

Gewasbescherming, jaargang 40, maart 2009

NUMMER
2

GWBESCHERMING

Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging



FAST FORWARD
40 jaar Gewasbescherming
KNPV - voorjaarsvergadering: bijdragen en opgave

KNPV

Gewasbescherming, het mededelingenblad van de KNPV, verschijnt zes keer per jaar in de oneven maand. Kopij inleveren voor de 20^e van de voorafgaande maand.

Redactie

Jan-Kees Goud (WU, Fytopathologie), hoofdredacteur,
e-mail: jan-kees.goud@wur.nl;
Marianne Roseboom-de Vries, administratief medewerker,
m.roseboom2@chello.nl;
Marleen Riemens (PRI),
marleen.riemens@wur.nl;
Erno Bouma (PD), secretaris,
e.bouma@minlnv.nl;
Thomas Lans (WU-Educatie en Competentiestudies), thomas.lans@wur.nl;
Jo Ottenheim (Nefyto), nefyto@nefyto.nl;
Dirk-Jan van der Gaag (PD)
d.j.van.der.gaag@minlnv.nl;

Redactie-adres

Postbus 31, 6700 AA Wageningen

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) € 75,-
 - student-lidmaatschap¹ € 12,50
- Abonnementen (voor bibliotheken e.d.):
- binnenland € 30,-
 - buitenland € 35,-
 - losse nummers (ex. porto) € 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 2009): € 180,- incl. lidmaatschap KNPV)

Lidmaatschappen en abonnementen lopen van 1 jan. tot en met 31 dec. Ze kunnen op elk gewenst moment ingaan. Eventuele beëindiging dient voor 1 december **schriftelijk** te worden gemeld.

¹Voor studenten aan universiteiten en hogescholen

Correspondentie

Alle correspondentie betreffende de leden-administratie, contributie en adressen voor de verzending van *Gewasbescherming* kunt u richten aan: Huijbers. Administratiekantoor, Postbus 244, 6700 AE Wageningen, tel.: 0317-421545, e-mail: knpv@huijbers.nl.
Alle overige vragen kunt u richten aan de secretaris van de KNPV, Jan Bouwman, Postbus 31, 6700 AA Wageningen, e-mail: jan.bouwman@syngenta.com
Postbank: 92 31 65, ABN-AMRO: 53.93.39.768, ten name van KNPV, Wageningen, Betalingen o.v.v. uw naam.

Afbeelding voorpagina

Biotoets in het veld met *Pratylenchus penetrans* in narcis.
(Van Os en Van der Bent, p.79)

Bestuur Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging

G.H.J. Kema (PRI), voorzitter
vacant, secretaris
J.J. Bouwman (Nefyto), penningmeester
S. Sütterlin (LNV)
L. Bastiaans (WU-DPW)
J.S. Buurma (LEI)
J.C. Goud (WU/KNPV/WCS), hoofdredacteur Gewasbescherming
H.L. Van de Graaf (*Semper florens*), J.P. Wubben (Blgg), C.G. Kocks (CAH/Citrex Europe), leden

KNPV werkgroepen Bodempathogenen en bodem-microbiologie

voorzitter: mw. J. Postma (PRI)
secretaris: mw. 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: m.rep@uva.nl

Phytophthora en Pythium

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

Onkruidkunde

voorzitter: mw. R.Y. van der Weide (PPO)
secretaris: A.J.W. Rotteveel
PD, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen
e-mail: a.j.w.rotteveel@minlnv.nl

Botrytis

voorzitter: J.A.L. van Kan (WU-Fytopathologie)
secretaris: J. van Doorn
PPO-BB, Postbus 85, 2160 AB Lisse
e-mail: joop.vandoorn@wur.nl,
jan.vankan@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: mw. J. Postma (PRI)
secretaris: J.H.M. Schneider
IRS, Postbus 32, 4600 AA Bergen op Zoom
e-mail: schneider@irs.nl

Nematoden

voorzitter: L.P.G. Molendijk (PPO)
secretaris: R.T Folkertsma,
De Ruiter Seeds, Postbus 1050, 2660 BB Bergschenhoek
e-mail: rolff.folkertsma@deruiterseeds.com

Identificatie en detectie

vacant: mw. N. Klijn (PD)
secretaris: J. van Doorn
PPO-BB, Postbus 85, 2160 AB Lisse
e-mail: joop.vandoorn@wur.nl

Graanziekten

voorzitter: G.J.H. Kema (PRI)
secretaris: H.T.A.M. Schepers
PPO, Postbus 430, 8200 AK Lelystad
e-mail: huub.schepers@wur.nl

Fytobacteriologie

voorzitter: J.M. Raaijmakers (WU)
secretaris: J. van Doorn
PPO-BB, Postbus 85, 2160 AB Lisse
e-mail: joop.vandoorn@wur.nl

KNPV Commissies

Commissie Nederlandse Namen van Geleedpotige Dieren
voorzitter: K.W.R. Zwart
secretaris: mw. L.J.W. de Goffau

Bijzondere Normcommissie 14: Nederlandse Namen van Plantenziekten

voorzitter: J.Th.J. Verhoeven
PD, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen
e-mail: j.th.j.verhoeven@minlnv.nl
secretaris: J. de Gruyter (PD)
e-mail: j.de.gruyter@minlnv.nl

Commissie Terminologie

voorzitter: L. Bos
secretaris: vacant

Richtlijnen voor auteurs

zijn te vinden in het eerste nummer van deze jaargang en op de internet-pagina www.knpv.org.

Basisontwerp

Voorheen de Toekomst, Wageningen

Druk

GVO drukkers & vormgevers B.V. | Ponsen & Looijen, Ede

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.

Veertig jaar geleden nieuw

Uit jaargang 1: steriele-insectentechniek

Mogelijkheden en problemen bij een genetische bestrijding van *Adoxophyes orana*

G. W. ANKERSMIT, Lab. voor Entomologie, Wageningen

D. J. DE JONG, IPO, (Proefstation voor de Fruitteelt), Wilhelminadorp

Bij het zoeken naar geïntegreerde bestrijdingsmethoden van plagen in appelboomgaarden stelt de vruchtbladroller *Adoxophyes orana* ons voor grote moeilijkheden. Alternatieve methoden zijn daarom gewenst. De mogelijkheid wordt onderzocht of de genetische bestrijding, in het bijzonder de steriele mannetjesteknik uitkomst kan bieden. Het effect van deze methode kan worden weergegeven met de formule

$$N_{g+1} = N_g \cdot F_p \cdot E \cdot S \cdot \left(1 - \frac{N_s}{N_g M_p + N_s}\right)$$

N_g = aantal imagines van de natuurlijke populatie

F_p = gedeelte van N_g dat uit wijfjes bestaat

M_p = gedeelte van N_g dat uit mannetjes bestaat

E = gemiddelde eiproductie per wijfje

S = overlevingskans van opgroeiende generatie

N_s = aantal steriele mannetjes

Eenvoudigheidshalve nemen we aan dat er geen verschillen in gedrag zijn tussen normale en steriele mannetjes en dat ook het 'steriele' sperma volkomen gelijkwaardig is in bevruchtungskans aan het 'normale'

Het is de bedoeling door het aantal steriele mannetjes groot te maken de kans op een fertiele paring (waarde tussen de haken) klein te krijgen. Hierdoor kan worden bereikt, dat $N_{g+1} < N_g$.

Duidelijk is de geweldige betekenis van N_g die twee keer in de formule voorkomt, beide op voor ons doel nadelige wijze. Uit voorlopige populatiebepalingen in boomgaarden blijkt, dat wij vaak met aantallen van 3-4000 motten per ha hebben te rekenen, door bestrijding te verminderen tot 500 à 1000.

F_p kan voorlopig op 0,5 en E op 175 worden gesteld. De waarde van S is slecht bekend. Er zijn aanwijzingen van waarden omstreeks 0,06 voor de herfst-voorjaargeneratie en 0,3 in de zomergeneratie. Dichtheidsafhankelijkheid kan hier worden verwacht.

Om onder deze omstandigheden een populatie van 1000 motten in juni terug te brengen tot 100 in augustus zal N_g 1,3 x 10⁵ moeten bedragen. Deze grote aantallen zullen op kunstmatige media moeten worden gekweekt.

Een tweede probleem zijn de verspreidingsmogelijkheden van *Adoxophyes*. Er zijn aanwijzingen dat de wijfjes zich weinig verplaatsen en vooral open terreinen vermijden. De verspreidingsmogelijkheden der mannetjes zijn groter terwijl onderzoek gaande is naar de kansen dat jonge larven door de wind worden getransporteerd.

Een derde probleem is de beste sterilisatiemethode. Bestraling van de motten met gamma of X stralen geeft de beste perspectieven. Een dosis van 25 Krad levert een hoog percentage steriele motten op welke goed concurreren met onbehandeld. Het gebruik van chemosterilantia lijkt voorlopig uit veiligheidsoverwegingen nog niet raadzaam.

De kansen op uitroeiing van *Adoxophyes* door de steriele mannetjesteknik zijn dus niet groot. Overwogen kan nog worden of zeer goedkope kweekmethoden het mogelijk kunnen maken de steriele mannetjes te gebruiken in plaats van een chemische bestrijding. Is de populatie eenmaal op zeer laag niveau gebracht, dan zijn de mogelijkheden dit niveau met steriele mannetjes te bestendigen gunstiger.

ARTIKEL

Korte geschiedenis van de steriele-insectentechniek in Nederland

Thijs Loosjes

De Groene Vlieg B.V.

Op het Instituut voor Plantenziektkundig Onderzoek in Wageningen is in 1965, op initiatief van ir. Noordink, onderzoek gestart naar de toepassingsmogelijkheden voor de steriele-insectentechniek ter bestrijding van de uienvlieg *Delia antiqua*. Vanaf 1969 is deze techniek ook onderzocht voor de vruchtbladroller *Adoxophyes orana*, op het laboratorium voor Entomologie van de Landbouwhogeschool.

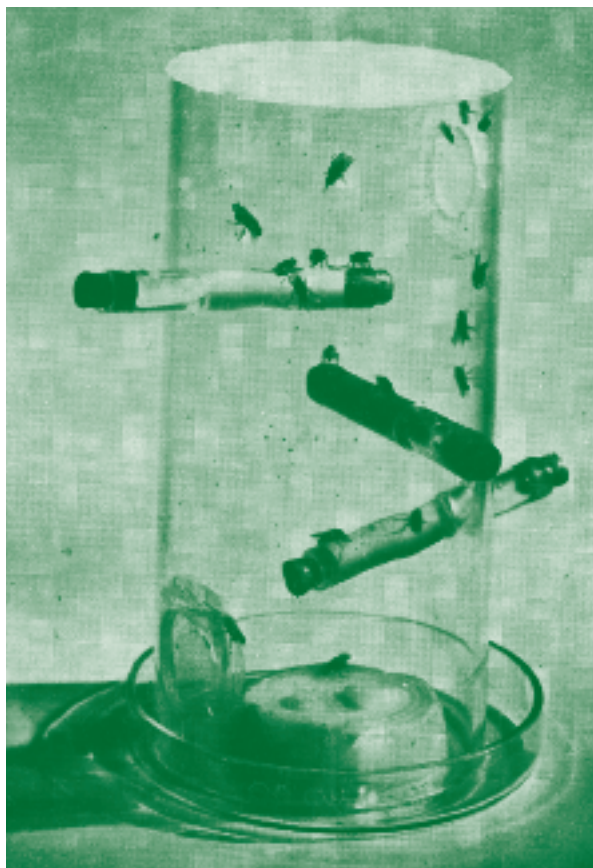
Het onderzoek aan de vruchtbladroller heeft geleid tot kleinschalige veldproeven. Daarbij is de vruchtbladroller goed bestreden. Omdat in deze proeven chemische bestrijding achterwege bleef

namen echter de aantallen van zeven andere soorten rupsen toe. Mede hierom is dit onderzoek in 1975 beëindigd.

Het onderzoek aan de uienvlieg was breed opgezet: aparte onderzoekers voor de kweek, veldecolgie, histopathologie, stralingsbiologie en cytogenetica. Na drie moeizaam verkregen verlengingen van het onderzoek leidde dit tot kleinschalige veldproeven met hoopgevende resultaten. Na nog meer getouwtrek kwam er uiteindelijk groen licht voor veldproeven op praktijkschaal: in 1978 op 20 ha en in 1979 op 40 ha op Flakkee, het toenmalige centrum van de Nederlandse uienteelt. Deze proeven waren succesvol.

Al vanaf 1974 is door het uienvliegteam o.l.v. dr. Ticheler gezocht naar een goede overgang van het onderzoek naar de praktijktoepassing. Dat bleek moeilijk. Verschillende betrokken ambtenaren zagen liever dat het onderzoek na afsluiting in de kast zou verdwijnen totdat de chemische mogelijkheden volledig uitgeput zouden zijn. Ook van de zijde van het bedrijfsleven was er uiteindelijk geen belangstelling om deze methode in de praktijk te brengen. Bovendien was de rijksvoorlichting tegen, voornamelijk omdat zij er van uit ging dat het toen gangbare uienvliegbestrijdingsmiddel, trichloronaat, een zodanige nevenwerking had op uienstengelaaltjes dat dit middel niet gemist kon worden.

Om de steriele-insectentechniek tegen de uienvlieg toch in de praktijk te brengen ben ik in 1980 de v.o.f. de Groene Vlieg gestart, de eerste jaren samen met een vroegere medewerker uit het veldonderzoek. Mijn redenen hiervoor waren onder andere het voorkómen dat nuttig onderzoek 'in de kast' verloren zou gaan en de berekening dat het financieel mogelijk zou kunnen zijn, als vennoten met een zuinig beleid en met de door de overheid toegezegde startbijdrage. De startbijdrage kwam uiteindelijk maar ternauwer-



Figuur 1. Het kweken van uienvliegen anno 1967.



Figuur 2. Het kweken van uivliegen anno 2009.

ARTIKEL

nood. Daarna duurde het nog een tiental jaren voordat deze uivliegbestrijding rendabel werd.

Sindsdien breidt de toepassing van de steriele-insectentechniek tegen de uivlieg zich gestaag uit. De Groene Vlieg B.V. heeft nu een productie van meer dan een half miljard uivlieggoppen per jaar waarmee de uivlieg wordt bestreden op meer dan 4000 ha, ongeveer 1/6 van de Nederlandse uien. De toepassing is nog beperkt tot de Flevopolders en Noord-Holland, waar regionaal ongeveer de helft van de velden wordt behandeld. Het areaal waarop de steriele-insectentechniek wordt toegepast kan maar geleidelijk uitbreiden omdat op percelen van nieuwe klanten meestal veel meer steriele vliegen nodig

zijn. De kosten voor de bestrijding zijn daar dus de eerste jaren veel hoger.

De steriele-insectentechniek kan per veld worden toegepast, onafhankelijk van hoe in de omgeving de uivliegen bestreden worden. In het voorjaar gaan de uivliegen weer op zoek naar een uienveld, zij herverdelen zich dan over velden van klanten en van niet-klanten. Daardoor zijn de populaties uivliegen beter te beheersen wanneer er meer telers meedoen. Toepassing van de steriele-insectentechniek wordt dan efficiënter.

Kort na de start was mijn inschatting dat het wel veertig jaar zou duren voordat de gehele Nederlandse uienteelt zou kunnen worden bediend. Zoals het er nu naar uitziet duurt dat langer.

Biologische bestrijders en bestuivers in Nederland: over invoer, uitvoer en uitzetten

Pieter A. Oomen

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen¹

¹ Verslag van laatste project bij de PD van Pieter Oomen vóór zijn pensionering per 1 februari 2009.

Inleiding

Nederland hecht veel belang aan de biologische bestrijding van plagen en ziekten in de land- en tuinbouw. Nederland is ook de grootste producent en distributeur van biologische bestrijders. Maar hieraan kleven ook nadelen, zoals het risico om organismen het land binnen te halen die de inheemse biodiversiteit verstoren, of die ongewenste ziekten en plagen voor onze gewassen meebrengen. Eenmaal onderkend als risico rijst het dilemma: moeten we er iets aan doen? Verbieden of laten lopen? Als we het belangrijk genoeg vinden dan kan het antwoord zijn: reguleren, en faciliteren van import, export en uitzetten, precies zoals al lang gebeurt met planten in internationale handelsstromen.

Deze vragen over biologische bestrijders spelen al enige jaren op de Plantenziektenkundige Dienst (PD) en de Directie Natuur (DN) van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. De aanleidingen waren:

- de Flora- en faunawet (F&F-wet), die uitzetten van dieren 'in de vrije natuur' verbiedt;
- de Regeling voor vrijstelling en ontheffing van dit uitzetverbod, die wordt uitgevoerd door Directie Regelingen (DR) waarbij de PD inhoudelijk adviseert;
- de ongewenste vestiging van het veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje (*Harmonia axyridis*), ingevoerd en uitgezet ter bestrijding van luizen in bv. lindebomen;
- internationale richtlijnen over risico's en risicopreventie van biologische bestrijding, met name ISPM-3 (*International Standard on Phytosanitary Measures*) van de *International Plant Protection Convention* (IPPC) over de biologische bestrijders en bestuivers;
- de behoefte vanuit het Nederlandse bedrijfsleven aan exportcertificering voor zendingen biologische bestrijders en bestuivers.

Naar aanleiding hiervan heeft de PD in 2008 het project 'Biologische Bestrijders' uitgevoerd met als doel een samenhangende oplossing voor bovenstaande vragen te ontwikkelen. Dit artikel doet verslag van de resultaten.

Wettelijk kader

"Het uitzetten van dieren en eieren van dieren in de vrije natuur is verboden". Dit verbod uit de Flora- en Faunawet (art. 14.1), ook van toepassing op dieren als insecten en mijten, is bedoeld ter bescherming van de Nederlandse flora en fauna, ofwel van de biodiversiteit. Uitzetten in omstandigheden waarin de dieren in de vrije natuur terecht kunnen komen, valt ook onder het verbod. De wet verbiedt daarmee impliciet, maar onbedoeld, ook biologische bestrijding. Immers, uitzetten van biologische bestrijders in kassen betekent dat deze dieren ook kunnen ontsnappen en in de vrije natuur terecht kunnen komen. Het was niet de intentie van de wet om biologische bestrijding onmogelijk te maken, en daarom is er een vrijstellings- en ontheffingsregeling voor biologische bestrijders in het leven geroepen. De regeling wordt uitgevoerd door de Directie Regelingen van het Ministerie van Landbouw, daarin inhoudelijk geadviseerd door de PD. Er zijn inmiddels 134 gangbare soorten biologische bestrijders vrijgesteld van het uitzetverbod. Nieuwe soorten kunnen onder deze regeling een ontheffing voor periodes van vijf jaar krijgen. De vrijstellings- en ontheffingsregeling functioneert goed.

Op Europees niveau zijn er geen wettelijke regelingen voor biologische bestrijders, met uitzondering van enige veterinaire richtlijnen. Deze richtlijnen vereisen een veterinaire inspectie van alle levende dieren bij import, vooral gericht op vee en veeziekten, en op afwezigheid van ziekten

in bijen en hommels. Bij export vereist de wet- en regelgeving een officiële veterinaire certificering van bijen en hommels. In Nederland worden deze veterinaire regelingen uitgevoerd door de Voedsel- en Warenautoriteit (VWA).

Op internationaal niveau geldt ISPM-3 van de IPPC, 'Guideline for the export, shipment, import and release of biological control agents...' Deze (vooral fyto-sanitaire) richtlijn geldt voor de landen deelnemend in de *International Plant Protection Convention IPPC*. Deze ISPM beschrijft als rol van de NPPO (*National Plant Protection Organisation*, in Nederland de PD) dat deze biologische bestrijding moet faciliteren maar bescherming moet bieden tegen fyto-sanitaire en biodiversiteitsrisico's. Dit moet gebeuren bij *invoer* van biologische bestrijders en bestuivers door controle en beperkende maatregelen, bij het *uitzetten* van de bestrijders door risicoanalyse en monitoring, en bij *uitvoer* door inspectie en certificering ten aanzien van de eisen van het importerende land. Deze laatste zijn veelal eisen betreffende soortechtheid en zuiverheid van de zendingen. Overigens hebben de ISPMs geen wettelijke status maar mogen ze in het internationaal handelsverkeer als eis in overeenstemming met de WTO worden gehanteerd.

Er is dus wettelijk weinig geregeld. Bij import gelden geen wettelijke eisen op fyto-sanitair of biodiversiteitsgebied, maar alleen veterinaire eisen; bij export gelden de eisen van het importerend land en de ISPM richtlijn van certificering, en bij uitzetten geldt het verbod van de F&F-wet, met de bijbehorende Regeling van vrijstelling en ontheffing.

Import

De PD heeft de aangiften bij de VWA van geïmporteerde levende dieren (althans de veronderstelde biologische bestrijders en bestuivers) uit niet-EU-landen geanalyseerd over de eerste 45 weken van 2008 (Tabel 1). Het resultaat is overzichtelijk maar veelzeggend. Elf soorten biologische bestrijders worden met regelmaat geïmporteerd. Deze soorten hebben een vrijstelling voor de Flora- en Faunawet. Twee andere soorten insecten worden ook geïmporteerd: de huiskrekel *Acheta domesticus* (waarschijnlijk als reptielenvoer) en de aardhommel *Bombus terrestris*, als bestuiver van vooral tomaat onder glas. De aantallen geïmporteerde dieren blijken niet uit dit overzicht maar zijn aanzienlijk. Voor hommels omvatten de 64 zendingen een totaal van ongeveer 175.000 hommelvekjes, omgerekend naar een heel jaar dus ongeveer 200.000. De andere soorten zijn niet kwantitatief geanalyseerd, maar ook deze aantallen zijn naar verwachting groot.

Het aantal landen van waaruit Nederland importeert is slechts vijf, blijkbaar ieder land met eigen specialisaties in massakweken van soorten. Ook het aantal importerende bedrijven in Nederland is slechts vijf.

Het is opvallend dat incidentele importen, bijvoorbeeld van nieuwe soorten bestrijders, niet voorkomen in deze overzichten. Mogelijk is dit een gevolg van onbekendheid met de importvoorschriften. Een andere verklaring kan zijn dat men de kosten te hoog acht (ca 400 Euro per zending) en invoer zonder aangifte verkiest.

Tabel 1. Zendingen van ingevoerde soorten en herkomstlanden (week 1-45, 2008)

Soort	Canada	China	Israël	Turkije	VS	Totaal
<i>Acheta domesticus</i>					26	26
<i>Amblyseius cucumeris</i>	1	19				20
<i>Amblyseius fallacis</i>	5					5
<i>Aphidius colemani</i>			54			54
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	37		1			38
<i>Bombus terrestris</i>			54	10		64
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	1		31			32
<i>Delphastus catalinae</i>	29					29
<i>Diglyphus isaea</i>	1		29			30
<i>Encarsia formosa</i>	60					60
<i>Hypoaspis miles</i>	41					41
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	9		70			79
<i>Stethorus punctillum</i>	3					3
Totaal	187	19	239	10	26	481



Figuur 1. Tomatenplant met biologische bestrijding van witte vlieg door *Encarsia formosa*. Foto Koppert B.V.

Het beeld is dus overzichtelijk maar incompleet. Overigens zijn er ook omvangrijke handelsstromen binnen Europa van biologische bestrijders en bestuivers die vanwege de interne markt niet als import of export hoeven te worden aangegeven en daarom buiten deze statistiek blijven.

Met iedere zending is er kans dat fytoosanitair ongewenste organismen meekomen, of organismen die de biodiversiteit in Nederland of Europa bedreigen. Gezien de grote omvang van de importen vormen deze kansen cumulatief een realistisch risico. Het is daarom gewenst een indruk te krijgen van soortechtheid en zuiverheid van de importen, oftewel: worden de identiteiten van de importen correct aangegeven, zitten er geen andere ongewenste organismen bij, en bovenal: is het meegestuurde voedsel in de vorm van te prederen en parasiteren gewasaantasters fytoosanitair onschadelijk?

Export

Het Nederlandse bedrijfsleven is marktleider in de wereld op het gebied van productie en export van biologische bestrijders en bestuivers. Exportzendingen moeten voldoen aan de importeisen van importerende landen. Slechts weinig landen specificeren hun fytoosanitaire import-

eisen ten aanzien van deze dieren, maar ISPM-3 is daarbij wel behulpzaam. Als regel dient het certificaat de soort te identificeren en soortechtheid en zuiverheid te garanderen, met het gezag van de *National Plant Protection Organisation*. Ook veterinaire kunnen er importeisen gelden. In Nederland geeft de VWA al veterinaire exportcertificaten af aan bedrijven die daarom vragen.

Met het oog op deze behoefte heeft de PD, in nauw overleg met het bedrijfsleven en de collegadienst VWA, een nieuw systeem voor exportcertificering opgezet. Het systeem zal binnenkort gaan werken. In feite gaat het om twee onderscheiden systemen, de ene voor biologische bestrijders, de andere voor bestuivers (hommels). Beide systemen zijn gebaseerd op inspectie van de massakweken en controle op kwaliteit van het productieproces, niet op inspectie van de zendingen (product) zelf. En in feite gaat het om exportverklaringen, een formeel lichtere vorm van exportcertificaten.

Voor biologische bestrijders dient de producent aan te tonen dat de bestrijders correct zijn geïdentificeerd, de kweken effectief geïsoleerd, met maatregelen om verontreiniging met andere soorten en ziekten te voorkomen. Dit moet men aantonen op basis van een eigen kwaliteitsstelsel. De PD laat jaarlijks een *audit* van het

kwaliteitssysteem uitvoeren om daarmee de afgegeven certificaten te waarborgen. Op aanvraag worden dan exportcertificaten afgegeven. De PD zal de feitelijke afgifte delegeren aan de VWA. Immers, de VWA is goed uitgerust voor deze administratieve handelingen en moet voor dezelfde groep van dieren ook al veterinaire exportcertificaten afgeven. De PD blijft inhoudelijk verantwoordelijk en behoudt de coördinatie. In de toekomst zullen deze fytosanitaire en veterinaire activiteiten van PD en VWA mogelijk verder gecombineerd en gestroomlijnd worden.

Voor de hommels is gekozen voor een iets andere benadering. De producent dient ook hier aan te tonen dat de bestuivers correct zijn geïdentificeerd en dat de kweken vrij zijn van ziekten en fytosanitair ziekteverwekkend materiaal en zodanig ingericht dat verontreiniging wordt voorkomen. De controle op de effectiviteit van deze werkwijze zal de PD overlaten aan een hierin meer deskundige organisatie, Bijen@wur, de voormalige Ambrosiushoeve. De PD zal audits uitvoeren bij de inspecties van Bijen@wur om de bevindingen te kunnen waarborgen. Ook voor de hommelsproductie zal de VWA op verzoek de fytosanitaire exportverklaringen afgeven, naast de veterinaire certificaten.

Uitzetten

Alle 134 gangbare biologische bestrijders hebben, zoals boven al aangegeven, een vrijstelling of ontheffing van het uitzetverbod van de F&F-wet. Voor bestuivers, zoals bijen en hommels, is geen vrijstelling of ontheffing geregeld onder de F&F-wet. Bijen worden beschouwd als huisdieren die gehouden worden en zich niet in de natuur kunnen handhaven. Daarom vallen ze niet onder het verbod van de F&F-wet. Dit geldt niet voor de hommels, maar deze zijn tot op heden toch niet meegenomen in de vrijstellingsregeling voor biologische bestrijders.

De biologische bestrijding in kassen omvat, in ruime zin, ook de bestuiving met behulp van hommels. Sinds ongeveer vijftien jaar heeft bestuiving door hommels in tomaat onder glas een hoge vlucht genomen, en heeft ze de fysiek zware en kostbare handmatige bestuiving door werknemers met trostrillers vervangen. Op praktisch alle 1350 ha tomaat onder glas zijn het hommels die de tomaten bestuiven. Per ha zijn tot acht hommelsvlokjes nodig, die elk niet veel langer meegaan dan zes weken en dan vervangen moeten worden. De tomatenteelt is bijna jaarrond, en een hectare vereist ongeveer

40 hommelsvlokjes per jaar. Het totale gebruik in Nederland is ongeveer 60.000 hommelsvlokjes per jaar. De kosten hiervan voor bestuiving zijn ruwweg 1000 Euro per ha tomatenteelt per jaar (pers. med. Van der Steen, Bijen@wur).

Bestuiving door hommels is economisch aantrekkelijk maar, vanzelfsprekend, niet combineerbaar met chemische plaagbestrijding. Daarmee leggen de hommels een solide fundament onder de biologische bestrijding in de tomatenteelt onder glas.

Behalve uit EU-landen zoals Nederland, België, Slowakije komen de talrijke gebruikte hommelsvlokjes van verre: Israël, Marokko, Turkije (zie Tabel 1). Veelal betreft dit de inheemse *Bombus terrestris terrestris* maar ook andere *Bombus*-soorten en ondersoorten die niet van nature in Nederland voorkomen kunnen voor bestuiving worden gebruikt. Na verrichte diensten worden de vlokjes afgedankt; soms gewoon gedumpt in open containers (pers. med. Van der Steen). Van daaruit kunnen de overlevende hommels zich mengen met natuurlijke populaties, met hen gaan concurreren, en ook ziekten en parasieten overbrengen. Het spreekt voor zich dat dit risico's meebrengt voor de biodiversiteit.

Dit risico van de hommels voor de biodiversiteit is een goede reden om het uitzettingsverbod volgens de F&F-wet metterdaad te activeren. Daartegenover staat dat het economisch belang van de hommels voor de tomatenteelt onder glas – en enkele andere teelten – een goede reden is om het gebruik van hommels voor de bestuiving toch mogelijk te houden. Een oplossing is om hommels – en met name de ondersoort *Bombus terrestris terrestris* – voor bestuivingsdoeleinden onder de algemene vrijstellingsregeling te brengen zoals deze ook geldt voor de erkend belangrijke biologische bestrijders. Zo mogelijk moet als voorwaarde gelden dat afgedankte hommels niet naar de vrije natuur mogen ontsnappen.

Conclusie

Nederland is wereldleider in productie en uitvoer van biologische bestrijders en bestuivers. Ook de invoer van biologische bestrijders en bestuivers in Nederland is omvangrijk. Aan invoer en uitzetten van biologische bestrijders en bestuivers zijn risico's verbonden, zowel voor plantgezondheid (fytosanitair), diergezondheid (veterinair) als voor biodiversiteit. Wettelijk is er weinig geregeld, behalve op veterinair terrein.

Ter bescherming van de biodiversiteit verbiedt de F&F-wet het uitzetten van dieren in de vrije

natuur, inclusief het uitzetten van biologische bestrijders en bestuivers in kassen. Handhaving van dit verbod ontbreekt echter grotendeels. De gangbare biologische bestrijders hebben inmiddels alle een vrijstelling of ontheffing, afgegeven door Dienst Regelingen, met inhoudelijke adviezen en deskundige ondersteuning van de PD. De beoordeling van aanvragen en de afgifte van vrijstellingen en ontheffingen loopt inmiddels goed. Voor deze beoordelingen gebruikt de PD behalve ISPM-3, een aantal praktische Europese leidraden (zie www.rebeca-net.de).

Vrijstelling van hommels, als economisch essentieel onderdeel van de tomatenteelt, ontbreekt echter nog. Zo'n vrijstelling is nodig om deze belangrijke economische activiteit legaal te houden, maar zodanig dat de biodiversiteit van wilde hommelsorten niet wordt aangetast door ontsnappende en afgedankte hommels uit de kassen.

De reguliere import van biologische bestrijders in Nederland blijkt tenminste elf soorten uit vijf landen te omvatten. Deze soorten hebben een vrijstelling volgens de F&F-wet, en mogen dus gewoon uitgezet worden. De aard en omvang van incidentele importen daarentegen is niet bekend. Gezien de massaliteit van de reguliere importen en de onbekendheid van de incidentele importen zijn de risico's voor biodiversiteit en plantgezondheid reëel en is het gewenst door aanvullend onderzoek beter inzicht te krijgen in identiteit en zuiverheid van de importen.

De omvangrijke exporten van biologische bestrijders en bestuivers uit Nederland dienen te voldoen aan buitenlandse importeisen van gegarandeerde identiteit en zuiverheid, zoals ook vastgelegd in ISPM-3. De PD is klaar om, samen met de VWA, deze exporten te faciliteren door ze te voorzien van de vereiste exportverklaringen. Op basis van inspecties van kweek en productie zal de PD deze garanties verantwoorden. Immers, Nederland blijft graag de grootste producent en distributeur van biologische bestrijders.

Referenties

Flora- en faunawet, Wet van 25 mei 1998, houdende regels ter bescherming van in het wild levende planten- en diersoorten
 IPPC, 2005. Guidelines for the export, shipment, import and release of biological control agents and other beneficial organisms.
International Standards for Phytosanitary Measures No. 3 (FAO, Rome, 2005)

REBECA (Regulation of Biological Control Agents),
www.rebeca-net.de

Regeling van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 25 januari 2005, nr. TRCJZ/2005/139, houdende wijziging van de Regeling vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten



Figuur 2. Tomatenbloem die wordt bestoven door een hommel, *Bombus terrestris*. Foto Koppert B.V.

Flora- en faunawet ter vaststelling van enkele lijsten met soorten behorende bij vrijstellingen in het Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten

Veterinaire EU-Richtlijnen m.b.t. insecten:

- Richtlijn 92/65/EG *levende dieren*;
- Richtlijn 91/496/EG *importcontroles levende dieren*;
- Beschikking 2002/349/EG *in de BIP te controleren dierlijke producten en levende dieren*.

Met dankzegging aan

PD: Antoon Loomans, Maarten Steeghs, Irene Koomen, Pieter de Vries, Loes den Nijs, Ruud Kanis e.a.

VWA: Lieneke Hoonhorst, Paul Vromen, Jack Vera, Ann van Gheel

DR: Tessa Looijendijk

DN: Lysbeth van Brederode

Koppert BV: Johannette Klapwijk, Rick Datema

Syngenta BV: Niek Steeghs

Artemis: Nico van Steekelenburg

WUR: Sjef van der Steen

Column

De halvering van de landbouw

A.J. Vijverberg@kabelfoon.nl

De landbouw als bron van werkgelegenheid is in de westerse wereld de voorbije twee eeuwen sterk in betekenis teruggelopen. Rond 1800 was bijna vijftig procent van de beroepsbevolking in Nederland werkzaam in de landbouw. Onze bevolking telde toen rond twee miljoen inwoners. Nu telt ons land rond zestien miljoen inwoners en is het gedeelte van de beroepsbevolking dat in de primaire landbouw werkt gezakt tot 3,5%. Deze daling van de grootte van de beroepsbevolking in de primaire landbouw is een pluim op de hoed van boeren en tuinders. Met veel minder mensen voldoende voedsel produceren, zowel kwalitatief als kwantitatief, voor de sterk gegroeide bevolking is een prestatie die moeilijk overschat kan worden. Over de toename van het exportsaldo van landbouwproducten vanuit ons land spreek ik dan nog niet.

In wat ik hierboven opgemerkt heb, wordt de prestatie van de agrariërs overschat en die van de landbouw als bron van werkgelegenheid onderschat. Naast de primaire sector is er een dienstverlenende en toeleverende sector ontstaan die minstens even groot is. Onderzoek, toeleverende sectoren, afnemende handelsbedrijven en dienstverleners kent de land- en tuinbouw in tal van vormen. De landbouw is dan ook echt geïntegreerd in de maatschappij. Veel activiteiten, die vroeger op de boerderij of tuinderij verricht werden, zijn afgestoten naar andere bedrijven. Die activiteiten zijn geëxternaliseerd zoals Jan Douwe van der Ploeg dit noemt¹. Gelijktijdig met deze externalisatie zijn veel beperkingen in de productie verdwenen. De grootte van de veestapel is via de mestproductie niet langer de beperkende factor voor de plantaardige productie. Gewasbeschermingsmiddelen en biologische bestrijders, samen met apparatuur om deze te verspreiden, hebben tal van beperkingen op het gebied van ziekten en plagen buiten beeld gebracht. De plantenveredeling is naast teeltmaatregelen een rijke bron van opbrengststijging. De glasgroenteteelt is zonder hybridenrassen niet

denkbaar. In de akkerbouw, mede dankzij hybridenrassen (maïs, suikerbieten), is de schatting dat rond 50% van de productieverbodiging een genetische oorsprong heeft².

Men zou kunnen zeggen, dat de landbouw in de laatste twee eeuwen verdubbeld is. Naast de agrarische ondernemers en hun directe medewerkers is er een even grote groep ontstaan die diensten verleent aan de landbouw. De landbouw is met veel banden aan de maatschappij verbonden! Alom een gewenste ontwikkeling, die een belangrijke stijging van de productiviteit in de landbouw mogelijk gemaakt heeft. Of niet? Vorig jaar heeft Jan Douwe van der Ploeg, socioloog bij de WUR (mijn promotor) een boek geschreven met als titel 'The new Peasantries'.³ Met de titel van dit boek duidt hij traditionele boeren aan die in zijn visie – naast de agrarische ondernemers die hiervoor aangeduid zijn – de toekomst van de landbouw vormen. In het boek onderscheidt de auteur boeren van ondernemers. De laatsten zijn agrariërs die voor de markt produceren. Ondernemers kopen de benodigde artikelen en diensten op de markt (zaaizaad, kunstmest, voorlichting, onderzoek, advies, krediet) en zetten hun producten op de markt af. De eersten, de 'echte' boeren, 'the peasants' verzorgen al deze dingen zelf. De markt komt er pas aan bod als er overschotten op het bedrijf en bij het gezin zijn. Boer zijn is hier meer een wijze van bestaan dan een onderdeel zijn van de maatschappij. Centraal plaatst Van der Ploeg bij de 'peasants' de autonomie, de zelfstandigheid; het los van de markt opereren. Bij de agrarische ondernemers (zie boven) plaatst hij de afhankelijkheid met de markt centraal.

In de inleiding van het boek geeft de schrijver een stevige geloofsbelijdenis af. De moderne landbouw (inclusief alle marktgeoriënteerde activiteiten van toelevering- en afnemende bedrijven) leidt tot een degradatie van het landschap, van de biodiversiteit, van het leven op het platteland, van de kwaliteit van het werk in de landbouw en van de voedselkwaliteit. Let wel:

COLUMN

¹Ploeg JD van der (1987) *De verwetenschappelijking van de landbouwbeoefening*. LUW, Wageningen: 48

²Hermesen JGTh (1988) *Plantenveredeling draagt voor helft bij aan verhoging voedselproductie*. *Boer en Bedrijf*, 13 mei: 31

³Ploeg JD van der (2008) *The New Peasantries. Struggles for autonomy and sustainability in an era of empire and globalization*. Earthscan, London

de stelling is niet gericht op het verleden noch op gemaakte fouten. Nee, het gaat om onlosmakelijk met de moderne landbouw verbonden nadelen. Zoals het bij een goed geloof betreft zijn dit echte axioma's.

Om niet misverstaan te worden merk ik op, dat de wetenschap een grote invloed op de landbouw heeft. Zodra elektriciteit (een product van verwetenschappelijking) een gemeenschap binnendringt, verandert de gemeenschap op tal van fronten snel. Verwetenschappelijking van de landbouw leidt dan ook onmiskenbaar tot een zekere uniformering in de bedrijfsvoering. Dat geldt voor de veeteelt (KI-stations, handel in sperma), de akkerbouw (veredeling van gewassen) en de glastuinbouw (teelt op substraat). De agrarische sector verliest aan 'couleur locale'. De boer verliest een deel van de gevarieerdheid in zijn werk. 'Vroeger moest je toch wel zo 'n honderd handelingen kennen. Als je nu op een chrysantenbedrijf werkt en er is een bosmachine nog maar vier' verzuchte een voorman van de Voedingsbond FNV, al twintig jaar geleden. Met een goede arbeidsorganisatie zijn die problemen van de specialisatie, ook in de technisch geavanceerde landbouw goed te overkomen.

In een interview zei Jan Douwe het zo: "Terug naar nationale boerenlandbouw is de enige manier om een mondiale voedselramp te voorkomen."⁵ Twee elementen staan in dit uitgangspunt centraal: grenzen sluiten voor landbouwproduc-

ten en afzien van het gebruik van diensten en hulpmiddelen in de landbouw.

Ik denk dat de door Van der Ploeg voorgestelde ontwikkeling een ongewenste en vooral voor ontwikkelingslanden een gevaarlijke ontwikkeling is. Ik zie niet in dat de voedselproductie in ontwikkelingslanden noch in ontwikkelde landen voldoende kan zijn als boer en tuinder zich afzonderen van de wetenschap zoals die in meststoffen, rassen, machines of opslagruimten ter beschikking staan en voortdurend in verbeterde vorm ter beschikking komen. De sluiting van de landsgrenzen voor voedsel zal ons ongetwijfeld duur komen te staan door een groot verlies aan welvaart. En hoe zouden we zonder koffie moeten voortleven?

De 'verdubbeling' van de landbouw, waar ik hierboven over geschreven heb wil Van der Ploeg teniet doen. Hij wil de landbouw halveren. Het lijkt mij geen goede weg.

De richting die Rabbinge onlangs schetste op de jaarvergadering van Nefyto, namelijk verdere verwetenschappelijking van de landbouw, lijkt mij een betere dan die welke Van der Ploeg schetst.⁶ Rabbinge, doelend op Van der Ploeg c.s. zag niet zoveel heil in de door Van der Ploeg c.s. aangeduide weg die hij omschreef als "voedsel dat geproduceerd moet worden in samenhang met traditie en cultuur." Ik vind met hem dat dit een aardige maar weinig profijtelijke richting is.

⁴Anonymus (1986) *De achterkant van het Westland. Zeventig jaar St. Deusdedit in Naaldwijk en Poeldijk. Eigen uitgave: 75*

⁵Martijn M (2008) *De hypothese. Vrij Nederland 09-08*

⁶Anonymus (2009) *Voedselzekerheid creëren is mogelijk. Nefyto Bulletin 15 (1): 1*

Oproep nieuwe secretaris van de KNPV en bestuurslid

Het bestuur van de KNPV is op zoek naar een nieuwe secretaris.

Taken bestaan o.a. uit:

- lid dagelijks bestuur, samen met voorzitter en penningmeester
- eerste aanspreekpunt KNPV
- opstellen van agenda's voor en notuleren van vergaderingen van het bestuur, dagelijks bestuur en de Algemene Ledenvergaderingen
- behandelen ingekomen stukken
- benaderen juryleden KNPV-prijs
- begeleiding KNPV-stafleden

Daarnaast is het bestuur op zoek naar een nieuw bestuurslid, liefst afkomstig uit de geleding 'samenleving en maatschappij'.

Taken bestaan o.a. uit:

- meedenken en -beslissen over de richting van de KNPV (zes keer per jaar)
- meehelpen met de inhoudelijke organisatie van KNPV-bijeenkomsten (een keer per ongeveer twee jaar).

Geïnteresseerden kunnen contact opnemen met penningmeester Jan Bouwman; e-mail: Jan.Bouwman@syngenta.com.

An array of responses to insect feeding in Brassica

Colette Broekgaarden

Op 21 oktober 2008 promoveerde Colette Broekgaarden aan Wageningen Universiteit op het proefschrift getiteld 'An array of responses to insect feeding in Brassica'. Promotor was Prof. Dr. M. Dicke van de leerstoelgroep Entomologie. Co-promotor was Dr. B. Vosman, verbonden aan Plant Research International (WUR). Het onderzoek werd voornamelijk uitgevoerd bij Plant Research International en gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Inleiding

In hun natuurlijke omgeving worden planten continu belaagd door allerlei planteneterende insecten. Om te kunnen overleven hebben ze verschillende strategieën ontwikkeld om deze aanval te verhinderen of de gevolgen te verminderen. Deze verdedigingsmechanismen worden directe of indirecte verdediging genoemd en kunnen altijd aanwezig zijn of geactiveerd worden in de aanwezigheid van planteneterende insecten. Directe verdediging beïnvloedt de groei en ontwikkeling van de insecten in de vorm van bijvoorbeeld morfologische barrières (zoals bladharen of een waslaag) of de productie van stoffen die voor het insect schadelijk zijn. Indirecte verdediging bevordert de aantrekking van natuurlijke vijanden van de insecten door bijvoorbeeld het produceren van lokstoffen. Het transcriptieprofiel van een plant, d.w.z. de groep genen die wordt afgelezen en overgeschreven naar RNA, bepaalt welke verdedigingsmechanismen worden gebruikt tegen de aanvallende planteneterende insecten. 'Microarrays' worden veel gebruikt om transcriptieprofielen of reacties van planten te onderzoeken. Een microarray is een glasplaatje met daarop een grote hoeveelheid 'spots' met in elke spot een DNA-fragment van een ander gen. Met microarrays is het mogelijk om de transcriptieprofielen van twee verschillende behandelingen of rassen te vergelijken. Materiaal van monster A wordt gelabeld met fluorescerend groen terwijl materiaal van monster B wordt gelabeld met fluorescerend rood. Beide monsters worden vervolgens samen

op de microarray gegoten zodat het aanwezige RNA in de monsters kan binden aan de passende genen op de microarray. Wanneer de microarray onder de fluorescentiemicroscoop bekeken wordt, zijn er drie mogelijkheden: een spot is groen (het gen is alleen actief in monster A), rood (het gen is alleen actief in monster B), of geel (het gen is actief in beide monsters). Het principe van de microarray-technologie is schematisch weergegeven in figuur 1.

In de Kruisbloemigenfamilie (Brassicaceae) zijn de meeste microarray-studies uitgevoerd met de modelplant *Arabidopsis thaliana* (zandraket). Hierbij is voornamelijk gekeken naar de transcriptiereactie van deze plant op insectenvraat. In zijn natuurlijke omgeving komt de zandraket echter niet of nauwelijks in aanraking met planteneterende insecten waardoor deze plant minder geschikt is om de effecten van transcriptiereacties op insectenontwikkeling te onderzoeken. Andere kruisbloemigen, zoals witte kool (*Brassica oleracea* var. *capitata*), zijn meer geschikt voor dit doel. Het totale DNA van witte kool en zandraket komt voor 85% overeen, waardoor het mogelijk is om genetische technieken van de modelplant te gebruiken voor het bestuderen van de verdedigingsmechanismen in *Brassica*-soorten. In dit onderzoek werden daarom microarrays gebruikt die alle genen van de zandraket vertegenwoordigen om transcriptiereacties van *Brassica*-soorten op insectenvraat te bestuderen.

Verschiedende verdedigingsstrategieën van planten hebben een verschillend effect op de groei en ontwikkeling van planteneters. Variatie in verdediging tussen planten van dezelfde soort, ook wel intraspecifieke variatie genoemd, speelt daarom een belangrijke rol in plant-insectinteracties en kan worden gebruikt voor het identificeren van verdedigingsmechanismen. Deze variatie kan ook het vóórkomen van insecten beïnvloeden op planten die groeien onder natuurlijke omstandigheden. Verschillen in transcriptieprofielen of reacties zijn vaak verantwoordelijk voor intraspecifieke variatie in groei en ontwikkeling van insecten. Er zijn maar weinig onderzoeken

PROMOTIES

die resultaten van insectengroei en -ontwikkeling koppelen aan microarray-analyses. Nog minder is bekend over intraspecifieke variatie in transcriptieprofielen van planten onder veldomstandigheden waarin ze worden blootgesteld aan allerlei belagers en ook aan andere vormen van stress.

Dit onderzoek maakte deel uit van een onderzoeksprogramma dat probeerde intraspecifieke variatie in plantenverdediging te koppelen aan biodiversiteit van plantenetende insecten en hun natuurlijke vijanden. Transcriptie-analyses van planten werden gecombineerd met groei, ontwikkeling en vóórkomen van insecten om genen te identificeren die belangrijk zijn in de verdediging tegen insecten in gecultiveerde en wilde *Brassica*-soorten, zowel in de kas als in het veld.

Intraspecifieke variatie tussen witte koolrassen in reactie op insectenvraat

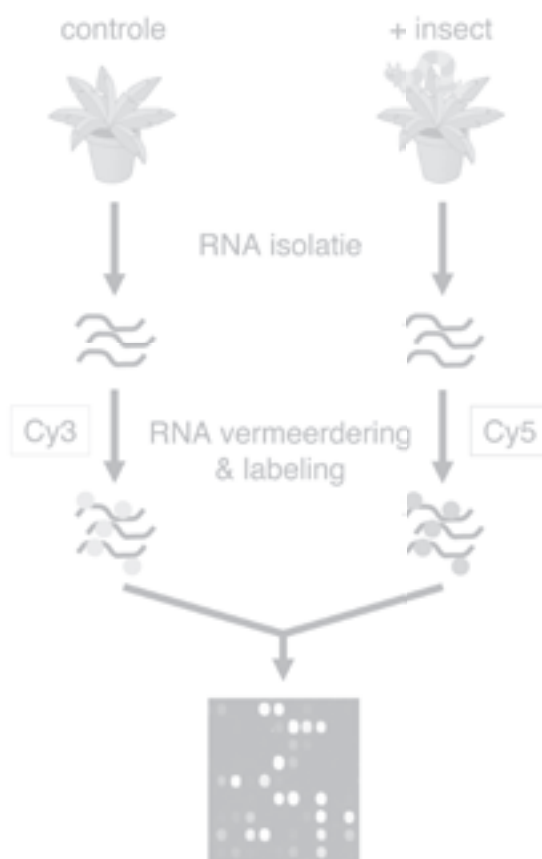
Rupsen van het kleine koolwitje (*Pieris rapae*) eten van bladeren waarbij ze enorme schade aanrichten aan de plant. De melige koolluis (*Brevicoryne brassicae*) zuigt sap uit het vaatweefsel van de plant wat leidt tot het krullen of verbleken van de bladeren. Beide insecten eten van witte kool en vormen een ernstig probleem tijdens de teelt ervan. Om meer te weten te komen over de interactie tussen witte koolrassen en deze insecten is gekeken naar groei en ontwikkeling van de insecten en naar de transcriptiereacties van de plant.

De resultaten laten zien dat rupsen langzamer groeiden en zich sneller ontwikkelden tot een pop op het ras 'Rivera' dan op het ras 'Christmas Drumhead'. 'Rivera' is dus beter bestand tegen rupsenvraat dan 'Christmas Drumhead'. Verschillen in groei en ontwikkeling van de melige koolluis op vier witte koolrassen is ook aangetoond. Bladluizen die uitgezet waren ontwikkelden een kleinere populatie op de rassen 'Rivera' en 'Lennox' dan op de rassen 'Christmas Drumhead' en 'Badger Shipper'. Voor beide insecten laten dezelfde rassen dus de sterkste relatieve verdediging zien.

Om te onderzoeken waardoor de gevonden verschillen in insectengroei en -ontwikkeling kunnen worden verklaard, is gekeken naar de transcriptiereacties van de rassen 'Rivera' en 'Christmas Drumhead'. Met behulp van microarrays werden controleplanten vergeleken met planten die waren aangevallen door insecten om te zien welke genen werden geactiveerd door de aanwezigheid van de insecten. De transcriptie-

reacties van de rassen na rupsenvraat verschilde in timing, en er werden ook verschillende genen aangeschakeld. Jasmonzuur is een belangrijk plantenhormoon dat betrokken is bij de activering van verdedigingsmechanismen tegen planteneters. Na het aanbrengen van een oplossing met jasmonzuur op de bladeren verschilden de transcriptiereacties van de rassen niet in timing. De transcriptiereactie na deze behandeling was vergelijkbaar met die na rupsenvraat. De meerderheid van de door rupsen aangeschakelde genen in de twee witte koolrassen werden ook aangeschakeld door jasmonzuur. Wanneer de rassen werden aangevallen door melige koolluis, werden er minder genen geactiveerd in de rassen ('Rivera' en 'Christmas Drumhead') dan na rupsenvraat.

De transcriptiereacties op een aanval door rupsen of bladluizen waren zeer specifiek per ras en een aantal genen die iets te maken zouden kunnen hebben met plantenverdediging was alleen of sterker aangeschakeld in 'Rivera'. De eiwitten die ontstaan na het activeren van deze genen kunnen verantwoordelijk zijn voor de gevonden



Figuur 1. Schematische weergave van de microarray-technologie.



Figuur 2. Schade door rupsen (links) en luizen (rechts) op kool.

verschillen in groei en ontwikkeling van de insecten. Door een van deze genen uit te schakelen in een plant is het mogelijk om de functie van dit gen te onderzoeken. Helaas is het nog niet mogelijk om dit te doen in *Brassica*-planten. Om toch een idee te krijgen over de functie van bepaalde genen zijn knock-out mutanten, planten waarin één bepaald gen is uitgeschakeld, van de zandraket gebruikt. Onderzoek naar de groei en ontwikkeling van de insecten op deze knock-out planten liet zien dat een 'trypsine- en protease-inhibitor'-gen een negatief effect had op zowel rupsen als bladluizen.

De resultaten van de interactie tussen witte koolrassen en rupsen van het kleine koolwitje of melige koolluizen laten duidelijk zien dat er intraspecifieke variatie is voor insectengroei en transcriptiereacties van planten. Een aantal genen die alleen aangeschakeld werden in 'Rivera' kan de basis zijn voor directe verdedigingsmechanismen tegen deze plantenetende insecten.

Interspecifieke variatie tussen witte koolcultivars en wilde zwarte mosterd in reactie op plantenetende insecten

Het bestuderen van interspecifieke variatie, d.w.z. verschillen tussen planten van verschil-

lende soorten, kan meer inzicht geven in de verdedigingsmechanismen van planten in reactie op de aanwezigheid van insecten. Dit is mogelijk door de reacties van wilde planten en rassen te vergelijken. Daarom is ook gekeken naar de groei van rupsen van het kleine koolwitje en melige koolluizen op wilde zwarte mosterdplanten (*Brassica nigra*) en naar de transcriptiereactie van deze plant op een aanval door deze insecten. De resultaten werden vervolgens vergeleken met de resultaten verkregen van de witte koolrassen. De transcriptiereacties van zwarte mosterd waren, net als bij de witte koolrassen, afhankelijk van het aanwezige insect.

De transcriptiereacties suggereren dat bepaalde verdedigingsmechanismen die geactiveerd worden in zwarte mosterd niet actief zijn in witte koolrassen en andersom. Dit wil zeggen dat beide *Brassica*-soorten waarschijnlijk verschillende verdedigingsstrategieën gebruiken om een aanval van rupsen van het kleine koolwitje te overleven. Het lagere aantal rupsen dat werd gevonden op zwarte mosterdplanten in het veld en de betere groei van rupsen op de wilde *Brassica* dan op de *Brassica*-rassen draagt bij aan deze suggestie. Zwarte mosterd beïnvloedt waarschijnlijk de aantrekking van vlinders omdat een gen betrokken bij dit proces alleen actief was in deze plant. Een aantal genen die betrokken zijn

bij directe verdediging was juist alleen geactiveerd in de witte koolrassen 'Rivera' en 'Christmas Drumhead'.

De groei en ontwikkeling van de melige koolluis op zwarte mosterd is ook onderzocht en liet zien dat er, na een bepaalde tijd, meer luizen aanwezig waren op zwarte mosterd dan op de witte koolrassen. Microarray-experimenten lieten zien dat zwarte mosterd een lager aantal, en ook andere genen activeert in reactie op een aanval door luis dan de witte koolrassen. Het verschil in bladluisgroei en -ontwikkeling tussen zwarte mosterd en de witte koolrassen zou veroorzaakt kunnen worden doordat een aantal verdedigingsgenen niet in zwarte mosterd wordt geactiveerd en wel in witte kool.

Intraspecifieke variatie tussen witte koolrassen in het veld

Populaties van insecten op planten in het veld worden beïnvloed door intraspecifieke plantenvariatie. Alle bovengenoemde experimenten zijn uitgevoerd onder zorgvuldig gecontroleerde omstandigheden in een kas waarbij planten werden aangevallen door één enkele insectensoort. In het veld hebben planten echter te maken met een heel scala aan stressfactoren, zoals wind, regen, ziektes of allerlei insecten. Resultaten verkregen uit kasexperimenten zijn niet noodzakelijkerwijs een afspiegeling van de veldsituatie. Veldexperimenten zijn daarom nodig om te bepalen of de resultaten uit kasexperimenten kunnen worden gebruikt in het veld. Het tellen van melige koolluis op vier witte koolrassen in het veld liet zien dat de groei en ontwikkeling van dit insect relatief ongeveer gelijk was in kas en veld. De verdediging van de rassen

is daarom waarschijnlijk onafhankelijk van de omgevingsfactoren. Vroeg in het seizoen was het aantal natuurlijk voorkomende plantenetende insecten in het veld gelijk op 'Rivera' en 'Christmas Drumhead'. Op dit tijdstip waren de transcriptie-profielen van de beide rassen nagenoeg gelijk. Later in het seizoen waren er duidelijke verschillen te zien in de verdeling, het voorkomen en de biodiversiteit van plantenetende insecten op beide rassen. De rassen ontwikkelen zich waarschijnlijk verschillend tijdens het groeiseizoen. Microarray-experimenten lieten zien dat de transcriptieprofielen van de rassen later in het seizoen verschilden in 51 genen. Een aantal verdedigingsgenen was sterker geactiveerd in het ras met de kleinste aantallen insecten. Deze resultaten laten zien dat intraspecifieke plantenvariatie tussen witte koolrassen zich ontwikkelt door het seizoen heen, wat verschillen in insectenpopulaties veroorzaakt. Deze verschillen in insectenpopulaties kunnen, in ieder geval gedeeltelijk, worden gekoppeld aan de verschillen in activering van bepaalde verdedigingsgenen.

Conclusies

De resultaten in dit proefschrift laten zien dat intra- en interspecifieke variatie tussen *Brassica*-planten een sterk effect hebben op de groei van plantenetende insecten en op de transcriptie-reacties van de plant na aanval door insecten, zowel in de kas als in het veld. Het combineren van onderzoek naar transcriptieprofielen van de plant en de groei van insecten, draagt bij aan het beter begrijpen van de interactie tussen *Brassica*-planten en plantenetende insecten. Dit proefschrift vormt de basis voor het verder onderzoeken van directe verdedigingsmechanismen van witte kool.

Nieuw e-mailadres?

Geef het door voordat het oude verloopt

Bent u verhuisd of hebt u een nieuw e-mailadres? U kunt uw nieuwe adresgegevens zelf aanpassen op de website www.knpv.org. Wanneer u uw inloggegevens kwijt bent klikt u op 'wachtwoord vergeten'. Uw gegevens worden dan naar uw – bij ons bekende – e-mailadres gestuurd. Dit duurt ongeveer een kwartier. Werkt uw oude adres niet meer, volg dan de aanwijzingen op de website. Wanneer de KNPV niet over een werkend e-mailadres beschikt ontvangt u ook geen automatische bevestiging van bijvoorbeeld uw opgave voor de najaarsvergadering.

De rol van *Cladosporium fulvum*-effectoreiwitten in virulentie

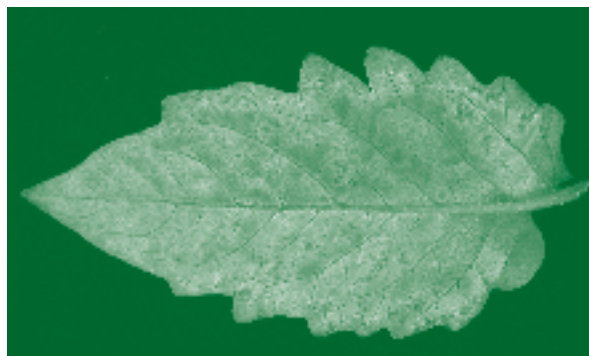
Peter van Esse

Op 9 juni 2008 promoveerde Peter van Esse aan Wageningen Universiteit op het proefschrift getiteld '*Cladosporium fulvum* effector proteins and their role in pathogen virulence'. Promotor was Prof. Dr. Ir. Pierre de Wit en co-promotor was Dr. Ir. Bart Thomma, beiden van de leerstoelgroep Fytopathologie van Wageningen Universiteit. Het onderzoek werd uitgevoerd in Wageningen en gefinancierd door het Centre for Biosystems Genomics (CBSG).

Inleiding

De schimmel *Cladosporium fulvum* (syn. *Pas-salora fulva*) is een biotrofe schimmel die de bladvlekkenziekte van tomaat (*Solanum es-culentum*) veroorzaakt, en al jaren als model gebruikt wordt om de interactie tussen planten en ziekteverwekkende schimmels te bestuderen. Tomatenplanten raken besmet met *C. fulvum* via luchtstromen of spatwater met conidiosporen van de schimmel. Wanneer een conidiospore op de onderkant van het blad terecht komt kiemt deze en vormt een loophyfe. Wanneer deze vervolgens een openstaand huidmondje tegenkomt dringt de hyfe de plant binnen. Ongeveer een week na infectie zijn de eerste symptomen van de ziekte te zien als lichtgroene of gele vlekken aan de bovenkant van het blad. Aan de onderkant van het blad is tien tot veertien dagen na besmetting wit tot olijfgroene schimmel te zien, die bruin wordt wanneer de schimmel begint te sporuleren (figuur 1).

Tijdens groei in de apoplast, de intercellulaire ruimte die de mesofylcellen in het blad omgeeft, scheidt *C. fulvum* eiwitten (zogenaamde effectoren) uit waarvan er tot nu toe acht bekend zijn. In resistente tomatenplanten worden deze effectoren gedetecteerd door Cf-resistentie-eiwitten. Het is deze specifieke detectie van effectoren die de afweer in resistente planten activeert, wat resulteert in een overgevoeligheidsreactie (in het Engels '*hypersensitive response*', afgekort HR)



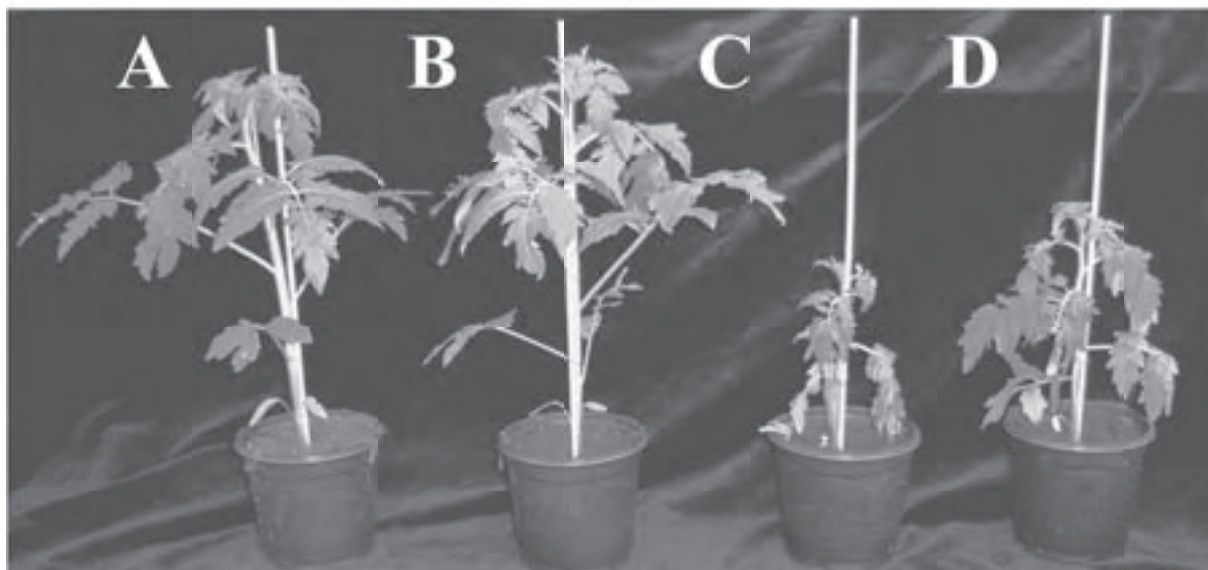
Figuur 1. De onderkant van een *Cladosporium fulvum*-geïnfecteerd tomatenblad, 15 dagen na inoculatie. Over het gehele blad is een witte schimmel te zien die overgaat in een roestbruine kleur daar waar de schimmel sporuleert.

waarbij geprogrammeerde celdood de infectie een halt toeroept. In tomatenplanten die deze Cf-resistentie-eiwitten niet bezitten vindt deze specifieke herkenning niet plaats, waardoor de afweer niet genoeg geactiveerd wordt om de invasie van *C. fulvum* te stoppen. Dit heeft tot gevolg dat deze planten vatbaar zijn. De afweer van vatbare planten is niet afdoende omdat de *C. fulvum*-effectoren, als ze niet gedetecteerd worden door een Cf-resistentie-eiwit, bijdragen aan het tot stand komen van een succesvolle infectie. In dit promotieonderzoek is de rol die de effectoren van *C. fulvum* spelen in het tot stand brengen van de infectie op vatbare tomatenplanten bestudeerd. De centrale vraag was: hoe dragen de effectoren van *C. fulvum* bij aan een succesvolle infectie?

Avr4, een eiwitschild tegen planten-chitinasen

Eerdere studies hebben aangetoond dat de *C. fulvum*-effector genaamd Avr4 aan chitine bindt. Chitine is een belangrijke component van de schimmelcelwand, en de binding van Avr4 aan chitine resulteert *in vitro* in bescherming van

PROMOTIES



Figuur 2. Transgene tomatenplanten die het *Cladosporium fulvum*-eiwit Avr4 aanmaken zijn gevoeliger voor de schimmelziekte *Fusarium oxysporum*. (A) Een transgene tomatenplant die Avr4 aanmaakt. (B) Een controle-tomatenplant. (C) Een transgene tomatenplant die Avr4 aanmaakt, 14 dagen na inoculatie met *F. oxysporum*. (D) Een controle tomatenplant, 14 dagen na inoculatie met *F. oxysporum*. Symptomen veroorzaakt door *Fusarium oxysporum*, zoals verwelking en slechte strekking, zijn duidelijker zichtbaar op de Avr4-producerende tomatenplant.

C. fulvum tegen chitinases (chitine-afbrekende enzymen) die door de plant aangemaakt worden tijdens infectie. Om te onderzoeken wat het effect van Avr4 is op de verdediging van een plant is in de eerste plaats gekeken naar de modelplant *Arabidopsis*. Dit is gedaan door transgene *Arabidopsis*-planten te genereren die Avr4 aanmaken en uitscheiden in de apoplast. Ten opzichte van controle-*Arabidopsis* zijn deze Avr4-producerende *Arabidopsis*-planten duidelijk gevoeliger voor verschillende schimmelziektes. De vatbaarheid van Avr4-producerende planten voor bacteriën en een oömyceet, organismen die weinig tot geen chitine in hun celwand hebben, bleef ongewijzigd. Dit is een duidelijke aanwijzing dat de beschermende werking van Avr4 niet alleen *in vitro*, maar ook in de plant bestaat.

Naast transgene *Arabidopsis*-planten zijn ook transgene Avr4-producerende tomatenplanten getest voor vatbaarheid voor de vaatbundschemmel *Fusarium oxysporum*, waarvan bekend is dat ze gevoelig is voor chitinases. Ook in deze proef was een duidelijk verschil te zien tussen controle-tomatenplanten en de Avr4-producerende tomatenplanten; de Avr4-producerende planten waren duidelijk vatbaarder voor verwelkingsziekte veroorzaakt door *F. oxysporum* (figuur 2). Alle schimmels die virulenter zijn op de transgene Avr4-producerende *Arabidopsis*- en tomatenplanten kunnen *in vitro* door Avr4 beschermd worden tegen chitinases. Avr4 fungeert

als een soort eiwitschild door te plakken aan de celwand van schimmels en zo deze celwand af te schermen tegen chitinases van de plant.

Van sommige effectoren is bekend dat zij meerdere functies kunnen vervullen. Om erachter te komen of Avr4 nog wat anders doet dan het afschermen van de schimmelcelwand zijn microarray-analyses gedaan waarbij genexpressie van 22.782 genen in de transgene Avr4-producerende tomatenplanten vergeleken is met die in controle-tomatenplanten. Vergeleken met de controleplanten hadden slechts zeven genen een verhoogde of verlaagde activiteit. Ter vergelijking: eerder onderzoek heeft aangetoond dat bij herkenning van Avr4 door het resistentie-eiwit Cf-4 in tomatenplanten vele honderden genen differentiëel gereguleerd worden. Aanwezigheid van Avr4 in de apoplast, in afwezigheid van een pathogene schimmel, heeft dus geen tot weinig effect op tomatenplanten. De beschermende functie van Avr4 lijkt dus de enige functie te zijn van dit eiwit.

Ten slotte moest nog een belangrijke vraag beantwoord worden: draagt Avr4 bij aan de virulentie van *C. fulvum* zelf? Om dit te testen zijn transgene *C. fulvum*-varianten gemaakt die het Avr4-gen nog slechts in geringe mate tot expressie kunnen brengen. Deze *C. fulvum*-varianten waren minder agressief dan hun niet-getransformeerde tegenhangers en dus is Avr4 vereist voor optimale agressiviteit van *C. fulvum*.

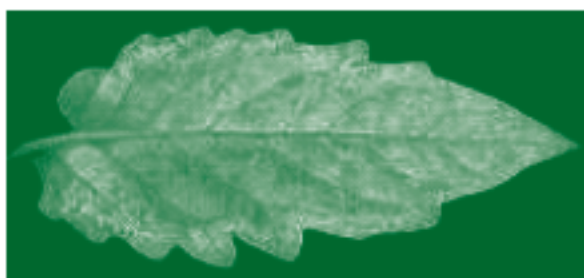
Avr2, een remmer van enzymen die betrokken zijn bij de afweer

Van de *C. fulvum*-effector Avr2 was al bekend dat deze een interactie aangaat met het enzym Rcr3. Dit enzym is een zogenaamd cysteine-protease dat voorkomt in de apoplast van tomatenplanten. Proteasen zijn enzymen die andere eiwitten afbreken en ze spelen onder andere een rol in de afweer van planten. De interactie tussen Avr2 en Rcr3 wordt in tomatenplanten die het resistentiegen *Cf-2* hebben, herkend door de *Cf-2* receptor, waarbij herkenning leidt tot een HR en resistentie in deze planten. In dit promotie-onderzoek wordt aangetoond dat Avr2 bijdraagt aan virulentie van *C. fulvum*, en dat deze effector in staat is een aantal cysteine-proteasen te remmen die vereist zijn voor de basale afweer van tomaat tegen verscheidene schimmels. Ook voor de studie aan de Avr2-effector zijn transgene *Arabidopsis*-planten gegenereerd die Avr2 aanmaken en uitscheiden in de apoplast. Ook in dit geval resulteerde de aanwezigheid van de effector in een verhoogde vatbaarheid voor een aantal schimmelpathogenen, waaronder *Botrytis cinerea* en *Verticillium dahliae*. Daarnaast zijn er microarray-analyses uitgevoerd op de transgene Avr2-producerende *Arabidopsis*. Ten opzichte van de niet-transgene controleplanten waren er veel veranderingen in genexpressie waar te

nemen in de Avr2-producerende *Arabidopsis*. Uit verdere analyses bleek dat de gen-activiteit van de Avr2-producerende *Arabidopsis* lijkt op die van *Arabidopsis*-planten die door een pathogeen aangevallen worden. Avr2 verstoort dus geen algemene huishoudelijke processen in de plant, wat tot een verhoogde vatbaarheid voor bepaalde ziektes zou kunnen leiden, maar grijpt specifiek de afweer aan.

Om nog meer te weten te komen over de Avr2-producerende *Arabidopsis*-planten zijn er biochemische analyses uitgevoerd. Hierbij is gekeken naar de protease-activiteit in deze planten. Uit deze analyses kwam naar voren dat Avr2 in staat is een aantal extracellulaire cysteine-proteasen van *Arabidopsis* te remmen. Naast *Arabidopsis* is ook gekeken naar transgene tomatenplanten die Avr2 aanmaken en uitscheiden in de apoplast. In de tomatenplanten die Avr2 aanmaken was een verhoogde vatbaarheid voor *C. fulvum*, *B. cinerea* en *V. dahliae* waar te nemen. Een biochemische analyse van de cysteine-protease-activiteit toonde aan dat Avr2 verschillende cysteine-proteasen remt, waaronder het eerder genoemde Rcr3. Ten slotte is onderzocht of een verminderde expressie van het Avr2-gen in *C. fulvum* de agressiviteit van de schimmel beïnvloedt. Hiervoor zijn, net als bij de studie van Avr4, transgene *C. fulvum*-varianten gemaakt

Infectie op tomaat 15 dagen na inoculatie



controle
Cladosporium fulvum



transgene
Cladosporium fulvum
die significant minder
Avr2 aanmaakt

Figuur 3. Avr2 maakt *Cladosporium fulvum* agressiever. Typische symptomen van een tomatenplant 15 dagen na inoculatie met een wildtype *C. fulvum* (links), en een transgene *C. fulvum* variant die significant minder Avr2 aanmaakt (rechts). Terwijl het wildtype van *C. fulvum* al sporuleert (te zien als roestbruine plekken), bevindt de transgene variant zich nog in een vroeger infectiestadium (witte schimmel over het gehele blad).

met een zeer lage expressie van het *Avr2*-gen. Ook in dit geval was een duidelijke vermindering van agressiviteit waar te nemen in de transgene *C. fulvum*-mutanten (figuur 3). Samenvattend kan gesteld worden dat *Avr2* in staat is cysteine-proteasen te remmen waarvan, op basis van de ziekte-toetsen, geconcludeerd kan worden dat deze belangrijk zijn voor de afweer van de plant.

Ecp6, een nieuwe effector met orthologen in andere schimmels

Tijdens het promotieonderzoek is ook de samenstelling van de tomaat-apoplast tijdens een infectie met *C. fulvum* nog eens extra bestudeerd. Daarvoor is twee-dimensionale polyacrylamide-gelelektroforese (2D-PAGE) gebruikt, om eiwitten te visualiseren die *C. fulvum* tijdens infectie van tomaat uitscheidt. Met deze techniek is het mogelijk eiwitten eerst te scheiden op basis van hun iso-elektrisch punt (de pH waarbij een eiwit geen lading heeft) en daarna op basis van hun massa. Met deze techniek zijn drie nieuwe *C. fulvum*-eiwitten geïdentificeerd: CfPhiA, Ecp6, en Ecp7. CfPhiA vertoont homologie met structurele eiwitten die vóórkomen op conidioforen van schimmels, terwijl Ecp6 lysine-domeinen (LysM-domeinen) bevat die betrokken zijn in de binding van koolhydraatmoleculen. Ecp7, tenslotte, is een klein cysteine-rijk eiwit met onbekende functie. Omdat de vaatbundelschimmel *F. oxysporum* ten opzichte van *C. fulvum* relatief makkelijk genetisch te modifieren is, zijn transgene varianten van deze schimmel gegenereerd die Ecp6 en Ecp7 maken en uitscheiden. Expressie van *Ecp6* verhoogde duidelijk de virulentie van de vaatparasiet *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Echter, expressie van *Ecp7* echter leverde geen veranderde virulentie op. Mede op basis van dit experiment zijn vervolgens transgene *C. fulvum*-varianten gegenereerd die het *Ecp6*-gen in sterk verminderde mate tot expressie brengen. De verminderde agressiviteit van deze mutanten laat zien dat Ecp6 een bijdrage levert aan de virulentie van *C. fulvum* op tomaat. Vervolgens is in een wereldwijde collectie van *C. fulvum*-isolaten gekeken naar de allelische variatie in het coderend gebied van *Ecp6*. Deze variatie blijkt gering te zijn, wat suggereert dat behoud van dit gen een selectief voordeel biedt. Een ander interessant resultaat was dat er geconserveerde Ecp6-orthologen (soortelijke eiwitten in andere soorten) bestaan in verschillende onverwante schimmelsoorten. Dit is opmerkelijk omdat geen van de andere tot nu toe bekende *C. fulvum*-effectoren orthologen heeft in andere organismen. Op dit moment wordt er onderzoek gedaan om de precieze functie van Ecp6 te achterhalen.

Ten slotte

De resultaten van dit promotieonderzoek leveren een belangrijke bedrage aan ons begrip over hoe pathogene schimmels de basale verdediging van planten onschadelijk maken. Voor het eerst wordt er een duidelijke link gelegd tussen de biologische functie van twee effectoreiwitten, de *C. fulvum*-effectoren *Avr2* en *Avr4*, en virulentie van de ziekteverwekker. Verder is een duidelijke rol in virulentie aangetoond voor de LysM-effector *Ecp6*. Vervolgonderzoek waarbij vergelijkbare strategieën gebruikt gaan worden als bij *Avr2* en *Avr4* zullen in de toekomst ook de biologische rol van deze effector duidelijk maken.

Het huidige werkadres van Peter van Esse is Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit, Binnenhaven 5, 6709 PD Wageningen. E-mail: Peter.vanessa@wur.nl

Website: <http://www.php.wur.nl/UK/Research/Verticillium/>

Voor wie meer wil weten

- Bolton MD, van Esse HP, Vossen, JH, de Jonge R, Stergiopoulos I, Stulemeijer IJE, van den Berg GCM, Borrás-Hidalgo O, Dekker HL, de Koster CG, de Wit PJGM, Joosten MHAJ, Thomma BPHJ (2008) The novel *Cladosporium fulvum* lysin motif effector Ecp6 is a virulence factor with orthologues in other fungal species. *Molecular Microbiology* 69: 119-136.
- Thomma BPHJ, van Esse HP, Crous PW, de Wit PJGM (2005) *Cladosporium fulvum* (syn *Passalora fulva*), a highly specialized plant pathogen as a model for functional studies on plant pathogenic Mycosphaerellaceae. *Molecular Plant Pathology* 6: 379-393
- van Esse HP, Klooster JW van 't, Bolton MD, Yadeta KA, Baarlen P van, Boeren S, Vervoort JJM, Wit PJGM de, Thomma BPHJ (2008) The *Cladosporium fulvum* virulence protein *Avr2* inhibits host proteases required for basal defense. *The Plant Cell* 20: 1948-1963
- van Esse HP, Bolton MD, Stergiopoulos I, de Wit PJGM, Thomma BPHJ (2007) The chitin-binding *Cladosporium fulvum* effector protein *Avr4* is a virulence factor. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 20: 1092-1101
- van Esse HP, Fradin EF, de Groot PJ, de Wit PJGM, Thomma BPHJ (2009) The tomato transcriptomes upon infection with a foliar and a vascular fungal pathogen show little overlap. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 22: 245-258



Op 25 mei 2009 zal de KNPV-voorjaarsvergadering plaatsvinden in de Hof van Wageningen (WICC), van ongeveer 9.30 - 22.00 uur.

Zie voor actuele informatie en programma: www.knpv.org.

De eerder gepubliceerde datum van 26 mei is gewijzigd.

Vanwege het samenvallen met een andere bijeenkomst is de KNPV-voorjaarsvergadering verplaatst naar **maandag 25 mei 2009**.

Feest vanwege veertig jaar Gewasbescherming

Het wordt een bijzondere dag waarin de veertigste jaargang wordt gevierd van ons verenigingsblad Gewasbescherming. We staan tijdens deze dag kort stil bij afgelopen decennia, maar kijken vooral naar de situatie van vandaag en morgen. Er is een feestelijk avondprogramma met een diner, een toespraak en een ALV.

Gewasbescherming

Mededelingenblad van de Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging

Oproep voor het houden van presentaties

U wordt van harte uitgenodigd aan deze dag bij te dragen door middel van een Engelstalige presentatie van uw werk. Neem hiervoor contact op met jan-kees.goud@knpv.org. Niet-leden ontvangen van hem een gratis registratiecode voor deelname aan het dagprogramma. U zal worden gevraagd om voor 7 april 2009 een Engelstalige samenvatting te schrijven.

Opgave


Opgave voor deze dag is noodzakelijk, en kan via de website www.knpv.org. Door in te loggen met hun inloggegevens krijgen leden gratis toegang*. Niet-leden betalen 25 om deel te nemen aan het dagprogramma (incl. lunch en borrel), tenzij ze een presentatie geven.

Het avondprogramma is eveneens voor leden gratis (opgave verplicht). Niet-leden kunnen niet

deelnemen aan het avondprogramma, tenzij ze eerst lid worden. De kosten hiervoor zijn slechts €25 op jaarbasis.

*Wanneer u niet inlogt met uw inloggegevens wordt 25 in rekening gebracht. Uw inloggegevens staan op uw factuur en (wanneer deze u bereikt heeft) op de e-mailnieuwsbrief, of kunnen worden opgevraagd via de website of ons administratiekantoor. Neem bij problemen contact op via jan-kees.goud@knpv.org.


Get Involved with the PLANT MANAGEMENT NETWORK




The Royal Netherlands Society of Plant Pathology (KNPV) has partnered with the online publisher, PLANT MANAGEMENT NETWORK (PMN), in support of its mission: to enhance the health, management, and production of agricultural and horticultural crops. We encourage you to get involved in this mission by submitting manuscripts or subscribing to PMN's applied, multidisciplinary resources.

PMN's peer-reviewed journals, like *Plant Health Progress* offer an excellent, page-charge free venue for reaching practitioners and researchers dealing with crop protection and production of crops, forages, turfgrass, and ornamentals. Visit www.plantmanagementnetwork.org/call to learn more.

PMN also offers KNPV members discounted \$38 subscriptions to the PLANT MANAGEMENT NETWORK's resources, titles like *Plant Health Progress*, *Plant Disease Management Reports*, and *Arthropod Management Tests*. PMN's resources offer applied information on agricultural and horticultural crops, forages, turfgrasses, and ornamentals. Visit www.knpv.org/en/menu/Plant_Management_Network for more information.





Werkgroep Bodempathogenen en bodemmicrobiologie

De 79e bijeenkomst van de KNPV-werkgroep Bodempathogenen en bodemmicrobiologie op 23 oktober 2008 was gewijd aan het thema 'Biotests voor de bepaling van ziekteonderdrukking in grond'. Na negen geanimeerde voordrachten volgde een plenaire discussie. Hieronder volgen de samenvattingen.

Biotests die ziekteonderdrukking kwantificeren: algemene inleiding

Aad Termorshuizen

Blgg, Nieuwe Kanaal 7F, 6709 PA Wageningen; e-mail: aad.termorshuizen@blgg.nl

Biotests zijn er in soorten en maten. Een voorbeeld van een biotest is de vergelijking van ontwikkeling van een ziekte op verschillende gronden waaraan een pathogeen is toegevoegd. In deze inleidende lezing worden de karakteristieken van biotests omschreven aan de hand van problemen die hiermee geassocieerd kunnen zijn.

Bij een biotest die ziekteonderdrukking kwantificeert, moet ziekte gemeten worden; zo'n biotest moet dus worden uitgevoerd met een waardplant. Biotests zonder een waardplant richten zich veelal op effecten van bepaalde behandelingen op bepaalde ontwikkelingsstadia van het pathogeen. Biotests dienen een relatie te hebben met de werkelijkheid; met andere

woorden, uitkomsten van biotests zouden voor de praktijk een bepaalde voorspellende kracht moeten hebben. Of dit ook zo is wordt maar zelden getoetst. Een aantal factoren beïnvloedt het resultaat van biotests in hoge mate:

Relatieve term

Ziekte- of pathogeenonderdrukking wordt bij veruit de meeste biotests niet in absolute, maar in relatieve termen uitgedrukt ten opzichte van een controle waarin ziekte en/of pathogeen goed tot expressie komt. Interpretatie van zulke relatieve termen naar de praktijk is moeilijk. Een te hoge ziektedruk in de controle kan leiden tot 'vals-negatieven' (d.w.z. dat de conclusie ten onrechte is dat er geen ziekteonderdrukking optreedt) bij de behandelingen waarbij ziekteonderdrukking verwacht wordt. Immers, ontwikkeling van bodemgebonden ziekten is altijd afhankelijk van de ziektedruk (inoculumdichtheid). Anders gezegd, ook op een ziekte-onderdrukkende grond kan een ziekte tot expressie komen. De voor het pathogeen minder gunstige omstandigheden, zoals een ziekte-onderdrukkende grond, kunnen gecompenseerd worden door een hoge inoculumdichtheid. Een vuistregel is het aanhouden van een inoculumdichtheid waarbij in de controle ca. 70% ziekte optreedt. Hoewel dit ten opzichte van de praktijk nog altijd een bijzonder hoge inoculumdichtheid is, laat een geringere ziektedruk te weinig ruimte om het 'signaal' van ziekteonderdrukking op te vangen te midden van de ruis van de variatie tussen herhalingen, die gewoonlijk groot is.

Beslissingen

Om een biotest uit te voeren is een reeks aan belangrijke beslissingen nodig:

- **grond: keuze, wijze van bemonsteren, bemesting en bevochtiging**
 - Als natuurlijke gronden getest worden is de kans groot dat deze al bepaalde pathogenen bevatten. Dit speelt met name een rol als verschillende gronden met elkaar vergeleken worden: deze gronden zullen immers verschillende aantallen en soorten pathogenen bevatten. Bij vergelijking van verschillende gronden kan de bemestingsstatus ook een effect hebben op ziekteonderdrukking.
 - Bemonstering impliceert veelal een ernstige verstoring van de structuur van de grond.
- **waardplant: soort en cultivar**
 - In veel biotests wordt een waardplant gekozen die uiterst vatbaar is en duidelijke symptomen te zien geeft. Het is maar de vraag in hoeverre de resultaten met zo'n waardplant geëxtrapoleerd kunnen worden naar andere soorten waardplanten.

WERKGROEPEN

Hetzelfde geldt voor de keuze van cultivar. Veelal worden extreem vatbare cultivars gekozen, die in de praktijk allang niet meer gebruikt worden.

- **pathogeen: isolaat, wijze van inoculumproductie, inoculumdichtheid, wijze van toedienen van inoculum**
 - Veel onderzoekers voeren hun biotoetsen altijd met hetzelfde isolaat uit. Dat is natuurlijk goed om de resultaten van diverse experimenten aan elkaar te kunnen koppelen, maar of de resultaten ook geldige uitspraken geeft over het pathogeen in kwestie valt nog maar te bezien. Eigenlijk zouden dan meerdere isolaten van het pathogeen onderzocht moeten worden.
 - De inoculumproductie kan de processen van ziekte- of pathogeenonderdrukking beïnvloeden als aan het inoculum voedingsstoffen zijn toegevoegd. Naast effecten van deze voedingsstoffen op het bodemleven kan op kunstmatig medium geproduceerd inoculum andere ecologische eigenschappen hebben (bv. persistentie van sclerotien) dan inoculum dat uit het veld verzameld is.
 - Het inoculum van bodempathogenen wordt meestal gemengd met de grond, met grote gevolgen voor de structuur van de grond, terwijl de structuur van de grond in allerlei studies juist als een voor bodem-‘gezondheid’ essentiële factor gezien wordt. Bovendien verhoogt mengen op korte termijn de mineralisatie van stikstof drastisch, wat effecten op de plant-pathogeenrelatie kan hebben.
- **milieucondities: klimaat (licht, temperatuur, luchtvochtigheid), potgrootte, potkleur (effect op bodemtemperatuur)**
- **aantal herhalingen, experimenteel design en statistische analyse**
 - Als de onderzoeksvraag is of een grond ziekte-onderdrukkende eigenschappen heeft, dan volstaat één grondmonster per veld eigenlijk niet. Een optie is om voor iedere herhaling een apart grondmonster uit het te onderzoeken perceel te steken.

Biotoetsen als een van de mogelijkheden om bodemgezondheid te meten en te begrijpen

Gerard Korthals en Johnny Visser

PPO AGV

In het onderzoek komt steeds meer aandacht voor aspecten die te maken hebben met algehele bodemgezondheid. Er zijn verschillende grote projecten, zoals de Bodemgezondheidsproef te Vredepeel, waarbij geprobeerd wordt om de Bodemgezondheid te verbeteren. Dit gebeurt bijvoorbeeld door het aanbrengen van compost, het telen van verschillende groenbemesters, of biologische grondontsmetting. Voor zowel de praktijk (agrariërs) als de onderzoekers is het van belang dat de (kosten)effectiviteit van dergelijke maatregelen goed wordt onderzocht. Omdat dit type onderzoek nog relatief nieuw is worden er op dit moment veel meetmethoden in dergelijke veldexperimenten ingezet om op hun waarde te beoordelen, cq. verder te ontwikkelen. Een van de technieken die op dit moment uitgetest worden zijn biotoetsen.

Binnen WUR zijn inmiddels verschillende biotoetsen ontwikkeld. In ons veldonderzoek zijn verschillende biotoetsen gebruikt om in het veld extra waarnemingen te kunnen doen aan de

effectiviteit van verschillende maatregelen. Hier valt bijvoorbeeld te denken aan het ingraven van gaaszakjes gevuld met cysten van het aardappelcystenaaltje of met bijvoorbeeld wortelonkruiden. Het voordeel van deze aanpak is dat je op een proefveld, waar bijvoorbeeld geen (of onvoldoende) aardappelcystenaaltjes of wortelonkruiden aanwezig zijn, toch extra waarnemingen kunt doen.

Een andere, meer bekendere, vorm van biotoetsen is grond van de onderzoekslocatie in het laboratorium of de kas te onderzoeken. De grond wordt meestal gemengd, waarna er toetsgewassen (bijvoorbeeld bieten, sla, lelies etc.) op geteeld worden. De proefopzet kan uitgebreid worden met verschillende behandelingen, zoals het wel of niet toevoegen van bodempathogenen, zoals *Rhizoctonia* sp. of wortelknobbelaaltjes, of grondbehandelingen (stomen, bestralen, verhitten, etc.). Afhankelijk van de exacte proefopzet, wordt de groei of aantasting van de plantjes gebruikt als maat voor bodemgezondheid of aspecten die te maken hebben met bodemweerbaarheid. Het grootste voordeel van deze biotoetsen is dat het onder geconditioneerde omstandigheden kan plaatsvinden, en mogelijk eerder resultaten oplevert dan in het veld. Als laatste mogelijkheid kun je biotoetsen uitvoeren onder semi-veldomstandigheden. Binnen dit project is dat o.a. uitgevoerd voor lelie. Van alle plotjes uit de grote veldproef is onge-

veer 75 liter grond verzameld en in grote plastic cementkuipen gebracht. Deze kuipen zijn naast de veldproef ingegraven en hier zijn in 2007 lelies op geteeld. Het grote voordeel van deze techniek is dat deze biotoets onder min of meer dezelfde veldomstandigheden plaats kan vinden, en mogelijk beter valt te extrapoleren naar de werkelijke proefveldomstandigheden. Om dit te onderzoeken zijn in 2008 ook lelies volvelds geteeld en onderzocht. Op dit moment worden de lelies geoogst en moeten de belangrijkste beoordelingen nog plaatsvinden, zodat er volgend jaar meer duidelijkheid komt over de waarde van biotoetsen met betrekking tot het meten en begrijpen van bodemgezondheid.

Het belang en de praktische toepasbaarheid van antagonistische in de zaadindustrie

Eelco Gilijamse

Rijk Zwaan

Een commercieel zaad- en veredelingsbedrijf als Rijk Zwaan heeft als hoofddoel het ontwikkelen van nieuwe groenterassen. De wensen van plantenkwekers, tuinders en consumenten staan daarbij voorop. Door de sterke reductie van pesticiden wordt er steeds meer nadruk gelegd op het ontwikkelen van resistente rassen en de productie van schoon zaad. Het gebruik van antagonistische wordt interessant voor de zaadindustrie wanneer zaadbehandelingen met biologische middelen technisch mogelijk zijn, de overleving op zaad lang is, het een commerciële waarde heeft en wettelijke registratie geregeld is. Rijk Zwaan heeft deelgenomen aan diverse projecten in samenwerking met o.a. WUR en Koppert B.V.. Micro-organismen zoals *Pseudomonas fluorescens*, *Lysobacter enzymogenes* en *Trichoderma harzianum* zijn getoetst op hun antagonistische effecten in standaard resistentietoetsen op vatbare controlerassen. Onder dergelijke toetsomstandigheden is het effect van antagonistische zeer beperkt. Zelfs bij lage inoculumconcentraties blijkt biologische bestrijding met antagonistische gering. Daarom zal bij toekomstige proeven een meer geïntegreerde aanpak worden gevolgd door het gebruik van rassen met een intermediaire resistentie en lagere inoculumdoseringen. Echter, het toetsen en ontwikkelen van antagonistische is voorlopig van beperkt belang voor de zaadindustrie en daarom zijn we afhankelijk van het onderzoek dat plaatsvindt op universiteiten en onderzoeksinstituten.

Extrapolatie van resultaten uit biotoetsen

Gera van Os en Jan van der Bent

PPO-Bollen, Bomen & Fruit; e-mail: gera.vanos@wur.nl

Biotoetsen zijn er in vele soorten en maten. In het plantenziektkundig onderzoek worden biotoetsen o.a. gebruikt om het ziekte-onderdrukkend vermogen van de grond te meten. Het is wenselijk dat een biotoets snel is, met een goed onderscheidend vermogen en herhaalbare resultaten. Om hieraan tegemoet te komen worden biotoetsen veelal uitgevoerd onder geconditioneerde omstandigheden die sterk afwijken van de praktijk. De vraag is of de resultaten uit deze biotoetsen representatief zijn voor wat er onder praktijkomstandigheden plaatsvindt.

Bij PPO bloembollen zijn biotoetsen gebruikt om ziektevering vast te stellen in grond met drie organische-stofniveaus. Deze zijn aangelegd in een veldexperiment, uitgevoerd in het project TopSoil+ waarin onder andere gekeken wordt naar de effecten van organische stof op de bodemkwaliteit van duinzandgrond. In 2005 zijn proefvelden aangelegd met drie organische-stofniveaus: 0,7% (oorspronkelijk gehalte), 1,4% en 4,0%. Jaarlijks worden grondmonsters uit deze drie organische-stofniveaus getoetst op ziektevering tegen vier relevante ziekteverwekkers in aparte biotoetsen: *Meloidogyne hapla* in sla, *Pratylenchus penetrans* in narcis, *Pythium intermedium* in hyacint en *Rhizoctonia solani* in tulp. Elk grondmonster wordt verdeeld over de vier biotoetsen. De validatie van de resultaten met de praktijksituatiesituatie verschilt per biotoets.

De biotoets met *Meloidogyne hapla* in sla wordt uitgevoerd in potjes (1 l) in de kas (20°C). Het inoculum is een aaltjessuspensie, die wordt aangegoten op de grond. Het aantal wortelknobbels per plant wordt beschouwd als maat voor de ziektevering: hoe minder wortelknobbels des te beter de ziektevering. Vanwege de geconditioneerde omstandigheden, het toetsgewas (sla) en het kunstmatige inoculum, ligt het niet zondermeer voor de hand dat deze resultaten geëxtrapoleerd kunnen worden naar een veldsituatie met sierteeltgewassen. Na het eerste proefjaar is echter (per ongeluk) een partij *Aconitum* met een lichte *M. hapla*-besmetting geplant in de proefvelden van TopSoil+. Aan het einde van het teeltseizoen bleken de gerooide planten in verschillende mate aangetast en de waarnemingen kwamen uitstekend overeen met de resultaten van de biotoets. De biotoets is daarmee tot op zekere hoogte gevalideerd.

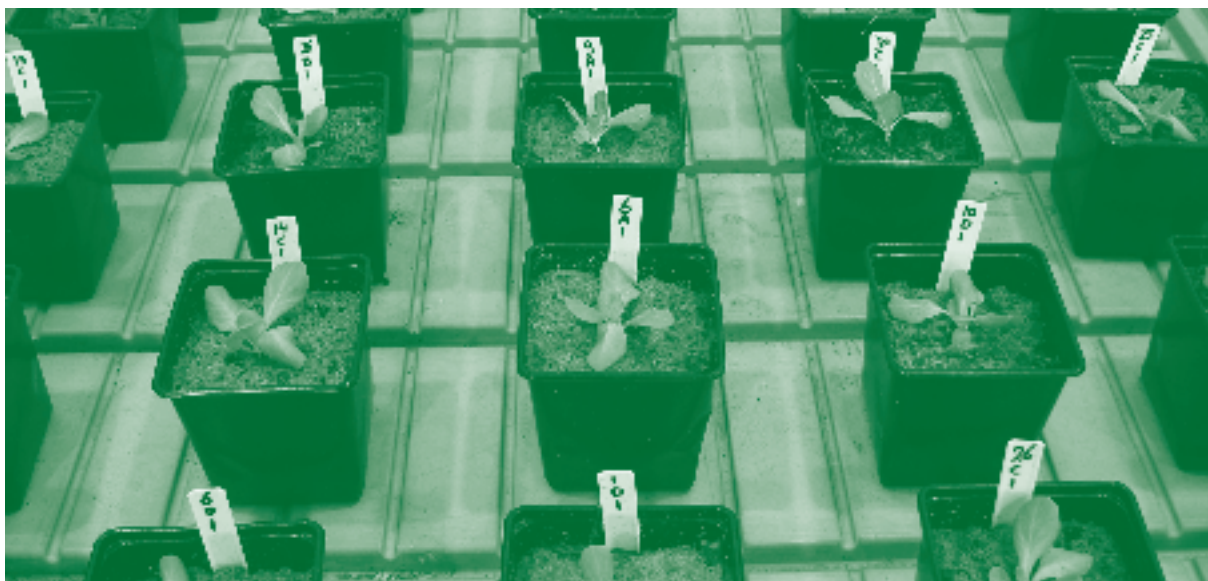
WERKGROEPEN



Biotoets met Pratylenchus penetrans in narcis

De biotoets met *Pratylenchus penetrans* in narcis wordt uitgevoerd in smalle buizen (doorsnede 10 cm, diepte 60 cm) gevuld met grond, die in de buurt van het proefveld worden ingegraven. Het inoculum is een aaltjessuspensie, die wordt aangegoten op de grond. Vóór het einde van het teeltseizoen worden de narcissen geroid en de wortels schoongespoeld om de mate van wortelrot te beoordelen: hoe meer wortelrot, hoe minder ziektevering. Het vertalen van de resultaten van de biotoets naar effecten onder praktijkomstandigheden is hier in principe relatief betrouwbaar omdat het toetsgewas relevant is voor de sierteelt

en de biotoets wordt uitgevoerd onder veldomstandigheden. Een complicerende factor is echter dat de grond van nature besmet is met *Pythium* en *Fusarium*, die beide ook wortelrotsymptomen veroorzaken. Dit verstoort de beoordeling van de aantasting door *Pratylenchus*. Om dit te ondervangen is van elk grondmonster zowel een behandeling met als zonder extra inoculum ingezet. Het verschil in wortelrot tussen de behandeling kan worden beschouwd als een maat voor de ziektevering tegen *Pratylenchus*: hoe kleiner het verschil des te beter de ziektevering. De interpretatie is echter niet altijd eenduidig.



Biotoets Meloidogyne hapla in sla

De biotoets met *Rhizoctonia solani* in tulp wordt ook uitgevoerd onder veldomstandigheden in ingegraven vijvermandjes (12 l). Het inoculum is een aantal met *Rhizoctonia* gekoloniseerde haverkorrels in het midden van het mandje. Van daaruit groeit de schimmel door de grond naar de tulpenbollen toe. De meest nauwkeurige meting voor de mate van aantasting is de bolopbrengst. Hoe hoger de opbrengst des te beter de ziektevering. Gewas en omstandigheden zijn conform de praktijk. Echter, de bolopbrengst wordt behalve door de aantasting ook beïnvloedt door het organische-stofgehalte in de grond (betere structuur, beschikbaarheid van voedingsstoffen en water). Ook bij deze biotoets zijn daarom besmette en onbesmette behandelingen ingezet, waarbij het verschil tussen beide een maat is voor de ziektevering.



Biotoets met *Rhizoctonia solani* in tulp

De biotoets met *Pythium intermedium* in hyacint wordt uitgevoerd in potten onder geconditioneerde omstandigheden bij 9°C. Het inoculum is een aarde-meelcultuur, die vlak voor het planten door de grond wordt gemengd. De mate van wortelrot is een maat voor de ziektevering. Ook bij deze toets zijn zowel besmette als onbesmette behandelingen ingezet en is gekeken naar de toename van de wortelrot als gevolg van de kunstmatige besmetting. Het gewas hyacint is relevant voor de praktijk, maar alle overige aspecten van deze biotoets staan relatief ver van de praktijk. In het verleden is echter gebleken dat de resultaten van deze biotoets goed correleren met die uit vollegrondsveldproeven met verschillende bolgewassen. Bovendien werden de resultaten bevestigd door waarnemingen uit de praktijk. Hiermee is de *Pythium*-biotoets van de bovengenoemde biotoetsen de best gevalideerde.

Uit de resultaten van twee jaar onderzoek blijkt dat een hoog organische-stofgehalte in de grond een positief effect heeft op de ziektevering tegen *M. hapla*, *P. penetrans* en *P. intermedium*. Er is tot nu toe geen effect geconstateerd op de ziektevering tegen *R. solani*.

In biotoetsen wordt vaak maar een beperkt aantal pathogenen getoetst. Echter, verschillende pathogenen zijn gevoelig voor verschillende mechanismen van ziektevering (concurrentie, antibiose, parasitisme, predatie, geïnduceerde resistentie, etc.). Het effect van teeltmaatregelen op de ziektevering kan voor verschillende pathogenen anders uitpakken. Dit betekent dat de resultaten met betrekking tot het ene pathogeen niet zonder meer geëxtrapoleerd kunnen worden naar andere pathogenen; dit moet voor elk afzonderlijk pathogeen apart worden vastgesteld. Dat blijkt ook uit de hierboven beschreven resultaten.

Het onderzoek naar de effecten van organisch stof op de ziektevering in duinzandgrond wordt voortgezet, waarbij ook metingen worden verricht aan andere bodemparameters op fysisch, chemisch en biologisch vlak.

Bodemweerbaarheidstoets voor *Rhizoctonia solani*

Mirjam Schilder en Joeke Postma

Plant Research International

Reeds vele jaren wordt de bodemweerbaarheidstoets die door Pedro Oyarzun werd ontwikkeld (1994, proefschrift) met succes toegepast om de ziektevering van verschillende bodems tegen *Rhizoctonia solani* met elkaar te vergelijken. Deze toets wordt onder gestandaardiseerde condities uitgevoerd in een klimaatcel. Alle gronden worden bij een gelijke vochtspanning (pF 1,7 = -50 mbar) getoetst. Hiervoor wordt een langwerpige tank (24x5x30 cm) gebruikt met onderin een verzadigd oase blok, dat de daarop aangebrachte grond van vocht voorziet. Elke tank heeft een tensiometer die is aangesloten op een computersysteem. Bij te lage vochtspanning wordt er automatisch water gegeven.

De biotoets kan op twee manieren uitgevoerd worden.

- (1) Verspreidingssnelheid van de *Rhizoctonia*-aantasting in het gewas meten (Figuur 1). Hierbij wordt *Rhizoctonia* aan de voorkant van de tank aangebracht bij een week oude zaailingen.
- (2) Kiemingspercentage van zaden bepalen in

Plant-bodemwisselwerking: benaderingen, berekeningen en ecologische betekenis

Pella Brinkman

NIOO-CTE, Heteren

Plant-bodemwisselwerking is de wederkerige invloed van planten en hun bodemgemeenschap. In natuurlijke systemen draagt de wisselwerking tussen planten en bodemorganismen bij aan primaire en secundaire successie, plantendiversiteit, invasiviteit van exotische plantensoorten en natuurherstel. Biotests worden gebruikt om de relatie tussen plantensoorten en hun bodemgemeenschap te bepalen.

Deze biotests bestaan uit een conditionerings- en een toetsfase, die beide op verschillende manieren kunnen worden benaderd. In de eerste fase kan de grond direct uit het veld worden verzameld, of onder gecontroleerde omstandigheden door bepaalde plantensoorten worden geconditioneerd. In de toetsfase wordt de groei van planten in grond met en zonder bodemorganismen, of in grond die is geconditioneerd door verschillende plantensoorten, vergeleken. Deze verschillende experimentele benaderingen kunnen tot verschillende conclusies over het effect van de wisselwerking leiden. Het berekenen van een wisselwerkingwaarde maakt het mogelijk om wisselwerking tussen plantensoorten en grond van verschillende herkomst te vergelijken.

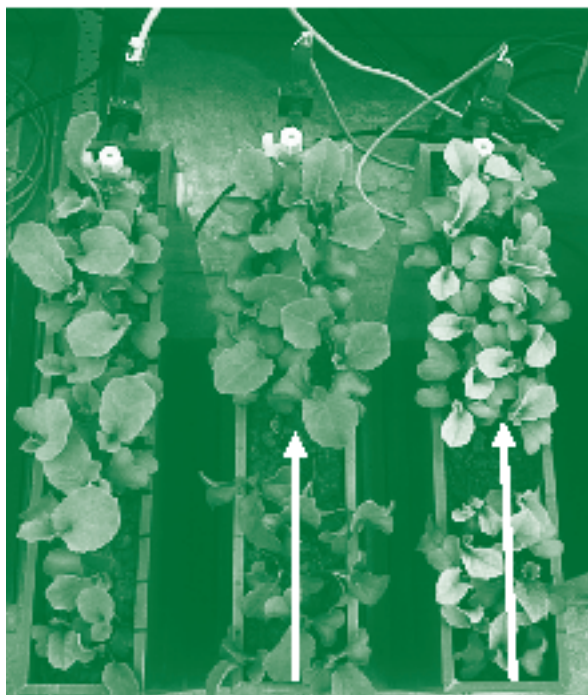
Wisselwerkingwaardes worden op verschillende manieren berekend, waardoor een verschillend bereik van mogelijke waardes ontstaat. Berekeningen waarbij een behandelingsgemiddelde in de noemer worden gebruikt, moeten worden vermeden. Deze veranderen de variantie kunstmatig vergeleken met het gebruik van gepaarde waarnemingen, wat de statistische analyse beïnvloedt. Wisselwerkingwaardes die zijn verkregen met verschillende experimentele methodes en berekeningen kunnen niet zonder meer worden vergeleken.

Belangrijke factoren bij de ontwikkeling van een betrouwbare, representatieve biotests

Marlies Dissevelt

Koppert Biological Systems, Veilingweg 17, 2651 BE Berkel en Rodenrijs

Biotests zijn onmisbaar bij het testen van de effectiviteit van nuttige micro-organismen. Het is daarbij belangrijk dat de biotests betrouwbaar

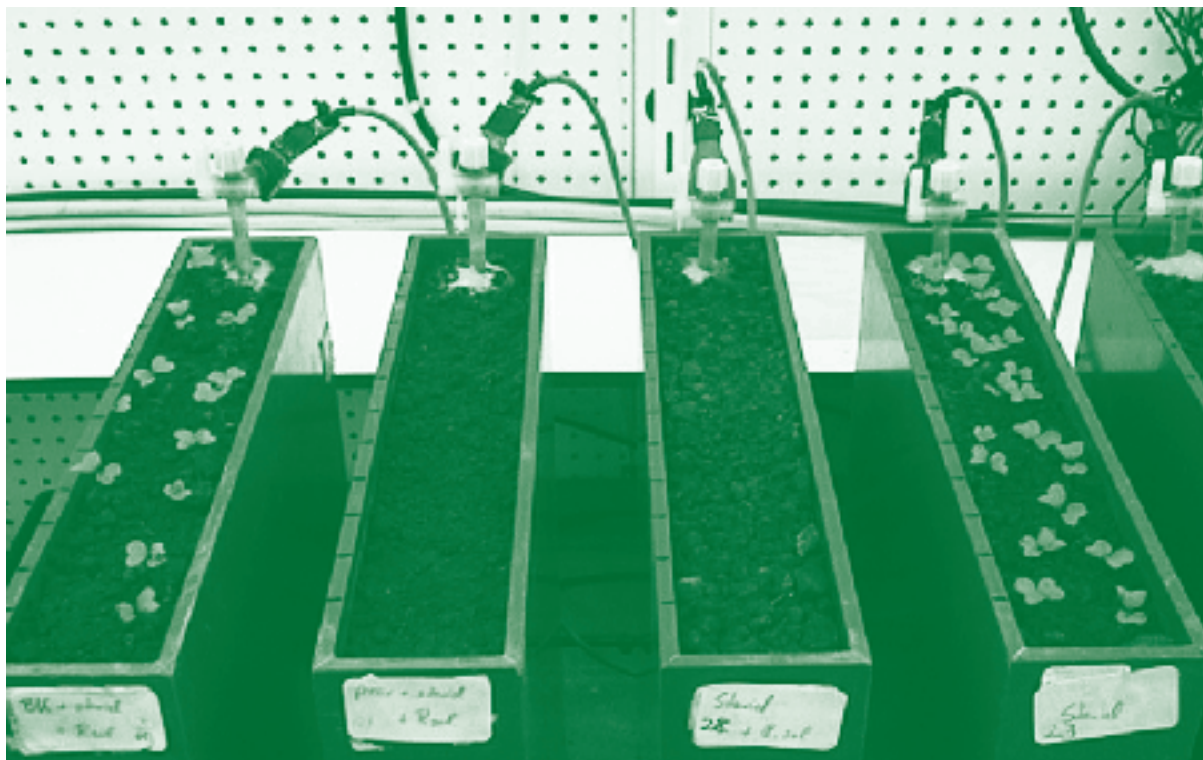


Figuur 1. Ziekteverspreiding van *Rhizoctonia* aantasting in koolzaailingen. Van links naar rechts: ziektewerende grond, gevoelige grond, gesteriliseerde grond. De witte pijl geeft aan hoever de ziekte zich verspreid heeft.

grond waar twee weken eerder *Rhizoctonia* lokaal was aangebracht (Figuur 2). Bij het gebruik van een mengsel van 90% steriele grond en 10% toetsgrond, wordt informatie verkregen over het vermogen van de ziektewerende factor om de steriele grond vanuit de toetsgrond te koloniseren.

De gewassen die afgelopen jaren zijn gebruikt in deze biotests zijn bloemkool, suikerbiet, iris, gele mosterd, aardappel en *Arabidopsis*. Uiteraard hoort bij elk gewas een specifieke *Rhizoctonia*-anastomosegroep.

Significante en herhaalbare verschillen in bodemweerbaarheid zijn met beide biotests verkregen. Zo bleek grond van een perceel met vele opeenvolgende bloemkoolteelten (Zwaagdijk) ziektewerend te zijn ten aanzien van *Rhizoctonia* in bloemkool en in suikerbiet. Een vergelijkbare grond maar zonder bloemkoolhistorie (grond uit en naburige perenboomgaard) was zeer gevoelig voor de aantasting door *Rhizoctonia*. Beide biotests gaven vergelijkbare resultaten (Figuur 1, 2 en 3). Een ander voorbeeld is de bodemweerbaarheid die optrad op percelen met gras/klaver van verschillende biologische bedrijven (Postma *et al.*, 2008. *Soil Biology and Biochemistry* 40: 2394-2406).



Figuur 2. Kieming van bloemkoolzaden in Rhizoctonia-geïnfecteerde grond. Van links naar rechts: ziekteverende grond, gevoelige grond, gesteriliseerde grond, en gesteriliseerde grond zonder Rhizoctonia.



Figuur 3. Bloemkoolplanten in ziekteverende grond (links) en gevoelige grond (rechts) waaraan evenveel Rhizoctonia is toegevoegd.

zijn en consistente resultaten te zien geven, die goed vertaald kunnen worden naar de praktijk. Koppert heeft een biotoets ontwikkeld, waarmee de (snelheid van) wortelkolonisatie door microbiologische antagonisten vastgesteld kan worden. Deze biotoets, die onder semi-praktijkomstandigheden wordt uitgevoerd, heeft een opzet die vergelijkbaar is met de praktijk. In deze biotoets kunnen substraten als steenwol, potgrond, perliet en puimsteen gebruikt worden, met tomaat als toetsgewas. Twee weken na toepassing van verschillende formuleringen of producten kan de mate van wortelkolonisatie worden bepaald. Met deze biotoets kunnen consistente resultaten met betrekking tot (snelheid van) wortelkolonisatie door verschillende formuleringen en producten behaald worden. Extrapolatie van deze resultaten naar de praktijk lijkt betrouwbaar omdat hetzelfde substraat, klimaat and watergift gehanteerd wordt als in de praktijk.

Een laboratoriumtoets voor het testen van het effect van microbiologische producten op de ontwikkeling van ziekten is nog in ontwikkeling. Er zijn verschillende aandachtspunten, die een belangrijke rol spelen bij de ontwikkeling van een betrouwbare, representatieve labtoets. Zo moet er standaardisering zijn met betrekking tot de productie en het gebruik van het inoculum (zowel van het pathogeen als van de antagonist), waarbij de inhoud van het inoculum (sporen, mycelium of gehele kweek), de kwaliteit van het inoculum (het aantal sporen of kolonievormende eenheden per ml en het kiemingspercentage), de inoculumdichtheid (niet te hoog, vergelijkbaar met de praktijk) en het tijdstip van inoculatie kritische factoren zijn. De combinatie van gewas (cultivar), ziekte en substraat moet representatief zijn voor de praktijk, evenals de klimaatsomstandigheden en de bemesting (qua schema en samenstelling) van de planten. Op deze manier kan een betrouwbare, representatieve biotoets ontwikkeld worden, die de werking van het geteste product onder praktijkomstandigheden kan voorspellen.

Kunnen biotoetsen zonder planten gebruikt worden om ziekteonderdrukking te voorspellen?

Wietse de Boer

NI00-CTE, Heteren

Al meer dan een halve eeuw wordt er onderzoek gedaan aan fungistasis: de remming van kieming en/of groei van schimmels door

bodems. Elke bodem heeft een zekere mate van fungistasis maar er zijn grote verschillen tussen bodems. Ook wat betreft de respons-kant, de reactie van schimmels, is het verschijnsel algemeen. Maar de gevoeligheid van schimmels voor fungistasis is heel verschillend. In het algemeen kan gezegd worden dat plant-pathogene bodemschimmels er gevoeliger voor zijn dan saprofytische bodemschimmels. Fungistasis is niet *per se* negatief voor pathogene schimmels, het beschermt de schimmel tegen kieming onder ongunstige omstandigheden, bijvoorbeeld bij afwezigheid van een geschikte waardplant. Maar langdurige fungistasis resulteert in permanent verlies van kiemkracht en dus, in afname van de hoeveelheid ziekteverwekkende schimmels in de bodem.

Er zijn twee verklaringen voor fungistasis: (1) door een sterke competitieve druk van bodemmicro-organismen zijn er geen voldoende nutriënten voor de schimmel om te kiemen of te groeien; (2) schimmelremmende componenten die door andere bodemmicro-organismen worden gevormd, onderdrukken de kieming en/of groei van de schimmel. De waarheid ligt waarschijnlijk ergens in het midden, namelijk dat er een sterke competitie is voor makkelijk afbreekbare koolstofverbindingen en dat er bij die competitie secundaire metabolieten (antibiotica) worden ingezet om concurrenten te bestrijden.

Dezelfde twee verklaringen zijn gegeven voor algemene ziekteverring in bodems. Net als fungistasis komt algemene ziekteverring in vrijwel elke bodem voor, maar zijn de verschillen tussen bodems groot. Algemene ziekteverring is de belangrijke eerste buffer om bodemgebonden ziekteverwekkers in toom te houden. Daarom is het belangrijk een inschatting van algemene ziekteverring te kunnen geven. Dit wordt gedaan middels arbeidsintensieve plantenbiotoetsen, waarvan de resultaten vaak niet consistent zijn.

De mate van fungistasis van een bodem is wel consistent en er zijn eenvoudige methoden om deze te meten: het vaststellen van het percentage kiemende sporen op een filter dat in contact staat met een bodem of de uitgroei van schimmelhyfen over en in een bodem. De vraag is of deze eenvoudige methoden gebruikt kunnen worden om algemene ziekteverring te voorspellen. Er zijn maar weinig onderzoeken beschreven waarin resultaten van fungistasis zijn vergeleken met die van een plantenbiotoets. Op basis van deze summier gegevens lijken de uitkomsten van fungistasis-testen wel te correleren met ziekteonderdrukking, maar er zijn te weinig gegevens om dit hard te kunnen maken. Meer onderzoek is dus nodig.



Opzet van de wortelkolonisatietoets van Koppert.

Discussie over het thema - Biotoetsen voor het meten van ziekteonderdrukking in grond

Joeke Postma¹ en Gera van Os²

¹ Plant Research International; e-mail: joeke.postma@wur.nl

² Praktijkonderzoek Plant & Omgeving; e-mail: gera.vanos@wur.nl

Belangrijke aspecten bij het testen van ziekteonderdrukking met behulp van biotoetsen zijn:

1. **Validatie van de biotoets.** Hoe bepaal je of de gemeten resultaten in een biotoets overeenkomen met de praktijksituatie? Om hier achter te komen is het van groot belang om de resultaten uit de biotoets te vergelijken met de ervaringen van telers. De biotoets kan gevalideerd worden met gronden waarvan al bekend is dat ze ziekteverend zijn. Daarnaast geeft een biotoets altijd een relatieve uitslag van ziekteonderdrukking.
2. **Toetsomstandigheden.** Meestal wordt een biotoets onder constante omstandigheden uitgevoerd. De keuzes die gemaakt moeten worden ten aanzien van grond, gewas, pathogeen, milieucondities en proefopzet (zie inleiding van Aad Termorshuizen) zijn cruciaal. Enerzijds moeten de omstandigheden zo goed mogelijk aansluiten bij de praktijk, anderzijds zijn relatief hoge pathogeenconcentraties nodig om significante verschillen in ziekte-

expressie te krijgen. Dit kan in principe zorgen voor onrealistische resultaten.

3. **Verklarende parameters.** Een biotoets is relatief complex en duurt, afhankelijk van het pathogeen, enkele dagen (zaai-toetsen) tot enkele maanden (verwelking door vaatpathogenen). Daarom is men veelal op zoek naar eenvoudige metingen die overeenkomen met resultaten van ziekteonderdrukking in een biotoets. Het vinden van een (microbiële) meting (of een combinatie van eenvoudige metingen) die goed correleert met ziekteonderdrukking is een enorme uitdaging.
4. **Combinatie van biotoetsen.** De vraag werd gesteld wat een geschikte combinatie van biotoetsen zou zijn om de algemene ziekteverendheid van een bodem of de bodemgezondheid te meten. Hierbij zouden biotoetsen met zowel necrotrofe als obligate pathogenen gecombineerd moeten worden.

Dit thema biotoetsen voor het bepalen van ziekteonderdrukking leverde een veelheid aan verschillende voordrachten op, waarbij de inzichten en aanpak sterk werden bepaald door het doel waarvoor de biotoets gebruikt wordt. Combinatie van biotoetsen die door verschillende onderzoekers gebruikt worden, zou uiteindelijk kunnen leiden tot een soort 'modelset' voor de bepaling van bodemgezondheid.

Natuur als bondgenoot

biologische bestrijding van ziekten en plagen

Jan-Kees Goud

KNPV en Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit

Op 3 december, tijdens het KNPV-symposium 'Pests and Climate Change', werd door professor Jan Osse van de Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij het eerste exemplaar van het boekje *Natuur als Bondgenoot* overhandigd aan KNPV-voorzitter Gert Kema. Hierin wordt de biologische bestrijding van ziekten en plagen op een zeer heldere en toegankelijke manier uiteengezet. Het is uitermate bruikbaar om te gebruiken in het onderwijs en om het vakgebied van de biologische bestrijding onder de aandacht te brengen van een groot publiek.

Bundeling van kennis

Er wordt een helder beeld geschetst van biologische bestrijding, beginnend bij het ontstaan van de landbouw en het optreden van ziekten en plagen dat daarmee samenhangt via de afhankelijkheid van chemische bestrijding, naar de situatie van vandaag en morgen. Door de inbreng van experts van het Laboratorium voor Entomologie van Wageningen Universiteit, de Plantenziektenkundige Dienst en Koppert B.V. is er voldoende diepgang aanwezig, terwijl steeds de aansluiting blijft bestaan bij het maatschappelijk belang. Er worden voorbeelden genoemd die tot ieders verbeelding spreken, zoals de wapenwedloop tussen plant en insect, waarin *en passant* begrippen als erfelijke variatie en natuurlijke selectie worden uitgelegd, maar ook de massaliteit van het kweken van sluipwespen in de praktijk. Tropische plagen, en mensenziekten zoals malaria komen ook aan bod.

Aantrekkelijk leermiddel

Door de erg mooie vormgeving en de prachtige foto's is het een heel aantrekkelijk boekje geworden. Het is zeer geschikt voor gebruik op de middelbare school en in diverse groene opleidingen, maar ook de doorgewinterde bioloog of plantenziektkundige zal er nog voldoende nieuws in aantreffen. Een unieke bundeling bio-wetenschap!



Bestellen

'Natuur als bondgenoot' (80 pagina's) is voor € 6,- te bestellen via:
www.biomaatschappij.nl
Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij
Postbus 93402
2509 AK Den Haag
Tel.: +31 70 344 07 81
Via de website is een proefexemplaar te downloaden.

Missie van de Stichting Bio-wetenschappen en Maatschappij:

"In brede kring het inzicht bevorderen in de actuele en toekomstige ontwikkeling en toepassing van de biowetenschappen, in het bijzonder met het oog op de betekenis en gevolgen voor mens, dier en maatschappij."

Nieuwe publicaties

Boeken

Berg, R.H.; Taylor, C.G.

Cell biology of plant nematode parasitism

Berlin [etc.]: Springer, 2009

Plant cell monographs (ISSN 1861-1370; 15)

ISBN 9783540852131

This book provides a review of research related to two of the most important nematode pests, root-knot and cyst nematodes. Chapters cover early plant-nematode interactions, identification of nematode proteins important in the establishment of nematode feeding sites, and classification of biochemical and signaling pathways significant in the development of specialized feeding sites in the host. The cellular and subcellular structures essential for parasitic interaction are examined using light and electron microscopy. Modern techniques of gene expression analysis and genomic sequencing promise to provide an even greater wealth of information to researchers, enabling them to develop and examine natural and manmade mechanisms of resistance to this important plant pest.

Library Wageningen UR isn 1894093

Bourtzis, K.; Miller, T.A.

Insect symbiosis: Vol. 3

Boca Raton, FL [etc.]: CRC Press, 2009

Contemporary topics in entomology series

ISBN 9781420064100

The associations between insects and microorganisms, while pervasive and of paramount ecological importance, have been relatively poorly understood. The third book in this set, "Insect Symbiosis, Volume 3", complements the previous volumes in exploring this somewhat uncharted territory. Like its predecessors, Volume 3 illustrates how symbiosis research has important ramifications for evolutionary biology, microbiology, parasitology, physiology, genetics, and animal behavior, and is especially relevant to the control of agricultural and disease-carrying pests worldwide. Following in the tradition of the first two volumes, this book serves as a reference on host-parasitic relationships for professionals from a broad range of disciplines.

Library Wageningen UR isn 1895170

Davis, M.A.

Invasion biology

Oxford [etc.]: Oxford University Press, 2009

ISBN 9780199218752; 9780199218769 pbk

Written fifty years after the publication of Elton's pioneering monograph on the subject, *Invasion Biology* provides a comprehensive and up-to-date review of the science of biological invasions while also offering new insights and perspectives relating to the processes of introduction, establishment, and spread. The book connects science with application by describing the health, economic, and ecological impacts of invasive species as well as the variety of management strategies developed to mitigate harmful impacts.

Library Wageningen UR isn 1898165

Delivering Alien Invasive Species Inventory for Europe, DAISIE

Handbook of alien species in Europe

[Dordrecht]: Springer, 2009

Invading nature (ISSN 1874-7809; vol. 3)

ISBN 9781402082795

Biological invasions by alien (non-native) species are widely recognized as a significant component of human-caused global environmental change and the second most important cause of biodiversity decline. Alien species threaten many European ecosystems and have serious environmental, economic and health impacts. The DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) project has now brought together all available information on alien species in Europe (terrestrial, aquatic and marine) and from all taxa (fungi, plants, animals). Thus for the first time, an overview and assessment of biological invasions in the Pan-European region is finally possible.

Library Wageningen UR isn 1894010

Glas, H.; Wit, S.; Koopmans, I.

Onkruiden herkennen: determineren van planten vanaf hun vroegste kiemvorm: 2e gew. dr

Doetinchem: Reed Business, 2008

ISBN 9789054391777

Library Wageningen UR isn 1896202

Goldman, E.; Green, L.H.

Practical handbook of microbiology: 2nd ed.

Boca Raton, FL [etc.]: CRC, 2009

ISBN 9780849393655

Presented in a concise format, the second edition of this book covers major topics in bacteria, fungi, viruses, methods of culture collection, enumeration, preservation of microorganisms, and stains used for microscopy. This edition also

features organism classifications, major findings from DNA sequencing on microorganisms, and information on thermophiles and archaea.
Library Wageningen UR isn 1887123

Gunn, A.

Essential forensic biology: 2nd ed.
Chichester [etc.]: Wiley-Blackwell, 2009
ISBN 9780470758045; 9780470758038 pbk
Essential Forensic Biology is an introduction to the application of the science of biology in legal investigations. Focusing on the legal system in the UK, the book provides a detailed description of the decay process, and discusses the role of forensic indicators - human fluids and tissues, including blood cells, bloodstain pattern analysis, hair, teeth, bones and wounds. It also considers the role microorganisms, invertebrates and plants play within forensic investigations before considering future directions in forensic science.
Library Wageningen UR isn 1898193

Hull, R.

Comparative plant virology: 2nd ed.
Amsterdam [etc]: Elsevier Academic Press, 2009
ISBN 9780123741547
Comparative Plant Virology provides a complete overview of our current knowledge of plant viruses including background information on plant viruses and up-to-date aspects of virus biology and control. It deals mainly with concepts rather than detail. The focus is on plant viruses but due to the changing environment of how virology is taught, comparisons will be drawn with viruses of other kingdoms, animals, fungi and bacteria. It has been written for students of plant virology, plant pathology, virology and microbiology who have no previous knowledge of plant viruses or of virology in general.
Library Wageningen UR isn 1898824

Hunter, C. N.; Daldal, E; Thurnauer, M.C.; Beatty, J. T.; Govindjee

The Purple Phototrophic Bacteria
Dordrecht: Springer Netherlands, 2008
Advances in Photosynthesis and Respiration (ISSN 1572-0233; 28)
ISBN 9781402088148
Library Wageningen UR isn 1882642

Jackson, R.W.

Plant pathogenic bacteria: genomics and molecular biology
Norfolk: Caister Academic Press, 2009
9781904455370
In this book, internationally acclaimed experts review the most important developments providing an invaluable, up-to-date summary

of the molecular biology and genomics of plant pathogenic bacteria. The book opens with two chapters on bacterial evolution, diversity and taxonomy, topics that have been transformed by molecular biology and genomics analyses. The third chapter delves into the crucially understudied area of pathogen adaptation to the plant apoplast environment. The following seven chapters focus on specific plant pathogens: *Agrobacterium*, *Leifsonia*, *Pectobacterium*, *Pseudomonas*, *Ralstonia*, *Xanthomonas*, and *Xylella*. The next four chapters review specific, intensively studied areas of research in the plant pathogen field: microbe associated molecular patterns (MAMPs) and innate immunity; use of bacterial virulence factors to suppress plant defence; cyclic di-GMP signalling and the regulation of virulence; and plasmids and the spread of virulence. The final chapter covers the critical area of bioinformatics.

Library Wageningen UR isn 1898827

Lockwood, J. A.

Six-legged soldiers: using insects as weapons of war
Oxford [etc.]: Oxford University Press, 2009
ISBN 9780195333053
A remarkable story of human ingenuity - and brutality - Six-Legged Soldiers is the first comprehensive look at the use of insects as weapons of war, from ancient times to the present day.
Library Wageningen UR isn 1891823

Mota, M.M.; Vieira, P.

Pine wilt disease: a worldwide threat to forest ecosystems
[Dordrecht]: Springer, 2008
ISBN 9781402084546;
This book describes the pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, the causal agent of pine wilt disease (PWD) which threatens the ecological and economical balance of many forested areas. The book assembles contributions of the world's specialists in the various facets of the problem, and it provides insights for future developments.
Library Wageningen UR isn 1897284

Murray, P.R.; Rosenthal, K.S.; Pfaller, M.A.

Medical microbiology: - 6th ed.
Philadelphia: Mosby/Elsevier, 2009
ISBN 9780323054706
This is a concise textbook on microbiology. It explains clearly how microbes cause disease in humans, and reviews the updated vaccines and new antibiotics currently available to treat these diseases. Expert coverage of basic principles, the immune response, laboratory diagnosis, bac-

teriology, virology, mycology, and parasitology ensures that you'll understand all the facts vital to the practice of medicine today.
Library Wageningen UR isn 1899275

Parker, J.

Molecular aspects of plant disease resistance

Chichester [etc.]: Wiley-Blackwell, 2009
Annual plant reviews (ISSN 1460-1494; vol. 34)
ISBN 9781405175326

This book includes contributions from many of the world's leading researchers in the area. Coverage includes the evolution of plant-virus interactions and plant resistance loci, the role of plant secondary metabolites, plant systemic resistance, oomycete genomics, intracellular immune receptors, transcriptional reprogramming, fungal biotrophy, chemical ecology of plant-insect interactions, bacterial Type III effectors and host perception of PAMPs.

Library Wageningen UR isn 1891024

Pedigo, L.P.; Rice, M.E.

Entomology and pest management: 6th ed.

Upper Saddle River, NJ [etc.]: Pearson/Prentice Hall, 2009

ISBN 0135132959 / 9780135132951

This textbook emphasizes both theory and practice, and is appropriate for both undergraduate and beginning graduate students. It includes ecological approaches, insect diagnostics, and a list of more than 1,500 World Wide Web resources.

Library Wageningen UR isn 1882899

Radcliffe, E.B.; Hutchison, W.D.

Integrated pest management: concepts, tactics, strategies and case studies

Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2009

ISBN 9780521875950 / 9780521699310 pbk
Integrated Pest Management (IPM) is an effective and environmentally sensitive approach to pest management. It uses natural predators, pest-resistant plants, and other methods to preserve a healthy environment in an effort to decrease reliance on harmful pesticides. Featuring forty chapters written by leading experts, this textbook covers a broad and comprehensive range of topics in integrated pest management, focused primarily on theory and concepts. It is complemented by two award winning websites, which are regularly updated and emphasize specific IPM tactics, their application, and IPM case studies: Radcliffe's IPM World Textbook - <http://ipmworld.umn.edu> VegEdge - www.vegedge.umn.edu

Library Wageningen UR isn 1896900

Schmutterer, H.

Pflanzensaftsaugende Insekten: Die Schildläuse *Coccina* und ihre natürlichen Antagonisten

Hohenwarsleben: Westarp-Wissenschaften, 2008
Die neue Brehm-Bücherei (Bd. 666)

ISBN 3894328924 / 9783894328924

Scale insects are a fascinating yet strongly neglected group of plant sap feeders. Beside extreme morphological differences between the genders and developmental stages the taxon features a considerable interspecific variety of forms. The spectrum ranges from free-moving forms up to specialized apodous representatives. Furthermore, scale insects show remarkable adaptations to their host plants.

Library Wageningen UR isn 1898834

Taylor, T.N.; Taylor, E.L.; Krings, M.

Paleobotany: the biology and evolution of fossil plants: 2nd ed

Amsterdam [etc.]: Academic Press, 2009

ISBN 9780123739728

This book provides an up-to-date coverage of fossil plants from Precambrian life to flowering plants, including fungi and algae. It begins with a discussion of geologic time, how organisms are preserved in the rock record, and how organisms are studied and interpreted and takes the reader through all the relevant uses and interpretations of fossil plant.

Library Wageningen UR isn 1898215

Thüs, H.; Schultz, M.

Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 21/1: Fungi: Teil. 1: Lichens

Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2009
ISBN 9783827415943

Library Wageningen UR isn 1894116

Tyler, M.

British oaks: a concise guide

Ramsbury: Crowood, 2008

ISBN 9781847970411

Topics covered: The evolution, distribution, taxonomy and physical characteristics of Britain's two native oaks, the pedunculate and the sessile; Ecological significance and the flora and fauna associated with oaks; Pests, diseases and galls as well as the impact of pollution and the likely effect of climate change; Ancient oaks, conservation, and the general and cultural history of the oak. Includes a useful glossary and an extensive bibliography

Library Wageningen UR isn 1896334

Whalon, M.E.; Mota-Sanchez, D.

Global pesticide resistance in arthropods

Wallingford: CABI, 2008

ISBN 9781845933531

Pesticide resistance has had a substantial impact on crop production and has been an important driver of change in modern agriculture, animal production and human health. Focusing specifically on arthropods, this book provides a comprehensive review of relevant issues in pesticide resistance. Detailed listings and references to all documented reports of resistance from around the world are included as well as discussions on the mechanisms and evolution of resistance and management techniques.

Library Wageningen UR isn 1895519

Elektronische documenten

Arts, G.H.P.; Lange, H.J. de

Kan belasting van watersystemen met bestrijdingsmiddelen de gevolgen van eutrofiëring voor aquatische ecosystemen versterken?

Wageningen: Alterra, 2008

Alterra rapport (ISSN 1566-7197; 1747)

Door middel van literatuurstudie en met behulp van het Case-base model PERPEST, is onderzocht welke directe en indirecte effecten bestrijdingsmiddelen op soorten in het ecosysteem kunnen hebben en of dat een rol speelt of een systeem helder is of troebel. Belasting van watersystemen met bestrijdingsmiddelen boven de kritische drempelwaarden kan leiden tot effecten op de ecosysteemstructuur die lijken op eutrofiëring (toename van algen en afname van waterplanten)

Library Wageningen UR isn 1895319

<http://library.wur.nl/way/bestanden/clc/1895319.pdf>

Duin, L. van

Food-choice of resistant *Phyllotreta nemorum* beetles between *Barbarea vulgaris* and *Raphanus sativus* plants

[S.l.]: s.n., [ca. 2008]

Library Wageningen UR isn 1896383

<http://library.wur.nl/way/bestanden/clc/1896383.pdf>

Gurp, H. van; Rijsingen, P. van; LTO-FAB II, Spade Projectinitiatieven Functionele Agro Biodiversiteit: ter gelegenheid van de landelijke FAB dag op 14 januari 2009

[S.l.]: FAB2 [etc.], 2009

Het boekje is een bundeling van ruim 30 projecten op het gebied van functionele agrobiodiversiteit in Nederland. Een initiatief van het landelijke stimuleringsprogramma Agrobiodiversiteit en Duurzaam Bodembeheer (SPADE) en een project van LTO (FAB II)

Library Wageningen UR isn 1898498

<http://www.spade.nl/upload/downloads/FAB%20Projecten%20boekje.pdf>

Helm, F. van der; Wurff, A. van der; Zuilichem, H. van; Duyvesteijn, R.; Elberse, I.; Hoffmann, M.; Geers, F.

Aaltjes in vaste planten en zomerbloemen: hygiëne, uitgangsmateriaal en vruchtwisseling vormen de basis

[S.l.]: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2009
Hoewel aaltjes in de land- en tuinbouw een slechte reputatie hebben, speelt de meerderheid een belangrijke rol in de mineralen- en nutriëntenhuishouding van de bodem, met name de bacterie- en schimmelende aaltjes. Algemene schadebeelden veroorzaakt door schadelijke nematoden zijn groeiachterstand, slechte bloemproductie en slechte vermeerdering. Daarnaast vormen knobbels op en beschadigingen (lesies) van de wortel een probleem bij de export van planten.

Library Wageningen UR isn 1898895

<http://library.wur.nl/WebQuery/edepot/1926>

Karssen, G.; Gaag, D.J. van der; Lammers, W.

***Meloidogyne enterolobii*: pest risk assessment**

Wageningen: Plant Protection Service, 2008

Conclusion on Pest Risk Assessment: *M. enterolobii* is a pest that, as far as known, has not established in the EU although its present status is uncertain. Its probability of introduction and its potential economic impact are high especially for the southern part of the EU.

Library Wageningen UR isn 1896588

<http://library.wur.nl/ebooks/minlnv/rapporten/1896588.pdf>

Kempenaar, C.; Franke, A.C.; Lotz, L.A.P

Deskstudie biologische bestrijding van invasieve exotische oever+ en wateronkruiden in Nederland

Wageningen: Plant Research International, 2008

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van biologische onkruidbestrijding in het algemeen, en ontwikkelingen op het gebied van biologische bestrijding van elf belangrijke exotische oever- en wateronkruiden in Nederland in het bijzonder. De gepresenteerde informatie betreft vooral onderzoeks- en praktijkresultaten over selectieve biologische bestrijding van deze soorten in het buitenland.

Library Wageningen UR isn 1897701

<http://library.wur.nl/WebQuery/lsw/lang/1897701>

Klepper, C.; Waterschap Zuiderzeeland (Lelystad)

Bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater: rapportage 2006-2007

Lelystad: Waterschap Zuiderzeeland, 2008
Waterschap Zuiderzeeland heeft een nieuw rapport uitgebracht over de bestrijdingsmiddelen die zijn gemeten in het oppervlaktewater van Flevoland in 2006 en 2007. Dit keer is vooraf bij de betrokken partijen geïnventariseerd welke vraag zij graag beantwoord willen zien bij dit onderwerp. Uit deze inventarisatie zijn 43 vragen naar voren gekomen. Als meetresultaat wordt o.a. de top 20 van aangetroffen bestrijdingsmiddelen getoond, waaronder de niet toegelaten middelen AMPA (op 7), chloorprofam (op 9) en diuron (op 11).

Library Wageningen UR isn 1894662
<http://library.wur.nl/ebooks/1894662.pdf>

Koninklijke Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur (Hillegom)

KAVB E-dition: maandelijks digitale nieuwsbrief van de KAVB: Jrg. 1 (2008)-

Hillegom: KAVB, 2008-
Library Wageningen UR isn 1894295
http://library.wur.nl/ebooks/1894295_2008_5.pdf

Kruger, E.

Emissiereductie van gewasbeschermingsmiddelen vanuit de glastuinbouw: samenvatting rapport

[S.l.]: Waterschap Hollandse Delta [etc.], 2008
Waterschappen meten stoffen als nutriënten, zware metalen en gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater en influent en/of effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's). Concentraties gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater vormen een probleem bij het bereiken van een goede waterkwaliteit. In het kader van de Kader Richtlijn Water (KRW) moeten in 2015 oppervlaktewateren voldoen aan criteria genoemd in de KRW. De hoofddoelstelling van dit project is het verminderen van de belasting van oppervlaktewater met gewasbeschermingsmiddelen vanuit de glastuinbouw.

Library Wageningen UR isn 1898024
<http://library.wur.nl/WebQuery/catalog/lang/1898024>

Lenders, S.

Milieudruk in de landbouw op basis van gegevens van het Landbouwmonitoringsnetwerk 2005

Brussel: Vlaamse Overheid, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, 2008

In dit rapport worden de resultaten voor 2005 van de analyse van de gegevens van de Milieu-

module, verzameld in het kader van het Landbouwmonitoringsnetwerk (LMN), gerapporteerd. Water-, pesticiden-, energiegebruik van de verschillende deelsectoren van de land- en tuinbouw worden weergegeven, evenals de sectorale nutriëntenbalansen.

Library Wageningen UR isn 1894824
<http://lv.vlaanderen.be/nlapps/data/docattachments/milieudruk%20in%20de%20landbouw.pdf>

Maas, B. van der; Bruin en Priva, B. de
Zuivering recirculatie water in de rozenteelt
Wageningen: Wageningen UR, 2008
Powerpoint-presentatie over onderzoek wat moet leiden tot het terugdringen van de puntbelasting van gewasbeschermingsmiddelen in de glastuinbouw.

Library Wageningen UR isn 1897526
<http://library.wur.nl/WebQuery/catalog/lang/1897526>

Meijer, R.

Moleculaire technieken voor monitoring van bodemschimmels in de glastuinbouw: van droom naar werkelijkheid

[Wageningen]: Wageningen UR Glastuinbouw, [ca. 2008]
Powerpoint-presentatie over het Europese project CEPE dat ten doel heeft het bestrijdingsmiddelengebruik en de emissie van pesticiden te reduceren via een bestrijdingsadviesstelsel en monitoring van micro-organismen en residu.

Library Wageningen UR isn 1897525
<http://library.wur.nl/WebQuery/catalog/lang/1897525>

Saathof, W.

Bestrijding van Alternaria in aardappelen

Wijster: HLB Research and Consultancy in Agriculture, 2009

Rapport / HLB Research and Consultancy in Agriculture (647)

Alternaria-aantasting in aardappelen vormt een toenemend probleem, met name door een gewijzigde manier van Phytophthora-bestrijding en zuiniger bemesting. HLB heeft in opdracht van het Productschap Akkerbouw een veldproef met het Alternaria-gevoelige fabrieksaardappelasras uitgevoerd, om te bepalen of met behulp van de bladmeststof Bittersalz Microtop de gevoeligheid voor Alternaria afneemt.

Library Wageningen UR isn 1895445
http://www.kennisakker.nl/files/Kennisdocument/Bestrijding_van_Alternaria_in_aardappelen.pdf

Sonnenberg, A.S.M.

Evaluatie van Piopino-rassen (*Agrocybe aegerita*) uit de collectie van Plant Breeding Wageningen UR

Wageningen: Wageningen UR, Plant Research International, 2008

Rapport / Plant Research International (nr. 2008-7)

In de biologische teelt van paddenstoelen is bij de teelt van een aantal soorten behoefte aan een verbetering in de teelt. Deze kan behaald worden door beter producerende rassen of een verbeterd substraat. Dit project heeft zich gericht op één van de soorten die nu een kleine markt heeft maar wel de potentie heeft om een groter deel van de markt te veroveren: de Pioppino (*Agrocybe aegerita*)

Library Wageningen UR isn 1897374

<http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/lang/375809>

Verbeek, M.; Piron, P.; Dullemans, A.; Vlucht, R. van der; Bovenkamp, G. van den; Miedema, G.

Aphid vectors and transmission of Potato virus Y strains

Wageningen: Plant Research International, [ca. 2008]

Presentation

Library Wageningen UR isn 1897434

1897434

<http://library.wur.nl/WebQuery/catalog/lang/1897434>

Samen werken aan duurzame land- en tuinbouw

[S.l.]: Telen met Toekomst, [ca. 2008]

Powerpoint-presentatie over de het project Telen met Toekomst, met voorbeelden van samenwerking en meer informatie over het Polderproject 'De Woudse Droogmakerij'.

Library Wageningen UR isn 1897527

<http://library.wur.nl/WebQuery/gkn/lang/1897527>

Proefschriften

Ahmadi, K.

Investigations on biological and ecological characteristics of the predatory bug *Orius similis* ZHENG (Anthocoridae) and its efficiency against different aphid species as well as side effect of pesticides on the predator

[S.l.: s.n.], 2008

Proefschrift Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

9783867275781

Library Wageningen UR isn 1894118

Bosmans, S.

On the evolution of pesticide resistance in *Phytophthora infestans*: an experimental evolution approach

[S.l.: s.n.], 2009

Proefschrift Wageningen

ISBN 9789085853091

Library Wageningen UR isn 1895934

Chalakhaghghi, M.

Economics of controlling invasive species: the case of Californian thistle in New Zealand

[S.l.: s.n.], 2009

Proefschrift Wageningen

ISBN 9789085853213

Library Wageningen UR isn 1898154

De Vleeschauwer, D.

Unraveling rhizobacteria- and abscisic acid-induced pathogen resistance in rice (*Oryza sativa* L.) = [Het ontrafelen van pathogeenresistentie in rijst (*Oryza sativa* L.) geïnduceerd door rhizobacteriën en abscisinezuur]

[S.l.: s.n.], 2008

Proefschrift Gent

ISBN 9789059892644

Library Wageningen UR isn 1895424

Grunewald, W.

Functional analysis of *Arabidopsis thaliana* genes expressed during feeding site establishment of plant-parasitic nematodes = [Functionele analyse van *Arabidopsis thaliana*-genen die tot expressie komen tijdens de voedingsplaatsvorming van plant-parasitaire nematoden]

[S.l.: s.n.], 2008

Proefschrift Gent

ISBN 9789059892576

Library Wageningen UR isn 1895419

Poppel, P.M.J.A. van

The *Phytophthora infestans* avirulence gene *PiAvr4* and its potato counterpart *R4*

[S.l.: s.n.], 2009

Proefschrift Wageningen

ISBN 9789085853060

Library Wageningen UR isn 1897086

Revilla-Molina, I.M.

Genetic diversity for sustainable rice blast management in China: adoption and impact

[S.l.: s.n.], 2009

Proefschrift Wageningen

ISBN 9789085852551

Library Wageningen UR isn 1894450

Slaats, B.E.
Investigations on the efficacy of encapsulation of the endoparasitic fungus *Hirsutella rhossiliensis* for control of plant-parasitic nematodes
Göttingen: V & R Unipress, 2007
Proefschrift Bonn, 2007
ISBN 3899714792 / 9783899714791
Library Wageningen UR isn 1893738

Vries, F.T. de
Soil fungi and nitrogen cycling: causes and consequences of changing fungal biomass in grasslands
[S.l.: s.n.], 2009
Proefschrift Wageningen
ISBN 9789085853251
Library Wageningen UR isn 1898156

Rapporten

Bijlsma, R.J.; Koomen, A.J.M.; Janssen, J.A.M.; Haveman, R.; Waal, R.W. de; Weeda, E.J.; Lammermsma, D.R.; Loeb, R.; Maas, G.J.
Natura 2000 habitattypen in Gelderland
Wageningen: Alterra, 2008
Alterra-rapport (ISSN 1566-7197; 1769)
Dit rapport is bedoeld als ecologische bouwsteen voor de beheerplannen van Gelderse Natura 2000 gebieden. Het bevat een nadere en gebiedsspecifieke uitwerking van de profielen van alle Natura 2000 habitattypen in de provincie. Beschreven worden de zogenaamde factsheets: (o.a.) stuifzandheiden, zwak gebufferde vennen, slikkige rivieroeveren, droge heiden, jeneverbesstruwelen, heideveentjes, trilvenen, kalkmoerassen, hoogveenbossen, vochtige bossen
Library Wageningen UR isn 1895582

Bus, C.B.
Phytophthorabestrijding biologische aardappelen met Enzicur
Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten, 2008
PPO (nr. 3250011219108)
Library Wageningen UR isn 1894748

Hoek, J.; Visser, J.H.M.; Brommer, E.; Korthals, G.W.
Waardplantstatus en schadegevoeligheid van cichorei voor aaltjes: projecteindrapport van onderzoek naar de waardplantstatus en de schadegevoeligheid van cichorei voor trichoderiden, *Pratylenchus penetrans* en *Meloidogyne chitwoodi*
Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroen-

ten, 2008
PPO (nr. 3252035100)
Library Wageningen UR isn 1894752

LTO Nederland FAB 2, Stimuleringsprogramma Agrobiodiversiteit en Duurzaam Bodembeheer (Spade)
Projectinitiatieven agro biodiversiteit ter gelegenheid van de landelijke FAB dag op 14 januari 2009
[S.l.]: LTO [etc.], 2009
Library Wageningen UR isn 1897395

Osse, J.; Schoonhoven, L.; Dicke, M.; Buiters, R.
Natuur als bondgenoot: biologische bestrijding van ziekten en plagen
Den Haag: Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij, 2008
Cahier bio-wetenschappen en maatschappij (ISSN 0921-3457; 27e jrg. (2008), nr. 4)
9789073196490
Library Wageningen UR isn 1894800

Riemens, M.M.; Weide, R.Y. van der
***Galinsoga parviflora* (Gallant soldier): biology and control of *Galinsoga parviflora*, overview of a literature survey**
Wageningen: Plant Research International, 2008
Note / Plant Research International (ISSN 1566-7790; 576)
Farmers, both organic and conventional, contractors, and the Dutch Plant Protection Service were asked to identify the most problematic weed species in the Netherlands at present and in the near future. This report describes the results of the literature survey on the biology and control of *Galinsoga parviflora*
Library Wageningen UR isn 1897775

Riemens, M.M.; Weide, R.Y. van der
Wortelonkruiden: biologie en bestrijding, een literatuuroverzicht van akkerdistel, akkerkers, knolcyperus, veenwortel, akkermunt en moerasandoorn
Wageningen: Plant Research International, 2009
Nota / Plant Research International (ISSN 1566-7790; 579)
Library Wageningen UR isn 1897795

Stanghellini, C.
Emissions by aerial routes from protected crop systems (greenhouses and crops grown under cover): a position paper
Wageningen: Wageningen UR Greenhouse Horticulture, 2009
Report/Wageningen UR Greenhouse Horticulture (224)
Library Wageningen UR isn 1898260

Tamsma, P.A.; Kooten, A. van
Veilig werken met bestrijdingsmiddelen: 3e herz. dr

Den Haag: Sdu Uitgevers, cop. 2008
 Arbo-informatieblad (AI-28)
 9789012580731

Dit Arbo-Informatieblad bespreekt hoe zo veilig mogelijk met bestrijdingsmiddelen gewerkt kan worden en hoe de gezondheidsrisico's zo veel mogelijk beperkt kunnen worden. In de zorg voor een goede en veilige werkomgeving staan werkgevers niet alleen. De werknemers, interne en externe deskundigen en de Arbeidsinspectie hebben volgens de Arbowet en de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden ook hun verantwoordelijkheden. Deze worden ook toege-licht in dit Arbo-Informatieblad.

Library Wageningen UR isn 1897497

Vandenbergh, A.; Cools, A.-M.; Van Lierde, D.
Analyse en evaluatie van reductiemogelijkheden voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de fruitteelt

Merelbeke: Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Eenheid Landbouw & Maatschappij 2008

Mededeling ILVO (nr. 51)

Library Wageningen UR isn 1898816

Studentenverslagen

Colson, P.

Eindproject: problematiek i.v.m. de eikenprocessierups

[S.l.]: [s.n.], 2008

Bachelor thesis Provinciale Hogeschool Limburg, Departement biotechniek, Afstudeerrichting Groenmanagement

Door de warmere temperaturen in onze streken, is het verspreidingsgebied van de eikenprocessierups meer noordelijk opgeschoven. Vlaanderen en Nederland kunnen tegenwoordig als leefgebied van de eikenprocessierups vermeld worden. Een curatieve maatregel, namelijk het wegbranden van nesten, kan ook ecologische ge-

volgen hebben. Zeker gecombineerd met vraatschade die dit insect toebrengt, kan de vitaliteit van heel wat zomereiken sterk verminderen. Er resten ons echter nog heel wat vragen over de precieze ecologie van de eikenprocessierups. De moeilijkste opgave blijft voorlopig de voorspelling betreffende de verspreiding van deze vlinders. Men kan de monitoring op twee manieren aanpakken. Enerzijds door het 'decision support system' wat het monitoren van eipakketten, rupsen en/of nesten inhoud en anderzijds het 'early warningsystem' waar gebruik wordt gemaakt van feromoonvallen en/of lichtvallen

Library Wageningen UR isn 1898151

Vellekoop, R.

Effect of generalist predatory bugs on aphid control by *Aphidoletes aphidimyza*

[S.l.]: [s.n.], 2008

Wageningen University, Entomology

Library Wageningen UR isn 1894586

Websites

Goud, J.C.

Symposium Proceedings Pests and Climate Change

KNPV, 2009

Website <http://www.knpv.org/en/PestsAndClimateChange>

Samenvattingen en presentaties van het KNPV-symposium Pests and Climate Change van 3 december 2008.

Os, G. van

Lespakket natuurlijke vijanden

Bleiswijk [etc.]: Wageningen UR Glastuinbouw, 2008

Website <http://www.glastuinbouw.wur.nl/NL/publicaties/lespakket/>

Onderzoekers van PPO, PRI en Wageningen UR Glastuinbouw ontwikkelen samen met docenten lesmateriaal voor MBO-onderwijs. Inmiddels zijn negen lespakketten gemaakt die geschikt zijn voor cursus- en dagonderwijs

Library Wageningen UR isn 1896198

Nieuws

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

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

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

Van harte nodigen wij u uit nieuws-items bij de redactie aan te dragen.

Nederlandse gewasbeschermingstechniek verhoogt opbrengst landbouw China

In Beijing is op 24 februari een belangrijk Chinees-Nederlands landbouwproject afgesloten. Dat gebeurde in aanwezigheid van de Nederlandse Ambassade en het Chinese ministerie van Landbouw. Het project 'China Minimum Herbicide Dosering' heeft laten zien dat het mogelijk is 50 tot 70% minder onkruidbestrijdingsmiddelen te gebruiken in de teelt van maïs, tarwe en sojabonen. Naast winst voor het milieu, zorgde het ook voor een toename van de maïsopbrengst met bijna 7%. Als de methode voor dit gewas in heel China wordt ingevoerd betekent dit 1 miljard euro aan extra inkomsten.

De Minimum Letale Herbicide Dosering (MLHD) is door PRI in Wageningen ontwikkeld. Boeren kunnen een minimumdosis toepassen afhankelijk van de grootte en gevoeligheid van het onkruid. Bij zulke lage doseringen is op het oog niet te zien of het onkruid afdoende is bestreden. Daarom wordt gebruik gemaakt van een planten-fotosynthesemeter (PPM) om het bestrijdingsresultaat te meten. Gezonde planten hebben een fotosyntheserendement van bijna tachtig procent. Als dit gedaald is tot twintig procent is de bestrijding volledig geslaagd.

Tijdens het in Beijing gehouden symposium

kwamen onderzoek, ontwikkeling en resultaten van de methode uitgebreid aan de orde. Een commissie van externe deskundigen oordeelde positief over de methode. Andries Rosema, projectleider en directeur van het in Delft gevestigde EARS, introduceerde de fotosynthesemethode en demonstreerde de nieuwe PPM-1000 mini fotosynthesemeter. Naar verwachting zal deze meter de verdere verbreiding van de MLHD-methode in China en elders in de wereld bevorderen.

Het project heeft ruim vier jaar geduurd en is uitgevoerd in de provincies Shandong, Hebei, Heilongjiang en Beijing. DLV Consultants uit Wageningen had een belangrijke adviserende rol bij het uitvoeren van de vele veldproeven en demonstraties. Verder waren diverse instanties voor landbouwkundig onderzoek en landbouwadviesdiensten bij de uitvoering van het project betrokken. Het project werd uitgevoerd in opdracht van het Institute for the Control of Agrochemicals (ICAMA) van het Chinese ministerie van Landbouw. Het project is medegefinancierd door het ORET-programma van de Nederlandse regering.

Bron: EARS Holding, 10000910189436, 24 februari 2009

Erwinia wordt agressiever

De *Erwinia*-bacterie is de laatste jaren agressiever geworden. Besmette aardappelplanten worden daardoor vaker aangetast.

Dat blijkt uit onderzoek van Plant Research International, onderdeel van WUR. Onderzoeker Jan van der Wolf deed daar verslag van op de ledenvergadering van de LLTB-vakgroep Akkerbouw in Baexem. Volgens Van der Wolf zijn er drie soorten *Erwinia* in Nederland. "Dat zijn *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*, *Erwinia chrysanthemi* en *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. Tot en met 2001 kwamen de drie soorten gelijk verdeeld voor in Nederland."

Na 2001 trad een verschuiving op. Van der Wolf: "In 2003 zijn alle aantastingen veroorzaakt door een nieuwe variant van *Erwinia chrysanthemi*, die nu *Dickeya* heet. In 2005 werd de meerderheid van de besmettingen veroorzaakt door deze *Dickeya*-variant."

NIEUWS

Dickeya heeft een hoger temperatuuroptimum dan de andere *Erwinia*-soorten, stelt Van der Wolf. "Het is goed mogelijk dat door de opwarming van de aarde *Dickeya* zich hier beter kan handhaven."

Rotprobleem

Ook andere landen worstelen met de toenemende problemen veroorzaakt door *Dickeya*, zegt Van der Wolf. "De nieuwe variant van *Dickeya* is agressiever en tast bij hoge temperaturen besmette aardappelplanten sterker aan dan de andere *Erwinia*-soorten."

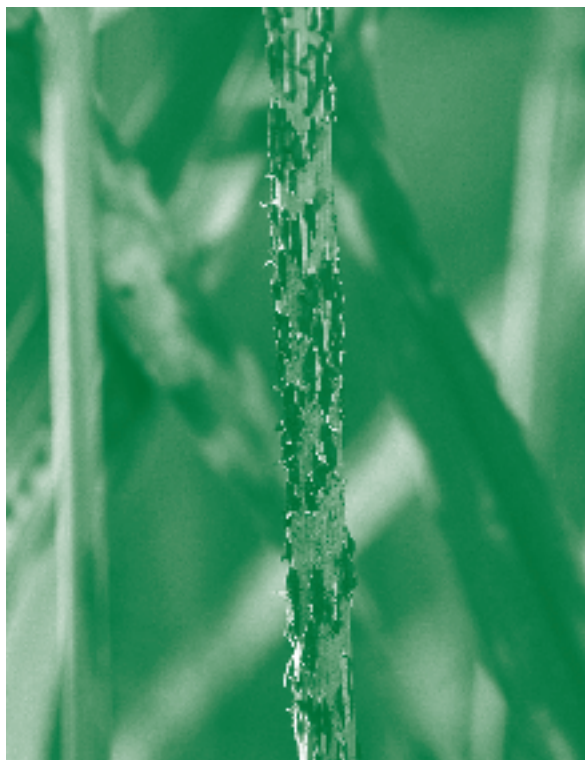
Van der Wolf noemt erwinia een rotprobleem voor de aardappeltelers. "Introductie in het veld is nauwelijks te voorkomen. Latente besmettingen zijn moeilijk op te sporen in het veld. Er zijn geen bestrijdingsmiddelen tegen. De bacterie verspreidt zich snel via rottend aardappelweefsel. En de bacterie kent veel waardplanten zoals bloembollen, uien, kool, witlof en sierplanten."

Bron: Agrarisch Dagblad, 20 februari 2009

Opheldering van het werkingsmechanisme van Lr34, een duurzaam resistentiegen in tarwe tegen drie verschillende roesten en meeldauw

Veel tarwerassen in warme, droge gebieden bevatten al jaren een resistentiegen, Lr34 geheeten, waardoor ze minder vatbaar zijn voor gele roest, bruine roest en zwarte roest; ziektes die graanvelden volledig kunnen verwoesten. Zwitserse, Australische en Mexicaanse tarweveredelaars hebben nu gevonden hoe de tarwe zich, dankzij dit Lr34-gen, tegen al die roestschimmels verdedigt. Tarwe scheidt in het vlagblad dat zorgt voor de vulling van de korrels, continue giftige stoffen uit die de schimmels remmen in hun groei (Science 19 februari, 2009).

Dat een plant de buitenkant van zijn cellen beschermt met een laagje gifstoffen tegen schimmels was nog niet eerder gevonden. De meeste resistentiegenen die fytopathologen en resistentieveredelaars de afgelopen vijftig jaar in planten brachten, betroffen genen waarmee een plant één bepaalde schimmelvariant (fysio of pathotype) aan een signaalstof herkent. Die herkenning zorgt dan voor plaatselijke dood van de plantencel die de schimmelgroei volledig blokkeert. Voordeel van deze veelgebruikte resistentiegenen is dat zij pas aan gaan staan wanneer schimmels de plant binnendringen en planten geheel resistent maken. Nadeel is echter dat de schimmel



Zwarte roest op tarwe. Foto: Yue Jin, Bron Wikipedia.

die ingebouwde resistentie vaak al binnen een paar jaar doorbreekt door eenvoudigweg die signaalstof structureel te veranderen, waardoor hij niet meer herkend wordt door de plant, of hem domweg niet meer te maken. Dit zogenaamde gen-om-genonderzoek wordt aan Wageningen Universiteit door de onderzoeksgroep van Pierre de Wit al enkele decennia bestudeerd. Hij was de eerste die een schimmelsignaalstof isoleerde van de schimmel die de bladplekkenziekte van tomaat veroorzaakt. De Wit is erg enthousiast over het Lr34-gen "omdat dit een brede werking bezit en zo duurzaam is dat het vijftig jaar na de eerste introductie in tarwe door een Canadese onderzoeksgroep nog steeds prima bescherming biedt tegen al deze roestschimmels."

Het Lr34-gen blijkt nu te coderen voor een transporteiwit dat giftige stoffen uit de cellen van het vlagblad transporteert naar de ruimtes tussen de cellen. Alle vatbare rassen bevatten ook een op Lr34-gelijkend gen, maar het ingekruiste Lr34-gen in resistente rassen, zo vonden de onderzoekers, wijkt op drie plaatsen af van het Lr34-gen in vatbare rassen. Het is nog niet duidelijk of daardoor het transporteiwit efficiënter werkt, waardoor er meer giftige stoffen tussen de cellen belanden, of dat hij daardoor net even anders werkt, waardoor er ook andere, giftiger stoffen worden uitgescheiden.

Deze manier van verdediging verklaart waarom het gen geen volledige resistentie geeft: sommige cellen kunnen toevallig net wat minder zijn beschermd door het laagje giftige stoffen, waardoor de schimmel op die plaatsen alsnog binnen kan dringen. Het verklaart ook waarom het *Lr34*-gen breed en langdurig bescherming biedt: meerdere gifstoffen beschermen tegen alle schimmels die via voedingslichaampjes (haustoria) de mesofylcellen van het vlagblad willen binnendringen. De onderzoekers concluderen dat dus voor duurzame en brede resistentie niet altijd meerdere resistentiegenen nodig zijn; het kan ook al bereikt worden met een enkel gen met een brede werking.

Referenties

- Krattinger SG, Lagudah ES, Spielmeier W, Singh RP, Huerta-Espino J, McFadden H, Bossolini, E Selter LL, and Keller B (2009) A putative ABC transporter confers durable resistance to multiple fungal pathogens in wheat Science Express Reports: Published online 19 February 2009 [DOI: 10.1126/science.1166453]
- Dyck PL, Samborski DJ & Anderson RG (1966) Inheritance of adult-plant leaf rust resistance derived from the common wheat varieties Exchange and Frontana. Canadian Journal of Genetics Cytology 8: 665-671
- Wit PJGM de (2007) How plants recognize pathogens and defend themselves. Cellular Molecular Life Sciences 64: 2726-2732

Bron: Prof. Pierre J.G.M. de Wit, Laboratorium voor Fytopathologie, 19 februari 2009

PPO zoekt methode voor automatiseren ziekzoeken in tulpen

Het onderzoeksinstituut PPO in Lisse werkt aan een machine die automatisch zieke tulpen in een perceel zoekt.

In het laboratorium kan een camera goed zieke tulpenplanten onderscheiden, zegt projectleider Ton Baltissen van het PPO. "In het lab kan een camera een plant van alle kanten bekijken, maar in het veld niet. Bovendien heb je in het veld last van regen of wind."

Bij het ontwikkelen van de camera maakt PPO gebruik van technieken uit de sterrenkunde, zegt Baltissen. "Daar worden filterwielen gebruikt om de juiste beelden te krijgen."

Zodra de camera in de praktijk goed werkt, wil PPO een stap verder gaan. Baltissen: "Hoe kunnen we de machine zieke tulpen laten markeren, zodat een ziekzoeker die er uit kan halen? Of is het mogelijk dat de machine zelf de zieke tulp verwijdert? Denk maar aan de robot die in staat is om zuring uit grasland te halen."

PPO gaat dit jaar een test doen waarbij in een proefveld alle tulpen zijn genummerd. Baltissen: "Zowel het apparaat als een persoon gaan in het perceel zieke tulpen merken. Daarna rooien we alle tulpen en onderzoeken ze in het lab. Dan kunnen we beoordelen wie het beste zieke tulpen vindt: de mens of de machine."

Baltissen hoopt dat het onderzoeksproject tot een werkbaar apparaat leidt. "Ziekzoeken is fysiek zwaar werk en kost veel tijd. Bovendien vergt het vakmanschap en veel concentratie. Dat kan een mens niet de hele dag in dezelfde mate opbrengen."

Bron: Agrarisch Dagblad, 13 februari 2009

Onderzoek levert geen verdere ringrotbesmettingen op

In oktober is er een verdenking van ringrot gevonden op één landbouwbedrijf in Flevoland. Onderzoek van de Plantenziektenkundige Dienst (PD) heeft in december bevestigd, dat een pootgoedpartij besmet was met ringrot. Begin januari leverde het vervolgonderzoek bij het getroffen bedrijf eveneens een ringrotbesmetting op in een partij consumptieaardappelen. Vermoedelijk heeft de bacterie zich binnen het bedrijf kunnen verspreiden door contact van pootgoed met besmette kisten en machines. Het nu afgeronde traceringsonderzoek leverde géén besmettingen op bij andere bedrijven.

Traceringsonderzoek

De PD heeft een uitgebreid traceringsonderzoek uitgevoerd naar de oorzaak en omvang van de besmetting. Onderzoek bij de toeleveranciers van beide partijen, en bij andere bedrijven waar klonaal verwant pootgoed aanwezig was, heeft uitgewezen dat de besmettingen zeer waarschijnlijk niet afkomstig zijn van deze bedrijven. Het getroffen bedrijf sorteert op grote schaal consumptieaardappelen, die van andere bedrijven afkomstig zijn. De PD acht het daarom mogelijk dat de ringrotbacterie via een besmette partij te sorteren consumptieaardappelen op het bedrijf is geïntroduceerd. Dit kan afgelopen jaar zijn gebeurd of mogelijk al eerder. De bedrijven die de afgelopen jaren consumptieaardappelen hebben geleverd aan het getroffen bedrijf, zijn uitgebreid bemonsterd. Dit onderzoek heeft geen besmettingen aan het licht gebracht.

Maatregelen

Voor het getroffen bedrijf gelden diverse maatregelen. De besmette partijen moeten worden

vernietigd. Alle overige pootgoedpartijen op het bedrijf verliezen de pootgoedstatus. Daarnaast moeten alle machines en middelen die voor de aardappelteelt zijn gebruikt, grondig worden gereinigd en ontsmet. Ook gelden er de komende jaren nog andere maatregelen voor het bedrijf, onder meer voor het perceel waarop de besmette partijen zijn geteeld.

Alertheid geboden

De PD blijft de komende tijd alert op de aanwezigheid van ringrot op en in de omgeving van het getroffen bedrijf en de toeleveranciers van de consumptieaardappelen. De PD adviseert deze bedrijven om extra aandacht te besteden aan preventieve maatregelen. Door goede ontsmetting van kisten en machines kan voorkomen worden dat pootgoedpartijen met ringrot worden besmet. Het gezamenlijk sorteren van pootgoed en consumptie moet bovendien vermeden worden. Bij twijfel over het gebruik van machines en kisten in het verleden wordt geadviseerd deze grondig te reinigen en te ontsmetten.

Op verzoek van de PD is het middel Menno Clean (in een verhoogde concentratie) tijdelijk vrijgesteld tot 5 april 2009, voor het gebruik van het ontsmetten van kisten, bewaarplaatsen, handgereedschap en apparatuur ter bestrijding van ringrot in pootaardappelen. De PD zal een verlenging aanvragen, zodat Menno Clean nogmaals 120 dagen gebruikt kan worden door aardappeltelers.

Ringrot

Ringrot wordt veroorzaakt door de bacterie *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* en komt met name op het noordelijk halfrond voor. De ringrotbacterie is niet in staat om lang in de grond te overleven. Wel kan de ziekteverwekker jarenlang in opgedroogd bacterieslijm op diverse materialen of in opslagplanten en plantresten in leven blijven.

Bron: Nieuwsbericht Plantenziektenkundige Dienst, 11 februari 2009

PD doet eerste vondst *Tuta absoluta* in Nederland

De Plantenziektenkundige Dienst (PD) heeft onlangs in één bedrijf in Nederland een eerste vondst gedaan van *Tuta absoluta*, een mineermotje die grote schade kan veroorzaken in de tomatenteelt. Er werden enkele exemplaren van de mineermot op een val aangetroffen op

een tomatenverpakingsstation in het westen van het land. Het motje is hoogstwaarschijnlijk afkomstig uit een partij Spaanse tomaten die in deze periode verpakt worden in Nederland. De partij of partijen waaruit de motjes tevoorschijn moeten zijn gekomen waren niet meer aanwezig, maar via supermarkten naar de consument gegaan. Het motje vormt geen gevaar voor de gezondheid.

Monitoring

De vondst werd gedaan in een pakstation en het risico dat motjes naar kassen weten te komen is in de winter klein. In het voorjaar is deze kans er wel en daarom houdt de PD de vinger aan de pols en zal op tomatenbedrijven in de omgeving van het pakstation de situatie monitoren. Daarnaast wordt de controle op bedrijven met aanvoer uit Spanje intensiever.

Tuta absoluta

Tuta absoluta is een zeer klein mineermotje die grote schade kan veroorzaken in de tomatenteelt. Hij voelt zich vooral thuis op de groene delen van de tomaat, maar kan ook de vrucht aantasten. Hij is zo klein, dat hij mogelijk niet wordt herkend als een motje. Sinds 2007 komt deze soort in Europa voor in Spanje en hij heeft zich daar in zeer korte tijd weten te vestigen in de tomatenteelt; vermoedelijk heeft transport van tomaten ertoe bijgedragen dat de soort zich zo snel kon verspreiden. Opbrengstderving van 100% is mogelijk, als er geen bestrijdingsmaatregelen worden toegepast. De PD heeft een risicoanalyse uitgevoerd en heeft geconcludeerd dat er een kans bestaat dat deze soort zich via de productstroom van Spaanse tomaten vestigt in Nederland. Buiten zal het insect zich niet handhaven, maar als het de weg weet te vinden naar kassen, dan kan dat tot aanzienlijke schade leiden in de tomatenteelt. Het is onduidelijk hoe dit organisme in Nederland effectief bestreden kan worden. Dat is de reden waarom de PD de aanwezigheid van *Tuta absoluta* monitort. In bedrijven waar tomaten uit Spanje bewerkt worden zijn (feromoon)vallen opgehangen.

Alertheid

Deze eerste vondst geeft aan dat het risico op insleep niet alleen denkbeeldig is, maar ook daadwerkelijk kan optreden. De sector dient dan ook alert te zijn op dit insect. De resultaten van de risicoanalyse die al door de PD was opgesteld wordt binnenkort met de sector besproken en beschikbaar gesteld via de website van de PD (www.minlnv.nl/pd).

Bron: Nieuwsbericht Plantenziektenkundige Dienst, 10 februari 2009

Oorzaak verwelking komkommer nog onduidelijk

Het is nog niet duidelijk wat de verwelking van komkommerplanten veroorzaakt.

In 2008 trad de aantasting op een aantal bedrijven op. Uit recent onderzoek is wel gebleken dat de aantasting niet gerelateerd is aan een bekende komkommerziekte. Wel is vastgesteld dat in de vaatbundels van aangetaste planten hoge concentraties bacteriën aanwezig waren. Deze zorgen voor verstopping van de vaatbundels. De plant vervoert geen voedingsstoffen meer en verwelkt.

De onderzoekers slaagden er bij laboratoriumproeven nog niet in de ziekte op te wekken om de veroorzaker vast te stellen. Wel zijn de bacteriën geïsoleerd en opgekweekt. Jong plantmateriaal bleef bij besmetting echter onaangetast.

Bron: Agrarisch Dagblad, 6 februari 2009

Twaalf nieuwe gebieden aangewezen met *Meloidogyne chitwoodi*

De Plantenziektenkundige Dienst (PD) heeft het laatste jaar twaalf nieuwe gebieden aangewezen waar het aaltje *Meloidogyne chitwoodi* is aangetroffen.

Voor *M. chitwoodi* gelden sinds 1998 specifieke Europese regels, zegt Frans Janssen, sectormanager Akkerbouw van de PD. "Als *M. chitwoodi* wordt aangetroffen in bijvoorbeeld een partij aardappelen, wordt nagegaan op welk perceel de aardappelen zijn geteeld. Om dit perceel heen wordt een zone ingesteld met een straal van een kilometer."

Vervolgens wordt het aangewezen gebied officieel afgebakend langs met name wegen en watergangen en op een detailkaart gezet. Telers die aardappelen telen in dit gebied krijgen de kaart toegestuurd. Janssen: "Alle partijen pootaardappelen die binnen dit aangewezen gebied zijn geteeld, moeten vóór het vermarkten onderzocht zijn op de aanwezigheid van *M. chitwoodi*. Als het aaltje niet wordt aangetroffen in de partij kan het pootgoed worden afgeleverd."

Voor *M. chitwoodi* gelden dus andere regels dan voor aardappelmoetheid, merkt Janssen op. "Ieder perceel in heel Europa waar pootaardappelen worden verbouwd, moet vóór de teelt onderzocht zijn op aardappelpycnostenaaltjes, de

veroorzakers van aardappelmoetheid. De percelen moeten vrij zijn van deze aaltjes, anders mag er geen pootgoed worden geteeld. Bij *M. chitwoodi* worden de pootaardappelen pas na de teelt bemonsterd en dat geldt alleen voor pootgoed dat is geteeld in de aangewezen gebieden die op de kaarten staan."

Tot 2008 kende Nederland een aantal aangewezen gemeenten waar het chitwoodi-aaltje is gevonden. Janssen: "Vanaf 2008 werken we op gebiedsniveau. Gebieden waar *M. chitwoodi* is gevonden, worden ook op een overzichtskaart getekend. Deze gebieden liggen hoofdzakelijk op de lichte gronden in Zuidoost-Nederland. Deze kaart voor 2009 is klaar en geldt per 1 februari als uitgangspunt voor dit groeiseizoen. Daarop kunnen telers zien of het perceel waar ze pootgoed willen verbouwen in een aangewezen gebied ligt. Deze kaart ligt een heel jaar vast, zodat telers tijdens het teeltseizoen niet worden verrast met een verplichte extra toets op *M. chitwoodi*."

Bron: Agrarisch Dagblad, 6 februari 2009

Tweede ronde 'Monitoring van ziekten, plagen en onkruiden' in 2009 van start

De PD organiseert dit jaar een tweede ronde van het platform 'Monitoring ziekten plagen en onkruiden'. Het monitoring-systeem geeft inzicht in de ontwikkeling van ziekten, plagen en onkruiden in teelten.

Met behulp van de monitoring worden ontwikkelingen van ziekten, plagen en onkruiden die een negatief effect kunnen hebben op de doelen van het gewasbeschermingbeleid gesignaleerd, zoals op de vermindering van de milieubelasting en het behoud van het economisch perspectief. Ook wordt gezocht naar oorzaken van de gesignaleerde ontwikkelingen en naar een relatie met het beleid gericht op het stimuleren van geïntegreerde gewasbescherming.

In 2005 heeft het platform 'Monitoring ziekten, plagen en onkruiden' een eerste serie bijeenkomsten gehouden die hebben geleid tot een 'Rapportage van de ontwikkelingen 1998 – 2004'. Voor de eerste helft van 2009 staat een tweede ronde van het platform gepland. De bedoeling is dat het platform kan bijdragen aan onder andere de evaluatie van de nota 'Duurzame Gewasbescherming 2010' en de ontwikkeling van de toekomstige visie op Gewasbescherming.

In deze ronde wordt gewerkt met verschillende



Parende koolzaadglanskevers. Foto: Agrometeorologisch Adviesbureau Erno Bouma

sectorgroepen waarin deskundigen op het gebied van teelt en geïntegreerde gewasbescherming deelnemen. De deskundigen zijn werkzaam in het onderzoek, de voorlichting en de praktijk.

De verwachting is dat de PD haar resultaten eind juni aan Directie Landbouw kan opleveren.

Bron: Nieuwsbrief Plantenziektenkundige Dienst, nummer 1, februari 2009

Nieuwsbrief Fytogarant

In januari dit jaar is de eerste editie van Nieuwsbrief Fytogarant uitgebracht. Deze nieuwsbrief bevat informatie over de veranderingen die in opdracht van het Ministerie van LNV en het Ministerie van Financiën worden uitgevoerd op het gebied van import en export van planten en plantaardige producten. Met de nieuwsbrief Fytogarant wil de PD de sector op de hoogte houden van de komende aanpassingen op het gebied van import van planten en plantaardige producten. De onderwerpen in deze eerste editie zijn: meer toezicht op plaats van binnenkomst, koppeling van (elektronische) fytosani-

taire en Douane-aangiftesystemen, aanpassing ten aanzien van het gebruik van plantenpaspoorten, en bijeenkomst met vertegenwoordiging bedrijfsleven. De nieuwsbrief wordt digitaal beschikbaar gesteld via de website van de PD (www.minlnv.nl/pd).

Bron: Nieuwsbrief Plantenziektenkundige Dienst, nummer 1, februari 2009

Risico-analyse *Meloidogyne enterolobii*

De PD heeft een risico-analyse (PRA) opgesteld voor het (sub)tropische wortelknobbelaaltje *Meloidogyne enterolobii* (synoniem: *M. mayaguensis*) voor het grondgebied van de EU. In 2008 waren noodmaatregelen van kracht in Nederland tegen *M. enterolobii*, waarbij de PD bij import besmette partijen afkeurde. Op basis van de PRA is besloten de noodmaatregelen op te heffen omdat de risico's voor de Nederlandse land- en tuinbouw beperkt zijn. Risico's zijn beperkt tot grondteelten in kassen en het risico van introductie is laag.

Bron: Nieuwsbrief Plantenziektenkundige Dienst, nummer 1, februari 2009

***Phyllosticta citriasiana*, veroorzaker van tan spot bij *Citrus maxima* (pomelo)**

Recent is er een uitgebreid taxonomisch onderzoek uitgevoerd aan de schimmel *Guignardia citricarpa*, een quarantaine-organisme dat bekend staat als de veroorzaker van 'blackspot'. De schimmel kan aangetroffen worden bij de import van citrusvruchten. Het onderzoek is uitgevoerd door het Centraal Bureau voor Schimmelcultures (CBS), in samenwerking met gastmedewerkers van onderzoeksinstituten uit Azië. Ook is het Nationaal Referentie Laboratorium (NRL) van de PD hierbij betrokken geweest.

Uit moleculair fylogenetisch onderzoek en een uitgebreide morfologische studie aan isolaten is gebleken dat de veroorzaker van de necrosevlekken op de vruchten van *Citrus maxima*, als een nieuwe schimmelsoort kan worden onderscheiden. Deze soort is nauw verwant aan *Guignardia citricarpa*. Deze nieuwe schimmel, *Phyllosticta citriasiana* Wulandari, Crous & Gruyter *sp. nov.*, is nu beschreven als de veroorzaker van 'tan spot'.

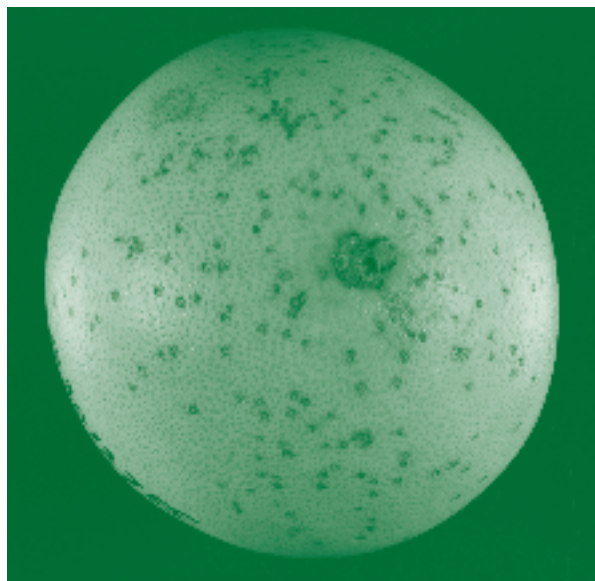


Foto: Plantenziektenkundige Dienst

Tot op heden is deze schimmel uitsluitend bekend van *Citrus maxima* vruchten afkomstig uit China, Thailand en Vietnam. Gegevens over de schadelijkheid van *Phyllosticta citriasiana* in het gebied van oorsprong ontbreken en ook de mogelijkheden van vestiging in de EU zijn onbekend. Dit heeft ertoe geleid dat de *Phyllosticta citriasiana* niet als een quarantainewaardig organisme wordt beschouwd voor Nederland.

Op basis van de symptomen en het onderzoek aan de schimmel op de vruchten zijn beide soorten niet éénduidig te onderscheiden. Wel is er een moleculaire Real-time PCR methode beschikbaar (ontwikkeld door Plant Research International en gevalideerd door het NRL) waarmee specifiek *Guignardia citricarpa* kan worden aangetoond. Deze methode wordt nu standaard ingezet voor onderzoek van monsters uit partijen met symptomen van necrotische vlekken op de vruchten. Bij een negatieve PCR-uitslag voor *Guignardia citricarpa*, waarbij dus wel *Phyllosticta citriasiana* aanwezig kan zijn, worden de partijen vrijgegeven. In een 'pest record' is gerapporteerd aan de EU lidstaten en de Europese Commissie.

Bron: Nieuwsbrief Plantenziektenkundige Dienst, nummer 1, februari 2009

Bruinrotgeval in Friesland

In een partij pootgoed in Friesland is eind december bruinrot vastgesteld.

Dat zegt de Plantenziektenkundige Dienst (PD). De bacterie is aangetroffen in één partij. De andere partijen op het bedrijf zijn vrij. Het onderzoek naar de herkomst van de bacterie is nog niet afgerond.

"De oorzaak is nog niet gevonden. Een besmetting vindt meestal plaats door contact met besmet water", legt Frans Janssen van de PD uit. Uit het onderzoek blijkt dat op het perceel waar de partij is geteeld geen overstromingen met water zijn geweest, ook is besmetting via machines onwaarschijnlijk. In andere partijen van hetzelfde (Nederlandse) moeder materiaal is ook geen bruinrot gevonden.

Janssen constateert dat de vondst past in het beeld van de afgelopen jaren. "De pootgoedsector mag tevreden zijn over het resultaat van het beregeningsverbod. Terwijl tot voor 2003 nog jaarlijks tot tien gevallen werden gemeld, is er de afgelopen jaren maximaal één geval per jaar vastgesteld. De maatregelen hebben effect."

Alle aardappelen op het bedrijf mogen niet meer als pootgoed worden gebruikt en worden gecontroleerd afgezet. De besmette partij wordt vernietigd. Op het besmette perceel geldt voor de komende vier jaar een teeltverbod. Het bedrijf komt de komende drie jaar onder toezicht van de PD.

Directeur René van Diepen van de Nederlandse Aardappel Organisatie (NAO) ziet de besmetting als een incident. "Op de grote lijn kunnen we zeggen dat de bruinrotsituatie in Nederland goed onder controle is. De laatste jaren zijn er nauwelijks gevallen." Op basis hiervan verwacht Van Diepen dat het geval weinig effect zal hebben op de aardappelhandel

Bruinrot is een quarantaineziekte. "LNV heeft de besmetting gemeld in Brussel. Aan telers wordt het via nieuwsbrieven of presentaties gecommuniceerd. Meer is volgens de PD niet noodzakelijk. "De pootgoedsector weet dat ze voorzichtig moet handelen omdat er risico is op een besmetting met bruinrot."

Bron: Agrarisch Dagblad, 29 januari 2009

Rapport problemen bijenhouderij voor minister LNV

Minister Verburg van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), heeft het onderzoekrapport 'Visie Bijenhouderij en Insectenbestuiving' ontvangen uit handen van onderzoekers van Wageningen UR. De leider van het onderzoek, dr. Tjeerd Blacquière,

benadrukte daarbij dat de Nederlandse bijenhouderij bedreigd wordt en dat een inhaalslag nodig is die recht doet aan het grote economische belang van de bijenhouderij en de omvang en complexiteit van de moeilijkheden.

Probleem daarbij is het schrille contrast tussen het grote belang van de bijenhouderij voor de Nederlandse economie en de geringe financiële armslag van de sector zelf. De onderzoekers van Wageningen UR hebben op verzoek van het ministerie van LNV de Nederlandse bijenhouderij en de bestuiving door honingbijen en andere insecten geanalyseerd. Zij stellen in hun rapport vast dat de door mensen gehouden honingbij in Nederland bedreigd wordt in haar bestaan.

De onderzoekers noemen drie aspecten die duidelijk aangeven dat de problemen in de bijenhouderij niet veroorzaakt worden door 'natuurlijke' fluctuaties en dus ook niet 'van-zelf' over zullen gaan: 1. jaren met grote bijensterfte komen steeds vaker voor; 2. de sterfte komt de laatste jaren ook voor bij de goede en ervaren bijenhouders; en 3. de ziektebeelden die worden waargenomen bij gestorven bijenvolken veranderen.

NI E U W S



Foto copyright (GFDL): Björn Appel; Bron Wikipedia

1 miljard euro

De Nederlandse imkers hebben bij elkaar 40.000 tot 80.000 bijenvolken die verspreid over het land worden gehouden. Met hun bijenvolken zorgen ze voor de bestuiving van allerlei groenten, fruit en zaadgewassen. De totale waarde voor de Nederlandse economie wordt geschat op 1 miljard euro per jaar.

De inkomsten die de bijenhouders voor deze dienst ontvangen zijn heel gering. Ook de economische opbrengst van de honing valt in het niet ten opzichte van de bijdrage die de honingbijen leveren aan de land- en tuinbouw.

Biodiversiteit

De honingbij heeft ook een grote waarde voor de Nederlandse natuur. Ongeveer 15% van de wilde planten wordt door de honingbij bestoven. Een deel van deze soorten is voor de vorming van de zaden, en daarmee van hun voortbestaan, vooral afhankelijk van honingbijen. Die komen echter nauwelijks meer in de natuur voor. De door imkers gehouden bijen zijn daarom ook cruciaal voor de biodiversiteit in de natuur.

Door de geringe eigen inkomsten beschikt de Nederlandse bijenhouderij niet zelf over de middelen om onderzoek te laten doen naar oplossingen ter afwijking van de bedreiging van de honingbij. Daarnaast heeft het gebrek aan financiële draagkracht ook effect op de eigen kwaliteit van de bijenhouderij: er is onvoldoende geld voor het opleiden van nieuwe imkers en het verder professionaliseren van de bijenhouders.

'Masterplan'

De onderzoekers pleiten daarom voor het vrijmaken van middelen van buiten de bijenhouderij, zodat de bedreigingen afgewend kunnen worden. De onderzoekers adviseren de minister om met name in te zetten op versteviging van het onderwijs en onderzoek voor de bijenhouderij. Daarnaast zou een breed gedragen 'masterplan' moeten worden gemaakt om bestuivende insecten (honingbijen én andere insecten) en hun leefomgeving te beschermen.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 28 januari 2009

EP stemt in met wetgeving voor gewasbescherming

Het Europees Parlement is op 13 januari met grote meerderheid akkoord gegaan met nieuwe wetgeving voor het op de markt brengen en gebruiken van gewasbeschermingsmiddelen.

De grootste discussie was er de afgelopen maanden over een nieuwe verordening voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen. Al in december werd hierover in grote lijnen overeenstemming bereikt tussen de Commissie, Raadsvoorzitter Frankrijk en een delegatie van het Parlement. Dit compromis werd vandaag bekrachtigd door het Parlement.

Verbod zeer schadelijke stoffen

Het behelst een geleidelijk verbod op zeer schadelijke stoffen in gewasbeschermingsmiddelen (namelijk stoffen die kankerverwekkend zijn, het erfelijk materiaal aantasten, of de vruchtbaarheid of de hormoonhuishouding verstoren). Aan middelen die schadelijk zijn voor het zenuwstelsel of voor het immuunsysteem kunnen strengere eisen worden gesteld.

Overigens kunnen lidstaten afwijken van deze verscherpte toelating bij landbouwkundige noodzaak, bijvoorbeeld als er geen alternatieve middelen zijn om een bepaalde plaag te bestrijden. Zweedse onderzoekers schatten dat door de aanscherping hoogstwaarschijnlijk 22 werkzame stoffen van de markt verdwijnen.

Toelating per klimaatzone

Een ander belangrijk onderdeel van het compromis is de indeling van de EU in drie klimaatzones; lidstaten binnen zo'n zone zijn in beginsel verplicht om de toelating van middelen in een land in dezelfde zone over te nemen. Maar ook hiervan kan worden afgeweken vanuit het oogpunt van landbouw of milieu, mits dat voldoende wordt onderbouwd.

Duurzaam gebruik

Het parlement stemde ook in met een nieuwe richtlijn voor het duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Deze richtlijn riep veel minder discussie op.

De Nederlandse agrosector toonde zich eerder al tevreden over het resultaat. De landbouwministers moeten het compromis nog aannemen, maar dit is naar verwachting een formaliteit.

Bron: Agrarisch Dagblad, 13 januari 2009

Nieuw biologisch middel tegen schimmel

Koppert Biological Systems brengt een nieuw product, Proradix Agro, op de markt dat preventief kan worden ingezet tegen de schimmel *Rhizoctonia solani*.

Het fungicide kan in de traditionele en de biologische aardappelteelt worden ingezet. Het is gebaseerd op de bacterie *Pseudomonas*. De nieuw te vormen aardappelknollen worden tegen ziekten beschermd omdat de plant afweerstoffen vormt. Bovendien concurreren de bacteriën om plaats en voeding met ziekteverwekkers.

Volgens de leverancier laat dit product een goede werking zien, wat resulteert in een uniforme maatsortering met goede opbrengsten.

Bron: *Agrarisch Dagblad*, 12 januari 2009

Maïsteelt stimuleert bladluisplagen

Door de forse toename van de maïsteelt in de Verenigde Staten voor de productie van bio-ethanol zijn er minder natuurlijke vijanden van de bladluis in het veld. Voor de soja-teelt betekent dat een grote economische schade, onder meer door een toename van het pesticidengebruik.

Maïs telen voor bio-ethanol is daarmee geen duurzame optie. Dat schrijven onderzoekers van Michigan State University en Wageningen Universiteit in PNAS van 23 december 2008.

Om minder afhankelijk te zijn van olie-import wil de Amerikaanse regering tien procent bio-ethanol bijmengen in benzine. Door de subsidie op bio-ethanol is het areaal maïs in de VS in 2007 met negentien procent gegroeid. Via een veldstudie in vier staten toonden de onderzoekers aan dat in landschappen met een groot areaal maïs minder natuurlijke plaagonderdrukking in sojabonen optreedt dan in landschappen met minder maïs. In landschappen met een divers landgebruik houden insecten als lieveheersbeestjes de populatie bladluizen klein. Maïs is geen goede leef- en verblijfplaats voor de insecten. De bladluis is in tien jaar tijd een belangrijke plaag geworden voor de soja-teelt.

De onderzoekers rekenden door wat de afname van natuurlijke plaagonderdrukkers van bladluis betekent voor het pesticidengebruik. Mét de aanwezigheid van een natuurlijke plaagbestrijding wordt dertig procent van het sojaboonareaal met pesticiden bespoten. Zouden er geen natuurlijke vijanden zijn, dat zou dat oplopen tot 78 procent. Het effect van meer maïs in het landschap ligt op een toename tot 43 procent bespoten percelen.

De natuurlijke vijanden vertegenwoordigen in de plaagonderdrukking een waarde van 33 dollar per hectare. De toename van het maïsareaal verminderde die waarde tot 25 dollar per hectare. De onderzoekers adviseren dan ook dat beleidsmakers bij de keuze voor biobrandstoffen de veranderingen in het functioneren van agro-ecosysteem op landschapsschaal meewegen.

Wopke van der Werf van de leerstoelgroep Gewas- en onkruidecologie is medeauteur van het artikel. "Voor het eerst is het ecologische effect van landschap nu uitgedrukt in economische waarde", vertelt hij. De effecten voor de sojaboeren lopen sterk uiteen. "Een gangbare akkerbouwer kan meer gaan spuiten als er minder lieveheersbeestjes aanwezig zijn, maar voor de biologische teler is natuurlijke plaagonderdrukking veel belangrijker. Deze is honderden dollars per hectare waard." Hij hoopt dat het onderzoek een extra argument is om de grootschalige maïsproductie voor bio-ethanol in de VS ter discussie te stellen.

Bron: *Nieuwsbericht Wageningen UR*, 8 januari 2009

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

Agenda

Binnenlandse bijeenkomsten

6-7 mei 2009

Workshop on the development of principles for comparative assessment in the framework of substitution, Brussels.

Info: website: www.eppo.org

18 mei-12 juni 2009

Training Program: Integrated Pest Management and Food Safety in Wageningen.

Info: e-mail: training.wi@wur.nl;

website: www.cdic.wur.nl/UK/newsagenda/agenda/Integrated_Pest_Management_and_food_safety

19 mei 2009

International Symposium on Crop Protection (ISCP), Gent.

Info: website: www.iscp.ugent.be

25 mei 2009 *Nieuwe datum!*

Fast Forward – Veertig jaar Gewasbescherming, KNPV voorjaarsvergadering

Info: website: www.knpv.org

18 december 2009

Entomologendag, Nederlandse Entomologische Vereniging.

Info: website: www.nev.nl

Buitenlandse bijeenkomsten

1-3 april 2009

Advances in Plant Virology - An International Conference, Harrogate International Centre.

Info: website: www.aab.org.uk

2-4 april 2009

Protein and Peptide Conference (PepCon 2009), COEX, Seoul, South Korea.

Info: e-mail: emily@bit-pepcon.com;

website: www.bit-pepcon.com

7-8 april 2009

The Second European Ramularia Workshop, A new disease and challenge in Barley Production, Edinburgh, UK.

Info: website: www.aab.org.uk

8-12 april 2009

VI International Postharvest Symposium in Antalya, Turkey.

Info: e-mail: erkan@akdeniz.edu.tr;

website: www.postharvest2009.com

22-23 april 2009

Advances in epidemiology and control of rusts. Science and Advice for Scottish Agriculture (SASA), Edinburgh, UK.

Info: website: www.aab.org.uk

26-30 april 2009

The 5th International Conference on Biopesticides: Stakeholders' Perspective (ICOB-V 2009) in New Delhi, India.

Info: e-mail: icob5.biopest@nic.in;

website: www.icob5.nic.in

10-15 mei 2009

Conference on Diagnostics, York, Great Britain.

Info: website: www.eppo.org

12-16 mei 2009

IOBC/WPRS Working Group 'Induced Resistance in Plants against Insects and Diseases', Granada, Spain.

Info: e-mail: mariajose.pozo@eez.csic.es and flors@uji.es;

website: www.fvccce.uji.es

13 mei 2009

'Viruses in forest and urban trees', Berlin

Info: website: dpg-bcpc-symposium.de

14-16 mei 2009

Crop Plant Resistance to Biotic and Abiotic Factors: Current Potential and Future Demands; 3rd International Symposium jointly organised by the German Phytomedical Society (DPG) and the British Crop Production Council (BCPC), Berlin, Germany.

Info: website: dpg-bcpc-symposium.de

14-16 mei 2009

Ecological Impact of Genetically Modified Organisms (EIGMO), 4th meeting of the IOBC/WPRS Working Group "GMOs in Integrated Plant Production"; Rostock, Germany.

Info: e-mail: kerstin.schmidt@biomath.de and joerg.romeis@art.admin.ch;

website: www.iobc-wprs.org

14-17 mei 2009

Meeting on "Plant Abiotic Stress - from signaling to development", Tartu, Estonia.

Info: website: <http://www.ut.ee/inpas/>

17-22 mei 2009

8th International PGPR Workshop in Portland, Oregon, USA.

Info: website: www.capps.wsu.edu/pgpr

19 mei 2009

International Symposium on Crop Protection

AGENDA

(ISCP), Ghent.
Info: website: www.iscp.ugent.be

19 mei 2009

Pesticide Application in Sport, Leisure and Amenity Areas, SCI HQ, Belgrave Square, London.
Info: website: www.aab.org.uk

31 mei-3 juni 2009

IOBC/WPRS Working Group 'Multitrophic Interactions in Soil', Uppsala, Sweden.
Info: e-mail: christopher.welch@maselab.se;
website: www-mykopat.slu.se/IOBC/

31 mei-4 juni 2009

14th International Sclerotinia Workshop, Wilmington, North Carolina, USA.
Info: e-mail: barbara_shew@ncsu.edu;
website: www.cals.ncsu.edu/sclerotinia_conference

1-4 juni 2009

4th Meeting of the IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Protection of Olive Crops', Córdoba, Spain.
Info: e-mail: cr2qumoe@uco.es;
website: www.protecolicordoba2009.com

2-4 juni 2009

Integrated Agricultural Systems: Methodologies, Modelling and Measuring. SAC, Edinburgh, UK.
Info: website: www.aab.org.uk

7-12 juni 2009

10th International Epidemiology Workshop, Geneva, USA
Info: e-mail: aanowski@scisoc.org;
website: www.nysaes.cornell.edu/pp/epidemiology

8-11 juni 2009

SFP National Congress (in French) in Lyon, France.
Info: website: www.isppweb.org

8-11 juni 2009

4th International Plant Dormancy Symposium, Fargo, North Dakota.
Info: website: www.wssa.net

8-12 juni 2009

10th World Congress on Parasitic Plants, organised by the International Parasitic Plants Society (IPPS) 'Parasitic plants in a time of global change', Kusadasi, Turkey.
Info: websites: www.ippsturkey.com and
website: www.wssa.net

22-25 juni 2009

Canadian Phytopathological Society Annual

General Meeting in Winnipeg, Manitoba, Canada.
Info: website: www.cps-scp.ca

22-25 juni 2009

Future research and development in the use of microbial agents and nematodes for biological insect control (the 12th European Meeting of the IOBC/WPRS Working Group Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes and Cost Action 862 Bacterial Toxins for Insect Control), Pamplona, Spain
Info: e-mail: info@iobc-pamplona-2009.com;
website: www.iobc-pamplona-2009.com/

22-27 juni 2009

IOBC/WPRS Working Group 'Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes', Navarro, Spain.
Info: e-mail: pcm92@unavarra.es;
website: www.iobc-wprs.org

28 juni- 2 juli, 2009

Ascochyta 2009, Pullman, WA. USA.
Info: website: <http://capps.wsu.edu/ascochyta>

29 juni-2 juli 2009

IOBC/WPRS Working Group on 'Integrated Protection of Stored Products', Molise, Campobasso, Italy.
Info: e-mail: ceaz2atx@noc.aua.gr;
website: www.iobc-wprs.org

5-10 juli 2009

21st International Symposium on Virus and Virus-Like Diseases of Temperate Fruit Crops and 12th International Symposium on Small Fruit Virus Diseases, Neustadt/Weinstrasse, Germany.
Info: e-mail: Wilhelm.Jelkmann@jki.bund.de;
website: www.icvf.phytomedizin.org

8-10 juli 2009

Plant ROS 2009 in Helsinki, Finland.
Info: e-mail: organizers@pog2009.org;
website: www.pog2009.org

19-23 juli 2009

XIV International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions, Quebec, Canada.
Info: website: www.mpmi2009.ulaval.ca/

30 juli-6 augustus 2009

APS Annual Meeting, Portland, Oregon, USA.
Info: website: www.apsnet.org

1-5 augustus 2009

APS Annual Meeting 2009, Portland Convention Center, Portland, Oregon, USA.
Info: website: www.apsnet.org

AGENDA

10-14 augustus 2009

14th Australasian Plant Breeding Conference and 11th SABRAO Conference in Cairns, North Queensland, Australia.

Info: website: www.plantbreeding09.com.au

10-21 augustus 2009

Pest and Disease Diagnostics for International Trade and Food Security, Wooster, Ohio.

Info: website: <http://plantpath.osu.edu/extension/international/>

28-31 augustus 2009

2nd International Symposium on Agricultural Research, Athens, Greece.

Info: website: www.atiner.gr/docs/Agriculture.htm

1-4 september 2009

British Mycological Society Annual Scientific Main meeting, University of Dundee, UK.

Info: website: <http://www.britmycolsoc.org.uk>

6-11 september 2009

IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Control in Protected Crops, Meditarrean Climate', Meditarrean Agronomic Institute of Chania (MAICH), Crete, Greece.

Info: e-mail: dperdikis@aua.gr;

website: www.iobc-wprs.org

8-10 september 2009

2nd World Seed Conference "Responding to the Challenges of the Changing World: The Role of New Plant Varieties and High Quality Seed in Agriculture", FAO headquarters, Rome, Italy.

Info: website: <http://worldseedconference.org/en/worldseedconference/home.html>

16-17 september 2009

Potatoes: viruses and their vectors at: University of York, UK

Info: website: www.aab.org.uk

21-24 september 2009

North American Weed Management Assoc. Annual Conference & Trade Show 'Response to the Riparian Invasion - Improving the Health of our Riparian Areas', Kearney, Nebraska.

Info: website: www.wssa.net

22 september 2009

BSPP Presidential Meeting 2009 "Celebrating Darwin's 200th Birthday" at University Museum, Oxford, UK.

Info: website: www.bspp.org.uk

29 september-1 oktober 2009

APPS 2009 Conference, Newcastle NSW Australia.

Info: e-mail: conference@conlog.com.au;

website: www.australasianplantpathologysociety.org.au

30 september-2 oktober 2009

APPS 2009 'Plant Health Management-An Integrated Approach', Civic Precinct, Newcastle, Australia.

Info: e-mail: conference@conlog.com.au

30 september-3 oktober 2009

General Assembly of IOBC-wprs, in Morocco.

Info: website: www.iobc-wprs.org

3-8 oktober 2009

IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Protection in Field Vegetable Crops', Dubrovnik, Croatia.

Info: e-mail: rosemary.collier@warwick.ac.uk;

website: www.iobc-wprs.org

7-9 oktober 2009

IOBC/WPRS Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms', Dubrovnik, Croatia.

Info: website: www.iobc-wprs.org/events/

13-15 oktober 2009

Conference on computer applications in plant protection, Turkey.

Info: website: www.eppo.org

18-25 oktober 2009

The 13th World Forestry Congress 'Forests in development - a vital balance' in Buenos Aires, Argentina.

Info: e-mail: info@wfc2009.org;

website: <http://www.wfc2009.org>

25-30 oktober 2009

9th IPMB Congress, St. Louis, MO, USA.

Info: e-mail: ipmb2009@missouri.edu;

website: www.ipmb2009.org

1-4 november 2009

IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Protection and Production in Viticulture' Staufen im Breisgau, Germany.

Info: e-mail: calonnec@bordeaux.inra.fr;

website: www.iobc-wprs.org

1-5 november 2009

ASA / CSSA / SSSA Annual Meeting, Pittsburgh, Pennsylvania.

Info: website: www.wssa.net

9-11 november 2009

First International Conference of Mycops, the Institute of Mycology and Plant Pathology, University of Punjab, Lahore, Pakistan
Info: Professor Dr Rukshana Bajwa; e-mail: director@mpp.pu.edu.pk, or the Conference Secretary Dr Sarwar Alam; e-mail: drssalam@yahoo.com

9-12 november 2009
The 2009 International Conference on Horticulture in Bangalore, Karnataka, India.
Info: website: www.pnasf.org/ich2009.htm

10-12 november 2009
Workshop for Phytosanitary Inspectors, Vilnius.
Info: website: www.eppo.org

10-13 november 2009
5th International Conference on Plant Pathology 'Plant pathology in the globalized era', the Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, India.
Info: e-mail: ipsdis@indiatimes.com and ipsdis@yahoo.com

1-2 december 2009
2nd International *Phytophthora capsici* Conference, Islamorada Fl (Florida Keys), USA.
Info: website: http://conferences.dce.ufl.edu/pcap/reg.aspx

9-11 december 2009
National Soybean Rust Symposium in New Orleans, Louisiana, USA.
Info: e-mail: dorrance.1@osu.edu

13-17 december 2009
Entomological Society of America Annual Meeting, Indianapolis Convention Center Indianapolis, Indianapolis, USA.
Info: website: www.entsoc.org

5-7 januari 2010
International Advances in Pesticide Application 2010, Robinson College, Cambridge, UK.
Info: website: www.aab.org.uk

28 februari-3 maart 2010
Global Biosecurity 2010: safeguarding agriculture and the environment, Brisbane, Australia.
Info: website: www.globalbiosecurity2010.co

13-18 juni 2010
13th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Rome, Italy.
Info: website: www.mpunion.com

1-6 augustus 2010
9th International Mycological Congress (IMC9) in Edinburgh, Scotland, UK.

Info: website: http://www.imc9.info/

7-11 augustus 2010
APS Annual Meeting, Opryland, Nashville, Tennessee, USA.
Info: website: www.apsnet.org

22-27 augustus 2010
XXVIII International Horticultural Congress (IHC2010) in Lisbon, Portugal.
Info: e-mail: info@ihc2010.org; website: www.ihc2010.org

31 augustus-3 september 2010
The 8th International Conference on *Pseudomonas syringae* and Related Pathogens in Oxford, UK.
Info: e-mail: syringae2010@plants.ox.ac.uk; website: www.reading.ac.uk/Psyringae2010

31 oktober-4 november 2010
ASA / CSSA / SSSA Annual Meeting, Long Beach, California.
Info: website: www.wssa.net

12-16 december 2010
Entomological Society of America Annual Meeting, Town and Country Hotel & Convention Center, San Diego, California, USA.
Info: website: www.entsoc.org

27-29 april 2011
The 18th Biennial Australasian Plant Pathology Meeting and 4th Asian Conference for Plant Pathology, a Joint Conference, at the Darwin Convention Centre, Darwin, Northern Territory, Australia.
Info: website: www.australasianplantpathologysociety.org.au

13-16 november 2011
Entomological Society of America Annual Meeting, Reno-Sparks Convention Center, Reno, Nevada, USA.
Info: website: www.entsoc.org

25-31 augustus 2013
10th International Congress of Plant Pathology 2013 (ICPP2013) 'Bio-security, Food Safety and Plant Pathology: The Role of Plant Pathology in a Globalized Economy' in Beijing, China.
Info: website: www.isppweb.org

AGENDA

Oproep voor bijdragen

Veertig jaar Gewasbescherming – Fast Forward KNPV-voorjaarsvergadering

Maandag 25 mei 2009, Hof van Wageningen (WICC)

Deze feestelijke bijeenkomst (dag en avond) zal in het teken staan van het veertigjarig bestaan van het KNPV-verenigingsblad Gewasbescherming. Tijdens het symposium overdag kan een ieder bijdragen in de vorm van een presentatie over recent werk op het gebied van plantenziektkundig onderzoek, onderwijs, beleid, bedrijfsleven etc.

U kunt uw interesse kenbaar maken door een e-mail te sturen aan jan-kees.goud@knpv.org.

U wordt gevraagd een engelstalige samenvatting van uw presentatie in te sturen voor **7 april 2009**.

[ARTIKELEN

Veertig jaar geleden nieuw. Uit jaargang 1: steriele-insectentechniek Ankersmit, G.J & Jong, D.J. de	57
Korte geschiedenis van de steriele-insectentechniek in Nederland Loosjes, M.	58
Biologische bestrijders en bestuivers in Nederland: over invoer, uitvoer en uitzetten Oomen, P.A.	60

[COLUMN

De halvering van de landbouw Vijverberg, A.J.	65
--	----

[PROMOTIES

An array of responses to insect feeding in <i>Brassica</i> Broekgaarden, C.	67
De rol van <i>Cladosporium fulvum</i>-effectoreiwitten in virulentie Esse, H.P. van	71

[VERENIGINGSNIEUWS

Fast Forward – KNPV najaarsvergadering: veertig jaar Gewasbescherming	75
Oproep voor bijdragen	76

[WERKGROEP

Werkgroep Bodempathogenen en bodemmicrobiologie	77
Biotoetsen die ziekteonderdrukking kwantificeren: algemene inleiding Termorshuizen, A.J.	77
Biotoetsen als een van de mogelijkheden om bodemgezondheid te meten en te begrijpen Korthals, G.W. & Visser, J.H.M.	78
Het belang en de praktische toepasbaarheid van antagonisten in de zaadindustrie Gilijamse, E.	79
Extrapolatie van resultaten uit biotoetsen Os, G.J. van & Bent, J. van der	79
Bodemweerbaarheidstoets voor <i>Rhizoctonia solani</i> Schilder, M.T. & Postma, J.	81
Plant-bodem wisselwerking: benaderingen, berekeningen en ecologische betekenis Brinkman, E.P.	82
Belangrijke factoren bij de ontwikkeling van een betrouwbare, representatieve biotoets. Dissevelt, M.	82
Kunnen biotoetsen zonder planten gebruikt worden om ziekteonderdrukking te voorspellen? Boer, W. de	84
Discussie over het thema - Biotoetsen voor het meten van ziekteonderdrukking in grond Postma, J. & Os, G.J. van	85

[ONDERWIJS - BOEKBESPREKING

Natuur als bondgenoot - biologische bestrijding van ziekten en plagen Goud, J.C.	86
---	----

[NIEUWE PUBLICATIES

.....	87
-------	----

[NIEUWS

Nederlandse gewasbeschermingstechniek verhoogt opbrengst landbouw China	95
<i>Erwinia</i> wordt agressiever	95
Opheldering van het werkingsmechanisme van <i>Lr34</i>, een duurzaam resistentiegen in tarwe tegen drie verschillende roesten en meeldauw	96
PPO zoekt methode voor automatiseren ziekzoeken in tulpen	97
Onderzoek levert geen verdere ringrotbesmettingen op	97
PD doet eerste vondst <i>Tuta absoluta</i> in Nederland	98
Oorzaak verwelking komkommer nog onduidelijk	99
Twaalf nieuwe gebieden aangewezen met <i>Meloidogyne chitwoodi</i>	99
Tweede ronde 'Monitoring van ziekten, plagen en onkruiden' in 2009 van start	99
Nieuwsbrief Fytogarant	100
Risico-analyse <i>Meloidogyne enterolobii</i>	100
<i>Phyllosticta citriasiana</i>, veroorzaker van tan spot bij <i>Citrus maxima</i> (pomelo)	101
Bruinrotgeval in Friesland	101
Rapport problemen bijenhouderij voor minister LNV	102
EP stemt in met wetgeving voor gewasbescherming	103
Nieuw biologisch middel tegen schimmel	103
Maïsteelt stimuleert bladluisplagen	104

[AGENDA

.....	105
-------	-----