieve methoden om deze aantasting te voorkomen.

Succes is geboekt met de strategie om antagonist van de zomerfase van schurft op te sporen en te testen. Van schurftvlekken op appelbladeren werden micro-organismen geïsoleerd en deze isolaten werden onderworpen aan strenge criteria om op snelle wijze tot een commercieel product te komen. Van de vele oorspronkelijke isolaten bleven slechts enkele over. Een commercieel bedrijf heeft getracht om van de overblijvende antagonist onmiddellijk een geformuleerd product te maken. Bij het testen in de boomgaard van deze antagonist werd een aanzienlijke vermindering van de conidiënproductie van schurft gevonden. Het is de eerste keer dat dit onder boomgaardomstandigheden is aangetoond.

In de afgelopen jaren is aangetoond dat vruchtboomkanker, veroorzaakt door *Nectria galligena*, met kalkmelk op een laag niveau gehouden kan worden. Kalkmelk is calciumhydroxide, dat op bladeren sterk basische omstandigheden genereert. Daardoor kiemen de sporen niet. De toepassing is praktisch gemaakt door de kalkmelk via de nachtvorstberegening uit te brengen. Dankzij vele goedbezochte demonstraties hebben wel dertig fruittelers in de Provincie Utrecht en vijftig fruittelers in de Provincie Gelderland de methode geprobeerd. Alle fruittelers die de methode geprobeerd hebben, geven aan er mee door te willen gaan.

De hier genoemde vooruitgang geeft aan dat de fruitteelt verder gaat op de weg van geïntegreerde teelt. Inspelen op de verlangens van de maatschappij naar een milieuvriendelijke teelt en een gezond product is het bestaansrecht voor een duurzame Nederlandse fruitteelt.

## 2.1.3 Priming: plantenafweer staat op scherp

Sjoerd van der Ent, Marieke van Hulst, Maria Pozo, Juriaan Ton en Corné Pieterse

*Plant-Microbe Interactions, Universiteit Utrecht; website: [www.bio.uu.nl/pmi](http://www.bio.uu.nl/pmi)*

Om zich tegen aanvallen van micro-organismen en insecten te verweren beschikken planten over verscheidene afweermechanismen. Het uitvoeren van deze afweerreacties kost de plant energie. Vandaar dat veel ervan niet continu actief zijn, maar pas worden ingeschakeld wanneer een eventuele belager wordt herkend. Een risico van de laatste tactiek is dat de afweerreactie te laat op gang komt en de aanvallende schimmels of bacteriën niet meer vallen te stoppen. Echter, ook tussen continue en door ziekteverwekkers geïnduceerde afweer lijkt een gulden middenweg te bestaan.

Tijdelijke blootstelling van planten aan milde biotische stress leidt tot een verhoging van de resistentie tegen diverse aanvallers. Opvallenderwijs is deze zogeheten *geïnduceerde resistentie* veelal niet gebaseerd op een directe toename van afweercomponenten, maar op een verhoging van de reactiesnelheid en capaciteit van de plantenafweer. Hierdoor is de plant in staat om sneller en heftiger te reageren wanneer een aanvaller wordt waargenomen. Dit proces van versnellen en versterken van de afweerreacties wordt *priming* genoemd (Conrath, 2006). Van verschillende vormen van geïnduceerde resistentie is inmiddels aangetoond dat ze gepaard gaan met een geprimeerde activiteit van afweermechanismen. Zowel tijdens door ziekteverwekkers geïnduceerde *Systemic Acquired Resistance* (SAR), door goedaardige bodembacteriën opgewekte *Induced Systemic Resistance* (ISR), als tijdens de resistenties geïnduceerd door toediening van chemicaliën zijn planten in staat sneller en heftiger te reageren wanneer zij worden belaagd (Conrath, 2006).

Tot voor kort bestond er geen duidelijkheid over het regulatiemechanisme dat aan priming ten grondslag ligt. Recent onderzoek heeft zich dan ook toegespitst op het ophelderen van deze vraag. Dit heeft aangetoond dat een aantal zogenaamde *transcriptiefactoren* een regulerende taak blijkt te vervullen. Deze eiwitten zijn in staat de activiteit van onder andere bepaalde afweergelateerde genen te beïnvloeden. De eerder genoemde milde biotische stress die de staat van geïnduceerde resistentie veroorzaakt, leidt tot een directe toename in de hoeveelheid aanwezige transcriptiefactoren. Voordat deze echter verdere veranderingen in de activiteit van de afweer teweegbrengen, dienen ze eerst geactiveerd te worden. Dit gebeurt wanneer een tweede stresssignaal, zoals een aanval door een bacterie, schimmel of insect, wordt waargenomen. De geactiveerde transcriptiefactoren verplaatsen zich vervolgens naar de kern van de plantencellen en versterken aldaar de expressie van afweergelateerde genen. In een plant waarvan de afweer is geprimeerd worden door eenzelfde stresssignaal meer transcriptiefactoren geactiveerd dan in een niet geprimeerde plant. Dit leidt tot een sneller en sterker aanschakelen van afweergelateerde genen en resulteert uiteindelijk in een effectievere reactie op de belager. Dankzij het tweefase mechanisme van *priming* zijn planten dus in staat om zich beter te verweren zonder energie te verspillen aan afweercomponenten wanneer deze nog niet nodig zijn (Hulst, 2006).

### Referenties

- Conrath, U., Beckers, G.J.M., Flors, V., Garcia-Agustin, P., Jakab, G., Mauch, F., Newman, M.-A., Pieterse, C.M.J., Poinssot, B., Pozo, M.J., Pugin, A., Schaffrath, U., Ton, J., Wendehenne, D., Zimmerli, L. & Mauch-Mani, B., 2006. Priming: getting ready for battle. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 19: 1062-1071.
- Hulst, M. van, Pelsler, M., Loon, L.C. van, Pieterse, C.M.J. & Ton, J., 2006. *Costs and benefits of priming for defense in Arabidopsis*. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 103: 5602-5607.

## 2.1.4 Aardappelvirus Y: geen oud probleem

Martin Verbeek<sup>1</sup>, René van der Vlugt<sup>1</sup>, Chris Cuperus<sup>1</sup>, Paul Piron<sup>1</sup>, Annette Dullemans<sup>1</sup> en Gé van den Bovenkamp<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; e-mail: martin.verbeek@wur.nl

<sup>2</sup> NAK, Postbus 1115, 8300 BC Emmeloord

De laatste jaren nemen de problemen met aardappelvirus Y (PVY) toe. Dit is terug te vinden in de toenemende percentages declassering van partijen pootaardappelen. Deze tendens is niet te verklaren met behulp van de vangstcijfers van bladluizen, de overbrengers van het virus. De bladluisvangsten nemen de laatste jaren juist af. De oorzaken van de problemen zijn nog onbekend maar er kunnen zeker een aantal vragen worden gesteld:

- Zijn misschien de bladluispopulaties in het veld veranderd?
- Zijn er andere of nieuwe stammen van het virus in het veld aanwezig?
- Is de efficiëntie van overdracht door bladluizen van nieuwe stammen anders?

In 2006 startte een project, gezamenlijk gefinancierd door het ministerie van LNV, Nederlandse Algemene Keuringsdienst (NAK) en het Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA), om een antwoord te krijgen op deze vragen.

Om zicht te krijgen op de huidige bladluispopulaties in het veld worden gedurende drie jaar de bladluisvangsten van de NAK uitgebreid geanalyseerd. Dit houdt in dat naast de veertien bladluissoorten die normaal worden gedetermineerd voor bepaling van de loofdodingsdatum, nu alle gevangen bladluizen op naam zullen worden gebracht. Hieruit kan worden afgeleid of er 'nieuwe' bladluissoorten in belangrijkheid zijn toegenomen in het veld.

Daarnaast is een inventarisatie gehouden voor de PVY-stammen die in Nederland voorkomen. Een groot aantal praktijkmonsters werd getoetst op aanwezigheid van PVY en nader gekarakteriseerd met behulp van toetsplanten, serologie, PCR en sequentie-informatie. Op deze manier kon worden vastgesteld tot welke stam de gevonden virussen behoorden.

Voor de belangrijkste bladluissoorten die PVY kunnen overbrengen is in het verleden bepaald hoe efficiënt deze bladluizen PVY kunnen overbrengen. De mate van efficiëntie wordt aangegeven met de zogenaamde Relatieve Efficiëntie Factor (REF). Binnen dit project is een nieuwe methode ontwikkeld waarmee deze REF-waarden sneller onder geconditioneerde omstandigheden kunnen worden bepaald. Van een groot aantal bladluizen worden nu opnieuw de REF-waarden bepaald, voornamelijk voor de overdracht van de nieuwe PVY stammen PVY<sup>NTN</sup> en PVY<sup>N</sup>-Wilga.

De eerste resultaten van de bladluisvangsten laten zien dat er geen opvallende verschuivingen hebben plaatsgevonden in de bladluispopulaties in het Nederlandse veld.

Uit de inventarisatie van PVY stammen blijkt dat er, in tegenstelling tot wat algemeen werd aangenomen, tegenwoordig andere stammen van PVY, zoals PVY<sup>NTN</sup> en PVY<sup>N</sup>-Wilga, de hoofdrol spelen in het veld.

Daarnaast bleek uit de REF-bepalingen dat enkele bladluissoorten juist deze andere virusstammen zeer efficiënt kunnen overbrengen.

## 2.1.5 Specifiek herkennen en verwijderen van aardappelopslag

Ard Nieuwenhuizen<sup>1</sup>, Jan Willem Hofstee<sup>1</sup>, Jan van de Zande<sup>2</sup> en Eldert van Henten<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Leerstoelgroep Agrarische Bedrijfstechnologie, Wageningen Universiteit, Postbus 17, 6700 AA Wageningen

<sup>2</sup> Field Technology Innovations, Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

<sup>3</sup> Wageningen UR Glastuinbouw, Postbus 17, 6700 AA Wageningen

Aardappelopslagplanten zijn een probleem in de Nederlandse landbouw. De aardappelopslag wordt veroorzaakt door slechte rooiomstandigheden in combinatie met winters waarin het niet hard vriest. Er kunnen tussen 40.000 en 80.000 planten per hectare groeien. De opslagplanten zijn een bron van ziekten en plagen waaronder *Phytophthora infestans* en nematoden. Daardoor is het een hardnekkig probleemkruid wat alleen effectief bestreden kan worden door plantspecifieke toediening van glyfosaat.



Hiervoor is echter naast machinale bestrijding tussen gewasrijen, veel dure arbeid nodig om de planten dood te maken. Gevolgen hiervan zijn een onvolledige controle van het probleemonkruid, verspreiding van ziekten naar een naburig aardappelgewas, en met uiteindelijk nadelige gevolgen voor de concurrentiepositie van de Nederlandse aardappelsector.

Als reactie op de onvolledige controle van aardappelopslagplanten is een promotieonderzoek gestart naar het automatisch aardappelopslag herkennen met hoge precisie in de gewasrijen en deze vervolgens plantspecifiek verwijderen. In het beginstadium van het project is in overleg met het bedrijfsleven en de sector een programma van eisen opgesteld voor het werktuig dat automatisch aardappelopslag moet herkennen en verwijderen. Hier volgde uit dat de werksnelheid van het werktuig vergelijkbaar moet zijn met het schoffelen van een gewas, ongeveer 5 km/uur. Voor de herkenning van de planten geldt dat deze in de buurt van de 95% correct gevonden planten moet liggen. Bij de bestrijding van de aardappelopslagplanten in een bietengewas mag een klein gedeelte van de bieten doodgaan; bij bestrijding met de hand sneuvelen immers ook bietenplanten. In een methodisch ontwerp-proces is uitgewerkt welke functies nodig zijn en welke oplossingen geschikt zijn voor herkenning en verwijdering van aardappelopslag. Voor de herkenning van de planten is een kleuren- en een nabij-infraroodcamera gekozen. Deze werken in ons geval met ondersteuning van kunstlicht, afgeschermd van zonlicht en daardoor vrij van schaduwen van omgeving. Voor de toediening van glyfosaat is een nieuwe spuittechniek, een zogenaamde *microsprayer*, gekozen. Deze brengt met grove, gerichte druppels het middel aan op de aardappelopslagplanten.

De camera's voor herkenning van aardappelopslag geven op vierkante centimeterniveau informatie. Voor de bestrijding van aardappelopslag

wordt met een grovere resolutie gewerkt van 2 bij 2 vierkante centimeter, om het aantal druppelnaalden boven de gewasrij beperkt te houden. Bovendien zijn aardappelopslagplanten meestal al wat groter waardoor voldoende bladoppervlak beschikbaar zal zijn om het middel aan te brengen. Reguliere spuitdoppen veroorzaken teveel drift naar het gewas voor het precies bestrijden van onkruiden. Nieuwe spuittechnieken met aangepaste vloeistoffen zijn nodig om dichtbij gewasplanten specifiek op onkruiden te kunnen spuiten. Of een middel aangebracht door een *microsprayer* ook daadwerkelijk effectief is, hangt af van het werkingsprincipe van het middel. Middelen aangebracht in een grof druppelpatroon moeten zich vervolgens goed door de plant verspreiden. Voor glyfosaat werkt dit goed, omdat dit een mobiel middel is in de plant. Verschillende dosis-effectproeven zijn uitgevoerd om de geschikte hoeveelheid glyfosaat voor doding van aardappelopslag te kunnen bepalen.

Het promotieonderzoek richt zich op de grotere onkruidplanten zoals aardappelopslag. Echter, ook kleinere kiemplantjes van onkruiden zijn onderwerp van onderzoek. In Denemarken wordt bij de Aarhus University gewerkt aan een *microsprayer* die kiemplantjes van onkruiden van 5 bij 5 millimeter gaat bespuiten. Een plantspecifieke bespuiting van zulke kleine onkruiden beperkt nu nog wel de rijsnelheid tot onder de 2 km/uur. Experimenten hebben wel aangetoond dat het mogelijk is om op deze schaal middel aan te brengen op onkruidplanten.

De combinatie van gewas/onkruidherkenning en gericht spuiten biedt in de nabije toekomst zeker mogelijkheden voor gerichte toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Door te herkennen waar gewasplanten staan, wat hun grootte en gezondheid is, kunnen deze specifiek bespoten worden, wat zeker in de kleinere groeistadia van gewasplanten grote reducties in middelengebruik kan betekenen.

VOORDRACHTEN

## 2.2 GEWASBESCHERMING EN BEWARING

### 2.2.1 Keynote Beheersing van *Botrytis*-effecten bij snijbloemendistributie

Henry Boerrigter

WUR/AFSG; e-mail: Henry.Boerrigter@wur.nl

Anno 2008 worden steeds meer snijbloemen over langere afstanden dan voorheen vervoerd. Forse verschuivingen in de productstromen zijn aan de orde. Dit geldt voor zowel de productie-alsook de consumptiekant van de distributieketen. De productie verschuift steeds meer naar lage-lonenlanden, zoals Kenia, Ethiopië, Colombia, Ecuador, China, India, Egypte e.a.. Tegelijkertijd groeit de export naar verder weg gelegen Europese landen spectaculair, zowel EU-landen (Hongarije) als niet-EU-landen (Rusland). Consequentie van de hierdoor toenemende verblijftijd in de keten is dat de kwaliteitszorg voor dit zeer bederfelijke product van alle ketendeelnemers meer aandacht vergt. Het is niet acceptabel dat consumenten geconfronteerd worden met tegenvallende uitbloeiresultaten door de mondialisering van de snijbloemenafzet. Ook de steeds vaker gehanteerde kwaliteitsgarantiesystemen door supermarkten zetten druk op de voortbrengingsketen om de kwaliteit van het product beter te beheersen. De recente ontwikkeling van een duurzaam 'zeetransport'-distributiesysteem voor snijbloemen, ten koste van luchttransport, is eveneens een trend die van grote invloed is op het beheersen van de kwaliteit van snijbloemen in de diverse ketens.

De snijbloemensector c.q. de -keten heeft bij verschillende gelegenheden de aantasting door en de uitgroei van de schimmel *Botrytis cinerea* in de naoogstfase als het belangrijkste en niet goed beheerste kwaliteitsknelpunt geoordeeld. *Botrytis*-gevoelige soorten als roos, gerbera, lisanthus, maar ook anjer en chrysant kunnen na besmetting (voor, tijdens of na de oogst) en bij

gunstige naoogstcondities (voor de uitgroei van de schimmel althans) volledig verloren gaan. Als de aantasting tijdens de veelal gekoelde distributie niet wordt opgemerkt zal de consument, als we hier het voorbeeld nemen van rozen, geconfronteerd worden met het alom bekende beeld van bloemen met bruin verschroepelde petalen, een stagnerende bloemknopontwikkeling en vroegtijdig einde van het vaasleven en zich realiseren dat zijn budget wellicht beter besteed had kunnen worden.

AFSG heeft door enkele recente snijbloemenprojecten, die vooral gericht waren op naoogstbehandelingen, inmiddels meer inzicht gekregen in de mate waarin verschillende abiotische factoren een *Botrytis*-aantasting stimuleren, afremmen dan wel voorkomen. De onderzochte factoren zijn: temperatuur, temperatuurwisseling, koelsnelheid, luchtbeweging, luchtzuivering, relatieve luchtvochtigheid, CA-opslag, luchttransport, zeecontainertransport, verpakking, na-oogstontsmetting enz..

In de presentatie zullen onderzoeksresultaten worden getoond en besproken. Ook zal aan de hand van voorbeelden duidelijk worden gemaakt dat infecties die al voor de oogst ontstaan zijn niet afdoende bestreden kunnen worden door de huidige, voor de praktijk beschikbare, naoogstbehandelingen. Door adequate maatregelen na de oogst kan wel worden tegengegaan dat de altijd aanwezige vrije sporen zich hechten en vervolgens in het blad of in de bloem uitgroeien tot een infectie: in het jargon pok, smet of lesie genoemd. De maatregelen betreffen met name de wijze van beheersing van de temperatuur en luchtbeweging, maar steeds in samenhang met de gehanteerde verpakkingwijze. Beheersing van de relatieve luchtvochtigheid heeft overigens een veel minder grote bijdrage dan in de praktijk vaak verondersteld wordt. *Botrytis*-sporen worden in of op alle onderzoekspartijen gevonden; schoner werken vermindert wel de kans op *Botrytis*-infecties, maar sluit niet uit dat *Botrytis* ergens in de keten toch optreedt.

Belangrijk aspect bij de beheersing van *Botrytis*-aantastingen in bloemendistributieketens is dat 'weerbare' cultivars op de juiste wijze gekweekt



worden, voordat allerlei naoogstbehandelingen zinvol zijn. In de diverse hier genoemde naoogst-onderzoeken bleek steeds dat zowel cultivar als herkomst, maar ook het seizoen grote invloed hebben op de mate waarin infecties optreden. Door steeds betere koelvoorzieningen worden deze niet of pas later in de handelsfase geconstateerd. Nieuwe diagnostische *micro-array*-technieken worden nu door AFSG ontwikkeld en getest om al aan het begin van distributieketens onzichtbaar geïnfecteerde partijen te detecteren. Dit biedt de leverancier een mogelijkheid om vroegtijdig in te grijpen, waar hij dat nu niet kan.

De eindconclusie van de genoemde en deels nog lopende onderzoeken is dat alleen vanuit een integrale ketenbenadering en -samenwerking het *Botrytis*-probleem beter beheerst kan worden. Iedere ketenschakel wordt geconfronteerd met de werkwijze en keuzes van de voorafgaande ketenschakel. Gevoelige cultivars, suboptimale teeltmethodes, onvoldoende gewasbescherming, oogstomstandigheden, overladen of gesloten verpakkingen en gebrekkige naoogstconditionering kunnen alle inspanningen van de andere betrokken ketenactoren teniet doen of overbodig maken. Het probleem in de schoenen schuiven van de volgende ketenschakel is in elk geval geen oplossing voor de problematiek.

## 2.2.2

### Zuur, rot en snot in de bollenketen

Marjan de Boer, Henk Gude, Martin van Dam, Peter Vreeburg en Joop van Doorn

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving; Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Tijdens de keten die een bol doorloopt van planten, rooien, verwerken, bewaren en gebruik (opnieuw planten, bloemen trekken of droogverkoop voor in de tuin) kunnen er verschillende problemen met schimmels en bacteriën optreden. De belangrijkste problemen worden veroorzaakt door de schimmel *Fusarium* en door de bacterie *Erwinia* en komen met name voor in tulp, narcis en hyacint. De besmetting en infectie door deze organismen ontstaan vooral gedurende de verwerking van de bollen. De ziekteproblemen ontstaan vooral tijdens de bewaring van de bollen maar ook na het planten.

*Fusarium oxysporum* f. sp. *tulipae* veroorzaakt zuur in tulp. Het gaat bij deze bolaantasting (waardoor de tulpen zuur ruiken) niet alleen om verlies van bollen door de bolaantasting maar er wordt door *F. oxysporum* f.sp. *tulipae* ook veel ethyleen geproduceerd. Dit ethyleen veroorzaakt o.a. bloemverdroging in de nog gezonde bollen. Bovendien blijkt blootstelling aan ethyleen een gezonde bol ook gevoeliger te maken voor een nieuwe aantasting door *F. oxysporum* f. sp. *tulipae*.

*F. oxysporum* f. sp. *narcissii* veroorzaakt bolrot in narcis en geeft vooral verlies van de bollen. Dit zelfde geldt voor *F. hostae* f.sp. *hyacinthii* in hyacint. De aangetaste narcissen en hyacinten rotten weg tijdens de bewaring of na het planten. Snot wordt veroorzaakt door de bacterie *Erwinia*. Verschillende vormen van deze ziekte zoals agressief snot en wit snot worden door verschillende *Erwinia*-soorten veroorzaakt. In hyacint, muscari, dahlia en iris veroorzaakt *E. chrysanthemi* (*Dickeya* spp.) agressief snot waarbij in korte tijd bollen zeer ernstig worden aangetast. Hierdoor lost de binnenkant van de bol op door uitgescheiden pectinolytische enzymen waardoor de bollen van binnenuit 'leeglopen'. *E. carotovora* subsp. *carotovora* veroorzaakt dezelfde symptomen in zantedeschia.

Besmetting en infectie met *Fusarium* of *Erwinia* vinden plaats tijdens de verwerking van de bollen:

- Tijdens de verwerking (rooien, schonen, sorteren, tellen en verpakken) rollen de bollen veel door elkaar waardoor een beperkt aantal zieke bollen veel gezonde bollen kan besmetten. Voor het schonen en pellen van de bollen worden ze nat gemaakt waardoor er zeer snel verspreiding plaats kan vinden.
- Daarnaast zijn er verschillende momenten in de verwerkingslijn waarop de bollen kunnen beschadigen. Deze wondjes zijn goede invalspoorten voor de ziekteverwekkende micro-organismen.
- Bovendien treden tijdens de verwerking vaak meerdere infectiemomenten (warme en vochtige omstandigheden) op.

Het is mogelijk dat deze infecties niet meteen uitgroeien tot een zware aantasting maar dat de infectie latent aanwezig is in de bol en pas later, onder meer gunstige omstandigheden, uitgroeit waardoor een zware aantasting ontstaat. Dit zijn de zogenaamde 'latente' infecties die zowel door *Fusarium* als door *Erwinia* worden veroorzaakt.

Om zuur en snot te voorkomen of te beperken is voor beide ziekten een checklist voor telers ontwikkeld. In deze bedrijfs-*check* zijn alle risi-

comomenten tijdens de teelt, de verwerking en de bewaring benoemd waarbij een advies wordt gegeven om het risico op besmetting, infectie en uitgroei van de infectie zo klein mogelijk te houden. Deze risicomomenten zijn vastgesteld in onderzoek. Vergelijkbare adviezen gelden ook voor o.a. narcis. Daarnaast wordt vanuit andere perspectieven onderzoek gedaan.

Om zuur te voorkomen wordt momenteel onderzocht wat de rol is van huidmondjes aanwezig op de bol. Als deze belangrijke invalspoorten zijn voor *Fusarium*, kan bestrijding van zuur gericht plaatsvinden via de huidmondjes. Daarnaast wordt de rol van ethyleen in de interactie onderzocht. Uit eerste resultaten blijkt dat blootstelling aan ethyleen de gevoeligheid van de bol voor zuur versterkt. Advies aan de telers blijft goed ventileren om blootstelling aan ethyleen te voorkomen. Om snot te voorkomen worden momenteel toetsen ontwikkeld voor de verschillende veroorzakers van snot, zodat van partijen snel vastgesteld kan worden of ze besmet zijn en of telers bepaalde handelingen wel of juist niet moeten verrichten om infectie zoveel mogelijk te voorkomen. Met deze kennis en het kiezen van de juiste omstandigheden tijdens de verwerking kan de verspreiding, infectie en aantasting beperkt worden. Daarnaast wordt gezamenlijk met de pootaardappelsector, waar dezelfde problemen met *Erwinia* spelen, geprobeerd oplossingen te vinden.

Door het helder communiceren over risicomomenten voor zuur, rot en snot en door gericht onderzoek te doen naar aanwezigheid van een ziekteverwekker, het ontrafelen van de interactie tussen bol en ziekteverwekker en vervolgens het ontwikkelen van een gerichte bestrijding, wordt door PPO BBF gewerkt aan een duurzame oplossing voor deze ziekten.

### 2.2.3 **Alternatieve rotbestrijding tijdens bewaring van hardfruit**

Alex van Schaik en Frank Schoorl

PPO-Fruit, Randwijk

Hardfruit zoals appels en peren worden na de oogst een kortere of langere tijd bewaard onder ULO- (Ultra Low Oxygen) omstandigheden. Voor bijvoorbeeld Conference-peren kan dit zelfs jaar-

rond bewaring betekenen. Alhoewel hardfruit een natuurlijk beschermingsmechanisme heeft tegen diverse vormen van vruchtrot is toch een grote kans dat er aantasting door diverse schimmels optreedt tijdens bewaring. Bij een langere bewaarduur wordt deze kans groter, o.a. door verdere rijping van het product.

Om het fruit tijdens bewaring te beschermen wordt door de teler nog tijdens de groeiperiode met chemische bestrijdingsmiddelen gespoten om de vrucht tijdens de bewaring te beschermen. Dit veroorzaakt residu op de vrucht. Echter, bij normaal gebruik ligt dit residugehalte altijd onder de wettelijke eisen (MRL). Door de huidige bovenwettelijke eisen van de supermarktorganisaties ten aanzien van residu op de vrucht is er een sterke vraag uit de marktsector om dit te verlagen.

Uit een inventarisatie is gebleken dat het in 75% van de gevallen gaat om gewasbeschermingsmiddelen tegen vruchtrot. Om te komen tot lagere residugehalten op de vrucht is vermindering van chemische rotbestrijding een belangrijke maatregel.

Op dit moment zijn er in Nederland, maar ook elders in Europa, diverse onderzoekprogramma's om de rotbestrijding op een niet chemische manier uit te voeren. Met name in het programma van ISA-Fruit, een multidisciplinair EU-project gericht op verhoging van fruitconsumptie, is dit een belangrijk aandachtsgebied. PPO-Fruit participeert hier ook in. Op dit moment zijn er diverse alternatieve mogelijkheden in onderzoek om vruchtrot, met name bij appels, op een alternatieve manier te bestrijden.

Een belangrijk middel is de zogenaamde heetwaterbehandeling. Hierbij wordt het fruit direct na de oogst gedurende enkele minuten in heet water gedompeld om de schimmelsporen te doden en ook de natuurlijke afweer te versterken. Deze behandeling luistert nauw omdat er bij een temperatuur van rond de 50°C kans is op schade aan het product. Anderzijds is een zo hoog mogelijke temperatuur noodzakelijk om voldoende bestrijdingseffect te hebben. Momenteel wordt dit in de biologische sector al enigermate toegepast. Uit het onderzoek komt naar voren dat dit voor een aantal gangbare fruitrassen in Nederland enig perspectief biedt, maar heeft als bezwaar een grote arbeidspiek bij de inslag van het fruit. Er zijn ook diverse andere methoden in onderzoek, zoals de toepassing van antagonist. Dit zijn gisten of schimmels die op het fruit gebracht worden om de pathogene schimmels te weren. Toepassing hiervan is nog niet gerealiseerd.

Ook wordt momenteel aandacht besteed aan stoffen van natuurlijke oorsprong met anti-schimmelwerking en middelen die in het algemeen beschouwd worden als veilig (GRAS, *General Regarded As Safe*). Er is een veelheid van middelen op dit gebied, maar geen van deze heeft een breed werkingspectrum: middelen werken hoofdzakelijk tegen één of twee pathogenen. Anderzijds is er discussie over de toelating van deze middelen. Indien ze als naooftbehandeling worden aangemerkt is registratie nodig wat veel tijd in beslag kan nemen. Verder zijn er mogelijkheden met ozon, UV, waterstofperoxide etc.

## 2.2.4 Bestrijding insectenplagen met plantextracten in de bewaring

Willem Jan de Kogel<sup>1</sup>, Cor Conijn<sup>2</sup>, Arie van der Lans<sup>2</sup>, Jo Rutjens<sup>1</sup> en Johan Baars<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International, Wageningen UR

<sup>2</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit, Wageningen UR

Plantenextracten of componenten daarvan kunnen repellente (afstotende) of toxische effecten hebben op insecten. De stoffen die deze effecten veroorzaken zijn onder andere vluchtige verbindingen. Het vluchtige karakter van deze stoffen maakt dat ze moeilijk toepasbaar zijn in open veld of kassen. De stoffen zijn immers snel verdampt. Toepassing in gesloten ruimtes van beperkte omvang ligt meer voor de hand. Voorbeelden hiervan zijn opslag- of bewaar-ruimten. De afgelopen jaren is met financiering van het Productschap Tuinbouw en het Ministerie van LNV onderzoek gedaan aan een aantal insecten en mijten die een plaag vormen in dit soort situaties. Het gaat hier om gladiolentrips (*Thrips simplex*) in opslag van gladiolenknollen, tulpengalmijt (*Aceria tulipae*) in bollenbewaarcellen en champignonvlieg (*Megaselia halterata*) in champignonteeltcellen.

Voor de champignonvlieg is uit een *screening* van een aantal plantenextracten en zuivere stoffen een stof naar voren gekomen die in proeven met champignonvliegen meer dan 90% doding geeft. De stof wordt door de doorgroeide compost gemengd waarna aanwezige eieren van de champignonvlieg afsterven. De stof heeft geen

negatief effect op de opbrengst van de champignons. Er wordt samengewerkt met een bedrijf om een toelating voor deze stof als gewasbeschermingsmiddel voor de champignonteelt te bewerkstelligen.

Voor de bestrijding van gladiolentrips in de opslag van gladiolenknollen is een plantenextract gevonden dat met gangbare vernevelingsapparatuur in de bewaarruimte kan worden verneveld. Door dampwerking wordt aanwezige trips gedood. Hiermee wordt op praktijkschaal een vergelijkbare bestrijding bereikt als met een chemische referentie. We proberen bedrijven te interesseren om dit plantenextract te ontwikkelen tot een voor de praktijk beschikbaar gewasbeschermingsmiddel.

Voor tulpengalmijt is ook een plantenextract uit een *screening* naar voren gekomen dat een dodende werking op de mijten heeft. De eerste proeven met aangetaste tulpenbollen zijn veelbelovend.

Voor dit soort stoffen en toepassingen is een toelating als gewasbeschermingsmiddel vereist. Wanneer er sprake is van een beperkte markt zullen de kosten voor een dergelijke toelating relatief hoog zijn. Strategieën om de kans dat dit soort middelen op de markt komen te vergroten zullen besproken worden.

## 2.2.5 Voorraadbescherming: tegenpool en complement van gewasbescherming

Irene Koomen en Pieter Oomen

Plantenziektenkundige Dienst, Afd. Strategie en Ontwikkeling, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen; e-mail: i.koomen@minlnv.nl

Gewasbescherming speelt een rol tijdens de teelt van gewassen; voorraadbescherming speelt een zelfde rol *na* de teelt, tijdens transport en opslag van het product. Voorraadbescherming is noodzakelijk om het *ge oogste* product te beschermen tegen plagen en ziekten, zeker als de bewaar-tijd lang is. Verliezen die na de oogst optreden kunnen hoog oplopen, tot wel 37% (Anonymus, 2001). Maatregelen tijdens bewaring zijn noodzakelijk voor de kwaliteit van het consumptie-product maar ook van het zaaizaad. Daarnaast

# VOORDRACHTEN

zijn er fyto-sanitaire redenen voor voorraadbescherming zoals eisen die landen buiten de EU stellen voor invoer van het product. Voorraadbescherming wordt op vele manieren toegepast. Chemische maatregelen spelen daarbij een steeds kleinere rol, en preventieve maatregelen in de keten een steeds grotere.

In Nederland zijn er momenteel maar twee middelen toegelaten die bij voorraadbescherming kunnen worden toegepast: methylbromide en fosforwaterstof. Methylbromide, breedwerkend en goed onderzocht, is in verband met de ozonaantasting (Montrealprotocol) beperkt tot quarantaine- en *preshipment*, dus tot fyto-sanitaire toepassingen. Fosforwaterstof, een zeer giftig gas dat vrijkomt uit aluminium- en magnesiumfosfide, heeft de ruimste toelating en wordt gebruikt om insecten en mijten te bestrijden in

o.a. voorraden van allerlei landbouwproducten. Alternatieven voor deze toepassingen zijn vooral van fysische aard, maar de effectiviteit en neven-effecten zijn niet altijd goed bekend. Vooral voor fyto-sanitaire eisen is dit cruciaal. Mondiaal zijn de IPPC en EPPO actief op dit vlak van ontwikkeling van betrouwbare alternatieven. ISPM 28 van IPPC geeft richtlijnen voor effectiviteit van behandelingen gericht op fyto-sanitaire voorraadbescherming (Anonymus, 2007). EPPO is bezig met het herzien van de oude standaarden die gebaseerd zijn op methylbromide.

## Referenties

- Anonymus, 2001. Disappearing Food: How big are Postharvest Losses? Earth Trends 2001, World Resources Institute, Washington DC, 3 pp.  
Anonymus, 2007. ISPM no. 28. Phytosanitary treatments for regulated pests. FAO, Rome, 11 pp.



## 2.3 GEWASBESCHERMING EN CONSUMENT

### 2.3.1 Keynote Residuen van gewasbeschermingsmiddelen: internationale ontwikkelingen in de risico- beoordeling

Bernadette Ossendorp

RIVM/Centre for Substances and Integrated Risk Assessment (SIR), Postbus 1, 3720 BA Bilthoven; e-mail: bernadette.ossendorp@rivm.nl

Door het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kunnen residuen achterblijven op de behandelde gewassen. Dit levert potentieel een risico op voor de consumenten van deze gewassen. Daarom wordt voor elke werkzame stof die gebruikt wordt in een gewasbeschermingsmiddel een toxicologisch profiel opgesteld, en aan de hand daarvan toxicologische grenswaarden. Als de blootstelling van de consument onder zo'n grenswaarde blijft, is er geen reden tot zorg. Bij een blootstelling boven de toxicologische grenswaarden kan een ongewenst effect niet langer worden uitgesloten.

Het risico voor de volksgezondheid wordt zowel beoordeeld op lange termijn (chronische) als korte termijn (acute) -effecten. Hiertoe wordt per stof een chronische en een acute toxicologische grenswaarde vastgesteld. De ADI (*Acceptable Daily Intake*) is een schatting van de hoeveelheid van een stof, uitgedrukt op basis van het lichaamsgewicht, die dagelijks mag worden ingenomen gedurende het gehele leven zonder noemenswaardig gezondheidsrisico. De ARfD (*Acute Reference Dose*) is een schatting van de hoeveelheid van een stof, uitgedrukt op basis van het lichaamsgewicht, die in een periode van 24 uur of minder mag worden ingenomen zonder noemenswaardig gezondheidsrisico. Voor het uitvoeren van een risicoschatting (het afzetten van de verwachte blootstelling tegen de toxicologische referentiewaarde) wordt voor het chronische risico een gemiddelde levenslange blootstelling berekend.

Voor het acute risico wordt gekeken naar een éénmalige, extreem hoge blootstelling.

In nationaal en internationaal verband is voor de verschillende werkzame stoffen die gebruikt worden in gewasbeschermingsmiddelen vastgesteld hoeveel resten van deze stoffen maximaal aanwezig mogen zijn in land- en tuinbouwproducten. Deze normen worden de Maximum Residu Limieten (MRLs) genoemd. MRLs komen in principe tot stand op grond van goed landbouwkundig gebruik. Dit wil zeggen dat niet meer van een bepaald gewasbeschermingsmiddel mag worden toegepast dan nodig is om een ziekte of plaag goed te kunnen bestrijden. MRLs zijn dus geen toxicologische grenswaarden; ze zijn vaak veel lager dan op grond van volksgezondheidsoverwegingen nog aanvaardbaar zou zijn. MRLs mogen echter nooit zo hoog zijn dat de op basis van die MRL verwachte blootstelling van de consument de toxicologische grenswaarden overschrijdt. Een door de VWA geconstateerde overschrijding van een MRL betekent dus, dat een gewasbeschermingsmiddel niet is toegepast volgens de gebruiksaanwijzing en lang niet altijd dat hierdoor een risico voor de volksgezondheid is ontstaan.

Groenten en fruit in Nederlandse winkels zijn al lang niet meer alleen afkomstig van Nederlandse teelt. Goed landbouwkundig gebruik hangt o.a. af van de te bestrijden ziekte of plaag en van klimatologische omstandigheden en kan daarom zeer verschillen van regio tot regio, zeker op een wereldwijde schaal. MRLs gebaseerd op nationaal gebruik van een gewasbeschermingsmiddel verschillen daarom van elkaar. Dit veroorzaakt handelsbelemmeringen: een product dat in Nederland niet aan de wettelijke normen voldoet kan dat wel doen in het land van herkomst. Binnen de EU wordt er al jaren aan gewerkt om de MRLs op één lijn te krijgen (harmoniseren). Naar verwachting zal dit eind 2008 geregeld zijn. Het beoordelen van het risico voor de volksgezondheid van de te harmoniseren MRLs is uitgevoerd door de *European Food Safety Authority* (EFSA).

De *Codex Alimentarius*, opgericht in 1962 door de VN, is een intergouvernementele organisatie en valt onder de verantwoordelijkheid van de

VOORDRACHTEN



*Food and Agricultural Organisation (FAO)* en de *World Health Organisation (WHO)*. De *Codex Alimentarius* (Latijn voor voedingsmiddelenwet / afspraken) heeft als doel de volksgezondheid op internationaal niveau te beschermen en de eerlijkheid in de handel van voedselproducten te bevorderen. Daarom zet zij zich o.a. in voor wereldwijde harmonisatie van MRLs. De *Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR)* vergaard jaarlijks over MRL-voorstellen gebaseerd op de wetenschappelijke evaluaties van de werkzame stoffen door de *Joint FAO/WHO meeting on Pesticide Residues (JMPR)*.

De Europese Commissie (EC) stelt, in nauwe samenwerking met de EU-landen, documenten op die als gezamenlijke standpunten worden ingebracht in de CCPR. In de meeste gevallen zal de EC als woordvoerder van de EU-landen optreden. Regelmatig blijkt dat de EU-risicobeoordelingen niet (geheel) overeen komen met die van de JMPR.

Uit het bovenstaande wordt duidelijk dat op diverse niveaus, nationaal, EU, wereldwijd, en onder verschillende omstandigheden, preventief (in het kader van de toelating of bij het vaststellen van MRLs), en actueel (bij normoverschrijdingen) een beoordeling moet worden gemaakt van het risico voor de consument. Nieuw hierbij is de aandacht voor de cumulatieve risicoschatting, waarbij de stoffen met een zelfde toxicologisch effect samen worden genomen. In de presentatie zal worden ingegaan op de verschillende modellen die gehanteerd worden, en zal aangegeven worden hoe deze verder geharmoniseerd zouden kunnen worden.

### 2.3.2

## **Tussenevaluatie nota Duurzame gewasbeschermingsmiddelen onderdeel voedselveiligheid**

*Jacob van Klaveren*

*RIKILT Instituut voor Voedselveiligheid*

Om de volksgezondheid te beschermen zijn er wettelijke normen voor de maximale hoeveelheid resten van gewasbeschermingsmiddelen op voedsel (residunormen). De nota Duurzame gewasbescherming heeft als een van de doelstellingen een reductie van overschrijding van de

residunormen van 50% in 2010 ten opzichte van 2003. In opdracht van het Milieu Planbureau heeft het RIKILT samen met andere kennisinstellingen in Nederland een evaluatie uitgevoerd of deze doelstelling haalbaar is (Klaveren, 2006). Voor groenten en fruit geteeld in Nederland was het percentage overschrijdingen 2,5% in 2005. In 2003 was dit nog 3,5%. Drie jaar is echter te kort om van een trend te spreken, omdat de variatie tussen de jaren in de periode vóór 2003 soms groter was dan het verschil tussen 2003 en 2005. Reductie kan zowel komen door maatregelen van telers, als door aanpassingen van de residunormen. De maatregelen uit de nota, zoals Europese harmonisatie, richten zich vooral op aanpassingen van de residunormen. Ze hebben geleid tot minder overschrijdingen.

Maar met de vermindering van de overschrijdingen van residunormen is niet het hele verhaal over voedselveiligheid verteld. Een overschrijding van de residunorm betekent niet automatisch een gevaar voor de volksgezondheid. De residunormen zijn namelijk zo streng als haalbaar is bij een goede landbouwpraktijk. Een beperking is echter dat residunormen gelden voor de combinatie van één stof en één voedingsmiddel. Maar voor de volksgezondheid telt de dagelijkse consumptie van alle voedingsmiddelen. De EU erkent daarom het belang van de optelsom van de blootstelling aan meerdere stoffen, als deze stoffen dezelfde effecten hebben in het menselijk lichaam. Deze zogenoemde gesommeerde blootstelling zou een rol moeten spelen in de toelatingsbeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen, maar de overheid heeft hiervoor nog geen beoordelingsmaatstaf vastgesteld. In deze evaluatie is een eerste schatting van de gesommeerde blootstelling gemaakt voor een groep van circa 35 stoffen die tegen insecten worden gebruikt.

### **Referentie**

Klaveren, J.D. van, Noordam, M.Y., Boon, P.E., Donkersgoed, G. van, Ossendorp, B.C., Raaij M. van & Roest J. van der, 2006. Trends in normoverschrijdingen, overschrijdingen van de acute referentiewaarde en gesommeerde blootstelling. Tussenevaluatie Nota Duurzame Gewasbescherming. Deelrapport Voedselveiligheid. RIKILT rapport 2006.011. RIKILT, Wageningen, 124 pp.

## 2.3.3 Een voorbeeld van residubewaking uit de AGF- sector

Rien Simonse

The Greenery B.V.

The Greenery is een afzetorganisatie voor verse groenten, fruit en paddenstoelen. Het is een telerscoöperatie die in 1996 is ontstaan uit een fusie van negen veilingen en het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen. Vanaf 1998 zijn belangrijk exporteurs en importeurs aan het bedrijf toegevoegd. The Greenery wil jaarrond een compleet pakket groenten & fruit aan haar klanten (met name de *retail* en *foodsuppliers*) aanbieden. Voedselveiligheid is één van de speerpunten in de bedrijfsdoelstellingen.

De omzet van het bedrijf bedraagt bijna twee miljard euro (2007), waarbij import iets groter is dan het Nederlandse aandeel. Duitsland, Nederland en het Verenigd Koninkrijk zijn belangrijke afzet gebieden, maar in totaal zijn er meer dan zestig landen waarmee the Greenery zaken doet (inkoop en verkoop). Het bedrijf is Europees marktleider in tomaat en paprika.

De afdeling Kwaliteit & Milieu (K & M) ondersteunt alle bedrijfsonderdelen van the Greenery op de vakgebieden kwaliteit, voedselveiligheid en certificeringssystemen. De borging van de voedselveiligheid is gestoeld op een intensieve begeleiding en instructie van leveranciers in binnen- en buitenland. Ter controle van deze met de producenten gemaakte afspraken vinden residucontroles plaats. In 2007 werden meer dan 3.500 monsters genomen voor onderzoek op residuen. Standaard wordt op GC-MS en LC-MS-MS geanalyseerd, zo nodig aangevuld met specifieke analyses.

De analyseresultaten dienen om de dagelijkse handel te begeleiden, maar worden ook gebruikt als managementinstrument. Met behulp van een in eigen huis ontwikkeld dataprogramma is het mogelijk om snel toegang te hebben tot analyseresultaten uit het verleden. Samen met resultaten van externe meetprogramma's (VWA, *Foodcompass*, KAP/EWRS) worden the Greenery-analyseresultaten ondermeer gebruikt als basis voor toekomstige monsternameprogramma's. De monstername is deels op risico gestuurd, deels op de marktwensen/klanteisen.

Aan de monstername worden hoge eisen gesteld. De gecertificeerde monsternemer werkt volgens het EU-protocol (2002/63), hij legt alle gegevens van het te onderzoeken product direct vast in de database (laptop) en hij fotografeert de productherkomstgegevens en de verpakking. Vanuit de database ontvangt het laboratorium rechtstreeks de monsteropdracht.

Ook ten aanzien van de laboratoriumkeuze is the Greenery veel eisend. Vanzelfsprekend dient het laboratorium geaccrediteerd te zijn. Belangrijker vinden wij echter de resultaten van ringtesten (FAPAS, QS, eigen steekproeven) en gevoel voor service. Er zijn langjarige relaties met Laboratorium Zeeuws Vlaanderen (Graauw), Eurofins Dr. Specht (Hamburg) en UIS Iberica (Almeria).

Greenery-product moet minimaal voldoen aan de nationale residu-limiet (MRL), mag geen resten van een in die teelt niet toegelaten stof bevatten (ook niet onder de LOD) en de teelt moet ten minste *GlobalGAP*-gecertificeerd zijn. Naast deze eisen gaat de markt steeds verder in het stellen van aanvullende, bovenwettelijke eisen. Vanuit het Verenigd Koninkrijk zijn we van oudsher gewend aan extra voorschriften rond teelt en productkwaliteit. Aanvullende leveringsvoorwaarden van Duitse- en Nederlandse *retailers* zijn een betrekkelijk nieuwe ontwikkeling. Onder sterke druk van de maatschappelijke organisaties (o.a. Greenpeace, Weetwatjeeeet) zijn deze supermarkten op zoek naar product waarmee ze in de vergelijkende testen beter scoren dan hun concurrent. Hierdoor is een soort wedloop van bovenwettelijke eisen ten aanzien van de afwezigheid van residuen ontstaan. Het verband van deze eisen met de voedselveiligheid is lang niet altijd duidelijk. Ook staan de huidige eisen vaak haaks op ontwikkelingen rond duurzaam telen.

De eisen van de verschillende klanten zijn onderling vaak niet uitwisselbaar, waardoor het bijzonder lastig wordt om altijd voldoende product voor alle klanten beschikbaar te hebben. Zeker als een klant van dag tot dag besluit of je mag leveren.

Toch zijn er zeker ook positieve punten van deze ontwikkeling te noemen. Het contact tussen de maatschappelijke organisaties en de sector is de laatste jaren duidelijk verbeterd. Er is meer begrip voor elkaars standpunten ontstaan. De maatschappelijke organisaties zijn zich ondermeer genuanceerder gaan uitlaten over de tuinbouwsector en de interpretatie van analyseresultaten is reëler geworden. Maar ook de tuinbouwsector heeft de handschoen opgepakt en is volop bezig met projecten om de aanwezigheid van residuen verder te beperken.

VOORDRACHTEN

## 2.3.4 **Residubeleid, retail en GlobalGAP**

Anne-Corine Vlaardingerbroek

Centraal Bureau Levensmiddelenhandel, Postbus 262, 2260  
AG Leidschendam

Supermarkten willen geen MRL-beleid voeren. De producent is verantwoordelijk voor overschrijdingen van residuen. Er is geen discussie over normen. Er moet voldaan worden aan de wet en regelgeving. Dat de verantwoordelijkheid bij de producent ligt is ook terug te vinden in GlobalGAP. In de presentatie zal inhoudelijk ingegaan worden op de eisen die GlobalGAP heeft gesteld aan MRL's en hoe de Nederlandse *retail* hiermee omgaat.

## 2.3.5 **'Enge' stoffen – van voedsel, chemicaliën en voorzorg**

Jaap Hanekamp

Roosevelt Academy/HAN-Research, Amundsensrede 7, 2725 GJ  
Zoetermeer; tel. 079-3460304; e-mail: [hjaap@xs4all.nl](mailto:hjaap@xs4all.nl)

Gewasbeschermingsmiddelen hebben een ambivalente status in het publieke en politieke debat. Zelfs in wetenschappelijke kringen zijn scheidslijnen aan te duiden van ruwweg 'voor-' en 'tegenstanders' van ontwikkeling en toepassing van chemie in de teelt van gewassen.

Om iets te begrijpen van het debat is kennis van de toxicologie van voeding en gewasbeschermingsmiddelen onontbeerlijk, maar, is de ervaring, niet voldoende. Daarom wil ik twee aspecten aanstippen in mijn lezing: het toxicologisch profiel van voedsel én aspecten van de voorzorgcultuur, waarin het uitbannen van risico's centraal staat. Deze twee aspecten geven samen een plausibele verklaring waarom vanaf eind jaren zestig chemische gewasbescherming in toenemende mate als problematisch werd ervaren.

Inzicht in de feitelijke risico's van voeding als geheel, met en zonder de aanwezigheid van residuen van gewasbeschermingsmiddelen, vormt het afsluitende deel van mijn lezing. Hoewel het

aspect van de voorzorgcultuur de context vormt voor de afkeer (en soms zelfs angst, al dan niet dienstbaar aan bepaalde institutionele belangen) van gewasbeschermingsmiddelen, blijft risicobeoordeling een wetenschappelijke taak die niet eenvoudig kan worden vervangen.

# GEWASBESCHERMING EN BODEMKWALITEIT

## Gebruik de competentie van de bodem voor ziekte- en plaagonderdrukking

P-1

Willemijn Cuijpers<sup>1</sup>, Joeke Postma<sup>2</sup>, Martijn Bezemer<sup>3</sup>, Jaap Bloem<sup>4</sup>, Pim Paternotte<sup>5</sup>, Gerben Messelink<sup>5</sup> en André van der Wurff<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Louis Bolk Instituut

<sup>2</sup>Plant Research International

<sup>3</sup>NIOO-KNAW, Centrum voor Terrestrische Ecologie

<sup>4</sup>Centrum Bodem, Alterra

<sup>5</sup>Wageningen UR Glastuinbouw; e-mail: Andre.vanderWurff@wur.nl

'Waarom heeft mijn collega geen problemen, en ik wel?'. Deze vraag staat centraal in dit onderzoek naar bodemziektes en -plagen binnen de glastuinbouw. Het onderzoek vergelijkt bodems van diverse bedrijven op ziekte-, en plaagonderdrukkend vermogen en koppelt dit aan diversiteit van organismen en bodemchemie. Verbanden worden vervolgens getoetst en vertaald naar teeltmaatregelen. Telers kunnen zien welke positie hun bedrijf inneemt op de bodemweerbaarheidsmeetlat en kunnen maatregelen nemen om hun grond te verbeteren. Dit heeft uiteindelijk tot doel de kans op bodemziektes en -plagen, en inzet van bestrijdingsmiddelen, te verkleinen.

Het onderzoek bij telers van biologische groenten laat zien dat er grote verschillen zijn tussen bedrijven in gewasschade die veroorzaakt wordt door wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne* sp.) en de bodemschimmel *Fusarium oxysporum*. De bedrijven vormen een 'gradiënt' in natuurlijke bodemweerbaarheid. Deze gradiënt biedt een uniek onderzoeksmiddel voor het ontrafelen van mechanismen en het ontwikkelen van teeltmaatregelen om bodemweerbaarheid te verbeteren. In de eerste fase van dit onderzoek wordt een relatie gezocht met bodemorganismen waarvan bekend is dat zij een rol kunnen spelen. Voorbeelden hiervan zijn Streptomyceten en Pseudomonaden. Daarnaast wordt gekeken naar metabolieten (tussenproducten) van bacteriën

en chemie van de bodem. We zoeken naar een manier om het niveau van bodemweerbaarheid op een snelle en betrouwbare wijze te identificeren. Op dit moment gebeurt dit met de hulp van langdurige biotoetsen met een looptijd van twee tot zes weken. Ten slotte worden bij verschillende bedrijven teeltmaatregelen getoetst op verbetering van bodemweerbaarheid. Later dit jaar worden de resultaten bekend gemaakt van *Verticillium* sp., *Pythium* sp. en *Pyrenochaeta lycopersici*.

## Moleculaire en biochemische analyse van antagonistische bacteriën betrokken bij bodemgebonden ziektevering tegen *Rhizoctonia solani*

P-2

Marco Kruijt, Nurmi Pangesti, Lia Wagemakers en Jos Raaijmakers

Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit

*Rhizoctonia solani* is wereldwijd pathogeen op diverse gewassen. Recent is in Nederland een natuurlijke bodem geïdentificeerd met ziekteveringse eigenschappen tegen *R. solani* op suikerbiet. In biotoetsen is aangetoond dat de ziektevering een microbiologische basis heeft; de ziektevering gaat verloren na verhitting van de grond tot 50°C. Het doel van deze studie is om de micro-organismen, genen en eigenschappen die betrokken zijn bij de ziektevering te identificeren. Met een klassieke aanpak zijn ongeveer zeshonderd aerobe bacteriën geïsoleerd uit de rhizosfeer van suikerbietzaailingen welke in de *Rhizoctonia*-ziekteveringse grond zijn opgegroeid, getest voor remming van *R. solani*-groei *in vitro*. In totaal zijn zo 107 isolaten geïdentificeerd die *R. solani*-groei remmen. Groepering van deze isolaten met behulp van BOX-PCR en 16S-rDNA-sequencing resulteerde in dertien verschillende groepen, die allemaal tot het genus *Pseudomonas* behoren. Isolaten uit één van de

POSTERS



groepen produceren het bekende antibioticum 2,4-diacetylphloroglucinol (DAPG). Een gerichte mutant die geen DAPG meer produceert is niet meer in staat groei van *R. solani* te remmen. Voor isolaten uit elk van de twee andere grote genotypische groepen die geen bekend antibioticum produceren zijn random mutanten gegenereerd welke de groei van *R. solani* niet of minder remmen. Uit sequentieanalyse van de uitgeschakelde genen is gebleken dat in beide groepen niet-ribosomale eiwitsynthetase-genen betrokken zijn bij de productie van mogelijk nieuwe cyclische lipopeptides (CLPs) met antibiotische eigenschappen. Sequentieanalyse van diverse mutanten liet zien dat mogelijk extracellulair glucose een rol speelt in de regulatie van productie van deze CLPs. De CLPs en de corresponderende genclusters worden momenteel geanalyseerd. De betrokkenheid van de diverse isolaten in de ziektevering van de grond en de rol van de CLPs hierin wordt uitvoerig bestudeerd in biotoetsen.

## Een nieuwe carrier voor biologische bestrijders

P-3

Joeke Postma<sup>1</sup>, Els Nijhuis<sup>1</sup>, Francesca Clematis<sup>1,2</sup> en Edward Someus<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International, Wageningen, Nederland; e-mail: Joeke.Postma@wur.nl

<sup>2</sup> University of Turin, Centre of Competence for the innovation in the Agro-environmental sector, Grugliasco, Italië

<sup>3</sup> Terra Humana Clean Technology Development, Engineering and Manufacturing Ltd., Budapest, Hongarije.

Beendermeel is een interessante *carrier* voor micro-organismen vanwege zijn poreuze structuur. Door kolonisatie van de poriën in het materiaal, geniet het micro-organisme een zekere bescherming tegen omgevingsfactoren en concurrerende micro-organismen als het in of op de grond wordt toegevoegd. Beendermeel is een restproduct van de voedselindustrie en bevat na verhitting tot ca 850 °C (carbonisatie) voorna-

melijk fosfaat en calcium. Vrijkomend fosfaat en calcium kunnen tevens worden benut door het gewas. Het gecarboniseerde beendermeel kan zodoende worden ingezet als *carrier* voor biologische bestrijders en als fosfaatmeststof.

Een honderdtal antagonistische bacteriën werd getest op hun vermogen om fosfaat uit beendermeel op te lossen. Bodembacteriën van verschillende geslachten waren hiertoe in staat: *Burkholderia*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Bacillus*, *Paenibacillus*, *Arthrobacter* en *Streptomyces*. Deze bacteriën zijn verder getest op hun vermogen om gecarboniseerd beendermeel te koloniseren met een toegevoegde koolstofbron en om in het gedroogde product te overleven. Een aantal veelbelovende isolaten is verder getest t.a.v. biologische bestrijdingseffecten in kasexperimenten. Hierbij werd 1-2,5% (gewicht/volume) in potgrond en 0,25% in steenwolblokken toegevoegd.

Veelbelovende bacteriële antagonisten waren: *Pseudomonas chlororaphis* isolaat 4.4.1 en *Bacillus pumilus* isolaat 4.4.2. Toevoeging van *P. chlororaphis* in gecarboniseerd beendermeel aan potgrond verminderde de aantasting door *Pythium aphanidermatum* in tomaat met ca 50% in meerdere experimenten. Biologische bestrijding van voetrot in tomaat door *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* was veelbelovend, maar moet herhaald worden. *P. chlororaphis* bleek een zeer goede wortelkolonisator: 5-10% van de totale bacteriepopulatie op de tomatenwortels bestond uit het toegevoegde isolaat. *B. pumilus* isolaat 4.4.2 verminderde *Fusarium*-voetrot-aantasting in tomaat, maar niet de aantasting door *Pythium*. Het voordeel van dit isolaat is dat het sporen vormt, en daardoor lange tijd in droge vorm kan overleven.

Verder onderzoek zal worden uitgevoerd met deze twee isolaten om het effect onder veldomstandigheden uit te testen.

Dit onderzoek maakt deel uit van het EU-project PROTECTOR (FOOD 2005 – 514082). Meer informatie is te vinden op [www.terrenum.net/protector](http://www.terrenum.net/protector).



## Onderzoek naar alternatieve technieken voor de bestrijding van herinplantziekte bij fruitbomen

P-4

Johnny Visser<sup>1</sup>, Gerard Korthals<sup>1</sup> en Marcel Wenneker<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten; e-mail: gerard.korthals@wur.nl

<sup>2</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Fruit; e-mail: marcel.wenneker@wur.nl

Op zandgronden vormt herinplantziekte of bodemmoetheid een van de grootste problemen bij de herinplant van appelbomen. Een van de veroorzakers van deze herinplantziekte is het wortel lesieaaltje *Pratylenchus penetrans*. Om het gebruik en de afhankelijkheid van chemische middelen te verminderen zijn alternatieve bestrijdingsmethoden gewenst.

Op een appelperceel, waar bij herinplant bodemmoetheid werd geconstateerd, is een meerjarige veldproef aangelegd. Na rooien van de aanplant zijn op het een hectare grote perceel zeven verschillende behandelingen aangelegd: *Tagetes* (afrikaantje), *Tagetes* + biologische grondontsmetting, Japanse haver (*Avena strigosa*) + late biologische grondontsmetting, biofumigatie met Sarepta-mosterd, compost, zwarte braak en natte grondontsmetting (controlebehandelingen). Het effect van de verschillende behandelingen wordt getoetst op de aaltjesbesmetting (2008) en op de groei en productie van appelbomen na herinplant (2009-2011).

## NemaDecide, bundeling van kennis en ervaring uit onderzoek en praktijk

P-5

Hetty Regeer<sup>1</sup>, Aaldrik Venhuizen<sup>1</sup>, Fokko Prins<sup>1</sup>, Thomas Been<sup>2</sup>, Corrie Schomaker<sup>2</sup>, Leendert Molendijk<sup>3</sup>, Marien Winters<sup>4</sup>, Henk Folkers<sup>5</sup>, Jaap Poortinga<sup>6</sup>, Jan Aalbers<sup>7</sup> en Jan Luimes<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Agrifirm, Meppel

<sup>2</sup> Plant Research International, Wageningen.

<sup>3</sup> Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Lelystad

<sup>4</sup> Agrico Research, Bant

<sup>5</sup> Averis, Valthermond

<sup>6</sup> HZPC, Joure

<sup>7</sup> Van Rijn Handelsmaatschappij, Emmeloord

<sup>8</sup> NAK AGRO, Emmeloord

NemaDecide is een aaltjesadviesstelsel voor alle aardappeltelers, zowel voor de teler van pootaardappelen als voor de teler van zetmeel- en consumptieaardappelen. In NemaDecide is alle beschikbare kennis op het gebied van aaltjes verwerkt, zowel kennis van onderzoekinstellingen als kennis van aardappelhandelshuizen, fabrikanten van gewasbeschermingsmiddelen en bemonsterende instanties. In het programma zijn stochastische modellen opgenomen voor schade, populatiedynamica en distributiepatronen. Voor de parameterisatie van deze modellen zijn de resultaten van recent en oud onderzoek opnieuw geanalyseerd en zijn kansverdelingen toegekend aan de parameters. Alleen wetenschappelijk gefundeerde resultaten zijn gebruikt. Deze zullen worden gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften.

NemaDecide vertaalt een bemonsteringsuitslag in een perceelsbesmetting. Hierbij wordt kennis over bemonsteringsmethoden gecombineerd met kennis over verspreiding van aaltjes door de bouwvoor en met kennis over populatieontwikkeling in relatie tot aaltjesdichtheid, relatieve vatbaarheid van het geteelde ras en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Bemonsteringsuitslagen kunnen handmatig worden ingevoerd of automatisch worden opgehaald via een internetverbinding.

NemaDecide geeft inzicht in het effect van maatregelen op de kans op een besmetverklaring, van belang voor telers van uitgangsmate-

POSTERS

riaal. Zetmeel- en consumptieaardappelteilers krijgen ondersteuning bij de inschatting van de schade door aaltjes en van de kosten en de baten van verschillende teeltmaatregelen. Besmettingshaarden, populatieontwikkeling en schade worden door NemaDecide gevisualiseerd. Met het programma kan bepaald worden wat de optimale raskeuze is voor een perceel, als meer rotaties vooruit wordt gekeken. Met die kennis kunnen kwekers de beschikbaarheid van pootgoed beter plannen. Bovendien kunnen gewasbeschermingsmiddelen doelgericht en beter onderbouwd worden ingezet.

NemaDecide bevat een zeer uitgebreide rassenlijst met informatie over vrijwel alle, in Nederland geteelde, aardappelrassen. Er kan eenvoudig een selectie worden gemaakt op basis van handelduis en/of op basis van raseigenschappen.

In NemaDecide 1 is alle kennis over aardappelscysteaaltjes opgenomen. Het programma wordt voortdurend geoptimaliseerd en uitgebreid met nieuwe kennis. In NemaDecide 2 wordt ook kennis beschikbaar gemaakt over de niet-cystevormende aaltjes *Pratylenchus spp.* en *Meloidogyne spp.*

Zowel NemaDecide 1 als NemaDecide 2 is het resultaat van een samenwerking van acht markt- en onderzoekspartijen. Bij de ontwikkeling wordt nauw overleg gevoerd met teeltadviseurs, aardappelhandelshuizen, gewasbeschermingsmiddelenproducenten en bemonsteringsinstaties.

Het project wordt medegefinancierd door het Samenwerkingsverband Noord-Nederland, UILN-N/Kompas, het ministerie van LNV en de Rabobank.

# POSTERS

# GEWASBESCHERMING EN UITGANGSMATERIAAL

## **Exploitatie van natuurlijke variatie in planten voor de productie van voedsel zonder pesticiden**

P-6

Jaap Bakker<sup>1</sup>, Geert Smant, Erin Bakker,  
Liesbeth Bouwman en Aska Goverse

BIOEXPLOIT Integrated Project FOOD-CT-2005-513959. Project  
Staff Office at Dep. Plant Wetenschappen, Wageningen  
Universiteit Binnenhaven 5, 6709 PD, Wageningen; e-mail:  
office.bioexploit@wur.nl

<sup>1</sup> Coördinator

Het doel van dit onderzoeksproject is het benutten van natuurlijke genetische variatie in planten voor het terugdringen van pesticiden bij de teelt van aardappel, tarwe en gerst. Hiervoor zal gebruik gemaakt worden van *genomics*- en *post-genomics*-methoden om te komen tot duurzame resistentie tegen schimmels en oomyceten. Het onderzoek richt zich op de betrokken genen en moleculaire mechanismen die een rol spelen in de interactie tussen de waardplanten en hun ziekteverwekkers. Deze informatie zal gebruikt worden om de genetische bronnen van aardappel en tarwe, die opgeslagen liggen in verschillende Europese genenbanken, beschikbaar te maken voor lopende veredelingsprogramma's en die te versnellen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van twee benaderingen om nieuwe resistente variëteiten te verkrijgen, namelijk het gebruik van moleculaire merkers en het toepassen van genetische modificatie. Daarnaast heeft het project tot doel om een beter inzicht te krijgen in de werking van moleculaire aspecten van pathogenen die bepalend zijn voor het verkrijgen van duurzame resistentie, zoals *effector*-moleculen van *Phytophthora infestans*. Tenslotte heeft het project tot doel het integreren van het onderzoek naar resistentieveredeling binnen Europa en het faciliteren van trainingsprogramma's op het gebied van kennis en technologie met betrekking tot resistentie in planten. Het BIOEXPLOIT-consortium bestaat uit 43 organisaties, waaronder

diverse Europese universiteiten, instituten en een groot aantal kleine en middelgrote veredelingsbedrijven. Hierdoor kan nieuwe kennis en technologie op Europese schaal worden uitgewisseld tussen de verschillende partijen en levert het project een bijdrage aan de concurrentiepositie van de Europese veredelingsindustrie en een veilige voedselproductie voor de consument. Meer informatie kan gevonden worden op de publieke website van het project: [www.bioexploit.net](http://www.bioexploit.net).

## **Nieuwe bronnen van resistentie tegen de aardappelziekte; genetische en functionele karakterisering**

P-7

Vivianne Vleeshouwers<sup>1</sup>, Ronald Hutten<sup>1</sup>, Francine Govers<sup>2</sup> en Edwin van der Vossen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wageningen UR Plantenveredeling, Postbus 386, 6700 AJ Wageningen

<sup>2</sup> Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit, Binnenhaven 5, 6709 PD Wageningen

De aardappelziekte, veroorzaakt door de oömyceet *Phytophthora infestans*, is de ernstigste bedreiging voor de continuïteit van de aardappelteelt, waardoor een grootschalige inzet van fungiciden noodzakelijk is. Introductie van resistentie in rassen lijkt de belangrijkste troef om dit terug te dringen. Ondanks de lange geschiedenis van de resistentieveredeling in Nederland is er nog steeds geen duurzame resistentie voorhanden. Het kleine aantal resistentiegenen (R-genen) dat vanuit de wilde aardappelsoort *Solanum demissum* via conventionele veredelings technieken op grote schaal is geïntroduceerd werd snel doorbroken. Daarnaast is veredeling op verminderde vatbaarheid zonder gebruik te maken van R-genen moeilijk gebleken en heeft weinig opgeleverd. De praktische veredeling in Nederland geeft daarom nu de voorkeur aan het

POSTERS

gebruik van combinaties van R-genen. Binnen het 'Centre for Biosystems Genomics' (CBSG) en het Parapluplan Phytophthora wordt gezocht naar nieuwe bronnen van *Phytophthora*-resistentie in de knoldragende *Solanum* 'gene pool'. Van nieuwe bronnen wordt de genetische basis van de resistentie achterhaald. De meeste van deze resistenties zijn gebaseerd op R-genen. R-genen herkennen eiwitten die door *P. infestans* tijdens de infectie worden uitgescheiden, de zogenaamde effectors. *Phytophthora* gebruikt deze effectors om de plant binnen te dringen en te koloniseren. Resistente planten zijn in staat één of meerdere van deze effectors te herkennen waardoor de plant adequaat kan reageren met een

afweerreactie. Effectors die na herkenning door de plant leiden tot een afweerreactie worden ook wel avirulentie (AVR) -eiwitten genoemd. Kleine veranderingen in de effector voorkomt herkenning door het R-gen en dit leidt tot verlies van resistentie. Duurzaamheid van R-genen is daarom afhankelijk van de stabiliteit van de bijbehorende effectoren. Binnen het Parapluplan Phytophthora wordt getracht AVR-genen te identificeren en de natuurlijke variatie te achterhalen. Naast bovengenoemd onderzoek wordt ook de genetische basis van knolresistentie onderzocht en de genetische basis van niet-waardplantresistentie in de modelplant *Arabidopsis* ontrafeld.

# POSTERS

# GEWASBESCHERMING VAN OPKOMST TOT OOGST IN DE GESLOTEN PRODUCTIE

## Roofmijten in de geïntegreerde bestrijding onder glas

P-8

Anton van der Linden en Pierre Ramakers

Wageningen UR Glastuinbouw, Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk;  
e-mail: anton.vanderlinden@wur.nl

Al in de jaren vijftig van de afgelopen eeuw werd er onderzoek gedaan aan de roofmijten *Metaseiulus longipilus* in tafeldruiven onder glas en *Typhlodromus pyri* in appel. Inmiddels vormen roofmijten de belangrijkste categorie natuurlijke vijanden voor de bestrijding van bovengrondse plagen in kassen. Roofmijten hebben specifieke wensen wat betreft hun prooi(en), maar ook t.a.v. de eigenschappen van gewassen, alternatief voedsel en teeltklimaat. Vanwege de toenemende belangstelling voor biologische bestrijding in de sierteelt, met zijn gigantisch sortiment aan gewassen en rassen, is het noodzakelijk om steeds te blijven zoeken naar roofmijten die het beste passen bij een bepaald gewas en de plaag of plagen die daar op leven. Als bron kunnen zowel natuurlijke als agrarische vegetaties dienen.

In Nederland kennen we enkele tientallen soorten roofmijten van de familie Phytoseiidae. Roofmijten komen niet alleen voor in natuurlijke vegetatie, maar ook in de boomkwekerij en op vaste planten. Vrouwenmantel (*Alchemilla mollis*) en dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*) zijn planten die relatief rijk zijn aan soorten. De meeste gewassen in de glastuinbouw zijn exotisch, en worden geteeld bij klimaatcondities die vaak als subtropisch worden aangeduid, maar in feite uniek zijn (b.v. de combinatie van hoge temperatuur, weinig licht en korte dag). Daarom worden ook exotische roofmijtsoorten in het onderzoek betrokken.

Momenteel is een tiental soorten gerekruteerd, zowel exoten als inheemse soorten, maar dit is slechts een toevallig beschikbaar topje van de in de natuur aanwezige ijsberg. Het opsporen van natuurlijke vijanden die goed passen bij een bepaalde gewas-plaagcombinatie zal worden geïntensiveerd om de verworven positie van de biologische bestrijding in de toekomst te kunnen handhaven en uitbreiden.

## Ontwikkeling van geïntegreerde bestrijding in roos

P-9

Juliette Pijnakker<sup>1</sup> en Luc Stevens<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Wageningen UR Glastuinbouw

<sup>2</sup> Plant Research International

In een in 2003 gestart PT-project 'Geïntegreerde Bestrijding in Roos' is gebleken dat de mogelijkheden voor geïntegreerde bestrijding in kasrozen uitgebreid kunnen worden. Nieuwe natuurlijke vijanden zijn beschikbaar gekomen. Daarnaast zijn *Low Risk Profile*-middelen (LRP's) ontwikkeld tegen meeldauw. Er zijn nog te weinig ervaringen met deze nieuwe middelen.

Verder wordt blijvende vestiging van roofmijten in de praktijk zelden gerealiseerd. Roofmijten worden daarom maandelijks geïntroduceerd, wat met hoge kosten gepaard gaat. Bestrijding van meeldauw vormt een *bottleneck* in de geïntegreerde bestrijding, omdat tegen deze ziekte zwavel wordt verdampt en middelen worden gebruikt die schadelijk zijn voor natuurlijke vijanden. De doelstelling van dit onderzoek is de verdere optimalisatie van de beheersing van trips, witte vlieg en meeldauw.

### Alternatief voedsel (stuifmeel en voorraadmijten)

De generalistische roofmijt *Euseius ovalis* en *Amblyseius swirskii* werden in een kasproef

POSTERS



geïntroduceerd met behulp van alternatief voedsel (stuifmeel van lisodde en *Tyrophagus putrescentiae*). In laboratoriumproeven werden eileg en overleving van de roofmijten onderzocht wanneer ze werden gevoed met diverse stuifmeelsoorten en drie voorraadmijten. *E. ovalis* en *A. swirskii* accepteren *Acarus fari*, *Tyrophagus putrescentiae* en *Carpoglyphus* als prooi, maar stuifmeel (van lisodde of wonderboom) is het meest geschikte alternatieve voedsel. Stuifmeel van lisodde stimuleerde in de kasproef de ontwikkeling van de roofmijten.

### **Effect LRP-meeldauwmiddel en componenten op natuurlijke vijanden**

De selectiviteit van een prototype van een milieuvriendelijk, laag-risicoprofiel (LRP)-middel tegen echte meeldauw werd getest en individuele LRP-componenten werden onderzocht op het effect op natuurlijke vijanden. De residuen van het prototype-LRP-product, alsmede de residuen van de individuele actieve en formulerings-ingrediënten vertoonden geen negatieve effecten op de roofmijt *A. swirskii*, de sluipwesp *Encarsia formosa* en de larven van de galmug *Feltiella acarisuga*. Directe blootstelling van de sluipwesp aan het prototype-LRP-product had een geringe verhoging van de mortaliteit tot gevolg.

### **Het voorkomen van verspreiding van wolluis** P-10

Juliette Pijnakker

Wageningen UR Glastuinbouw

Met het verdwijnen van middelen en de toename van het gebruik van selectieve middelen komen wolluizen bovendien, een plaag die vroeger door breedwerkende middelen werd meegenomen. Bestrijding van deze plaag vormt een *bottleneck* in de geïntegreerde bestrijding, omdat middelen moeten worden ingezet die schadelijk zijn voor natuurlijke vijanden. Onder in het rozengewas zijn wolluizen moeilijk te bereiken met chemische middelen.

Het doel van dit project was het voorkomen van verspreiding van wolluis. Een rozenkas van 150 m<sup>2</sup> werd verdeeld in 3 vakken die werden gekoloniseerd met de roofmijten *Euseius ovalis* en *Amblyseius swirskii*. Controlevakken kregen geen roofmijten. Op één introductiepunt werden vier keer de sluipwespen *Allotropa musae*,

*Coccidoxenoides perminutus* en *Leptomastix dactylopii* losgelaten (vijfhonderd van elke soort per keer). Passieve verspreiding van wolluis werd nagebootst door op gemarkeerde bladeren enkele 'crawlers' te introduceren.

Deze haarden werden intensief gemonitord om vast te stellen of deze *crawlers* een kolonie kunnen stichten, of deze kolonies tijdig worden ontdekt, zo ja, door welke sluipwesp, en of ze vervolgens worden uitgeroeid.

Parasitering door alle drie sluipwespen trad op in de drie eerste haarden. Bestrijding van wolluis was alleen succesvol in haard 1 (het introductiepunt). Roofmijten vermijden wolluishaarden als de bladeren plakkerig zijn geworden. Wolluishaarden breidden zich niet ver uit. Het effect van roofmijten op de verspreiding van wolluisen wordt nu onderzocht.

### **Monitoring van tomatenbronsvlekkenvirus (TSWV) in paprika** P-11

Martijn Schenk, Ineke Stijger en Pierre Ramakers

Wageningen UR Glastuinbouw, Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk;  
e-mail: martijn.schenk@wur.nl

Sinds enkele jaren komt het tomatenbronsvlekkenvirus (*Tomato Spotted Wilt Virus*, TSWV) steeds vaker voor in de paprikateelt. TSWV kan een grote verscheidenheid aan symptomen veroorzaken op zowel bladeren als vruchten. TSWV wordt overgedragen door enkele tripssoorten, waarbij de Californische trips (*Frankliniella occidentalis*) de voornaamste vector is. Om de recente aantasting in paprika in kaart te brengen en om na te gaan hoe deze problematiek te beheersen valt, is in het najaar van 2007 een landelijke enquête gehouden onder paprikatelers. In totaal hebben 77 telers de enquête ingevuld, hetgeen neerkomt op een respons van 30%. TSWV wordt zeer regelmatig aangetroffen in de paprikateelt. Slechts 39% van de respondenten gaf aan virusvrij te zijn. In 28%, 18% en 5% van de gevallen was respectievelijk sprake van een lichte, matige en zware aantasting. Op drie bedrijven die een zware aantasting hadden, zijn bladmonsters genomen en is volwassen trips verzameld en gedetermineerd. Na ruiming van het gewas zijn hier vangopstellingen voor trips gemaakt. Alle behandelingen aangaande

gewasbescherming, schoonmaak, ontsmetting en overige hygiënemaatregelen zijn vastgelegd. Uit deze monitoring moet blijken in hoeverre telers er in slagen om met de beschikbare middelen de kas vrij te maken van virusvectoren tijdens de teeltwisseling. Deze drie bedrijven worden gedurende het teeltseizoen 2008 verder gevolgd, evenals paprikabedrijven waar het virus in de loop van 2008 wordt vastgesteld. Verdacht materiaal wordt getoetst op het TSWV-virus en het verdere verloop van de aantasting wordt gevolgd. Van belang daarbij zijn: het verloop van de infectie (druppelsgewijs of explosief), het tijdstip van de eerste aantasting, de eventuele interne verspreiding en de relatie met aanwezige of binnenvliegende trips. Tevens zal in de loop van 2008 opnieuw een enquête onder paprikatelers worden gehouden over de aanwezigheid van TSWV.

## **Bestrijding van mineervliegen tijdens de witloftrek door middel van een kraagbehandeling met spinosad**

P-12

Hilde Eelen<sup>1</sup>, Jan de Lange<sup>2</sup>, Dennis Desmet<sup>3</sup> en Elise Locus<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dow AgroSciences B.V., Prins Boudewijnlaan 41, B-2650 Edegem, België; e-mail: heelen@dow.com

<sup>2</sup> Proeftuin Zwaagdijk, Zwaagdijk, Nederland

<sup>3</sup> Provinciaal Onderzoeks- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw, Beitem-Rumbeke, België

<sup>4</sup> Nationale Proeftuin voor Witloof, Herent, België

*Napomyza cichorii* en *Ophiomyia pinguis* zijn twee mineervliegen uit de familie van de Agromyzidae met een gelijkaardige levenscyclus en waardplant. Beide zijn gekend als plagen in de teelt van witlof in België, Frankrijk en Nederland, waarbij de grootste schade wordt aangericht door *Napomyza* tijdens de trek van de witlofkrop. Het enige erkende insecticide ter bestrijding van deze mineervliegen is dimethoaat. Dit methoaat wordt toegediend tijdens de witlofwortelteelt op het veld en beoogt de reductie van de populatie volwassen vliegen. Het gebruik van dimethoaat werd recentelijk beperkt in het kader van de Europese herregistratieprocedure, met als gevolg lagere toegelaten gebruiksdoses en langere

wachttijden voor oogst. Hierdoor kan de bestrijding te velde onvoldoende zijn waardoor mineervlietschade mogelijk wordt tijdens de trek.

Tussen 2003 en 2007 werden diverse proeven opgezet in België, Frankrijk en Nederland om de werkzaamheid te bepalen van spinosad (Tracer, 480 g as/L SC), tegen *N. cichorii* in de witlofforceerie. Spuitoplossingen met Tracer werden toegediend op de kragen van de witlofwortels, net na het intafelen. De minimum effectieve dosis werd vastgesteld op 0,5 ml Tracer/m<sup>2</sup> trekbak. Deze dosis vermindert de aantasting met 75 tot 100%. Het optimale watervolume voor bespuiting werd bepaald op minder dan 1 L/m<sup>2</sup> trekbak.

Op basis van de uitstekende resultaten van deze proeven, besloot de Belgische overheid tot het bekostigen van residustudies voor spinosad in witlof. De samenwerking tussen Dow AgroSciences, de diverse proefinstellingen en de Belgische overheid leidde recentelijk tot een toelating van Tracer aan 0,5 ml/m<sup>2</sup> trekbak tijdens de witloftrek in België. Aanvragen voor toelatingen in Nederland en Frankrijk werden opgestart.

## **Ontwikkelingen vanuit het LNV-plantgezondheidsprogramma voor de glastuinbouw en champignonteelt**

P-13, P-14

Gerben Messelink<sup>1</sup> en Carolien Zijlstra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Wageningen UR Glastuinbouw

<sup>2</sup> Plant Research International

Binnen het beleidsondersteunend onderzoek voor LNV richt thema BO-06-003 zich op innovaties en integratie van gewasbeschermingsmaatregelen in de glastuinbouw en champignonteelt. Innovatieve onderzoekselementen worden zoveel mogelijk in een multidisciplinaire onderzoeksaanpak geïntegreerd. Het doel is om maatregelen te ontwikkelen die uiteindelijk leiden tot een verminderde milieubelasting, conform de doelstellingen van het convenant gewasbescherming. De projecten richten zich op de belangrijkste knelpunten in grote gewassen, in aansluiting op de wensen vanuit de sector.

POSTERS

# [POSTERS

De plagen trips, witte vlieg en spint krijgen aandacht in de gewassen komkommer, paprika, roos, potplanten en chrysant. In komkommer is bepaald in hoeverre de diversiteit van het plaagcomplex de bestrijding beïnvloedt met generalistische predatoren. Plaagdiversiteit geeft diverse voedselwebinteracties wat in veel gevallen gunstig kan zijn voor de bestrijding. In paprika is naar combinaties van predatoren gekeken en naar signalering van trips met geurstoffen. Roofmijten met een verschillende habitat lijken elkaar aan te vullen in de bestrijding. Geurstoffen gaven maximaal een verdubbeling van de tripsvangsten. In roos zijn nieuwe roofmijtsoorten getest en is ondersteuning met stuifmeel en mycofage mijten bekeken. Vooral stuifmeel geeft een sterk verbeterde vestiging van de roofmijten. Nieuwe roofmijten bieden veel perspectief. In potplanten is naar het effect van substraat op bodemroofmijten en plagen gekeken. Door aanpassingen in substraten blijkt het mogelijk te zijn om plaagbestrijding te verbeteren via directe effecten op basis van de fysische substraateigenschappen en via indirecte effecten op basis van stimulering van bodemroofmijten. In chrysant zijn roofmijtsoorten en uitzettechnieken op een rij gezet. Bestrijding van ziekten krijgt aandacht in komkommer, roos, potplanten en champignon. Antagonisten zijn getoetst in komkommer en

potplanten, maar gaven tot nu toe onvoldoende resultaat. De effecten van teeltsubstraat en klimaat op bovengrondse ziekten zijn getest in komkommer. Substraateigenschappen en klimaat blijken de vatbaarheid van planten voor bovengrondse schimmelziekten sterk te beïnvloeden. Concrete adviezen worden opgesteld om met substraatkeuze, watergift en klimaatinstellingen ziekten beter te beheersen. In roos is gekeken naar de integreerbaarheid van Laag-Risico-Profiel (LRP) -middelen tegen meeldauw met natuurlijke vijanden, waarbij bleek dat dit over het algemeen goed samengaat. In komkommer en champignon is onderzoek naar monitoring van ziekten en virussen uitgevoerd. Nieuwe inzichten zijn verkregen in de verspreiding van het komkommerbontvirus in komkommer. In komkommer is verder gewerkt aan nieuwe probes voor kwantitatieve multiplexdetectie van pathogenen in *drainwater*. In champignon is een toets ontwikkeld die de veroorzaker van 'droge mollen' vroegtijdig kan detecteren.

In 2008 is er bij deze lopende projecten extra aandacht voor doorstroming van kennis naar telers en voorlichters via demonstratiebijeenkomsten, workshops, artikelen en praktische advieskaarten.

# GEWASBESCHERMING VAN OPKOMST TOT OOGST IN DE OPEN PRODUCTIE

## Biologische bestrijding van appelschurft

P-15

Jürgen Köhl, Wilma Molhoek, Lia Groenenboom-de Haas en Helen Goossen-van de Geijn

Plant Research International; e-mail: jurgen.kohl@wur.nl

In de biologische appelteelt is tot op dit moment geen afdoende bestrijding van schurft (*Venturia inaequalis*) mogelijk. In de gangbare teelt zijn hiervoor aanzienlijke hoeveelheden fungiciden nodig. Doel van het project is schimmels te toetsen op hun vermogen de vorming van conidiën van *V. inaequalis* in de zomer te voorkomen.

Een collectie van schimmels afkomstig van sporulerende kolonies van *V. inaequalis* is opgebouwd. Vervolgens zijn de isolaten getoetst op eigenschappen die voor de ontwikkeling van een biologisch bestrijdingsmiddel cruciaal zijn zoals lage productiekosten en gunstige ecologische eigenschappen. Geselecteerde isolaten zijn gescreend op appelzaailingen. Enkele isolaten reduceerden de sporulatie van *V. inaequalis* voor meer dan 80%. Perspectievolle antagonisten zijn in een serie proeven in de boomgaard van PPO-fruit in Randwijk gedurende twee jaar getoetst. Het isolaat *Cladosporium cladosporioides* H39 reduceerde de productie van conidiën van *V. inaequalis* significant in beide jaren.

De mogelijke werking van de antagonist op de vorming van ascosporen op dood appelblad wordt in lopend onderzoek bestudeerd. Vervolgonderzoek zal gericht zijn op het effect van toepassingen van *C. cladosporioides* H39 op appelschurft-epidemieën in boomgaarden. Dit project is gefinancierd door de Europese Commissie (project 501452 REPCO) en het BO-programma Plantgezondheid van het Ministerie van LNV.

## Duurzame bestrijding van loofschimmelziekten in ui

P-16

Luc Stevens<sup>1</sup>, Evert Davelaar<sup>1</sup>, Geert Stoop<sup>1</sup>, Rinske Meier<sup>2</sup>, Huub Schepers<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International B.V.; e-mail: Luc.stevens@wur.nl

<sup>2</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

De belangrijkste loofschimmelziekten in ui zijn valse meeldauw (*Peronospora destructor*) en bladvlekkenziekte (*Botrytis squamosa* Walker). Het versneld afsterven van het loof als gevolg van deze ziekten kan ernstige schade veroorzaken (verminderde kwaliteit en opbrengstdervingen tot 25 à 30%). Eventueel ondersteund met een adviseringssysteem worden de ziekten in de praktijk bestreden door regelmatige preventieve bespuitingen met de daarbij gepaard gaande milieubelasting. In samenwerking met o.a. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) en Ceradis BV ontwikkelt Plant Research International (PRI) milieuvriendelijke gewasbeschermingsmiddelen, gebaseerd op zogenoemde Laag-Risico-Profiel (LRP) -verbindingen. Omdat LRP-verbindingen op niet-toxische niveaus een inherent milde chemische en biologische activiteit bezitten, vertonen ze in het algemeen een bescheiden effectiviteit in ziektebeheersing. Combinaties van specifieke LRP's die aanvullende werkingsmechanismen bezitten kunnen duurzame en effectieve gewasbeschermingsmiddelen vormen.

Het doel is om LRP-gewasbeschermingsmiddelen te ontwikkelen die wat betreft prijs en effectiviteit vergelijkbaar zijn met conventionele middelen, maar een beduidend geringere impact op milieu en gezondheid hebben. Deze strategie heeft inmiddels interessante prototypes opgeleverd van duurzame middelen die zeer effectief bleken te zijn tegen belangrijke plantenziekten zoals *Phytophthora infestans* in aardappel. In het kader van het onderzoeksproject 'Duurzame

POSTERS

bestrijding valse meeldauw in ui' (LNV cluster BO-Plantgezondheid) is in 2007 te Lelystad een veldproef uitgevoerd met zaaiuien om het effect van bespuitingen met diverse LRP-combinaties te onderzoeken. De proef omvatte twintig behandelingen in drievoud uitgevoerd. Wegens te geringe ziektedruk van valse meeldauw konden helaas geen conclusies getrokken worden over de effectiviteit van de behandelingen tegen dit doelorganisme. Met de veldproef kon echter wel een significant beschermend effect aangetoond worden tegen de bladvlekkenziekte van enkele LRP-behandelingen ten opzichte van controle-behandelingen waarbij een aanzienlijke aantasting werd waargenomen. Dit project wordt in 2008 voortgezet met formuleringsonderzoek en veldproeven op twee locaties in Nederland.

## Compost als onkruidonderdrukker

### P-17

Piet Bleeker<sup>1</sup>, Rommie van der Weide<sup>1</sup> en Vincent Achten<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad; tel.: 0320-291632; e-mail: pieter.bleeker@wur.nl

<sup>2</sup> Plant Research International, Droevendaalsesteeg 1, 6708 PB Wageningen

Een voldoende effectieve en betaalbare onkruidbestrijding is en blijft voorlopig een van de belangrijkste problemen in de biologische landbouw. Door de preventie van onkruidgroei kan bespaard worden op deze bestrijding. Een van de methoden om onkruidgroei te voorkomen die momenteel in ontwikkeling zijn, is het afvullen van de zaaivoer met zwarte grond (compost). Het idee is dat door het aanbrengen van een compostlaagje op pas gezaaid zaad opkomst van onkruiden voorkomen kan worden. Gedurende drie jaar is deze methode getoetst in wortelen en uien. Uit dat onderzoek is gebleken dat zowel ui als wortelplantjes prima kiemen en opkomen onder een laagje compost van 2 cm. Bovendien werd de opkomst van zaadonkruiden bij deze laagdikte al gereduceerd met 75 tot 85%.

Voor het aanbrengen van een egaal laagje compost is een prototype-machine ontwikkeld waarvan een lelieplanter de basis vormt. Onderaan het prototype is een precisiezaaimachine gemonteerd, waarin de plantpijpen zijn vervangen door pijpen die de zwarte grond ongestoord op

de grond laten vallen. De zaaimachine trekt eerst een zaaivoer van ongeveer 8 cm breed en 2 cm diep en zaait daarna het zaad onderin de zaaivoer. Hierna wordt de geul via de pijp afgevuld met zwarte grond. De afvullaag wordt met een drukwiel aangedrukt.

Het systeem is toepasbaar in gewassen die in rijen gezaaid worden en waar de afstand in de rij klein is. Voorbeelden hiervan zijn zaaiuien en wortelen, maar ook diverse kruiden en prei (opkweek).

## Bestrijding en beheersing van wortelonkruiden

### P-18

Marleen Riemens<sup>1</sup>, Lammert Bastiaans<sup>2</sup>, Piet Bleeker<sup>3</sup>, Roel Groeneveld<sup>1</sup> en Rommie van der Weide<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International, Droevendaalsesteeg 1, 6708 PB Wageningen; tel.: 0317 480499; e-mail: marleen.riemens@wur.nl

<sup>2</sup> Gewas en Onkruidecologie, Wageningen Universiteit, Postbus 430, 6700AK Wageningen

<sup>3</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad

Wortelonkruiden vormen een van de grootste problemen in de biologische landbouw. Ze zijn moeilijk tot niet te bestrijden en lastig in de hand te houden (beheersen). Het onderzoek naar wortelonkruiden richt zich op verkenning en ontwikkeling van onkruidbeheersing op basis van een systeembenadering. Hierbij wordt binnen een rotatie een breed pakket aan teeltmaatregelen ontwikkeld (inclusief 'rustgewassen') waarmee het wortelonkruiden lastig wordt gemaakt te gedijen. Hiertoe is de biologie van de meest problematische soorten onder de loep genomen. Naast aandacht voor de ruimtelijke verspreiding, worden de meest zwakke plekken in de levenscyclus van de soort gebruikt om een optimaal beheerssysteem te ontwikkelen. Eén van de nader onderzochte teeltmaatregelen is biologische grondontsmetting. Door het onderwerken van gras, gevolgd door afdekken van het veld met zwart plastic kon de opkomst van bepaalde soorten geremd worden.

Tevens wordt de kennis van de zwakke plekken in de levenscyclus omgezet in een optimalisatie van mechanische bestrijding van deze soorten. Een voorbeeld daarvan is het ondergronds afsnijden van wortelstokken van akkermelkdistel.



Deze soort gebruikt reserves uit de rhizomen tot in het 5-7 blad stadium voor de groei. Pas daarna worden de door de bovengrondse delen gevormde assimilaten gebruikt om de reserves weer aan te vullen. Door de plant in dit zwakste stadium ondergronds af te snijden, is uitputting van de wortelstokken optimaal. Het onderzoek richt zich er nu op de methode te optimaliseren t.a.v. de diepte van afsnijden en de weersomstandigheden.

Begin november wordt in Wageningen een workshop georganiseerd om het wortelonkruidenprobleem in Europees verband te bespreken.

## **Diversiteit als basis voor alternatief onkruidbeheer**

P-19

*Lammert Bastiaans, Dule Zhao, Nick den Hollander, Daniel Baumann en Marjolein Kruidhof*

*Leerstoelgroep Gewas- en Onkruidecologie (CWE), Wageningen Universiteit, Postbus 430, 6700 AK Wageningen; e-mail: lammert.bastiaans@wur.nl*

Naast voordelen, zoals een hoge effectiviteit en relatief lage kosten, kleeft er ook een aantal bezwaren aan het gebruik van herbiciden. Reden waarom er op bescheiden schaal onderzoek gedaan wordt naar de ontwikkeling van systemen waarbij het beheer van onkruidpopulaties minder afhankelijk is van chemische middelen. Recent is er op de leerstoelgroep Gewas- en Onkruidecologie (CWE) een aantal projecten uitgevoerd waarbij diversiteit is aangewend als basis voor alternatief onkruidbeheer. Naast de benutting van genetische variatie voor de ontwikkeling van concurrentiekrachtige rassen gaat het hierbij om de inzet van een extra gewas met een sterk onkruidonderdrukkende functie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen mengteeltsystemen, waarbij de onkruidonderdrukker gelijktijdig met het hoofdgewas verbouwd wordt, en het opnemen van onkruidonderdrukkende groenbemesters in de vruchtwisseling.

Het onderzoek maakt duidelijk dat zowel concurrentiekrachtige rassen, mengteeltsystemen als het gebruik van bodembedekkers in rotatieverband goede mogelijkheden bieden om bij te dragen aan het onkruidbeheer. Bij de veredeling op concurrentiekrachtige rassen blijkt vroege groei een belangrijkere eigenschap dan planttype. Bij mengteeltsystemen is het vooral zaak de

schadelijke gevolgen van de concurrentiedruk op het hoofdgewas te beperken. Dit kan bijvoorbeeld door een tweede hoofdgewas als onkruidonderdrukker te gebruiken. Bij toepassing in vruchtwisselingsverband is de onkruidonderdrukkende werking vooral afkomstig van de ondergewerkte residuen van de bodembedekker. Allelopathische onderdrukking van de kieming van kleinzadige onkruiden is hierbij een belangrijk mechanisme.

Meer dan een vervanging van directe onkruidbestrijding zijn de voorgestelde methodieken vooral opties om de mate van directe onkruidbestrijding te verminderen, bijvoorbeeld door een lagere frequentie van mechanische bestrijding of het gebruik van gereduceerde herbicidendoseringen. De effectiviteit van de onderzochte methoden bleek sterk afhankelijk van soort- en rassenkeuze en het toegepaste management. Meer dan bij directe bestrijding is er soms sprake van schadelijke neveneffecten. Dit is de reden waarom er bij deze vormen van geïntegreerd onkruidbeheer een goede afstemming moet zijn met andere teeltdoeleinden.

## **Precisietoepassing herbiciden**

P-20

*Corné Kempenaar<sup>1</sup>, Vincent Achten<sup>1</sup>, Piet Bleeker<sup>2</sup>, Roel Groeneveld<sup>1</sup>, Jan Eelco Jansma<sup>2</sup>, Bert Lotz<sup>1</sup>, Albert Jan Olijve<sup>2</sup>, David van der Schans<sup>2</sup>, Harro Spits<sup>2</sup>, André Uffing<sup>1</sup>, Rommie van der Weide<sup>2</sup> en Jan van de Zande<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Plant Research International, Droevendaalsesteeg 1, 6708 PB Wageningen; tel.: 0317-480498; e-mail: corne.kempenaar@wur.nl*

<sup>2</sup> *Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad*

Om de doelstellingen van het convenant Duurzame Gewasbescherming te halen is reductie in herbicidegebruik noodzakelijk. Het probleem ligt vooral bij het drinkwatercriterium. De oplossing ligt bij meer onkruidpreventie, meer alternatieve onkruidbestrijdingsmethoden, reductie/optimalisatie van gebruik van herbiciden en vermindering (punt)emissies. Plaatsspecifieke toepassing van herbiciden biedt mogelijkheden om het huidige gebruik van herbiciden te verminderen/optimaliseren. Dankzij een aantal nieuwe technologieën op de markt (GPS, sensoren, beeldverwerking, spuittechnieken) wordt plaatsspecifieke toe-

POSTERS

passing van herbiciden steeds realistischer. Het project 'precisietoepassing herbiciden' in BO-Plantgezondheid heeft als doel beslisregels te ontwikkelen voor plaats specifieke toepassing van contact- en bodemherbiciden. De schaal waarop deze regels dienen te functioneren is op 10-50 m<sup>2</sup> (doseringsaanpassing over de breedte van de spuitboom of secties daarvan) en op ca 1 dm<sup>2</sup> (= plantniveau in de gewasrij). Dit project is nauw afgestemd op ontwikkelingen in andere BO-projecten over plantherkenning en niet-chemische actuatie.

Recentelijk zijn doorbraken gerealiseerd op het vlak van plaats specifiek doseren van loofdoingsmiddelen in aardappel op de schaal van 10-50 m<sup>2</sup>. De vanuit het BO-programma ontwikkelde doseringsalgoritmen bleken goed te functioneren als de middelen plaats specifiek gedoseerd werden d.m.v. gewasreflectiemetingen en spuitapparatuur die tijdig doseringen kan bijstellen en verspuiten (50% reductie in middelgebruik met behoud van goede werking dankzij N-Sensor of SensiSpray).

Volgende speerpunten in het onderzoek zijn ontwikkeling van doseringsalgoritmen voor bodemherbiciden op basis van bodemeigenschappen (organische stofgehalte, kleigehalte, CEC) en plaats specifieke toepassing van contactherbiciden tegen meerjarig onkruid. Daarbij speelt ook optimalisatie van toedieningsmoment een rol. De ontwikkelde doseringsalgoritmen zijn naar verwachting ook te gebruiken voor de op iets langere termijn verwachte systemen voor toediening van herbiciden op individuele planten in de gewasrij. Op dit moment worden er al prototypes die aardappelopslagplanten selectief kunnen bestrijden in de gewasrij getest en verder geoptimaliseerd.

## Innovatieve detectie-methoden voor pleksgewijze onkruidbestrijding

### P-21

Jan van de Zande<sup>1</sup>, Vincent Achten<sup>1</sup>, Piet Bleeker<sup>2</sup>, David van der Schans<sup>2</sup> en Rommie van der Weide<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; tel.: 0317-480688; e-mail: jan.vandezande@wur.nl

<sup>2</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, AGV, Postbus 420, 8200 AK Lelystad

Bestaande methodes voor zowel chemische als niet-chemische onkruidbestrijding maken geen onderscheid in gewas- en onkruidplanten. Er kan op arbeid en middel worden bespaard door een methode te ontwerpen die met behulp van sensoren en innovatieve detectiealgoritmen onderscheid kan maken tussen gewas- en onkruidplanten. Hierdoor wordt mechanische onkruidbestrijding in de gewasrij mogelijk en kan de hoeveelheid handwieden (biologische landbouw) sterk gereduceerd worden. Door alleen onkruiden te bespuiten (de gewassen blijven onbespoten) kan ook middel worden bespaard. Dit maakt het gebruik van andere middelen mogelijk en zou ook positieve opbrengsteffecten kunnen geven.

In het BO-06-Plantgezondheid-Thema Onkruid wordt een robuust plantherkenningssysteem ontwikkeld dat kan worden ingezet bij zowel de niet-chemische als de chemische onkruidbestrijding. Aan de hand van laboratorium- en veldmetingen werden specifieke plantkenmerken geïdentificeerd die gebruikt werden om onderscheid te maken tussen gewas- en onkruidplanten. Met deze gegevens is een database met digitale opnamen van gewasgroeiastadia van onkruid- en gewasplanten (suikerbieten, uien, kool) uit het laboratorium en het veld gemaakt. Op basis van de opnamen in de database is met beeldverwerking een detectiealgoritme ontwikkeld. Dit algoritme is de basis voor een systeem dat in staat is om in *real-time* onderscheid te maken tussen onkruidplanten en gewasplanten. In eerste instantie is de ontwikkeling gericht op de onkruidbestrijding in de rij waarbij ook gebruik gemaakt is van de informatie over de regelmaat van het voorkomen van gewasplanten in de rij. Met het ontwikkelde algoritme kan de beeldinformatie van de camera direct omgezet worden naar informatie waarmee een actuator

(schoffel, spuit, etc.) wordt bediend die het onkruid bestrijdt. Naast de eigen ontwikkeling van een detectiemethode voor pleksgewijze onkruidbestrijding worden ook in de praktijk beschikbare sensoren uitgetest op hun bruikbaarheid voor plantherkenning. Voor een objectieve vergelijking van sensoren en actuatoren uit de praktijk is een meetplatform voor het bepalen van de *performance* van detectie-units en actuatoren ontwikkeld en operationeel gemaakt.

## **Voorspellen van invasief gedrag van geïntroduceerde planten in Nederland**

### **P-22**

Tanja Speek<sup>1, 2</sup>, Bert Lotz<sup>1</sup> en Wim van der Putten<sup>2, 3</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International, Wageningen; tel.: 0317-480624; e-mail: tanja.speek@wur.nl

<sup>2</sup> Universiteit Wageningen, Laboratorium voor Nematologie

<sup>3</sup> NIOO-KNAW, Multitrofe Interacties

Invasieve planten zijn woekerende uitheemse planten die ernstige schade kunnen aanrichten aan biodiversiteit, het functioneren van ecosystemen of de economie. Als een plant zich eenmaal gevestigd heeft, is het moeilijk deze in toom te houden. Preventie van introductie is daarmee effectiever dan het bestrijden van ongewenste soorten. Om te kunnen voorkomen dat deze exoten zich vestigen, moeten we kunnen voorspellen welke soorten hier een probleem zullen vormen. LNV financiert dit AIO-project om voor deze voorspelling handvatten op te zetten.

We bespreken hier twee lijnen van aanpak. De eerste benadering draait om huidige invasieven elders. Planten die elders reeds invasief zijn, worden dit in nieuwe regio's vaak weer. Momenteel is dit de meest gebruikte voorspeller. Een voorspellende aanvulling hierop is het vergelijken van de klimaten waar deze plant reeds groeit met het klimaat van de geïntroduceerde regio. Wij willen onderzoeken hoe goed deze combinatie werkt en waar de eventuele fouten zitten. De tweede benadering draait om exoten die nog invasief moeten worden. Met de toenemende globalisering zal het aantal exoten toenemen, waaronder soorten die eerder niet de kans hebben gehad om invasief te worden. Aan de hand van plantkenmerken willen we deze groep voorspellen. Onder de huidige groep invasieven

lijken geen algemeen voorspellende eigenschappen of specifieke combinaties hiervan te bestaan. De beste patronen hierin zijn gevonden bij het kijken naar specifieke genera of specifieke habitats. Onze hypothese is dat een aantal verschillende combinaties van plantenkenmerken voorspellen welke exoten veelvoorkomend worden en welke zeldzaam blijven.

## **Moleculaire identificatie en detectie van *Cylindrocladium buxicola*, de veroorzaker van taksterfte in *Buxus*.**

### **P-23**

Khanh Pham, Teresia Hollinger, Peter Vink en Fons van Kuik

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving; Sector Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Postbus 85, 2160 AB Lisse; e-mail: Khanh.Pham@wur.nl

Eind jaren negentig werd in Engeland ernstige bladval en taksterfte beschreven bij *Buxus sempervirens*. In 1998 werd de ziekte in Nieuw Zeeland gemeld. Nu verspreidt de schimmel zich ook in Nederland en andere Europese landen. Aangenomen wordt dat de schimmel meekomt via de handel in buxusplanten. Over de verspreiding van deze *Cylindrocladium*-schimmel is nog niet veel bekend. De schimmel kan al bij lage temperaturen voor aantasting zorgen. Kenmerkende symptomen zijn donkerbruine vlekken op de bladeren, vaak gevolgd door bladval en zwarte langgerekte vlekken op de stengels. De schimmel *Cylindrocladium buxicola* bleek verantwoordelijk voor de aantasting. Visueel treedt vaak verwarring op met aantasting door de schimmel *Volutella buxi* waarbij roze sporenhoopjes ontstaan en die soms samen met *C. buxicola* voorkomt.

Het doel van dit onderzoek is het ontwikkelen van een snelle, gevoelige en specifieke toets (PCR-toets) om de veroorzaker van taksterfte in *Buxus*, *C. buxicola*, te kunnen identificeren en detecteren. De nadruk ligt vooral op het detecteren van deze schimmel in symptoomloos plantmateriaal. Detectieprimers zijn ontwikkeld gebaseerd op beschikbare ITS- en  $\beta$ -tubuline-sequenties van *C. buxicola*. *Buxus*blad met en zonder symptomen, afkomstig uit een infectieproef van PPO, is gebruikt als toetsmateriaal.

POSTERS

De specificiteit en gevoeligheid van de primers zijn getest.

We hebben een PCR-toets ontwikkeld en de toets zal worden toegepast op meer praktijkmonsters om de betrouwbaarheid te kunnen bevestigen, zodat de toets gebruikt kan worden in epidemiologisch onderzoek en voor diagnostische doeleinden.

## **Op zoek naar de bron van zwartvruchtrot van peer** P-24

Jürgen Köhl, Cees Waalwijk, Lia Groenenboom-de Haas, Helen Goossen-van de Geijn, Pieter Kastelein en Richard van Hoof

Plant Research International; e-mail: jurgen.kohl@wur.nl

Zwartvruchtrot van peer wordt veroorzaakt door *Stemphylium vesicarium*. Naast peer kunnen ook asperge en ui worden aangetast door het pathogeen. De schimmel is ook bekend om zijn vermogen dood plantenweefsel te koloniseren.

Doel van het onderzoek is de ziektebronnen voor peer in kaart te brengen. Deze kennis is essentieel voor het ontwikkelen van preventieve maatregelen. Meer dan honderd isolaten zijn geïsoleerd van aangetaste peer, dood perenblad, dode bladeren van grassen uit perenboomgaarden en necrotisch blad van asperge en ui. Met behulp van biotoetsen op blad en vruchten van peer is aangetoond dat isolaten van asperge en ui niet pathogeen zijn op peer. Isolaten van perenboomgaarden, afkomstig van peer of van dood gras, kunnen pathogeen zijn op peer. Daarnaast zijn ook niet-pathogene isolaten aanwezig in het gewas. Pathogene isolaten zijn morfologisch niet te onderscheiden van niet-pathogene isolaten. Voor het monitoren van pathogene *S. vesicarium*-populaties in een boomgaard is de karakterisering van individuele isolaten met behulp van biotoetsen niet efficiënt. Een alternatieve methode is ontwikkeld door gebruik te maken van AFLP. In de diverse AFLP-patronen voor pathogene en niet-pathogene isolaten zijn enkele banden geïdentificeerd die uniek zijn voor isolaten van *S. vesicarium* die pathogeen zijn op peer. Het DNA van deze banden is gesequenced en vervolgens zijn specifieke TaqMan-PCR-primers en probes ontworpen. Met behulp van de TaqMan-PCR is het nu mogelijk hoeveelheden DNA van pathogene *S. vesicarium* kwantitatief te

meten. Eerste metingen op diverse gewasresten van perenboomgaarden laten duidelijke verschillen tussen boomgaarden zien. De populatiedynamica van pathogene *S. vesicarium* in gewasresten zoals dood perenblad en dood gras wordt in het lopend onderzoek met behulp van TaqMan-PCR bestudeerd.

Dit project is onderdeel van het BO-programma Plantgezondheid van het Ministerie van LNV.

## **Moleculaire identificatie en detectie van Tulpengrijsvirus (Tulip severe mosaic virus, TSMV), een virus uit de Closteroviridae-familie** P-25

Khanh Pham, Vincent Bijman, Miriam Lemmers, Maarten de Kock en Toon Derks

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Postbus 85, 2160 AB Lisse, Nederland; e-mail: Khanh.Pham@wur.nl

De afgelopen decennia worden in Nederland virusinfecties bij tulpen uitgebreid bestudeerd en gecontroleerd. Het grootste deel van deze virussen is zowel serologisch als moleculair-biologisch gekarakteriseerd. De meest bekende draadvormige virussen in tulp zijn het Tulpenmozaïekvirus (*Tulip breaking virus*, TBV), Symptoomloos lelievirus (*Lily symptomless virus*, LSV), Tulpenvirus X (*Tulip virus X*, TVX) en Knollenmozaïekvirus (*Turnip mosaic virus*, TuMV). Voor routinematig onderzoek naar deze virussen kan gebruik worden gemaakt van toetsmethoden die gebaseerd zijn op ELISA of PCR. Eén van de tot nu toe nog niet gekarakteriseerde virussen in tulp is het niet vaak voorkomende Tulpengrijsvirus (*Tulip severe mosaic virus*, TSMV), een draadvormig virus dat 1600-2400nm lang is en ovale kringvlekken of een vaag mozaïekbeeld in tulpen veroorzaakt. Tot dusver is er geen antiserum beschikbaar voor het aantonen van TSMV en moest het virus met behulp van de elektronenmicroscopie geïdentificeerd worden. Dit is een tijdrovende en kostbare aangelegenheid. Voor de diagnostiekservice van PPO-BBF is er een detectiemethode voor TSMV ontwikkeld die gebaseerd is op RT-PCR. Generieke primers zijn gemaakt op het geconserveerde gebied van het *Hsp70*-gen (heat shock protein



70) van virussen van de familie *Closteroviridae*. De PCR-producten waren  $\pm$  500 bp lang en de sequentie van TSMV-fragmenten kon worden bepaald. Sequentieanalyse toonde aan dat TSMV nauw verwant is met virussen die voorkomen in pruim (*Plum bark necrosis stem pitting-associated virus*, PBNPaV), in abrikoos (*Apricot stem pitting-associated virus*, ASPaV) en een virus in ananas (*Pineapple mealybug wilt-associated virus 1*, pMWaV-1). Alle drie virussen behoren tot het genus *Ampellovirus*. Er is een set specifieke primers voor TSMV ontworpen die een specifiek Hsp70-fragment van TSMV ( $\pm$  450 bp) amplificeert. Met deze PCR-toets is het nu mogelijk om snel, relatief goedkoop en eenvoudig TSMV aan te tonen.

## Een generieke (RT-) PCR-test voor caulimovirussen

P-26

Annette Dullemans en René van der Vlugt

Plant Research International BV, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; e-mail: Rene.vanderVlugt@wur.nl

Voor een groot aantal plantenvirussen van verschillende genera zijn sequentiegegevens beschikbaar en voor een aantal virusgenera zijn generieke PCR-primersets beschreven. Nog niet voor alle economische belangrijke virussen zijn geschikte detectiemethoden beschikbaar. Het genus *Caulimovirus* bevat plantenvirussen die ziekten veroorzaken in uiteenlopende gewassen. Voor een aantal van deze virussen zijn specifieke tests beschikbaar, maar de detectie van nog onvoldoende gekarakteriseerde en nieuwe caulimovirussen is vaak niet mogelijk.

Gebaseerd op de beschikbare sequentiegegevens van caulimovirussen zijn genus-specifieke primersets ontwikkeld.

De primersets zijn getest op al de beschikbare caulimovirussen uit diverse gewassen. Eén primerset bleek geschikt voor de detectie van alle beschikbare caulimovirussen.

Sequentieanalyse van de PCR-producten leidde tot identificatie van de individuele caulimovirussen.

Deze primerset stelt keuringsdiensten in staat om caulimovirusinfecties en de verspreiding ervan te monitoren.

## Tulpenmozaïekvirus de baas door tijdige maatregelen op het veld

P-27

Maarten de Kock, Ineke Stijger, Martin van Dam, Miriam Lemmers en Khanh Pham

Wageningen UR, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., Sector Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit; e-mail: maarten.dekock@wur.nl

In tulpen veroorzaakt het tulpenmozaïekvirus (TBV) van alle virussen de meeste schade. Vooral in de gele en witte tulpencultivars is het virus steeds moeilijker onder controle te krijgen. Bladluizen zijn de belangrijkste oorzaak van de verspreiding van TBV. Het verwijderen van virus(bron)planten in een partij levert het hoogste rendement op in de virusbestrijding. Virusverspreiding kan tevens worden beperkt door gebruik te maken van minder vatbare cultivars en bespuiting met minerale olie en pyrethroiden. Om meer inzicht te krijgen in de verspreiding en beheersing van het TBV zijn er verschillende onderwerpen onderzocht:

- het bepalen van het tijdstip wanneer in het seizoen de TBV-verspreiding plaatsvindt. De waargenomen virusverspreiding wordt vergeleken met het vluchtgedrag van bladluizen en eventuele bijzondere weersomstandigheden.
- inventarisatie van koloniserende luizensoorten en hun betrokkenheid bij TBV-verspreiding.
- het effect van koppen op de mechanische verspreiding van TBV.

Virusoverdracht in tulp werd in 2007 vanaf begin april waargenomen terwijl de eerste luizen pas vanaf mei waargenomen zijn. De virusverspreiding vond zeer lokaal plaats, zeer waarschijnlijk door enkele, zeer vroege luizen. Er waren geen extreme weersomstandigheden die invloed konden hebben op de virusverspreiding en de luizenpopulatie. Het TBV kon daadwerkelijk worden aangetoond op koloniserende bladluizen, waaronder de aardappeltopluis en zwarte bonenluis. Het vroegtijdig verwijderen van bloemkoppen die bladluizen aantrekken, lijkt de virusverspreiding niet te beïnvloeden. Wel bestaat er tijdens het koppen een gering risico van virusoverdracht via de messen.

Vroege luizenvluchten lijken dus een belangrijke rol te spelen bij de verspreiding van TBV. Vroege

POSTERS



bespuiting met gewasbeschermingsmiddelen lijkt dus noodzakelijk om virusverspreiding zoveel mogelijk te beperken. Helaas is vroeg koppen geen voorzorgsmaatregel om virusverspreiding te beperken. Dit experiment wordt in 2008 herhaald. Mogelijk kan met de behaalde resultaten een advies worden geschreven om het preventief spuiten af te stemmen op het vluchtgedrag van bladluizen.

## **Schoon water in Nederland via onderzoek en praktijk**

### **P-28**

Peter Leendertse<sup>1</sup>, Yvonne Gooijer<sup>1</sup>, Jacob Dogterom<sup>2</sup> en Bert Aasman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CLM Onderzoek & Advies, Postbus 62, 4100 AB Culemborg; e-mail: pele@clm.nl

<sup>2</sup> DLV Plant, Postbus 7001, 6700 CA Wageningen; e-mail: j.dogterom@dlvplant.nl

In samenwerking met provincie Noord-Brabant, Brabant Water, ZLTO en overlegplatform Duinboeren hebben CLM en DLV Plant de Schoon Water-aanpak ontwikkeld. Belangrijk onderdeel in deze aanpak vormen praktische win-win-win-maatregelen (Gooijer *et al.*, 2006). In de regio blijkt het mogelijk schoon water te realiseren door samen met agrariërs en adviseurs verschillende nieuwe maatregelen op de bedrijven toe te passen. Vaak zijn deze maatregelen nog in onderzoek en blijken ze snel praktijkrijp te maken in deze regionale projecten.

Het beste voorbeeld is het project 'Schoon Water voor Brabant' (Leendertse *et al.*, 2008, www.schoon-water.nl). Dit project is gericht op het verminderen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen die een risico vormen voor de kwaliteit van het grondwater dat bestemd is voor drinkwaterwinning.

In verschillende gewassen zijn diverse maatregelen geïntroduceerd die via onderzoek en advies, soms samen met agrariërs, zijn ontwikkeld. Voorbeelden zijn keuze voor middelen met een lage milieubelasting (www.milieumeetlat.nl), het sleepdoeksysteem met een vermindering van de dosering en een sterke driftreductie (95-99%) in combinatie met GPS, verlaging van de dosering bij onkruidbestrijding door LDS-systemen en via de MLHD-meter (59% van de deelnemers), Kvik-up tegen wortelonkruiden, nieuwe mechanische

onkruidbestrijdingsmethoden in verschillende teelten, vermindering van het aantal bespuitingen in aardappelen en boomteelt door gebruik van de weerpaal en waarschuwingssystemen, toepassing van *clean light* en gebruik van natuurlijke middelen.

In Noord-Brabant wordt de schoon water-aanpak op zeventienduizend hectare toegepast en is de milieubelasting door bestrijdingsmiddelen de afgelopen jaren sterk gedaald (Leendertse *et al.*, 2008). Ook in andere gebieden in Nederland, zoals de Bommelerwaard, Drenthe en Friesland lopen inmiddels vergelijkbare initiatieven die een bijdrage kunnen leveren aan schoon water en het realiseren van de KRW.

### **Referenties**

Gooijer, Y.M. en Leendertse, P.C. 2006. Sleepdoek in de Praktijk. CLM, Culemborg, 18 pp.

Leendertse, P.C., Gooijer, Y.M., Visser, A. en Aasman, B. 2008. Schoon water voor Brabant. CLM, Culemborg, 41 pp.

## **BO-06-002 Innovatie en Management; Open Teelten**

### **P-29, P-30**

Marjan de Boer<sup>1</sup> en Kees Booij<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving; Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

<sup>2</sup> Plant Research International

Binnen het Beleidsondersteunend Onderzoeksprogramma Plantgezondheid, gefinancierd door het ministerie van LNV, wordt in Thema 2 onderzoek gedaan naar Innovatie en Management binnen de open plantaardige teelten. Dit thema is gericht op het ontwikkelen en verbeteren van een systeem voor geïntegreerde gewasbescherming, dat praktisch toepasbaar is voor ondernemers. Er staan twee vragen centraal:

1) hoe zijn bestaande kennis en methoden rond verschillende ziekten en plagen te implementeren en te integreren in een samenhangend, effectief en robuust gewasbeschermingssysteem?

Dit betekent het praktisch toepasbaar maken van beschikbare kennis over geïntegreerde gewasbescherming, zodat ondernemers deze kennis gaan gebruiken. De samenwerking met het praktijknetwerk Telen met Toekomst waarborgt de doorstroming van duurzame, geïntegreerde gewasbescherming.

2) hoe zijn knelpunten op te lossen met innovatieve geïntegreerde benaderingen?

Binnen Thema 2 toetst men binnen een teeltsysteem nieuw ontwikkelde maatregelen afkomstig uit bijvoorbeeld Thema 4. Bij gebleken effectiviteit wordt de maatregel toegevoegd aan de zgn.

*Best Practices*.

Binnen Thema 2 zijn in overleg met de sector projecten geformuleerd voor het ontwikkelen van geïntegreerde beheersstrategieën voor de volgende gewassen: ui, prei, aardbei, lelie, vollegrondsrozen, zomerbloemen en vaste planten, peer en appel, onkruidbestrijding in maïs en onkruidbestrijding in de biologische teelt. Daarnaast is één project gericht op het stimuleren van bodemweerbaarheid. In een ander project wordt in samenwerking met verschillende partners een Beslissings Ondersteunend Systeem voor de geïntegreerde beheersing van aaltjes ontwikkeld.

Om te toetsen of de te ontwikkelen geïntegreerde beheersstrategieën economisch rendabel zijn en wat voor effecten dit op de milieubelasting heeft is MEBOT ontwikkeld. MEBOT staat voor Milieu Economisch Bedrijfssimulatiemodel voor de Open Teelten. Dit is een model waarmee de effecten van het toepassen van bijvoorbeeld een geïntegreerde beheersstrategie op bedrijfsniveau doorgerekend kan worden, zowel op kosten, arbeid als milieubelasting. Het onderzoek dat plaatsvindt in de verschillende projecten binnen Thema 2 stimuleert zo de ontwikkeling van een duurzame plantaardige teelt.

## **LNV B0-06-004: Effectief en duurzaam middelenpakket.** P-31, P-32

*Willem Jan de Kogel<sup>1</sup> en Leendert Molendijk<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Plant Research International*

<sup>2</sup> *Praktijkonderzoek Plant & Omgeving*

Binnen het Beleidsondersteunend Onderzoeksprogramma Plantgezondheid, gefinancierd door het Ministerie van LNV, wordt in Thema 4 onderzoek gedaan naar bouwstenen voor een effectief en duurzaam middelenpakket.

Voor de rentabiliteit en de maatschappelijke acceptatie van de Nederlandse land- en tuinbouw is een verdergaande verminderde afhankelijkheid van bestrijdingsmiddelen gewenst. In het convenant gewasbescherming zijn hierover afspraken gemaakt. Voor een aantal ziekten en plagen zijn er echter belemmeringen om deze verminderde afhankelijkheid te combineren met de zekerheid van een rendabele productie.

Binnen het thema “Effectief en duurzaam middelenpakket” wordt disciplineonderzoek gedaan. De nadruk ligt op het vinden van nieuwe oplossingsrichtingen op het gebied van teelttechnische maatregelen, chemische en niet-chemische gewasbescherming, toedieningstechnieken en resistentie management. Er zijn vijf subthema's:

- 4.1: Schimmels
- 4.2: Bacteriën
- 4.3: Onkruiden
- 4.4: Insecten
- 4.5: Nematoden

Omdat binnen dit onderzoek het probleem (ziekte/plaag/onkruid in relatie tot gewas) de ingang is, betekent dit dat hier onderzoekers per discipline samenwerken. Waar de sectorwensen dit mogelijk maken, worden de problemen zoveel mogelijk gewasoverstijgend onderzocht. In de subthema's wordt in 24 projecten aan de belangrijkste knelpunten in de diverse teelten gewerkt. Op de gewasbeschermingsmanifestatie wordt hier een achttal onderwerpen uitgelicht die de breedte van het programma weergeven.

POSTERS

## **Driftmodule in Cascade-model voorspelt driftdepositie op wateroppervlak in een stroomgebied**

P-33a

*Henk Jan Holterman, Jan van de Zande en Jan Huijsmans*

*Plant Research International, Agrosysteemkunde, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; tel.: 0317-480690; e-mail: henkjan.holterman@wur.nl*

Het is beleidsmatig gewenst dat de milieukwaliteitsnormering op grond van de KaderRichtlijn Water (KRW) en die van de toelatingsbeoordeling volgens de gewasbeschermingsrichtlijn nationaal zo veel mogelijk op elkaar wordt afgestemd. Voor een "KRW-proof" beoordelingsstelsel wordt een instrumentarium voor de risicobeoordeling van effecten op waterorganismen ontwikkeld. Een van de blootstellingroutes die hierbij van belang is de belasting van oppervlaktewater via drift. De bijdrage van de drift aan de belasting van het oppervlaktewater hangt vooral af van de dosering van het gebruikte middel, de toedieningsmethode (soort spuitdop, druppelgrootte), het bespoten gewas, het toedieningstijdstip en de toedieningsfrequentie van een gewasbeschermingsmiddel, de stoffeïenschappen van het gewasbeschermingsmiddel, de meteorologische condities tijdens toediening, de waterloopafmetingen en de afstand van de waterloop tot het behandelde oppervlak.

In het BO-06 Plantgezondheid Thema Kader-richtlijnwater wordt binnen het Cascade-instrumentarium de driftmodule ontwikkeld voor het vaststellen van de driftdepositie in grotere stelsels van waterlopen. Daarbij is gekozen voor een geografische opzet om de driftbijdrage van behandelde percelen ruimtelijk te kunnen weer-geven voor een stroomgebied. Met de GIS-module voor drift is een eerste scenariostudie voor een groter gebied uitgevoerd, gekoppeld aan het grotere geheel van het Cascade-instrumentarium. De concentratie van een middel in waterlopen naast percelen en in stelsels van grotere waterlopen ten gevolge van driftdepositie bij normaal landbouwkundig gebruik, kon met de Cascade-driftmodule berekend worden. Effecten

van de verschillende invoerparameters op de driftdepositie in de verschillende typen waterlopen worden voor een gebied in kaart gebracht. Ter onderbouwing van de variatie in drift langs de perceelsrand zijn veldmetingen uitgevoerd voor het identificeren van hiaten in de huidige benadering (effecten windhoek en drift bij aanloop aan/uitzetten bespuiting).

## **Ontwikkeling en validatie van methoden voor de berekening van driftblootstelling op oppervlaktewater**

P-33b

*Jan van de Zande, Henk Jan Holterman en Jan Huijsmans*

*Plant Research International, AGRO-FTI, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; tel.: 0317-480688; e-mail: jan.vandezande@wur.nl*

De EU-verordening over toelating van gewasbeschermingsmiddelen ter vervanging van richtlijn EEC 91/414 gaat uit van een zonale benadering (noord, centraal, zuid). Op basis van de nieuwe EU-verordening krijgen EU-guidance-documenten voor milieubeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen een vrijwel bindend karakter voor de Nederlandse toelating. Actieve inbreng wordt geleverd aan de totstandkoming van deze *guidance*-documenten om ervoor te zorgen dat deze *guidance* op soepele wijze in de Nederlandse toelating kan worden gebruikt. Voor de risicobeoordeling worden in Duitsland en Nederland nu verschillende schattingen voor de spuitdrift gebruikt. In het BO-06-Plantgezondheid-Thema Beoordelingsystematiek worden verschillende partijen die verantwoordelijk zijn voor driftonderzoek in Nederland, Duitsland, België en Denemarken, bijeengebracht voor uitwisseling van gegevens en opzet van onderzoek. Verschillende partijen participeren al in de ISO-driftwerkgroep TC23/SC6 *Crop Protection Technology*. Beschikbare driftdata worden samengevoegd en op een eenduidige wijze geanalyseerd. De te gebruiken analysemethodiek voor driftdepositie en driftreductie wordt beschreven. Hierbij wordt zo veel mogelijk de huidige Nederlandse methodiek toegepast. In aansluiting met het

POSTERS

ISO-standaardisatie-overleg over het meten van drift en het classificeren van driftbeperkende technieken worden de resultaten van de eerste analyses uitgewisseld en besproken. Verschillen in driftdepositie op vergelijkbare afstanden, onder vergelijkbare omstandigheden en van vergelijkbare technieken worden gepresenteerd. Aangegeven wordt wat de mogelijke bron van verschillen in uitkomsten kan zijn (spuitdop-type, spuitboomhoogte, gewas, windsnelheid). Driftreducerende technieken die in de verschillende landen onderzocht zijn (driftarme spuitdop, luchtondersteuning, tunnelspuit), worden vergeleken op basis van gelijke klassenindeling van driftreductie. De opgezette database met driftgetallen wordt continu geactualiseerd met nieuw beschikbare meetgegevens van spuitdrift uit Nederland en de genoemde andere landen. Gestart is met de uitwisselbaarheid van data over de drift bij referentiebespuitingen. Vervolgens wordt de uitwisselbaarheid van effecten van driftreducerende technieken onderzocht.

## **Driftdepositie en het effect op non-target-organismen** P-33c

Jan van de Zande, Marleen Riemens, Henk Jan Holterman, Corné Kempenaar, Tom Dueck en Jan Huijsmans

Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; tel.: 0317-480688; e-mail: jan.vandezande@wur.nl

Om inhoud te kunnen geven aan de beoordeling van de risico's voor niet-doelwitplanten en -arthropoden door spuitdrift is in het kader van de Nederlandse en EU-toelatingsprocedure in het BO-06-Plantgezondheid-Thema Beoordelings-systematiek de kennis in kaart gebracht die nodig is om tot verdedigbare schattingen van depositie en effecten op niet-doelwitorganismen te komen. De opgedane kennis zal ingebracht worden in de SETAC werkgroep 'Risk assessment terrestrial plants' en de Nederlandse werkgroep 'Beoordeling non-target-depositie'. Hierbij is aandacht geschonken aan depositie (blootstelling) als gevolg van spuitdrift en (eventueel) atmosferische depositie. Voor de verschillende gewassituaties is een inventarisatie en analyse gemaakt van de plaats van de niet-doelwitstrook waar evaluatie plaats vindt: de strook direct naast het bespoten gewas. Vanuit de beschikbare driftgegevens is

bepaald wat de driftdepositie is op deze niet-doelwitstrook voor de verschillende toepassingen. Daarnaast zijn hiaten in kennis om tot een risico-evaluatie van de effecten van middelen op niet-doelwitplanten te kunnen komen in kaart gebracht en in een wetenschappelijke publicatie beschreven. De kennisinventarisatie laat zien dat er duidelijk invloed is van het bespoten gewas, de spuittechniek en de positie en dimensies van de evaluatiestrook. Tevens is duidelijk dat factoren, zoals de samenstelling van de vegetatie, het type middel, het ontwikkelingsstadium van de planten en het milieu (bijvoorbeeld kas *vs.* veld) van invloed zijn op de effecten van drift op individuele soorten in de vegetatie. Ook is het van belang na te gaan wat beschermd dient te worden; effecten op de biomassa zijn vaak minder groot dan op de zaadproductie en opkomst van deze geproduceerde zaden, en daarmee de volgende generatie. Op basis van deze inventarisaties wordt een voorzet gegeven voor ontwikkeling van een beoordelingsinstrumentarium.

## **Verduurzaming onkruidbeheer verhardingen** P-34

Corné Kempenaar<sup>1</sup>, Chris van Dijk<sup>1</sup>, Bert Lotz<sup>1</sup>, Marleen Riemens<sup>1</sup>, Joop Spijker<sup>2</sup>, Marian Vlaswinkel<sup>3</sup> en Rommie van der Weide<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International, Droevendaalsesteeg 1, 6708 PB Wageningen; tel.: 0317 480498; e-mail: corne.kempenaar@wur.nl

<sup>2</sup> Alterra, Droevendaalsesteeg 3, 6708 PB Wageningen

<sup>3</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad

Chemische onkruidbestrijding op verhardingen draagt meer dan proportioneel bij aan het aantal drinkwaterknelpunten zoals beschreven in de tussenevaluatie van de nota Duurzame Gewasbescherming. Herbiciden die op de verhardingen worden toegepast spoelen bij onzorgvuldig gebruik relatief gemakkelijk af naar oppervlaktewater. Binnen BO-Plantgezondheid werd een aantal jaren intensief gewerkt aan verduurzaming van onkruidbeheer op verhardingen via de volgende projecten:

1. Preventie van onkruidgroei op verhardingen;
2. Optimale inzet van methoden;
3. Verbetering van (meerjaren)planning en organisatie;
4. Praktijknetwerken Duurzaam Terreinbeheer.



Uit de verschillende proef- en praktijkobjecten met preventieve ontwerpen en materialen bleek dat er grote verschillen zijn in onkruidwerendheid van verschillende ontwerpen en (voegvullings)materialen. Het onderzoek leverde tevens informatie op over effectiviteit, milieueffecten en kosten van verschillende (combinaties van) niet-chemische en chemische bestrijdingmethoden. Er werden rekenprogramma's ontwikkeld om kosten- en milieueffecten van verschillende vormen van onkruidbeheer op verhardingen te bepalen. De kennis werd geïntegreerd in het DOB-systeem ([www.dob-verhardingen.nl](http://www.dob-verhardingen.nl)). De ontwikkeling van een certificatiesysteem voor 'Barometer Duurzaam Terreinbeheer' en 'Toepassing glyfosaat op verhardingen' op basis van het DOB-systeem werd vanuit deze BO-projecten ondersteund. Met al deze kennis kunnen ontwerpers en beheerders beter onderbouwde keuzes maken. De ontwikkelde kennis werd verspreid via diverse publicaties en lezingen, de rekenprogramma's, de website, de praktijknetwerken en EU-projecten SWEEP ([www.weedcontrol.eu](http://www.weedcontrol.eu)) en Clean Region ([www.cleanregion.dk](http://www.cleanregion.dk)).

Het nut van de praktijknetwerken blijkt uit de reductie in herbicidengebruik bij de deelnemende gemeenten van bijna 50% in twee jaar tijd (situatie 2005 versus 2007), terwijl er landelijk door het CBS een stijging in gebruik werd geconstateerd in de betreffende periode. De voorgenoemde onderzoeksprojecten werden eind 2007 voortijdig afgesloten. Momenteel wordt financiering gezocht om verdere implementatie van methoden van onkruidbeheersing op verhardingen passend binnen de kaders van de nota Duurzame Gewasbescherming met onderzoek te faciliteren. De praktijknetwerken draaien in 2008 echter wel door dankzij medewerking en financiering van betrokken waterschappen, provincies en gemeenten.

## Effectieve bestrijding van *Phytophthora infestans* met lage milieubelasting

P-35

Huub Schepers<sup>1</sup>, Geert Kessel<sup>2</sup>, Petra van Bekkum<sup>2</sup>, Trudy van den Bosch<sup>2</sup>, Marieke Förch<sup>2</sup>, Maarten Holdinga<sup>2</sup>, Roeland Kalkdijk<sup>1</sup>, Harro Spits<sup>1</sup> en Bert Evenhuis<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving AGV, Postbus 480, 8200 AK Lelystad

<sup>2</sup> Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA, Wageningen

De aardappelziekte, veroorzaakt door de oömyceet *Phytophthora infestans*, is de grootste bedreiging voor de aardappelteelt. Inzet van fungiciden is onmisbaar. Doel van het Parapluplan *Phytophthora* is het terugdringen van milieubelasting met 75%, onder andere door kritisch te kijken naar het fungicidengebruik.

Verlaging van de fungicideninput is te behalen door minder toepassingen en/of gebruik van lagere dosering. Verlaging van de milieubelasting is verder te realiseren door gebruik te maken van fungiciden die geen of een geringe milieubelasting tot gevolg hebben. Vermindering van het aantal toepassingen kan gerealiseerd worden door alleen te spuiten wanneer er kans is op infectie door *Phytophthora* en het gewas niet meer beschermd is. Het spuitinterval wordt daarbij in de eerste plaats bepaald door de weersomstandigheden. De middelenkeus wordt bepaald door de effectiviteit in de betreffende teeltfase. In de 'snelle groei'-fase worden andere eigenschappen van een middel gevraagd dan in de 'knolvullingsfase'.

Daarnaast kan kritisch gekeken worden naar de dosering. In zijn algemeenheid is gebleken dat de dosering van het middel Shirlan omlaag kan naarmate het ras meer resistent is tegen *P. infestans*. In de eerste fase van het teeltseizoen zijn er meer mogelijkheden tot verlaging van de dosering dan in de tweede fase, wanneer knolbescherming aan de orde is. In 2007 zijn op zeven locaties door heel Nederland demoproeven uitgevoerd, om de mogelijkheden van doseringsverlaging in afhankelijkheid van rasresistentie aan de telers te laten zien. In de jaarrondstrategie wordt up-to-date informatie gegeven rondom de beheersing van *P.*



*infestans*. Snelle doorstroming wordt bevorderd doordat de jaarrondstrategie gepubliceerd wordt in de "Phytophthora info". Dit is een nieuwsbrief die jaarlijks door het Masterplan Phytophthora onder aardappeltelers wordt verspreid. Daarnaast is er de mogelijkheid om actuele zaken rondom Phytophthora te volgen en Phytophthora demo's te bekijken op [www.kennisakker.nl](http://www.kennisakker.nl).

## **Emissiereductie gewasbeschermingsmiddelen – toedieningstechnieken**

P-36

Jan van de Zande<sup>1</sup>, Marcel Wenneker<sup>2</sup>, Arie van der Lans<sup>3</sup>, Huub Schepers<sup>4</sup>, Vincent Achten<sup>1</sup>, Aad Koster<sup>3</sup>, Jean-Marie Michielsen<sup>1</sup>, Hein Stallinga<sup>1</sup>, Pleun van Velde<sup>1</sup> en Jan Huijsmans<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International, AGRO-FTI, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; tel.: 0317-480688; e-mail: [jan.vandezande@wur.nl](mailto:jan.vandezande@wur.nl)

<sup>2</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Fruit, Postbus 200, 6700 AE Zetten

<sup>3</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bollen & Bomen, Postbus 85, 2160 AB Lisse

<sup>4</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, AGV, Postbus 420, 8200 AK Lelystad

Voor de drift en verdergaande mogelijkheden van emissiereductie in de akkerbouw, fruitteelt, boomteelt en bollenteelt is voor de toelating een wetenschappelijke onderbouwing van de optredende drift noodzakelijk. Toepassing van verschillende spuittechnieken en spuitdoppen en verdergaande emissiereductie van spuitsystemen met verlaagde dosering leiden tot een emissiereductie. Een verdergaande emissiereductie door driftreductie en verlaagde dosering is verder gewenst om straks aan de doelstellingen van de Nota Duurzame Gewasbescherming te kunnen voldoen, maar ook binnen de *Thematic Strategy on the Sustainable Use of Pesticides* (TSSUP). De sector zelf wil voldoende goed-toepasbare driftreducerende pakketten beschikbaar hebben om aan toelatingseisen van gewasbeschermingsmiddelen en opgelegde verscherpte eisen vanuit het Lozingenbesluit te kunnen voldoen. In het BO-06-Plantgezondheid Thema Emissiereductie wordt gewerkt aan de onderdelen:

### **1. doppenclassificatiesysteem voor driftreductie in de fruitteelt**

In analogie met een doppenclassificatiesysteem dat succesvol geïntroduceerd is in de akkerbouwpraktijk wordt een systeem voor de fruitteelt opgezet waarbij spuitdoppen ingedeeld kunnen worden naar driftreductie. Geïdentificeerde driftreductieklassen zijn 50%, 75%, 90% en 95%. Met deze doppen, en een standaard referentiedop, worden ter onderbouwing veldmetingen uitgevoerd.

### **2. drift en driftreducerende maatregelen in de fruitteelt**

Mogelijke driftreducerende maatregelen voor de fruitteelt zoals het effect van de hoeveelheid en richting van luchtondersteuning, afscherming van het spuitproces en eenzijdig spuiten worden onderbouwd door metingen. Zo is aangetoond dat er geen verschil in drift is tussen een axiaalspuit en een dwarsstroomspuit.

### **3. drift en driftreducerende maatregelen in de laanbomenteelt**

Driftmetingen zijn uitgevoerd ter vergelijking van de gangbare (axiaal-) spuit en de mastspuit. Uit de uitgevoerde driftmetingen blijkt dat de dwarsstroom-mastspuit, in vergelijking met de gangbare axiaalspuit de drift aanzienlijk kan reduceren. Bladval kan met de dwarsstroom-mastspuit worden gerealiseerd tot in de toppen van de laanbomen (6 m hoog) doordat de spuitvloeistof effectiever tot boven in de boom wordt gebracht.

### **4. drift en depositie bij verlaagde doseringstechnieken**

In onderzoek is de afgelopen jaren vast komen te staan dat voor alle teelten spuittechnieken binnen bereik komen die een verlaagde dosering mogelijk maken. Deze technieken kunnen door gericht te spuiten het middelgebruik verlagen en daarmee een directe emissiereductie bereiken, maar ook nog een extra driftreductie realiseren. Plantspecifiek spuiten in aardappel en bladmassa-afhankelijke spuiten in bollen leidt in een vroeg stadium van deze gewassen tot meer dan 80% middelbesparing. In de fruitteelt worden metingen verricht aan een systeem, waarbij bladmassa-afhankelijk spuiten gecombineerd wordt met spuiten afhankelijk van de omgevingsomstandigheden (windrichting en windsnelheid) en de gewasgezondheid (schurft, meeldauw).

POSTERS

## Vermindering puntemissies gewasbeschermingsmiddelen en biociden

P-37

Rik de Werd<sup>1</sup>, Marcel Wenneker<sup>1</sup>, Bram van der Maas<sup>2</sup>, Wim Beltman<sup>3</sup>, Marieke van Zeeland<sup>1</sup>, Olga Clevering<sup>1</sup>, Arie van der Lans<sup>1</sup> en Jan van de Zande<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Postbus 85, 2160 AB, Lisse

<sup>2</sup> Wageningen UR Glastuinbouw

<sup>3</sup> Alterra

<sup>4</sup> Plant Research International

Waterkwaliteitsproblemen door gewasbeschermingsmiddelen en biociden staan het halen van nationale en Europese milieudoelen (Kaderrichtlijn Water) nog in de weg. Binnen het onderzoek naar emissiereductie wordt het belang van verschillende emissieroutes door kwantificering en vergelijking inzichtelijk gemaakt. Oplossingsrichtingen worden bepaald en getoetst op effectiviteit en haalbaarheid. De afgelopen jaren is door het onderzoek en het landbouwbedrijfsleven veel gedaan om vooral de emissie door druppeldrift tijdens het spuiten te verminderen. Studies in ons omringende landen hebben echter aangetoond dat zogenaamde puntemissies tussen 50 en 90% van de totale emissie in een gebied kunnen veroorzaken. Puntemissies vinden

vooral rond bedrijfsgebouwen plaats. Metingen en inventarisatie in de praktijk tonen aan dat afrengen of reiniging van de veldspuit op veel bedrijven tot relevante risico's voor het oppervlaktewater kan leiden. Dit geldt ook voor lozing van bijvoorbeeld fruitsorteerwater en spoelwater van groenten. In de glastuinbouw lijkt het spuien (lozen) van voedingswater de meest relevante emissieroute. Zoutophoping en vermeende groeiremming bij langdurige recirculatie zijn de redenen om niet volledig te recirculeren. Vooral wanneer middelen via de voedingsoplossing aan het gewas worden toegediend is het risico op emissie groot. De meetresultaten uit het emissieonderzoek worden binnen projecten als Schone Bronnen en Telen met Toekomst en bij activiteiten door individuele stakeholders ingezet om te komen tot een toenemend bewustzijn bij telers en adviseurs van de emissierisico's. Een vergroot bewustzijn en een doordachte bedrijfs- en erfinrichting vormen de basis voor het verder terugdringen van emissies. Technische innovaties kunnen dit proces ondersteunen. Voor het verwerken van verontreinigde reststromen wordt momenteel de werking en de praktische toepasbaarheid van enkele zuiveringsmethoden bepaald. Hiervoor worden labopstellingen op werkzaamheid onderzocht, maar worden ook op PPO-proefbedrijf Vredepeel en enkele praktijkbedrijven zuiveringssystemen getest. Het betreft zowel biologische systemen als fysische systemen. De zuiveringsmethoden zijn er op gericht het water vaker te kunnen hergebruiken of zonder risico voor het milieu te kunnen lozen.

POSTERS

# GEWASBESCHERMING EN BEWARING

## 'Controlled Atmosphere'-warmtebehandeling: een duurzame methode voor de bestrijding van aardbeimijt (*Phytonemus pallidus*) in basisplantgoed

P-38

Gijs van Kruistum<sup>1</sup>, Marian Vlaswinkel<sup>1</sup>, Jan Verschoor<sup>2</sup>, Alex van Schaik<sup>2</sup> en Piet Spoorenberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup> PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad; e-mail: gijs.vankruistum@wur.nl

<sup>2</sup> Agrotechnology & Food Sciences Group, Postbus 17, 6700 AA Wageningen

Voor de ontsmetting van aardbeiplanten voor vermeerdering mocht in Nederland tot 2008, met een jaarlijkse ontheffing, methylbromide worden toegepast. Vanaf dit jaar is deze toepassing voor aardbeiplanten definitief verleden tijd. Door het gecontroleerd begassen van het basisplantgoed (moederplanten) met methylbromide wordt de aardbeimijt (*Phytonemus pallidus*) zeer effectief bestreden, met minimaal 99,8%. De laatste jaren is met veel inzet gezocht naar mogelijke alternatieve bestrijdingsmethoden waarbij de nadruk is gelegd op methoden zonder gebruik van (chemische) middelen. Dit met het oog op het vinden van een snelle en duurzame oplossing.

### Alternatieve methoden

Een groot aantal alternatieve methoden is beproefd, zoals verschillende ozontoepassingen, warmwatertechniek, stoom, hoge druk en vacuum en 'Controlled Atmosphere' (CA-) warmtebehandeling. Als laatste alternatief is de inzet van acariciden beproefd teneinde de effectiviteit van de CA-behandeling verder te kunnen verhogen. Vooral een specifieke CA-behandeling biedt perspectief voor behandeling van basisplantgoed en kan vanaf 2008 methylbromide vervangen.

### CA-warmtebehandeling

Uit de experimenten komt naar voren dat een behandeling gedurende 48 uur bij een hoog CO<sub>2</sub> gehalte van 50% in combinatie met een temperatuur van 35°C een goede methode is om de in het plantmateriaal aanwezige aardbeimijten effectief te doden. Bij suboptimale CA-condities kan plantmateriaal van verschillende herkomsten een zeer uiteenlopende plantreactie geven. Ook de bloei wordt beïnvloed. Met een voldoende hoge zuurstofconcentratie wordt het risico op onaanvaardbare achteruitgang van plantkwaliteit na behandeling voorkomen.

### Opschaling

Vanaf begin 2008 worden op semi-praktijkschaal verdere experimenten uitgevoerd, met het oog op praktijkimplementatie van de CA-behandeling. Voorop staat dat plantmateriaal van alle herkomsten zonder verlies aan vitaliteit op een veilige manier behandeld kunnen worden. De resultaten zijn veelbelovend waardoor CA-behandeling een goed en duurzaam alternatief is voor begassing met methylbromide.

POSTERS

# GEWASBESCHERMING EN CONSUMENT

## **Consument wordt onvoldoende beschermd tegen blootstelling aan bestrijdingsmiddelen** P-39

René Houkema<sup>1</sup> en Klaas Meijaard<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Milieudefensie Landbouw & Voedsel

<sup>2</sup> Meijaard Agrarisch Advies

Sinds kort hebben Milieudefensie, Stichting Natuur & Milieu en consumentenvereniging Goede waar & Co alle meetgegevens van de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) naar resten bestrijdingsmiddelen op groente en fruit toegankelijk gemaakt op het [www.weetwatjeeet.nl](http://www.weetwatjeeet.nl). In één oogopslag is te zien welke supermarkten de schoonste waar aanbieden, welke groente- en fruitsoorten het meest vervuild zijn en in welke landen de meeste bestrijdingsmiddelen worden gebruikt.

Het openbaar maken van deze gegevens is voor de burger belangrijk. Nog in 2006 maakte de Europese Commissie bekend dat Europeanen zich ten aanzien van voedselveiligheid het meest bezorgd maken over resten van bestrijdingsmiddelen op groenten en fruit (*European Commission, 2006. Special Eurobarometer - Risk issues*). Terecht, want uit analyse van de meetgegevens

blijkt dat de huidige wettelijke normen niet voldoende zijn om jonge kinderen te beschermen tegen gezondheidsschade door resten van bestrijdingsmiddelen (Weet wat je eet, 2008. De Weet wat je eet Gifmeter - Bestrijdingsmiddelen op groente & fruit).

De beoordeling bij de huidige toelating van bestrijdingsmiddelen is onder de maat. Mensen eten dagelijks verschillende producten waarop meerdere bestrijdingsmiddelen kunnen voorkomen, terwijl bij de toelating slechts gekeken wordt naar de werking van één bestrijdingsmiddel op één product. Ook worden (langetermijn)effecten op de hormoonhuishouding, het immuunsysteem en het zenuwstelsel niet of onvoldoende meegenomen. Hierdoor worden kwetsbare groepen zoals (ongeboren) kinderen onvoldoende beschermd (zie ook Landrigan *et al.*, 2004. *Children's Health and the Environment: Public Health Issues and Challenges for Risk Assessment. Environmental Health Perspectives* 112:257-265).

Uit de meetgegevens blijkt dat Nederlandse producten duidelijk schoner zijn dan buitenlandse producten. Door te kiezen voor geïntegreerde teeltmethoden kan het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen verder worden beperkt, onder andere door het toepassen van de juiste spuittechniek op het juiste moment. Zodoende kan de Nederlandse teler zich blijvend positief onderscheiden, wat naast economische winst óók winst oplevert voor milieu en volksgezondheid.

POSTERS

# GEWASBESCHERMINGSBELEID

## Beleid als brug tussen wetenschap en praktijk

P-40

Jan Buurma

LEI Wageningen UR, 2502 LS Den Haag; e-mail: jan.buurma@wur.nl

De uitnodiging voor de Gewasbeschermingsmanifestatie suggereert, dat de kloof tussen wetenschap en praktijk kan worden overbrugd met een serie voordrachten en posters over gewasbescherming tussen fundament en consument.

Een socio-technische analyse van twintig jaar gewasbeschermingsbeleid in Nederland heeft geleerd dat wetenschap en praktijk verschillende stromingen vertegenwoordigen die alleen via beleidsmaatregelen met elkaar kunnen worden verenigd. Uit een *stakeholder*-analyse van de gewasbeschermingswereld in Nederland kwamen drie groepen van actoren/belangen te voorschijn: (1) toelating/toepassing van chemische middelen, (2) ontwikkeling/verspreiding van robuuste teeltsystemen, en (3) ontwikkeling/uitvoering van beleidsplannen. In deze drie groepen schemeren de hoofdlijnen van de praktijk, de wetenschap en het beleid door.

Het succes van het Meerjarenplan Gewasbescherming (1990-2000) en de Nota Duurzame Gewasbescherming (2000-2010) is voor een belangrijk deel terug te voeren op de regie die het beleid daarin heeft gevoerd. In het Meerjarenplan Gewasbescherming stond volume-vermindering voorop. Het terugdringen van de grondontsmetting vervulde een sleutelfunctie in het behalen van de volumevermindering. Op uitnodiging van het beleid werden resistente rassen en bemonsterings/detectie-methoden ontwikkeld. Daarna zorgde de Regulering Grondontsmetting ervoor, dat de grondontsmetting grotendeels uit de praktijk verdween.

In de nota Duurzame Gewasbescherming staat vermindering van de milieubelasting voorop. Het terugdringen van de emissie naar het oppervlaktewater vervult een sleutelfunctie in

het behalen van de beoogde milieuwinst. In opdracht van het beleid werden emissiebeperkende maatregelen (spuitapparatuur, spuitvrije zones) ontwikkeld en beoordeeld. Daarna zorgde het Lozingenbesluit ervoor, dat de betreffende maatregelen in de praktijk werden toegepast en de beoogde milieuwinst grotendeels werd binnengehaald.

Met andere woorden: wetenschap en praktijk redeneren vanuit verschillende denkrichtingen, samen te vatten als 'robuuste teeltsystemen' respectievelijk 'chemische bestrijding'. Zonder maatschappelijke druk of beleidsmatige regie zal de kloof tussen wetenschap en praktijk niet verdwijnen. Beleid is nodig om wetenschap en praktijk met elkaar te verbinden.

## Fytosanitair twinning-project met Roemenië

P-41, P-42, P-43, P-44

Pieter Oomen en Hans Smolders

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

Precies binnen de daartoe beschikbare anderhalf jaar heeft de PD zijn *twinning*-project in Roemenië voltooid. In meer dan één opzicht betrof het *twinning*: in de gebruikelijke zin van nauwe samenwerking tussen twee vergelijkbare ministeries in een oude en een nieuwe lidstaat ter begeleiding van de toetreding tot de Europese Unie, en in de ongebruikelijke zin dat er twee *Resident Twinning Advisers* (RTAs) op het project in Boekarest zaten: Pieter Oomen voor het fyto-sanitaire en fytofarmaceutische deel en Hans Smolders voor het deel van zaaizaad en voortkweekingsmateriaal. Deelnemers in de samenwerking waren het Fytosanitaire Agentschap van het Ministerie van Landschap in Roemenië, de Nederlandse Plantenziektenkundige Dienst als leidende partner samen met het Franse Ministerie van Landbouw.

In het fyto-sanitaire deel van het project zijn er 633 Roemeense inspecteurs en deskundigen opgeleid in 52 sessies en drie studiereizen door

POSTERS



twintig Nederlandse, zeven Franse en een Deense deskundige. In het zaaizaadgedeelte zijn 256 Roemeense deelnemers opgeleid in 43 sessies en negen studiereizen door zeventien Nederlandse en achttien Franse deskundigen. Met de opgedane deskundigheid kunnen de Roemenen nu de Europese wetgeving goed uitvoeren op het gebied van fyto-sanitaire zaken, gewasbeschermingsmiddelen, residuen, zaaizaad, voortkweekingsmateriaal, kwekersrecht en genetisch gemodificeerde gewassen. Bovendien is er dankzij het project nu een uitgebreid netwerk van professionele contacten uitgerold tussen de Roemeense deskundigen en hun Nederlandse en Franse collega's bij wie ze gemakkelijk te rade kunnen gaan.

Tijdens het project, dat liep van mei 2006 tot november 2007, is Roemenië toegetreden tot de Europese Unie als volwaardig lid. Het is nu aan de Roemeense deskundigen om in de praktijk te laten zien dat ze dat lidmaatschap verdienen. Beide RTA's, nu weer terug in Nederland, hebben daar vertrouwen in.

## Fyto-sanitair onderzoek in Nederland

P-45

Peter Bonants<sup>1</sup> en Johan Bremmer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Plant Research International (PRI), Wageningen

<sup>2</sup> Landbouw Economisch Instituut (LEI), Den Haag

De overheid draagt verantwoordelijkheid voor het fyto-sanitaire beleid en heeft als doel om fyto-sanitaire risico's ten gevolge van de insleep, vestiging en verspreiding van ongewenste organismen in landbouw, natuur en landschap te minimaliseren. (Kaderbrief 2007). Daarbij dient voldaan te worden aan de internationale eisen van de fyto- en bestrijdingsrichtlijnen en moet vaak een balans gevonden worden tussen verschillende maatschappelijke belangen. Omdat Nederland een belangrijk handelsland is voor agrarische producten streeft de Nederlandse overheid naar een betrouwbaar en vanuit fyto-sanitair oogpunt veilig imago.

Een aantal ontwikkelingen bepalen de richting van en de prioriteitstelling binnen de concrete invulling van het beleid, te weten:

- **Globalisering.** Wereldwijd nemen goederen-

stromen zowel qua volume als qua aantal landen toe door: (1) gewijzigde consumptiepatronen, (2) liberalisering van de wereldhandel en (3) toenemende 'outsourcing' van productie naar landen met goedkopere productiefactoren en / of betere klimatologische omstandigheden. Deze toenemende handelsstromen leiden tot grotere fyto-sanitaire risico's, zeker voor een handelsland als Nederland.

- **Maatschappelijke context van beleid.** De maatschappelijke impact van maatregelen gaat een steeds belangrijker rol spelen. Het fyto-sanitair beleid heeft naast de landbouwsector ook raakvlakken met andere (maatschappelijke) sectoren (natuur, milieu, landschap) en (institutionele) partijen. Vanuit het internationale beleidskader rondom biodiversiteit (CBD) worden nadrukkelijker eisen / randvoorwaarden gesteld m.b.t. het nemen van fyto-sanitaire maatregelen. Daarnaast hangt de effectiviteit van beleid sterk af van het draagvlak en *commitment* van diverse *stakeholders*. De noodzaak en legitimiteit van maatregelen moet duidelijk zijn.
- **Context nationale overheid.** Het fyto-sanitair beleid moet binnen een gelimiteerd budget vormgegeven worden. De effectiviteit en allocatie van middelen bepalen in belangrijke mate het succes van het beleid ofwel de fyto-sanitaire bescherming. Daarnaast geeft het thema 'van zorgen voor naar zorgen dat' richting aan het beleid van de overheid. Dit betekent dat de overheid er naar streeft om verantwoordelijkheid zoveel mogelijk aan de private sector te laten.
- **Context nationale sectorstructuur.** Er is sprake van voortdurende schaalvergroting, verticale ketenintegratie (van bijvoorbeeld teelt met handel) en de vorming van multi-nationale ondernemingen. Daarnaast zal de afkalving van de collectiviteit het huidige Nederlandse fyto-sanitaire systeem beïnvloeden (posities en rollen LTO, PT, keuringsdiensten NAK, BKD, KCB).
- **Europese context.** Het fyto-sanitair beleid wordt in belangrijke mate op EU-niveau bepaald. In de besluitvorming van de EU gaat 'wetenschappelijke onderbouwing' van maatregelen en beslissingen een steeds belangrijker rol spelen. Dit vereist meer samenwerking op Europees niveau en een meer Europese benadering, ook op het terrein van onderzoek. Hiervoor is een goede infrastructuur nodig, bijvoorbeeld in de vorm van Europese onderzoeksstructuren en databases.

Binnen dit fyto-sanitaire kader wordt door WUR een aantal projecten uitgevoerd in BO-06 Plantgezondheid zowel in thema Fyto Beta (5.1) als ook Fyto Gamma (5.2). In het eerste thema wordt de aandacht meer gericht op kennis over het pathogeen (biologie, detectie, verspreiding, beheersing) en in het tweede thema is de focus gericht op het genereren van kennis en methoden ten behoeve van het optimaliseren van het beleidsproces, zowel procesmatig als inhoudelijk.

## **Nationaal Referentie Laboratorium Plantgezondheid - 'Deskundigheid over grenzen heen'**

P-46

*Mariëtte Edema et al.*

*Plantenziektenkundige Dienst*

Het Nationaal Referentie Laboratorium wil autoriteit zijn op het gebied van kennis van ziekten en plagen. We zijn ontstaan uit de afdeling Diagnostiek van de Plantenziektenkundige Dienst en functioneren als nationaal centrum voor de diagnostiek en kennisontwikkeling. We zijn verantwoordelijk voor het gebruik en de ontwikkeling van betrouwbare methoden en referentiematerialen en leveren wetenschappelijke onderbouwing voor het ontwikkelen en implementeren van beleid. We opereren in een netwerk van beleidsdirecties, nationale en internationale kennisinstellingen en de praktijk. Zo dragen wij bij aan een sterke internationale positie van Nederland in de agrarische sector en groene ruimte.

## **Gevolgen herziening EU- toelatingsrichtlijn**

P-47

*Jo Ottenheim et al.*

*Nefyto*

De revisie van de Europese toelatingsrichtlijn vormt een serieuze bedreiging voor de economische positie van de Europese en Nederlandse land- en tuinbouw. In de voorstellen is sprake van het invoeren van extra toelatingseisen op grond van specifieke, intrinsieke stoffeigenschappen, zgn. *cut-off*-criteria. Volgens Nefyto zijn strengere toelatingsregels niet nodig. Mens, dier en milieu zijn met de huidige regels ook al goed beschermd.

Cijfers van de Europese koepelorganisatie van de agrochemische industrie (ECPA) wijzen op een verlies van 25 tot 86% van het aantal actieve stoffen. Deze gevolgen staan in schril contrast met de huidige herwaarderding van de land- en tuinbouw voor voedsel, economie en energievoorziening.

POSTERS

# GEWASBESCHERMINGSONDERWIJS EN KENNISUITWISSELING

## Verbetering kennisuitwisseling gewasbescherming P-48

Jan Nijman en Barry Looman

Programmateam gewasbescherming, Groene Kennis Coöperatie, e-mail: [b.looman@wellant.nl](mailto:b.looman@wellant.nl); tel. 030-6345290; mobiel: 06-51770743; website: [www.groenekenniscooperatie.nl](http://www.groenekenniscooperatie.nl)

Een betere kennisuitwisseling tussen onderwijs, ondernemers en onderzoek is van essentieel belang om te werken aan duurzame land- en tuinbouw. Verbeteren van de vakbekwaamheid van de mensen die er werkzaam zijn is een manier om dat te realiseren. Het programmateam gewasbescherming van de Groene Kennis Coöperatie – een samenwerkingsverband van alle groene kennisinstellingen, onderwijs en onderzoek – heeft de verbetering van die kennisuitwisseling tot speerpunt gekozen.

Groene onderwijsinstellingen, en met name de AOC's, kenden op dit vakgebied al een intensieve vorm van samenwerking. De stuurgroep gewasbescherming, bestaande uit docenten van onderwijsinstellingen, werkt aan verbetering van leermiddelen, scholing van docenten en ontsluiting van bestaande kennis.

In samenwerking met onderzoekers van PPO zijn er lespakketten ontwikkeld (zie ook Gewasbescherming 2007-3) over bijvoorbeeld feromonen, natuurlijke vijanden, ziekten en plagen in het openbaar groen, geïntegreerde gewasbescherming in bloembollen, glasgroenten en bloemen. Een ander bijzonder product is de beeldenbank gewasbescherming: een online te raadplegen informatiebron met beschrijvingen en foto's van honderden ziekten, plagen en onkruiden in de belangrijkste sectoren. Onderzoekers van PPO hebben teksten en foto's geleverd en docenten zorgen ervoor dat het toegankelijk is voor studenten, leerlingen en cursisten. Andere samenwerkingsprojecten liggen op het gebied van functionele agrobiodiversiteit of duurzaam

onkruidbeheer. Het zijn goede voorbeelden van wat samenwerking op kan leveren, maar er kan meer, vindt het team.

Het team wil de samenwerking tussen betrokken organisaties, onderzoekers, ondernemers en docenten versterken. Er zijn wel samenwerkingsverbanden, en veel organisaties hebben hun eigen netwerk, maar een overkoepelend netwerk ontbreekt. Het team wil onderzoekers, ondernemers en mensen uit het onderwijs verbinden: dat ze elkaar beter leren kennen en dat ze van elkaar weten wie welke kennis kan bieden. Wat zijn de mogelijkheden van het onderwijs voor ondernemers, voor onderzoekers, of andersom? Waar liggen kennisbehoeften? Wie zijn contactpersonen? Waar liggen mogelijkheden om samen te werken?

Voor alle partijen is het programmateam het aanspreekpunt namens het groene onderwijs. Contactpersoon is Barry Looman.

## Digitaal onderwijs over plantenziekten, plagen en onkruiden

P-49

Jan-Kees Goud<sup>1, 2, 3</sup>, Jan van Lent<sup>1</sup>, Joop van Loon<sup>1</sup>, Lammert Bastiaans<sup>1</sup>, Hans Helder<sup>1</sup> en Pierre de Wit<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup> Wageningen Universiteit, Plantenwetenschappen; e-mail 1: [jan-kees.goud@wur.nl](mailto:jan-kees.goud@wur.nl); e-mail 2: [pierre.dewit@wur.nl](mailto:pierre.dewit@wur.nl); website: [www.plantpathology.nl](http://www.plantpathology.nl)

<sup>2</sup> KNPV

<sup>3</sup> WCS

Het gebruik van internet en digitale leeromgevingen biedt nieuwe kansen voor het beschikbaar maken van cursussen. Interactief digitaal onderwijs en 'leren op afstand' geven aan studenten de mogelijkheid zich de lesstof op een andere manier eigen te maken, onafhankelijk van tijd en plaats. Voor docenten biedt het een grotere flexibiliteit om de colleges anders in te richten of een collega uit een belendend vakgebied te vervangen.

POSTERS

Wageningen Universiteit financiert een project waarin de basiskennis over plantenziekten en –plagen en onkruiden geschikt wordt gemaakt voor leren op afstand. De aandacht in de cursus die momenteel ontwikkeld wordt ligt op de biologie en levenscycli van de schadeverwekkers, met aanknopingspunten voor beheer. De cursus bestaat binnen elk onderwerp uit drie delen: een PowerPoint-presentatie, een tekst en interactieve vragen. De interactieve vragen geven deze cursus een duidelijke meerwaarde boven een reguliere schriftelijke cursus: na elke vraag volgt het antwoord en de gezamenlijke antwoorden behandelen de belangrijkste aspecten van de stof. De structuur van de vragen is zo opgesteld dat de student extra vragen krijgt na een fout antwoord. De nadruk lag eerst op schimmels maar wordt in het huidige project uitgebreid naar andere plantbelagers. De cursus is op HBO/BSc-niveau en in het Engels.

Het project is begonnen als onderdeel van een *pilot*, gezamenlijk gefinancierd door de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging (KNPV) en de Stichting Willie Commelin Scholten voor de fytopathologie (WCS). Via WCS waren ook de Universiteit van Amsterdam en Universiteit Utrecht bij dit project betrokken. Momenteel wordt samenwerking gezocht met HBO-instellingen.

De cursus is geschikt om instromende (buitenlandse) MSc-studenten die onvoldoende kennis hebben bij te spijkeren, maar kan ook dienen om zij-instromers uit andere vakgebieden bij te scholen. Verder kan de cursus aangeboden worden aan het bedrijfsleven (veredelingsbedrijven, agrochemische bedrijven) om personeel op te leiden.

## **FAB in het onderwijs!**

P-50

*Hendrik Schouwenaar*

*Groenhorst College Emmeloord; h.schouwenaar@groenhorstcollege.nl*

In het kader van de Regeling Innovatie Groen Onderwijs (RIGO) hebben de Christelijke Agrarische Hogeschool in Dronten, het Groenhorst College in Emmeloord, LTO-Noord en DLV-Plant, met medewerking van PPO gezorgd dat Functionele Agrobiodiversiteit (FAB) een vaste plaats heeft gekregen binnen het onderwijs. Hiervoor zijn wij in 2006 gestart met het project 'Vriend en vijand'.

De opzet was om de mogelijkheden van biologische bestrijding van plagen door middel van een akkerrand te laten zien. Hiertoe zijn er in 2007 enkele akkerranden in de Noordoostpolder en in Flevoland ingezaaid met een bloemenmengsel. Helaas heeft het slechte voorjaar roet in het eten gegooid waardoor het geheel niet goed uit de verf is gekomen.

Ook de docenten zijn bijgeschoold met behulp van de deskundigheid van DLV-Plant en het PPO. Dit is gedaan door het organiseren van excursies en het houden van lezingen voor de deelnemende akkerbouwers.

De studenten en de leerlingen hebben verschillende opdrachten uitgevoerd om hen nader kennis te laten maken met natuurlijke gewasbescherming, waaronder FAB; de HAS- studenten meer op een wetenschappelijke basis en de MAS-leerlingen als kennismaking met biologische bestrijdingsmethoden. Het is dus niet alleen maar chemische gewasbescherming wat de klok slaat.

Tegelijkertijd is er door de onderwijsinstellingen materiaal gemaakt dat bruikbaar is gedurende de opleiding. Veel informatie is te vinden op Groenkennisnet. Tijdens de Gewasbeschermingsmanifestatie 2008 zal de CAH en het Groenhorst College laten zien wat wij zoals gedaan hebben d.m.v. een presentatie.

POSTERS

# Index

- Aalbers, J., zie Regeer, H. P-5
- Aasman, B.F., zie Leendertse, P.C. P-28
- Achten, V.T.J.M., zie Kempenaar, C. P-20
- Achten, V.T.J.M., zie Bleeker, P.O. P-17
- Achten, V.T.J.M., zie Zande, J.C. van de P-21
- Achten, V.T.J.M., zie Zande, J.C. van de P-36
- Ament, K., zie Bleeker, P.M. 1.3.2
- Baars, J.J.P., zie Kogel, W.J. de 2.2.4
- Bakker, E.H., zie Bakker, J. P-6
- Bakker, J., Smant, G., Bakker, E.H.,  
Bouwman, L. & Goverse, A.,  
Exploitatie van natuurlijke variatie in  
planten voor de productie van voedsel  
zonder pesticiden P-6
- Bakker, J., zie Helder, J. 1.1.2
- Bastiaans, L., Zhao, D.L., Hollander,  
N.G. den, Baumann, D.T. & Kruidhof,  
H.M., Diversiteit als basis voor alternatief  
onkruidbeheer P-19
- Bastiaans, L., zie Goud, J.C. P-49
- Bastiaans, L., zie Riemens, M.M. P-18
- Baumann, D.T., zie Bastiaans, L. P-19
- Been, T.H., zie Regeer, H. P-5
- Bekkum, P.J. van, zie Schepers, H.T.A.M. P-35
- Beltman, W.H.J., zie Werd, H.A.E. de P-37
- Benninga, J., zie Marcelis, L.F.M. 1.3.5
- Bezemer, T.M. zie Cuijpers, W.J.M. P-1
- Bijman, V.P., zie Pham, K.T.K. P-25
- Bleeker, P.M., Diergaarde, P.J., Ament,  
K., Haring, M.A., Both, M.T.J. de &  
Schuurink, R.C., Vluchtige stoffen als  
signaal in de tomaat-witte vlieginteractie 1.3.2
- Bleeker, P.O., Weide, R.Y. van der &  
Achten, V.T.J.M., Compost als  
onkruidonderdrukker P-17
- Bleeker, P.O., zie Kempenaar, C. P-20
- Bleeker, P.O., zie Riemens, M.M. P-18
- Bleeker, P.O., zie Zande, J.C. van de P-21
- Bloem, J., zie Cuijpers, W.J.M. P-1
- Bloem, J., zie Rutgers, M. 1.1.4
- Boer, M. de & Booij, C.J.H., BO-06-002  
Innovatie en Management;  
Open Teelten P-29, P-30
- Boer, M. de, Gude, H., Dam, M.F.N.  
van, Vreeburg, P.J.M. & Doorn,  
J. van, Zuur, rot en snot in  
de bollenketen 2.2.2
- Boerrigter, H.A.M., Beheersing van  
*Botrytis*-effecten bij snijbloemen-  
distributie 2.2.1
- Bonants, P.J.M. & Bremmer, J.,  
Fytosanitair onderzoek in Nederland P-45
- Bonants, P.J.M. & Schoen, C.D.,  
Detectie vroeger, nu en in de toekomst 1.2.4
- Bongers, A.M.T., zie Helder, J. 1.1.2
- Booij, C.J.H., zie Boer, M. de P-29, P-30
- Bosch, G.B.M. van den,  
zie Schepers, H.T.A.M. P-35
- Both, M.T.J. de, zie Bleeker, P.M. 1.3.2
- Bouwman, L., zie Bakker, J. P-6
- Bouwmeester, H.J., zie Jansen, R.M.C. 1.2.3
- Bremmer, J., zie Bonants, P.J.M. P-45
- Bruin, N.M., zie Koenraad, H.M.S. 1.2.2
- Buimer, M., zie Koenraad, H.M.S. 1.2.2
- Buurma, J.S., Beleid als brug tussen  
wetenschap en praktijk P-40
- Clematis, F., zie Postma, J. P-3
- Clevering, O., zie Werd, H.A.E. de P-37
- Conijn, C., zie Kogel, W.J. de 2.2.4
- Cuijpers, W.J.M., Postma, J., Bezemer,  
T.M., Bloem, J., Paternotte, S.J., Messelink,  
G.J. & Wurff, A.W.G. van der, Gebruik de  
competentie van de bodem voor ziekte-  
en plaagonderdrukking P-1
- Dam, M.F.N. van, zie Boer, M. de 2.2.2
- Dam, M.F.N. van, zie Kock, M.J.D. de P-27
- Davelaar, E., zie Stevens, L.H. P-16
- Derks, A.F.L.M., zie Pham, K.T.K. P-25
- Desmet, D., zie Eelen, H. P-12
- Diergaarde, P.J., zie Bleeker, P.M. 1.3.2
- Dogterom, J., zie Leendertse, P.C. P-28
- Doorn, J. van, zie Boer, M. de 2.2.2
- Driessen, R.G., Een goed begin is het  
halve werk 1.2.1
- Dueck, Th. A., zie Zande, J.C. van de P-33c
- Dullemans, A.M. & Vlugt, R.A.A. van der,  
Een generieke (RT-) PCR-test voor  
caulimovirussen P-26
- Edema, M.J., Nationaal Referentie  
Laboratorium - 'Deskundigheid over  
grenzen heen' P-46
- Eelen, H., Lange, J. de, Desmet, D. &  
Locus, E., Bestrijding van mineervliegen  
tijdens de witloftrek door middel van een  
kraagbehandeling met spinosad P-12
- Elsen, S.J.J. van den, zie Helder, J. 1.1.2
- Ent, S. van der, Hulten, M. van, Pozo,  
M.J., Ton, J. & Pieterse, C.M.J., *Priming*:  
plantenafweer staat op scherp 2.1.3
- Evenhuis, A., zie Schepers, H.T.A.M. P-35
- Falconer, R.E., zie Otten, W. 1.1.1
- Folkers, H., zie Regeer, H. P-5
- Förch, M.G., zie Schepers, H.T.A.M. P-35
- Gooijer, Y.M., zie Leendertse, P.C. P-28
- Goossen-van de Geijn, H.M., zie Köhl, J. P-15
- Goossen-van de Geijn, H.M., zie Köhl, J. P-24



Goud, J.C., Lent, J.W.M. van, Loon, J.J.A. van, Bastiaans, L., Helder, J. & Wit, P.J.G.M. de, Digitaal onderwijs over plantenziekten, plagen en onkruiden	P-49	Huijsmans, J.F.M., zie Zande, J.C. van de	P-33c
Govers, F.P.M., zie Vleeshouwers, V.G.A.A.	P-7	Huijsmans, J.F.M., zie Zande, J.C. van de	P-36
Goverse, A., zie Bakker, J.	P-6	Hulten, M. van, zie Ent, S. van der	2.1.3
Greve, H.J., Gewasbescherming in de akkerbouw - duurzame samenwerking noodzakelijk?	2.1.1	Hutten, R.B.C., zie Vleeshouwers, V.G.A.A.	P-7
Grinev, D.V., zie Otten, W.	1.1.1	Jansen, R.M.C., Hofstee, J.W., Wildt, J., Verstappen, E., Bouwmeester, H.J., Smid, H.M. & Henten, E.J. van, <i>Biosensing</i> – de noodzaak van snelle en gevoelige sensoren voor vroege detectie van gewesaantasting	1.2.3
Groenenboom-de Haas, B.H., zie Köhl, J.	P-15	Jansma, J.E., zie Kempenaar, C.	P-20
Groenenboom-de Haas, B.H., zie Köhl, J.	P-24	Janssen, A., Maanen, R. van, Messelink, G.J. & Sabelis, M.W., Voedselwebinteracties en biologische bestrijding	1.3.1
Groeneveld, R.M.W., zie Kempenaar, C.	P-20	Jong, P.F., zie Heijne, B.	2.1.2
Groeneveld, R.M.W., zie Riemens, M.M.	P-18	Kalkdijk, R.J., zie Schepers, H.T.A.M.	P-35
Gude, H., zie Boer, M. de	2.2.2	Kastelein, P., zie Köhl, J.	P-24
Hanekamp, J.C., 'Enge' stoffen – van voedsel, chemicaliën en voorzorg	2.3.5	Kempenaar, C., Achten, V.T.J.M., Bleeker, P.O., Groeneveld, R.M.W., Jansma, J.E., Lotz, L.A.P., Olijve, A.J., Schans, D.A. van der, Spits, H.G., Uffing, A.J.M., Weide, R.Y. van der & Zande, J.C. van de, Precisietoepassing herbiciden	P-20
Haring, M.A., zie Bleeker, P.M.	1.3.2	Kempenaar, C., Dijk, C.J. van, Lotz, L.A.P., Riemens, M.M., Spijker, J.H., Vlaswinkel, M.E.T. & Weide, R.Y. van der, Verduurzaming onkruidbeheer verhardingen	P-34
Heijne, B., Helsen, H.H.M., Jong, P.F. de, Köhl, J. & Wenneker, M., Nieuwe stappen naar een verdergaande geïntegreerde fruitteelt	2.1.2	Kempenaar, C., zie Zande, J.C. van de	P-33c
Helder, J., Elsen, S.J.J. van den, Mooyman, P.J.W., Rybarczyk, K.D., Pomp, H., Holterman, M.H.M., Megen, H.H.B. van, Bongers, A.M.T.T. & Bakker, J., Het gebruik van DNA-barcodes voor de routinematige analyse van nematodengemeenschappen als indicator voor biologische bodemkwaliteit	1.1.2	Kessel, G.J.T., zie Schepers, H.T.A.M.	P-35
Helder, J., zie Goud, J.C.	P-49	Klaveren, J.D. van, Tussenevaluatie nota Duurzame gewasbeschermingsmiddelen onderdeel voedselveiligheid	2.3.2
Helsen, H.H.M., zie Heijne, B.	2.1.2	Kock, M.J.D. de, Stijger, C.C.M.M., Dam, M.F.N. van, Lemmers, M.E.C. & Pham, K.T.K., Tulpenmozaïekvirus de baas door tijdige maatregelen op het veld	P-27
Henten, E.J. van, zie Jansen, R.M.C.	1.2.3	Kock, M.J.D. de, zie Pham, K.T.K.	P-25
Henten, E.J. van, zie Nieuwenhuizen, A.T.	2.1.5	Koenraadt, H.M.S., Bruin, N.M., Buimer, M., Teunissen, H.A.S. & Westerhof, J., Detectie, identificatie en tracerings van <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> in uitgangsmateriaal	1.2.2
Hofland-Zijlstra, J.D., Toepassing van moleculaire technieken voor <i>monitoring</i> van bodemschimmels in de glastuinbouw: van droom naar werkelijkheid	1.3.3	Kogel, W.J. de & Molendijk, L.P.G., LNV BO-06-004: Effectief en duurzaam middelenpakket	P-31, P-32
Hofland-Zijlstra, J.D., zie Marcelis, L.F.M.	1.3.5	Kogel, W.J. de, Conijn, C., Lans, A.M. van der, Rutjens, A.J. & Baars, J.J.P., Bestrijding insectenplagen met plantextracten in de bewaring	2.2.4
Hofstee, J.W., zie Jansen, R.M.C.	1.2.3	Köhl, J., Molhoek, W.M.L., Groenenboom-de Haas, B.H. & Goossen-van de Geijn, H.M., Biologische bestrijding van appelschurft	P-15
Hofstee, J.W., zie Nieuwenhuizen, A.T.	2.1.5	Köhl, J., Waalwijk, C., Groenenboom-de Haas, B.H., Goossen-van de Geijn,	
Holdinga, M., zie Schepers, H.T.A.M.	P-35		
Hollander, N.G. den, zie Bastiaans, L.	P-19		
Hollinger, T.C., zie Pham, K.T.K.	P-23		
Holterman, H.J., Zande, J.C. van de & Huijsmans, J.F.M., Driftmodule in Cascade-model voorspelt driftdepositie op wateroppervlak in een stroomgebied	P-33a		
Holterman, H.J., zie Zande, J.C. van de	P-33b		
Holterman, H.J., zie Zande, J.C. van de	P-33c		
Holterman, M.H.M., zie Helder, J.	1.1.2		
Hoof, R.A. van, zie Köhl, J.	P-24		
Houkema, R.J. & Meijaard, K., Consument wordt onvoldoende beschermd tegen blootstelling aan bestrijdingsmiddelen	P-39		
Huijsmans, J.F.M., zie Holterman, H.J.	P-33a		
Huijsmans, J.F.M., zie Zande, J.C. van de	P-33b		

## INDEX

H.M., Kastelein, P. & Hoof, R.A. van, Op zoek naar de bron van zwartvruchtrot van peer	P-24	Meijaard, K., zie Houkema, R.J.	P-39
Köhl, J., zie Heijne, B.	2.1.2	Messelink, G.J. & Zijlstra, C., Ontwikkelingen vanuit het LNV-plantgezondheidsprogramma voor de glastuinbouw en champignonsteelt	P-13, P14
Kool, M., Onderzoek naar ziekten en plagen: fundament en instrument voor het beleid		Messelink, G.J., zie Janssen, A.	1.3.1
keynote		Messelink, G.J., zie Cuijpers, W.J.M.	P-1
Koomen, I. & Oomen, P.A., Voorraadbescherming: tegenpool en complement van gewasbescherming	2.2.5	Michielsens, J.M.G.P., zie Zande, J.C. van de	P-36
Körner, O., zie Marcelis, L.F.M.	1.3.5	Molendijk, L.P.G., zie Kogel, W.J. de	P-31, P-32
Korthals, G.W., zie Visser, J.H.M.	1.1.3	Molendijk, L.P.G., zie, Regeer, H.	P-5
Korthals, G.W., zie Visser, J.H.M.	P-4	Molhoek, W.M.L., zie Köhl, J.	P-15
Koster, A.Th.J., zie Zande, J.C. van de	P-36	Mooyman, P.J.W., zie Helder, J.	1.1.2
Kruidhof, H.M., zie Bastiaans, L.	P-19	Mulder, C., zie Rutgers, M.	1.1.4
Kruijt, M., Pangesti, N.P.D., Wagemakers, L.A.M. & Raaijmakers, J.M., Moleculaire en biochemische analyse van antagonistische bacteriën betrokken bij bodemgebonden ziektevering tegen <i>Rhizoctonia solani</i>	P-2	Nieuwenhuizen, A.T., Hofstee, J.W., Zande J.C. van de & Henten, E.J. van, Specifiek herkennen en verwijderen van aardappelopslag	2.1.5
Kruistum, G. van, Vlaswinkel, M.E.T., Verschoor, J.A., Schaik, A.C.R. van & Spoorenberg, P.M., 'Controlled Atmosphere'-warmtebehandeling: een duurzame methode voor de bestrijding van aardbeimijt ( <i>Phytonemus pallidus</i> ) in basisplantgoed	P-38	Nijhuis, E.H., zie Postma, J.	P-3
Kuik, A.J. van, zie Pham, K.T.K.	P-23	Nijman, D.J. & Looman, B.J.M., Verbetering kennisuitwisseling gewasbescherming	P-48
Lange, J. de, zie Eelen, H.	P-12	Nunes, U., zie Overbeek, L.S. van	1.1.5
Lans, A.M. van der, zie Kogel, W.J. de	2.2.4	Olijve, A.J., zie Kempenaar, C.	P-20
Lans, A.M. van der, zie Werd, H.A.E. de	P-37	Oomen, P.A. & Smolders, H., Fytosanitair <i>twinning</i> -project met Roemenië	P-41-P-44
Lans, A.M. van der, zie Zande, J.C. van de	P-36	Oomen, P.A., zie Koomen, I.	2.2.5
Leendertse, P.C., Gooijer, Y.M., Dogterom, J. & Aasman, B.F., Schoon Water in Nederland via onderzoek en praktijk	P-28	Os, E.A. van, zie Marcelis, L.F.M.	1.3.5
Lemmers, M.E.C., zie Kock, M.J.D. de	P-27	Os, G.J. van, zie Visser, J.H.M.	1.1.3
Lemmers, M.E.C., zie Pham, K.T.K.	P-25	Ossendorp, B.C., Residuen van gewasbeschermingsmiddelen: internationale ontwikkelingen in de risicobeoordeling	2.3.1
Lent, J.W.M. van, zie Goud, J.C.	P-49	Otten, W., Grinev, D.V., Falconer, R.E. & Young, I.M., Kijken in ondoorzichtige grond – Overbeek, L.S. van, Nunes, U. & Senechkin, I., Microbiële kenmerken voor gezonde bodems	1.1.5
Linden, A. van der & Ramakers, P.M.J., Roofmijten in de geïntegreerde bestrijding onder glas	P-8	Ottenheim, J.J.G.W., Gevolgen Herziening EU-toelatingsrichtlijn	P-47
Locus, E., zie Eelen, H.	P-12	Pangesti, N.P.D., zie Kruijt, M.	P-2
Looman, B.J.M., zie Nijman, D.J.	P-48	Paternotte, S.J., zie Cuijpers, W.J.M.	P-1
Loon, J.J.A. van, zie Goud, J.C.	P-49	Pham, K.T.K., Bijman, V.P., Lemmers, M.E.C., Kock, M.J.D. de & Derks, A.F.L.M., Moleculaire identificatie en detectie van Tulpengrijsvirus ( <i>Tulip severe mosaic virus</i> , TSMV), een virus uit de <i>Closteroviridae</i> -familie	P-25
Lotz, L.A.P., zie Kempenaar, C.	P-20	Pham, K.T.K., Hollinger, T.C., Vink, P. & Kuik, A.J. van, Moleculaire identificatie en detectie van <i>Cylindrocladium buxicola</i> , de veroorzaker van taksterfte in Buxus	P-23
Lotz, L.A.P., zie Speek, T.A.A.	P-22	Pham, K.T.K., zie Kock, M.J.D. de	P-27
Luimes, J., zie Regeer, H.	P-5	Pieterse, C.M.J., zie Ent, S. van der	2.1.3
Maanen, R. van, zie Janssen, A.	1.3.1	Pijnakker, J. & Stevens, L.H., Ontwikkeling van geïntegreerde bestrijding in roos	P-9
Maas, A.A. van der, zie Werd, H.A.E. de	P-37	Pijnakker, J., Het voorkomen van	
Marcelis, L.F.M., Benninga, J., Hofland-Zijlstra, J.D., Körner, O., Os, E.A. van, Slootweg, C. & Westra, E.H., <i>Botrytis</i> bestrijden en energie besparen bij gerbera	1.3.5		
Megen, H.H.B. van, zie Helder, J.	1.1.2		
Meier, R., zie Stevens, L.H.	P-16		

verspreiding van wolluis	P-10	Senechkin, I., zie Overbeek, L.S. van	1.1.5
Pomp, H., zie Helder, J.	1.1.2	Simonse, M.P., Een voorbeeld van	
Poortinga, J, zie, Regeer, H.	P-5	residubewaking uit de AGF-sector	2.3.3
Postma, J., Nijhuis, E.H., Clematis, F., & Someus, E., Een nieuwe <i>carrier</i> voor		Slootweg, C., zie Marcelis, L.F.M.	1.3.5
biologische bestrijders	P-3	Smant, G., zie Bakker, J.	P-6
Postma, J., zie Cuijpers, W.J.M.	P-1	Smid, H.M., zie Jansen, R.M.C.	1.2.3
Pozo, M.J., zie Ent, S. van der	2.1.3	Smolders, H., zie Oomen, P.A.	P-41–P-44
Prins, F, zie, Regeer, H.	P-5	Someus, E., zie Postma, J.	P-3
Putten, W.H. van der, zie Speek, T.A.A.	P-22	Speek, T.A.A., Lotz, L.A.P. & Putten, W.H.	
Raaijmakers, J.M., zie Kruijt, M.	P-2	van der, Voorspellen van invasief gedrag	
Ramakers, P.M.J., zie Linden, A. van der	P-8	van geïntroduceerde planten	
Ramakers, P.M.J., zie Schenk, M.F.,	P-11	in Nederland	P-22
Regeer, H., Venhuizen, A., Prins, F, Been, T.H., Schomaker, C. H., Molendijk, L.P.G., Winters, M., Folkers, H., Poortinga, J, Aalbers, J. & Luimes, J., NemaDecide, bundeling van kennis en ervaring uit onderzoek en praktijk	P-5	Spits, H.G., zie Kempenaar, C.	P-20
Riemens, M.M., Bastiaans, L., Bleeker, P.O., Groeneveld, R.M.W., Weide, R.Y. van der, Bestrijding en beheersing van		Spits, H.G., zie Schepers, H.T.A.M.	P-35
wortelontkruiden	P-18	Spoorenberg, P.M., zie Kruistum, G. van	P-38
Riemens, M.M., zie Zande, J.C. van de	P-33c	Stallinga, H., zie Zande, J.C. van de	P-36
Rutgers, M., Mulder, C., Bloem, J. & Schouten, A.J., De kwaliteit van de bodem in de land- en tuinbouw en Referenties voor Biologische Bodemkwaliteit	1.1.4	Stevens, L.H., Davelaar, E., Stoopen, G.M., Meier, R. & Schepers, H.T.A.M., Duurzame bestrijding van	
Rutjens, A.J., zie Kogel, W.J. de	2.2.4	loofschimmelziekten in ui	P-16
Rybarczyk, K.D., zie Helder, J.	1.1.2	Stevens, L.H., zie Pijnakker, J.	P-9
Sabelis, M.W., zie Janssen, A.	1.3.1	Stijger, C.C.M.M., zie Kock, M.J.D. de	P-27
Schaik, A.C.R. van, zie Kruistum, G. van	P-38	Stijger, C.C.M.M., zie Schenk, M.F.,	P-11
Schaik, A.C.R., van & Schoorl, F.W., Alternatieve rotbestrijding tijdens bewaring van hardfruit	2.2.3	Stoopen, G.M., zie Stevens, L.H.	P-16
Schans, D.A. van der, zie Kempenaar, C.	P-20	Struureigenschappen van de bodem ter evaluatie van de dynamiek van	
Schans, D.A. van der, zie Zande, J.C. van de	P-21	bodempathogenen	1.1.1
Schenk, M.F., Stijger, C.C.M.M. & Ramakers, P.M.J., <i>Monitoring</i> van tomatenbronsvlekkenvirus (TSWV) in paprika	P-11	Teunissen, H.A.S., zie Koenraad, H.M.S.	1.2.2
Schepers, H.T.A.M., Kessel, G.J.T., Bekkum, P.J. van, Bosch, G.B.M. van den, Förch, M.G., Holdinga, M., Kalkdijk, R.J., Spits, H.G., Evenhuis, A., Effectieve bestrijding van <i>Phytophthora infestans</i> met lage milieubelasting	P-35	Ton, J., zie Ent, S. van der	2.1.3
Schepers, H.T.A.M., zie Stevens, L.H.	P-16	Uffing, A.J.M., zie Kempenaar, C.	P-20
Schepers, H.T.A.M., zie Zande, J.C. van de	P-36	Velde, P van, zie Zande, J.C. van de	P-36
Schoen, C.D., zie Bonants, P.J.M.	1.2.4	Venhuizen, A., zie, Regeer, H.	P-5
Schomaker, C. H., zie, Regeer, H.	P-5	Verbeek, M., Vlucht, R.A.A. van der, Cuperus, C., Piron, P.G.M., Dullemans, A.M. & Bovenkamp, G.W. van den, Aardappelvirus Y: geen oud probleem	2.1.4
Schoorl, F.W., zie Schaik, A.C.R., van	2.2.3	Verschoor, J.A., zie Kruistum, G. van	P-38
Schouten, A.J., zie Rutgers, M.	1.1.4	Verstappen, E, zie Jansen, R.M.C.	1.2.3
Schouwenaar, H.K., FAB in het onderwijs!	P-50	Vink, P, zie Pham, K.T.K.	P-23
Schuurink, R.C., zie Bleeker, P.M.	1.3.2	Visser, J.H.M., Korthals, G.W. & Os, G.J. van, Biofumigatie als nieuwe biologische beheersmethode?	1.1.3
		Visser, J.H.M., Korthals, G.W. & Wenneker, M., <b>Onderzoek naar alternatieve technieken</b> voor de bestrijding van herinplantziekte bij fruitbomen	P-4
		Vlaardingerbroek, A.C., Residubeleid, <i>retail</i> en <i>GlobalGAP</i>	2.3.4
		Vlaswinkel, M.E.T., zie Kruistum, G. van	P-38
		Vleeshouwers, V.G.A.A., Hutten, R.B.C., Govers, F.P.M. & Vossen, E.A.C. van der, Nieuwe bronnen van resistentie tegen de aardappelziekte; genetische en functionele karakterisering	P-7
		Vlucht, R.A.A. van der, Pepinomozaïekvirus: epidemiologie, economisch belang en risico analyse (PEPEIRA)	1.3.4

Vlugt, R.A.A. van der, zie Dulleman, A.M.		Young, I.M., zie Otten, W.	1.1.1
Vossen, E.A.C. van der, zie Vleeshouwers, V.G.A.A.	P-26	Zande J.C. van de, zie Nieuwenhuizen, A.T.	2.1.5
Vreeburg, P.J.M., zie Boer, M. de	P-7	Zande, J.C. van de, Achten, V.T.J.M., Bleeker, P.O., Schans, D.A. van der & Weide, R.Y. van der, Innovatieve detectiemethoden voor pleksgewijze onkruidbestrijding	P-21
Waalwijk, C., zie Köhl, J.	2.2.2	Zande, J.C. van de, Holterman, H.J. & Huijsmans, J.F.M., Ontwikkeling en validatie van methoden voor de berekening van driftblootstelling op oppervlaktewater	P-33b
Wagemakers, L.A.M., zie Kruijt, M.	P-24	Zande, J.C. van de, Riemens, M.M., Holterman, H.J., Kempenaar, C., Dueck, Th. A. & Huijsmans, J.F.M., Driftdepositie en het effect op non- <i>target</i> -organismen	P-33c
Weges, R., Zaadbehandeling met gewasbeschermingsmiddelen	P-2	Zande, J.C. van de, Wenneker, M., Lans, A.M. van der, Schepers, H.T.A.M., Achten, V.T.J.M., Koster, A.Th.J., Michielsen, J.M.G.P., Stallinga, H., Velde, P. van & Huijsmans, J.F.M., Emissiereductie gewasbeschermingsmiddelen – toedieningstechnieken	P-36
Weide, R.Y. van der, zie Bleeker, P.O.	1.2.5	Zande, J.C. van de, zie Holterman, H.J.	P-33a
Weide, R.Y. van der, zie Kempenaar, C.	P-17	Zande, J.C. van de, zie Kempenaar, C.	P-20
Weide, R.Y. van der, zie Riemens, M.M.	P-20	Zande, J.C. van de, zie Werd, H.A.E. de	P-37
Weide, R.Y. van der, zie Zande, J.C. van de	P-18	Zeeland, M.G. van, zie Werd, H.A.E. de	P-37
Wenneker, M., zie Heijne, B.	P-21	Zhao, D.L., zie Bastiaans, L.	P-19
Wenneker, M., zie Visser, J.H.M.	2.1.2	Zijlstra, C., zie Messelink, G.J.	P-13, P14
Wenneker, M., zie Werd, H.A.E. de	P-4		
Wenneker, M., zie Zande, J.C. van de	P-37		
Werd, H.A.E. de, Wenneker, M., Maas, A.A. van der, Beltman, W.H.J., Zeeland, M.G. van, Clevering, O., Lans, A.M. van der & Zande, J.C. van de, Vermindering puntemissies gewasbeschermingsmiddelen en biociden	P-36		
Westerhof, J., zie Koenraad, H.M.S.	P-37		
Westra, E.H., zie Marcelis, L.F.M.	1.2.2		
Wildt, J., zie Jansen, R.M.C.	1.3.5		
Winters, M., zie Regeer, H.	1.2.3		
Wit, P.J.G.M. de, zie Goud, J.C.	P-5		
Wurff, A.W.G. van der, zie Cuijpers, W.J.M.	P-49		

# INDEX



innovatieprijs

geïntegreerde  
gewasbescherming

€ 2.000,-

film

voor iedereen!

## Wie wint de innovatieprijs duurzame gewasbescherming?

*Een gedeelde eerste plaats voor gewasbescherming, milieu én de teler. Dat is het beoogde resultaat van de innovatieprijs geïntegreerde gewasbescherming.*

*In opdracht van de convenantpartners (LNV, VROM, LTO, VEWIN, Nefyto, UvW, Agrodīs en Plantum) organiseert CLM deze prijs.*



Tot 8 september 12.00 uur kunt u zelf meedingen naar deze prijs of iemand anders opgeven. De inzendingen worden door een deskundige jury onder leiding van Hans Alders beoordeeld op onder andere de volgende onderdelen:

- een goed milieuresultaat op korte en lange termijn
- bijdrage aan geïntegreerde gewasbescherming
- potentiële praktische toepasbaarheid
- mate van vernieuwing
- een gunstige kosten/baten verhouding



In november wordt de prijs uitgereikt, waarbij een film van drie genomineerden wordt getoond.

Iedereen kan meedoen: van tuinders en agrariërs tot onderzoekers, producenten en de handel. Alle innovaties maken evenveel kans: van een slimme manier om snel te schoffelen tot een high-tech bedrijfssysteem.



Heeft u goede ideeën hiervoor?

Ga naar [www.clm.nl](http://www.clm.nl) voor meer informatie, schrijf u in en maak kans op € 2.000,-!



# European Journal of Plant Pathology

Published in cooperation with the European Foundation for Plant Pathology

*The European Journal of Plant Pathology is an international journal that publishes original research articles dealing with fundamental and applied aspects of plant pathology. Thus, in addition to bacteriological, mycological, and virological topics, entomological, nematological and plant protection studies in general are also included.*



## Editor-in-Chief:

**Mike Cooke,**

School of Biological and Environmental Science, College of Life Sciences, University College Dublin, Ireland

The *European Journal of Plant Pathology* is published in cooperation with the *European Foundation for Plant Pathology*; therefore a special price is given to all members of 27 national societies associated with this foundation.

As a member of the *Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging* you are also entitled to this considerable discount. The regular subscription fee is EUR 1545,- but as member of the KNPV you only pay EUR 173 (2008 prices). The journal is published in three volumes; each volume consists of four issues.

## European Foundation for Plant Pathology Secretariat:

**Piet M. Boonekamp,** Plant Research International B.V., Wageningen, The Netherlands

If you are interested in a subscription or you would like further information, please contact:

Ing. Zuzana Bernhart

Publishing Editor

Plant Pathology & Entomology

Springer Science + Business Media

P.O. Box 17

3300 AA Dordrecht

The Netherlands

[zuzana.bernhart@springer.com](mailto:zuzana.bernhart@springer.com)

## Associate Editors:

**Solke H. De Boer**, Centre for Animal and Plant Health, Charlottetown, Canada; **Peter Burt**, University of Greenwich at Medway, Chatham, UK; **Thierry Candresse**, INRA, Villenave d'Ornon, France; **David B. Collinge**, University of Copenhagen, Frederiksberg, Denmark; **Mike Deadman**, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman; **Heinz-W. Dehne**, Rheinische Friedrich-Wilhelms University, Bonn, Germany; **Simon Edwards**, Harper Adams University College, Newport, UK; **Maria R. Finckh**, University of Kassel, Germany; **Jeannie Gilbert**, Agriculture and Agri-Food Canada, Winnipeg, Canada; **Stephen B. Goodwin**, USDA-ARS, Purdue University, West Lafayette, IN, USA; **Simon Gowen**, The University of Reading, UK; **Johannes Hallmann**, Federal Biological Research Centre, Münster, Germany; **Wilhelm Jelkmann**, Institute for Plant Protection in Fruit Crops and Viticulture, Dossenheim, Germany; **Peter W. Jones**, University College Cork, Ireland; **Hans J. Lyngs Jørgensen**, University of Copenhagen, Frederiksberg, Denmark; **Philippe Lucas**, INRA/Agrocampus Rennes, Le Rheu Cedex, France; **Mark P. McQuilken**, The Scottish Agricultural College, Auchincruive, UK; **Tobin L. Peever**, Washington State University, Pullman, WA, USA; **Corné M.J. Pieterse**, Utrecht University, The Netherlands; **Christine Struck**, University of Rostock, Germany; **George W. Sundin**, Michigan State University, East Lansing, MI, USA; **John Thomas**, Department of Primary Industries and Fisheries, Indooroopilly, Australia; **Susanne Vogelgsang**, Research Station Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zürich, Switzerland; **Cees Waalwijk**, Plant Research International B.V., Wageningen, The Netherlands; **Jon West**, Rothamsted Research, Harpenden, Herts, UK; **Xiangming Xu**, East Malling Research, Kent, UK

# Lidmaatschap van de KNPV

Het lidmaatschap biedt u:

- Vrije deelname aan de gewasbeschermingsdagen
- Gratis abonnement op 'Gewasbescherming'
- Deelname aan de algemene ledenvergadering met stemrecht; statuten worden op verzoek toegezonden
- Mogelijkheid van een collectief abonnement (tegen gereduceerd tarief) op het European Journal of Plant Pathology

Het lidmaatschap of een abonnement loopt van 1 januari tot en met 31 december. Bij tussentijdse toetreding is een evenredig gedeelte van de contributie verschuldigd. Opzeggen van het lidmaatschap dient vóór 1 december schriftelijk of per e-mail te geschieden.

## Aanmeldingen

S. Sütterlin,  
Secretaris KNPV  
Postbus 31  
6700 AA Wageningen  
E-mail: s.sutterlin@minlnv.nl

Na aanmelding ontvangt u een factuur.

..... Knip uit of kopiëer

Ondergetekende meldt zich aan als:

	Nederland/België	Overige landen
<input type="checkbox"/> Gewoon lid van de KNPV	€ 25,-	€ 35,-
<input type="checkbox"/> Gewoon lid van de KNPV inclusief een abonnement op het EJPP	€173,-	€183,-
<input type="checkbox"/> Lid-donateur van de KNPV	€ 75,-	

Naam : .....

Straat : .....

Postcode : ..... Plaats: .....

Land : .....

E-mailadres : .....

Datum : ..... Handtekening: .....

## **GEWASBESCHERMINGSBELEID**

### **P-40**    **Beleid als brug tussen wetenschap en praktijk**

Buurma, J.S. .... 61 S

### **P-41-P44**        **Fytosanitair *twinning*-project met Roemenië**

Oomen, P.A. & Smolders, H. .... 61 S

### **P45**        **Fytosanitair onderzoek in Nederland**

Bonants, P.J.M. & Bremmer, J. .... 62 S

### **P46**        **Nationaal Referentie Laboratorium - 'Deskundigheid over grenzen heen'**

Edema, M.J. .... 63 S

### **P47**        **Gevolgen herziening EU-toelatingsrichtlijn**

Ottenheim, J.J.G.W. .... 63 S

## **GEWASBESCHERMINGSONDERWIJS EN KENNISUITWISSELING**

### **P48**        **Verbetering kennisuitwisseling gewasbescherming**

Nijman, D.J. & Looman, B.J.M. .... 64 S

### **P49**        **Digitaal onderwijs over plantenziekten, plagen en onkruiden**

Goud, J.C., Lent, J.W.M. van, Loon, J.J.A. van, Bastiaans, L., Helder, J. & Wit, P.J.G.M. de .... 64 S

### **P50**        **FAB in het onderwijs!**

Schouwenaar, H.K. .... 65 S

**Index** ..... 66 S

# INHOUD

<b>P-20</b>	<b>Precisietoepassing herbiciden</b>	
	Kempenaar, C., Achten, V.T.J.M., Bleeker, P.O., Groeneveld, R.M.W., Jansma, J.E., Lotz, L.A.P., Olijve, A.J., Schans, D.A. van der, Spits, H.G., Uffing, A.J.M., Weide, R.Y. van der & Zande, J.C. van de .....	47 S
<b>P-21</b>	<b>Innovatieve detectiemethoden voor pleksgewijze onkruidbestrijding</b>	
	Zande, J.C. van de, Achten, V.T.J.M., Bleeker, P.O., Schans, D.A. van der & Weide, R.Y. van der .....	48 S
<b>P-22</b>	<b>Voorspellen van invasief gedrag van geïntroduceerde planten in Nederland</b>	
	Speek, T.A.A., Lotz, L.A.P. & Putten, W.H. van der .....	49 S
<b>P-23</b>	<b>Moleculaire identificatie en detectie van <i>Cylindrocladium buxicola</i>, de veroorzaker van taksterfte in Buxus</b>	
	Pham, K.T.K., Hollinger, T.C., Vink, P. & Kuik, A.J. van .....	49 S
<b>P-24</b>	<b>Op zoek naar de bron van zwartvruchtrot van peer</b>	
	Köhl, J., Waalwijk, C., Groenenboom-de Haas, B.H., Goossen-van de Geijn, H.M., Kastelein, P. & Hoof, R.A. van .....	50 S
<b>P-25</b>	<b>Moleculaire identificatie en detectie van Tulpengrijsvirus (Tulip severe mosaic virus, TSMV), een virus uit de <i>Closteroviridae</i>-familie</b>	
	Pham, K.T.K., Bijman, V.P., Lemmers, M.E.C., Kock, M.J.D. de & Derks, A.F.L.M. ....	50 S
<b>P-26</b>	<b>Een generieke (RT-) PCR-test voor caulimovirussen</b>	
	Dullemans, A.M. & Vlugt, R.A.A. van der .....	51 S
<b>P-27</b>	<b>Tulpenmozaïekvirus de baas door tijdige maatregelen op het veld</b>	
	Kock, M.J.D. de, Stijger, C.C.M.M., Dam, M.F.N. van, Lemmers, M.E.C. & Pham, K.T.K. ....	51 S
<b>P-28</b>	<b>Schoon Water in Nederland via onderzoek en praktijk</b>	
	Leendertse, P.C., Gooijer, Y.M., Dogterom, J. & Aasman, B.F. ....	52 S
<b>P-29, P-30</b>	<b>BO-06-002 Innovatie en Management; Open Teelten</b>	
	Boer, M. de & Booij, C.J.H. ....	52 S
<b>P-31, P-32</b>	<b>LNV BO-06-004: Effectief en duurzaam middelenpakket</b>	
	Kogel, W.J. de & Molendijk, L.P.G. ....	53 S
<b>P-33a</b>	<b>Driftmodule in Cascade-model voorspelt driftdepositie op wateroppervlak in een stroomgebied</b>	
	Holterman, H.J., Zande, J.C. van de & Huijsmans, J.F.M. ....	54 S
<b>P-33b</b>	<b>Ontwikkeling en validatie van methoden voor de berekening van drift-blootstelling op oppervlaktewater</b>	
	Zande, J.C. van de, Holterman, H.J. & Huijsmans, J.F.M. ....	54 S
<b>P-33c</b>	<b>Driftdepositie en het effect op non-target-organismen</b>	
	Zande, J.C. van de, Riemens, M.M., Holterman, H.J., Kempenaar, C., Dueck, Th. A. & Huijsmans, J.F.M. ....	55 S
<b>P-34</b>	<b>Verduurzaming onkruidbeheer verhardingen</b>	
	Kempenaar, C., Dijk, C.J. van, Lotz, L.A.P., Riemens, M.M., Spijker, J.H., Vlaswinkel, M.E.T. & Weide, R.Y. van der .....	55 S
<b>P-35</b>	<b>Effectieve bestrijding van <i>Phytophthora infestans</i> met lage milieubelasting</b>	
	Schepers, H.T.A.M., Kessel, G.J.T., Bekkum, P.J. van, Bosch, G.B.M. van den, Förch, M.G., Holdinga, M., Kalkdijk, R.J., Spits, H.G., Evenhuis, A. ....	56 S
<b>P-36</b>	<b>Emissiereductie gewasbeschermingsmiddelen - toedieningstechnieken</b>	
	Zande, J.C. van de, Wenneker, M., Lans, A.M. van der, Schepers, H.T.A.M., Achten, V.T.J.M., Koster, A.Th.J., Michielsen, J.M.G.P., Stallinga, H., Velde, P. van & Huijsmans, J.F.M. ....	57 S
<b>P-37</b>	<b>Vermindering puntemissies gewasbeschermingsmiddelen en biociden</b>	
	Werd, H.A.E. de, Wenneker, M., Maas, A.A. van der, Beltman, W.H.J., Zeeland, M.G. van, Clevering, O., Lans, A.M. van der & Zande, J.C. van de .....	58 S
<b>GEWASBESCHERMING EN BEWARING</b>		
<b>P-38</b>	<b>'Controlled Atmosphere'-warmtebehandeling: een duurzame methode voor de bestrijding van aardbeimijt (<i>Phytonemus pallidus</i>) in basisplantgoed</b>	
	Kruistum, G. van, Vlaswinkel, M.E.T., Verschoor, J.A., Schaik, A.C.R. van & Spooenberg, P.M. ....	59 S
<b>GEWASBESCHERMING EN CONSUMENT</b>		
<b>P-39</b>	<b>Consument wordt onvoldoende beschermd tegen blootstelling aan bestrijdingsmiddelen</b>	
	Houkema, R.J. & Meijaard, K. ....	60 S

## INHOUD

### GEWASBESCHERMING EN BODEMKWALITEIT

<b>P-1</b>	<b>Gebruik de competentie van de bodem voor ziekte- en plaagonderdrukking</b>	
	Cuijpers, W.J.M., Postma, J., Bezemer, T.M., Bloem, J., Paternotte, S.J., Messelink, G.J. & Wurff, A.W.G. van der .....	35 S
<b>P-2</b>	<b>Moleculaire en biochemische analyse van antagonistische bacteriën betrokken bij bodemgebonden ziektevering tegen <i>Rhizoctonia solani</i></b>	
	Kruijt, M., Pangesti, N.P.D., Wagemakers, L.A.M. & Raaijmakers, J.M. ....	35 S
<b>P-3</b>	<b>Een nieuwe <i>carrier</i> voor biologische bestrijders</b>	
	Postma, J., Nijhuis, E.H., Clematis, F., & Someus, E. ....	36 S
<b>P-4</b>	<b>Onderzoek naar alternatieve technieken voor de bestrijding van herinplantziekte bij fruitbomen</b>	
	Visser, J.H.M., Korthals, G.W. & Wenneker, M. ....	37 S
<b>P-5</b>	<b><i>NemaDecide</i>, bundeling van kennis en ervaring uit onderzoek en praktijk</b>	
	Regeer, H., Venhuizen, A., Prins, F., Been, T.H., Schomaker, C. H., Molendijk, L.P.G., Winters, M., Folkers, H., Poortinga, J., Aalbers, J. & Luimes, J. ....	37 S

### GEWASBESCHERMING EN UITGANGSMATERIAAL

<b>P-6</b>	<b>Exploitatie van natuurlijke variatie in planten voor de productie van voedsel zonder pesticiden</b>	
	Bakker, J., Smant, G., Bakker, E.H., Bouwman, L. & Govere, A. ....	39 S
<b>P-7</b>	<b>Nieuwe bronnen van resistentie tegen de aardappelziekte; genetische en functionele karakterisering</b>	
	Vleeshouwers, V.G.A.A., Hutten, R.B.C., Govers, F.P.M. & Vossen, E.A.C. van der .....	39 S

### GEWASBESCHERMING VAN OPKOMST TOT OOGST IN DE GESLOTEN PRODUCTIE

<b>P-8</b>	<b>Roofmijten in de geïntegreerde bestrijding onder glas</b>	
	Linden, A. van der & Ramakers, P.M.J. ....	41 S
<b>P-9</b>	<b>Ontwikkeling van geïntegreerde bestrijding in roos</b>	
	Pijnakker, J. & Stevens, L.H. ....	41 S
<b>P-10</b>	<b>Het voorkomen van verspreiding van wolluis</b>	
	Pijnakker, J. ....	42 S
<b>P-11</b>	<b><i>Monitoring</i> van tomatenbronsvlekkenvirus (TSWV) in paprika</b>	
	Schenk, M.F., Stijger, C.C.M.M. & Ramakers, P.M.J. ....	42 S
<b>P-12</b>	<b>Bestrijding van mineervliegen tijdens de witloftrek door middel van een kraagbehandeling met spinosad</b>	
	Eelen, H., Lange, J. de, Desmet, D. & Locus, E. ....	43 S
<b>P-13, P-14</b>	<b>Ontwikkelingen vanuit het LNV-plantgezondheidsprogramma voor de glastuinbouw en champignonteelt</b>	
	Messelink, G.J. & Zijlstra, C. ....	43 S

### GEWASBESCHERMING VAN OPKOMST TOT OOGST IN DE OPEN PRODUCTIE

<b>P-15</b>	<b>Biologische bestrijding van appelschurft</b>	
	Köhl, J., Molhoek, W.M.L., Groenenboom-de Haas, B.H. & Goossen-van de Geijn, H.M. ....	45 S
<b>P-16</b>	<b>Duurzame bestrijding van loofschimmelziekten in ui</b>	
	Stevens, L.H., Davelaar, E., Stoop, G.M., Meier, R. & Schepers, H.T.A.M. ....	45 S
<b>P-17</b>	<b>Compost als onkruidonderdrukker</b>	
	Bleeker, P.O., Weide, R.Y. van der, Achten, V.T.J.M. ....	46 S
<b>P-18</b>	<b>Bestrijding en beheersing van wortelonkruiden</b>	
	Riemens, M.M., Bastiaans, L., Bleeker, P.O., Groeneveld, R.M.W., Weide, R.Y. van der .....	46 S
<b>P-19</b>	<b>Diversiteit als basis voor alternatief onkruidbeheer</b>	
	Bastiaans, L., Zhao, D.L., Hollander, N.G. den, Baumann, D.T. & Kruidhof, H.M. ....	47 S