

# Gewasbescherming

Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging

Gewasbescherming, jaargang 36

januari 2005

NUMMER

1



**Promoties Vereijssen, Brinkman, Schouwsma en  
Schoonbeek**  
**Werkgroepen Bodempathogenen en Phytophthora &  
Pytium**  
**Oproepen voor 4<sup>e</sup> Gewasbeschermingsmanifestie 2005**

**KNPV**

### Gewasbescherming,

het mededelingenblad van de KNPV, verschijnt zes keer per jaar. Kopij voor nummer 2 van 2005 inleveren voor 15 januari 2004

### Redactie

Kees Westerdijk (PPO-AGV), hoofd-redacteur, e-mail: kees.westerdijk@wur.nl  
 Willem Jan de Kogel (PRI), secretaris willemjan.dekogel@wur.nl  
 Dirk-Jan van der Gaag (PD) d.j.van.der.gaag@minlnv.nl  
 Marleen Riemens (PRI) marleen.riemens@wur.nl  
 Wiebe Lammers (PD) j.w.lammers@minlnv.nl  
 Jos Raaijmakers (WU-Fytopathologie) jos.raaijmakers@wur.nl  
 Aad Termorshuizen (WU-DPW) aad.termorshuizen@wur.nl  
 Annet Zweep (Expertisecentrum-LNV) a.t.zweep@minlnv.nl  
 Marianne Roseboom-de Vries, administratief medewerker

### Redactie-adres

Postbus 31, 6700 AA Wageningen  
 e-mail: m.roseboom2@chello.nl  
 Telefonisch bereikbaar: 0317-483654

### Internet

www.knpv.org  
 www.gewasbescherming.info  
 info@knpv.org

### Abonnementen en lidmaatschappen

Het lidmaatschap van de KNPV is inclusief het abonnement op het tijdschrift Gewasbescherming (verschijnt 6x per jaar).

- lidmaatschap binnenland € 25,-
  - lidmaatschap buitenland € 35,-
  - lid-donateur (bedrijven en instellingen) € 65,-
  - student-lidmaatschap<sup>1</sup> € 12,50
- Abonnementen (voor bibliotheken e.d.):
- binnenland € 30,-
  - buitenland € 35,-
  - losse nummers (excl. verzendk.) € 6,-
- Abonnement EJPP
- Personen die lid zijn van de KNPV kunnen tegen gereduceerd tarief een abonnement verkrijgen op het *European Journal of Plant Pathology* (tarief 2004: € 121,-)

Lidmaatschappen en abonnementen lopen van 1 januari tot en met 31 december.

Ze kunnen op elk gewenst moment ingaan. Eventuele beëindiging dient voor 1 december **schriftelijk** te worden gemeld.

<sup>1</sup> Voor studenten aan universiteiten en hogescholen

### Correspondentie

Alle correspondentie betreffende de leden-administratie en Gewasbescherming te richten aan de secretaris van de KNPV, Postbus 31, 6700 AA Wageningen. a.w.wesselo@minlnv.nl  
 Postbank: 92 31 65, ABN-AMRO: 53.93.39.768, ten name van KNPV, Wageningen

### Afbeelding voorpagina

Volgroeid blad van een suikerbiet met daarop de symptomen van de bladvlekkenziekte *Cercospora beticola*. Zie ook promotie Jessica Verijssens op pagina 5-7.

### Bestuur Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging

voorzitter: G.H.J. Kema (PRI)  
 A.W. Wesselo (PD), secretaris  
 J.J. Bouwman (Nefyto), penningmeester  
 C.E. Westerdijk (PPO-AGV), hoofdredacteur Gwsbschrmng  
 L. Bastiaans (WU-DPW)  
 J.S. Buurma (LEI)  
 P.M. Eggink (*Semper florens*),  
 P. Bodingius (Expertisecentrum-LNV),  
 L. de Jager (CAH, Dronten),  
 R.Y. van der Weide (PPO-AGV),  
 J.P. Wubben (PPO-Glas), leden

### KNPV werkgroepen

#### Bodempathogenen en bodem-microbiologie

voorzitter: mw. J. Postma (PRI)  
 secretaris: G.J. van Os,  
 PPO-BB, Postbus 85, 2160 AB Lisse.  
 e-mail: gera.vanos@wur.nl

#### Fusarium

voorzitter: C. Waalwijk (PRI)  
 secretaris: M. Rep (UvA)  
 Swammerdam Institute for Life Sciences, Faculty of Science, University of Amsterdam, Kruislaan 318, 1098 SM Amsterdam.  
 e-mail: rep@science.uva.nl

#### Phytophthora en Pythium

voorzitter: P.J.M. Bonants (PRI)  
 secretaris: A.W.A.M. de Cock  
 Centraalbureau voor Schimmelcultures, Uppsalalaan 8, Postbus 85167, 3508 AD Utrecht  
 e-mail: decock@cbs.knaw.nl

#### Onkruidkunde

voorzitter: M.J. Kropff (WU-TPE)  
 secretaris: A.J.W. Rotteveel  
 PD, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen  
 e-mail: A.J.W.Rotteveel@minlnv.nl

#### Botrytis

voorzitter: J. van Kan, WU-Fytopathologie  
 secretaris: Joop van Doorn,  
 PPO-BB, Postbus 85, 2160 AB Lisse  
 e-mail: joop.vandoorn@wur.nl

#### Phytophthora infestans

voorzitter: mw. F.P.M. Govers (WU-Fytopathologie)  
 secretaris: H.T.A.M. Schepers  
 PPO, Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
 e-mail: huub.schepers@wur.nl

#### Rhizoctonia solani

voorzitter: J. Postma (PRI)  
 secretaris: J.H.M. Schneider IRS,  
 Postbus 32, 4600 AA Bergen op Zoom  
 e-mail: schneider@irs.nl

### Meloidogyne

voorzitter: L.P.G. Molendijk (PPO)  
 secretaris: T.H. Been  
 PRI, Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
 e-mail: thomas.been@wur.nl

### Pratylenchus

voorzitter: C.J. Kok (PRI)  
 secretaris: C.G.M. Conijn  
 PPO-BB, Postbus 85, 2160 AB Lisse  
 e-mail: cor.conijn@wur.nl

### Trichodoriden en tabaksratelvirus

voorzitter: F.C. Zoon (PRI)  
 secretaris: mw. A.S. van Bruggen  
 PPO-BB, Postbus 85, 2160 AB Lisse  
 e-mail: annesophie.vanbruggen@wur.nl

### Graanziekten

voorzitter: G.J.H. Kema (PRI)  
 secretaris: mw. A.D. Hartkamp  
 Productschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten, Stadhoudersplantsoen 12, 2517 JL Den Haag.  
 E-mail: a.d.hartkamp@hpa.agro.nl

### KNPV Commissies

#### Commissie Nederlandse Namen van Geleedpotige Dieren

voorzitter: K.W.R. Zwart  
 secretaris: mw. L.J.W. de Goffau  
 PD, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen  
 e-mail: L.J.W.de.Goffau@minlnv.nl

#### Bijzondere Normcommissie 14: Nederlandse Namen van Plantenziekten

voorzitter: vacant  
 secretaris: vacant  
 contact persoon: Ko Verhoeven (PD),  
 Postbus 9102, 6700 HC Wageningen  
 e-mail: j.th.j.verhoeven@minlnv.nl

#### Commissie Terminologie

voorzitter: L. Bos  
 secretaris: P.C. Scheepens  
 PRI, Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
 e-mail: piet.scheepens@wur.nl

**Richtlijnen voor auteurs** zijn te vinden in het eerste nummer van deze jaargang en op de internetpagina.

#### Basisontwerp

Voorheen de Toekomst, Wageningen

#### Druk

Drukkerij Ponsen en Looijen, Wageningen

ISSN 0166-6495

*De redactie van Gewasbescherming en het bestuur van de KNPV aanvaarden geen aansprakelijkheid voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens die in deze uitgave zijn gepubliceerd.*

# Genoeg Breed ziet schone toekomst voor GNO's

Tycho Vermeulen<sup>1</sup>, Dirk Jan Van der Gaag<sup>2</sup> en Hans Mulder<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CLM Advies en Onderzoek BV, Godfried Bomansstraat 8, 4103 WR Culemborg

<sup>2</sup>Plantenziektenkundige dienst (PD), Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

<sup>3</sup>College voor Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB), Stadsbrink 5, 6707 AA Wageningen

**Het project GENOEG heeft stakeholders rond natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen bijeen gebracht. In de drie projectjaren werden de werkzame van de ondeugdelijke middelen gescheiden, maar werd ook de kern van het probleem helder. Tijdens de consultatieronde van 3 november waren alle stakeholders bijeen om de oplossingsrichtingen te bespreken. Het vervolgproject, Genoeg Breed, doet hier z'n voordeel mee.**

GENOEG begon op initiatief van telers die in natuurlijke middelen een uitkomst zagen voor het kleiner wordende bestrijdingsmiddelenpakket. De natuurlijke middelen hadden echter een slecht (kwakzalver) imago, pasten door de lagere werkzaamheid veelal niet in de gebruikelijke teeltwijze en er waren er maar weinig toegelaten. De producenten vonden toelatingsaanvragen te duur, te traag en te onzeker.

GENOEG startte met een inventarisatie van alle natuurlijke midde-

len in de glastuinbouw, uitgevoerd door PPO Glastuinbouw, waarbij de stoffen werden ingedeeld naar werkzaamheid en of ze wel of niet toegelaten waren. De inventarisatie van alle toegelaten stoffen is te vinden op [www.GENOEG.net](http://www.GENOEG.net). - GENOEG ging vervolgens verder met vier activiteiten: Het project voerde issuemanagement, stimuleerde deugdelijkheidsonderzoek met cofinanciering, gaf via excursies voorbeelden hoe in de praktijk succesvol met natuurlijke middelen gewerkt wordt, en begeleidde vijf toelatingsaanvragen. Deze



laatste activiteit heeft een bijdrage geleverd aan het tot stand komen van de toelating van Botanigard, een insecticide gebaseerd op de schimmel *Beauveria bassiana*. Vier andere middelen doorlopen momenteel de toelatingsprocedure.

Alle activiteiten werden samen met de betrokken stakeholders uitgevoerd: telers, producenten/handelaren, CTB, overheid en onderzoek. Er ontstond hierdoor een netwerk waar knelpunten in vertrouwen en openheid bespreekbaar waren. Deze openheid resulteerde in de consultatieronde van afgelopen 3 november, waar de kern van het probleem in vier conclusies kon worden samengevat:

1. Over tien jaar zal het aandeel natuurlijke middelen nog beperkt zijn. Of, zoals Tom Smit van Bayer het verwoordde: "Natuurlijke middelen zullen toenemen in belang, maar blijven beperkt in hun marktaandeel: Ontwikkeling van gewasbe-



ARTIKEL



# ARTIKEL

schermingmiddelen duurt ongeveer tien jaar van eerste screening tot uiteindelijke toelating. Momenteel werkt de industrie slechts beperkt aan natuurlijke middelen.” De middelen die de komende tien jaar op de markt komen, zullen daarom vooral gebaseerd zijn op stoffen of micro-organismen die ons via onderzoek in de schoot worden geworpen, of “oude stoffen” waar producenten momenteel dossiers voor aanmaken<sup>1</sup>.

2. Het doen van aanvragen voor natuurlijke middelen wordt echter geremd door het hoge investeringsrisico: de mogelijkheid tot bescherming van diverse natuurlijke middelen is gering (iedereen kan het ma-

ken), de markt is klein en variabel en er is veel onduidelijkheid over eisen en criteria voor een toelating. “Duidelijkheid binnen het toelatingsproces is belangrijker dan minder eisen”, aldus Tom Smit (Bayer Crop-Science).

3. Het marktaandeel van natuurlijke middelen zal groeien wanneer de vraag naar deze middelen toeneemt of wanneer er geen alternatieven beschikbaar zijn;
4. Ook bij natuurlijke middelen is de aandacht voor veiligheid noodzakelijk. De huidige systematiek is geschikt voor de veiligheidsbeoordeling van chemische middelen, maar moet verder worden uitgewerkt voor natuurlijke middelen;

Het project Genoeg Breed, met als ondertitel ‘natuurlijke middelen voor alle teelten’, gebruikt deze conclusies in haar aanpak waarbij het streven is om tien toelatingsaanvragen te begeleiden. Het project wil een breed scala aan type stoffen gebruiken, zoals micro-organismen, plantextracten en fermentatieproducten. Werkende weg zal meer duidelijk worden wat nodig is voor een goed dossier voor natuurlijke middelen en waar kosten kunnen worden uitgespaard door bijvoorbeeld rationele onderbouwingen in plaats van laboratoriumstudies. Rationele onderbouwingen worden gebaseerd op literatuurstudies en/of ‘expert judgement’. Het project biedt aanvragers uren voor begeleiding bij dossiervorming, expertise en subsidie. De inzichten die worden verkregen bij het begeleiden van de aanvragen worden gepubliceerd via de nieuwsbrief van het CTB, via [www.GENOEg.net](http://www.GENOEg.net) en door de onderbouwingen van de collegebesluiten. Daarnaast heeft het CTB een helpdesk ter ondersteuning van potentiële aanvragers ([www.ctb-wageningen.nl](http://www.ctb-wageningen.nl)).

Project Genoeg Breed wordt uitgevoerd door CLM, PD en CTB en wordt gefinancierd door het ministerie van LNV. Aan het project is een klankbordgroep verbonden met leden uit: LNV, VROM, SZW, Nefyto, Artemis, LTO, Platform Biologica en PRI. Het project loopt twee en een half jaar.



# De kosten van regelgeving

J.C. Zadoks

Herengracht 96-c, 1015 BS Amsterdam, e-mail jczadoks@euronet.nl

Nederlanders willen graag alles regelen, want het land moet er goed aangeharkt bijliggen. De regels gelden uiteraard voor iedereen, behalve voor mijzelf. Toch zijn er enkele regels waarvan mijn 'ik' en Uw 'ik' het nut erkennen. De verkeersregel 'rechts gaat voor' spaart mensenlevens, zelfs als 'ik' door Wageningen fietsend mij niet aan die regel houd. Is mijn leven mij dan niets waard? Jawel, maar op de fiets voel ik mij onkwetsbaar. En is Uw leven mij dan niets waard? Jawel, maar – och - zo'n vaart zal het wel niet lopen. Zo dacht ik en wist dat het niet mocht. De overheid mag zeker niet zo denken, vandaar dat het hele land sinds 1995 volgelegd is met verkeersrotondes, tot in Wageningen toe. De kosten van die verkeersrotondenregeling zijn pittig.

De kosten van de regelgeving, het maken van de regels (wegenverkeersreglement), het implementeren van de regels (rotondes aanleggen), en toezicht op de naleving (blauw op straat) zijn immens, maar niemand weet hoe groot. Alleen van het toezicht op de naleving weet ik de kosten uit ervaring; zij naderen tot nul. Bij mijn duizenden fietsverkeersovertredingen in Wageningen ben ik eenmaal aangehouden, in die goede oude tijd dat fietsachterlichtjes nog moesten branden na zonsondergang. Mijn achterlichtje was al even recalcitrant als zijn baas.

In de USA is enkele jaren geleden een rel ontstaan doordat een econoom, John Graham, hoogleraar aan Harvard University, tot hoofd benoemd werd van des Presidents 'Office of Information and Regulatory Affairs' (Kaiser, 2001). Hij wil de voor ieder van de US-regelin-

gen een kosten-baten analyse uitvoeren want de regelgeving kost de USA 200 miljard dollars per jaar en daar mag je wel eens over nadenken. Zijn stelling is niet dat regelgeving afgeschaft moet worden maar dat die beter op het doel gericht moet worden. Welk doel? Ja, daar gaat het nu juist om. Zijn in-steek is: minder preventief regelen, meer curatief ingrijpen.

Vele appels, peren en pruimen moeten tegen elkaar afgewogen worden. Wat is de bate van een bespaard mensenleven, nu acuut gered door een longoperatie of op lange termijn gered door een rookverbod? Moeten wij permanent het schamele restje 'natuur' in onze directe omgeving ontzien door ons met een wolk van regels te omhullen of is het op nationaal niveau goedkoper de zaken op hun beloop te laten en het bespaarde geld te steken in goed onderhouden natuurmonumenten waar we de biodiversiteit vanaf de loopbrug mogen bewonderen, daartoe deugdelijk geïnstrueerd door 'earphones' te huur in alle talen?

Dichter bij huis blijvend ontmoet ik wetenschappers die zich met 'institutional economics' bezighouden, waarbij 'institutions' zowel instellingen als regelgeving omvatten (Waibel & Zadoks, 1996). Zo is er veel te rekenen aan de kosten en baten van regelgeving rond de geïntegreerde bestrijding, IPM Integrated Pest Management) (Fleischer *et al.*, 1999). De baten van IPM zijn soms evident, en de belemmeringen die IPM ontdekt in het oog springend. IPM is goed voor de boeren maar andere ondernemers hebben er weinig baat bij. Mede daarom zijn er ver- landen die de import van kunst-

mest hoog en de import van pesticiden laag belasten. Nu heeft de sociaal-econoom iets om aan te rekenen (Agne *et al.*, 1995). In het eigen vaderland subsidieert de overheid de pesticiden-industrie door instituties als het College Toelating Bestrijdingsmiddelen, Plantenziektenkundige Dienst, Algemene Inspectie Dienst en dergelijke deels of grotendeels te betalen. Welke baten levert dat Nederland op tegen welke kosten? Kan het goedkoper en efficiënter?

Wat zijn de kosten en baten van een simpele maatregel zoals het verbieden van aardappelafvalhopen ter vermindering van de aardappelziekte, veroorzaakt door *Phytophthora infestans*? Toen ik nog epidemiologisch kon rekenen heb ik bekeken wat de baten zouden kunnen zijn. Als je het aantal infectieuze afvalhopen door regelgeving terug zou kunnen brengen van twintig tot een, een grote prestatie, zou je de epidemie hoogstens een week vertragen. Wat haalt zo'n maatregel nou uit? Wegen de baten van hoogstens een week uitstel (ongeveer één *Phytophthora* generatie) wel op tegen alle poespas, inclusief bekeuringen en burenruzies door elkaar verlinkende boeren?

Als we de kosten van regelgeving gaan doorrekenen komen we uiteindelijk terecht op de kosten en baten van waarden en normen. Daar wil ik inderdaad heen. Ik wil graag weten wat een concrete en meetbare verbetering aan bijvoorbeeld 'biodiversiteit in Nederland', te bereiken binnen een vooraf aangegeven tijd, gaat kosten aan regelgeving, regelimplementatie en regelnaleavingscontrole (NB: dit is de wetenschap van de lange

COLUMN

woorden!). Ik wil graag weten hoeveel de Bestrijdingsmiddelenwet kost per bespaard mensenleven. De antwoorden op dergelijke vragen, met klein of groot bereik, zullen ons inzicht grotelijks verrijken. Het kan best zijn dat ik dan, op basis van verworven inzicht en niet langer zwevend op emotie, zal kiezen tegen het belang mijn eigen portemonnee.

Daarom pleit ik voor meer sociaal-

economisch onderzoek naar regelen gedrag, ook in de gewasbescherming.

### **Literatuur**

Agne, S., Waibel, H., Jungbluth, F & Fleischer, G., 1995. Guidelines for pesticide policy studies. A framework for analyzing economic and political factors of pesticide use in developing countries. Pesticide Policy Project, Publication Series #1. Hannover, Institute for Economics in Horticulture. 27 pp.

Fleischer, G., Jungbluth, F., Waibel, H., Zadoks, J.C. - 1999. A field practitioner's guide to economic evaluation of IPM. Pesticide Policy Project Publication Series #9. Hannover, Institute for Economics in Horticulture. 73 pp.

Kaiser, J., 2001. Harvard professor shakes up regulatory policy. *Science* **294**: 2277-2278.

Waibel, H. & Zadoks, J.C. (Eds.) - 1996. Institutional constraints to IPM. Papers presented at the XIIth International Plant Protection Congress (IPPC), The Hague, July 2-7, 1995. Pesticide Policy Project, Publication Series No. 3. Hannover, 61 pp.

# Cercospora bladvlekkenziekte in suikerbiet: Epidemiologie, aspecten van de levenscyclus en ziektebeheersing

Jessica Vereijssen

Op 15 juni 2004 promoveerde Jessica Vereijssen aan Wageningen Universiteit op haar proefschrift getiteld: 'Cercospora leaf spot in sugar beet: Epidemiology, life cycle components and disease management'. De promotor was prof. dr. MJ Jeger en co-promotoren waren dr. ir. JHM Schneider (IRS (Instituut voor Rationele Suikerproductie)) en dr. ir. AJ Termorshuizen (Biologische Bedrijfssystemen, WU).

## Inleiding

Akkerbouwgewassen worden, net als mensen, belaagd door ziekten en plagen. Zo oud als de akkerbouw is, probeert de mens zijn gewassen te behoeden voor aantasting door ziekten en plagen. Er kunnen grote opbrengstervaringen worden geleerd als de mens de veroorzaker niet onder controle houdt. Tijdens de opkomst van de systemische chemische gewasbeschermingsmiddelen, vanaf 1950, werd een middel met een bepaalde tussentijd gespoten om het gewas vrij te houden van ziekten en plagen. Dit bracht een enorme milieubelasting met zich mee. Daarbij werd geen rekening gehouden met de levenscyclus van de ziekte of plaag.

De Nederlandse overheid heeft sinds het begin van de jaren negentig in de vorige eeuw het beleid gericht op vermindering van gebruik, emissie en afhankelijkheid van gewasbeschermingsmiddelen. Het doel is te komen tot een meer duurzame landbouw. Tegenwoordig kunnen telers kiezen voor biologische bestrijding. De teler maakt dan geen gebruik van che-

mische gewasbeschermingsmiddelen, maar grijpt in bepaalde stadia van de levenscyclus van de ziekte of plaag, om de aantasting zo laag mogelijk te houden. Het milieu wordt zo bijna niet belast. Een optie die rekening houdt met het milieu, maar toch gebruik maakt van chemische gewasbeschermingsmiddelen, is geleide bestrijding. De teler laat bijvoorbeeld een bepaalde hoeveelheid schimmel of insect toe in zijn gewas voordat hij een gewasbescher-

mingsmiddel inzet. Of de teler kan op basis van actuele weersgegevens en weersvoorspellingen zien of een ziekte gaat ontstaan of toenemen in zijn gewas en wat dan het beste spuitmoment zou zijn. Om een ziekte of plaag optimaal te kunnen bestrijden met minimale inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen, is dus ook kennis van de levenscyclus en de epidemiologie nodig.

In het gewas suikerbieten neemt de aantasting door de cercosporabladvlekkenziekte, veroorzaakt door de schimmel *Cercospora beticola*, sinds 1977 toe in Nederland. In de periode 2001-2003 was er een flinke toename in het aantal aangetaste percelen en de hevigheid van de ziekte. In 2002 en 2003



Foto 1: een door cercosporabladvlekkenziekte aangetast bietengewas (veldje links) naast een met een fungicide behandeld gewas (veldje rechts).

PROMOTIES



Foto 2: Jessica Vereijssen krijgt haar doctors bul uitgereikt door Prof. Mike Jeger.

# PROMOTIES

moest de schimmel in alle suikerbietenteeltgebieden in Nederland worden bestreden om opbrengsterving tegen te gaan. De symptomen van de ziekte zijn kleine roodomrande vlekjes op de bladeren, die onder gunstige omstandigheden aaneen kunnen groeien, waardoor uiteindelijk alle bladeren verdrogen. De suikerbiet reageert op het verliezen van zijn bladapparaat met het verwoed aanmaken van nieuwe, kleine blaadjes om de suikervorming in de wortel op gang te houden. Het verdorren van de bladeren, maar zeker de aanmaak van nieuwe, kleine blaadjes zorgt voor een reductie in suikeropbrengst tot 40%. Ook de kwaliteit van de suikerbiet gaat achteruit. Door een toename van kalium, natrium en  $\alpha$ -aminostikstof is het moeilijker de suiker uit de biet te extraheren. Dus niet alleen de teler ziet zijn financiële opbrengst dalen, maar ook de suikerindustrie draait minder efficiënt door de verminderde kwaliteit van de suikerbieten.

## Epidemiologie

Over de epidemiologie en de levenscyclus van *C. beticola* was niet veel bekend. Met name waren er vragen over (1) hoe de schimmel zich ontwikkelt in een bietengewas en binnen een bietenplant, (2) waar de eerste infectie aan het be-

gin van het seizoen vandaan komt, (3) waar de schimmel de plant aantast en (4) wat het beste moment is om de schimmel te bestrijden. Deze onderzoeksvragen, de snelle verspreiding over Nederland en de eis van een milieuvriendelijkere bestrijding vanuit de overheid hebben aanleiding gegeven tot het bestuderen van de cercosporabladvlekkenziekte in Nederland, beschreven in dit proefschrift.

Om inzicht te krijgen in de epidemiologie en levenscyclus van de schimmel werden verschillende experimenten uitgevoerd. Zo is gekeken hoe de ziekte zich in een bietengewas ontwikkelt in Nederland. Er is gebruik gemaakt van twee ziekteschalen, hiermee kan de hoeveelheid schimmel op een blad of plant geschat worden. De ziekteschaal waarmee de ziekte op individuele planten geschat kan worden, is gebruikt in het verdere onderzoek, omdat deze veel tijd bespaarde en een rechtlijnig verband beschreef met de derving in suikeropbrengst.

In veldexperimenten is gekeken naar de afhankelijkheid van de hoeveelheid ziekte op de bietenplanten. Met behulp van ruimtelijke en temporele modellen is aangetoond dat de hoeveelheid ziekte op een bietenplant voor een deel afhankelijk is van de buur-bietenplanten *in* een bietenrij en niet *tussen* rijen. De grootste toename

in ziekte van een bietenplant wordt echter veroorzaakt door de hoeveelheid ziekte op de plant zelf. Hoe de ziekte toeneemt binnen een bietenplant is ook bestudeerd in veldexperimenten. De toename in ziekte op een bladlaag (gemiddelde van vijf bladeren) is voor het grootste deel toe te schrijven aan de bladlaag zelf en niet aan boven- of onderliggende bladlagen. Dit alles wijst erop dat de schimmel zich vooral verspreidt over korte afstanden via waterdruppels en niet over grote afstanden via wind.

## Levenscyclus: wortelinfectie

Een van de opmerkelijkste bevindingen in de levenscyclus die beschreven is in dit proefschrift, is dat *C. beticola* ook via de bietenwortel kan infecteren en vervolgens bladvlekken kan veroorzaken. Dit is zowel in kas- en klimaatkamerexperimenten met jonge plantjes aangetoond als in een veldexperiment met ingegraven, geïnfecteerd bladmateriaal. Het zaaien van bieten boven een laag geïnfecteerd bladmateriaal resulteerde in de ontwikkeling van de cercosporabladvlekkenziekte op de bladeren. Ook in deze veldproef kon de verspreiding van de schimmel over korte afstanden aangetoond worden.

In de kas- en klimaatkamerexperimenten vertoonde slechts een aantal planten bladvlekken, waarschijnlijk omdat de condities, temperatuur en relatieve luchtvochtigheid, niet optimaal waren voor de ontwikkeling van bladvlekken. Omdat verwacht werd dat in veel gevallen de schimmel toch in de plant aanwezig was, is met moleculaire technieken een specifieke primer voor de identificatie en detectie van *C. beticola* ontwikkeld. Hiermee kan in plantjes die wel ziek zijn, maar geen bladvlekken vertonen, toch de schimmel aan-



getoond worden. Deze moleculaire detectietechniek kan ook gebruikt worden voor bepaling van de waardplantenreeks van *C. beticola* en het testen van zaadpartijen op *C. beticola* door veredelaars.

## Geleide bestrijding

Het proefschrift beschrijft de ontwikkeling en effectiviteit van een geleide bestrijding voor de cercosporabladvlekkenziekte. De eerste experimenten (1999 en 2000) werden uitgevoerd op basis van schadedrempels, met andere woorden: een bepaalde hoeveelheid schimmel wordt toegelaten voordat een bestrijding uitgevoerd wordt. De schadedrempels zijn in Duitsland ontwikkeld. In het onderzoek beschreven in dit proefschrift, is onderzocht of ze ook in Nederland toepasbaar zijn. Het bestrijden van cercospora volgens een schadedrempel 'tweemaal spuiten' leverde goede financiële opbrengsten op die niet significant verschilden van drie of vier keer spuiten (kalenderspuiten). Het werken met

schadedrempels is echter arbeidsintensief, omdat elke keer in het gewas de hoeveelheid schimmel bepaald moet worden. In het laatste jaar van onderzoek (2001) is naast schadedrempels gekozen voor een bestrijding van cercospora met een weersafhankelijk model. Dit model werkt op basis van temperatuur en luchtvochtigheid gemeten in het gewas en wordt al enige jaren toegepast in Minnesota en Noord en Zuid Dakota (USA). In veldexperimenten is onderzocht of het model ook in Nederland toepasbaar is. In het eerste jaar van onderzoek werden opbrengsten behaald die niet significant verschilden van de schadedrempel 'tweemaal spuiten' of 'kalenderspuiten'. De hoeveelheid werk om het gewas te beoordelen op een cercospora-aantasting is hierdoor flink gereduceerd.

## Cercospora adviesmodel

De resultaten beschreven in dit proefschrift over de bestrijding van cercospora zijn inmiddels in

de praktijk geïntroduceerd. In 2003 is het Cercospora Adviesmodel (CAM), een weersafhankelijk model, met medewerking van beide suikerondernemingen op kleine schaal in de praktijk toegepast. In 2005 zal het CAM in de cercosporawaarschuwingsdienst geïntegreerd worden, zodat op basis van gemeten temperatuur en relatieve luchtvochtigheid voor een bepaalde regio het eerste optreden van cercospora kan worden berekend. Hiermee hopen de leden (IRS, suikerindustrie, DLV en andere belangstellenden) van de cercosporawaarschuwingsdienst dat de bietentelers tijdig gewaarschuwd worden en dat de schimmel op een optimaler tijdstip bestreden kan worden.

Het onderzoek is uitgevoerd op het IRS en gefinancierd door de beide suikerondernemingen Suiker Unie en CSM suiker bv en het Hoofdproduktschap Akkerbouw. Om het CAM te toetsen werden vele proefvelden aangelegd bij telers. Medewerkers van de suikerindustrie hebben mede de vele waarnemingen verzorgd.

PROMOTIES

# Interacties tussen endoparasitaire wortelvoedende nematoden

Pella Brinkman

Op 6 december 2004 promoveerde Pella Brinkman aan Wageningen Universiteit op haar proefschrift met de titel 'Interactions among endoparasitic nematodes; consequences for nematodes and host plant'. Promotoren waren prof.dr.ir. W.H. van der Putten (NIOO en WU-Nematologie) en prof.dr. J.A. van Veen (NIOO en LU-Microbiële ecologie).

## Inleiding

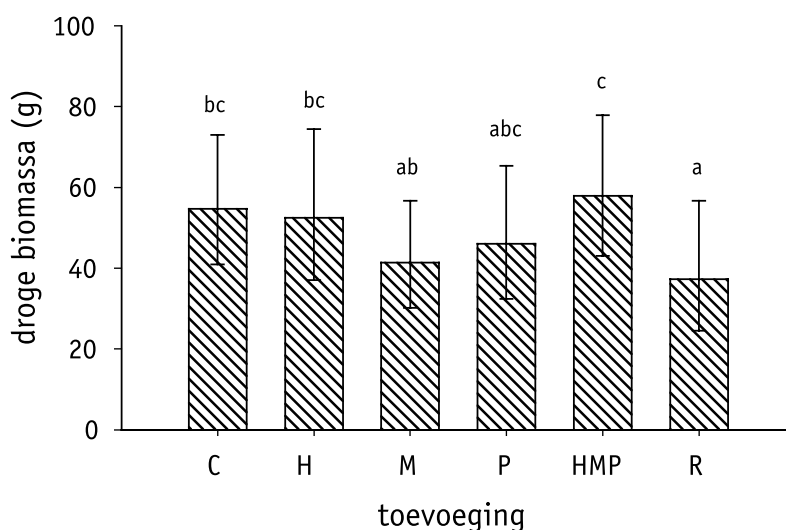
Planten worden beïnvloed door boven- en ondergrondse planteneeters en hun interacties. Wortelherbivoren, waaronder nematoden, verbruiken direct een deel van de ondergrondse primaire productie en staan in wisselwerking met andere biotische en abiotische factoren die de plantengroei beïnvloeden. Natuurlijke ecosystemen bieden de mogelijkheid om de wisselwerking te bestuderen tussen waardplanten en daarop voorkomende wortelherbivore nematodensoorten met een langere co-evolutie dan in agrarische systemen. Wortelherbivore nematoden komen meestal voor in gemeenschappen die bestaan uit meerdere soorten, zodat interspecifieke interacties waarschijnlijk van invloed zijn op de dichtheid en de dynamica van de nematoden en uiteindelijk op de plantengroei. Ik heb interacties onderzocht tussen drie endoparasitaire wortelherbivore nematoden die meestal gezamenlijk voorkomen op *Ammophila arenaria* (helm), een pioniersgras in de duinen.

## Veldexperimenten

In een veldexperiment werden verschillende nematodencombinaties aan *A. arenaria* toegevoegd. Vervolgens werd de terugkoppeling van de gevestigde bodemgemeenschappen in biotoetsen bepaald. Grond van niet-overstoven planten, waaraan wortelzonezand met de hele bodemgemeenschap van *A. arenaria* was toegevoegd, verminderde de biomassa van daarin geplante zaailingen. Daar-

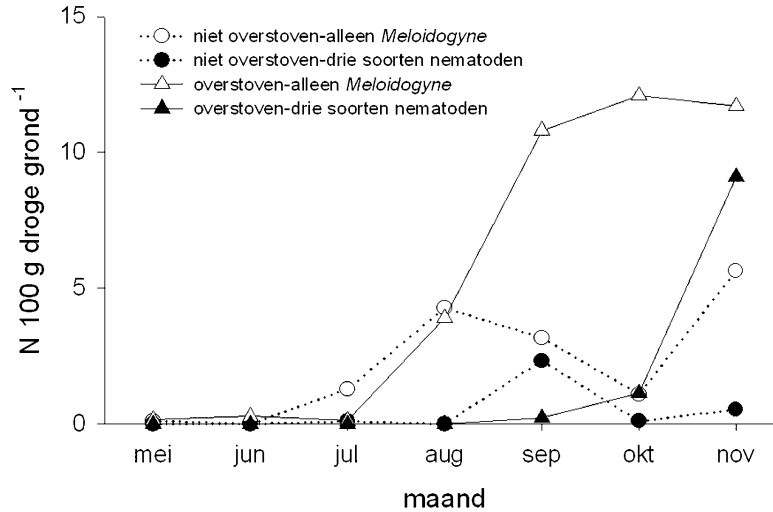
entegen had toevoegen van een combinatie van de drie endoparasitaire nematoden *Heterodera arenaria*, *Meloidogyne maritima* en *Pratylenchus penetrans* hetzelfde effect op plantenbiomassa als de controle (Figuur 1). Het is daarom onwaarschijnlijk dat het gezamenlijk voorkomen van de drie endoparasitaire nematoden een negatieve terugkoppeling naar *A. arenaria* veroorzaakt. Waarschijnlijk zijn (interacties met) andere bodemorganismen in het wortelzonezand verantwoordelijk voor het afnemen van de plantenbiomassa.

Als in het veldexperiment *M. maritima* alleen aan planten werd toegevoegd, waren juvenielen en



Figuur 1. De invloed van toevoegen van C, H, M, P, HMP en R op de droge biomassa (g)  $\pm$  95% betrouwbaarheidsinterval van de scheut van helmgras (teruggetransformeerde waarden;  $n = 20$ ). C = geen nematoden, H = *Heterodera arenaria*, M = *Meloidogyne maritima*, P = *Pratylenchus penetrans*, HMP = alle drie nematodensoorten, R = wortelzonezand met de hele aanwezige bodemgemeenschap van helmgras. Verschillende letters geven significante verschillen aan ( $P < 0.05$ ).

mannetjes van deze soort vroeger in het jaar aanwezig in de nieuwe wortellaag en behaalden hogere dichtheden dan wanneer *H. arenaria* en *P. penetrans* eveneens aanwezig waren (Figuur 2). Blijkbaar dwong het toevoegen van de andere twee soorten *M. maritima* ertoe om zich onder suboptimale omstandigheden te ontwikkelen. De aanwezigheid van de andere endoparasieten had echter geen aantoonbare invloed op *H. arenaria* en *P. penetrans*.



Figuur 2. De ontwikkeling van het aantal (N 100 g droge grond<sup>-1</sup>) juvenielen van *Meloidogyne maritima* op helmgras gedurende het tweede groeiseizoen na toedienen van de nematoden ( $n = 10$ ). De nematode werd als enige soort toegediend (open symbolen) of tegelijk met *Heterodera arenaria* en *Pratylenchus penetrans* (gesloten symbolen) en het helmgras werd wel (—) of niet (···) overstoven met zand.

## Kasexperimenten

In kasexperimenten hadden *M. maritima* en *H. arenaria* geen invloed op elkaar, terwijl het aantal *H. arenaria* mannetjes lager was in aanwezigheid van *P. penetrans*. De kasexperimenten, waarin paarsgewijze interacties tussen nematodensoorten werden bestudeerd, verklaarden de waarnemingen uit het veldexperiment dus niet. Op grond van voorgaand onderzoek is het bekend dat de dichtheid en het migratietijdstip van *M. maritima* in natuurlijke helmbestanden vergelijkbaar zijn met die in het door mij uitgevoerde veldexperiment met de drie nematodensoorten. Vermoedelijk zijn onder natuurlijke omstandigheden de dichtheid en de dynamica van *M. maritima*, maar niet van *H. arenaria* en *P. penetrans*, bepaald door interspeci-

fieke competitie met de andere twee endoparasieten.

Opvallend genoeg remde *M. maritima* in het veldexperiment de plantenbiomassa sterker wanneer deze nematode alleen was toegevoegd dan wanneer de andere twee endoparasieten aanwezig waren, terwijl toevoegen van wortelzonezand de plantenbiomassa het sterkst remde. Toevoegen van alleen *H. arenaria* of *P. penetrans* had echter geen invloed op de plantenbiomassa. In kasexperimenten was het effect van toevoegen van nematoden tegenoverge-

steld: niet *M. maritima*, maar *H. arenaria* en *P. penetrans* hadden negatieve invloed op de plantenbiomassa. In de kas had het toedienen van één of twee nematodensoorten hetzelfde, hoewel geringe, effect op de plantenbiomassa. De dichtheid van *M. maritima* was laag in de kas en hoog in het veld, terwijl de dichtheid van *P. penetrans* hoog was in de kas en laag in het veld, hetgeen het verschil tussen kas- en veldexperimenten gedeeltelijk zou kunnen verklaren.

## Discussie en conclusies

De resultaten uit het veldexperiment ondersteunen de opvatting dat het effect van soortidentiteit en -diversiteit verstrengeld kan zijn en dat soortkenmerken sterker bepalend zijn voor het effect dan diversiteit per sé. In de veldsituatie komen de drie endoparasieten gewoonlijk gezamenlijk voor en de dichtheid en het tijdstip van migratie lijken op die van onze experimentele behandeling met drie soorten in het veldexperiment. Het



Figuur 3. Vitaal, overstoven helmgras in de veldproef.

is daarom waarschijnlijker dat het totaal aan ziekteverwekkende en nuttige bodemorganismen samen de plantenbiomassa reduceren dan dat de groeiremming van helm het gevolg is van de activiteit van *M. maritima* alleen.

In kasexperimenten had opeenvolgende inoculatie geen effect op de competitie tussen *H. arenaria* en *P. penetrans*, maar wel een klein effect op de competitie tussen *H. arenaria* en *M. maritima*. Dit tijds-effect kwam echter alléén tot uiting in een verandering van het aantal *H. arenaria* mannetjes. Deze resultaten vormen geen ondersteuning van de aanname dat de waargenomen verdeling in de tijd het effect van competitie vermindert; uit het veldexperiment bleek immers we dat de verdeling in tijd juist een gevolg is van interspecifieke competitie. Daarnaast speelde de leeftijd van de planten nog een rol bij de ontwikkeling van de nematoden. Bij toevoegen aan oudere planten was het aantal *H. are-*

*naria* en *M. maritima* hoger, maar het aantal *P. penetrans* lager. Dit laat zien dat naast de grootte van het wortelsysteem ook de leeftijd van de wortels van invloed is op de grootte van de nematodenpopulatie. Afhankelijk van de nematodencombinatie waren oudere planten minder of even gevoelig voor infectie.

Aan het begin van het veldexperiment was de dichtheid van de ectoparasitaire *Tylenchorhynchus* spp. ongewoon hoog. Terwijl het experiment voortduurde en de endoparasieten zich vestigden, namen de aantallen *Tylenchorhynchus* spp. af. In een kasexperiment konden de aantallen *T. ventralis* slechts worden beperkt door het toedienen van een onnatuurlijk hoge dichtheid endoparasieten. Daarom werd de aantalsafname in het veldexperiment waarschijnlijk niet veroorzaakt door de endoparasieten, maar door andere (micro-) organismen die de bodem spontaan koloniseerden. Ondanks

hun beperkende invloed, konden de endoparasieten niet voorkomen dat *T. ventralis* de plantenbiomassa beperkte. De endoparasieten hadden zelf een gering groeiremmend effect op de plant.

Concluderend is het aannemelijk dat de dichtheid en de dynamica van *M. maritima* worden bepaald door interspecifieke competitie met *H. arenaria* en *P. penetrans*. De laatste twee endoparasitaire nematoden worden minder beïnvloed door de aanwezigheid van de andere endoparasieten dan dat bij *M. maritima* het geval is. Het was opvallend dat *M. maritima* alléén wel de plantenbiomassa reduceerde, maar een combinatie van de drie endoparasieten niet. Toevoegen van wortelzonezand van *A. arenaria* verminderde de plantenbiomassa het meeste, zodat het waarschijnlijk is dat de gehele bodemgemeenschap verantwoordelijk is voor de negatieve terugkoppeling.

# PROMOTIES

# ABC transporters van *Botrytis cinerea* in biotische en abiotische interacties

HJ Schoonbeek

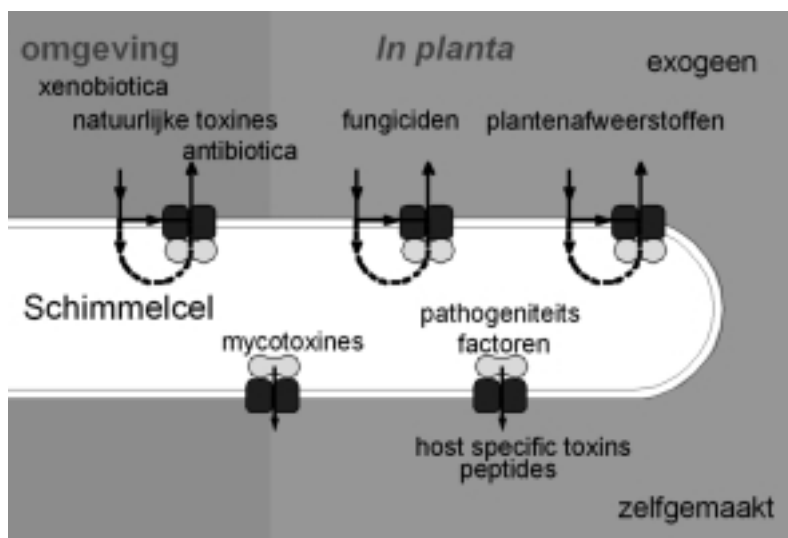
Op 29 november 2004 promoveerde Henk-jan Schoonbeek aan Wageningen Universiteit op het proefschrift getiteld 'ABC transporters from *Botrytis cinerea* in biotic and abiotic interactions'. Promotor was Prof. dr. ir. P.J.G.M. de Wit en co-promotor was dr. ir. M.A. de Waard, leerstoelgroep Fytopathologie, Wageningen Universiteit.

## Inleiding

*Botrytis cinerea* veroorzaakt de grauwe schimmelziekte op een groot aantal gewassen. Het is een pathogene schimmel met een hoog aanpassingsvermogen die moeilijk te bestrijden is, vooral omdat er weinig resistentie tegen deze schimmel in genetische bronnen aanwezig is en de schimmel gemakkelijk resistentie ontwikkelt tegen chemisch niet-verwante fungiciden. De levenscyclus van de schimmel, pathogenese,

beheersmaatregelen en resistentie tegen fungiciden worden in dit proefschrift beschreven. De wijze waarop actieve exportsystemen met een lage specificiteit kunnen bijdragen aan verminderde gevoeligheid van *B. cinerea* voor fungitoxische verbindingen wordt in detail behandeld. De belangrijkste voorbeelden van deze exportsystemen zijn eiwitten die behoren tot de superfamilies van ATP-binding cassette (ABC) en "major facilitator superfamily" (MFS) transporters. Deze eiwitten kunnen actief fungi-

toxische verbindingen uit het cytoplasma verwijderen en verlagen daarmee de intracellulaire concentratie van deze verbindingen tot een subleetaal niveau. De energie die benodigd is voor transport wordt door ABC transporters direct gegenereerd door hydrolyse van ATP en door MFS transporters verkregen uit de protonen gradiënt. Transporteiwitten met een rol in pleiotrope resistentie tegen fungitoxische verbindingen zijn vooral beschreven in *Saccharomyces cerevisiae*. Informatie over ABC transporters in filamenteuze schimmels is daarentegen zeer beperkt. Het doel van dit onderzoek betreft een functionele analyse van transporters in *B. cinerea* bij bescherming tegen fungitoxische verbindingen van natuurlijke en synthetische oorsprong.

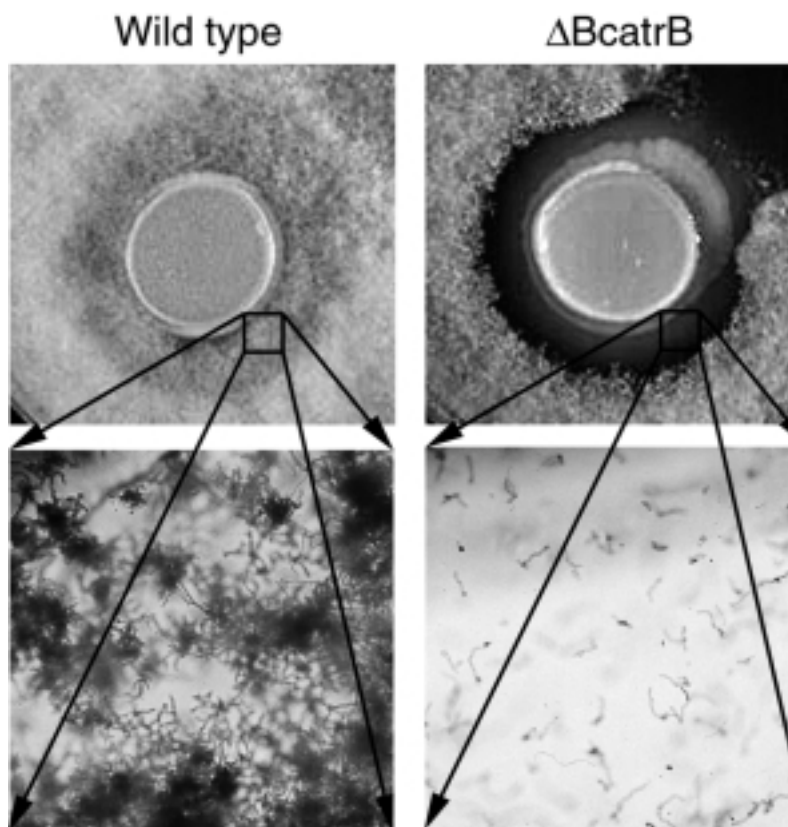


Figuur 1. Schematische weergave van een schimmeldraad met daarin aangegeven de verschillende functies van ABC-transporters. De ABC transporter *BcatrB* is een ware multidrug transporter en kan stoffen uit verschillende klassen transporteren, onder andere het fungicide fludioxonil, de plantenaafweerstoffen resveratrol en eugenol, als wel phenazine antibiotica geproduceerd door antagonistische bacteriën.

## ABC transporters in *B. cinerea*

Een fragment van het gen voor de goed gedocumenteerde ABC transporter PDR5 uit *S. cerevisiae* werd in eerste instantie gebruikt voor het opsporen van homologe sequenties in een genomische bank van *B. cinerea*. Door middel van heterologe hybridisatie zijn twee potentiële ABC transporter genen gevonden, *BcatrA* en *BcatrB*. Het eiwit waar *BcatrB* voor codeert is inderdaad een ABC transporter en heeft een lengte van 1439 aminozuren. De expressie van *BcatrB* werd verhoogd na incubatie van mycelium met diverse fungitoxische verbindingen.

PROMOTIES



Figuur 2. Antagonistische activiteit van fenazine-producent *Pseudomonas chlororaphis* stam PCL1391 tegen *Botrytis cinerea* wildtype stam B05.10 en tegen *BcatrB* mutant *\_BcatrB5* in een agar diffusie test. Effecten van *P. chlororaphis* PCL1391, geënt in het centrum van de voedingsbodem, op myceliumgroei van *B. cinerea* is te zien in de bovenste panelen en de effecten op sporenkieming (400 $\times$  vergroting) in de onderste panelen. De resultaten laten zien dat myceliumgroei van de *BcatrB* mutant duidelijk meer geremd wordt dan de groei van de wildtype stam van *B. cinerea*. Uit deze en andere resultaten beschreven in het proefschrift blijkt dat de ABC transporter *BcatrB* de schimmel *B. cinerea* kan beschermen in interacties met bacteriën die fenazine antibiotica produceren.

Genvervangingsmutanten vertoonden verhoogde gevoeligheid voor het fenylpyrrool fungicide fenpiclonil en het fytoalexine resveratrol uit druif, hetgeen een rol van *BcatrB* in zowel resistentie tegen fungiciden als in virulentie doet veronderstellen. Vervolgens werden in een bibliotheek van “expressed sequence tags” (ESTs) met 6000 cDNA klonen van *B. cinerea*, gekweekt onder stikstoflimiterende omstandigheden, twaalf ABC en drie MFS genen gevonden. Het proefschrift beschrijft vervolgens de klonering van de corresponderende genomische fragmenten uit *B. cinerea* B05.10.

### Expressie ABC transporters

De expressie van *BcatrA*, *BcatrB* en de transporter genen ontdekt in de EST bibliotheek werd bestudeerd in onbehandeld mycelium en in mycelium blootgesteld aan fungiciden uit verschillende chemische groepen. Veel stoffen induceerden op verschillende wijze de expressie van ABC en MFS transporter genen. De meest opvallende resultaten werden gevonden voor *BcatrB*, dat sterk wordt geïnduceerd door het fenylpyrrool fungicide fludioxonil en een verhoogd expressieniveau vertoont in het fenylpyrrool-resistente isolaat CH1.7.

*BcatrB* expressie vertoonde een hoge correlatie met de gevoeligheid van de geteste isolaten en hun vermogen om deze verbinding uit te scheiden. De expressie van de geïdentificeerde ABC en MFS transporter genen werd tevens bestudeerd na behandeling met azool fungiciden. *BcatrD* werd het sterkst geïnduceerd in wild-type isolaten B05.10 and B3 na behandeling met het azool fungicide oxpoconazool en heeft een hoog basaal expressie niveau in de azool-resistente isolaten G25 en G66. Studies met deze mutanten geven aan dat *BcatrD* een belangrijke rol speelt in de gevoeligheid van *B. cinerea* voor azool fungiciden. Isolaten die *BcatrD* sterk tot expressie brengen vertoonden verminderde gevoeligheid en lagere accumulatie-niveaus voor oxpoconazool. *BcatrD*-overexpressie-mutanten van isolaat B05.10 accumuleerden ook minder oxpoconazool en bezaten eveneens een verminderde gevoeligheid voor azolen. *BcatrD*-genvervangingsmutanten van B05.10 vertoonden juist het tegenovergestelde fenotype.

### Natuurlijke rol van ABC transporters

De natuurlijke rol van ABC transporters tijdens saprofytische groei en pathogenese werd bestudeerd door expressie-analyse van ABC en MFS transporter genen na behandeling met plantenafweerstoffen en antibiotica. Vooral de expressie van *BcatrB* werd sterk geïnduceerd door plantenafweerstoffen, zoals camptothecine, eugenol, psoralen, resveratrol en rishitine. *BcatrB* genvervangingsmutanten vertoonden verhoogde gevoeligheid voor eugenol, maar de virulentie op basilicum, een waardplant van *B. cinerea* die eugenol kan produceren, was vergelijkbaar met het wildtype. De rol van *BcatrA* en *BcatrB* in virulentie werd bestudeerd met behulp van gen-



vervangingsmutanten en vergeleken met die van het moederisolaat B05.10 op waardplanten uit de families der Leguminosae en Solanaceae. Er werd alleen een significante vermindering in virulentie van *BcatrB* genvervangingsmutanten geconstateerd op tomaat. Deze resultaten geven aan dat de multidrug transporteur BcatrB als een virulentiefactor van *B. cinerea* beschouwd kan worden. Deze is echter niet van essentieel belang voor virulentie op alle andere geteste waardplanten. De *BcatrB* genvervangingsmutanten waren wel enigszins virulenter dan B05.10 op de tomatencultivar Vollendung maar niet op transgene, resveratrol-producerende lijnen van deze cultivar noch op tomatencultivar Moneymaker Cf4. Een verklaring voor dit opmerkelijke cultivarafhankelijke verschil is vooralsnog niet beschikbaar. Tevens werd de rol van ABC transporteurs in de bescherming van *B. cinerea* tegen antibiotica van con-

currende micro-organismen bestudeerd. Fenazine-1-carboxylzuur en fenazine-1-carboxamide, breed-spectrum antibiotica geproduceerd door *Pseudomonas* spp., bleken de expressie van *BcatrB* sterk te induceren en *BcatrB* genvervangingsmutanten waren significant gevoeliger voor deze antibiotica dan de ouderstam. Fenazinen beïnvloedden ook de accumulatie van [<sup>14</sup>C]fludioxonil, een fenylpyrrool fungicide dat door *BcatrB* wordt getransporteerd. Deze resultaten tonen aan dat fenazine antibiotica ook door *BcatrB* getransporteerd kunnen worden. De antagonistische activiteit van fenazine producerende *Pseudomonas* stammen was sterker tegen *BcatrB* genvervangingsmutanten dan tegen het *B. cinerea* moederisolaat. Al met al geven deze resultaten aan dat ABC transporteurs van schimmels een belangrijke rol kunnen spelen in antibiotica-afhankelijke interacties tussen bacteriën en schim-

mels in plant gerelateerde ecosystemen, hetgeen aanzienlijke consequenties kan hebben voor biologische bestrijding in land- en tuinbouw.

## Conclusie en vooruitblik

Samengevat hebben we gevonden *B. cinerea* ABC en MFS transporteurs bezit, die op verschillende wijzen geïnduceerd worden door fungiciden en natuurlijke fungitoxische verbindingen. *BcatrD* blijkt betrokken te zijn bij bescherming tegen azool fungiciden en *BcatrB* tegen plantenafweerstoffen, fenylpyrrool fungiciden en fenazine antibiotica. We verwachten dat verdere functionele analyse van ABC en MFS transporteurs meer fysiologische functies bij saprofytische groei, pathogenese en multidrug resistentie zal identificeren.

PROMOTIES

# De evolutie van antibioticum resistentie

S.E. Schoustra

Op 17 november 2004 promoveerde Sijmen Schoustra aan Wageningen Universiteit op het proefschrift getiteld '*Reducing fitness costs associated with antibiotic resistance. Experimental evolution in the filamentous fungus Aspergillus nidulans*'. Promotor was Prof. dr. R.F. Hoekstra en co-promotor was dr.ir. A.J.M. Debets, leerstoelgroep Genetica, Wageningen Universiteit.

## Samenvatting

De laatste tientallen jaren hebben vele micro-organismen (bacteriën en schimmels) een resistentie ontwikkeld tegen antibiotica. Dit heeft tot gevolg dat antibiotica (een gedeelte van) hun genezende werking tegen microbiële ziekteverwekkers hebben verloren. Micro-organismen kunnen door één enkele mutatie in het DNA resistentie ontwikkelen tegen een antibioticum. In veel gevallen zijn er fitnesskosten verbonden aan resistentie: in de afwezigheid van antibioticum heeft een resistente stam een verminderde groei in vergelijking met niet-resistente stammen. Resistente stammen kunnen deze kosten echter compenseren met aanvullende mutaties in het DNA die de nadelige effecten van resistentie opheffen zonder de resistentie aan te tasten. Deze mutaties noemt men compenserende mutaties en het proces noemt men compenserende evolutie. Na compenserende evolutie is de resistentie blijvend geworden omdat resistente stammen zich kunnen handhaven naast sensitieve stammen, ook zonder antibioticum in de omgeving. Dit vermindert de effectiviteit van antibiotica. Het proefschrift beschrijft onderzoek naar de ontwikkeling van antibioticumresistentie en daaropvolgende compenserende evolutie. Met behulp van de modelschimmel *Aspergillus nidu-*

*lans* en het fungicide fludioxonil is dit proces experimenteel onderzocht onder verschillende omstandigheden. De resultaten laten zien dat resistentie zich gemakkelijk ontwikkelt en dat binnen korte tijd en onder alle onderzochte omstandigheden compenserende mutaties optreden. De belangrijkste conclusie is dan ook dat aangezien het proces van compenserende evolutie zo gemakkelijk optreedt na het gebruik van antibiotica, een blijvende resistentie moeilijk te voorkomen is.

## Inleiding

Met de ontdekking van penicilline in 1928 door Alexander Flemming begon het tijdperk van de antibiotica. In de jaren '40 van de vorige eeuw werden antibiotica voor het eerst toegepast bij medische behandelingen. Sindsdien is gebleken dat antibiotica erg effectief zijn bij het bestrijden van microbiële infecties, niet alleen bij mensen maar ook bij landbouwgewassen. Dit heeft geleid tot een grootschalig gebruik. De laatste (tientallen) jaren is duidelijk geworden dat het grootschalige gebruik van antibiotica resistenties met een blijvend karakter tot gevolg heeft. Een humane ziekteverwekker als *Staphylococcus aureus* is bijvoorbeeld ongevoelig geworden voor vele antibiotica en daar-

mee tegenwoordig lastig te behandelen.

In de landbouw worden de meeste microbiële infecties op gewassen veroorzaakt door schimmels. In de jaren '50 zijn de eerste fungiciden (antibiotica tegen schimmels) ontwikkeld. In eerste instantie werd vooral gebruik gemaakt van fungiciden met een breed werkingsspectrum zoals zwavel- en koperverbindingen en resistentie kwam toen nog weinig voor. Vanaf de jaren '60 zijn er fungiciden ontwikkeld met een complexere chemische structuur die een specifieke werking hebben tegen één bepaalde schimmelsoort (phenylamiden, aminopyrimidinen; . In de eerste jaren na hun introductie zorgden de nieuwe fungiciden voor een grote vooruitgang in gewasbescherming. In de jaren '70 begonnen echter de eerste resistentie schimmels de kop op te steken. In de jaren '90 had 50% van de *Phytophthora infestans* stammen (veroorzakers van de aardappelziekte) een fungiciden-resistentie, met als gevolg dat schimmelinfecties lastiger te bestrijden werden. Hoewel *Phytophthora infestans* geen schimmel is maar een oömyceet, is wel eenzelfde problematiek van toepassing. In Nederland worden fungiciden voornamelijk gebruikt bij de teelt van snijbloemen en aardappelen. De overheid werkt samen met organisaties als de Land- en Tuinbouw Organisatie (LTO) aan de beheersing van fungicidenresistentie met het beleid om het gebruik van fungiciden te verminderen. In 1990 is hiertoe het Meerjarenplan Gewasbescherming opgesteld met als doel het fungicidengebruik met 35% te reduceren. De evaluatie van dit plan

PROMOTIES

in 2001 liet zien dat het gebruik van fungiciden in Nederland in de periode 1990-2000 niet was gedaald, maar vrijwel gelijk was gebleven op 4.000.000 kilogram actieve stof per jaar.

Het proefschrift beschrijft experimenteel onderzoek naar de ontwikkeling van resistentie en de daarop volgende compenserende evolutie die fitnesskosten verbonden aan resistentie vermindert. Hierbij is gebruik gemaakt van de modelschimmel *Aspergillus nidulans* en het fungicide fludioxonil. De gebruikte schimmel is een modelschimmel omdat de genetische architectuur geheel bekend is en er daardoor vele technieken beschikbaar zijn om vragen over genetische veranderingen te beantwoorden. Fludioxonil wordt onder andere gebruikt om schimmelinfecties op wijnranken te bestrijden.

## Resistentie-ontwikkeling als evolutionair proces

Schimmels en andere micro-organismen zoals bacteriën kunnen met één enkele mutatie in het DNA een resistentie ontwikkelen en zich zo aanpassen aan een milieu met antibiotica. Mutaties in het DNA komen in alle organismen voor met een zeer lage frequentie van ongeveer één per miljoen celdelingen. Als een organisme al optimaal is aangepast aan zijn omgeving, hebben mutaties meestal een nadelig effect op de uitgroei en overleving van het individu dat de mutatie oploopt. Suboptimale groeiomstandigheden zoals de aanwezigheid van een antibioticum, vergroten de kans dat een mutatie een gunstig effect heeft. Het feit dat micro-organismen vaak in populaties van grote aantallen voorkomen, vergroot de kans op het optreden van een dergelijke mutatie in minstens één individu van die

populatie. Dit resistente individu zal sneller groeien en meer nakomelingen produceren dan niet-resistente individuen en zo de overhand kunnen krijgen.

In de meeste, zo niet alle gevallen heeft een resistentie ook bijeffecten. Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat een (micro-) organisme zich met een enkele mutatie niet aan alle omstandigheden tegelijk kan aanpassen. De aanpassing die groei mogelijk maakt in een milieu met antibiotica verlaagt tegelijkertijd diezelfde groei in een milieu zonder antibiotica. Men spreekt in dit verband van fitnesskosten verbonden aan antibioticumresistentie, waarbij fitness de groei en overleving in brede zin aanduidt. Vanwege deze fitnesskosten zou het goed mogelijk zijn dat resistentie vanzelf weer verdwijnt als het antibioticum niet meer wordt gebruikt; resistente stammen verliezen de concurrentie met niet-resistente stammen en worden op die manier geëlimineerd.

Micro-organismen blijken echter in staat te zijn de fitnesskosten verbonden aan antibioticumresistentie te compenseren door de ontwikkeling van aanvullende mutaties in het DNA, compenserende mutaties genaamd. Dit proces heet compenserende evolutie en kan tot gevolg hebben dat een resistente stam goed groeit (een hoge fitness heeft) in zowel de aanwezigheid als afwezigheid van het antibioticum in het milieu. Als dit eenmaal het geval is, is de kans groot dat een resistentie blijvend is geworden. Resistente stammen zullen niet worden 'weggeconcurrerd' door niet-resistente stammen, ook niet tijdens de afwezigheid van het antibioticum in het milieu. De ontwikkeling van resistentie met de daaropvolgende ontwikkeling van compenserende mutaties is een evolutionair proces aangezien de meest succesvolle individuen binnen een populatie in frequentie toenemen door selectie.

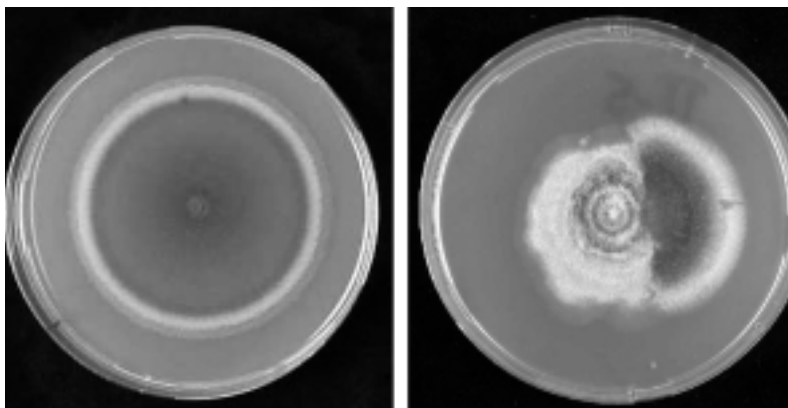
## Evolutie bestuderen in een experiment met *Aspergillus nidulans*

Met behulp van micro-organismen kunnen evolutionaire processen experimenteel worden bestudeerd. Omdat micro-organismen een zeer korte generatietijd hebben (meestal maar een paar uur of minder), kan na het optreden van een mutatie het effect op de volgende generatie snel worden vastgesteld. Ter vergelijking: een generatie bij mensen duurt in Nederland tegenwoordig ongeveer 30 jaar. Van micro-organismen kunnen gemakkelijk grote populaties van miljoenen individuen worden gekweekt. Ondanks de lage mutatiefrequentie is er dan toch een reële kans dat er inderdaad een mutatie optreedt in één of meer individuen gedurende enkele weken.

De schimmel *Aspergillus nidulans* groeit aan het oppervlak van een groeimedium en vormt een netwerk van schimmeldraden (mycelium). Onder normale omstandigheden groeit de schimmel netjes radiaal uit vanuit het punt van aanenten (Figuur 1). Onder suboptimale omstandigheden (zoals groeimedium met het fungicide toegevoegd) is er een reële kans, dat er tijdens het uitgroeien een mutatie optreedt met een groeiverhogend effect. Vanaf het punt waar de mutatie optreedt, zal het mycelium sneller gaan groeien en een sector met verhoogde groei vormen (Figuur 1).

We hebben, door de schimmel te laten groeien op een medium met fungicide, verschillende resistente mutanten kunnen selecteren die goed groeien op het medium met fungicide. Genetische analyse heeft aangetoond dat er één enkele mutatie aan deze resistentie ten grondslag ligt. De resistente stammen hebben fitnesskosten op me-

PROMOTIES



Normale groei

Suboptimale groei

*Figuur 1. Optimale (links) en suboptimale groei (rechts) na zes dagen van de schimmel *Aspergillus nidulans* op een voedingsbodem. Onder suboptimale omstandigheden kan er een mutatie optreden met een gunstig effect op de uitgroei. Na een dergelijke mutatie wordt een sector gevormd die sneller uitgroeit dan de rest van het mycelium.*

dium zonder fungicide, hier groeien ze gemiddeld half zo snel uit als niet-resistente stammen. Dit betekent dat voor resistente stammen medium *zonder* fungicide een suboptimale groeiomstandigheid is geworden.

We hebben vervolgens één resistente stam geselecteerd voor een experiment om compenserende evolutie te bestuderen. Tijdens dit experiment werd deze stam geënt op vast medium. Na uitgroei van zes dagen werd het verst uitgegroeide mycelium geselecteerd. Hiervan werd een klein gedeelte overgebracht naar vers medium (Figuur 2). Deze cyclus werd meerdere malen herhaald. Door bij elke keer overenten de uitgroei op te meten, kon het proces van evolutie worden gevolgd in de tijd. Van de resistente stam werden meerdere replica's gebruikt (in totaal 40) die onafhankelijk van elkaar dezelfde behandeling van overenten kregen. De groeiomstandigheden waren niet voor alle replica's gelijk; de replica's zijn verdeeld over drie verschillende groeiomstandigheden om de gevolgen van verschillende manieren van fungicidegebruik te onderzoeken. De verschillende omstandigheden waren: (1) medium zonder fungicide, (2) medium met eerst veel fun-

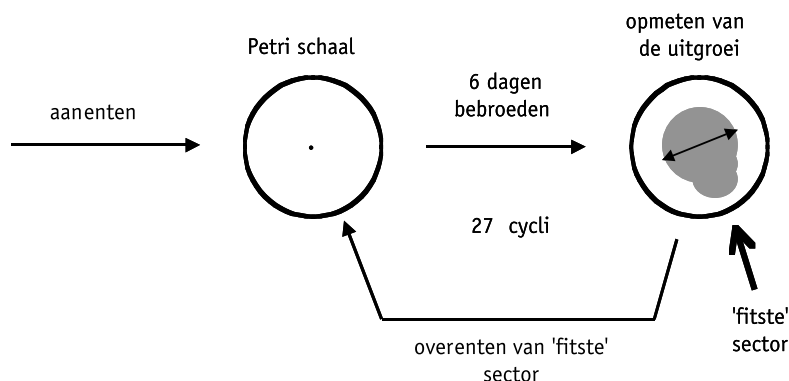
gicide dat bij elke keer overzetten iets afnam om na twaalf keer overzetten op nul te komen en (3) medium waar elke eerste drie keer geen fungicide in zat maar elke vierde keer wel.

De resultaten laten zien dat onder alle gekozen groeiomstandigheden de replica's gemiddeld genomen na 27 keer overenten sneller groeien dan aan het begin van het experiment. De snellere groei is veroorzaakt door compenserende mutaties die bij de verschillende replica's op verschillende momenten in de loop van de 27 cycli zijn ontstaan. Er zijn verschillen in

groeisnelheid ontstaan tussen de replica's onderling tijdens de 27 keer overenten. Niet alle replica's hebben hun uitgroei kunnen verbeteren, er zijn echter ook zeven replica's die hun groei zo veel verbeterd hebben dat ze nu op medium *zonder* fungicide zelfs beter groeien dan de niet-resistente stammen. De resultaten laten tevens zien dat er geen invloed is van de verschillende omstandigheden die gekozen waren. De wisselende aan- en afwezigheid van fungicide blijkt geen vertragend of versnellend effect te hebben op het proces van compenserende evolutie. Genetische analyse heeft laten zien dat 1, 2 of 3 mutaties met duidelijk waarneembaar effect verantwoordelijk zijn voor het proces van compenserende evolutie.

### ***Gevolgen voor de praktijk van fungicidegebruik en resistentiebeheersing***

Dit onderzoek heeft laten zien dat er twee stappen zijn in het ontstaan van een blijvende fungicidenresistentie. De eerste stap is het optreden van de resistentie-



*Figuur 2. Opzet van het experiment van compenserende evolutie. De resistente stam werd aangeënt in het midden van een Petri schaal. Na zes dagen bebroeden (zie ook Figuur 1) werd het verst uitgegroeide stukje van het mycelium geselecteerd en overgebracht naar vers medium. Dit experiment werd uitgevoerd met 40 replica's, verdeeld over drie verschillende groeiomstandigheden.*

PROMOTIES

mutatie. De tweede stap is het proces van compenserende evolutie dat ervoor zorgt dat ook in afwezigheid van fungicide, resistente stammen zich kunnen handhaven naast niet-resistente. Dit vermindert de effectiviteit van fungiciden als middel om schimmelinfecties te bestrijden. Beheersing van fungicidenresistentie en de bijbehorende problematiek richt zich in de praktijk onder andere op het voorkomen of vertragen van tenminste één van beide stappen. Dit onderzoek laat echter zien dat deze aanpak weinig kansrijk zal zijn. Voor resistentie is slechts één enkele mutatie nodig. Aangezien schimmels vaak in grote aantallen voorkomen, is het waarschijnlijk dat minstens in één individu een resistentiemutatie zal optreden. Voor een blijvende resistentie is compenserende evolutie nodig. Dit onderzoek heeft laten zien dat voor dit proces slechts een beperkt aantal mutaties nodig is en dat er geen vertragend effect is van verschillende groeiomstandigheden die de toepassing van verschillende spuitregimes hebben nage-

bootst. Ook het ontstaan van deze mutaties is moeilijk te verhinderen, ook met de toepassing van verschillende spuitregimes. Dit leidt ertoe dat het essentieel is om methoden van gewasbescherming te bevorderen die niet of minder gebruik maken van fungiciden. Gedacht kan worden aan het gebruik van gewassen die minder gevoelig zijn voor infecties door schimmels en aan diverse vormen van gewasdiversificatie zodat een schimmelinfectie minder snel om zich heen zal grijpen. Ook moet er bij het ontwikkelen van nieuwe gewassen aandacht worden besteed aan de natuurlijke afweer die planten hebben tegen infecties.

### **Dankbetuiging**

Saskia P.W. Ivens heeft meegewerkt aan dit artikel.

### **Literatuurverwijzingen**

Cabras, P., A. Angioni, V. L. Garau, M. Melis, F. M. Pirisi, E. V. Minelli, F. Cabitza, and M. Cubeddu. 1997. Fate of some new fungi-

- cides (cyprodinil, fludioxonil, pyrimethanil and tebuconazole) from vine to wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 45:2708-2710.
- Clutterbuck, A. J. 1974. *Aspergillus nidulans*. Pp. 447-510 in P. C. King, ed. *Handbook of Genetics*. Plenum Press, New York.
- Ekkes, J. J., P. A. M. Besseling, and G. H. Horreman. 2001. Evaluatie Meerjarenplan Gewasbescherming, eindevaluatie van de taakstellingen over de periode 1990-2000. Expertisecentrum LNV, Ede.
- Elena, S., and R. Lenski. 2003. Evolution experiments with micro-organisms: dynamics and genetic basis of adaptation. *Nature Reviews Genetics* 4:457-469.
- Kacica, M., and L. C. McDonald. 2004. Vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*. *MMWR* 53:322-323.
- Lenski, R. E. 1997. The cost of antibiotic resistance - from the perspective of a bacterium. Pp. 131-151 in D. J. Chadwick and J. Goode, eds. *Antibiotic resistance: Origins, Evolution and Spread*. Ciba Foundation, Wiley, Chichester.
- Levin, B. R., V. Perrot, and N. Walker. 2000. Compensatory Mutations, Antibiotic Resistance and the Population Genetics of Adaptive Evolution in Bacteria. *Genetics* 154:985-997.
- Russell, P. 1999. Fungicide resistance management: into the next millennium. *Pesticide Outlook*:213-215.
- Swart, K., and A. J. M. Debets. 2004. Genetics of *Aspergillus*. Pp. 21-37 in U. Kueck, ed. *The Mycota II, Genetics and Biotechnology*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.
- Wright, S. 1982. Character change, speciation, and the higher taxa. *Evolution* 36:427-443.

# Werkgroep Bodempathogenen

**Bijeenkomst op 11 november 2004 bij het NIOO te Heteren**

## **Effect van mengteelt op onderdrukking van de plantopathogene schimmel *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici***

G.A. Hiddink<sup>1</sup>, A.J. Termorshuizen<sup>1</sup>, J.M. Raaijmakers<sup>2</sup>, en A.H.C. van Bruggen<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Biologische Bedrijfssystemen, Wageningen Universiteit, Wageningen.

<sup>2</sup> Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit, Wageningen.

Het effect van mengteelt van triticale-klover op aantasting van wortels van triticale door *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (*Ggt*) werd bestudeerd in kas- en veldexperimenten. In kasexperimenten werden triticale en klover zowel in mono- als mengcultuur gedurende vijf opeenvolgende groeicycli van vier weken elk, opgekweekt op drie verschillende gronden waaraan *Ggt*-inoculum was toegevoegd. Mengteelt bleek de aantasting van triticale door *Ggt* significant te reduceren in vergelijking met de teelt van triticale zonder klover. De mate van ziekteonderdrukking in de mengteelt was afhankelijk van de grondsoort en was het sterkst in een biologische zandgrond. Om het mechanisme van deze ziekteonderdrukking te achterhalen werden diverse abiotische en biotische parameters bepaald. Microbiële activiteit, bepaald op basis van CO<sub>2</sub>-productie in de bodem, bleek gecorreleerd met een geringer percentage geïnfecteerde wortels. De diversiteit van rhizosfeerpopulaties van zowel bacteriën als schimmels, bepaald met behulp van DGGE, bleek niet hoger in de mengteelt. Enkele unieke DGGE-banden waren wel zichtbaar in de rhizosfeerpopulaties van de mengteelt. De identiteit van deze unieke banden is nog niet bepaald.

Uit een veldexperiment met triticale-klover dat is uitgevoerd de afgelopen vier jaar bleek dat de mate van aantasting van triticale door *Ggt* sterk toenam gedurende de eerste drie jaar in zowel de monocultuur als de mengteelt. Mengteelt met klover leidde gedurende de eerste drie jaar echter wel tot een lagere aantasting van triticale door *Ggt* dan de monocultuur. In het vierde jaar was de mate van aantasting in de mengteelt echter gelijk aan die van de monocultuur triticale. Conclusie van het veldonderzoek is dat mengteelt van triticale-klover de aantasting van triticale door de

bodempathogene schimmel *Ggt* niet kan verhinderen maar wel de toename tijdelijk kan vertragen.

## **Biologische achtergrond van ziekteverende gronden tegen *Rhizoctonia solani* in suikerbiet**

Yvette Bakker en Hans Schneider

IRS, Postbus 32, 4600 AA Bergen op Zoom;  
(email: Bakker@irs.nl)

*Rhizoctonia solani* (AG 2-2IIIB) veroorzaakt wortel- en koprot in suikerbieten. Al vroeg in het voorjaar kunnen zaailingen wegvallen hetgeen in het veld resulteert in ziekteplekken. De ligging van deze ziekteplekken kan van jaar tot jaar verschillen. Uit waarnemingen in de praktijk en uit proefvelden is gebleken dat bieten in een volgteelt niet of nauwelijks aangeast waren ondanks een zware rhizoctonia aantasting in voorgaande jaren. Een aantal percelen waarvan in 2000 en 2001 op het veld ziektevering is vastgesteld, zijn in 2003 en 2004 opnieuw bemonsterd. Het onderzoek is onder andere gericht op het bepalen van mechanismen die ten grondslag liggen aan de ziektevering tegen *R. solani* en op het bepalen van de dynamiek van deze mechanismen.

De grondmonsters zijn in een biotoets op hun ziekteverend vermogen getoetst en daarna aan allerlei behandelingen blootgesteld om de aard van de ziektevering vast te stellen. Bestraalde en verhitte gronden verloren hun ziekteverend vermogen. Verder werden er uit ziekteverende gronden meer bacteriën geïsoleerd dan uit ziektegeleidende grond. Zowel het parasitair vermogen als het competitief saprofytisch vermogen van *R. solani* was laag in ziekteverende gronden. Een aantal microorganismen met antagonistische activiteit tegen *R. solani* zijn geïsoleerd uit ziekteverende gronden, maar of deze micro-organismen daadwerkelijk een rol spelen in de ziektevering wordt nu getest. De microbiële samenstelling van ziekteverende gronden en ziektegeleidende gronden wordt met DGGE verder bepaald.



## De mogelijkheden van biologische bestrijding van bodemziekten met commerciële producten

Marlies Dissevelt

Koppert Biological Systems; email: [mdissevelt@koppert.nl](mailto:mdissevelt@koppert.nl)

Eind jaren negentig heeft Koppert Biological Systems haar onderzoek op het gebied van biologische bestrijding van ziekten kracht bijgezet door de vorming van een aparte onderzoeksgroep, R&D Microbials. Momenteel wordt op deze afdeling gewerkt aan de ontwikkeling van 2 producten (GNO's) op dit gebied.

Één product, dat in-huis is ontwikkeld ter bestrijding van echte meeldauw in (groente)teelten onder glas, geeft ook goede resultaten te zien tegen bijv. na-oogst/bewaarziekten in de bollenteelt. Het betreft een gepatenteerd, curatief fungicide met contactwerking op basis van enzymen en reactieve zuurstofmoleculen. Het EU-dossier (actieve stof) is ingediend en wordt beoordeeld. Het Nederlandse dossier (product en toepassing) wordt begin 2005 ingediend, waarna een voorlopige toelating binnen een jaar wordt verwacht.

Het andere product is een middel op basis van *Trichoderma harzianum* stam T-22, een schimmel, die de weerstand van de plant verhoogt ten tijde van stress, veroorzaakt door sub-optimale teeltomstandigheden of bodemziekten. Koppert verzorgt de registratie, distributie en verkoop van dit product in Europa. Registratie in Nederland wordt begin 2005 verwacht.

Registratie vormt nog steeds een groot knelpunt in de ontwikkeling van potentiële biologische middelen tot verkmarktbaar producten. Momenteel is in Europa slechts een klein aantal microbiologische producten ter bestrijding of voorkoming van bodemziekten geregistreerd (of wordt legaal gebruikt). Dit zijn o.a. middelen op basis van *Coniothyrium minitans* (Contans), *Gliocladium catenulatum* (Prestop), *Pseudomonas chloroaphis* (Cedemon), *Pythium oligandrum* (Polyversum), *Streptomyces griseoviridis* (Mycostop) en *Trichoderma* spp. (Trianum, Binab).

Volgens Frost en Sullivan (2001) kost de ontwikkeling van een microbiologisch pesticide \$ 4 miljoen. Uit een gemiddelde jaaromzet van microbiële pesticiden (non-B.t.) van \$ 200.000 blijkt de ontwikkeling van dergelijke producten niet echt economisch interessant te zijn. Terugverdientijd is op deze manier tientallen jaren en dat kan geen bedrijf financieren.

Er is een groot verschil in toelatingsbeleid tussen Europa en de VS, waarbij in Europa ongeveer vier keer zo weinig middelen zijn geregistreerd, het registratietraject gemiddeld drie tot vier keer zo lang duurt en twee tot vier keer zo duur is als in de Verenigde Staten.

Naast registratie vormen ook de beschikbaarheid van (goedkope) chemische middelen en het gebrek aan politieke ondersteuning een belemmering bij het beschikbaar komen en het gebruiken van biologische fungiciden in Europa. Er is geen echte stimulans, noch vanuit de politiek, noch vanuit de markt, voor een teler om te kiezen voor een biologisch middel als chemische middelen goed werken en goedkoper zijn.

Alleen indien op korte termijn de registratieprocedure in de EU wordt vereenvoudigd, verkort, verduidelijkt en geharmoniseerd, dan lijkt er een toekomst te bestaan voor verdere ontwikkeling van microbiologische producten in Europa. Maar ook de marktvraag speelt een heel belangrijke rol en daarbij zijn de vooruitzichten op korte termijn niet heel positief.

**Bron:** Frost & Sullivan, 2001. The European Biopesticide Market.

### ***Effect of above-ground plant species on soil microbial community structure and its impact on suppression of Rhizoctonia solani AG3***

P. Garbeva

*Plant Research International, Wageningen*

The extent of soil microbial diversity is seen to be critical to the maintenance of soil health and quality. Different agricultural practices are able to affect soil microbial diversity and thus the level of suppressiveness of plant diseases. In a four-year field experiment, we investigated the microbial diversity of soil under different agricultural regimes. We studied permanent grassland, grassland turned into arable land, long-term arable land and arable land turned into grassland.

The diversity of microbial communities was described by using cultivation-based and cultivation-independent methods. Both types of methods revealed differences in the diversities of soil microbial communities between different treatments. The treatments with higher aboveground biodiversity general-

ly maintained higher levels of microbial diversity.

Moreover, a positive correlation between suppression of *Rhizoctonia solani* AG3 and microbial diversity was observed. Permanent (species-rich) grassland and grassland turned into maize stimula-

ted higher microbial diversities and higher levels of suppressiveness of *R. solani* AG3 compared to the long-term arable land.

Effects of agricultural practices on *Bacillus* and *Pseudomonas* communities were also observed and clear correlations between the le-

vels of suppressiveness and the diversities of these bacterial groups were found.

This study highlighted the importance of agricultural management regime for soil microbial community structure and diversity as well as the level of soil suppressiveness.

## Lidmaatschap van de KNPV

Het lidmaatschap biedt u:

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

Het lidmaatschap 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 voor 1 december schriftelijk te geschieden.

Aanmeldingen:

Mevr. M. Roseboom

Adm. Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging,

Postbus 31,

6700 AA Wageningen

E-mail: m.roseboom2@chello.nl

Het secretariaat van de KNPV is telefonisch bereikbaar op 0317-483654

Als nieuw lid ontvangt u als welkomstgeschenk de 'Lijst van Gewasbeschermingskundige Termen' (verkoop-



of copie

Ondergetekende meldt zich aan als:

- Gewoon lid van de KNPV  
 Gewoon lid van de KNPV inclusief een abonnement op het EJPP  
 Lid-donateur van de KNPV

Nederland/België

Overige landen

€ 25,-

€ 35,-

€ 146,-

€ 156,-

€ 65,-

Naam : \_\_\_\_\_

Straat : \_\_\_\_\_

Postcode : \_\_\_\_\_ Plaats : \_\_\_\_\_

Land : \_\_\_\_\_

Datum : \_\_\_\_\_ Handtekening : \_\_\_\_\_

# KNPV werkgroep *Phytophthora* & *Pythium*

**Bijeenkomst van 23 september 2004 te Merelbeke (B)**

## **Phytophthora ramorum: waardplantgevoeligheid en beheersing**

Isabelle De Dobbelaere, Kurt Heungens en Martine Maes

Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek (CLO-DGB), Merelbeke)

In Europa is één van de belangrijkste waardplanten van het species *Phytophthora ramorum* *Rhododendron ssp* (inclusief species en hybriden). Er werden 63 cultivars en species getest en vergeleken op ziektegevoeligheid. In beperkte mate werd er ook gekeken naar de gevoeligheid van azalea. In preliminaire testen werden een aantal infectiemethoden vergeleken. De inoculatietechnieken werden opgesplitst in methoden met en zonder verwonding van blad- en stengel materiaal. Bij de kunstmatige besmettingen met verwonding werd de doorgroei van het inoculum in het plantenmateriaal opgemeten, daar waar de methoden zonder verwonding een beeld gaven van de potentie van de pathogeen om het plantenweefsel binnen te dringen. Vier locale *P. ramorum* stammen werden met elkaar vergeleken in infectiegraad en vertoonden geen pathologische variatie. Uiteindelijk werden er 4 infectiemethoden en 1 *P. ramorum* stam gebruikt voor de evaluatie van resistentie tussen 63 *Rhododendron spp*. De eerste resultaten duiden op belangrijke verschillen in ziektegevoeligheid binnen zowel species als hybriden en bij bepaalde plantengenotypes bleek de ziektegevoeligheid gerelateerd te zijn met een resistentie tegenover het binnendringen van de pathogeen.

## **Effect van tussengewassen, Ridomil Gold en Pseudomonaden op Pythium beheersing in crocus en hyacint**

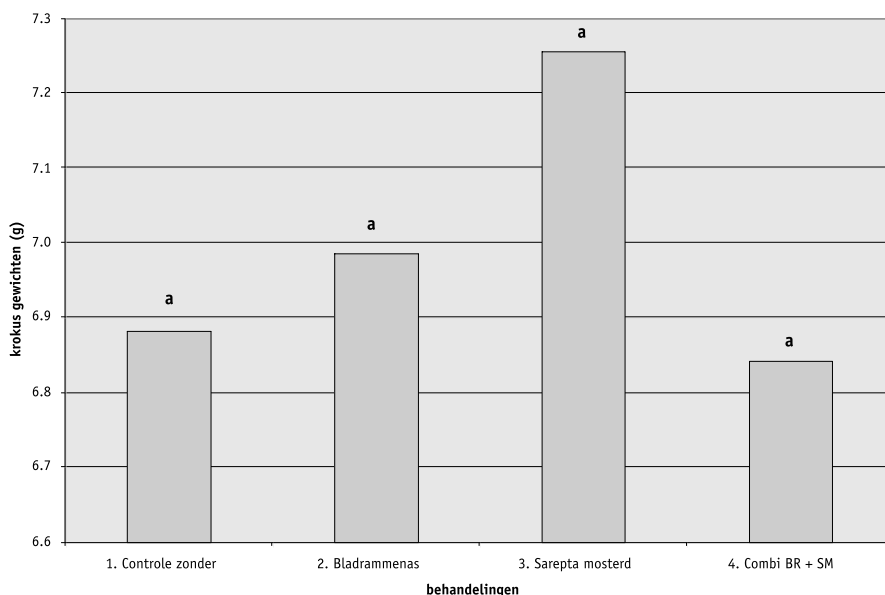
Vincent Bijman, Suzanne Breeuwsma, Marjan de Boer, Aad Koster en Jan van der Bent

PPO Bloembollen Postbus 85, 2160 AB Lisse. E-mail: [vincent.bijman@WUR.nl](mailto:vincent.bijman@WUR.nl)

In het kader van het Gewasbeschermingsprogramma van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), onderdeel Geïntegreerde Beheerstrategieën, wordt er onderzoek verricht naar het ontwikkelen van een geïntegreerde beheersstrategie ter voorkoming van *Pythium* wortelrot in crocus en hyacint. *Pythium* is een groot probleem in beide gewassen omdat de hierdoor veroorzaakte wortelrot resulteert in opbrengstderving. In de praktijk zijn er nauwelijks maatregelen beschikbaar tegen deze ziekte. Er wordt momenteel 1 fungicide in de praktijk gebruikt maar dit middel heeft na langdurig gebruik een verminderde werking.

Door PPO Bloembollen wordt momenteel gewerkt aan het combineren van nieuwe en bestaande maatregelen zodanig dat de combinatie in een goede *Pythium* beheersing resulteert.

De maatregelen die momenteel worden onderzocht binnen de ontwikkeling van een beheersstrategie zijn de toepassing van tussengewassen (o.a. met biofumigatie capaciteiten), de toepassing van *Pythium* onderdrukkende *Pseudomonas* bacteriën en de toepassing van een fungicide. Al deze maatregelen resulteren wanneer ze sec worden toegepast al in *Pythium* bestrijding. Verwacht wordt echter dat door mogelijke synergie in de toekomst een stabiel en efficiënte beheersing van *Pythium* te bereiken is. Daarnaast kan het combineren van verschillende mechanismen tegen *Pythium* adaptatie van *Pythium* en/of de grond tegen fungiciden worden voorkomen. Op deze manier kan de toepassing van deze schaarse middelen voor de toekomst worden behouden.



### Tussengewassen

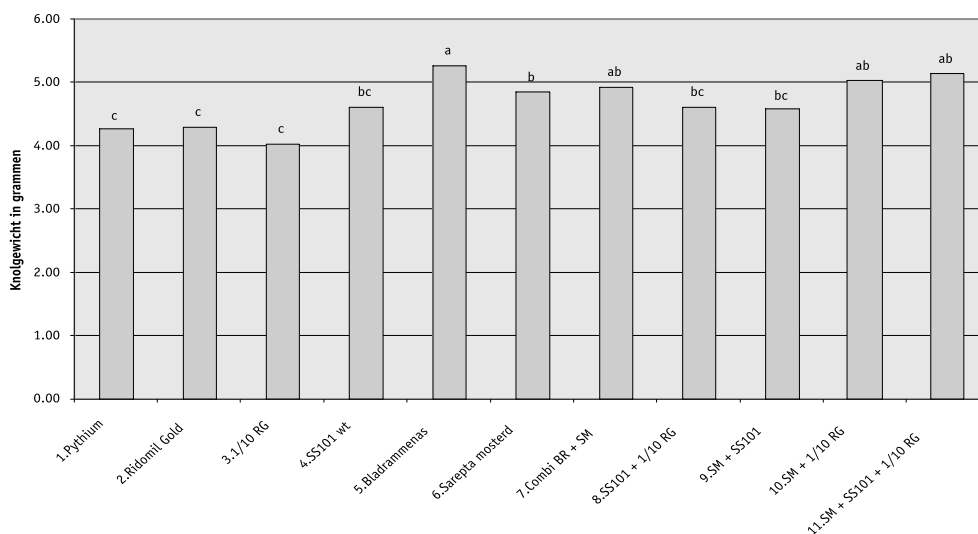
Uit vooronderzoek is gebleken dat *Brassica juncea* cv. ISCI 20 (Sarepta mosterd), geselecteerd op zijn biofumigatie vermogen geschikt is voor *Pythium* beheersing. Biofumigatie berust op het vrijkomen van glucosinolaten bij het kapot maken van plantencellen (b.v. door het klepelen en inwerken van het gewas) die door een enzymatische reactie (met enzymen uit de plantencel) worden omgezet ondergronds in gasvormige isothiocyanaten. Een tweede tussengewas is *Raphanus sativus* cv. Adagio (bladrammenas). Deze bevat geen glucosinolaten en is opgenomen als een standaardcontrole in de proef. Bladrammenas wordt door telers veel toegepast als tussengewas in verband met onkruidbeheersing, stuifbestrijding op de zandgronden in de zomer, bemesting, etc. Daarnaast is er gekozen voor een combinatie van Sarepta mosterd en Bladrammenas om na te gaan of zo het biofumigatie effect gecombineerd met b.v. het be-

mestingseffect zal resulteren in een verhoogde bopbrengst.

### *Pseudomonas* bacteriën

Een andere maatregel waar al een aantal jaren onderzoek wordt gedaan is de toepassing van *Pythium* onderdrukkende *Pseudomonas* bacteriën die in samenwerking met Jos Raaijmakers (Laboratorium van Fytopathologie, Wageningen Universiteit) zijn ontwikkeld.

Deze bacteriën liggen al 5 jaar in biotoetsen en veldproeven in Lisse, en dit jaar wordt deze optie toegepast op grotere schaal bij enkele telers. Over het algemeen resulteert de toepassing in de veldexperimenten in een betere opbrengst, maar helaas niet altijd in alle jaren.



## Fungicide

Als fungicide is gekozen voor Ridomil Gold omdat deze van de beschikbare fungiciden het meest wordt toegepast. Na langdurig gebruik kan er sprake van verminderde werking zijn.

Het concept van de gecombineerde strategie berust op een trapsgewijze aanpak ter beheersing van *Pythium*. Tevens gaat de *Pythium* (pathogeen druk) omhoog door isothiocyانات (biofumigatie) en microbiële activiteit. Toediening van Ridomil Gold bij het planten zorgt voor tijdelijke bescherming van de wortels en /of vermindering van de infectie druk. De werking is van korte duur. Echter, de wortels zijn gedurende de duur van de teelt gevoelig voor infectie door *Pythium*. Het fungicide beschermt de wortels gedurende de tijd die de *Pseudomonas* bacteriën nodig hebben om de jonge kwetsbare wortels te koloniseren. De tot nu toe geteste pseudomonaden hebben diverse ziekte onderdrukkende mechanismen die in staat zijn om pathogene schimmels op afstand te houden of te doden, zoals de productie van antibiotica of van biosurfactants. Momenteel wordt het onderzoek gericht op een isolaat dat o.a. biosurfactants aanmaakt die zoosporen doet barsten. Wanneer de wortel preventief bezet is door de *Pseudomonas*, is deze mogelijk voor de duur van de teelt beschermd tegen *Pythium*.

## Resultaten geïntegreerde beheersing

Uit de crocus proef van dit jaar (fig. 1 en fig. 2) blijkt dat bladrammenas resulteert in de hoogste ziekteonderdrukking. Dit effect is geen bemestings effect (zie figuur 1). Behandelingen als, Sarepta mosterd met bladrammenas, Sarepta mosterd + *Pseudomonas* A +1/10 Ridomil Gold en Sarepta Mosterd + 1/10 Ridomil Gold waren niet significant verschillend van bladrammenas.

Biofumigatie door toepassing van Sarepta Mosterd had weinig effect. De behandeling met *Pseudomonas* stam A resulteerde ook in een goede ziekteonderdrukking.

De lage doseringen van 1/10 Ridomil Gold was niet effectief in de veldproef terwijl deze dosering wel in ziekteonderdrukking resulteerde in biotoetsen onder geconditioneerde omstandigheden. Dus combinaties van maatregelen gaven een aanzienlijk beter resultaat dan de besmette controle en de toepassing van Ridomil Gold (volle dosering en 1/10 dosering).

In de hyacintenproef bleek de enorme variatie tussen de veldjes van één behandeling te leiden tot niet significante verschillen van alle behandelingen t.o.v. de controle. De tendens lijkt aanwezig dat de combinatie van maatregelen of alleen het toepassen van tussen-gewassen voor hyacint ook positief uitpakt voor *Pythium* beheersing.

De strategie van combinatie van maatregelen wordt momenteel ook op praktijkpercelen uitgetest. Op twee praktijkpercelen wordt de combinatie van bladrammenas en Ridomil Gold uitgetest. Bij een aantal telers wordt de *Pseudomonas* bacterie uitgetest in een enkele toepassing en gecombineerd met Ridomil Gold.

Bij één teler (uit Telen met Toekomst) wordt momenteel het effect van de combinatie van alle maatregelen op een praktijkperceel onderzocht.

## Activiteit van cyclische lipopeptide surfactants tegen pathogene Oomyceten

J.M. Raaijmakers<sup>1</sup>, H. Tran Thi Thu<sup>1</sup>,  
M. de Boer<sup>2</sup>, C.F. Geerds<sup>1</sup>, P. de Waard<sup>3</sup>,  
T.A. van Beek<sup>4</sup>, J.T. de Souza<sup>1</sup> and A. Ficke<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Phytopathology, Wageningen University, P.O. Box 8025, 6709 PG Wageningen; <sup>2</sup> Applied Plant Research, section Flowerbulbs, Lisse; <sup>3</sup> NMR Centre, Wageningen University; <sup>4</sup> Natural Products Chemistry group, Laboratory of Organic Chemistry, Wageningen University, the Netherlands.

Oomyceten vormen een diverse groep van schimmelachtige microorganismen en herbergen een reeks economisch belangrijke pathogenen van planten, insecten, vissen en dieren. Het voorkomen van agressieve en fungicide-ongevoelige stammen van Oomyceten alsmede het wereldwijde beleid om de duurzaamheid van de land- en tuinbouw te stimuleren hebben geleid tot een toenemende vraag naar nieuwe methoden om deze pathogenen te beheersen. Ten aanzien van biologische bestrijding van Oomyceten hebben recente studies in ons laboratorium geleid tot de isolatie en identificatie van verschillende isolaten van *Pseudomonas fluorescens* die oppervlakte-actieve stoffen produceren, zgn. surfactants, met een destructief effect op zoösporen van Oomyceten. Een van deze isolaten, *Pseudomonas fluorescens* R1SS101, produceert tenminste 5 extracellulaire surfactants, waarvan één geïdentificeerd is als een cyclisch lipopeptide bestaande uit negen aminozuren en een 10-C vetzuur. Dit cyclisch lipopeptide heeft niet alleen een destructief effect op zoösporen maar tevens een remmende werking op myceliumgroei van verscheidene Oomyceten en plantenpathogene schimmels, waaronder *Pythium aphanidermatum* en *Phytophthora* soorten. Toediening van *Pseudomonas fluorescens* R1SS101 aan grond of bloembollen resulteerde in een effectieve bestrijding van *Pythium* wortelrot van hyacint en krokus in zowel kleinschalige bi-

otoetsen als veldexperimenten. In substraatteelt-assays was toediening van isolaat R1SS101 of van de surfactants zelf erg effectief en consistent in onderdrukking van *Pythium aphanidermatum* in komkommer. De cyclische lipopeptide surfactants geproduceerd door *Pseudomonas fluorescens* R1SS101 geven een sterke reductie in oppervlaktespanning en dragen tevens bij aan de beweeglijkheid en verspreiding van isolaat R1SS101. Genetische analyse heeft geleid tot de identificatie van meerdere genen die betrokken zijn bij de biosynthese en regulatie van surfactants in *P. fluorescens* R1SS101. Huidig onderzoek richt zich op genetische analyse en op de effectiviteit van cyclische lipopeptiden in de beheersing van diverse Oomyceten.

## ***Pythium*, fylogenie en soortsafgrenzingen**

Arthur de Cock<sup>1</sup>, André Lévesque<sup>2</sup>,  
Andrew Schurko<sup>3</sup>, James Bedard<sup>3</sup> en  
Glen Klassen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centraalbureau voor Schimmelcultures, Postbus 85167,  
3508 AD Utrecht

<sup>2</sup> Environmental Health Program - Biodiversity, Agriculture  
and Agri-Food Canada, 960 Carling Avenue, Ottawa,  
ON K1A 0C6, Canada

<sup>3</sup>Department of Microbiology, University of Manitoba,  
Winnipeg, Manitoba, R3T 2N2 Canada

Van alle thans beschikbare soorten en variëteiten van *Pythium* werd de ITS van het nucleaire ribosomale DNA gesequentieerd en geanalyseerd met parsimonie zowel als phenetische methodes. Van de helft van de soorten werd ook het D1, D2 en D3 gebied van het aangrenzende 28S rRNA gen gesequentieerd. De fylogenie op basis van het 28S was congruent met die op basis van de ITS. Bij het onderzoek waren alle nog bestaande ex-type stammen betrokken, evenals 20 sequenties van recentelijk beschreven soorten van GenBank. Soorten waarvan geen ex-type beschikbaar was werden vertegenwoordigd door een authentieke stam (6), stammen die door Van der Plaats-Niterink gebruikt zijn in haar Monograph of the Genus *Pythium* (33) of stammen die geselecteerd waren op morfologische kenmerken (17). Parsimonie analyse genereerde twee hoofdclusters die de *Pythium* soorten vertegenwoordigen met resp. filamenteuze en bolvormige sporangia. Een kleine cluster met "contiguous" sporangia werd gevonden tussen deze twee clades. Dit type is morfologisch een tussenvorm tussen filamenteus en bolvormig. In totaal werden 11 kleinere clusters onderscheiden die vaak correleerden met waardplant-type of sub-

straat en in verschillende gevallen met een subset van morfologische kenmerken (b.v. oogonium ornamentatie). Echter, veel kenmerken die in de taxonomie van *Pythium* gebruikt worden, zoals antheridium positie, afmetingen van oogonia, etc., correleerden niet of nauwelijks met de fylogenie.

Een vergelijking van de ex-type en representatieve stammen met alle ITS sequenties van *Pythium* in Genbank toonde beperkte infraspecifieke variatie behalve bij *P. rostratum*, *P. irregulare*, *P. heterothallicum* en *P. ultimum*. Het totale aantal soorten dat onderzocht werd bedroeg 116 (inclusief 60 type strains). Zesentwintig soorten hadden ITS sequenties die identiek of bijna identiek waren met eerder beschreven soorten, hetgeen op conspecificiteit duidt. Een groot aantal isolaten (ruim 500) werd behalve met sequencing ook met andere moleculaire methoden onderzocht (RADP, restrictieanalyse van ITS en IGS). Dit toonde aan dat 26 soorten in meerdere of mindere mate heterogeen zijn. Extreme heterogeniteit werd gevonden in b.v. *P. violae* en *P. rostratum* die beide uit drie verschillende soorten blijken te bestaan. Soorten met identieke ITS sequenties bleken meestal ook met andere methodes identiek en kunnen als conspecifiek beschouwd worden.

## ***De wortelpathogeen Pythium myriotylum bij cocoyam: een nieuw species?***

Maaïke Perneel en Monica Höfte

Universiteit Gent, Faculteit Biowetenschappen, Laboratorium  
voor Fytopathologie, Coupure Links 653, B-9000 Gent, België

Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*), een knolgewas uit de *Araceae* familie, voorziet miljoenen mensen in de tropen en subtropen in hun dagelijkse behoeften aan koolhydraten, proteïnen, vetten en essentiële vitamines. Ook in Kameroen is cocoyam na maniok het belangrijkste voedselgewas. De productie van cocoyam is verre van optimaal te wijten aan wortelrot, een ziekte die enorme oogstverliezen veroorzaakt. De bodempathogeen verantwoordelijk voor wortelrot werd morfologisch geïdentificeerd als *Pythium myriotylum*. Hoewel *P. myriotylum* beschreven staat als een pathogeen met een breed waardplantenspectrum, toonde onderzoek aan dat *P. myriotylum* isolaten van cocoyam een zeer nauw gastheerspectrum hebben. Bovendien bleken cocoyamisolaten een lager optimum groeitemperatuur te vertonen en konden ze op basis van esterasepatronen onderscheiden worden van *P. myriotylum* isolaten van andere waardplanten. In deze studie werden 40 *P. myriotylum* isolaten af-



komstig van geïnfecteerde cocoyamknollen uit Kameroen en Costa Rica vergeleken met 11 *P. myriotylum* isolaten van andere waardplanten voor intraspecifieke variabiliteit. Alle cocoyamisolaten vertoonden een optimum groeitemperatuur van 28°C, terwijl *P. myriotylum* isolaten van andere waardplanten best groeiden bij 37°C. Esterase en AFLP analyse lieten toe de cocoyamisolaten ondubbelzinnig te onderscheiden van de overige *P. myriotylum* isolaten. Bovendien bleek uit het AFLP patroon dat de cocoyamisolaten, ongeacht hun verschillende eco-geografische oorsprong zeer gelijkaardig te zijn. Sequencerings van de ITS-regio toonde aan dat de ITS-regio van de cocoyamisolaten 99.2% homoloog is met de ITS-regio van *P. myriotylum*. Alle cocoyamisolaten hebben een basepaarsubstitutie van adenine naar guanine ter hoogte van het 5' einde van het 28S rDNA. Van de 11 sequenties van *P. myriotylum* die in de GenBank opgenomen zijn, vertoonde slechts 1 sequentie deze identieke substitutie. Het ging om een isolaat afkomstig van *Amorphophallus konjac*, een Japanse plant behorend tot dezelfde plantenfamilie als cocoyam, namelijk de *Araceae*. Pathogeniciteitstesten toonden tenslotte aan dat alleen isolaten afkomstig van geïnfecteerde cocoyamwortels opnieuw cocoyam konden infecteren. *P. myriotylum* isolaten van andere waardplanten bleken avirulent te zijn voor cocoyam. De significante verschillen op biochemisch en genetisch niveau, als ook het specifieke waardplantenspectrum van de cocoyamisolaten suggeren dat de wortelpathogeen op cocoyam misschien moet ondergebracht worden in een nieuw species.

## **Bestrijding van *Phytophthora nicotianae* bij tomaat met behulp van surfactantproducerende bacteriën en rhamnolipiden**

K. De Jonghe & M. Höfte

Laboratorium voor Fytopathologie, Departement Gewasbescherming, Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, Universiteit Gent

*Phytophthora nicotianae* is een bodempathogeen met een waardplantenreeks van meer dan 72 genera. Deze oomyceet veroorzaakt stengel- en wortelrot bij tomaat, tabak, avocado, katoen en een reeks sierplanten en bomen. De pathogeen wordt via deeltjes grond en opspattend water verspreid en infecteert voornamelijk door middel van zijn beweeglijke zoosporen. In dit werk werd de mogelijkheid onderzocht om *P.*

*nicotianae* in de tomatenteelt te bestrijden met behulp van biosurfactants. Hiertoe werden de biosurfactant formulering PRO1, op basis van rhamnolipiden (orig. *Pseudomonas aeruginosa*), en de surfactant-producerende *Pseudomonas* spp. CMR12a en CMR5c aangewend. CMR12a en CMR5c werden geïsoleerd uit de rhizosfeer van cocoyamplanten in Kameroen. De metaboliet met surfactant eigenschappen die beide bacteriesoorten produceren werd totnogtoe niet gekarakteriseerd.

We weten reeds uit de literatuur dat surfactants een afdodend effect hebben op zoosporen. Uit *in vitro* proeven met *P. nicotianae* is gebleken dat toediening van 10 µg/ml PRO1 voldoende is om de zoosporen van deze pathogeen onmiddellijk hun mobiliteit te laten verliezen. Bovendien trad voor de meeste zoosporen binnen de minuut na toediening van het biosurfactant lyse op.

In de *in vivo* proeven met PRO1 werd zowel in grond als in substraatteelt een goede bestrijding bekomen van *P. nicotianae*. In de verschillende herhalingen van de behandelingen met PRO1 werden, in vergelijking met de geïnfecteerde controle, telkens ongeveer 90% minder aangetaste planten opgetekend. De infectie gebeurde zowel met myceliumsuspensie als met zoosporenoplossingen (102 zoosporen/ml). Behandelingen met 10<sup>8</sup> bacteriën CMR12a en CMR5c, aangegeven met de voedingsoplossing, resulteerden in een goede bestrijding van een zoosporeninfectie (102 zoosporen/ml) van *P. nicotianae* in de substraatteelt, maar niet in de grondteelt. De resultaten van deze testen waren reproduceerbaar en telkens werd een beter bestrijdingseffect bekomen met CMR12a, in vergelijking met CMR5c. Bovendien werd voor beide bacteriën een schijnbaar stimulerend effect vastgesteld op de ontwikkeling van de tomatenplanten. Hierover kunnen echter nog geen besluiten worden getrokken en dit zal verder onderzocht worden. Zowel voor PRO1 als voor de bacteriebehandelingen werd geen fytoxiciteit vastgesteld.

Als voornaamste conclusie kunnen we stellen dat biosurfactants en biosurfactant producerende bacteriën een uitstekend potentieel hebben in de bestrijding van *P. nicotianae* in de tomatenteelt.

## Microsatelieten *Phytophthora ramorum*

Peter Bonants<sup>1</sup>, Ineke de Vries<sup>1</sup>, Els Verstappen<sup>1</sup>, Matteo Garbelotto<sup>2</sup> en Kelly Ivors<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Plant Research International, Wageningen, The Netherlands,

<sup>2</sup>Dept. of ESPM-ES, University of California, Berkeley, CA, USA, <sup>3</sup> Dept. of Plant Pathology, North Carolina State University, Fletcher, NC, USA.

Zoals bekend zijn er diverse isolaten van *Phytophthora ramorum* gevonden op diverse gewassen in Europa en de VS. In Nederland en diverse landen van Europa voornamelijk in kwekerijen op *Rhododendron* en *Viburnum*. Recent is voor het eerst ook in Nederland een aantasting in *Taxus* aangetoond. Belangrijker is de recente vondst van de PD in een Amerikaanse eik (*Quercus rubra*) in openbaar groen in de omgeving van Nijmegen. Het gaat hier om een eerste vondst van *P. ramorum* in een boom in Europa. Ongeveer tegelijkertijd werd in Engeland eveneens *P. ramorum* aangetroffen in een andere uitheemse eikensoort (*Quercus falcata*). In dergelijke gevallen is het van belang om vast te stellen of het een nieuw of oud genotype betreft en waar de besmetting vandaan komt. Voor tracersing van het betrokken isolaat is het noodzakelijk om te beschikken over een geschikte genotyperingsmethode (een methode om m.b.v. streepjescodes van het DNA een isolaat te karakteriseren). De momenteel beschikbare methodes gaan allen uit van reïncultures, gevolgd door opkweek en DNA isolatie. Echter, in vele gevallen kan geen reïncultuur worden verkregen maar dient toch bepaald te worden of er een ander genotype in het spel is. De PD heeft derhalve een fytosanitair belang om een goede genotyperingsmethode in handen te hebben. Dit project beoogt derhalve een dergelijke methode te ontwikkelen die in planta gebruikt kan worden door de PD. Een bijkomend voordeel van deze methode is dat de methode ook ingezet kan worden om seksuele kruisin-

gen te bestuderen. Tot voor kort werd alleen het A1 mating type gevonden in de EU en A2 in de VS. Echter, een enkel isolaat van het A2 mating type is nu gevonden in België en het A1 mating type in een kwekerij in de VS. Seksuele sporen zijn nog niet gevonden. Het voorkomen van beide mating types in dezelfde regio kan potentieel leiden tot een seksueel reproducerende populatie en kan een nieuwe bron van inoculum genereren.

### Methode:

Hierin wordt gebruik gemaakt van microsatelieten. Microsatelieten zijn korte repeterende sequenties van 2 of 3 basen, zgn repeats. Variatie zit meestal in het aantal repeats dat in een isolaat aanwezig is. Microsateliet variatie kan gebruikt worden om isolaten zo een unieke streepjescode te geven. Deze methode is dan uitermate geschikt om isolaten te traceren, hybridisatie te bestuderen, verschillen tussen populaties aan te tonen en om de mate van gene flow te bepalen tussen en binnen populaties en wordt bv. ook gebruikt om mensen te genotyperen in o.a. forensische studies. De genomesequentie van *P. ramorum* is recentelijk bepaald door het Joint Genome Institute in de VS en onlangs is binnen Plant Research International een software-tool ontwikkeld die efficiënte identificatie van microsatelieten en design van primers voor de PCR amplificatie van deze microsatelieten mogelijk maakt. Het computerprogramma wordt nu gebruikt om in de genomesequentiedata van *P. ramorum* microsatelieten op te sporen en een genotyperingsmethode te ontwikkelen. Momenteel zijn 1334 microsatelieten met primercombinaties geselecteerd. Hiervan zijn er 102 uitgetest. Eerste resultaten laten zien dat er 14 bruikbaar zijn voor een grootschalige screening om te onderzoeken of en hoe groot de variatie is tussen honderden isolaten vanuit de EU en de VS. Van meer dan 200 isolaten is momenteel DNA en/of gevriesdroogd mycelium voor dit project beschikbaar, afkomstig van diverse landen binnen de EU als ook uit de VS, maar ook van diverse waardplanten.

# Ultieme oproep 4e Gewasbeschermings- manifestatie 2005

*Woensdag 27 april 2005, de Reehorst te Ede.*

***Is het al tijd om te oogsten!?***  
***Oproep voor bijdragen van voordrachten en posters***

Op het gebied van de Gewasbescherming is de laatste vijftien jaar veel beleid ontwikkeld om te komen tot een andere aanpak van het bestrijden van ziekten en plagen in de Nederlandse land- en tuinbouw. Daarbij zijn duidelijke doelstellingen geformuleerd zoals terugdringing van de milieubelasting, maar ook het handhaven van een sterke concurrentiepositie van onze land- en tuinbouw.

Verschillende gewasbeschermingsprogramma's ter ondersteuning van dit beleid lopen af in 2005. Een goed moment om na te gaan of de doelstellingen zijn gehaald.

Is meer onderzoek noodzakelijk of is de kennisuitwisseling en implementatie in het veld de beperkende factor?

Is de doelstelling haalbaar of is nuancering op zijn plaats?

***Noteer woensdag 27 april 2005 in Uw agenda.***

**Wij nodigen U hierbij uit een bijdrage te leveren aan deze dag, door het geven van een presentatie of door middel van een poster.**

**Ook nodigen we U uit een bijdrage te leveren aan de forumdiscussie en stellingen te leveren. Tevens bestaat de mogelijkheid Uw bedrijf te presenteren in de expositieruimte. Ook hiervoor moet U zich aanmelden, zie voor de voorwaarden onze website.**

#### ***Thema's***

- Gewasbeschermingsbeleid, milieu en voedselveiligheid
- Kennisuitwisseling en implementatie
- Kennis in databases en in waarschuwingssystemen
- Innovaties in Onderzoek

Voor aanmelding van Uw bijdrage(n), discussiestelling(en) of expositiestand, gaarne zo spoedig mogelijk registreren op [www.GBM2005.BureauPost.nl](http://www.GBM2005.BureauPost.nl)

10 januari 2005 is de 'deadline' voor het aanleveren van het abstract van Uw voordracht of poster (MS Word document, maximaal 200 woorden).

In het volgende nummer van Gewasbescherming komt meer informatie over kosten en internet registratie van deelname aan de manifestatie. Deze oproep is vooral bedoeld als oproep tot het aanleveren van bijdragen aan het programma.

De Gewasbeschermingsmanifestatie is een gezamenlijke activiteit van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging, de sectie Fytopathologie van de Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging, Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten, en de Nederlandse Kring voor Plantevirologie.

MANIFESTATIE

# Oproep tot het nomineren van kandidaten voor de KNPV-prijs 2005

Op de 4<sup>e</sup> Gewasbeschermingsmanifestatie, die op Woensdag 27 April 2005 georganiseerd wordt in de Reehorst te Ede wordt voor de derde maal de KNPV-prijs uitgereikt. Deze prijs wordt toegekend aan een natuurlijk persoon of een rechtspersoon die zich bijzonder verdienstelijk heeft gemaakt voor de gewasbescherming in de breedste zin van het woord in Nederland.

De prijs bestaat uit een aandenken en een geldbedrag van € 2.500,-.

De KNPV roept leden en niet-leden op kandidaten voor deze prijs te nomineren. Genomineerde rechtspersonen hoeven geen lid te zijn van de KNPV. De voordracht dient schriftelijk te worden gedaan, bij sterke voorkeur in niet meer dan twee pagina's tekst. Bij de voordracht dient vermeld te zijn in welke categorie(ën) de genomineerde valt en waaruit de bijzondere verdiensten van de voorgedragene bestaan. Eerder werd de prijs uitgereikt aan J.C. Zadoks (2001, uitgereikt in 2002) en G. Bollen (1998).

Een nog te benoemen jury beoordeelt de voordrachten en adviseert de KNPV over toekenning van de prijs.

Het reglement betreffende de KNPV-prijs kunt u nalezen in Gewasbescherming 29(3) (1998): 103. Op verzoek wordt u dit reglement toegezonden.

De voordrachten dienen uiterlijk 27 februari 2005 te zijn aangeboden als 'attachement' bij een e-mail gericht aan [knvprijns@bureaupost.nl](mailto:knvprijns@bureaupost.nl).

A.W. Wesselo, secretaris van de jury

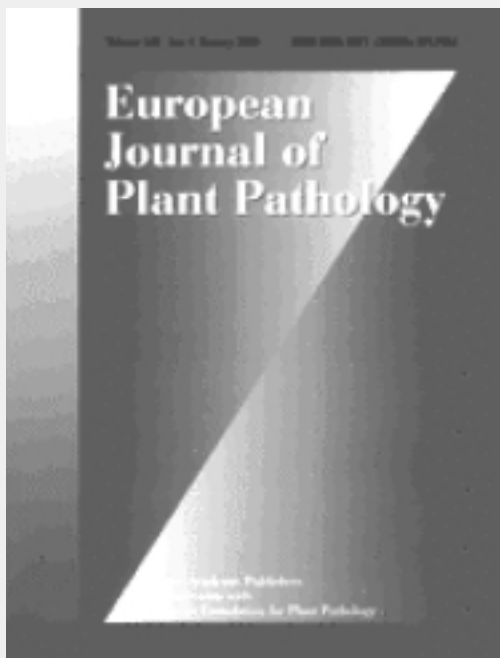
**Categorieën:**

1. onderzoek
2. onderwijs, beleid en voorlichting
3. bedrijf en handel

NOMINATIE

# European Journal of Plant Pathology

Published in cooperation with the European Foundation for Plant Pathology



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

Editor-in-Chief:

**Mike Cooke**, University College Dublin, Ireland

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

**As a member of the Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging you are also entitled to this considerable discount. The regular subscription fee is EUR 1298.00, but as member of the KNPV you only pay EUR 125.50 (2005 prices). As of 2005 the journal will be published in three volumes; each volume consists of four issues.**

Associate Editors:

**Solke H. De Boer**, Centre for Animal and Plant Health, *Charlottetown, Canada*; **Thierry Candresse**, INRA, *Villenave d'Ornon, France*; **David B. Collinge**, KVL, *Copenhagen, Denmark*; **Mike Deadman**, Sultan Qaboos University, *Al Khod, Sultanate of Oman*; **Simon Edwards**, Harper Adams University College, *Newport, UK*; **Maria R. Finckh**, University of Kassel, *Witzenhausen, Germany*; **Stephen B. Goodwin**, USDA-ARS, *Purdue University, West Lafayette, IN, USA*; **Francine Govers**, Wageningen Agricultural University, *Wageningen, The Netherlands*; **Wilhelm Jelkmann**, Institute for Plant Protection in Fruit Crops, *Dossenheim, Germany*; **Peter W. Jones**, University College Cork, *Cork, Ireland*; **Hans J. Lyngs Jørgensen**, KVL, *Copenhagen, Denmark*; **Philippe Lemanceau**, INRA/Université de Bourgogne, *Dijon, France*; **Bruce McDonald**, Federal Institute of Technology, *Zurich, Switzerland*; **Mark P. McQuilken**, The Scottish Agricultural College, *Auchincruive, Scotland, UK*; **Thorsten Nürnberger**, Eberhard-Karls-University, *Tübingen, Germany*; **Corné M.J. Pieterse**, Utrecht University, *Utrecht, The Netherlands*; **Yitzhak Spiegel**, The Volcani Center, *Bet Dagan, Israel*; **Xiangming Xu**, East Malling Research, *Kent, UK*.

European Foundation for Plant Pathology Secretariat:

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

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

Ing. Zuzana Bernhart  
Publishing Editor  
Plant Pathology & Entomology  
Springer Science + Business Media  
P.O. Box 17  
3300 AA Dordrecht  
The Netherlands  
zuzana.bernhart@springer-sbm.com .

ADVERTENTIE

# Nieuws

## **Russen vinden trips in Duitse zending**

De Russische inspectiedienst heeft woensdag opnieuw trips aangehouden in een partij bloemen uit Duitsland. Dat meldt het Hoofdbedrijfschap Agrarische Groothandel (HBAG).

Onduidelijk is of het gaat om een partij Nederlandse bloemen met een Duits keuringscertificaat. De verwachting is dat volgende week de doorvoerroute van Nederlandse bloemen via Duitsland afgesloten zal worden.

Volgens HBAG bestaat bij de betrokken instanties de vrees dat Rusland export van bloemen en planten uit de EU wil stoppen. De Nederlandse overheid, inclusief de Nederlandse PD, zal volgende week opnieuw overleg in Moskou hebben. Ook in Brussel werken de verantwoordelijke mensen aan een oplossing van de fyto-sanitaire problemen.

*Bron: Agrarisch Dagblad van 12-11-2004*

## **CTB: nieuwe middelen voor glastuinbouw**

Het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) heeft de natuurlijke insectenbestrijdingsmiddelen Bontanigard WP, Botanigard vloeibaar een toelating gegeven voor het gebruik in de sier- en voedingsteelten onder glas. De middelen worden aangemerkt als Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong (GNO's). Het CTB heeft ook het gebruik van Alar 85 SG in sier-teelt onder glas toegelaten.

*Bron: Agrarisch Dagblad van 12-11-2004*

## **Santés al voor export naar VK besmet met ringrot**

De aardappelen van het ras Santé waarin de Britten ringrot hebben vastgesteld, was al vóór verzending naar het Verenigd Koninkrijk besmet met de quarantaineziekte. Dat concludeert de Plantenziektenkundige Dienst (PD) op basis van eigen onderzoek.

In augustus 2004 heeft het Verenigd Koninkrijk aan de Nederlandse PD en de Europese Commissie een verdenking van ringrot gemeld in een partij consumptie-aardappelen van het ras Santé, waarvan het pootgoed in januari 2003 door een Nederlands bedrijf was geleverd. Aanvullend tracingonderzoek in Groot-Brittannië heeft geleid tot een tweede verdenking van ringrot die ook terugleidt naar de bewuste partij Santé.

Het onderzoek in Nederland richt zich nu op een groep van tien bedrijven die intensieve machinecontacten hebben met een bedrijf waarop een zware verdenking van ringrot rust. Ook hier gaat het om Santé.

*Bron: Agrarisch Dagblad van 2-11-2004*

## **Agrico verbaasd over uitspraken ringrot PD**

Pootgoedhandelshuis Agrico is verbaasd over de uitspraak van de

Plantenziektenkundige Dienst (PD) dat de Santé-poters al voor ze Engeland bereikten besmet waren met ringrot. Agrico-directeur pootgoed Jan van Hoogen vindt dat de PD met de uitspraak zijn eigen systeem van toetsing in twijfel trekt. "Nu twee gevallen uit dezelfde pootgoedlijn besmet blijken met ringrot lijkt het erop dat net zo is", aldus Van Hoogen, "maar niemand heeft dat bewezen. Het is duidelijk dat de aardappelen van dezelfde plek komen, maar wanneer vond de besmetting plaats?"

*Bron: Agrarisch Dagblad van 13-11-2004*

## **Een op de tien partijen pinda's beschimmeld**

Een op de tien importpartijen pinda's was vorig jaar beschimmeld met mycotoxinen. Dat blijkt uit een steekproef van de Voedsel en Warenautoriteit (VWA). Het gaat vooral om pinda's uit China, Egypte en Zuid-Afrika. De VWA controleert jaarlijks de invoer van levensmiddelen op verschillende mycotoxinen bij binnenkomst via de Rotterdamse haven, distributiecentra van grootwinkelbedrijven en handelaren, (anp)

*Bron: Financieele Dagblad van 17-11-2004*

*Vergelijkbaar bericht ook in: Algemeen Dagblad van 17-11-2004, Volkskrant van 17-11-2004, Telegraaf van 17-11-2004, Trouw van 17-11-2004*



## Lichte stijging pesticideresten in Nederlands product

Zes procent van de onderzochte Nederlandse producten bevatten in 2003 te veel resten van pesticiden. Dat is een lichte stijging ten opzichte van 2002, toen vijf procent te veel residuen bleek te hebben.

Vooraf aardbeien, boontjes, druiven, wortel en in mindere mate sla zorgen voor de lichte toename van residuen in Nederlandse producten. Dat blijkt uit onderzoek van de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA). Voor het onderzoek onderzocht de VWA 3.250 monsters.

Ondanks de stijging scoren Nederlandse producten nog altijd veel beter dan buitenlandse; daarvan bevat circa zeventien procent te veel pesticiden. Opmerkelijk is dat producten van buiten de Europese Unie het beter doen dan producten uit lidstaten van de EU (uitgezonderd Nederland). Van de eerstgenoemde groep lag 14 procent boven de maximum residulimiet (MRL), bij de tweede groep was dat 20 procent.

Producten die vaak te veel bestrijdingsmiddelenresten bevatten zijn: pepers (36,7 procent boven MRL), aardbeien (34,4 procent), druiven (26,4 procent), boontjes (18,5 procent) en perzik/nectarine (17,9 procent). De pepers komen vooral uit Thailand. Bij aardbei en perzik/nectarine gaat het vaak om Spaans product.

Bron: *Financieele Dagblad van 17-11-2004*

## Onbekende ziekte treft kastanjes

Een mysterieuze nog onbekende ziekte heeft in delen van ons land veel kastanjabomen aangetast.

De ernstige aandoening, waar de bomen aan kunnen doodgaan, is in Den Haag al bij tientallen kastanjes vastgesteld. Maar ook in Friesland, Noord-Holland en op sommige plekken in België en Duitsland is ze inmiddels geconstateerd.

De ziekte, die nog geen naam heeft, is met het blote oog moeilijk te ontdekken en begint als minuscule vlekjes op de stam van de boom. Het leed voltrekt zich echter onder de bast van de boom. Omdat het aan de buitenkant niet zo duidelijk te zien is, wordt de ziekte vaak te laat ontdekt, aldus de dienst Stadsbeheer in Den Haag.

In de hofstad wordt er inmiddels alles aan gedaan om zo veel mogelijk van de voor de stad zo karakteristieke bomen te redden.

Andere gemeenten hebben eveneens maatregelen genomen en er is zelfs een landelijke werkgroep opgericht. Die probeert nu zo veel mogelijk over de ziekte te achterhalen. Op 10 december komen alle vertegenwoordigers van de grootste gemeenten bijeen om hun ervaringen te bespreken en oplossingen te bedenken.

Bron: *Financieele Dagblad van 17-11-2004*

## Nieuwe wet, oud probleem

Er komt een vernieuwde wet Gewasbescherming, maar daarmee is de dreiging dat in het teeltseizoen toch nog middelen verboden worden niet uit de wereld.

Een vernieuwde wet Gewasbescherming die minister Veerman volgend jaar zomer wil indienen, komt te laat om telers te behoeden tegen plotselinge verboden van middelen. Dat gevaar dreigt ook in teeltseizoen 2005, erkende de minister vorige week in de Tweede Kamer.

In 2004 konden telers effectief ge-

bruikmaken van de (verboden) middelen waarvoor de minister een vrijstelling gaf. De procedures die de Zuid-Hollandse Milieufederatie tegen die vrijstellingen aanspande, zijn nog tot december 2004 onder de rechter. Zijn uitspraak kan problemen veroorzaken voor het gebruik van die middelen in 2005. Maar ook de nieuwe wet geeft volgens de minister geen garantie dat dan alle problemen uit de wereld zijn. De procedures rondom vrijstellingen vloeien voort uit Europese regelgeving, en daar kan Veerman met zijn vernieuwde wet niet omheen.

Aanvankelijk voelde Veerman niet veel voor vernieuwing van de Bestrijdingsmiddelenwet. Hij is nu bekeerd. De wet is na vele wijzigingen een onoverzichtelijke lappendeken geworden en sluit onvoldoende aan op de Europese regels. De Tweede Kamer was vorige week dan ook content met Veermans voornemen. In zijn gewasbeschermingsbeleid heeft hij de volle steun van de Kamer, zij het dat GroenLinks twijfels houdt over het halen van de reductiedoelstellingen. Nu Veerman aan een nieuwe wet gaat werken, schort VVD-Kamerlid Oplaat zijn werkzaamheden aan zijn initiatiefwetsvoorstel op. Het voorwerk van LTO, Nefyto en Agrodis stelt Oplaat beschikbaar aan het ministerie. Veerman zal zien of hij daarvan gebruik kan maken.

Bron: *Financieele Dagblad van 17-11-2004*

## PD vindt drie keer wratziekte

De Plantenziektenkundige Dienst (PD) heeft drie gevallen van de quarantaineziekte wratziekte gevonden. Het zijn de eerste besmettingen van dit seizoen.

De besmettingen zijn gevonden in Noordoost-Nederland in de zet-

NI E U W S

meelrassen Karnico, Mercator en een nog onbekend ras. Het gaat hier om een mengpartij, waardoor niet direct is vast te stellen in welke ras de besmetting zit.

De drie vondsten zijn geen grote tegenvaller, zegt Henk Hendriks van de PD in Wageningen. "Als je er van uit gaat dat het een wratziektejaar is, vallen drie vondsten nog wel mee." Tijdens het groeiseizoen is veel regen gevallen en de winter van 2003/2004 was zacht en nat. Dit zijn bevorderende omstandigheden voor de quarantaineziekte. Onderzoek moet aantonen om welk fyso wratziekte het in de drie gevallen gaat. In Noordoost-Nederland zijn de fyso's 2, 6 en 18 aanwezig. De PD voert dit najaar voor de tweede maal een intensief onderzoek uit naar wratziekte in Noordoost-Nederland.

Wratziekte fyso 18 is bijzonder agressief. Het gevaar van deze variant is dat het veel sneller wratten vormt dan de fyso's 2 en 6. De hoge agressiviteit van fyso 18 maakt het waarschijnlijk dat veel van de bestaande zetmeelrassen vatbaar zullen zijn voor fyso 18. Vooralsnog is er in het Nederlandse ras-senassortiment geen resistentie tegen dit fyso aangetoond.

Bovendien is wratziekte erg besmettelijk en laat het zich makkelijk verslepen. Op een besmet perceel mogen twintig jaar lang geen aardappelen of voortkwekingsmateriaal (bomen, bollen, vaste planten en rozen) worden geteeld.

*Bron: Financiële Dagblad van 17-11-2004*

## Lieveheersbeestje zeer vraatzuchtig

Kamerplanten lopen het gevaar binnenkort te worden opgepeuzeld door een op het eerste gezicht grappig, maar uiterst vraatzuchtig

lieveheersbeestje.

In België regent het inmiddels klachten nu het onlangs uit Azië ingevoerde beestje zich daar razendsnel verspreidt en steeds vaker huizen binnendringt om de planten en bloemen kaal te vreten.

Nederland lijkt niet lang meer veilig voor de *Harmonia axyridis*, die dan wel veel op zijn geliefde, onschuldige Europese soortgenoot lijkt maar deze ook uiterst agressief te lijf gaat.

Het Aziatische kevertje werd enkele jaren geleden in België ingevoerd als biologische bladluisbestrijding voor tuinders.

*Bron: Financiële Dagblad van 17-11-2004*

## Geen schimmel op nieuwe aardbeien

Wetenschappers van Wageningen Universiteit hebben een nieuwe aardbei ontwikkeld die bestand is tegen vruchtrot. Onderzoeker Jan Schaart, die in november promoveert, stelt vast dat deze gemodificeerde aardbei net zo smaakt als de traditioneel geteelde soortgenoot.

De plant is niet volgens vertrouwde methoden door kruising verkregen maar door genen uit de aardbei zelf aan te passen en terug te zetten in de aardbeiplant. De aangepaste genen blijken de ontwikkeling van vruchtrot, veroorzaakt door de schimmel *Botrytis*, te stoppen. Dat is de schimmel die op de aardbeien komt als het bakje te lang staat. Schaart denkt dat het mogelijk is het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen voor de nieuwe aardbei drastisch te verminderen.

Aardbeiplanten worden in het groeiseizoen minstens eenmaal per week bespoten om de schimmel te bestrijden. Resistentie te-

gen vruchtrot is niet via traditionele veredeling in de huidige aardbeirassen te verkrijgen.

In aardbei blijkt een bekend resistentiegen tegen *Botrytis* aanwezig te zijn. Dit gen moet in principe voorkomen dat de ziekteverwekkende *Botrytisschimmel* de kans krijgt de vrucht te infecteren. (ANP)

*Bron: Financiële Dagblad van 17-11-2004*

## Dioxine uit aardappelschil

De dioxinevervuiling bij het Lelystadse melkveebedrijf komt mogelijk uit aardappelschillen, afkomstig van fritesfabriek McCain in Lelystad. Het onderzoek van de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) richt zich daarop. De VWA heeft gisteren een tweede melkveebedrijf geblokkeerd dat de aardappelschillen heeft betrokken. Ook een fouragebedrijf dat de grondstof heeft vervoerd, is bij het onderzoek betrokken. De VWA heeft nog geen resultaten van het onderzoek naar de monsters van de voergrondstoffen. Uitslagen worden vandaag verwacht. De Algemene Inspectiedienst en VWA hebben dinsdag onderzoek gedaan bij McCain.

Aardappelschillen zijn een bijproduct van de fritesindustrie. Aardappelen worden bij McCain met behulp van stoom geschild. De schillen worden opgevangen en als brij in een tankwagen afgevoerd naar veevoederbedrijven.

Algemeen directeur Erwin Pardon van McCain zegt dat binnen het bedrijf gezocht is naar een mogelijke bron van de dioxine. "Die is tot nu niet gevonden", aldus de directeur gistermiddag.

Het is nog niet zeker of de aardappelschillen vervuild waren. En als

dat zo is, hoe dat komt. Aardappelschillen worden al jaren gebruikt als voergrondstof en doorgaans zijn daar geen problemen mee. "Wij hebben noch bij de aanvoer, noch bij de afvoer van onze producten ooit te maken gehad met een dioxineprobleem", zegt Pardon.

Pas als er zekerheid is over de vervuiling van de schillen, zal onderzoek gedaan worden op de herkomstbedrijven van de frites-aardappelen.

McCain heeft een zogenoemd HACCP-certificaat en GMP-plus erkenning, die onder meer inhouden dat het bedrijf voldoet aan de door de productschappen gestelde normen voor het leveren van veevoergrondstoffen.

*Bron: Financiële Dagblad van 17-11-2004*

## **Geen akkoord middelenrisico's**

Boeren en tuinders moeten bij het gebruik van bestrijdingsmiddelen zowel de Arboretgeving als de voorschriften van het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) volgen. Pogingen om de regels op elkaar af te stemmen zijn gestrand.

Dit meldt het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB). De Arbeidsinspectie en het CTB voeren al sinds 2002 discussie over bestrijdingsmiddelengebruik en veiligheid voor werknemers. De Arbeidsinspectie meent dat de gebruiksvoorschriften van het CTB, die vermeld staan op het etiket, de werknemers en gebruikers niet voldoende beschermen. LTO Nederland trok eind 2002 aan de bel omdat de Arbeidsinspectie telers beboette die zich aan de voorschriften van het CTB op het etiket hadden gehouden.

Volgens het CTB heeft overleg tus-

sen de sector, het ministerie van Sociale Zaken en het CTB niet voor een oplossing gezorgd. De Arbeidsinspectie wil vasthouden aan de eigen regelgeving, aldus het CTB.

De Arbeidsinspectie en LTO Nederland willen beiden niet reageren. LTO geeft aan pas naar buiten te treden als gesprekken met de Arbeidsinspectie zijn afgerond.

Arbodienst Stigas heeft inmiddels een onderzoek in verband met arbeidsomstandigheden en werken met bestrijdingsmiddelen afgerond. Stigas heeft daarbij onderzocht in hoeverre de veiligheidsadviezen van het CTB realistisch zijn. De resultaten van het onderzoek pas naar buiten worden gebracht als gesprekken tussen de sector en de Arbeidsinspectie zijn afgerond.

*Bron: Financiële Dagblad van 17-11-2004*

## **Protest tegen vrijstelling middelen niet gehonoreerd**

De vrijstellingen voor zestien gewasbeschermingsmiddelen in het kader van het convenant gewasbescherming, blijven bestaan. Het ministerie van landbouw liet gisteren weten de bezwaren van de Zuid-Hollandse Milieufederatie (ZHM) en Stichting Natuur en Milieu (SNM) naast zich neer te leggen. De milieuorganisaties zullen waarschijnlijk naar de rechter stappen om de vrijstellingsregeling aan te vechten. Het belangrijkste bezwaar van de ZHM en SNM is dat de regeling in strijd is met Europese wetgeving, omdat de middelen niet getoetst worden aan milieucriteria.

Het kan echter enige tijd duren voordat de zaak voor de rechter komt. In verband met een andere

middelenrechtszaak heeft het College van Beroep voor het Bedrijfsleven onlangs vragen neergelegd bij het Europese Hof van Justitie. Dat antwoord kan een tot twee jaar op zich laten wachten.

Het ministerie moest zich uitspreken over de bezwaren die beide milieuorganisaties hebben gemaakt tegen de tijdelijke toelating van zestien middelen. De middelen staan op de erkende knelpuntenlijst en kregen begin dit jaar een vrijstelling. Van de zestien middelen hebben nog zeven middelen een toelating. Van negen gewasbeschermingsmiddelen was de toelating al verlopen en oordeelde het ministerie dan ook dat de bezwaren van de milieuorganisaties niet-ontvankelijk waren.

*Bron: Financiële Dagblad van 17-11-2004*

## **Nieuwe lijst LNV met biologische bestrijders**

Het ministerie van landbouw heeft een nieuwe lijst gepubliceerd van biologische bestrijders die zonder aanvraag voor ontheffing mogen worden gebruikt. Voor sommige soorten sluip-wespen, roofwantsen en kevers moeten ontheffingen worden aangevraagd omdat zij inheemse insectenpopulaties kunnen bedreigen.

*Bron: Financiële Dagblad van 17-11-2004*

## **Besmetting en drie verdenkingen van ringrot**

De Plantenziektenkundige Dienst (PD) heeft één besmetting van ringrot vastgesteld op een akkerbouwbedrijf in Friesland. Daar-

naast zijn er drie verdenkingen van ringrot. Deze gevallen zijn de aanleiding voor de intensivering van de integrale toets op de quarantaineziekte. De PD neemt hierover vandaag, na overleg met de sector, een besluit. De besmetting is vastgesteld in het ras Santé. Deze partij was al langere tijd verdacht en is klonaal verwant aan de besmette Santé's die eerder dit jaar in Groot-Brittannië zijn gevonden.

De verdenkingen zitten in aardappelen van de rassen Agria (Flevoland), Picasso (Flevoland) en Eli-

sabeth (Groningen). Deze laatste twee verdenkingen zijn recent tijdens de integrale toetsing aange troffen. Ze worden nu nog als losstaande gevallen beschouwd.

Bij de Onderlinge Waarborgmaatschappij Potatopol zijn tot nu toe twee meldingen van vastleggingen in verband met de quarantaineziekte ringrot binnengekomen. Beide komen voort uit de lijn van het ras Santé.

Een intensivering van de integrale toets op ringrot betekent dat één monster per 25 ton aardappelen

wordt genomen. Nu geldt een monster per partij. Het aantal onderzochte monsters wordt zo verdrievoudigd naar zestigduizend. De keuringsdienst NAK zal waarschijnlijk het gros van het onderzoek voor haar rekening nemen. Mogelijk neemt de PD een deel over.

De kosten bedragen € 5,50 per monster. Dit betekent een extra last voor de sector van ongeveer 220.000 euro.

*Bron: Financiële Dagblad van 17-11-2004*

NI E U W S

# Agenda

## Binnenlandse bijeenkomsten

### 27 april 2005

4<sup>de</sup> Gewasbeschermingsmanifestatie 2005: Is het al tijd om te oogsten!? De Reehorst, Ede  
*Info:* A.W. Wesselo, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

## Buitenlandse bijeenkomsten

### 21-24. maart 2005

Entomologentagung Dresden: Hörsaalzentrum der TU Dresden, Bergstraße 64  
*Info:* Dr. Ulrich M. Ratschker. TU Dresden, Forstzoologie, Piener Str. 9, D-01737 Tharandt  
Tel.: (+49)35203-38-31351, Fax: (+49)35203-38-31317  
E-mail: dgaee@snsd.de of dgaee@snsd.smwk.sachsen.de, Website: <http://www.snsd.de/dgaee>

### 10-14 april 2005

IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Control in Protected Crops, Temperate Climate', Turku, Finland  
*Info:* Irene Vanninen, Agrifood Research Finland (MTT), Plant Production Research, Plant Protection, 31600 Jokioinen, Finland, tel. +358-3-4188 2580, fax +358-3-4188 2584, e-mail: Irene.Vanninen@mtt.fi

### 3 mei 2005

56th International Symposium on Crop Protection. Gent België.  
*Info:* K. De Jonghe e-mail: Kris.DeJonghe@rug.ac.be

### 8-11 mei 2005

First meeting of the IOBC Nearctic Regional Section and the Biocontrol Network of Canada, Magog-Orford, Quebec, East of Montreal.  
*Info:* Jacques Brodeur, Biocontrol

Network, (jacques.brodeur@plg.ulaval.ca) and Guy Boivin, Biocontrol Network, (boiving@agr.gc.ca)  
Website: <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

### 18-20 mei 2005

Second Meeting of the IOBC/WPRS Working Group 'Landscape management for functional biodiversity', at Agroscope-FAL, Zürich Reckenholz, Zwitserland  
*Info:* Dr. Katja Jacot Ammann, Landschaftsoekologie/ Biodiversitaet, Agroscope FAL Reckenholz, Eidg. Forschungsanstalt fuer Agroökologie und Landbau, Reckenholzstrasse 191, CH- 8046 Zürich, Tel. ++41 (0)1 377 72 13, Fax ++41 (0)1 377 72 01, e-mail katja.jacot@fal.admin.ch  
Website: <http://www.reckenholz.ch>, <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

### 18-20 mei 2005

IOBC/WPRS Working Group 'Integrated protection in viticulture', Reims, Champagne, France  
*Info:* Thierry Coulon, Itv Bordeaux, tel: +33-556355882, fax: +33-556355888, e-mail: thierry.coulon@itvfrance.com  
Website: <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

### 1 juni 2005

XIII<sup>th</sup> Latin American Phytopathological Congress (XIII Congreso Latinoamericana de Fitopatología), Argentina  
*Info:* Dr Sergio L Lenardon, Institute for Phytopathology and Plant Physiology (IFFIVE), INTA, Cordoba, Argentina. Email: slenard@infovia.com.ar

### 1-3 juni 2005

IOBC/WPRS Working Group 'GMOs in Integrated Production': 'Ecological Impact of Genetically

Modified Organisms', Lleida, Spain  
*Info:* Dr. Jörg Romeis, Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholzstr. 191, 8046 Zürich (Switzerland), Tel: +41-1-3777299, Fax: +41-3777201, e-mail: joerg.romeis@fal.admin.ch, Website: <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

### 9-11 juni 2005

1<sup>st</sup> International Conference of Plant Protection and Plant Health in Europe Introduction and Spread of Invasive Species', Berlin, Humboldt University, Germany.  
*Info:* DPG and BCPC, e-mail: DPG-BCPC@dpg.phytomedizin.org, Website: <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

### 10-15 juni 2005

IOBC/WPRS Working Group 'Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes', 10<sup>th</sup> European Meeting, Locorotondo, Bari, Italië  
*Info:* Prof. Oreste Triggiani, Dipartimento di Biologia e Chimica Agro-Forestale ed Ambientale, Università degli Studi di Bari, Via Amendola 165/A, I-70126 Bari, Italië  
Tel.: +39 080 5442878, Fax: + 39 080 5442876, E-mail: triggian@agr.uniba.it, Website: <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

### 25-28 juni 2005

2<sup>nd</sup> Asian Conference on Plant Pathology 2005, Singapore  
*Info:* ACPP 2005 Conference Manager, c/o Integrated Meetings Specialist Pte Ltd, 1122A Serangoon Road, Singapore 328206, Tel: (65) 62955790, Fax: (65) 62955792  
Email: acpp2005@inmeet.com.sg

### 30 juli-4 augustus 2005

American Phytopathological Society Annual Meeting, Austin,

AGENDA

Texas, Verenigde Staten  
*Info:* APS, 3340 Pilot Knob Road,  
 St. Paul, MN 55121-2097, Verenig-  
 de Staten  
 Fax: 1 651 454 0766; E-mail:  
 aps@apsnet.org; URL:  
 http://www.apsnet.org

**12-19 september 2005**

2<sup>nd</sup> International Symposium on  
 Biological Control of Arthropods,  
 Davos, Switzerland.  
*Info:* http://www.iobc-  
 wprs.org/events/index.html

**17-21 september 2005**

IOBC/WPRS General Assembly,  
 Dijon, Frankrijk  
*Info:* Claude Alabouvette, UMR  
 INRA Université de Bourgogne,  
 Microbiologie, Géochimie des Sols  
 (MGS), 17 rue Sully - BP 86510,  
 F- 21065 Dijon Cedex.  
 Tel :+33 (0) 380 69 30 41,  
 fax: +33 (0)380 69 32 24, e-mail:  
 ala@dijon.inra.fr, Website:  
 http://www.iobc-wprs.org/  
 events/index.html

**26-29 september 2005**

15th Biennial Australasian Plant  
 Pathology Society Conference,  
 Australië  
*Info:* Dr Ian Riley, Plant and Pest  
 Science, School of Agriculture and  
 Wine, The University of Adelaide,  
 PMB1, Glen Osmond SA 5064,  
 Australië. Tel: +61 8 8303 7259;  
 Fax: +61 8 8303 7109; E-mail:  
 ian.riley@adelaide.edu.au

**3-7 oktober 2005**

IOBC/WPRS Working Group 'Inte-  
 grated control in Field Vegetable  
 Crops', Ljubljana, Slovenië  
*Info:* Dr Rosemary Collier (Group  
 Convenor), Warwick HRI, Welles-  
 bourne, Warwick CV35 9EF, Tel:  
 0044 24 7657 5066, Fax: 0044 24  
 7657 4500, e-mail: rosemary.col-  
 lier@warwick.ac.uk  
 Dr. Stanislav Trdan (Meeting orga-  
 niser), Assistant Professor for Plant  
 Protection, University of Ljubljana,  
 Biotechnical Faculty, Department  
 of Agronomy, Institute of Phyto-

medicine, Chair of Entomology  
 and Phytopathology, Jamnikarjeva  
 101, SI-1111 Ljubljana, Slovenië  
 tel.: 00386 1 423 11 61 ext. 225,  
 fax: 00386 1 256 37 70  
 e-mail: stanislav.trdan@bf.uni-lj.si,  
 url: http://www.bf.uni-lj.si/ag/  
 fitomedicina, Website:  
 http://www.iobc-wprs.org/  
 events/index.html

**31 oktober-2 november 2005**

The BCPC Seminars 2005 - Crop  
 Science & Technology, Incorpora-  
 ting the BCPC Exhibition SECC,  
 Glasgow, Verenigd Koninkrijk  
*Info:* e-mail: lizzy.white@bcpc.org ;  
 web: http://www.bcpc.org/

**Oktober 2005**

IOBC/WPRS Working Group 'Inte-  
 grated Protection of Olive Crops',  
 Florence, Italië  
*Info:* dr Antonio Belcari, Depart-  
 ment of Agricultural Biotechnolo-  
 gies, University of Florence  
 http://www.iobc-wprs.org/  
 events/index.html

**6-10 november 2005**

Annual Meeting of the Entomolo-  
 gical Society of America. **2005** Fort  
 Lauderdale Convention Center,  
 Fort Lauderdale, Florida Verenigde  
 Staten  
*Info:* ESA, 9301 Annapolis Rd.,  
 Lanham, MD 20706-3115, Verenig-  
 de Staten, E-mail: esa@entsoc.org  
 Fax: 1-301-731-4538, Web:  
 www.entsoc.org ,  
 Tel: 1-301-731-4535

**Mei 2006**

IOBC/WPRS Working Group 'Pro-  
 tected Crops, Mediterranean Cli-  
 mate', Murcia, Spain  
*Info:* Dr. Juan Antonio Sánchez, In-  
 stituto Murciano de Investigación  
 y Desarrollo Agrario (IMIDA)  
 http://www.iobc-wprs.org/  
 events/index.html

**6-10 september 2006**

IOBC/WPRS Working Group 'Inte-  
 grated Control of Fungal and Bac-  
 terial Plant Pathogens': 'Funda-

mental and Practical Approaches  
 to Increase Biocontrol Effects', Spa,  
 België  
*Info:* Monica Höfte and Haïssam  
 Jijakli  
 http://www.iobc-wprs.org/  
 events/index.html

**23 oktober-25 oktober 2006**

The BCPC Seminars 2006 - Crop  
 Science & Technology, Incorpora-  
 ting the BCPC Exhibition SECC,  
 Glasgow, UK  
*Info:* e-mail: lizzy.white@bcpc.org ;  
 web: http://www.bcpc.org/

**19-14 november 2006**

Annual Meeting of the Entomolo-  
 gical Society of America. 2006 In-  
 dianapolis Convention Center,  
 Indianapolis, Indiana, Verenigde  
 Staten.  
*Info:* ESA, 9301 Annapolis Rd.,  
 Lanham, MD 20706-3115, Verenig-  
 de Staten, E-mail: esa@entsoc.org  
 Fax: 1-301-731-4538, Web:  
 www.entsoc.org ,  
 Phone: 1-301-731-4535

**15-18 oktober 2007**

XVI International Plant Protection  
 Congress, In association with the  
 BCPC International Congress -  
 Crop Science & Technology 2007.  
 SECC, Glasgow, Verenigd Konink-  
 rijk  
*Info:* e-mail: md@bcpc.org; web:  
 http://www.bcpc.org/

**juli 2008**

Fifth International Congress of Ne-  
 matology Brisbane Australië  
*Info:* Society of Nematologists, P.O.  
 Box 311, Marceline, MO 64658,  
 Verenigde Staten  
 Tel.: 660-256-3252 /  
 Fax: 660-256-3252 / Email:  
 son@mcmssys.com

**24-29 augustus 2008**

9th International Congress of  
 Plant Pathology: ICPP 2008 Turijn  
 Italië  
*Info:* www.icpp2008.org

# Richtlijnen voor auteurs

## Redactieadres

Zend manuscripten per e-mail naar [info@knpv.org](mailto:info@knpv.org) of naar een lid van de redactie. Namen, adressen en e-mail van de redactie staan in het colofon van gewasbescherming op de binnenzijde van de omslag. Zend manuscripten op diskette en bijbehorende tabellen en figuren naar Redactie Gewasbescherming, Postbus 31, 6700 AA Wageningen. Figuren en illustraties die niet als digitaal bestand beschikbaar zijn, dienen per post verzonden te worden naar de redactie.

## Manuscripten

Manuscripten kunnen in MS-Word (of andere tekstverwerkers) aangeleverd worden, bij voorkeur per e-mail, op diskette of CD-Rom. Het manuscript moet niet langer zijn dan zes A4 pagina's (maximaal 2400 woorden, exclusief figuren en tabellen). Manuscripten dienen te beginnen met een korte algemene inleiding of samenvatting en bij voorkeur vergezeld te zijn van enkele figuren of foto's (met bijschrift) ter illustratie en verluchting van de tekstinhoud. Om lezers de gelegenheid te geven te reageren dient de auteur aan het eind van zijn tekst zijn adres en e-mail te vermelden.

## Opmaak

De tekst moet zo min mogelijk opgemaakt worden. Tabellen kunnen in de tekst worden geplaatst en dienen voorzien te zijn van een volgnummer en een bijschrift. Maak de tabellen als WORD tabel of eventueel met 'TAB stops' maar niet met spaties. Vermijd verticale lijnen in de tabellen. Spring in met de inspringfunctie van het tekstverwerkingsprogramma. Breng geen onderstrepingen in de tekst aan; accentueren door middel van vetdrukken of cursiveren is mogelijk. Vermijd afkortingen in de tekst. Schrijf aanduidingen van instituten of

instellingen in de tekst alleen de eerste keer voluit, met daarachter tussen haakjes de afgekorte aanduiding.

## Figuren en illustraties

Tekst in de figuren en grafieken moet in het Nederlands zijn. Foto's en figuren op papier moeten zijn voorzien van de naam van de auteur op de achterkant. Houd er rekening mee dat de illustraties bij verkleind afdrukken toch duidelijk moeten blijven. Vergeet de bijbehorende onderschriften niet!

Afbeeldingen kunnen in twee soorten verwerkt worden, als *scan* (foto's) en als *illustratie*. Illustraties die bijvoorbeeld uit Coreldraw komen moeten als *postscript* (EPS) bewaard worden. (Ingescande) grijswaarden- of kleurenfoto's dienen minimaal een resolutie van 300 dpi te hebben, gescande zwart-wit lijnopnames/illustraties minimaal 800 dpi. Deze resoluties gelden bij een 1 op 1 vergroting in vergelijking met het gedrukte resultaat. Fotoverkleining geeft geen problemen, vergroting komt de kwaliteit niet ten goede. Verder kunnen de foto's het beste bewaard worden als .TIF of .JPG bestand.

## Spelling

De redactie behoudt zich het recht voor de spelling aan te passen aan de nieuwe spelling zoals aangegeven in de Woordenlijst van de Nederlandse taal (Het Groene Boekje). Gebruik voor schrijfwijzen van gewasbeschermingskundige termen de door de Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging uitgegeven 'Lijst van Gewasbeschermingskundige Termen' (Gewasbescherming 28, Supplement nummer 1, december 1997). Gebruik voor namen van ziekten en plagen de meest recente namenlijst op het betreffende gebied die door de KNPV wordt uitgegeven, of de Gewasbeschermingsgids van de PD.

Duid bestrijdingsmiddelen aan met de naam van de werkzame stof. De namen van landen en hun ingezetenen worden gespeld volgens de richtlijnen aangegeven door de Commissie voor de Spelling van Buitenlandse Aardrijkskundige Namen (CBAN, 1980).

## Literatuurverwijzing

Verwijs in de tekst naar literatuur door de naam van de auteur(s) te noemen met daarachter het jaartal van publicatie. Rangschik de auteurs in de literatuurlijst alfabetisch volgens Nederlandse schrijfwijze. Vermeld behalve de naam van de auteur(s) en het jaar van publicatie ook de titel, de naam van het tijdschrift (voluit), de jaargang (vet) en de eerste en laatste pagina.

*Een voorbeeld is:*

Man in 't Veld, W.A., Gruyter, H. de, Haas, A.M. de, 2002. *Phytophthora ramorum*: een bedreiging voor inheemse bomen en struiken? Gewasbescherming **33**, 145-149.

## Plaatsing in Gewasbescherming

De auteurs ontvangen bericht over de ontvangst van het manuscript, vaak is dit per e-mail of mondeling via de redactieleden. Bij acceptatie ontvangen de auteurs, indien nodig, een bewerkte versie ter correctie.

## Digitale publicatie

De artikelen in Gewasbescherming worden *full text* digitaal ontsloten in het artikelenbestand ARTIK, overigens met een vertraging van een half jaar. Via de KNPV-website [www.knpv.org](http://www.knpv.org) kunnen internetgebruikers via ARTIK snel artikelen opzoeken en toegang krijgen tot de inhoud. Auteurs die een manuscript voor publicatie in het tijdschrift Gewasbescherming aanbieden, stemmen daarmee gelijktijdig ook in met deze ontsluiting en beschikbaarstelling via ARTIK.

RICHTLIJNEN

## [ARTIKELEN

Genoeg Breed ziet schone toekomst voor GNO's Tycho Vermeulen, Dirk Jan van der Gaag en Hans Mulder .....	1
---	---

## [COLUMN

De kosten van regelgeving J.C. Zadoks .....	3
--	---

## [PROMOTIES

Cercospora bladvlekkenziekte in suikerbiet: Epidemiologie, aspecten van de levenscyclus en ziektebeheersing Jessica Vereijssen .....	5
Interacties tussen endoparasitaire wortelvoedende nematoden Pella Brinkman .....	8
ABC transporteurs van <i>Botrytis cinerea</i> in biotische en abiotische interacties H.J. Schoonbeek .....	11
De evolutie van antibioticum resistentie S.E. Schoustra .....	14

## [WERKGROEP BODEMPATHOGENEN

Effect van mengteelt op onderdrukking van de plantenpathogene schimmel <i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>Tritici</i> G.A. Hiddink, A.J. Termorshuizen, J.M. Raaijmakers en A.H.C. van Bruggen .....	18
Biologische achtergrond van ziekteverende gronden tegen <i>Rhizoctonia solani</i> in suikerbiet Yvette Bakker en Hans Schneider .....	18
De mogelijkheden van biologische bestrijding van bodemziekten met commerciële producten Marlies Dissevelt .....	19
Effect of above-ground plant species on soil microbial community structure and its impact on suppression of <i>Rhizoctonia solani</i> AG3 P. Garbeva .....	19

## [WERKGROEP PHYTOPHTHORA & PYTHIUM

<i>Phytophthora ramorum</i> : waardplantgevoeligheid en beheersing Isabelle de Dobbelaere, Kurt Heungens en Martine Maes .....	21
Effect van tussengewassen, Ridomil Gold en Pseudomonaden op <i>Pythium</i> beheersing in crocus en hyacint Vincent Bijman, Suzanne Breeuwsma, Marjan de Boer, Aad Koster en Jan van der Bent .....	21
Activiteit van cyclische lipopeptide surfactants tegen pathogene Oomyceten J.M. Raaijmakers, H. Tran Thi Thu, M. de Boer, C.F. Geerds, P. de Waar, T.A. van Beek, J.T. De Souza and A. Ficke .....	23
<i>Pythium</i> , fylogenie en soortafgrenzingen Arthur de Cock, André Lévesque, Andrew Schurko, James Bedard en Glen Klassen .....	24
De wortelpathogeen <i>Pythium myriotylum</i> bij cocoyam: een nieuwe species? Maaïke Perneel en Monica Höfte .....	24
Bestrijding van <i>Phytophthora nicotianae</i> bij tomaat met behulp van surfactantproducerende bacteriën en rhamnolipiden K. de Jonghe & M. Höfte .....	25
Microsatelieten <i>Phytophthora ramorum</i> Peter Bonants, Ineke de Vries, Els Verstappen, Matteo Garbelotto en Kelly Ivors .....	26

## [NIEUWS

Russen vinden trips in Duitse zending .....	30
CTB: nieuwe middelen voor glastuinbouw .....	30
Santés al voor export naar VK besmet met ringrot .....	30
Agrico verbaasd over uitspraken ringrot PD .....	30
Een op de tien partijen pinda's beschimmeld .....	30
Lichte stijging pesticideresten in Nederlands product .....	31
Onbekende ziekte treft kastanjes .....	31
Nieuwe wet, oud probleem .....	31
PD vindt drie keer wratziekte .....	31
Lieveheersbeestje zeer vraatzuchtig .....	32
Geen schimmel op nieuwe aardbeien .....	32
Dioxine uit aardappelschil .....	32
Geen akkoord middelenrisico's .....	33
Protest tegen vrijstelling middelen niet gehonoreerd .....	33
Nieuwe lijst LNV met biologische bestrijders .....	33
Besmetting en drie verdenkingen van ringrot .....	33

[RICHTLIJNEN .....	omslag 3
--------------------	----------