

# Anoplophora: een bedreiging voor Nederlandse loofbomen

Dirk Jan van der Gaag en Ernst-Jan Scholte

Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102 HC Wageningen, e-mail: d.j.van.der.gaag@minlnv.nl

**Nederland is verplicht introductie van quarantaineziekten en -plagen zo goed mogelijk te voorkomen. Wanneer ondanks preventieve maatregelen een ziekte of plaag die op de 'EU-quarantainelijst' staat toch binnenkomt, moeten maatregelen worden genomen om verdere verspreiding te voorkomen en, indien mogelijk, deze uit te roeien. Om goed voorbereid te zijn op eventuele introductie van een quarantaineziekte of -plaag stelt de Plantenziektenkundige Dienst (PD) uitroeiingsscenario's en draaiboeken op. Draaiboeken worden met name opgezet voor ziekten en plagen waarvan uitroeiing complex zal zijn en veel belanghebbenden betrokken zijn c.q. getroffen zullen worden door eventueel te nemen maatregelen.**

## Inleiding

Op dit moment stelt de PD een draaiboek op voor de boktorsoorten *Anoplophora glabripennis* en *A. chinensis*. Deze boktorsoorten staan op de quarantainelijst van de EU. Ze tasten diverse loofboomsoorten aan en bij eventuele introductie van deze soorten in Nederland kunnen zowel publieke als particuliere boomeigenaren te maken krijgen met bestrijdingsacties. De boktorsoorten zijn zeer schadelijk omdat aantasting in de meeste gevallen leidt tot afsterven van de bomen.

In de jaren negentig van de vorige eeuw en de beginjaren van deze eeuw zijn de boktorsoorten vanuit hun oorsprongsgebied in Oost-Azië in diverse gebieden in Noord-Amerika en Europa geïntroduceerd. In deze gebieden lopen acties om de boktorsoorten uit te roeien. Omdat bij het opstellen van het draaiboek veel geleerd kan worden van ervaringen door collega's in het buitenland heeft de PD in november 2006 een workshop

georganiseerd met specialisten uit de besmette gebieden in Europa en Canada. Tijdens deze workshop is ervaring en kennis uitgewisseld en zijn de verschillende bestrijdingsopties van de invasieve boktorsoorten besproken. In dit artikel wordt de biologie van *A. glabripennis* en *A. chinensis* beschreven, de potentiële schade die deze boktorsoorten kunnen veroorzaken en de wijzen waarop ze kunnen worden geïntroduceerd in nieuwe gebieden. Ook wordt een kort overzicht gegeven van de bestrijdingsacties in de besmette gebieden in Europa en Noord-Amerika. Tot slot wordt kort ingegaan op de inhoud van het draaiboek en het belang van vroegtijdige detectie van de plaagsoorten.

## Biologie

De levenscycli van *Anoplophora glabripennis* en *A. chinensis* zijn vrijwel gelijk. De volwassen kevers voeden zich met bladeren, bladstelen en jonge bast van waardplanten en leven onge-

veer één maand. Na paring legt een vrouwtjeskever tot een paar honderd eieren in de bast van één of meerdere bomen (Adachi, 1988; Keena, 2002; Mitomi *et al.*, 1990). Daartoe maakt de boktor met de kaken een incisie in de bast. De uitgekomen larve vreet aanvankelijk vrij oppervlakkig van bast en cambium, maar daarna van het hout wat resulteert in grote ovale boorgangen. De aantasting door de larven is fataal en zelfs één larve kan de dood van een dunne boom veroorzaken. Dikkere bomen gaan uiteindelijk ook dood doordat op dikke bomen meer eieren worden afgezet dan op dunne bomen en er zo meer larven en boorgangen ontstaan.

Een belangrijk verschil tussen de twee *Anoplophora*-soorten is dat *A. chinensis* de eieren afzet aan de voet van de stam tot circa zestig centimeter hoogte en op oppervlakkige wortels, terwijl *A. glabripennis* over het algemeen de eieren hoger in de boom afzet (Hérard *et al.*, 2005). Bij *A. chinensis* vreten de larven zich een weg naar beneden zodat de meeste larven zich dus onder de grond bevinden. In uitzonderlijke situaties, zoals bij zware aantasting van een boom, zet *A. chinensis* de eieren soms ook in hogere delen van de hoofdstam af (M. Maspero, pers. med.).

De ontwikkeling van de larven in de boom duurt een tot twee jaar, waarna de larven zich verpoppen. De poppen van *A. glabripennis* bevinden zich net

ARTIKEL

onder de bast, die van *A. chinensis* iets dieper in het hout. De jonge kevers verlaten de boom via ronde gaten van een tot twee centimeter in doorsnee. De levenscyclus is afhankelijk van het klimaat, waarbij de cyclus korter is in streken met warmere zomers. De larven kunnen koude winters met strenge vorst overleven. In Oostenrijk duurt een volledige levenscyclus van *A. glabripennis* 1,5 tot twee jaar. Zomers in Nederland zijn waarschijnlijk warm genoeg voor de ontwikkeling en dus vestiging van *A. glabripennis* (Boer, 2004; MacLeod *et al.*, 2002). Eén van de gebieden waar een besmetting met *A. glabripennis* gevonden is, bevindt zich vlakbij Bonn in Duitsland, niet ver van de Nederlandse grens. *A. chinensis* heeft meer warmte nodig om zich te ontwikkelen dan *A. glabripennis* en het Nederlandse klimaat is waarschijnlijk te koud voor een volledige larvale ontwikkeling in twee jaar (Baker & Eyre, 2006; Boer, 2004). De tendens is echter dat de gemiddelde Nederlandse zomertemperatuur toeneemt. Bovendien zijn er boktorsoorten met levenscycli van meer dan twee jaar, zoals de inheemse populierenboktor, *Saperda carcharias* (drie jaar). Het kan dus niet worden uitgesloten dat ook *A. chinensis* de levenscyclus kan voltooien in 2,5 tot drie jaar en zich kan vestigen in Nederland.

De kevers van *A. glabripennis* en *A. chinensis* verspreiden zich niet actief over grote afstanden. In onderzoek uitgevoerd in China, waarbij op één plek grote aantallen kevers van *A. glabripennis* werden losgelaten, werd 98% van de kevers binnen een straal van 920 m teruggevonden (Smith *et al.*, 2004). Weinig kevers hadden een afstand van meer dan een kilometer afgelegd. Bij de lagere populatiedichtheden in de besmette gebieden in Europa

en Canada, vliegt *A. glabripennis*, gezien de afstanden tussen aangetaste bomen, niet of zelden meer dan vierhonderd meter. In een Amerikaanse studie in Chicago is gedurende een periode van twee jaar de afstand gemeten van bomen met uitsluitend ei-afzetplekken en de dichtstbijzijnde boom met een uitvlieg gat. In deze studie bevonden 94, 99 en 99,7% van de bomen met ei-afzetplekken (in totaal 666 bomen) zich binnen een afstand van respectievelijk twee-, vier- en zeshonderd meter van een boom met een uitvlieg gat (Anonymus, 2000). De beschikbaarheid van waardplanten en de populatiedichtheid heeft invloed op het vlieggedrag van *Anoplophora*. In gebieden met een lage waardplantdichtheid of een hoge populatiedichtheid zullen de kevers vermoedelijk over grotere afstanden vliegen dan in gebieden met een hoge waardplantdichtheid of lage populatiedichtheid.

### Waardplanten

*A. glabripennis* tast in Europa met name esdoorns (*Acer*) aan, maar ook andere boomsoorten zoals populier, wilg, berk, iep, paardenkastanje en plataan. In Oostenrijk zijn ook beuken aangetast maar het is nog onzeker of *A. glabripennis* zich daarin volledig kan ontwikkelen. In Canada worden boomsoorten behorende tot de geslachten *Acer*, *Salix*, *Ulmus*, *Aesculus*, *Betula*, *Populus*, *Albizia*, *Sorbus* en *Celtis* en *Platanus acerifolia* beschouwd als waardplanten. Op sommige boomsoorten zoals es, pseudoacacia en linde zet *A. glabripennis* wel eieren af maar tot nu toe is op deze boomsoorten geen volledige ontwikkeling van de larven aangetoond.

*A. chinensis* kan meer boomsoorten aantasten dan *A.*

*glabripennis*. In Italië komt deze boktorsoort voor in een gebied ter grootte van circa honderd vierkante kilometer. In dit gebied zijn tot nu toe bomen en struiken uit 21 geslachten aangetast waaronder appel, peer, beuk, eik, plataan, rhododendron, cotoneaster, laurier- en rozenstruiken (Maspero *et al.*, 2005; M. Maspero, pers. med.). Mogelijk dat deze boktorsoort (vrijwel) alle loofbomen en -struiken kan aantasten. Beide *Anoplophora*-soorten tasten, voor zover bekend, geen naaldboomsoorten aan.

### Schade

In Nederland komen vatbare boomsoorten algemeen voor in wegbeplantingen en stedelijk groen. Omdat de meeste bomen na aantasting door *Anoplophora* binnen enkele jaren dood gaan, zal vestiging van de boktorsoorten in Nederland een grote impact hebben op het loofbomenbestand. In de Verenigde Staten is een schatting gemaakt van de potentiële schade door *A. glabripennis*. Hierbij is het aantal bomen dat kan worden aangetast in de stedelijke gebieden geschat op 1,2 miljard (circa 30% van het totale aantal bomen) en in de bossen op 71 miljard (Anonymus, 2006). Omdat de potentiële schade zo groot is, wordt veel geld gestopt in de bestrijding van de boktorsoort. Sinds de eerste ontdekking van *A. glabripennis* in augustus 1996 heeft de Amerikaanse overheid 249 miljoen dollar uitgegeven aan de bestrijding van deze boktorsoort (Anonymus, 2006).

### Introductiewijzen en vroegtijdige detectie

De belangrijkste wijzen waarop *Anoplophora* kan worden geïntroduceerd zijn middels



Figuur 1. *Anoplophora chinensis* (Foto: PD).

import van verpakingshout (*A. glabripennis*) en boompjes (*A. chinensis*) uit regio's waar de soorten voorkomen. De kans op introductie van *A. glabripennis* middels de import van bomen is niet groot omdat *A. glabripennis* alleen eieren afzet op takken of stammen met een diameter van meer dan vijf centimeter. Geïmporteerde boompjes uit *Anoplophora*-endemische gebieden hebben vrijwel altijd een stamdiameter van minder dan vijf centimeter.

Verpakingshout dat Europa binnenkomt moet behandeld zijn (hittebehandeling of methylbromide). Hierdoor zou introductie van *A. glabripennis* met verpakingshout niet meer mogelijk moeten zijn. Bijna al het verpakingshout dat Nederland binnenkomt is inderdaad behandeld, maar import van onbehandeld of onvoldoende behandeld hout komt nog steeds voor. De verwachting is dat het risico van introductie van *A. glabripennis* middels verpakingshout de komende jaren verder zal afnemen.

De introducties van *A. chinensis* in Noord-Amerika en Europa zijn allemaal terug te voeren op

import van boompjes, veelal bonsais, uit Oost-Azië. Sinds 1980 is deze boktorsoort circa dertig keer onderschept door de PD bij inspecties van importpartijen (Scholte *et al.*, in druk). In 2002, 2003 en 2004 zijn in Nederland in totaal vier kevers van deze boktorsoort gevonden in particuliere tuinen. Voor zover bekend hebben deze introducties niet geleid tot vestiging van de soort in Nederland.

### **Vondsten en bestrijding in Noord-Amerika en Europa**

*Anoplophora glabripennis*  
In de VS zijn besmettingen gevonden in New York, Chicago en New Jersey in respectievelijk 1996, 1998 en 2002. In Canada is in 2003 een besmetting ontdekt op de grens van Toronto en Vaughan. In Europa is *A. glabripennis* gevonden in Oostenrijk (2001), Frankrijk (2003 en 2004) en Duitsland (2004 en 2005). Om de boktorsoort uit te roeien worden in de VS en Canada naast zichtbaar aangetaste bomen ook preventief bomen verwijderd rondom waardenbomen met uitvliegaten. In Canada wordt hierbij een zone met straal

van 400 m gehanteerd en in totaal zijn hierbij sinds 2003 25.000 bomen verwijderd en vernietigd. Deze methode is zeer effectief gebleken: werden in 2003 nog 531 aangetaste bomen gevonden, in 2006 werden geen nieuwe aangetaste bomen ontdekt. De reden om ook preventief bomen te verwijderen was dat ook bij zeer intensieve surveys met hoogwerkers en boomklimmers nog ca. 40% van de aangetaste bomen niet werd ontdekt. In de VS wordt naast het verwijderen van bomen ook staminjectie toegepast. Hierbij wordt het insecticide imidacloprid in de stam geïnjecteerd waarna het zich in de boom verspreidt. Omdat bij staminjectie niet alle larven in de boom worden gedood, wordt deze methode alleen preventief toegepast. Voor een effectieve uitroeiing lijken dus waardenbomen rondom bomen met uitvliegaten preventief te moeten worden geruimd. In de Europese gebieden werden in het eerste jaar 16-55 aangetaste bomen ontdekt, veel minder dan de beginpopulatie in Canada. In de Europese gebieden heeft men tot nu toe alleen zichtbaar aangetaste bomen verwijderd en dus geen bomen preventief geruimd. Alleen in Oostenrijk heeft men ruim 900 esdoorns in de rand van een bos en een hectare populieren preventief verwijderd om verspreiding van de kever naar bosgebieden te voorkomen. De plaag lijkt in alle besmette gebieden in Europa onder controle, maar niet uitgeroeid. Tijdens de in november 2006 in Wageningen gehouden *Anoplophora*-workshop was de conclusie dan ook dat preventief verwijderen van alle waardenplanten in een zone rondom een boom met uitvliegaten noodzakelijk is om zeker te zijn van een effectieve uitroeiing.



Figuur 2. Uitvlieg gat van *Anoplophora chinensis* in geïmporteerde bonsai (Foto: PD).

### *Anoplophora chinensis*

In de VS (Washington) werden in 2001 drie kevers gevangen en 'ontsnapt' vijf kevers vanuit een partij bonsais geïmporteerd uit Oost-Azië (Anonymus, 2002). In de omgeving van de 'ontsnapte' kevers werden in een zone met een straal van 200 m ca. 1000 bomen preventief verwijderd en rondom deze 0-200 m zone werden circa vijftienhonderd bomen geïnjecteerd met imidacloprid. Aangetaste bomen zijn niet gevonden en in 2006 is het quarantainegebied opgeheven (<http://agr.wa.gov/News/2006/06-53.htm>).

In 2003 werden in Frankrijk (Soyons) twee esdoorns ontdekt met 11 uitvlieggaten en werden vijf kevers van *A. chinensis* gevangen. De esdoorns stonden direct naast een bedrijf dat bonsais had geïmporteerd uit Oost-Azië. De twee bomen werden verwijderd en in de omgeving van de twee aangetaste bomen zijn tot nu toe (t/m seizoen 2006) geen nieuwe aantastingen gevonden (Hérard *et al.*, 2005).

In Italië (Lombardije) werd in 2000 *A. chinensis* gevonden. Bij nader onderzoek bleek een groot gebied reeds besmet te zijn met deze boktorsoort. Mogelijk dat de kever al in de jaren tachtig was geïntroduceerd omdat in een insectencollectie uit circa 1982 exemplaren van *A. chinensis* zijn gevonden (Maspero *et al.*, 2005; Hérard *et al.*, 2005). Het huidige gebied waarvoor maatregelen gelden tegen de boktorsoort heeft een omvang van meer dan 100 km<sup>2</sup>. Bestrijding van de kever is zeer lastig omdat de meeste larven in wortels onder de grond zitten en aangetaste bomen en struiken met de wortels moeten worden verwijderd. Uitroeiing in dit gebied lijkt dan ook niet meer haalbaar en maatregelen zijn primair gericht op het voorkomen van verdere verspreiding van de soort. Aangetaste bomen en struiken worden verwijderd en preventief worden insecticiden ingezet (bespuiten van de boomstam). Het 'European Biological Control Laboratory' uit Montpellier (Frankrijk) doet onderzoek naar natuurlijke vijanden van *A. chinensis* in Italië.

### Draaiboek

Het draaiboek dat de PD schrijft is ervoor bedoeld snel en effectief op te kunnen treden als een besmetting met *Anoplophora* in Nederland zou optreden. In het draaiboek komen de verschillende bestrijdingsopties te staan en de wijzen waarop een *survey* uitgevoerd kan worden. De enige effectieve bestrijdingsoptie is op dit moment het verwijderen van (aangetaste) bomen. Een keuze zal echter moeten worden gemaakt of niet (zichtbaar) aangetaste waarden (en bij *A. chinensis* ook struiken) wel of niet preventief worden verwijderd. Indien

wordt gekozen voor preventieve verwijdering, zal de omvang van het gebied moeten worden bepaald rondom de (zichtbaar) aangetaste bomen, waarbinnen deze maatregel geldt. Welke maatregelen uiteindelijk worden genomen zal mede afhangen van de situatie, zoals de ernst van de besmetting en het vermoedelijke jaar van introductie. Bij het opzetten van het draaiboek worden maatschappelijke partijen geconsulteerd om te komen tot een aanpak die zo veel mogelijk aansluit bij wat belanghebbenden nodig en uitvoerbaar vinden. In het draaiboek wordt veel aandacht besteed aan communicatie met belanghebbenden. Bij eventuele acties zoals *surveys* en het verwijderen van bomen is begrip en medewerking van bewoners en grondeigenaren in het gebied waar *Anoplophora* is gevonden zeer belangrijk. Communicatie is essentieel voor het slagen van een uitroeiingsprogramma.

### Conclusies

De boktorsoorten *Anoplophora glabripennis* en *A. chinensis* kunnen veel schade veroorzaken aan loofbomen en struiken. Importinspecties en de internationale verplichting om verpakkingshout voor export te behandelen zijn geen garantie dat de soorten Nederland niet binnen zullen komen. Resultaten uit besmette gebieden in Noord-Amerika en Europa laten zien dat voor een effectieve uitroeiing van *A. glabripennis* het preventief verwijderen van niet (zichtbaar) aangetaste waarden bomen in veel gevallen noodzakelijk is. Belangrijk is dat de plaagsoort vroegtijdig wordt gevonden. Middels folders, vakbladartikelen en informatie op internet ([www.minInv.nl/pd](http://www.minInv.nl/pd)) onder Schadelijke

organismen) vraagt de PD dan ook (amateur)entomologen, boomverzorgers, hoveniers en andere geïnteresseerden verdachte symptomen of kevers te melden. Bij vroege detectie is de kans groot dat de plaagsoort uitgeroeid kan worden waarbij het aantal bomen en struiken, dat vernietigd moet worden, beperkt kan blijven.

## Literatuur

- Adachi, I., 1988. Reproductive biology of the white-spotted longicorn beetle, *Anoplophora malasiaca* (Thomson) (Coleoptera: Cerambycidae), in citrus trees. Applied Entomology and Zoology 23, 256-264.
- Anonymus, 2000. New pest response guidelines. Asian longhorned beetle. USDA, APHIS, Plant Protection and Quarantine, 35 pp.
- Anonymus, 2002. Citrus longhorned beetle eradication project. A fact sheet from the Washington. September 2002. Washington's tree slayer: The citrus longhorned beetle. Washington State Department of Agriculture, 3 pp. [http://agr.wa.gov/PlantsInsects/InsectPests/CLHB/docs/Tukwila/TreeSlayer\\_final.pdf](http://agr.wa.gov/PlantsInsects/InsectPests/CLHB/docs/Tukwila/TreeSlayer_final.pdf).
- Anonymus, 2006. Invasive forest pests. Lesson learned from three recent infestations may aid in managing future efforts. United States Governmental Accountability Office, Washington, D.C. GAO-06-353, 119 pp. <http://www.gao.gov/new.items/d06353.pdf>.
- Baker, R. & Eyre, D., 2006. CSL pest risk analysis for *Anoplophora chinensis*. Central Science Laboratory, York, UK, 12 pp. <http://www.defra.gov.uk/plant/pra/Anoplop.pdf>.
- Boer, B. de, 2004. Distribution of three *Anoplophora* species in Europe (Coleoptera: Cerambycidae), a Climex study. Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, Nederland, Intern rapport, 49 pp.
- Hérard, F., Krehan, H., Benker, U., Boegel, C., Schrage, R., Chauvat, E., Ciampitti, M., Maspero, M. & Bialooki, P., 2005. *Anoplophora* in Europe: infestations and management responses. Proceedings of the 16th U.S. Department of Agriculture interagency research forum on gypsy moth and other invasive species 2005 GTR-NE-337, 35-40.
- Keena, M.A. 2002. *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) fecundity and longevity under laboratory conditions: comparison of populations from New York and Illinois on *Acer saccharum*. Environmental Entomology 31, 490-498.
- MacLeod, A., Evans, H.F. & Baker, R.H.A., 2002. An analysis of pest risk from an Asian longhorn beetle (*Anoplophora glabripennis*) to hardwood trees in the European community. Crop Protection 21, 635-645.
- Maspero, M., Jucker, C., Colombo, M., Herard, F., Lopez, J., Ciampitti, M., Caremi, G. & Cavagna, B., 2005. Current situation of *Anoplophora chinensis* in Italy. EPPO. [http://www.eppo.org/QUARANTINE/Anoplophora\\_chinensis/chinensis\\_in\\_it.htm](http://www.eppo.org/QUARANTINE/Anoplophora_chinensis/chinensis_in_it.htm).
- Mitomi, M., Kuroda, E. & Okamoto, H. 1990. Ecological study of the white spotted longhorn beetle, *A. malasiaca* (Thomson) (Coleoptera: Cerambycidae). I. Investigation of adult emergence holes in citrus orchards in Kagawa Prefecture. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology 34, 7-13.
- Scholte, E-J, Wessels-Berk, B. & Gaag, D.J. van der, 2007. A beauty of a beetle, a beast for trees. Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting. In druk.
- Smith, M.T., Tobin, P.C., Bancroft, J., Guohong, L. & Gao, R., 2004. Dispersal and spatiotemporal dynamics of Asian Longhorned Beetle (Coleoptera: Cerambycidae) in China. Environmental Entomology 33, 435-442.

# Oproep foto's voor de website

Voor de website van de KNPV is onze webmaster op zoek naar fotomateriaal. Gewenst zijn niet alleen foto's vanuit het onderzoek, maar ook vanuit het onderwijs, het beleid en het bedrijfsleven en foto's die de integratie tussen deze geledingen weergeven. Gewenst zijn foto's van goede kwaliteit, waarvan door de eigenaar toestemming verleend wordt om die voor dit doel te gebruiken. Digitale foto's kunnen worden opgestuurd naar [jan-kees.goud@wur.nl](mailto:jan-kees.goud@wur.nl). Dia- en fotomateriaal kan door hem worden gescand en kan worden opgestuurd naar Jan-Kees Goud, Laboratorium voor Fytopathologie, Postbus 8025, 6700 EE Wageningen of worden langs gebracht op Binnenhaven 5 (gebouwnummer 512), kamer A2.15. U ontvangt de originelen uiteraard retour.

ARTIKEL

# Effecten van herbiciden op zoomvegetaties: EPOP-model (Effects of Pesticides on Plants)

Marleen Riemens, Tom Dueck, Roel Groeneveld, André Uffing, Jacques Davies, Corné Kempenaar

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

**In de afgelopen jaren is er steeds meer belangstelling gekomen voor de ecologische waarde van zoomvegetaties rondom akkers. Het groene netwerk dat deze zoomvegetaties vormen, maakt deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Veranderingen van de vegetaties in deze ecologische corridors kunnen de hele EHS raken. De planten in de vegetaties zijn van belang voor andere organismen zoals vogels en insecten en voorzien hen van voedsel, een schuilplaats en een plek om zich voort te planten (Free-mark & Boutin, 1995; Moreby & Southway, 1999). Chemische stoffen zoals herbiciden kunnen een grote impact hebben op een zoomvegetatie (Jong & Udo de Haas, 2001). Veranderingen in de soortensamenstelling van zoomvegetaties als gevolg van het gebruik van herbiciden op nabijgelegen akkers zijn in verschillende studies waargenomen (Jobin *et al.*, 1997; Marrs *et al.*, 1989).**

## Inleiding

Er zijn twee manieren waarop de EHS tegen de effecten van herbiciden beschermd kan worden. Allereerst door rondom akkers zogenaamde bufferzones in te stellen voor herbiciden en overige pesticiden. Hoewel men het eens is over het feit dat de zoomvegetaties beschermd moeten worden is er geen overeenstemming over de mate waarin. Veel vragen zijn nog onbeantwoord, zoals: welke soorten willen we beschermen? Welke effecten vinden we acceptabel? Hoe lang mag een effect zichtbaar blijven? Deze zullen door het beleid (aangegeven door de maatschappij) beantwoord moeten worden. Vanuit het onderzoek kan op deze vragen geen duidelijk antwoord gegeven worden. Wel kan het onderzoek bijdragen aan de discussie door de ontwikkeling van kennis en hulpmid-

delen waarmee de gevolgen van bepaalde keuzes voorspeld kunnen worden. Daarnaast kan bij de toelating van bestrijdingsmiddelen specifiek gelet worden op de effecten op hogere terrestrische planten. Op dit moment is er vanuit de EPPO council (European Plant Protection Organisation) een richtlijn voor het bepalen van de risico's van gewasbeschermingsmiddelen voor terrestrische hogere planten in niet-doelgebieden (Anonymus, 2003). Het gaat om een getrappt systeem met twee stappen. In de eerste stap wordt een screening uitgevoerd in de kas met één dosering (op of boven de maximale toediening) op een range van minimaal zes soorten. Dit betreft zowel mono- als dicotylen, uit verschillende families. Indien er bij de eerste stap fytotoxische effecten worden geconstateerd, wordt de tweede stap uitgevoerd. Daarin

wordt het effect gekwantificeerd door het maken van dosis-effectrelaties voor minstens zes soorten uit families waarvoor effecten gevonden zijn. In de huidige EPPO-richtlijn worden deze stappen uitgevoerd in een kas. Over een aantal factoren die van invloed kunnen zijn op de effecten van herbiciden op planten in het veld is weinig kennis voorhanden en die worden dan ook niet meegenomen in de EPPO richtlijn. Het gaat hierbij om zaken als het ontwikkelingsstadium van de plant, reproductie en herstel, maar ook verschillen tussen kas- en veldplanten, en tussen individuen en vegetaties. Hierdoor kunnen de ingeschatte risico's over- of onderschatten zijn van de daadwerkelijke effecten. Toch wordt er gesproken over een nadere invulling van de tweede stap in de nabije toekomst.

Binnen het project "Neveneffecten van pesticiden op zoomvegetaties" dat uitgevoerd wordt bij Plant Research International wordt gewerkt aan een model dat inzicht geeft in afstanden waarover herbiciden neveneffecten hebben op zoomvegetaties, als gevolg van druppeldrift. Het model sluit aan op de door EPPO opgestelde richtlijn. Daarnaast heeft het project tot doel leemtes in kennis te vullen over factoren die een rol spelen bij de effecten van herbiciden op hogere niet-doelplanten. In de

ARTIKEL

volgende paragrafen worden dit model en de uitgevoerde experimenten kort beschreven.

### **EPOP (Effects of Pesticides On Plants)–model**

Met het EPOP model (Riemens *et al.*, 2004) kunnen de waarschijnlijkheid en de grootte van effecten op vegetaties door druppels pesticiden die na drift op de planten terechtkomen gemodelleerd worden. Hiertoe moeten drie stappen doorlopen worden (Figuur 1):

1. Berekening van de verspreiding van druppels herbiciden als gevolg van drift: emissiecurve. Bij deze stap wordt gebruik gemaakt van het IDEFICS-model dat bij het voormalige IMAG is ontwikkeld (Holterman *et al.*, 1997). Een emissiecurve wordt bepaald op basis van: gewashoogte, hoogte van de spuit, dooptype, windsnelheid, luchtvochtigheid, temperatuur, spuitvolume en spuitdruk.
2. Bepaling van een dosis-effectcurve. Vervolgens kan aangegeven worden wat een effect is van een bepaald middel op specifiek te beschermen soorten. Dit gebeurt middels een

dosis-effectcurve. Naast de biomassa kan hier gekozen worden voor andere relevante effectparameters zoals zaadproductie, fotosynthese, etc.

3. Koppeling van emissie- en dosis-effectcurves. Uiteindelijk produceert het model de relatie tussen een bepaalde afstand tot een bespoten veld en de te verwachten effecten op vegetatie op die afstanden door koppeling van de emissie- en dosis-effectcurves.

### **Leemtes in kennis**

Om een aantal vragen omtrent de effecten van herbiciden op niet-doel planten te kunnen beantwoorden is een tweetal experimenten uitgevoerd. Beoogd werd de volgende vragen te beantwoorden:

- wat is de relatie tussen de effecten op planten die in de kas en effecten op planten die in het veld opgekweekt zijn?
- wat is de invloed van het ontwikkelingsstadium van de plant op het moment van bespuiting?
- wat is het effect van bespuiting van de moederplant op de zaadproductie en opkomst van zaailingen? (experiment 1)
- zijn effecten gemeten aan individuele planten te vertalen

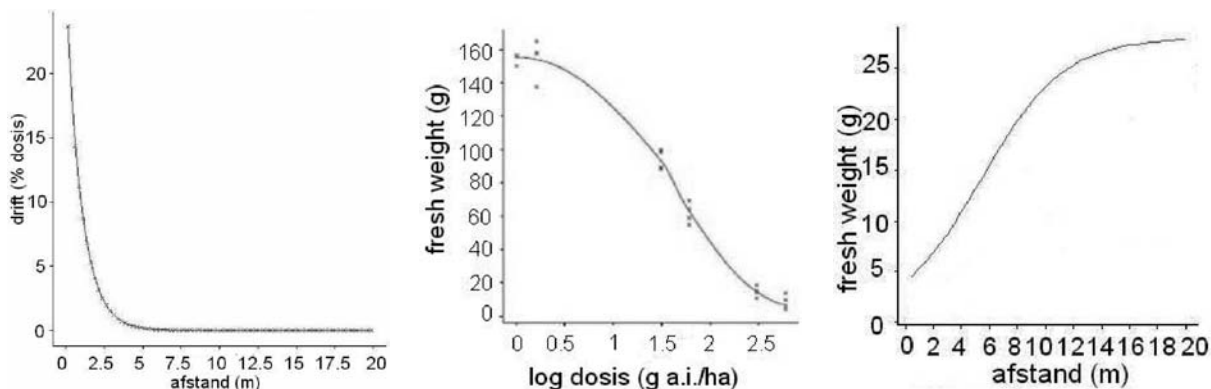
naar effecten op vegetatieniveau? (experiment 2)

In het eerste experiment zijn individuele planten van vier soorten (*Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Echinogloa crus-galli* en *Poa annua*) bespoten met een breedwerkend middel, Finale® (actieve stof: glufosinaat-ammonium). Planten werden binnen en buiten opgekweekt, en twee of vier weken na opkomst bespoten. Vier weken na bespuiting werd het bovengronds gewicht bepaald en aan het einde van de levenscyclus van de plant de zaadproductie. Met de zaden werd vervolgens een kiemtest uitgevoerd.

In het tweede experiment zijn kunstmatige vegetaties bestaande uit 8 soorten opgekweekt in de kas vier weken na opkomst bespoten met Finale. De gebruikte soorten waren dezelfde als in experiment 1, aangevuld met *Solanum nigrum*, *Centaurea cyanus*, *Elymus repens* en *Panicum milliaceum*. Na vier weken werd de bovengrondse biomassa bepaald.

### **Vertaling van kas naar veld**

Voor iedere soort werden dosis-effectrelaties tussen de bovengrondse biomassa en de glufosinaat-ammoniumdosis



Figuur 1. De drie stappen in het EPOP-model: druppeldrift-emissie (links), dosis-effectrelatie (midden) met effecten van het actieve ingrediënt (a.i.) op het versgewicht van de plant (fresh weight) en effecten uitgezet tegen de afstanden tot de rand van een bespoten perceel (rechts).

**Tabel 1.** De zaadproductie en opkomst van *S. media* na bespuiting van de moederplant met verschillende glufosinaat-ammonium in twee ontwikkelingsstadia: twee weken na opkomst (jong-bespoten) of vier weken na opkomst (oud-bespoten).

dosis (gram actief ingrediënt/ha)	% zaadproductie t.o.v. controle		% opkomst	
	jong- en oud-bespoten planten samen		jong-bespoten planten	oud-bespoten planten
0	100	95	94	
6	67	98	96	
30	42	99	80	
60	19	96	81	
300	1	96	52	
600	0	97	83	

gefit. Voor zowel de kas als de veldplanten werden uit deze relaties de effectieve doseringen (ED) afgeleid waarbij 10, 20, ..., 90% effect op de bovengrondse biomassa optrad. Door deze tegen elkaar uit te zetten, werd een relatie zichtbaar tussen de effecten op kasplanten en die op veldplanten.

### **Effect van ontwikkelingsstadium**

De effecten op twee weken oude planten waren voor drie van de vier soorten groter dan de effecten op vier weken oude planten. De bovengrondse biomassa van de jonge planten van deze soorten was meer gereduceerd door de bespuitingen met glufosinaat ammonium dan de biomassa van de wat oudere planten. Voor *S. media* werd geen verschil gevonden.

### **Effect op de zaadproductie en -opkomst**

Alleen *S. media*-planten in de kas hadden genoeg zaad geproduceerd voor analyse. De zaadproductie van jong-bespoten planten was gelijk aan die van oud-bespoten planten en is in tabel 1 gezamenlijk weergegeven. De zaadproductie werd sterk gereduceerd door de glufosinaat-ammoniumdoseringen. Bij hoge doseringen

werden er zelfs geen zaden meer geproduceerd.

Wanneer de moederplant als twee weken oude plant bespoten werd, bleek de opkomst van de geproduceerde zaden niet door glufosinaat-ammonium beïnvloed te worden. Echter, wanneer de moederplant twee weken later bespoten werd, werd de opkomst van de geproduceerde zaden bij de hoogste doseringen gereduceerd met ongeveer vijftien procent.

### **Vertaling van individu naar vegetatieniveau**

De effectieve doseringen (ED; doseringen waarbij planten een bepaald effect vertonen) voor individueel opgekweekte planten weken af van de ED voor dezelfde plantensoorten die in kunstmatige vegetaties opgekweekt waren. Voor sommige soorten lag de ED hoger, voor andere lag deze lager. De verhouding tussen de ED voor individuele planten en planten in een vegetatie waren niet constant. Een oorzaak voor dit verschil ligt zeer waarschijnlijk in de verschillen in competitief vermogen tussen de soorten. Dit vermogen kan door het herbicide beïnvloed worden en de mate van invloed zal per soort verschillen. Hierdoor kunnen sommige soorten weggeconcurrereerd worden door andere. De minder gevoelige

soorten hebben dan juist baat bij de bespuiting, terwijl dit in een niet bespoten vegetatie niet zo is. Daarnaast kunnen sommige soorten tijdens bespuiting baat hebben bij de aanwezigheid van grotere soorten doordat deze voor afscherming van het herbicide zorgen (Marrs & Frost, 1997).

### **Conclusie**

Met het EPOP-model kunnen afstanden in beeld worden gebracht waarover neveneffecten van pesticiden als druppeldrift op zoomvegetaties optreden. Het model sluit aan op de EPPO-richtlijn voor de risico-analyse van gewasbeschermingsmiddelen op terrestrische hogere niet-doel planten. Uit de experimenten blijkt dat een aantal factoren invloed kan hebben op de te verwachten effecten. Deze factoren zijn: ontwikkelingsstadium van de plant, vertaling van effecten in de kas naar effecten in het veld, zaadproductie, kieming en vertaling van effecten op plantniveau naar effecten op vegetatieniveau. Dit onderzoek heeft laten zien dat het mogelijk is om de effecten op kasplanten naar effecten op veldplanten te vertalen. De vertaling van effecten op individueel plantniveau naar vegetatieniveau is nog niet mogelijk. Het is van belang deze factoren in overweging te



nemen bij het uitvoeren van risicoanalyses en op te nemen in richtlijnen.

Dit onderzoek werd gefinancierd vanuit het LNV onderzoeksprogramma 416 "Gewasbescherming en milieu", en viel binnen het "Thema Lucht".

## Referenties

Anonymus, 2003. Environmental risk assessment scheme for plant protection products. Chapter 12: Non-target terrestrial higher plants. In: EPPO standards

pp. 239-244, European Plant Protection Organization, Paris, France.

Freemark, K. & Boutin, C., 1995. Impacts of agricultural herbicide use on terrestrial wildlife in temperate landscapes: A review with special reference to North America. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 52, 67-91.

Holterman, H.J., Zande, J.C. van de, Porskamp, H.A.J. & Huijsmans, J.F.M., 1997. Modelling spray drift from boom sprayers. *Computers and electronics in agriculture* 19, 1-22.

Jobin, B., Boutin, C. & DesGranges, J.-L., 1997. Effects of agricultural practices on the flora of hedgerows and woodland edges in southern Quebec. *Canadian Journal of Plant Science* 77, 293-299.

Jong, F.M.W. de & Udo de Haas, H.A., 2001. Development of a field bioassay for the side-effects of herbicides on vascular plants using *Brassica napus* and *Poa*

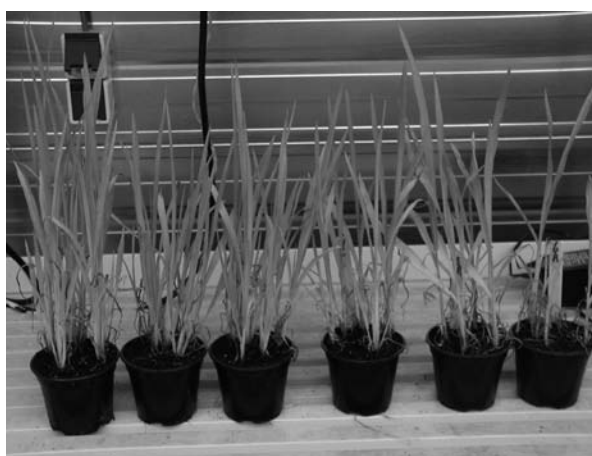
*annua*. *Environmental Toxicology and Chemistry* 16, 397-407.

Marrs, R.H. & Frost, A.J., 1997. A microcosm approach to the detection of the effects of herbicide spray drift in plant communities. *Journal of Environmental Management* 50, 369-388.

Marrs, R.H., Williams, C.T., Frost, A.J. & Plant, R.A., 1989. Assessment of the effects of herbicide spray drift on a range of plant species of conservation interest. *Environmental Pollution* 59, 71-86.

Moreby, S.J. & Southway, S.E., 1999. Influence of autumn applied herbicides on summer and autumn food available to birds in winter wheat fields in southern England. *Agriculture, Ecosystem and Environment* 72, 285-297.

Riemens, M.M., Davies, J.S., Kempenaar, C. & Dueck, T., 2004. Effecten van herbiciden-drift op zoomvegetaties. *Plant Research International*, Wageningen, Nota 285, pp.25.



Figuur 2. Met Finale bespoten *E. crusgalli* planten, in de kas (links) en in het veld (rechts) opgekweekt. De planten links op de foto's zijn onbespoten, de planten rechts op de foto's hebben de hoogste dosering ontvangen.

ARTIKEL

# Agrobiodiversiteit en ziekte- werendheid tegen bodempathogenen

Joeke Postma en Mirjam Schilder

Plant Research International B.V., Postbus 16, 6700 AA Wageningen, e-mail: joeke.postma@wur.nl

Bij transitie naar duurzame landbouw is verhoging van ziekteverende eigenschappen van de bodem noodzakelijk om tot een reductie van (chemische) bestrijdingsmiddelen te komen. Een belangrijke vraag is hoe de bodemlevengemeenschappen veranderen als gevolg van veranderende teeltmaatregelen en wat de gevolgen hiervan zijn voor ziekteverendheid. Daarom wordt onderzoek verricht naar: (1) het ziekteverend vermogen in verschillende bodemtypen, (2) de teeltfactoren die de ziekteverende eigenschappen van de bodem beïnvloeden, en (3) de microbiële groepen en/of functies die het meest talrijk of actief zijn in landbouwgronden met hoge ziektevering. Hiermee kunnen vervolgens praktisch toepasbare microbiologische indicatoren voor een gezonde bodem en duurzame bedrijfsvoering ontwikkeld worden. Dit onderzoek valt binnen het LNV programma Agrobiodiversiteit, dat als doel heeft het bevorderen en benutten van een duurzaam gebruik van agrobiodiversiteit als sleutelfactor voor duurzame landbouw.

## Microbiële diversiteit

Eerder onderzoek heeft aangetoond dat de diversiteit van verschillende groepen bacteriën (op basis van de Shannon-Weaver index berekend uit PCR-DGGE bandenpatronen) werd beïnvloed door gewasrotatie en de historie van een perceel (langdurig akkerbouw of grasland). Permanent grasland en grasland omgezet in een maïsakker stimuleerden de microbiële diversiteit. Bovendien werd er een positieve

correlatie aangetoond tussen de microbiële diversiteit en ziektevering tegen *Rhizoctonia solani* AG3 in een biotoets met aardappel (Garbeva *et al.*, 2006). De resultaten van dit onderzoek van Paolina Garbeva zijn eerder samengevat in Gewasbescherming 36 (5) p. 228-230.

## Verskillende bedrijven

Vervolgonderzoek richt zich op de relatie tussen ziektevering

en microbiële eigenschappen voor een breed scala aan teeltmaatregelen en op verschillende bedrijfstypen en grondsoorten. Er is een keuze gemaakt uit bedrijven die zijn aangesloten bij het BIOM-praktijknetwerk (Biologische bedrijven; innovatie en omschakeling) met verschillende bemestingsstrategieën en met zeer diverse bodemeigenschappen (textuur, organische stof, pH en C/N ratio) (zie Tabel 1). (<http://www.ppo.wur.nl/NL/>

ARTIKEL



Figuur 1. Biotoetsen ter bepaling van de ziekteverendheid van de bodem tegen *Rhizoctonia solani* AG2.2IIB in suikerbiet (links), *Streptomyces scabies* in radijs (midden) en *Verticillium dahliae* in koolzaad (rechts).

onderzoek/onderzoeksthemas/  
Multifunctionele+bedrijfsyste-  
men/biom/)

## Aanpak

In 2004 en 2005 zijn tien percelen waarop in 2003 gras-klover was verbouwd en na die tijd andere gewassen in viervoud bemonsterd. In 2006 zijn de percelen met de grootste verschillen in ziektevering nogmaals bemonsterd en vergeleken met percelen waarop in 2006 gras-klover verbouwd werd. De volgende analyses zijn uitgevoerd: microbiële diversiteit met groepspecifieke PCR-DGGE, aantallen en soorten *Rhizoctonia*-remmende bacteriën, bodemchemische en fysische karakteristieken (door BLGG, Oosterbeek), en biomassa van bacteriën en schimmels (door J. Bloem, Alterra). Daarnaast is de ziektevering ten aanzien van een drietal belangrijke bodempathogenen bepaald: verspreiding van de aantasting door *Rhizoctonia solani*, de vorming van schurft door *Streptomyces scabies*, en

de mate van verwelking door *Verticillium dahliae* (Figuur 1). Correlaties tussen de data zijn onderzocht met multivariate analyses uitgevoerd met het statistische programma CANOCO (Braak, 1995).

## Ziektevering

De bodemweerbaarheid verschilde significant tussen percelen op de BIOM bedrijven in 2004 en 2005. Zo waren de percelen van de bedrijven A, D, G en soms B, H en J ziekteverender t.a.v. *Rhizoctonia* en H, I en J ziekteverender t.a.v. *Streptomyces* (zie Tabel 1). Ziektevering t.a.v. *Verticillium* was nogal variabel tussen de verschillende jaren. Omdat er geen eenduidig effect gemeten is, kan dit ook niet aan bodemfactoren gerelateerd worden.

Ziektevering tegen *Rhizoctonia* correleerde met een hoge schimmeldiversiteit in PCR-DGGE profielen en met hoge aantallen *Lysobacter* en *Pseudomonas* antagonisten (Figuur 2). Het aantal jaren dat biologisch

geteeld werd, had op zichzelf geen positieve invloed, maar het telen van gras-klover, zoals gebruikelijk is in de rotatie van een biologisch bedrijf, had wel een sterke invloed. Dit bleek uit de onderzochte percelen in 2006 (Figuur 3). De percelen A, D en G die in 2004 en 2005 ziekteverend waren, waren dit in 2006 drie jaar na de gras-klover teelt niet meer. Echter, ziektevering tegen *Rhizoctonia* was sterk toegenomen op de percelen waar gras-klover werd geteeld in 2006. Perceel E was voorheen niet ziekteverend en is dit in 2006 ook niet geworden door de teelt van gras-klover. Het is onduidelijk waarom E niet ziekteverend t.a.v. *Rhizoctonia* geworden is.

Ziektevering tegen *Streptomyces scabies* correleerde met hoge aantallen antagonistische bacteriën en met *Streptomyces* antagonisten in het bijzonder (Figuur 2). Verder was er een positieve correlatie met een hoge schimmel/bacterie biomassa verhouding en een negatieve correlatie met organische stof-fracties en bodem-

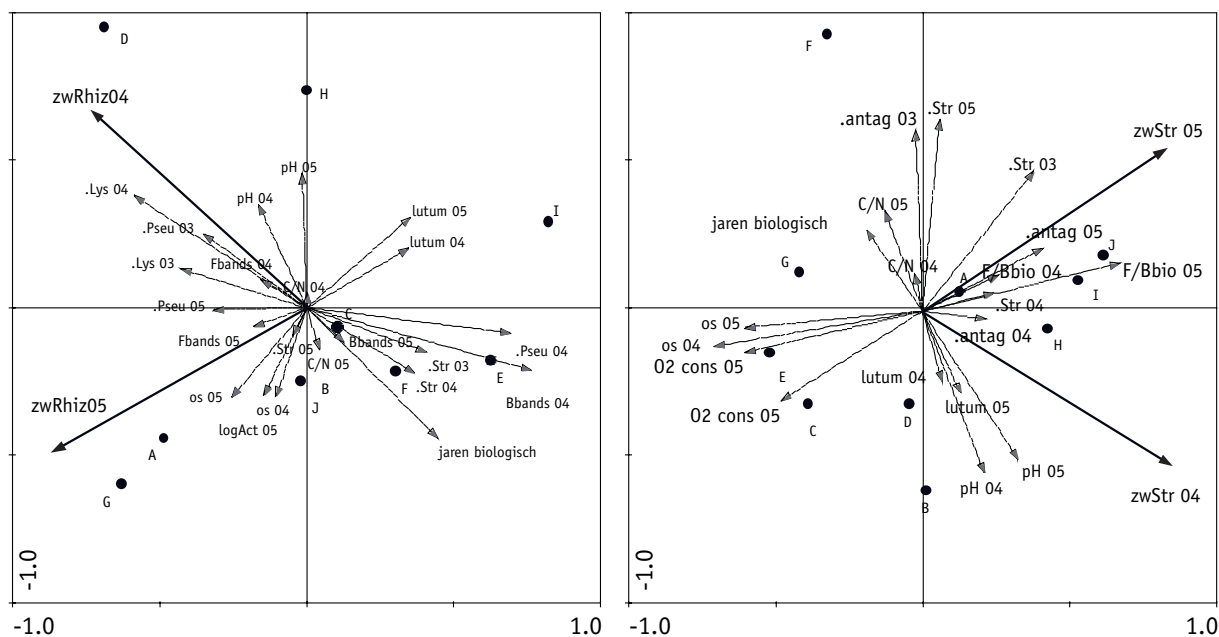
**Tabel 1.** Fysische, chemische en biologische bodemeigenschappen in 2004 en ziektevering ten aanzien van *Rhizoctonia solani* en *Streptomyces scabies* in 2004 en 2005.

bedrijf	jaren biologische teelt	% lutum <sup>1)</sup>	% org. stof <sup>1)</sup>	pH-KCl <sup>1)</sup>	C/N ratio <sup>1)</sup>	schimmel biomassa <sup>2)</sup>	bacterie biomassa <sup>2)</sup>	ziektevering			
								Rhiz. 2004 <sup>3)</sup>	Rhiz. 2005 <sup>3)</sup>	Strep. 2004 <sup>3)</sup>	Strep. 2005 <sup>3)</sup>
A	1	11.5	1.7	7.4	13.6	32.4	112.4	+	+	~	~
B	13	13.8	1.6	7.3	12.4	29.7	93.1	~	+	~	-
C	2	2.0	10.2	5.2	26.1	14.1	26.3	~	~	~	-
D	2	11.8	2.9	7.5	18.4	20.0	106.3	+	+	~	~
E	12	27.5	6.8	7.2	11.6	18.4	137.7	-	-	-	-
F	14	2.0	2.8	4.7	18.9	12.8	39.9	-	~	-	~
G	8	19.0	10.3	6.8	13.4	16.8	100.3	+	+	-	~
H	3	20.5	2.9	7.4	12.2	25.4	131.0	+	-	+	+
I	7	29.3	1.9	7.4	15.7	13.9	77.3	-	-	+	+
J	10	1.8	1.9	5.4	21.3	11.8	15.6	~	+	+	+
LSD		2.1	1.7	0.4	3.4	7.9	26.0				

<sup>1)</sup> geanalyseerd door BLGG (Oosterbeek)

<sup>2)</sup> geanalyseerd door J. Bloem (Alterra, Wageningen) (Bloem et al, 2005) (mg C per kg droge grond)

<sup>3)</sup> + = meest ziekteverend, ~ = gemiddeld, - = minst ziekteverend



Figuur 2. Correlatie tussen bodemweerbaarheid tegen *Rhizoctonia* (zwRhiz, links) en *Streptomyces* (zwStr, rechts) en de percelen A-J van de verschillende BIOM-bedrijven in 2004 (04) en 2005 (05) geanalyseerd met PCA (principale componenten analyse). Een selectie van bodemkarakteristieken is als supplementaire factoren toegevoegd: pH, % lutum, % organische stof (os), C/N verhouding, jaren biologische teelt, bodemademhaling (O2cons), schimmel/bacterie verhouding (F/Bbio), % antagonistische bacteriën, % *Streptomyces*, % *Lysobacter*, % *Pseudomonas*, schimmeldiversiteit (Fbands), bacteriediversiteit (Bbands), aantal actinomyceten (logAct). De figuren moeten als volgt geïnterpreteerd worden: (1) hoe langer de pijlen, hoe groter het effect en (2) pijlen die dezelfde richting uitwijzen zijn positief gecorreleerd.

ademhaling. Gras-klover had geen eenduidige invloed op de ziektevering van *Streptomyces*.

### Antagonistische bacteriën

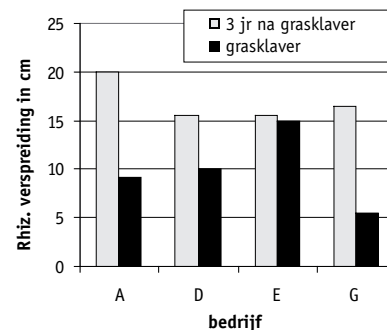
Elk bemonsteringsjaar werden 80-150 bacteriën geïsoleerd die de groei van *Rhizoctonia* op plaat remden. De meeste *Rhizoctonia*-remmende bacteriën behoorden tot de geslachten *Streptomyces*, *Lysobacter* en *Pseudomonas* (resp. 41, 29 en 16 % in 2004; 60, 1, 18 % in 2005; 34, 23 en 17 % in 2006). Enkele andere geïsoleerde soorten waren: *Bacillus*, *Paenibacillus* en *Collimonas*. *Lysobacter* werd vooral aangetroffen in kleigronden. Bovendien werd in 2006 vijf maal zoveel *Lysobacter* geïsoleerd uit de percelen met gras-klover dan uit de percelen waar voor het laatst 3 jaar ervoor gras-klover verbouwd was. *Streptomyces* en *Pseudomonas*

zijn bekende antagonisten die regelmatig in verband gebracht worden met ziektevering (Tuitert *et al.*, 1998; Weller *et al.*, 2002). Ook zijn er biologische bestrijders ontwikkeld die afkomstig zijn uit deze bacteriegeslachten. *Lysobacter* is niet eerder in verband gebracht met bodemweerbaarheid. Relatief recent is ontdekt dat *Lysobacter enzymogenes* een sterke antagonist is van *Pythium* (Folman *et al.*, 2003).

### Toepassing

Er zijn sterke aanwijzingen dat gras-klover op kleigrond de ziektevering van *Rhizoctonia* in suikerbiet en waarschijnlijk ook in kool stimuleert. Deze ziektevering correleerde onder andere met de aanwezigheid van *Lysobacter*-bacteriën. In vervolgonderzoek zal nagegaan

worden of *Lysobacter* inderdaad een belangrijke rol speelt bij de ziektevering van *Rhizoctonia*. Indien dit het geval is, kan de detectie van deze groep bacteriën als monitoringsmethode voor bodemweerbaarheid tegen *Rhizoctonia* ingezet worden. Ook zal een dergelijke methode het onderzoek naar



Figuur 3. Effect van gras-klover op de ziektevering van *Rhizoctonia*. Verschillen groter dan 7 cm zijn statistisch significant ( $P = 0.05$ ).

teeltmaatregelen die ziekte-  
wering van *Rhizoctonia* stimule-  
ren vergemakkelijken.

De ziekte-  
wering tegen *Strepto-  
myces* kan gestimuleerd worden  
door maatregelen te nemen die  
de schimmel/bacterie verhou-  
ding verhogen, of die aantallen  
antagonistische streptomyce-  
ten verhogen.

Dit onderzoeksproject is gefinan-  
cierd vanuit het LNV programma  
Agrobiodiversiteit (BO-07-432).

## Referenties

- Bloem, J., Schouten, A.J., Sørensen, S.J.,  
Rutgers, M., Werf, A. van der & Breure,  
A.M., 2005. Monitoring and evaluating  
soil quality. In: Microbial Methods  
for Assessing Soil Quality, Bloem, J.,  
Hopkins, D.W. & Benedetti, A. (Eds.),  
CAB International, Wallingford, UK, pp.  
23-49.
- Braak, C.J.F. ter, 1995. Ordination. In: Data  
Analysis in Community and Landscape  
Ecology, 2nd. ed., Jongman, R.H.G.,  
Braak, C.J.F. ter & Tongeren, O.F.R. van  
(Eds.), Cambridge University Press,  
Cambridge, UK, pp. 91-173.
- Folman, L.B., Postma, J. & Veen, J.A. van,  
2003. Characterization of *Lysobacter en-  
zymogenes* (Christensen and Cook 1978)  
strain 3.1T8, a powerful antagonist of  
fungal diseases of cucumber. Microbio-  
logical Research 158, 107-115.
- Garbeva, P., Postma, J., Veen, J.A. van &  
Elsas, J.D. van, 2006. Effect of above-  
ground plant species on soil microbial  
community structure and its impact on  
suppression of *Rhizoctonia solani* AG3.  
Environmental Microbiology 8, 233-246.
- Tuitert, G., Szczech M. & Bollen, G. J., 1998.  
Suppression of *Rhizoctonia solani*  
in potting mixtures amended with  
compost made from organic household  
waste. Phytopathology 88, 764-773.
- Weller, D.M., Raaijmakers, J.M., McSpadden  
Gardener, B.B. & Thomashow, L.S., 2002.  
Microbial populations responsible for  
specific soil suppressiveness to plant  
pathogens. Annual Review of Phytopa-  
thology 40, 309-348.

# Beurzen KNPV

Het KNPV-bestuur verleent van tijd tot tijd subsidies om activiteiten mogelijk te maken die passen in de doelstelling van de vereniging. Daartoe zijn per jaar twee subsidieronden ingesteld en per ronde kan maximaal 10.000 euro verdeeld worden over de gehonoreerde voorstellen. De voorstellen worden beoordeeld door een toetsingscommissie, die het beschikbare budget uitzet en terugrapporteert bij de jaarvergadering van de KNPV.

## Randvoorwaarden voor de toekenning:

- indienen gemotiveerd verzoek: wat, met welk doel, welke kosten, wie financiert en wat wordt teruggeleverd (het aanvraagformulier is te downloaden van website [www.knpv.org](http://www.knpv.org));
- passen binnen de doelstelling van de vereniging, c.q. bevorderen samenwerking en/of kennisuitwisseling op gebied van gewasbescherming;
- ingediend kan worden door individuele personen mits KNPV lid, verenigingen, (KNPV-) werkgroepen en maatschappelijke organisaties;
- de gevraagde financiële bijdrage zou niet logischerwijs door de werkgever betaald moeten worden (om dit te beoordelen inzicht geven in medefinanciering en/of eigen bijdrage);
- iets voor breder publiek terug laten komen (bijv. korte rapportage voor gewasbescherming; plaatsing ter bepaling van redactie);
- een pre hebben voorstellen die samenwerking tussen de groepen onderzoek, onderwijs, industrie en beleid bevorderen.

De toetsingscommissie bestaat uit de secretaris van de vereniging en 2 bestuursleden: S. Sütterlin (PD), J. Buurma (LEI) en R. van der Weide (PPO).

ARTIKEL

# Naar een kostteneffectieve beheersing van bruinrot: ontwikkeling van een bio-economisch model

Annemarie Breukers<sup>1</sup>, Wopke van der Werf<sup>2</sup>, Monique Mourits<sup>3</sup> en Alfons Oude Lansink<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Landbouweconomisch Instituut, Hollandseweg 1, 6706 KN Wageningen, e-mail: Annemarie.breukers@wur.nl, tel.: 0317-484416.

<sup>2</sup> Wageningen Universiteit, Lsg. Gewas- en Onkruiddecologie, Haarweg 333, 6709 RZ Wageningen.

<sup>3</sup> Wageningen Universiteit, Lsg. Bedrijfseconomie, Hollandseweg 1, 6706 KN Wageningen.

ARTIKEL

## Inleiding

Sinds 1995 is de Nederlandse aardappelketen getroffen door diverse uitbraken van bruinrot, een quarantaineziekte die veroorzaakt wordt door de bacterie *Ralstonia solanacearum* race 3, biovar 2. De directe gewasschade van bruinrot in Nederland is minimaal; veel ernstiger is de bedreiging die bruinrot vormt voor de export van pootgoed. Nederland is de grootste pootaardappelexporteur ter wereld en heeft daarom groot economisch belang bij het voorkomen van uitbraken van bruinrot. Inmiddels is, door de implementatie van een intensief en kostbaar bruinrot-beleid, het aantal detecties van besmette aardappelpartijen in de Nederlandse aardappelproductieketen teruggedrongen tot minder dan tien per jaar. Toch worden jaarlijks enkele miljoenen euro's uitgegeven aan preventieve maatregelen ter voorkoming van bruinrot in de keten. De overheid vraagt zich af of het bruinrotbeleid, gegeven de huidige situatie, nog wel kosteneffectief is en of er mogelijkheden zijn voor verbetering. Deze vragen waren aanleiding voor het promotieonderzoek 'bio-economische modellering

van bruinrot in de Nederlandse aardappelproductieketen', dat onlangs is afgerond.

Het ontwerp van een kosteneffectief beleid vereist kwantitatieve kennis van het effect van beheersstrategieën op de incidentie en economische gevolgen van bruinrot. Daarom is een bio-economisch model ontwikkeld, waarmee het effect van bruinrot-beheersstrategieën op de verspreiding en economische gevolgen van bruinrot gesimuleerd kan worden. Het bio-economisch model bestaat uit een epidemiologische en een economische component. Hieronder worden beide componenten kort toegelicht. Daarnaast worden aan de hand van enkele toepassingen de mogelijkheden van het bio-economisch model geïllustreerd.

## Epidemiologisch model

Het epidemiologisch model simuleert de bruinrotodynamica over alle aardappeltelende bedrijven en akkerbouwpercelen in Nederland over een periode van meerdere jaren. De kleinste eenheid in het model waarvan het gedrag gemodelleerd wordt is de aardappelpartij. Een

aardappelpartij is gedefinieerd als een groep aardappelknollen of -planten van hetzelfde ras en dezelfde kwaliteitsklasse, die op hetzelfde perceel geteeld worden en behandeld worden als één eenheid. Het epidemiologisch model is ruimtelijk expliciet, waardoor ruimtelijke analyse van bruinrotincidentie en -verspreiding mogelijk is. Daarnaast bevat het model stochastische (d.w.z. kans-) elementen om onregelmatigheden die karakteristiek zijn voor bruinrot dynamica te kunnen weerspiegelen. Het model onderscheidt drie verschillende infectieroutes: primaire infectie, horizontale transmissie en verticale transmissie. Primaire infectie kan ontstaan via beregening van een aardappelgewas met besmet oppervlaktewater. Bruinrotbacteriën kunnen in het oppervlaktewater terechtkomen via besmette planten van de soort bitterzoet (*Solanum dulcamara*), een wilde waardplant die veel voorkomt langs de Nederlandse waterwegen. Horizontale transmissie kan plaatsvinden door direct of indirect (via machines) contact tussen een gezonde partij en een geïnfecteerde partij. Verticale transmissie betekent overdracht van bruinrot van

ouder- op dochterpartij via klonale vermeerdering van besmet pootgoed.

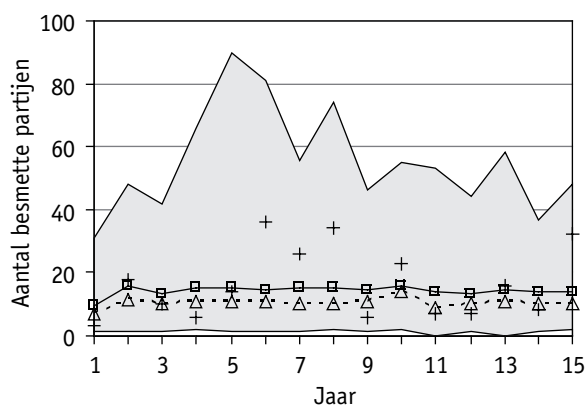
Toepassing van het model laat zien dat de gemiddelde gesimuleerde bruinrotincidentie in het standaardscenario (dat wil zeggen het Nederlandse bruinrotbeleid anno 2005) in de meeste jaren rond de tien besmettingen ligt (Figuur 1). Incidentele extremen zorgen echter voor een hoger gemiddelde, van circa vijftien besmettingen per jaar (Figuur 1). In dit scenario wordt zestig procent van alle infecties veroorzaakt door primaire infectie en twintig procent door verticale transmissie. De overige infecties worden veroorzaakt door horizontale transmissie, die met name optreedt tijdens rooien en inschuring. Verlaging van de bemonsteringsfrequentie van pootaardappelpartijen verhoogt de kans op verspreiding van bruinrot binnen de keten, waardoor het gemiddelde aantal besmette partijen toeneemt (Figuur 2). Vooral het relatieve aandeel van verticale transmissie neemt dan sterk toe, ten koste van het aandeel van primaire infectie.

### Bio-economisch model

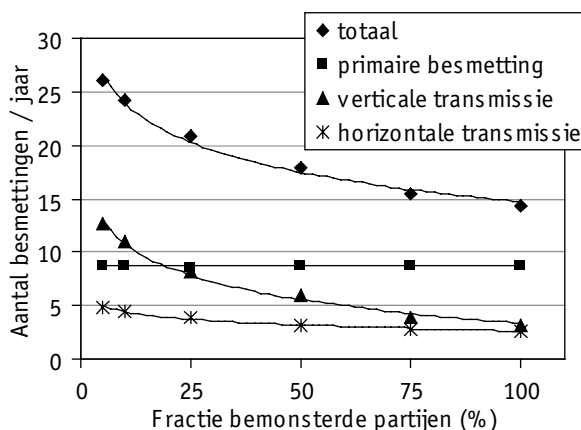
Het epidemiologisch model is geïntegreerd met een economisch model tot een bio-economisch model. Dit model kwantificeert de kosten en baten van een beheersstrategie op grond van het effect van deze strategie op bruinrotincidentie in de aardappelproductieketen. Het economisch model onderscheidt drie kostencategorieën: structurele kosten, incidentele kosten en exportverliezen. Structurele kosten treden op als gevolg van preventieve maatregelen, zoals monitoring. Incidentele kosten zijn gerelateerd aan reactieve maatregelen die gelden in geval van detectie van een besmette partij, zoals vernietiging van de besmette partij en quarantainemaatregelen op betrokken bedrijven. Exportverliezen treden op als de waargenomen bruinrotincidentie een onacceptabel niveau bereikt voor landen die Nederlands pootgoed importeren. Exportverliezen ontstaan door een extreme uitbraak in een bepaald jaar, of door een relatief hoog niveau van bruinrotdetecties gedurende meerdere jaren.

Volgens de resultaten van het bio-economisch model zijn de gemiddelde kosten van bruinrot in het huidige Nederlandse beheersbeleid 7,7 miljoen euro per jaar (Tabel 1). Het verminderen van de bemonsteringsfrequentie van pootaardappelen van 100% naar 10% van alle partijen leidt tot een daling in structurele kosten van 2,5 miljoen euro. Echter, deze daling wordt ruimschoots overtroffen door een toename in exportverliezen van gemiddeld meer dan 6,5 miljoen euro. Ook blijkt dat de reactietijd van bruinrotincidentie in de productieketen – en daardoor ook die van economische gevolgen – onder een bepaald beleid verschillende jaren kan omvatten. Potentiële epidemiologische en economische gevolgen van een beleidsstrategie, zoals latente opbouw van het aantal besmettingen en het optreden van exportverliezen, kunnen niet altijd direct na ingang van de betreffende strategie worden waargenomen. Conclusies over de kosteneffectiviteit van beheersstrategieën zijn dus sterk afhankelijk van de periode waarover het systeem geobserveerd wordt.

ARTIKEL



Figuur 1. Gesimuleerde bruinrot dynamiek over een periode van vijftien jaar onder het bruinrotbeleid van 2005, gebaseerd op 100 herhalingen. De figuur toont de range van uitkomsten (grijze gebied), het gemiddelde (□, continue lijn), de mediaan (△, stippellijn), en de output van één willekeurige herhaling (+).



Figuur 2. Gemiddeld aantal besmettingen per jaar bij verschillende bemonsteringsfrequenties van pootaardappelpartijen, in totaal en per besmettingsroute.

## Opties voor verbetering kosteneffectiviteit

Middels een impactanalyse zijn de effecten van een groot aantal factoren op de incidentie en economische gevolgen van bruinrot gekwantificeerd. Ook zijn belangrijke interacties tussen deze factoren geïdentificeerd. Factoren vertegenwoordigen beleidsopties, eigenschappen van actoren in de aardappelproductieketen, economische factoren, en sociale en omgevingseigenschappen (exogene factoren). De impactanalyse is uitgevoerd volgens de technieken van *Design of Experiments* en regressie-metamodelering. Het blijkt dat vooral beleids- en sectorfactoren een grote invloed hebben op de kosteneffectiviteit van bruinrotbeheersing, terwijl exogene en economische factoren minder belangrijk zijn. De meeste belangrijke beleids- en sectorfactoren vertonen positieve interacties: ze versterken elkaars effect op de incidentie of economische gevolgen van bruinrot. Resultaten van de analyse zijn gebruikt om scenariostudies uit te voeren, om verder te ontrafelen hoe de overheid en actoren in de keten de kosteneffectiviteit van beheersing van

bruinrot kunnen beïnvloeden. In de beheersing van bruinrot kunnen twee doelstellingen onderscheiden worden: (1) minimalisering van bruinrotincidentie, en (2) minimalisatie van kosten. Deze twee doelstellingen kunnen conflicteren met elkaar, aangezien maatregelen die de incidentie verlagen geld kosten. De geformuleerde scenario's verschillen in de mate waarin de sector en overheid belang hechten aan de twee doelstellingen. De resultaten tonen kwantitatief aan dat samenwerking tussen de sector en overheid de meeste toename in kosteneffectiviteit oplevert. Als de sector maximaal inzet op minimalisering van bruinrotincidentie (doelstelling 1) neemt de bruinrotincidentie met meer dan 50% af. Daardoor kunnen de overheidsmaatregelen sterk versoepeld worden (doelstelling 2), wat volgens het model een kostenbesparing van 4 miljoen euro per jaar oplevert. Omgekeerd geldt dat wanneer individuele actoren hun kosten minimaliseren door activiteiten die het risico van bruinrotincidentie verhogen, zelfs een zeer intensief en kostbaar bruinrotbeleid een hoge bruinrotincidentie en regelmatige exportverliezen niet kan voorkomen.

## Conclusies

Het bio-economisch model kan het ontwerp van optimale bruinrotbeleidsopties vergemakkelijken. Het biedt inzicht in het effect van verschillende factoren op de incidentie en economische gevolgen van bruinrot in de Nederlandse aardappelketen, en maakt *ex ante* evaluatie van de kosteneffectiviteit van beheersstrategieën mogelijk. Bovendien kan het model een actieve rol spelen in het creëren van draagvlak in de sector. Het model biedt de mogelijkheid tot objectieve communicatie over de kosten en baten van maatregelen en levert kwantitatief bewijs voor de potentiële waarde van een bijdrage van de sector in bruinrotbeheersing. De inzichten waartoe het model heeft geleid gelden niet alleen voor bruinrot, maar voor beheersing van quarantaineziekten in het algemeen. Het conceptuele kader waarin het bio-economisch model ontwikkeld is leent zich eveneens voor andere (quarantaine-)ziekten.

Meer informatie: proefschrift Wageningen Universiteit, *Bio-economic modelling of brown rot in the Dutch potato production chain*, A. Breukers, 2006.

**Tabel 1.** Gemiddelde jaarlijkse kosten van bruinrot in miljoenen euro's per jaar, voor het huidige beleid en een alternatieve beheersstrategie.

Kostencategorie	Huidige beleid	Verlaagde bemonsteringsfrequentie
Structurele kosten	6,1	3,6
Incidentele kosten	0,72	1,4
Exportverliezen	0,81	7,5
Totale kosten	7,7	12,5



# Onder het bureau

Paul van Halteren

p.van.halteren@planet.nl

Met zo'n titel ziet u misschien de secretaresse al liggen; maar zo is het niet! In 1992 werd ik gevraagd om als teamleider twee TNO-projecten in India te beoordelen, die gefinancierd werden door het Directoraat-Generaal voor de Internationale Samenwerking, DGIS. Het waren ingewikkelde projecten over de werking van feromonen van zijderupsen. En dus trok ik met een onderzoeker van de Rijksuniversiteit in Groningen, Cees den Otter, naar India; eerst New Delhi, daarna Hyderabad en Bangalore en verder Kerala State in.

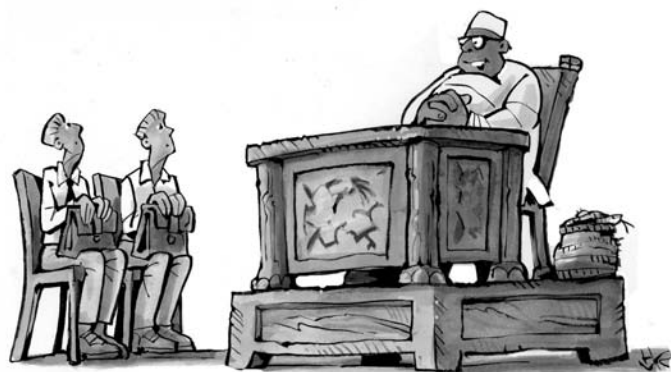
De hotels in deze steden horen tot de meest luxueuze waarin ik ooit ben ondergebracht. Luxe kamers, zéér uitgebreide buffetmaaltijden, personeel in verbluffende uniformen, en een indrukwekkende service. Zodra wij overdag langer dan een uur op onze kamer waren om rapporten te lezen of een verslag te maken werden we opgebeld met de vraag of alles in orde was en of ze misschien iets voor ons konden doen. Omdat het steeds

vrouwen waren die belden deed ons dat in eerste instantie vermoeden dat het prostituees waren, maar na klagen bij de receptie bleek het de receptie zelf te zijn, die het ons vooral naar de zin wilde maken. Het verzoek om met dat bellen op te houden hielp niet, en de hoorn van de telefoon halen had tot gevolg dat ze aan de deur van de kamer kwamen vragen of alles naar wens was. We hebben ons er maar bij neergelegd.

In New Delhi kwam eerst een briefing op een ministerie en daarna de reis naar Hyderabad. Bij het eerste onderzoeksinstituut daar kregen we een uitstekende presentatie van een vrouw die wist waar ze over sprak en zich goed had voorbereid. Ze begreep het doel van ons bezoek en beantwoordde al onze vragen. Vervolgens een rondleiding langs onderzoekers en in een dag hadden we een goed beeld van alles wat er gedaan werd.

De dagen daarna verliepen aanzienlijk minder goed. De

directeur van het volgende instituut vond het duidelijk onzin dat we hem kwamen controleren. Wij moesten eerst maar eens vertellen in welke positie en met welk recht wij zijn onderzoekprogramma kwamen beoordelen. Hij had een kamer van een paar honderd vierkante meter, en een al even groot bureau dat op een soort houten platform was gezet, met veel stoelen daar beneden omheen, ongeveer een halve meter lager. Vanaf die 'hoogzit' hield hij lange monologen over zichzelf, over India en zijn positie in dat India. Van enige voorbereiding van zijn kant was geen sprake en om, in zijn ogen, verantwoording af te leggen aan een paar buitenlanders had hij al helemaal geen zin. Als staflid van het International Rice Research Institute was ik gewend geraakt aan het gezwollen taalgebruik en sterke accent van Indiërs, maar voor Cees was het daardoor nog moeilijker. Na twee dagen waren we nog geen stap verder en op een gegeven moment had ik genoeg van het luisteren naar zijn redevoeringen vanaf dat hoge bureau, terwijl hij op ons neerkeek. Ik nodigde hem uit in ons hotel, en regelde een klein kamertje met een tafel en een paar eenvoudige stoelen. Wij hadden een serie vragen voorbereid en daar kwam meneer, in de verwachting aan een diner te kunnen aanzitten. Verbaasd ging hij zitten, en wij hebben hem toen duidelijk gemaakt dat hij kon kiezen: nu onze vragen beantwoorden, of wij verbraken de contacten en zou er dus een zeer negatief advies



Tekening: Henk van Ruitenbeek

van ons uitgaan. Met grote tegenzin accepteerde hij dat alle vergaderingen de resterende twee dagen, met een deel van zijn onderzoekstaf, in die kamer van het hotel zouden zijn. En het moet gezegd worden: vanaf het moment dat hij niet meer in zijn eigen pompeuze omgeving verkeerde, werd hij bijna een gewoon mens. Na Hyderabad zouden een paar instellingen in de buurt van Bangalore volgen en de directeur stelde zijn directie-auto ter beschikking om ons daarheen te rijden. Een twintig jaar oude Cambridge, met houten panelen, een houten stuur, leren bekleding; kortom

een in zijn ogen chique auto. Wij hadden echter al uitgebreid kennis gemaakt met het Indiase verkeer en de mores van de lokale chauffeurs. Ik weigerde met de auto te gaan. Veel te gevaarlijk, en zeker met zijn dienstchauffeur. Een trein, een vliegtuig of desnoods een grote autobus, maar niet met de auto! Zijn woede en vernering verbijtzend heeft hij een bus voor ons geregeld en Cees en ik lieten ons die vijfhonderd kilometer(?) in een bus voor ons alleen vervoeren. Niet erg comfortabel en overigens zeker ook niet ongevaarlijk, maar in ieder geval veel minder gevaarlijk dan met een auto.

Ik herinner me dat ons advies aan DGIS tamelijk negatief uitviel. Het onderwerp was naar ons idee te hoog gegrepen, in zijn algemeenheid en zeker voor India. TNO had kennelijk toch voldoende invloed binnen DGIS om het nog een paar jaar door te kunnen zetten. Uiteindelijk zonder resultaat; het aggregatieferomoon (geloof ik) werd nooit gevonden.

Tot slot iets dat ik daar niet verwacht had. Het gebied is een toeristische attractie van de eerste orde, met enorme watervallen, schitterende rotspartijen, oude islamitische gebouwen, forten van hindoevorsten, enz. Toeristen waren er niet. Ten onrechte.

## Champagne, vuurwerk!

Pieter A. Oomen

Resident Twinning Adviser, Boekarest, e-mail: Pieter.Oomen@phytotwinning.ro

Boekarest, Roemenië, 1 januari 2007. Al champagne drinkend zijn wij toegetreden tot de Europese Unie. Ik had niet gedacht dat het zó simpel zou zijn. Er waren weliswaar hele

mensenmenigten op de been op de grote pleinen van de stad, er was prachtig vuurwerk, dreunende muziek en grote plasmaschermen, er waren lasershows, verlichte confet-

tiblazers, voor iedere 'oude' lidstaat één blazer die elk gouden en blauwe sterren de lucht inbliezen ter verwelcoming van Roemenië, politici die het volk toespraken in het echt en op televisie, president en premier die hun politieke oorlog tot op dit grote moment voortzetten door de toetreding uitdrukkelijk op verschillende pleinen te vieren... En na een uur was dat afgelopen. Géén uitingen van grote vreugde, of protest, geen uit hun dak gaande feestviersers, gewoon alles naar verwachting en snel weer terug naar gewoon. De gebouwen hangen vol met Roemeense en Europese vlaggen maar dat deden ze al jaren. 'Europa' was en blijft populair.

Roemenië is een opmerkelijk land, en Boekarest is een opmerkelijke stad. De stad staat vol met talloze prachtige neoklassieke gebouwen, allemaal verschillend van elkaar. De stad staat ook vol met enorme, grauwe woonblokken uit de communistische tijd waar het merendeel van de mensen woont, allemaal erg eender. Twaalf verdiepingen



Figuur 1. De oprichters van de Europese Gemeenschap in de 50-er jaren worden in Boekarest geëerd met een groot hoofd. Hier Mansholt.



*Figuur 2. Bank in Boekarest – een van de vele indrukwekkende gebouwen.*



*Figuur 3. Grote grijze flatgebouwen. Zo wonen de meeste mensen in Boekarest.*

hoog, de balkons veelal door de bewoners slordig dichtgemaakt met glazen panelen vanwege ruimtegebrek binnen. Een stad ook met prachtige parken. Een stad met bescheiden winkeltjes onderin de woonblokken, naast enorme moderne hypermarkten en warme *shopping malls*. De straten gevuld met files van moderne auto's en oude Dacia's, de stoepen gebarricadeerd door geparkeerde dure auto's die plokkende

alarmgeluiden maken als je er langs loopt, met hier en daar de valkuil van een ontbrekend putdeksel. Schilderachtig, afwisselend, verrassend, verwarrend. En Europees, erg Europees.

De stad en de straten zijn dichtbevolkt. Drommen mensen komen in en uit de metro. De mannen in spijkerbroek, leren jas en vaak met pet. De jongere vrouwen hooggehakt

en gedecolleteerd, verzorgd, goed gekleed, modieus, mobiele telefoon aan het oor. De oudere vrouwen vooral onopvallend. Daartussen natuurlijk ook armoedige vrouwen en mannen, bedelend, net overlevend, niks modieus maar toch redelijk gekleed. Dat is de buitenkant.

De binnenkant laten de Roemenen niet zien. Er is ook niet veel vrolijkheid op straat. Ik heb het gevoel dat de Roemenen nog vol zitten met frustraties uit het verleden die ze nu proberen te vergeten maar niet verwerken. Ze hebben ook wel wat meege maakt. Iedereen, ook de jongeren, herinnert zich de dictatuur, de afwezigheid van vertrouwen, de armoede, de kou. Niemand hoeft dat terug, en iedereen laaft zich nu aan overvloed, luxe, warmte voor zover hij of zij dat zich kan permitteren, en ook wel als hij het zich niet kan permitteren. Die luxe en overvloed is er, maar selectief. De winkels liggen vol. De supermarkten zijn grote consumptieparadijzen, heel vertrouwd. Veel mensen lopen op straat rond met i-pods in hun oren, overigens zonder dat het geluid de burens lastig valt. Iedereen manipuleert voortdurend een mobiele telefoon. Er rijden meer super-de-luxe auto's door de straten dan ik in enige Nederlandse stad gezien heb, tot en met wegbrede Hummers. Er zijn heel wat rijke mensen, en welvaart lonkt voor de anderen. De belofte van welvaart lonkt Roemenië de EU in, en daarop vooruitlopend hebben veel stadse Roemenen al geïncasseerd. Die welvaart wordt nu verder wel geacht te blijven, en enig ongerief wil men dan wel voor lief nemen, bijvoorbeeld te moeten betalen voor het gas dat verstookt wordt om de temperatuur binnen op te stoken tot de gebruikelijke 26 graden.

Betalen. Stijgende prijzen. Verlokkende supermarkten. Het salaris van een ambtenaar van de ministeries is zo'n 200 Euro per maand. En die ambtenaren zijn goed opgeleid, universitaire studie achter de rug, ervaring. De kosten van levensonderhoud zijn een veelvoud, zelfs als ze afzien van bijvoorbeeld verzekeringen, ook van ziektekostenverzekeringen. Praktisch alle ambtenaren zijn vrouw, en haar inkomen is een aanvulling op dat van de partner die doorgaans bij het bedrijfsleven werkt (als hij al werk heeft) en daar aanmerkelijk meer verdient. Maar voor tweehonderd Euro zijn er weinig mensen bereid te komen werken, en de bestaande vacatures te vervullen. Er zijn veel vacatures voor uitvoering van al die nieuwe Europese wetten en regels. Maar ja, die tweehonderd Euro per maand... Salarisverhogingen zijn aangekondigd, tot zeventig procent,

trapsgewijs. Dat betekent van tweehonderd naar 340 Euro per maand. Vooruitgang, maar niet genoeg voor welvaart.

Het platteland loopt hier ver op achter. Vervoer gaat lokaal nog veel met paard en wagen. Die wagens zijn 'modern' want ze rijden op luchtbanden. De houten wielen staan bij de antiquair. Alles wordt erop vervoerd, tot karkassen van oude Dacia's toe. Oude technologie is vertrouwd en nog steeds betrouwbaar. De boer zit, na met zeis en greep verrichte hooiarbeid, op zijn wagen met lading hooi mobiel naar huis te bellen. Aan weerszijden heeft hij een fantastisch uitzicht op een eeuwenoud landschap. Groen, gemarkeerd met oppers en hooimijten.

Zo zijn er vier miljoen boertjes in Roemenië, met paard en wagen, koe, varken, kippen, een paar schapen, voorname-

lijk producerend voor zichzelf. En deze boertjes moeten nu concurreren met hun moderne collega's in Europa? Deze boertjes moeten moderniseren en het landschap onderhouden? Je moet wel een grote optimist zijn om dat te verwachten. De stad zal het wel redden, het platteland wordt een tragedie, voor de mensen, voor het landschap, voor de tradities. Misschien is dat dus de prijs die voor onvermijdelijke vooruitgang betaald moet worden. Voor de Roemenen is er geen andere weg. Maar de gevolgen kunnen toch wel erg worden. Misschien dat agrotourisme naar het opmerkelijke landschap, de gebouwen, monumenten en tradities enige oplossing kan brengen. De Roemeense politici zullen dat niet regelen, te druk met ruzies en eigen welvaart. Nog een taak voor Europa? Laten we optimistisch blijven en er het beste van maken. Champagne, vuurwerk!

COLUMN



*Figuur 4. Vervoer op het platteland is afhankelijk van paard en wagen..*



*Figuur 5. Eeuwenoude boerengewoonten: in stand houden of ten prooi geven aan modernisering?*

# Engineering disease resistance in plants

Jerôme Custers

Op 8 januari 2007 promoveerde Jerôme Custers aan Wageningen Universiteit op het proefschrift getiteld "Engineering disease resistance in plants". Promotor was Prof. Dr. Ir. P.J.G.M. de Wit, verbonden aan de leerstoelgroep Fytopathologie, Wageningen Universiteit. Co-promotor was Dr. M.H. Stuiver, Head of Genomics, BASF Plant Science GmbH, Limburgerhof, Duitsland. Het werk beschreven in dit proefschrift werd uitgevoerd bij Syngenta Mogen B.V. (voorheen MOGEN International N.V.) in Leiden. Het onderzoek is gefinancierd door Syngenta.

## Inleiding

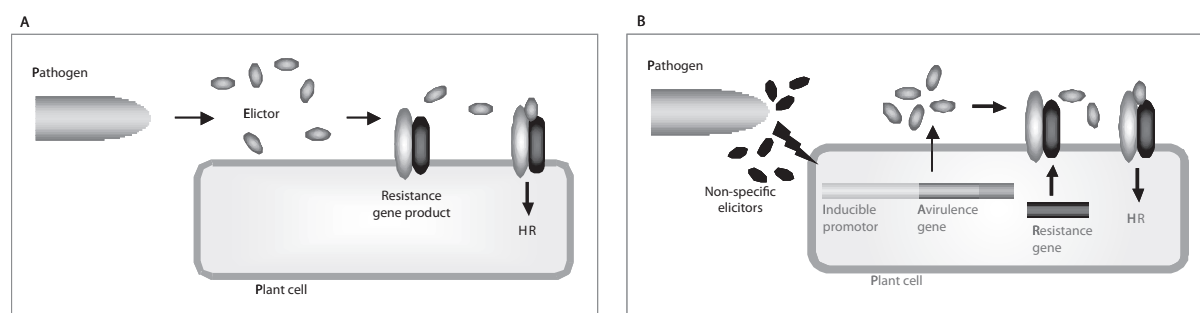
Ondanks inspanningen van een groot aantal bedrijven

en instituten is men er tot op heden niet in geslaagd gewassen op de markt te brengen met een verbeterde resistentie tegen plantenpathogene bacteriën of schimmels. De enorme complexiteit van de moleculaire basis van ziekteresistentie in planten heeft geleid tot aanzienlijke vertraging van marktintroductie van genetisch gemodificeerde gewassen. Een gedegen inzicht in de interactie tussen de gastheer en het plantenpathogeen is essentieel om gewassen te ontwikkelen met een verbeterde afweer tegen ziekteverwekkende micro-organismen. De meeste strategieën zijn gebaseerd op planteigen afweersystemen. Een aantal van deze methoden om ziekteresistentie in te bouwen in landbouwgewassen is in de praktijk getest en geëvalueerd. Hoewel er in een aantal geval-

len veelbelovende resistentieniveaus werden behaald waren de agronomische eigenschappen van de transgene planten vaak teleurstellend. Dit werd vaak veroorzaakt door de relatief hoge en slecht gereguleerde expressie van de geïntroduceerde genen, resulterend in negatieve effecten op ontwikkeling van de plant en uiteindelijk opbrengst.

Recente ontwikkelingen op het gebied van de ontrafeling van de moleculaire fundamenteën van ziekteresistentie in planten maken de weg vrij voor de ontwikkeling van gewassen met verhoogde ziekteresistentie met behulp van genetische modificatie met behoudt van belangrijke eigenschappen zoals groei en opbrengst.

In het algemeen is ziekteresistentie in planten opgebouwd



Figuur 1. Toepassing van gen-om-gen resistentie om resistentie te genereren tegen een breed scala aan pathogenen. **A.** Situatie in de natuur waarbij het avirulentie-eiwit, dat geproduceerd wordt door het pathogeen, wordt herkend door een resistentieproduct in de plant. De herkenning activeert de hypersensitieve respons (HR) die er voor zorgt dat de groei van het pathogeen beperkt of gestopt wordt. **B.** Het avirulentie-gen wordt met behulp van genetische modificatie ingebracht in de plant en geplaatst onder transcriptionele controle van een pathogeen-induceerbare promotor. Deze pathogeen-induceerbare promotor kan geactiveerd worden door een groot aantal pathogenen. Als een pathogeen de plant infecteert, wordt hierdoor de pathogeen-induceerbare promotor aangeschakeld waardoor het avirulentie-eiwit geproduceerd wordt door de plant. Vervolgens wordt het avirulentie-eiwit herkend door het resistentie-eiwit. In de meeste gevallen is er minstens nog een derde component nodig (een virulentie target) die betrokken is bij de indirecte herkenning van het avirulentie-eiwit.

# PROMOTIES

uit meerdere verdedigingslagen die gezamenlijk in staat zijn het merendeel van de potentiële ziekteverwekkers te weerstaan. In eerste instantie wordt een groot aantal potentiële ziekteverwekkers al gestopt door constitutief aanwezige barrières bestaande uit fysieke obstakels en de aanwezigheid van gevormde antimicrobiële componenten. Geïnduceerde resistentie is meestal de laatste verdedigingslinie. In deze fase maken planten gebruik van een actief verdedigingsmechanisme om pathogeeninfectie te weerstaan. Deze actieve afweervormen zijn gebaseerd op specifieke herkenningsmechanismen en zijn zeer verfijnd en effectief. Een karakteristieke vorm van geïnduceerde resistentie is de hypersensitieve respons (HR). Deze wordt gekenmerkt door de dood van een kleine groep cellen op de plaats van infectie. Gelijktijdig wordt er een cascade van afweerreacties in gang gezet, zowel lokaal, direct rond de plaats van infectie, als ook in andere delen van de plant. In het geval van gen-omgen-interacties zijn resistentiegenen van planten in staat om resistentie te bewerkstelligen tegen ziekteverwekkers die het bijpassende avirulentie-gen dragen.

De ideale strategie om de afweer van planten te verbeteren is een methode die werkzaam is tegen een breed scala van pathogenen en niet actief is als er geen pathogenen aanwezig zijn waardoor er geen negatief effect op de groei en ontwikkeling van de plant is. Een strategie die gevolgd is bij Syngenta Mogen is gebaseerd op de pathogeen-geïnduceerde expressie van een avirulentie-eiwit, afkomstig van een plantpathogeen, waardoor de HR geactiveerd wordt (Figuur

1). Om deze methode succesvol toe te passen in landbouwgewassen is de pathogeen-induceerbare promotor van groot belang. Deze strikt gereguleerde pathogeen-induceerbare promotor moet er voor zorgen dat de HR op de juiste plaats en op het juiste moment geactiveerd wordt. De karakteristieken van het avirulentie-eiwit bepalen aan welke voorwaarden een pathogeen-induceerbare promotor moet voldoen. Bijvoorbeeld, wat mag het basis-expressieniveau zijn om geen negatief effect op de plant te veroorzaken en wat moet het minimale inductieniveau zijn om een HR te induceren?

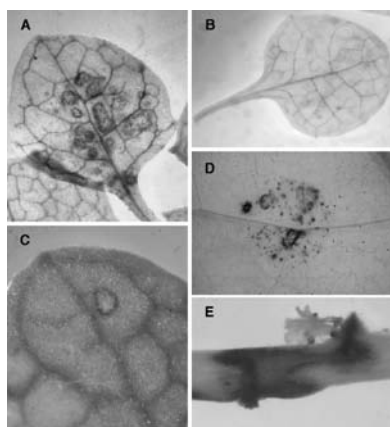
## **Identificatie en testen van pathogeen-induceerbare promotors**

Pathogeen-induceerbare promotors kunnen op verschillende manieren geïdentificeerd worden. Klassieke methoden zoals T-DNA-markering en het isoleren van promotors van pathogeen-actieveerbare genen kunnen kandidaten opleveren die geschikt zijn voor toepassingen zoals hierboven beschreven. Daarnaast hebben de laatste jaren relatief jonge technologieën zoals cDNA-AFLP en het gebruik van DNA-arrays geresulteerd in een versnelling van de identificatie van genen die aangeschakeld worden door plantpathogenen. De corresponderende promotors kunnen dan geïsoleerd en vervolgens getest worden in de gewenste plantensoort. In dit proefschrift staan drie nieuwe pathogeen-induceerbare promotors beschreven. Hun functioneren in transgene planten is geanalyseerd met behulp van het reportergen coderend voor het enzym  $\beta$ -glucuronidase (*Uida*).

T-DNA-markeringsexperimenten in het modelgewas *Arabidopsis thaliana* hebben geleid tot de identificatie van een promotor die lokaal geactiveerd wordt door de schimmel *Botrytis cinerea*. Deze pathogeen-induceerbare promotor werd gevonden in een *Arabidopsis* -T-DNA-bank van 1500 transgene lijnen die getransformeerd waren met een reportergenconstruct zonder promotor. De promotor is geïsoleerd, opnieuw gefuseerd aan het *Uida*-gen en getransformeerd naar *Arabidopsis thaliana*. Uitgebreide analyse van de transgene *Arabidopsis*-planten gaf aan dat een fragment van 1800 baseparen (bp) de pathogeen-induceerbare activiteit bewaard had (Figuur 2). Deze promotor, afkomstig uit *A. thaliana* bleek ook functioneel te zijn in koolzaad (*Brassica napus* c.v. Westar). Verdere karakterisering van de T-DNA-markeringlijn resulteerde in de identificatie van een kinasegen dat gekoppeld bleek te zijn aan deze promotor, maar dan in omgekeerde oriëntatie. Dit kinasegen bleek in *Arabidopsis* vergelijkbare expressiekarakteristieken te hebben als de promotor.

Twee andere pathogeen-induceerbare promotors werden geïsoleerd uit respectievelijk zonnebloem (*Helianthus annuus*) en maagdenpalm (*Catharanthus roseus*). De promotor uit zonnebloem, behorende bij het koolhydraatoxidasegen, is geïsoleerd omdat het koolhydraatoxidasegen in zonnebloem lokaal geactiveerd wordt na infectie door een drietal schimmels. De promotor uit maagdenpalm, behorende bij het isochorismatesynthasegen, is geïsoleerd omdat isochorismatesynthase een rol speelt bij de synthese van salicylzuur na pathogeeninfectie en omdat

RT-PCR-experimenten hebben laten zien dat het gen lokaal geactiveerd wordt na schimmelinfectie. Deze twee promoters zijn ook gekoppeld aan het *Uida*-reportergen. Vervolgens werden transgene aardappelplanten gegenereerd met deze promotor-reportergenconstructen. De eigenschappen van deze twee nieuwe promoters werden vergeleken met twee bekende promoters geïsoleerd van *Vitis*-stilbenesynthase (*Vst1*) en aardappel-glutathion-S-transferase (*Gst1*). Van elke promotor-reportergenfusie zijn twintig transgene aardappellijnen gegenereerd en geanalyseerd met behulp van conventionele histochemische kleuringstechnieken en *real time* (RT) PCR-analyse om de eigenschappen van de promoters te bepalen. Er is aangetoond dat alle promotor-reportergenfusies werden geactiveerd in aardappel door *Phytophthora infestans*, een oomyceet-pathogeen die een van de meest problematische ziektes in de aardappelteelt



**Figuur 2.** Histochemische kleuring van GUS-activiteit in transgene *Arabidopsis thaliana*- en *Brassica napus*-planten. *Arabidopsis*-planten werden geïnfecteerd met *Botrytis cinerea* en *Brassica napus* planten werden geïnfecteerd met *Phoma lingam*. **A.** oorspronkelijke *Arabidopsis* T-DNA markeringslijn 488. Er is duidelijke GUS-activiteit te zien rondom de necrotische gebieden als gevolg van de *Botrytis*-infectie. **B.** GUS-activiteit in een blad van de *Arabidopsis*-T-DNA markeringslijn 488, behandeld met 5 mM salicylzuur. **C.** Transgene *Arabidopsis*-lijn getransformeerd met de geïsoleerde promotor van 1800 bp. De GUS-activiteit rondom de door *Botrytis* aangetaste gebieden is duidelijk zichtbaar. **D.** Detailopname van GUS-blauwkleuring in een necrotisch gebied veroorzaakt door *Phoma lingam* op het blad van een transgene *Brassica napus*-plant, getransformeerd met de 1800 bp 488 promotor. **E.** GUS-kleuring rondom *Phoma lingam*-aantastingen in de stengel van een transgene *B. napus*-plant.

veroorzaakt. De promoters vertoonden verschillende pathogeen-induceerbare expressiepatronen met betrekking tot plaats, snelheid, niveau en frequentie van activering: zo had de isochorismatesynthasepromoter een laag basisniveau van expressie, zowel op RNA- als eiwitniveau. De koolhydraatoxidasepromoter uit zonnebloem liet geen detecteerbare GUS-expressie zien in de histochemische analyses maar liet wel induceerbare expressie zien in de RT-PCR experimenten.

Bovenstaande experimenten hebben inzicht gegeven in de karakteristieken van 3 pathogeen-induceerbare promoters. De analyse van expressieniveaus zowel voor als na infectie geeft informatie over de dynamiek van een promotor. Analyse van expressie over de tijd leert ons iets over de reactiesnelheid van een promotor. In de praktijk blijkt het moeilijk om geschikte pathogeen-induceerbare promoters te vinden. De in de natuur voorkomende promoters hebben bijna allemaal een of meerdere nadelen zoals een beperkte toepasbaarheid buiten het gewas van oorsprong of activering door andere stimuli zoals verwonding of droogte. Het is gebleken dat pathogeen-induceerbaarheid en bijvoorbeeld wond-induceerbaarheid wel los te koppelen zijn. Uitgebreide kennis van de transcriptiefactoren die betrokken zijn bij de activering

van pathogeen-induceerbare promoters en de *cis*-elementen waaraan ze binden kunnen ons helpen om bestaande pathogeen-induceerbare promoters te verbeteren of zelfs om synthetische promoters te ontwerpen met de gewenste eigenschappen.

### ***Avr9* transcriptionele respons in aardappel**

Plantpathogenen produceren eiwitten die gebruikt worden om de infectie van de gastheer te bevorderen. Deze virulentie-eiwitten hebben een of meerdere *targets* in de plant waardoor ze hun virulentiebevorderende functie kunnen uitvoeren. De plant maakt op zijn beurt resistentie-eiwitten die de virulentiefactor direct herkennen of veranderingen aan de virulentie-*target* herkennen. Een avirulentie-eiwit heeft dus naar alle waarschijnlijkheid een virulentiefunctie om het infectieproces van het pathogeen te bevorderen. Dat kan door het beïnvloeden van de afweerreacties van de plant, manipulatie van het metabolisme van de plant of bijvoorbeeld door celdood te remmen. *Avr9* is een avirulentie-eiwit van de schimmel *Cladosporium fulvum*, een pathogeen op tomaat. Dit eiwit veroorzaakt een HR als in de gastheer het resistentiegen *Cf-9* aanwezig is. Deze reactie kan ook plaatsvinden in andere leden van de *Solanaceae*, zoals

PROMOTIES

# PROMOTIES

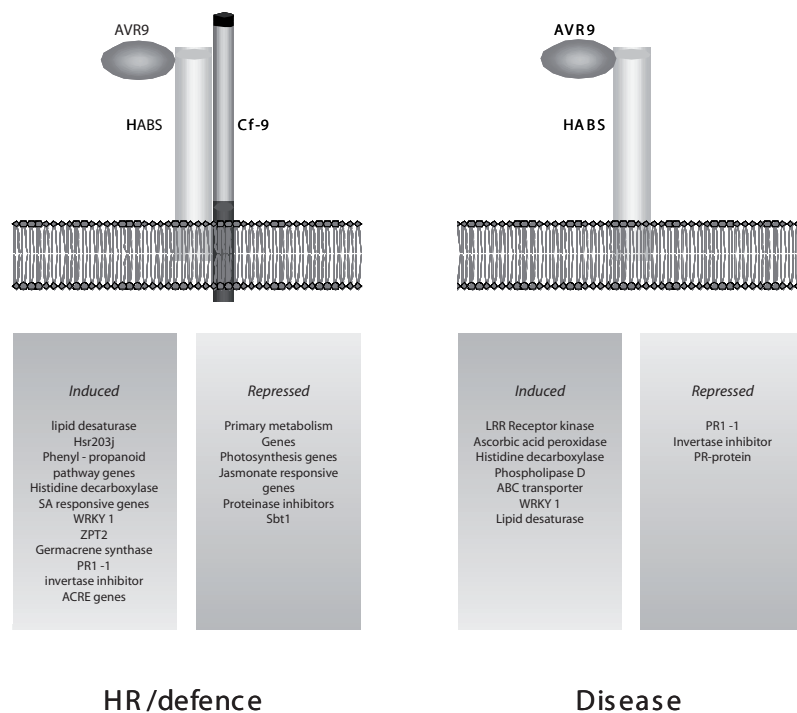
aardappel, wanneer het *Cf-9* resistentiegen daar geïntroduceerd wordt. Om inzicht te krijgen in de basis van de HR in aardappel, als gevolg van een interactie tussen Avr9 en *Cf-9*, werden aardappelplanten onderzocht op transcriptionele veranderingen als gevolg van het toedienen van het Avr9-eiwit. Verschillende expressie-typeringsexperimenten zijn gedaan met behulp van cDNA-microarrays om het expressieprofiel van ongeveer 10.000 genen in bladeren van aardappelplanten te volgen als gevolg van deze Avr9 toediening. Het Avr9-eiwit werd handmatig geïnfiltrerd in bladeren van aardappelplanten die het complementaire resistentiegen *Cf-9* bevatten en in bladeren van aardappelplanten die dit resistentiegen niet bevatten. Monsters werden genomen op verschillende tijdstippen om

de kinetiek van de Avr9-respons in aardappel te volgen. Tenminste 510 aardappelgenen bleken te reageren op Avr9-infiltratie. Deze genen zijn STAR-genen genoemd (*Solanum tuberosum* Avr9 Responsive). Grote transcriptionele veranderingen werden waargenomen na infiltratie van Avr9 in planten die *Cf-9* tot expressie brengen. Gelijktijdig met een sterke inductie van genen die verband houden met afweer en stress, zagen we dat genen die betrokken zijn bij algemeen metabolisme en fotosynthese omlaag gingen in expressie. Ook zijn een aantal genen geïdentificeerd die nog niet eerder met de HR of de plantafweer in verband zijn gebracht zoals histidine decarboxylases; enzymen die als eindproducten kooldioxide en histamine hebben. Een beperkt aantal genen veranderde van

expressieniveau na toediening van Avr9 aan niet-getransformeerde aardappelplanten. De resultaten suggereren dat Avr9 betrokken kan zijn bij het beïnvloeden van de afweerreactie van de plant.

## Conclusies en vooruitblik

Hoewel er de laatste jaren een groot aantal nieuwe componenten is geïdentificeerd die een rol spelen bij de afweer van de plant en de regulatie van ziekteresistentie in planten is het nog niet gelukt deze succesvol toe te passen in de praktijk. Het is duidelijk dat promoters, en in het bijzonder, pathogeen-induceerbare promoters van groot belang zijn om transgene planten te ontwikkelen die een verbeterde resistentie hebben tegen microbiële ziekteverwekkers. De promoters beschreven in dit proefschrift zullen bruikbare alternatieven zijn voor de tot op heden beschikbare promoters en kunnen als blauwdruk dienen voor de ontwikkeling van nieuwe pathogeen-induceerbare promoters met de gewenste eigenschappen. De analyse van de transcriptionele veranderingen als gevolg van avirulentie-eiwit Avr9 in aardappelplanten draagt bij aan ons begrip van de mechanismen die planten gebruiken om microbiële pathogenen te herkennen en af te weren en de mechanismen die pathogenen op hun beurt kunnen gebruiken om de plant te beïnvloeden. Het onderzoek beschreven in dit proefschrift heeft nieuwe componenten, methoden en inzichten opgeleverd die kunnen bijdragen aan de kwaliteit en werkzaamheid van genetisch gemodificeerde gewassen met verhoogde resistentie tegen microbiële ziekteverwekkers.



Figuur 3. Schematische weergave van de transcriptionele respons in aardappel als gevolg van de herkenning van Avr9 door Cf-9 (HABS = High Affinity Binding Site, derde component nodig om Avr9 te herkennen). In het figuur zijn verkorte lijsten weergegeven van genen waarvan de expressie geïnduceerd dan wel onderdrukt werd in de verschillende behandelingen.



# Bestrijding van *Phytophthora* spp. met behulp van (bio) surfactants en surfactant-producerende *Pseudomonas* spp.

Kris de Jonghe

Op 29 november 2006 promoveerde Kris de Jonghe aan Universiteit Gent op het proefschrift getiteld "Control of *Phytophthora* spp. by means of (bio)surfactants and surfactant-producing *Pseudomonas* spp.". Promotor was Prof. Dr. Ir. Monica Höfte, verbonden aan de vakgroep Gewasbescherming, Universiteit Gent. Het onderzoek werd gefinancierd door de Universiteit Gent.

## Inleiding

Een toenemende vraag naar een milieuvriendelijke landbouw met lage pesticiden-input heeft geresulteerd in een sterke interesse in micro-organismen met een antagonistische werking tegen bodempathogenen, die resistentie kunnen induceren tegen pathogenen of plantengroei-bevorderende effecten bezitten (Lugtenberg & Bloemberg, 2004; Whipps, 2001). Tot nu toe werden slechts enkele antagonistische organismen, bacteriën in het bijzonder, ge-commercialiseerd als biologisch bestrijdingsmiddel. De belangrijkste redenen hiervoor zijn een inconsistente werking in de bodem, een relatief lage ziektebeheersingscapaciteit en een vaak hoge specificiteit van het biopesticide (Larkin *et al.*, 1998). Er worden permanent studies gedaan naar nieuwe strategieën en alternatieve methoden voor ziektebeheersing en één daarvan is het inzetten van *surfactants* ter bestrijding van belangrijke zoösporenvormende plantpathogenen. Dit steunt op de

bevindingen van Tomlinson en Faithfull (1979) dat *surfactants* een interessante biologische activiteit bezitten tegen zoösporenvormende pathogenen. Deze eigenschap werd door Stanghellini en Rasmussen (1994) voor het eerst gesuggereerd als een mogelijke oplossing voor economisch belangrijke pathogenen in hydroponische teelten. Verder laat de huidige evolutie naar het op grote schaal overschakelen op grondloze teeltmethoden een betere kennis toe van de ecologische interacties die plaatsvinden in de plantenrhizosfeer. Deze kennis wordt als de sleutel tot het voorspellen van de beste condities voor een succesvolle biologische bestrijding beschouwd (Whipps, 1997).

## Doelstelling

Dit werk bestudeert de mogelijkheid tot het gebruik van chemische en microbiële *surfactants* als doeltreffende biociden van *Phytophthora* in grondloze teelten. Verder onderzoekt deze studie ook de efficiëntie en het

belang van *surfactant*-metaboliëten geproduceerd door plantgeassocieerde *Pseudomonas* spp. in de ziektebeheersing van *Phytophthora nicotianae*, verwekker van wortel- en stengelbasisrot in de substraatteelt van tomaat.

## De bestrijding van *Phytophthora cryptogea*, verwekker van bruin penrot in de hydroponische witlooftrek, met behulp van een alcoholalkoxylaat surfactant

De *surfactant* Atplus MBA1301, een enkelvoudig-vertakt C13-alcohol-alkoxylaat, werd geëvalueerd en effectief bevonden in de bestrijding van *Phytophthora cryptogea*, verwekker van bruin penrot van witloof. Deze pathogeen vormt meestal een probleem wanneer hij binnengebracht wordt in de hydroponische treksystemen, de laatste fase in de witloofteelt. MBA1301 bezit een uitstekend potentieel als biocide van *P. cryptogea*, wat werd aangetoond aan de hand van zowel proeven op laboratoriumschaal als in een semi-commerciële proefopzet. Door het snel afbreken van het *surfactant* in de recirculerende voedingsoplossing was het echter noodzakelijk om de toepassing ervan éénmalig te herhalen gedurende de witlooftrek.

PROMOTIES



Figuur 1. Symptomen van bruin penrot op de penwortel van witloof.

**Vergelijking van de werking van drie alcohol-alkoxylaten met verschillende moleculaire structuur in de bestrijding van *Phytophthora nicotianae* wortelrot op tomaat in substraatteelt**

De biologische werking van MBA1301, ditmaal tegen *P. nicotianae* in de substraatteelt van tomaat, werd vergeleken met die van twee andere alcohol-alkoxylaten, MBA1303 en MBA1306. De drie *surfactants* verschillen in het hydrofiele deel van hun structuur. MBA1303 heeft een hydrofiel deel van vergelijkbare grootte, maar met een gerandomiseerde polymerisatie van de

ethyleenoxide- en propyleenoxide-moleculen in tegenstelling tot de blok-copolymeerstructuur van MBA1301, en gaf, net als MBA1301, een goede ziektebeheersing. MBA1306, daarentegen, met een blok-copolymeer-gedeelte van ongeveer acht keer de grootte van die van MBA1301, bleek veel minder effectief te zijn. Een herhaalde toepassing van MBA1301 en MBA1303 was niet nodig, daar de initiële dosis van  $50 \mu\text{g ml}^{-1}$  voldoende bleek om de planten te beschermen tegen verdere aantasting door de pathogeen. Deze éénmalige dosis was echter hoger dan de herhaalde toepassing van  $10 \mu\text{g ml}^{-1}$  die effectief bleek tegen *P. cryptogea* in de hydrocultuur van witloof.

**Effectiviteit van een rhamnolipiden-formulering in de bestrijding van *Phytophthora* in grondloze teelten**

De strategie om *surfactants* in te zetten in de bestrijding van *Phytophthora*-ziekten in grondloze teelten werd verder verbreed

naar microbiële *surfactants* door het testen van de rhamnolipiden-formulering PRO1, zowel tegen *P. cryptogea* in de witloof-trek als tegen *P. nicotianae* in de substraatteelt van tomaat. In beide systemen kon met behulp van PRO1 een efficiënte vermindering van het aantal aangetaste planten verkregen worden. Zoals voor de synthetische *surfactants* was een éénmalige dosis PRO1 voldoende tegen *P. nicotianae*, terwijl een herhaling van de toepassing van PRO1 noodzakelijk bleek om *P. cryptogea* in de hydrocultuur te beheersen.

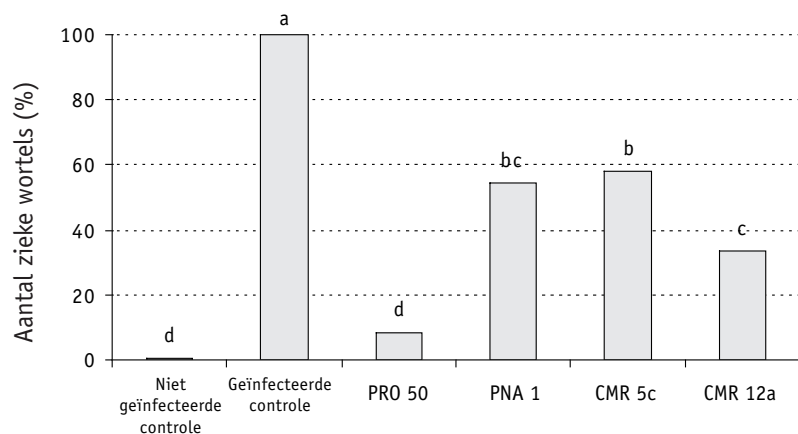
**Doeltreffendheid van de directe toepassing van surfactant-producerende bacteriën in de bestrijding van *Phytophthora* in grondloze teelten**

Het laatste deel van dit werk gebruikt een andere aanpak en evalueert de directe toepassing van *surfactant*-producerende bacteriën in de rhizosfeer. Verschillende *Pseudomonas* spp. waren effectief in de bestrijding van *P. nicotianae* wanneer ze



Figuur 2. Links: normale zoosporenvrijstelling uit een *Phytophthora*-sporangium. Rechts: zoosporenvrijstelling in de aanwezigheid van een surfactant; de volledige desintegratie van de zoosporen is duidelijk waarneembaar. Algemeen werden ook groeibevorderende effecten waargenomen op de planten in de behandelingen met de (bio)surfactants en surfactant-producerende bacteriën. Dit fenomeen kon niet verder bestudeerd worden maar draagt zeker bij tot de biologische activiteit en is het waard om onderwerp uit te maken van verdere studie.

PROMOTIES



Figuur 3. Vergelijking van de biologische activiteit van de rhamnolipiden-formulering PRO1, toegediend in een concentratie van 50 µg/ml (PRO50) en die van aangegoten bacteriesuspensies ( $10^8$  bacteriën/ml) van een drietal surfactant-producerende bacteriën tegen *Phytophthora nicotianae* in substraatteelt van tomaat.

werden toegevoegd aan de voedingsoplossing in de steenwolvatten van de tomatenteelt. De bekende rhamnolipiden-producerende *Pseudomonas aeruginosa* PNA1 bewees succesvol de tomatenplanten te beschermen tegen een latere infectie met  $10^2$  zoösporen van *P. nicotianae*. Daar *P. aeruginosa* een opportunistisch menselijk pathogeen is, werden enkele alternatieve nuttige surfactant-producerende *Pseudomonas* spp. getest. Zowel *P. chlororaphis* 1391, *Pseudomonas* CMR12a en *Pseudomonas* CMR5c (twee nieuwe soorten, geïsoleerd van cocoyamwortels in Kameroen), die alle drie een nog niet verder gekarakteriseerd cyclisch lipopeptide biosurfactant-metaboliet produceren, vertoonden een goed controlepotentieel tegen *P. nicotianae* wanneer ze

geïntroduceerd werden in de rhizosfeer van tomaat. Uit de experimenten bleek duidelijk dat de voornaamste activiteit toegeschreven kon worden aan de surfactant-metaboliet en meer bepaald aan het zoösporen-lyserend effect dat deze bezit.

### Besluiten

Tot besluit kan gezegd worden dat chemische en microbiële surfactants kunnen gebruikt worden als actief ingrediënt in een anti-*Phytophthora*-formulering, onafhankelijk van de mogelijke fysisch-chemische en andere functionele eigenschappen die zij bezitten. Door hun lagere toxiciteit en hogere biologische afbreekbaarheid, kan de inzet van deze formuleringen ter (gedeeltelijke) vervanging van

klassieke pesticiden in een aantal gewassen met economisch belangrijke *Phytophthora*-problemen, een positief effect hebben op de impact van het pesticidengebruik op het milieu. Tenslotte heeft ook de directe toepassing van surfactant-producerende bacteriën potentieel als beheersmaatregel in de bestrijding van bodem-*Phytophthora*'s in grondloze teelten.

De auteur wil de volgende bedrijven bedanken: Uniqema (Gouda, NL) voor het ter beschikking stellen van de synthetische surfactants, en PlantSupport (Grootebroek, NL) voor het ter beschikking stellen van de rhamnolipiden-formulering PRO1.

### Referenties

- Larkin, R.P., Roberts, D.P. & Gracia-Garza, J.A., 1998. Biological control of fungal diseases. In: Fungicidal activity-chemical and biological approaches to plant protection. Hutson, D. & Miyamoto, J. (eds.), Wiley, New York, USA, pp 141-191.
- Lugtenberg, B.J.J. & Bloemberg, G.V., 2004. Life in the rhizosphere. In: *Pseudomonas*, vol. 1. Ramos, J.L. (ed.). Kluwer Academic Publishers/Plenum Publishers, New York, USA, pp. 403-430.
- Stanghellini, M.E. & Rasmussen, S.L., 1994. Hydroponics - a solution for zoospore pathogens. *Plant Disease* 78, 1129-1138.
- Tomlinson, J.A. & Faithfull, E.M., 1979. Effects of fungicides and surfactants on the zoospores of *Olpidium brassicae*. *Annals of Applied Biology* 93, 13-19.
- Whipps, J.M., 1997. Developments in the biological control of soil-borne pathogens. *Advances in Botanical Research* 26, 1-134.
- Whipps, J.M., 2001. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere. *Journal of Experimental Botany* 52 (March - Special Issue. Roots: From Gene to Ecosystem), 487-511.

PROMOTIES

# **Oproep**

## **tot het houden van voordrachten voor de KNPV-voorjaarsvergadering 2007**

**State of the art**  
**Stand van zaken omtrent de gewasbescherming in Nederland**

*Donderdag 24 mei 2007, 9.30-17.00,  
WICC, Lawickse Allee 11, Wageningen*

De toegang is voor leden gratis en inclusief koffie/thee, lunch en borrel.  
Niet-leden betalen € 25,- bij inschrijving.

Voorlopig programma:

- parallele sessies rondom actuele zaken in het gewasbeschermingsonderzoek, -beleid en -onderwijs
- algemene ledenvergadering van de KNPV, met daarin onder andere een historisch overzicht van de vereniging, toelichting op organisatorische veranderingen en een presentatie van het lopende onderwijsproject

**Leden en belangstellenden worden opgeroepen om een inhoudelijke presentatie te geven. De voordrachten worden gehouden in het Nederlands. Aanmeldingen dienen bij het bestuur uiterlijk binnen te zijn op 15 maart. Dit kan door een e-mail te sturen aan Jan-Kees Goud via [info@knpv.org](mailto:info@knpv.org). Op basis van de reacties wordt het definitieve programma opgesteld, dat gepubliceerd zal worden in het mei-nummer van Gewasbescherming. .**

---

## **Oproep nieuw KNPV-bestuurslid**

**De KNPV is op zoek naar een nieuw bestuurslid afkomstig uit het MBO- of HBO-onderwijs.**

**De doelstelling van de KNPV is om een brugfunctie te vervullen tussen onderzoek, onderwijs, beleid en bedrijfsleven. Idealiter zijn al deze geledingen ook in het bestuur vertegenwoordigd.**

**Geïnteresseerden kunnen contact opnemen met Susanne Sütterlin, secretaris, e-mail: [s.sutterlin@minlnv.nl](mailto:s.sutterlin@minlnv.nl).**

# KNPV-werkgroep Bodempathogenen

9 november 2006, PRI, Wageningen  
Samenvattingen van presentaties

## **Biologische bestrijding van *Pythium* in komkommer met *Lysobacter enzymogenes*; complicaties bij de opschaling**

Joeke Postma

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

Onderzoek van de afgelopen jaren heeft aangetoond dat de bacterie *Lysobacter enzymogenes* de aantasting door *Pythium aphanidermatum* in komkommerplanten goed kan onderdrukken. *Lysobacter* onderdrukte *Pythium*-symptomen met gemiddeld 80% in twee kortdurende toetssystemen, namelijk kieming van zaden en jonge planten in een voedingsoplossing. In de verlengde opkweek van komkommerplanten (vijf weken oude planten) was *Lysobacter* zeer effectief indien de bacterie samen met chitosan werd toegediend. In tien onafhankelijke experimenten kon de *Pythium*-aantasting met 55 á 95% onderdrukt worden.

Helaas is het tot nu toe nog niet gelukt om *Pythium* in de komkommerproductie (drie maanden oude planten) met *Lysobacter* te bestrijden. De oorzaak hiervan is niet duidelijk. Grotere volumina substraat en wortels, een ander irrigatiesysteem en kasklimaat, oudere planten, een meer concurrerende microflora, of andere factoren zouden de oorzaak kunnen zijn. Om hier meer inzicht in te krijgen, is een kwantitatieve moleculaire

detectiemethode ontwikkeld, waarmee het betreffende *Lysobacter*-isolaat zeer specifiek gedetecteerd kan worden. We willen deze techniek gebruiken om de overleving en kolonisatie van *Lysobacter* op plantenwortels en in het teeltsysteem te onderzoeken.

## **Ziektewering als functie van het vermogen van compostorganismen om veensubstraat en waardplantrhizosferen te koloniseren**

Etienne van Rijn

Biologische Landbouwsystemen,  
Wageningen Universiteit, Marijkeweg  
22, 6709 PG Wageningen, e-mail:  
etienne.vanrijn@wur.nl

Onderzoek heeft aangetoond dat door compost teweeggebrachte ziektevermindering afhankelijk is van de wisselwerking van compost en pathosysteem. Om meer inzicht te krijgen in deze interactie werd de hypothese getest dat ziektevermindering afhankelijk is van het vermogen van compost om de microbiële samenstelling van op veen gebaseerd substraat te beïnvloeden. Dit werd onderzocht voor de pathosystemen *Cylindrocladium spathiphylli* – *Spathiphyllum*, *Phytophthora cinnamomi* – lupine, *P. nicotianae* – tomaat, *Rhizoctonia solani* – bloemkool en *Verticillium dahliae* – aubergine. Een specifieke doelstelling was om het effect van de fysisch-chemische eigenschappen van composten en compost-veen-

mengsels op microbiële gemeenschappen te onderzoeken in relatie tot ziektevermindering. Met betrekking tot de bacteriën-, actinomyceten- en schimmel-samenstelling (op basis van DGGE) vertoonden sommige mengsels hogere gelijkheid met de microbiële samenstelling van het pure veensubstraat dan met de respectievelijke composten en deze werden aangeduid als 'veenachtig' voor wat betreft die microbiële gemeenschappen. Ziektevermindering van veenachtige mengsels met betrekking tot bacteriën en/of actinomyceten was significant lager voor *C. spathiphylli*, *P. cinnamomi* en *V. dahliae*, maar significant hoger voor *P. nicotianae* en *R. solani* dan ziektevermindering van de andere mengsels. We hebben aangetoond dat van compost stammende microbiële gemeenschappen al dan niet overleven na mengen met veen en dat dit vermogen de mate van ziektevermindering beïnvloedt. Het vermogen van compost om de bacteriële gemeenschap van het substraat te veranderen was significant gecorreleerd met de pH en het nitraatgehalte van het compost-veenmengsel en de microbiële samenstelling van de pure compost.

In een andere set experimenten werd onderzocht in welke mate de waardplant de ziekteverminderingseigenschappen van compost bepaalt. Hiertoe kwantificeerden we van negen composten de ziekteverminderingseigenschappen tegen *Pythium ultimum* voor vijf waardplanten (komkommer, suikerbiet, erwt, wortel en tomaat) en relateerden verschillen in ziektevermindering aan de microbiële rhizosfeersamenstel-

ling. Variantie-analyse toonde een significante compost x waardplantensoort-interactie aan. Relatief lage ziektevering (<20%) werd waargenomen voor plantensoorten met een hoge (>70%) similariteit tussen het bacteriële DGGE-bandenpatroon van rhizosferen in een compostmengsel en die in het pure veen ('sterke' planten). Hoge of lage ziektevering werd waargenomen voor plantensoorten die lage similariteiten

vertoonden met de DGGE-bandenpatronen in het pure veen ('zwakke' planten). Composten die hoge similariteiten vertoonden in hun bacteriële DGGE-patronen tussen alle waardplanten onderling ('sterke' composten) vertoonden hogere ziektevering dan composten die lage similariteiten hadden tussen de verschillende waardplanten ('zwakke' composten). Dit gold voor de bacteriële gemeenschappen maar niet, of in mindere mate,

voor de actinomyceten- en schimmelgemeenschappen. Voor voorspelling van ziekteverende eigenschappen van compost is dus de waardplantkeuze bij de biotoets van belang. De factoren die de microbiële rhizosfeersamenstelling bepalen, hier vooral de compost en de plantensoort, leveren waarschijnlijk een belangrijke bijdrage in de mate van ziektevering van compost.

## 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](mailto:s.sutterlin@minlnv.nl)

Als nieuw lid ontvangt u als welkomstgeschenk de 'Lijst van Gewasbeschermingskundige Termen' (verkoopprijs € 12,50). Daarna 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	€ 188,-	€ 198,-
<input type="checkbox"/> Lid-donateur van de KNPV	€ 65,-	

Naam : .....

Straat : .....

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

Land : .....

E-mailadres : .....

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

# Nieuwe publicaties

## Boeken

*Acheson, N.H.*

### **Fundamentals of molecular virology**

Hoboken, NJ: Wiley, 2007

ISBN 0471351512 /

9780471351511

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1828956>

*Brown, E.C. (ed.)*

### **Insect poetics**

Minneapolis, MN [etc.]: University of Minnesota Press, 2006

ISBN 0816646953 /

9780816646951; ISBN

0816646961 / 9780816646968 pbk

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1829887>

*Dam, N., Kuyper, T.W. en Dam, M.*

### **Basisboek paddenstoelen**

Utrecht: KNNV Uitgeverij, 2006

ISBN 9050112412 /

9789050112413

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1828891>

*Dixon, G.R.*

### **Vegetable brassicas and related crucifers**

Wallingford [etc.]: CABI, 2006

Crop production science in horticulture series; 14

ISBN 0851993958 /

9780851993959

The Brassica crops provide the greatest diversity of products derived from a single genus. As vegetables they deliver leaves, flowers, stems and roots that are used either fresh or in processed forms. This book covers the Occidental crops derived from *B. oleracea* (cole or cabbage group) and Oriental types from *B. rapa* (Chinese cabbage and its relatives). Both groups are of immense importance for human nutrition, containing vital vitamins and cancer preventing substances.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1826243>

*Elewa, A.M.T.*

### **Predation in organisms: a distinct phenomenon**

Berlin [etc.]: Springer, 2007

ISBN 3540460446 /

9783540460442

Predation is considered one of the distinct phenomena related to the interrelationships between species on the Earth. Predation is an interaction between organisms (animals) in which one organism (predator) captures and feeds upon another (prey). Others consider predation as an interaction between two species in which one of them gains and the other loses. The book discusses the following main topics: What is behind predation in organisms? – Factors affecting predation in organisms - Predator-prey interaction - The distinct role of predation in keeping the environmental equilibrium - Examples of predation in the fossil record - Examples of predation in marine and non-marine organisms - Herbivory, carnivory, cannibalism, parasitoidism, and parasitism - Scavenging compared to predation - Future trends in this subject.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1825862>

*Heitman, J.*

### **Molecular principles of fungal pathogenesis**

Washington, DC: ASM Press, 2006

ISBN 1555813682 /

9781555813680

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1828877>

*Koike, S.T., Gladders, P. and Paulus, A.O.*

### **A colour handbook of vegetable diseases**

London: Manson, 2007

ISBN 1840760753 /

9781840760750

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1828898>

*Ohgushi, T. and Craig, T.P.*

### **Ecological communities: plant mediation in indirect interaction webs**

Cambridge: Cambridge University Press, 2007

ISBN 0521850398 /

9780521850391

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1828122>

*Paine, T.D.*

### **Invasive forest insects, introduced forest trees, and altered ecosystems: ecological pest management in global forests of a changing**

Dordrecht: Springer, 2006

ISBN 1402051611 /

9781402051616

Demand for timber and fibre continues to grow and is being met by increased reliance on plantation forestry. Many of the plantations that are being grown around the globe are non-native species that have characteristics of rapid growth and good commercial qualities. In some cases, the high rates of production are a result of the absence of native herbivore and diseases. This limited pest status is threatened as pest species move around the globe. At the same time there is concern about threats of these non-native plantation species on native communities and the impact of changing climates on forest productivity.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1826507>

*Singh, A.*

### **Compendium of medical plants of the world**

Enfield, NH [etc.]: Science Publishers, 2006

PUBLICATIES

ISBN 157808430X /  
9781578084302

Alternative systems of medicine utilizes medicinal plants for formulations. In this book information is given about chemical composition, medicinal use and modern investigative work on medicinal plants.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1828990>

*Stamets, P.*

**Mycelium running: how mushrooms can help save the world**

Berkeley, CA: Ten Speed, 2005

ISBN 1580085792 /

9781580085793

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1829025>

**Rapporten**

*Belder, E. den, Shi Xiaoping, Dihn Ti Hai Van, Tran Manh Tuong and Nooy-van Tol, J.*

**Kick the pesticide habit: forces affecting pesticide use and pesticide policy in the fringe of Hanoi and Nanjing, stakeholders' perspectives and policy recommendations**

Wageningen: Plant Research International, 2006

Note / Plant Research International; 426

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1829246>

*Bos, D., Beers, T. van, en Hoek, J.*

**Chemische bestrijding aardappelopslag: resultaten van een kasproef in 2003**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector AGV, 2004

PPO 520068

Het PPO-AGV heeft in 2002 in een kasproef 24 herbiciden onderzocht op effectiviteit tegen aardappelopslag. Vervolgens zijn in 2003 de meest effectieve middelen uit 2002 in een kasproef verder onderzocht. Het ging om zeven afzonderlijk toegepaste middelen en twee mengsels

(tankmix). De objecten zijn vergeleken met een onbehandeld object en met een object aanstippen met Roundup. Naast waarnemingen aan het aardappelgewas (omvang, kleur, mate van necrose en gewasstand) zijn ook gegevens verzameld over het wortelgewicht, het knolgewicht en het knolaantal. Verder is de (mate van) vermeerdering van aardappelcystealtjes (*Globodera pallida*) in het onderzoek betrokken.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1829894>

*Kalkdijk, J.R., Esselink, L.J. en*

*Lamers, J.G.*

**Tolerantie en uitzieking Fusarium oxysporum f. sp. cepae in de teelt van zaaiuien (2002-2004)**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business-unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente, 2004

PPO nr. 5234304

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft een tweetal proeven uitgevoerd in twee jaren (2002 en 2003): een veldproef met rassen met verschillende tolerantieniveaus en een biotoets met daarin de bepaling van de bodembesmetting vóór en na de veldproef en "uitzieking" van de grond door de jaren heen bij verschillende telers. De uitzieking wordt afgeleid door de besmettingsgraad van diverse percelen van één teler onderling te vergelijken.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830198>

*Kalkdijk, J.R., Evenhuis, A. en*

*Schepers, H.T.A.M.*

**De invloed van de loofvernietigingmethode op knolphytophthora (2004)**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector AGV, 2005

Projectnummer 520316

Aan het einde van het voorgaande groeiseizoen moet knolphytophthora voorkómen

worden. Hierbij is de keuze en timing van fungiciden belangrijk. Infectie van de knollen kan nog ook optreden tijdens en na loofvernietiging. De methode van loofvernietiging in combinatie met de gebruikte loofdoedingsmiddelen kan invloed hebben op (de mate van) de knolaantasting. Om dit te beoordelen is in 2004 (deze publicatie) en in 2005 (volgende publicatie) een proefveld aangelegd waarin diverse loofvernietigingsmethodieken werden getoetst en vergeleken. Tevens werd beoordeeld of het toevoegen van fungiciden aan de loofvernietigingsmethoden een betere knolbescherming biedt.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830294>

*Kalkdijk, J.R., Evenhuis, A. en*

*Schepers, H.T.A.M.*

**Het effect van het toevoegen van fungiciden bij loofvernietiging op knolphytophthora (2005)**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector AGV, 2006

Projectnummer 520316

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830292>

*Kalkdijk, J.R., Wander, J.G.N. en*

*Esselink, L.J.*

**GEWIS: effect van opnameperiode en herbevochtiging op de effectiviteit van fungiciden (2002 en 2003)**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector AGV, 2004

Projectrapport nr. 5234300

Het computerprogramma GEWIS (Gewasbescherming En Weer Informatie Systeem) brengt de relatie tussen weer en effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen in beeld door het relatieve effect per werkzame stof te berekenen. Dit onderzoek is uitgevoerd om te beoordelen hoeveel tijd na spuiten een fungicide nodig heeft om efficiënt te werken en of herbevochtiging



van het gewas invloed heeft op dit proces. In de proef is een doseringstrap aangelegd om de kans op verschillen te vergroten. <http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830199>

*Kema, G.H.J., Köhl, J., Kroon, L.P.N.M., Löffler, H.J.M., Meekes, E.T.M., Schepers, H.T.A.M., Scholten, O.E., Harmelen, M. van, en Waalwijk, C.*

**Fusarium in granen: identificatie van cruciale lacunes in kennis omtrent een internationaal probleem**

Wageningen: Plant Research International, 2002

Nota / Plant Research International; 142

In deze nota wordt een kritische analyse gegeven van de huidige stand van zaken in het internationale Fusarium onderzoek in granen. De auteurs hebben zich vooral beperkt tot de situatie voor tarwe en in mindere mate gerst. De studie heeft een onderzoeksbeleidsbepalend karakter. <http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830203>

*Lamont, J.-L. en Lambrechts, Y.*

**Koolzaad: het nieuwe goud?: teelttechniek van koolzaad**

Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, ABKL, 2005

In deze brochure is een actualisatie van de teelttechniek opgenomen, naar aanleiding van de vele vragen die gesteld werden aan de Vlaamse overheid aangaande de productie van pure plantaardige olie. Aan de orde komen onder andere: ziekten en plagen, teelttechniek van winter- en zomerkoolzaad, toepassingsmogelijkheden van koolzaad en zijn bijproducten, economische beschouwingen bij de teelt van koolzaad, koolzaad en bijenteelt.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1826982>

*Lauwere, C. de, Bremmer, J., Gaag, D.J. van der, Linden, T. van*

*der, Meer, R. van der, Netjes, A., Spruijt-Verkerke, J. en Wal, E. van der*

**Tussenevaluatie nota Duurzame Gewasbescherming: economie**

Deel 1: Sociaal-economische aspecten van het Nederlandse gewasbeschermingsbeleid

Den Haag: LEI, 2006

Rapport / LEI. Domein 2, Bedrijfsontwikkeling en concurrentiepositie; 2.06.10

ISBN 9086151094 /

9789086151097

Projectcode 4027300

In het deelproject economie wordt de economische doelstelling van de nota Duurzame Gewasbescherming geëvalueerd. Op basis van de beschikbare gegevens kan niet worden aangetoond dat Nederlandse telers concurrentienadeel ondervinden van nationaal Gewasbeschermingsbeleid. Telers staan redelijk positief tegenover het gewasbeschermingsbeleid, maar zijn ook ongerust over concurrentienadeel, administratieve lasten, resistentieontwikkeling en een toenemende plaag- en schimmeldruk. Geïntegreerde gewasbescherming wordt door veel telers toegepast en gewaardeerd.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830251>

*Lauwere, C. de, Bremmer, J., Gaag, D.J. van der, Linden, T. van der, Meer, R. van der, Netjes, A., Spruijt-Verkerke, J. en Wal, E. van der*

**Tussenevaluatie nota Duurzame Gewasbescherming: economie**

Deel 2: Enquête naar het gewasbeschermingsgedrag van telers en hun houding tegenover het gewasbeschermingsbeleid

Den Haag: LEI, 2006

Rapport / LEI. Domein 2, Bedrijfsontwikkeling en concurrentiepositie; 2.06.11

ISBN 9086151086 /

9789086151080

Projectcode 4027300

Een belangrijk onderdeel van het deelproject economie is een enquête die is gehouden onder 410 telers uit acht sectoren. De geïnterviewde telers staan positief tegenover het gewasbeschermingsbeleid (goed voor het milieu en goed voor het imago), maar zijn ook ongerust over vermeend concurrentienadeel, administratieve lasten, een toegenomen kans op resistentie en een toegenomen plaag en schimmeldruk. Geïntegreerde gewasbescherming wordt door veel geïnterviewde telers toegepast en gewaardeerd. Verplichte, emissiereducerende maatregelen ten behoeve van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij worden door veel geïnterviewde telers toegepast, maar minder gewaardeerd. <http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830252>

*Plentinger, M.C., Broek, R.C.F.M. van den, Huisman, M. en Visser, C. de*

**Bestrijding van koprot (*Botrytis allii* of *B. aclada*) in uien: proefjaar 2003, inclusief conclusies na drie proefjaren**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, AGV, 2004

PPO nr. 5234305

In 2001 tot en met 2003 zijn door het PPO-AGV veldproeven uitgevoerd met als doel het vaststellen van het (neven-)effect van fungiciden op infectie door *Botrytis allii*, de veroorzaker van koprot in uien. Tevens werd in het jaar 2003 onderzocht of met behulp van een adviessysteem het tijdstip van bespuiten nauwkeuriger kon worden vastgesteld of dat minder bespuitingen gedurende het seizoen nodig waren. Hiertoe is literatuuronderzoek uitgevoerd. Tegelijkertijd werd onderzocht of er perspectieven zijn om sporulatie dan wel de aanwezigheid van de schimmel te detecteren. De toegelaten middelen worden in de praktijk ingezet om bladvlekken te bestrijden.

PUBLICATIES

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830287>

*Schepers, H.T.A.M. en Spits, H.G.*  
**Bestrijding van Fusarium in wintertarwe: effect van vochtgehalte van het graan op het DON-gehalte tijdens de bewaring**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector AGV, 2005

PPO nr 5234378b

Fusarium kan in wintertarwe door een aantasting van de aar (kafjesrood) leiden tot een verminderde opbrengst en een lagere kwaliteit. De vorming van mycotoxinen (met name deoxynivalenol=DON) door *Fusarium culmorum*, *Fusarium avenaceum* en *Fusarium graminearum* is een belangrijk aspect van deze kwaliteitsvermindering. Mycotoxinen kunnen gezondheidsproblemen veroorzaken en zijn uit oogpunt van voedselveiligheid ongewenst. Met welke (combinatie van) maatregelen kan de aantasting door Fusarium (en de vorming van DON) zo veel mogelijk worden beperkt?

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830196>

*Schepers, H.T.A.M. en Spits, H.G.*  
**Bestrijding van Fusarium in wintertarwe: bestrijding van Fusarium in wintertarwe door middel van fungiciden en spuittechniek**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector AGV, 2005

PPO nr. 5234378a

Fusarium kan in wintertarwe door een aantasting van de aar (kafjesrood) leiden tot een verminderde opbrengst en een lagere kwaliteit. De vorming van mycotoxinen (met name deoxynivalenol=DON) door *Fusarium culmorum*, *Fusarium avenaceum* en *Fusarium graminearum* is een belangrijk aspect van deze kwaliteitsvermindering. Mycotoxinen kunnen gezondheidsproblemen veroorzaken en

zijn uit oogpunt van voedselveiligheid ongewenst. In dit rapport zal worden ingegaan op de resultaten aangaande de fungiciden en spuittechniek.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830197>

*Schrap, S.M., Tiesnitsch, J. en Staeb, J.A.*

**Bestrijdingsmiddelen screening in de rijkswateren: honderden bestrijdingsmiddelen in 2005**

Lelystad: Rijkswaterstaat, RIZA, 2006

RIZA rapport; 2006.020

ISBN 9036913551

Bestrijdingsmiddelen vormen nog steeds een groot probleem voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. Door veranderingen in gebruik van diverse middelen is het noodzakelijk het beeld regelmatig te actualiseren. In totaal zijn ruim tweehonderd bestrijdingsmiddelen in de screening meegenomen. De screening is uitgevoerd op negen locaties in de rijkswateren, verdeeld over de vier stroomgebieden (Rijn, Maas, Schelde en Eems). Drie locaties worden ook gebruikt voor de inname van oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1824161>

*Timmer, R.D. en Zeeland, M. van*  
**Lage doseringen herbiciden in granen: wintertarwe 2002-2004**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente, 2006

PPO nr. 520062

Van 2002 t/m 2004 is door PPO-AGV onderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van de onkruidbestrijding van nieuwe mixen van onkruidbestrijdingsmiddelen in verschillende doseringen, voor zowel de winter- als de zomergranen. Dit vond plaats op proefboerderij Ebelsheerd (Nieuw-Beerta) en heeft zich toegespitst op de bestrijding van dicotyle onkruiden in het voorjaar. In dit

verslag zijn de resultaten weergegeven van de veldproeven die in wintertarwe zijn uitgevoerd.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1829881>

*Wander, J., Bosch, R., Geel, W. van, Griend, P. van de, en Lamers, J.*

**Onderzoek naar maatregelen die leiden tot een vermindering van de besmetting met *Synchytrium endobioticum* van grond en de aantasting van aardappelen**

Lelystad [etc.]: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business-unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente [etc.], 2004

PPO nr. 5234352-2004UC

Pottenproeven werden uitgevoerd te Lelystad en te Wijster, veldproeven op besmette percelen te Ysselsteyn, Smilde en Nieuw-Weerdinge. Het onderzoek heeft zich op twee sporen gericht: 1) onderzoek uitgevoerd naar het effect van maatregelen die een besmetting door wratziekte kunnen voorkomen of beperken bij vatbare en bij partieel resistente aardappelrasen; 2) onderzoek naar het effect van maatregelen die de bodembesmetting versneld kunnen verlagen. De eerste proeven werden aangelegd in 1999. In dit verslag worden de resultaten behandeld van proeven aangelegd tot in 2002.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830304>

*Wander, J., Bosch, R., Geel, W. van, Griend, P. van de, Lamers, J., Spruijt-Verkerke, J. en Velema, R.*

**Onderzoek naar maatregelen die leiden tot een vermindering van de besmetting met *Synchytrium endobioticum* van grond en de aantasting van aardappelen**

Lelystad [etc.]: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business-unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente [etc.], 2004

PPO nr. 5234352-2004 C

Omdat *Synchytrium endobi-*

oticum een bodemgebonden schimmel is, is het moeilijk om de schimmel te bestrijden en is het moeilijk om het effect van maatregelen te begrijpen en te toetsen. In deze rapportage worden de tot nu toe behaalde resultaten behandeld. In veldproeven werd bij het poten middel C in een mengsel met grond en wratziekte-inoculum op de pootaardappel gelegd. In de proeven werd het effect vergeleken bij verschillende rassen.  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830308>

*Wander, J., Lamers, J., Griend, P. van de, Huisman, M. en Meyel, J. van*

**Onderzoek naar maatregelen die leiden tot een vermindering van de grondbesmetting met *Synchytrium endobioticum* en van de aantasting van aardappelen: resultaten van het t/m 2005 uitgevoerde onderzoek Lelystad**

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Businessunit Akkerbouw, Groene Ruimte en vollegrondsgroente, 2006  
PPO nr. 5234352-2005 C  
In 2002 en 2003 werden veldproeven aangelegd om het langjarige effect van toepassing van middel C op de afname van de besmetting met wratziekte te onderzoeken. Het onderzoek werd uitgevoerd op een perceel te Ysselsteyn (Zuidoostelijke zandgrond) en op een perceel te Nieuw Weerdinge (veenkoloniale grond).  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830300>

*Wander, J.G.N., Meier, R. en Huisman, M.*

**BOS valse meeldauw en blad-vlekkenziekte uien: resultaten onderzoek 2003 en 2004**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business-unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente, 2005  
PPO nr. 520232 03/04

Omdat de aantasting door valse meeldauw in kleine uien zoals zilveruien en eerstejaars plantuien niet altijd goed onder controle te houden zijn met behulp van het BeslissingsOndersteunend Systeem, werd vanaf 2003 een project gefinancierd om na te gaan of het BOS voor kleine uien verbeterd kan worden. Omdat het BOS in zaaiuien wel goed voldoet, werd in de eerste jaren van het onderzoek een vergelijking gemaakt tussen kleine uien en zaaiuien. In beide teelten werd het gewasklimaat bepaald.  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830193>

*Wander, J.G.N., Spits, H.G. en Kessel, G.J.T.*

**BOSsen voor bestrijding *Phytophthora infestans* en rasresistentie: evaluatie van de onderzoeksresultaten in 2002 t/m 2005**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector AGV, 2006  
PPO nr. 520130-2002/2005  
Met de nieuwe *P. infestans*-populatie is de gemiddelde agressiviteit van de Nederlandse *P. infestans*-populatie sterk toegenomen. Beslissingsondersteunende systemen bieden de mogelijkheid het spuitschema te baseren op onder andere weersgegevens, weersverwachting en ziektedruk. Om de fungicide-input nog verder te minimaliseren kan mogelijk (nog meer) gebruikt gemaakt worden van de natuurlijke resistentie die aardappelrassen bezitten. Dit rapport is gebaseerd op gegevens afkomstig van de proeven, uitgevoerd door PPO-AGV in de jaren 2002-2005, waarin met behulp van de beslissingsondersteunende systemen naar de mogelijkheden van het verminderen van de fungicide-input bij resistente aardappelrassen is gekeken.  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1830201>

*Zeeland, M.G. van, en Hoek, J.*  
**Chemische bestrijding aardappelopslag in wintertarwe en snijmaïs**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business-unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente, 2004  
PPO nr. 520068 / AGV4422, 2004  
Het PPO-AGV heeft in 2002 in een kasproef 24 herbiciden onderzocht op effectiviteit tegen aardappelopslag. Vervolgens zijn in 2003 de meest effectieve middelen uit 2002 in een kasproef verder onderzocht. Als vervolg van deze kasexperimenten werden in 2004 twee veldproeven in wintertarwe en snijmaïs aangelegd. Naast een strook wintertarwe of snijmaïs werd een strook braak gehouden. In beide stroken werden per veldje tien aardappelplanten gepoot. De te toetsen middelen werden zowel op de aardappelplanten in de gewassen als op de braakstrook gespoten.  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1829898>

*Zeeland, M.G. van, Schans, D.A. van der, en Berg, W. van den,*  
**Toetsing van het Gewasbescherming En Weer Informatie Systeem (GEWIS)**

Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business-unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente, 2004  
AGV4270, 2003 / PPO nr. 5236041  
In 2000 startte het onderzoek om gegevens te genereren waarmee uitkomsten van GEWIS (Gewasbescherming En Weer Informatie Systeem) konden worden vergeleken. De doelstellingen van het onderzoek waren toetsing en verbetering van de adviezen van GEWIS. Om de uitkomsten van het adviesstelsel te controleren en eventueel scherper te adviseren mogelijk te maken zijn in 2000 tot en met 2003 proeven gedaan. In 2000 en 2001 werden de waarnemingen gedaan aan

PUBLICATIES

onkruiden die op het proefperceel opkwamen. Aantallen en de verdeling van onkruiden over het perceel waren zeer wisselend. Daarom werden in 2002 en 2003 onkruiden in bakken gezaaid. Na opkomst werden de bakken in het veld geplaatst. Vanwege deze werkwijze werden dit semi-veldeproeven genoemd. Dit verslag behandelt de resultaten van de semi-veldeproef die in 2003 op het proefbedrijf van PPO-AGV is uitgevoerd.  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1829907>

#### **Aaltjesbeheersing in de bloembollenteelt**

[S.I.]: Telen met Toekomst  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1829053>

#### **Websites**

*Goud, J.C.*

#### **Plantenziekten & Gewasbescherming 2006**

Site boordevol informatie over plantenziekten en -plagen. Verder informatie over de studierichtingen waar plantenziektkunde behandeld wordt, zoals plantenwetenschappen aan Wageningen Universiteit of biologie aan de Universiteit Utrecht of de Universiteit van Amsterdam. Plantenziekten vormen ook interessante onderwerpen voor profielwerkstukken voor VWO/HAVO, vanwege de vele biologische en maatschappelijke aspecten.  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1826177>

#### **Bayer CropScience AG (Monheim am Rhein)**

Bayer Crop Science 2006  
 The site is in English and German. Bayer CropScience is one of the world's leading innovative crop science companies in the areas of crop protection, non-agricultural pest control, seeds and plant biotechnology.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1828384>

#### **Canadian Food Inspection Agency (Ottawa)**

Canadian Food Inspection Agency 2006  
 The Canadian Food Inspection Agency delivers all federal inspection services related to food; animal health; and plant protection. The site contains links to hot topics, news items, and 12 key subjects (e.g. biotechnology, exports, labelling and publications). The site is in English and in French.

<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1827982>

#### **Gewasbeschermingsinformatie (op website project Strategie)**

Rijswijk: LTO Groeiservice  
 Op deze website kan gezocht worden op gewas, plaag of schadebeeld, waarna informatie gevonden wordt over de aantasting en de bestrijding daarvan. Op de site staan veel foto's van schadebeelden.  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1829168>

#### **International Plant Protection Convention (Rome)**

International Phytosanitary Portal (IPP), 2007  
 It is the official website of the International Plant Protection Convention. It has news items, a calendar of activities, help guides in English, French and/or Spanish (PDFs), a list of publications, and a list of national contact persons.  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1828393>

#### **Introduction to microbiology**

For those persons training to enter a vocational program in any number of fields, getting caught up with disciplines such as microbiology can present certain challenges. These parties will be most delighted to learn about the introductory

microbiology tutorials on this website. Created by Leicester University, the tutorials include visually-stimulating (and well-formatted) reviews of prokaryote diversity, virology, and microbiology laboratory procedures. After looking over these materials, visitors can move along to the Online Tutorials area. Here they will find links to demonstrations of pathogens in action, virus replication, and malaria. The site is rounded out by the LabWork section, which includes a number of demonstration experiments that students (or instructors) can use in the laboratory. From The Scout Report, Copyright Internet Scout Project 1994-2006.  
<http://scout.wisc.edu/>  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1828753>

#### **Monsanto conversations on plant biotechnology 2006**

Biotech crops have been grown worldwide for more than a decade. Welcome to the one place where you can hear about the benefits of genetically modified foods and crops from the farmers and families who grow GM crops and the experts who research and study plant biotechnology. The site gives information on biotechnology, and has a series of videos on GM crop growing. There is an RSS feed for new videos.  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1828150>

#### **Onkruidbestrijding in uigewassen**

Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2005  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1824557>

#### **Onkruidbestrijding in winterarwe**

Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2005  
<http://library.wur.nl/WebQuery/clcwwwf/1824556>

# Nieuws

**Deze nieuwsrubriek brengt items over gewasbescherming die de redactie interessant vindt. Belangrijke criteria voor plaatsing van het nieuwsitem zijn:**

- het bericht moet relevant zijn voor de gewasbescherming,
- het mag geen reclameboodschap bevatten,
- het moet afkomstig zijn van een van de erkende agrarische nieuwsbrennende tijdschriften, kranten, nieuwsbrieven, internetsites of autoriteiten,
- het moet naspeurbaar zijn naar de oorspronkelijke bron, die waar mogelijk wordt weergegeven.

**Opinies van individuen of belangenorganisaties en visies en andere interpretaties van actuele onderwerpen kunnen als citaat worden opgenomen mits de bron bekend is.**

**Van harte nodigen wij u uit nieuwsitems bij de redactie aan te dragen.**

## ***Plantum NL blij met extra jaar voor realisatie toelating zaadbehandelingsmiddelen***

Plantum NL is blij met de toezegging van Minister Veerman dat bedrijven één jaar extra de tijd krijgen om een toelating te realiseren voor zaadbehandelingsmiddelen. "Met dit extra jaar hopen we voldoende tijd te hebben om de toelatingen te realiseren die tot op heden niet nodig werden geacht" zegt Roland Verweij, senior beleidsmedewerker van Plantum NL. De Minister gaf tijdens het debat in de Eerste Kamer over de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden aan, dat hij bedrijven in overleg met de staatssecretaris van VROM, tot uiterlijk 1 september 2009 de tijd geeft om toelatingen te realiseren voor zaadbehandelingsmiddelen. "We hebben deze ruimere overgangstermijn hard nodig om tijdig over de vereiste toelatingen te kunnen beschikken" stelt Verweij. "Vooral het feit dat de voorwaarden waaraan de toelatingen moeten voldoen nog niet bekend zijn maakt het voor ons

moeilijk. In een eerder debat heeft de Minister toegezegd dat de bestaande risico-evaluatie en -inventarisatie en de afgegeven milieuvergunningen voldoende zouden moeten zijn. Als deze toezegging nagekomen wordt moeten tijdige toelatingen haalbaar zijn. Samen met de fabrikanten, het Ctb en de betrokken ministeries gaan we dan ook snel aan de slag." *Bron: n.a.v. persbericht Plantum NL, 15 februari 2007*

## ***Gevonden: agressief tomatenvirus, geslacht onbekend***

Een volkomen nieuw plantenvirus dat niet past in de bekende virusgeslachten. 'Het gebeurt niet vaak dat onderzoekers zo'n virus ontdekken', zegt ing. Martin Verbeek van Plant Research International - onderdeel van Wageningen UR. 'Maar wij hebben het wel gedaan.' Het virus ruikt op in Spanje, waar het tomatenkwekers opzadelt met grote schade. Sinds 2003 plaagt de ziekte *torrado* Spaanse tomatenkwekers. 'Torrado' betekent 'geroosterd'

in het Spaans', zegt Verbeek. 'Getroffen tomaten sterven af en maken een geblakerde indruk, vandaar de naam.' Enkele jaren geleden kregen de Wageningers van zaadveredelaar De Ruiters Seeds monsters uit het zuidoosten van Spanje. Onderzoekers hadden de nieuwe, agressieve ziekte al bestudeerd, en in de zieke planten grote aantallen kleine draadvormige virussen aangehouden. 'Dat waren deeltjes van het pepinomozaïekvirus', zegt Verbeek. 'Ik vond ze ook in de samples die De Ruiters naar Wageningen stuurde. Maar onder de elektronenmicroscopie vond ik ook een paar andere virusdeeltjes. Die zagen er uit als kleine bolletjes. Ze waren nog geen dertig nanometer groot.' Verbeek vond twee plantensoorten die resistent waren tegen het pepinomozaïekvirus, maar wel gevoelig waren voor het nieuwe virus. Zo kon hij het nieuwe virus scheiden van het pepinomozaïekvirus. Het bleek inderdaad in staat gezonde tomatenplanten ziek te maken, en dezelfde symptomen te veroorzaken als de mysterieuze Spaanse ziekte. 'Het genetisch materiaal van dit virus bestaat uit twee aparte strengen RNA', zegt de onderzoeker. 'Dat is voor een plantenvirus niet ongewoon. Maar toen we de samenstelling van het RNA hadden bepaald, en in databanken gingen zoeken naar virussen met een vergelijkbare sequentie, vonden we niks. Toen beseften we dat we een geheel nieuw virus gevonden hadden, maar ook dat het geslacht waartoe het behoort niet bekend is. We hebben voorgesteld om het nieuwe organisme tomatentorradovirus

NIEUWS

te noemen.' De Wageningers hebben hun bevindingen gepubliceerd in *Archives of Virology*. Volgens recente berichten breidt de nieuwe ziekte zich uit. Ook kwekers in het zuiden van Spanje maken er nu melding van. Onderzoekers vermoeden dat het virus zich verplaatst via witte vliegen.

*Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 1 februari 2007*

### **Gent nieuw Mekka groene biotechnologie**

Meer dan vijfhonderd mensen zoeken rond Gent naar een nieuwe generatie betere gewassen via genetische wijzigingen. Gent is op dit ogenblik in Europa het Mekka van de groene biotechnologie die zich richt op planten. Alle grote gewasbeschermingsbedrijven hebben er een onderzoekscentrum. Bayer zoekt via Bayer BioScience (het oude PGS) in Gent naar nieuwe gewasbeschermingsmiddelen. BASF kocht in 2006 CropDesign om dezelfde redenen. Dat Monsanto nu Devgen wellicht in de arm neemt, sluit hier naadloos bij aan.

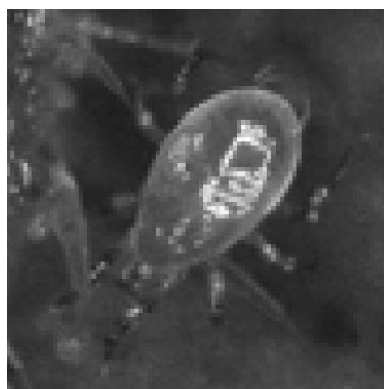
De Universiteit Gent was begin jaren tachtig op wereldvlak pionier in het onderzoek naar de moleculaire veredeling van planten onder leiding van de professoren Marc Van Montagu en Jef Schell. Schell werd later directeur van het fameuze Duitse Max Planck Instituut. Uit dat fundamenteel basisonderzoek zijn talloze bedrijven gegroeid, meestal onder begeleiding van het Vlaams Instituut van de Biotechnologie (VIB). De vorsers in Gent waren de eersten die genetisch materiaal van een bacterie in een plant brachten om de eigenschappen van de plant te veranderen. De grote mogelijkheden van die techniek voor de landbouw werden snel onderkend. 'Nu

zijn duizenden laboratoria wereldwijd bezig met onderzoek, waarvan de basis begin jaren tachtig in Gent werd gelegd', zegt Jo Bury, directeur van de VIB.

### **Bayer Bioscience**

Het eerste bedrijf was Plant Genetic Systems (PGS) dat via een aantal omzwingingen sinds 1986 bij Bayer BioScience terecht is gekomen. Daar werken nu al ruim tweehonderd mensen in het onderzoek naar nieuwe gewassen voor de gewasbeschermingsafdeling van Bayer. Bayer en het Zwitserse Syngenta zijn vandaag wereldmarktleider in gewasbescherming.

Vorig jaar in mei kwam CropDesign, een spin-off van de VIB



en actief in gewasbescherming vrij onverwacht in handen van BASF, de nummer vier op wereldvlak na Bayer, Syngenta en Monsanto. CropDesign plande een beursgang. CropDesign zoekt nu vooral voor BASF naar betere rassen voor de gewassen maïs, soja en tarwe via wijzigingen in het genetisch materiaal van de planten. BASF was tot dan toe bijna enkel actief in klassieke gewasbescherming zonder genetische wijzigingen. Dat Monsanto nu een nieuw en wellicht erg omvangrijk onderzoekscontract met Devgen aan het afsluiten is, klinkt gezien de *knowhow* die in Gent aanwezig is op dat gebied, logisch.

### **Wereldpositie**

De Universiteit Gent laat niets aan het toeval over om deze wereldpositie in de groene biotechnologie in Gent te versterken. De VIB heeft er een centrum voor plantenbiotechnologie opgericht. Op die campus zijn 200 mensen actief. Dat centrum wordt geleid door Dirk Inzè. Die wordt wereldwijd tot de top 5 van de plantbiologen gerekend, zegt Bury. In Gent en omgeving werken nu vijfhonderd mensen in dat segment.

*Bron: De Tijd, 31 januari 2007*

### **Gebruik van roofmijten in glastuinbouw groeit**

Ruim zeven miljoen roofmijten zijn in 2004 uitgezet om schadelijke tripsen op kasgewassen uit te roeien. Dit is een toename van 30 procent in vergelijking met 2000, zo blijkt uit cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) in Voorburg.

Het grotere aantal ingezette biologische plaagbestrijders heeft volgens het CBS niet zozeer te maken met een uitbreiding van het glasareaal, maar meer met hogere doseringen. In 2004 werden ruim twintig soorten biologische plaagbestrijders ingezet. Bij veertien ging het om sluipwespen en de overige waren roofmijten.

Bij de plaaginsecten ging het voornamelijk om trips, spint, witte vlieg en bladluis. Tegen trips werden vrijwel uitsluitend roofmijten ingezet. In 2004 werd ruim 70 procent van het totaal aantal roofmijten tegen trips ingezet bij kasgroenten, tegen 30 procent in de bloemeteelt. Bij de groenten wordt bijna de helft in de komkommerteelt gebruikt.

*Bron: Agrarisch Dagblad, 30 januari 2007*

## **SMK publiceert herziene Milieukeurcriteria voor Plantaardige Producten**

Stichting Milieukeur (SMK) heeft per 15 januari 2007 de herziene Milieukeurcriteria voor plantaardige producten gepubliceerd. In dit schema ligt het accent op het verminderen van de milieubelasting bij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen in de teelt, omdat daar de grootste milieuwinst kan worden gerealiseerd. Met name op het gebied van de gewasbescherming zijn wijzigingen doorgevoerd. Milieukeurtelers stellen vanaf 2007 ook een waterplan op. De nieuwe criteria zijn te downloaden via: [www.smk.nl](http://www.smk.nl).

### **Gewasbescherming**

Bij de Milieukeurteelten zijn alleen gewasbeschermingsmiddelen toegestaan die het milieu zo min mogelijk belasten. Deze middelen staan op de lijsten met toegestane middelen in het Milieukeur-schema. In overleg met diverse maatschappelijke organisaties en telers en op advies van DLV zijn deze lijsten geactualiseerd. Nieuwe, minder belastende middelen zijn in de lijsten opgenomen ter vervanging van bestaande, meer belastende middelen. Waar mogelijk zijn de kritische stoffen van de projecten Schone Bronnen I en II en de stoffen die om gezondheidsredenen Europees ter discussie staan (de zogenaamde Nasty Eight) uit de Milieukeurlijsten afgevoerd. Bij het opstellen van de lijsten is extra aandacht besteed aan het tegengaan van de milieubelasting voor het oppervlaktewater. Bij het beoordelen van middelen is een verscherpte norm aangehouden voor het waterleven. Het gebruik van 75% driftbeperkende doppen is in een aantal situaties verplicht

gesteld om de emissie naar het oppervlaktewater te beperken. In de lijsten met toegestane gewasbeschermingsmiddelen staan vanaf dit jaar voor alle toepassingen ook de milieubelastingspunten voor oppervlaktewater, bodem en grondwater opgenomen zodat de milieubelasting direct inzichtelijk is.

### **Bemesting**

De Milieukeurcriteria volgen het nieuwe Mestbeleid, gebaseerd op de Europese Nitraatrichtlijn, dat sinds 1 januari 2006 van kracht is. Milieukeurtelers lopen hierbij telkens minimaal een jaar vooruit op het wettelijk niveau. Dit seizoen gelden voor de Milieukeurtelers dus de (concept-)gebruiksnormen voor 2008.

### **Waterplan**

Het verantwoord omgaan met water is een steeds belangrijker wordend milieuthema. Om de bewustwording rondom het watergebruik en de mogelijke besparingen te stimuleren, is het opstellen van een waterplan dit jaar voor het eerst opgenomen in het schema. In het waterplan geeft de teler jaarlijks een inschatting van het gebruik voor komend seizoen. Het waterverbruik wordt daarbij gespecificeerd naar waterbron en beregenings- of irrigatietechniek.

### **Grote vooruitgang**

Frans Pladdet, projectleider Agro/food bij SMK: 'We hebben dit jaar in goed overleg met telers en DLV een grote vooruitgang kunnen boeken voor wat betreft de milieubelasting van de toegelaten middelen binnen Milieukeur. Vooral met betrekking tot het oppervlaktewater is veel bereikt. De middelen die maatschappelijk ter discussie staan zijn waar mogelijk vervangen door minder milieubelastende middelen. Het hele

herzieningstraject is zorgvuldig verlopen, met diverse inspraakmogelijkheden. Ik heb er alle vertrouwen in dat er opnieuw een goed werkbaar schema ligt'.

### **SMK en duurzaamheidscriteria**

SMK bevordert duurzaamheid door het ontwikkelen en beheeren van duurzaamheidscriteria voor producten en diensten voor agro/food en non-food programma's, zoals de programma's Milieukeur, Europees Ecolabel, Groen Label Kas, Maatlat Duurzame Veehouderij, Barometer Duurzaam Terreinbeheer en Barometer Groenten & Fruit.

Voor verdere informatie kunt u contact opnemen met Frans Pladdet, projectleider Agro/food bij SMK, telefoon (070) 3586300, e-mail: [fpladdet@smk.nl](mailto:fpladdet@smk.nl).

*Bron: Persbericht Stichting Milieukeur (SMK), 24 januari 2007*

### **Nieuw duurzaam teeltsysteem voor vollegrond**

Kweken in goten is een nieuw, duurzaam teeltsysteem dat door PPO Bomen is ontwikkeld voor boomkwekerijproducten in de vollegrond

Bij dit teeltsysteem worden de gewassen in ingegraven goten geteeld. De goten worden met substraat gevuld. Door steeds met vers substraat te starten, is het risico op bodemgebonden ziekten klein.

PPO heeft ruim een jaar getest met Thuja in het gotensysteem. Uit deze ervaring blijkt dat er een goede product- en wortelkwaliteit te behalen zijn. De teelt in goten gaf een betere wortelkwaliteit dan in de vollegrond. Ook het verkorten van de teelt, van twee naar één jaar behoort tot de mogelijkheden. Met dit gesloten teeltsysteem wordt voorkomen dat voe-

dingsstoffen en gewasbeschermingsmiddelen uitspoelen. Het combineert de voordelen van de vollegrondsteelt, zoals het niet omvallen, met de voordelen van de containerteelt, zoals de emissiebeperkingen.

*Bron: De Boomkwekerij, 23 januari 2007*

### **PD treft bruinrot aan in partij TBM-pootgoed en consumptieaardappelen**

De Plantenziektenkundige Dienst (PD) heeft bruinrot vastgesteld in een partij TBM (teeltbeschermende maatregel)-pootaardappelen van het ras Valiant. Daarnaast is bruinrot vastgesteld in een partij consumptieaardappelen van het ras Bintje tijdens de teelt-survey die de PD jaarlijks uitvoert.

De besmette partij TBM-pootaardappelen is aangetroffen in de Overijsselse gemeente Twenterand tijdens de reguliere toetsing van het TBM-pootgoed. Naar aanleiding van de vondst is een traceringsonderzoek opgestart. Dit onderzoek heeft nog geen concrete relatie opgeleverd met het gebruik van oppervlaktewater. De zogenaamde 'klonale lijnen' zijn onderzocht: bij de 'zusterpartijen' is geen enkele verdenking vastgesteld. De PD voert nog aanvullend onderzoek uit om de oorzaak van de besmetting te achterhalen.

De integrale toetsing van pootgoed op bruin- en ringrot, die door de NAK Agro wordt uitgevoerd, is praktisch afgerond. Er zijn bij het onderzoeken van de ruim 27.000 monsters geen andere vondsten gedaan van bruinrot in NAK- of TBM-pootgoed. Het aantal gevallen van bruinrot in pootgoed is in de integrale toetsingen van de laatste jaren sterk gedaald. Deze afname wordt met name veroorzaakt door het ingestelde

verbod op het gebruik van oppervlaktewater voor beregening van pootgoed.

Wel is er in de teelt-survey die de PD uitgevoerd heeft in consumptieaardappelen één besmetting met bruinrot geconstateerd. Het gaat om een besmetting in het ras Bintje bij een teler in de gemeente Wijchen. Het traceringsonderzoek loopt nog.

De PD heeft beide bedrijven maatregelen opgelegd. Dit houdt onder andere in dat de besmette partijen moeten worden vernietigd. Alle andere aardappelen op de bedrijven hebben de status 'waarschijnlijk besmet' gekregen en moeten gecontroleerd worden afgezet.

*Bron: Persbericht Plantenziektenkundige Dienst, 16 januari 2007*

### **Bruinrotaanpak Nederland kan economisch uit**

De huidige kostbare aanpak om bruinrot in aardappelen te voorkomen is economisch gerechtvaardigd. Dat stelt de Wageningse promovenda Annemarie Breukers.

De potentiële exportverliezen bij voortdurende aanwezigheid van bruinrot in de aardappelketen zijn veel groter dan de kosten van de bruinrotmaatregelen, stelt Breukers.

Breukers bestudeerde in haar promotieonderzoek een kosteneffectieve beheersstrategie. Ze gebruikte een bio-economische modellering in haar onderzoek. Dat model bestaat aan de ene kant uit een epidemiologische component, die de verspreiding van bruinrot in de Nederlandse aardappelketen simuleert en een economische component die de kostenkant bij aanwezigheid van bruinrot simuleert.

Sinds 1995 troffen diverse uitbraken van bruinrot de Nederlandse aardappelketen. De ziekte wordt veroorzaakt door de bacterie *Ralstonia solanacearum*. Bruinrot heeft binnen de Europese Unie een quarantainestatus. In de praktijk betekent dat dat alle lidstaten verplicht zijn verspreiding van de ziekte te voorkomen. *Bron: Agrarisch Dagblad, 13 januari 2007*

### **Bewegende en rond-draaiende wiedege bestrijden onkruid het beste**

Zowel de bewegende als rond-draaiende wiedege biedt perspectief voor vasteplantenkwekers en ook voor kwekers met andere gewassen. Dat blijkt uit het project Mechanisch Schoon.

Tijdens en na een proef is de hoeveelheid onkruid in het gewas gevolgd. Over het algemeen bestreden beide machines het onkruid goed en gaven ze weinig schade aan het gewas. Het grootste verschil tussen de machines bleek de capaciteit. De beweegbare wiedege neemt drie bedden tegelijk mee, waardoor de capaciteit het drievoudige is van de rond-draaiende wiedege.

Het project Mechanisch Schoon is een project om nieuwe methoden en mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding in de open teelten te stimuleren. Vergeleken met chemische bestrijding van onkruid, is het gebruik van de uitgeteste machines in de teelt van vaste planten op de zandgrond niet veel duurder. Het ligt echter aan de weersomstandigheden in het voorjaar of mechanische onkruidbestrijding elk jaar mogelijk is. *Bron: De Boomkwekerij, 9 januari 2007*



### **Nog teveel bestrijdingsmiddel in sloten en vaarten**

Telers hebben de vervuiling van oppervlaktewater door bestrijdingsmiddelen met ruim 85% weten terug te brengen. Boeren en tuinders gebruiken deze stoffen om hun gewassen te beschermen tegen ziekten en plagen. Toch zitten er nog te veel resten van deze middelen in sloten en vaarten. In 2003-2004 was dit het geval op ongeveer de helft van de meetlocaties. Het gaat hierbij om tenminste 20 van de ruim 200 stoffen. Dit concludeert het Milieu- en Natuurplanbureau in de evaluatie van het gewasbeschermingsbeleid die vandaag wordt aangeboden aan minister Veerman van LNV en staatssecretaris Van Geel van VROM.

### **Telers passen bedrijfsvoering aan**

Driekwart van de gerealiseerde reductie is bereikt doordat telers hun bedrijfsvoering hebben aangepast, onder andere door stroken land langs het oppervlaktewater niet te gebruiken (teeltvrije zones) en door het gebruik van landbouwmachines die het verwaaien van gewasbeschermingsmiddelen naar de sloot beperken met 50% of meer. Het resterend kwart komt doordat telers andere, minder milieubelastende middelen zijn gaan gebruiken.

### **Extra maatregelen nodig**

De evaluatie laat zien dat de beleidsdoelen voor 2010, zonder aanvullende maatregelen van overheid en telers, niet gehaald worden. De milieuwinst is vooral behaald tussen 1998 en 2001. Sinds 2001 is nauwelijks vooruitgang geboekt. De kwaliteit van het oppervlaktewater voor drinkwaterwinning is wel verbeterd sinds 1998, maar het beleidsdoel voor 2005 is niet gehaald.

### **Economisch perspectief**

De kosten voor de telers (inclusief gedeelde inkomsten) waren in 2005 één tot twee procent hoger dan in 1998. Dit komt vooral door de verplichte teeltvrije zones. Anders dan verwacht, bleken de kosten van gewasbeschermingsmiddelen echter nauwelijks toegenomen. De telers pasten in 2005 vaker geïntegreerde gewasbescherming toe dan in 2000. Voor de meeste telers bleek dit per saldo geen geld te kosten. Het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) voorziet de Nederlandse regering van onafhankelijke evaluaties en verkenningen over de kwaliteit van de fysieke leefomgeving en de invloed daarvan op mens, plant en dier. Het MNP vormt de brug tussen wetenschap en beleid.

*Bron: Persbericht Milieu- en Natuurplanbureau, 8 januari 2007*

### **Kennis over plagen in biologische teelt op internet**

Het team biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt brengt een handleiding over beheersing van ziekten en plagen op het internet.

De kennis is via biokennis.nl en dlvbiodologisch.nl beschikbaar. Volgens projectleider Bertus Buizer van DLV Plant is de kennis nuttig voor biologische telers én gangbare telers die kleine gewassen telen en daarom niet de beschikking hebben over veel middelen. Volgens Buizer is er weer meer ruimte op de biologische markt, waardoor de teelt kan uitbreiden. Omschakelaars kunnen de handleiding gebruiken om te leren voor de praktijk. Buizer noemt de beschikbaarheid van zo veel gegevens over plaagbeheersing in de biologische teelt een mijlpaal.

*Bron: Agrarisch Dagblad, 28 december 2006*

### **Website gezondeboomteelt breidt uit**

De website Gezondeboomteelt.nl wordt op een aantal punten uitgebreid. Zo wordt de achtergrondinformatie uitgebreid met informatie over nieuwe ziekten en plagen. Ook nieuw is dat kwekers via de site op de hoogte zullen worden gehouden van de meest recente onderzoeksresultaten.

Verder krijgen de kwekers op Gezondeboomteelt.nl toegang tot de nieuwste kennis, opgedaan in gewasbeschermingsprojecten van PPO Bomen en DLV Plant. De site gaat zo een belangrijke rol spelen binnen het project 'Effectieve toedieningstechnieken in de boom- en vasteplantenteelt'. In het kader hiervan komt er op de site informatie over spuittechniek en doppenkeuze. Tevens wordt een digitaal spuitadvies ontwikkeld, dat zijn primeur op de website krijgt. Uit een kleine steekproef onder bezoekers van de site blijkt dat kwekers uitgebreid gebruikmaken van de actuele waarschuwingen en waarschuwingen (82 procent) en van de achtergrondinformatie (71 procent). De waarschuwingsmodellen (17 procent) en het gewasbeschermingsplan (12 procent) worden minder vaak geraadpleegd. *Bron: De Boomkwekerij, 19 december 2006*

### **Plantenziektenkundige Dienst krijgt Emanuel Sweertsprijs**

Anthos, de branchevereniging van de handelsbedrijven in bloembollen en boomkwekerijproducten, heeft vanmiddag de Emanuel Sweertsprijs uitgereikt aan de Plantenziektenkundige Dienst (PD). Landbouwminister Cees Veerman nam de prijs in ontvangst tijdens de Eindejaarsbijeenkomst van Anthos in Noordwijk.

Met de Emanuel Sweertsprijs wil Anthos de PD en haar medewerkers, zowel in Wageningen als op de regionale locaties, danken voor hun inzet voor de bloembollen- en kwekerijsector. Voorzitter Henk Westerhof van Anthos roemt vooral de rol van de PD bij het maken van internationale fytosanitaire afspraken. De PD heeft als pionier nieuwe afzetmarkten voor de bloembollensector tot ontwikkeling gebracht, aldus Westerhof. Bovendien verleent de PD volgens Anthos als *troubleshooter* op een effectieve wijze medewerking aan het oplossen van internationale fytosanitaire vraagstukken en problemen.

De toenmalige Bond van Bloembollenhandelaren introduceerde de Emanuel Sweertsprijs in 1988. De prijs wordt sindsdien bij hoge uitzondering toegekend aan een persoon of organisatie die zich heeft onderscheiden in het bevorderen van de afzet van bloembollen en boomkwekerijproducten. De prijs is in 2000 voor het laatst uitgereikt aan Keukenhof.

*Bron: Agrarisch Dagblad, 15 december 2006*

### **Nederland gaat naar geïntegreerde gewasbescherming**

Nederland is het derde exportland van agrarische producten wereldwijd, maar heeft tegelijk ook de meeste verschillende exportproducten. Hierdoor zijn de hoeveelheden van hetzelfde

product niet heel groot, en is er dus behoefte aan bestrijdingsmiddelen met brede toepassingen. Een nieuwe aanvraag voor een kleine teelt wordt te duur. Dat zeiden Ronald Giezenaar van Bayer CropScience en Martin Meijdam van Certis Europe gisteren op de jaarvergadering van Nefyto. Ook directeur Anton van Doornmalen van Rijk Zwaan Zaadteelt en Zaadhandel riep de industrie op om verder te innoveren en te gaan voor brede toepassingen. Directeur Maritza van Assen van Nefyto (de branche-organisatie van de sector) belooft verder te gaan met de samenwerking met bedrijven op dit vlak.

Van Doornmalen roept de overheid op om te kijken naar ketensamenwerking: middelen die eerder worden ingezet, kunnen later gebruik voorkomen. Hij benadrukt het belang van de middelenindustrie. Zaad is kostbaar. Daarvoor moet het zaad wel perfect zijn. Ook bij koolzaad is *coating* belangrijk. Het middel Gigant is echter binnenkort niet meer inzetbaar, omdat de toelatinghouder geen brood ziet in een nieuwe beoordeling.

Tegelijkertijd klinkt er vanuit de onderzoekinstellingen als het LEI en waterschappen de roep om selectiever middelengebruik en geïntegreerde gewasbescherming. Dat betekent dat biologische methoden gecombineerd worden met chemische. Volgens Nefyto-voorzitter Frank Terhorst gaat het in de toekomst inderdaad om selectievere mid-

delen en geïntegreerde gewasbescherming. Het milieu blijft een speerpunt, belooft hij. Ook bij de consumenten ontdekt de industrie een hang naar gezond, wat soms leidt tot biologisch koopgedrag. Volgens Agrico-directeur Kees van Arendonk zou de consument ook wel kunnen leven met de boodschap dat middelen juist gebruikt worden voor een gezond gewas. Hij pleit ervoor het EurepGap-systeem naar de klant toe te communiceren, nu de telers er allemaal aan meedoen. Als voorbeeld wordt ook Albert Heijn genoemd, die de klant recent informeerde over bestrijdingsmiddelen. Volgens Bayer een goede zaak, volgens anderen te ingewikkeld. De weg naar hogere milieunormen is geen keuze. Zodra er meer telers aan hogere normen voldoen wordt dat de nieuwe norm, en moet er verder verbeterd worden. Telers die achterblijven en bijvoorbeeld niet aan EurepGap voldoen, hoeven niet meer voor Agrico te produceren.

Bij de veiling Aalsmeer wordt al nagedacht over een nieuwe kwaliteitscategorie A0, omdat de A1-groep steeds groter wordt. Zo worden goede telers beloond met een hogere prijs. Volgens de veiling is de kwaliteit van een product niet alleen van het uiterlijk afhankelijk. "Een kromme steel kan best goed zijn, als het er maar bij wordt verteld."

*Bron: Agrarisch Dagblad, 8 december 2006*

De redactie van Gewasbescherming besteedt bij het verzamelen van de informatie voor de rubriek Nieuws aandacht en zorg aan de juistheid van deze informatie, maar kan deze niet garanderen. De items in de rubriek Nieuws geven de zienswijze van de betreffende bron weer en uitdrukkelijk niet die van de redactie of van de KNPV. De redactie is niet verantwoordelijk en/of aansprakelijk voor eventuele fouten en onvolkomenheden in de verstrekte informatie.

## **Binnenlandse bijeenkomsten**

### **10-14 mei 2007**

International Joint Workshop of the IOBC/WPRS Working Group 'Induced Resistance In Plants Against Insects and Diseases' and the 'PR-proteins Workshop' on 'PR-proteins' and 'Induced Resistance in Plants against Pathogens and Insects', Doorn, Nederland.

*Info:* Corné Pieterse (e-mail: C.M.J.Pieterse@bio.uu.nl), Marcel Dicke (e-mail: marcel.dicke@wur.nl) or Annegret Schmitt (e-mail: a.schmitt@bba.de); websites: <http://www.unine.ch/bota/iobc>; <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

### **24 mei 2007**

Voorjaarsvergadering en Algemene Ledenvergadering van de KNPV: 'State of the art. Stand van zaken omtrent de gewasbescherming in Nederland', WICC, Wageningen.

*Info:* website: <http://www.knpv.org>

### **21-25 april 2008**

IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Control in Protected Crops, Temperate Climate', Sint Michielsgestel, Nederland.

*Info:* Pierre Ramakers, Marieke van der Staaij, Gerben Messelink; e-mail: Gerben.Messelink@wur.nl, Applied Plant Research; Jeroen van Schelt, Koppert Biological Systems. WG Convenor: Annie Enkegaard, Danish Institute of Agricultural Sciences; e-mail: annie.enkegaard@agrsci.dk; websites: <http://www.ruwenberg.nl>; <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

## **Buitenlandse bijeenkomsten**

### **12-14 maart 2007**

First meeting of the IOBC/WPRS Study Group 'Integrated Control of Plant Feeding Mites', Jerusalem, Israël.

*Info:* Dr. Phyllis Weintraub, phyllisw@volcani.agri.gov.il; websites: <http://www.jerusalem-iobc.com>; <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

### **21-23 maart 2007**

8th China International Agrochemical and Crop Protection Exhibition, Shanghai Everbright Convention & Exhibition Centre Shanghai, China.

*Info:* E-mail: shy@agrochemshow.com; website: <http://www.agrochemshow.com>

### **2-4 april 2007**

Meeting of the 'Subgroup on Slugs and Snails' within the IOBC/WPRS Working Group 'Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes', Bern, Switzerland

*Info:* Dr Markus Bieri, e-mail Markus.Bieri@lonza.com, Dr Bill Symondson, e-mail Symondson@Cardiff.ac.uk; website: <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

### **11-13 april 2007**

53rd Annual Soil Fungus Conference, the Piccadilly Inn University Hotel, Fresno, CA.

*Info:* James Gerik, jgerik@fresno.ars.usda.gov; website: <http://soilfungus.ars.usda.gov>

### **16-18 april 2007**

Resistance 2007, Rothamsted Research, Harpenden, Hertfordshire, Verenigd Koninkrijk.

*Info:* Murilo Zerbini, rres.resistance@bbsrc.ac.uk; website: <http://www.rothamsted.ac.uk/Research/Resistance2007.html>

### **16-18 april 2007**

Molecular Mechanisms of Resistance to Antibiotics, Drugs and Pesticides

Churchill College, Cambridge, Verenigd Koninkrijk; Organised by SCI BioActive Sciences Group and SCI Pest Management Group

*Info:* e-mail: alison.evans@soci.org; website: <http://www.bcpc.org/>

### **29 april-4 mei 2007**

Population and Evolutionary Biology of Fungal Symbionts, Ascona, Zwitserland.

*Info:* Bruce McDonald, bruce.mcdonald@agrl.ethz.ch; website: [http://www.path.ethz.ch/news/conferences/2006\\_ascona/](http://www.path.ethz.ch/news/conferences/2006_ascona/).

### **3-4 mei 2007**

International Congress, Commission of European Communities, COST 924 'Novel Approaches for the Control of Postharvest Diseases and Disorders.' CRIOF - DIPROVAL Faculty of Agriculture, University of Bologna, Viale G. Fanin 46 - 40127 Bologna, Italië.

*Info:* Convenor Prof. Paolo Bertolini, bibcriof@agrsci.unibo.it

### **6-8 mei 2007**

2nd Pan African Medical Mycology Society (PAMMS) Conference, Cape Town International Convention Centre (CTICC), Kaapstad Zuid Afrika.

*Info:* Dr Hester Vismer (voorzitter), PAMMS 2007, PROMEC Unit, Medical Research Council P. O. Box 19070, Tygerberg, Kaapstad, 7505 Zuid Afrika; tel.: +27 (0)21 938 0287; fax: +27 (0)21 938 0260; e-mail: hester.vismer@mrc.ac.za

### **10-12 mei 2007**

Best Practice in Disease, Pest and Weed Management - The State of the Art, Berlijn, Duitsland. Organised jointly by the German Phytomedical Soci-

# [AGENDA

# AGENDA

ety & British Crop Protection Council (BCPC)  
*Info:* E-mail: service@dpg-bcpc-symposium.de

## 22 mei 2007

59th International Symposium on Crop Protection at the Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Gent, België.  
*Info:* website: <http://www.iscp.ugent.be>

## 23-25 mei 2007

IOBC/WPRS Working Group 'GMOs in Integrated Plant Production', Warschau, Polen.  
*Info:* Zbigniew Dabrowski, Department of Applied Entomology, Warsaw Agricultural University (SGGW)  
 Convenor: Jörg Romeis, Federal Department of Economic Affairs DEA, Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART, Biosafety Group, Reckenholzstr. 191, 8046 Zurich, Zwitserland, tel: +41-44-3777299; fax: +41-3777201; e-mail: joerg.romeis@art.admin.ch; website: <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

## 20-26 mei 2007

5th International Geminivirus Symposium & 3rd International ssDNA Comparative Virology Workshop, Ouro Preto, Minas Gerais, Brazilië.  
*Info:* Murilo Zerbini, zerbini@ufv.br; website: [www.ufv.br/dfp/virologia/OP2007](http://www.ufv.br/dfp/virologia/OP2007)

## Mei 2007

3rd meeting of the IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Protection of Olive Crops', Braganca, Portugal.  
*Info:* Jose Alberto Pereira, CIMO/Escola Superior de Braganca, PO Box 1172, 5301-855 Braganca (Portugal); e-mail: jpereira@ipb.pt; Convenor: Dr. Kalaitzaki Argyro, Institute of Olive Tree and Subtropical Plant (NAGREF), Department of Entomology and Biological

Control; tel.: +30 28210 83449; fax: +30 28210 93963; e-mail: argkalaitzaki@yahoo.com; website: <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

## 4-7 juni 2007

IOBC/WPRS Working Group 'Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes', 11th European Meeting, Ecole des Mines, 30319 Alès, France.  
*Info:* Miguel Lopez-Ferber, LGEI, Ecole des Mines d'Alès 6, Avenue de Clavières 30319; Alès Cedex, France, tel +33 466 782704; fax +33 466 782701; e-mail: Miguel.Lopez-Ferber@ema.fr; website: <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

## 19-21 juni 2007

APS North Central Division Meeting . Purdue University, Lafayette, Indiana.  
*Info:* website: <http://www.apsnet.org/members/div/northcentral/>

## 24-27 juni 2007

IOBC/WPRS Working Group 'Multitrophic Interactions in Soil', Dijon, Frankrijk.  
*Info:* Christian Steinberg, INRA-Université de Bourgogne, UMR Microbiologie et Géochimie des Sols, CMSE, 17 rue Sully - BP 86510, 21065 Dijon Cedex, Frankrijk; tel.: +33-(0) 380-693050; fax: +33-(0) 380-693224; e-mail: steinberg@dijon.inra.fr; website: <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

## 7-11 juli 2007

Plant Biology & Botany 2007. Chicago, Illinois.  
*Info:* Wendy Sahli, wendys@aspb.org; website: <http://www.aspb.org/plantbiology/>

## 9-14 juli 2007

7th International Symposium of the Russian Society of Nematologists, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Rusland.

*Info:* Dr. Elizaveta M. Matveeva, Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS 11, Pushkinskaya Str., 185910 Petrozavodsk, Russia; tel: +7(8142) 762706; fax: +7(8142) 769810; e-mail: matveeva@krc.karelia.ru

## 21-27 juli 2007

13th Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions, Sorrento, Italië.  
*Info:* website: <http://www.mpmi2007.org>

## 28 juli-1 augustus 2007

Annual meeting of the American Phytopathological Society, Town and Country Resort and Convention Center, San Diego, Californië.  
*Info:* American Phytopathological Society, 3340 Pilot Knob Road, St. Paul, MN 55121-2097 Verenigde Staten; fax: (651) 454-0766; e-mail: [aps@scisoc.org](mailto:aps@scisoc.org)

## 28 juli-1 augustus 2007

46th Annual Meeting Society of Nematologists, Joint with APS. Town and Country Resort & Convention Center in San Diego, California.  
*Info:* website: <http://www.nematologists.org/>

## 12-17 augustus 2007

11th International Workshop on Fire Blight. Portland, Oregon.  
*Info:* Ken Johnson, johnsonk@science.oregonstate.edu or Virginia Stockwell stockwev@science.oregonstate.edu; website: <http://oregonstate.edu/conferences/fireblight2007/>

## 13-16 augustus 2007

The 60<sup>th</sup> New Zealand Plant Protection Conference and symposium will be held in Napier at the Napier War Memorial and Convention Centre, Marine Parade  
*Info:* website: <http://www.hortnet.co.nz/publications/nzpps/conference.htm>