

Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging

# 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](mailto: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](mailto: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 huidig 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*. Buxusblad 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 zeventien 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 milieukwaliteitnormering 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 Beoordelingssystematiek 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 bestrijdingmethodes. 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