GWSBSCHRMNG

Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging

Gewasbescherming, jaargang 34

maart 2003

NUMMER 2

Plaats KNPV-Gewasbeschermingsdag 27 maart 2003 gewijzigd: Junushoff (ochtend) en WICC (middag) p. 55 en 66

KNPV

COLOFON

Gewasbescherming,
het mededelingenblad van de KNPV, verschijnt zes keer per jaar.
Kopij voor nummer 3 inleveren voor 15 maart 2003

Redactie
Pieter Oomen (PD), hoofdredacteur, e-mail: P.A.Oomen@pd.agro.nl
René van der Vlugt (PRI), secretaris
Dirk Jan van der Gaag (PPO-Naaldwijk)
Corné Kempenaar (PRI)
Jos Raaijmakers (WU-Fytopathologie)
Gitte Schober
Annet Zweep (Expertisecentrum-LNV)
Marianne Roseboom-de Vries, administratief medewerker

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

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

Abonnementen en lidmaatschappen
Met ingang van 1 januari 2003 zijn de volgende contributies en abonnementsgelden vastgesteld:
– lidmaatschap binnenland € 25,–
– lidmaatschap buitenland € 35,–
– liddonateur, incl. Gewasbescherming € 65,–
– collectief lidmaatschap[1] € 12,50
– abonnement binnenland € 30,–
– abonnement buitenland € 35,–
– losse nummers (excl. verzendk.) € 6,–
Uitsluitend voor gewone leden van de KNPV is er een abonnement op het *European Journal of Plant Pathology* tegen de gereduceerde prijs van € 93,–

[1] Voor leden van de Vereniging van Studenten in de Plantenveredeling en Gewasbescherming (WUR) en student-leden van Agrarische Hogescholen

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

Correspondentie
Alle correspondentie betreffende de leden-administratie en Gewasbescherming te richten aan de secretaris van de KNPV,
Postbus 31, 6700 AA Wageningen.
e-mail: knpv@plant.wag-ur.nl
Postbank: 92 31 65, ABN-AMRO: 53.93.39.768, ten name van KNPV, Wageningen

Afbeelding voorpagina
Mier trommelt met antennen op achterlijf van groene appeltakluis (*Aphis pomi*) om deze honingdauw te laten uitscheiden.
Tekening van Marinus van der Schelde (1916-1969). Met dank aan beheerster Ria van der Schelde.

Bestuur Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging
voorzitter: G.H.J. Kema (PRI)
A.J. Termorshuizen (BBS WUR), secretaris
F. van der Wilk, penningmeester
A. de Bakker (Optima Flora),
P. Bodingius (Expertisecentrum-LNV),
J.J. Bouwman (Nefyto),
R.F. Mauritz (CAH, Dronten),
P.A. Oomen (PD),
R.Y. van der Weide (PPO-Lelystad),
A.W. Wesselo (PD),
J.P. Wubben (PPO-Aalsmeer), leden

KNPV werkgroepen
Bodempathogenen en bodemmicrobiologie
voorzitter: mw. J. Postma (PRI)
secretaris: A.J. Termorshuizen
WU-Biologische bedrijfssystemen, Marijkeweg 22, 6709 PG Wageningen,
e-mail: aad.termorshuizen@wur.nl

Fusarium
voorzitter: R.P. Baayen (PD)
secretaris: J.J. Mes
Moleculaire Celbiologie UvA, Kruislaan 318, 1098 SM Amsterdam
e-mail: mes@bio.uva.nl

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

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

Botrytis
voorzitter: J. Köhl (PRI)
secretaris: J. van Kan, WU-Fytopathologie, Postbus 8025, 6700 EE Wageningen
e-mail: 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: francine.govers@wur.nl

Rhizoctonia solani
voorzitter: P.H.J.F. van den Boogert (PRI)
secretaris: J.H.M. Schneider IRS, Postbus 32, 4600 AA Bergen op Zoom
e-mail: schneider@irs.nl

Meloidogyne
voorzitter: L.P.G. Molendijk (PPO)
secretaris: T.H. Been
PRI, Postbus 16, 6700 AA Wageningen
e-mail: t.h.been@plant.wag-ur.nl

Pratylenchus
voorzitter: C.J. Kok (PRI)
secretaris: C.G.M. Conijn
LBO, Postbus 85, 2160 AB Lisse
e-mail: c.g.m.conijn@ppo.dlo.nl

***Trichodoriden* en tabaksratelvirus**
voorzitter: F.C. Zoon (PRI)
secretaris: mw. A.S. van Bruggen
LBO, Postbus 85, 2160 AB Lisse
e-mail: a.s.van.bruggen@ppo.dlo.nl

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

KNPV Commissies
Commissie Nederlandse Namen van Geleedpotige Dieren
voorzitter: K.W.R. Zwart
secretaris: mw. L.J.W. de Goffau
PD, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen
e-mail: L.J.W.de.Goffau@pd.agro.nl

Bijzondere Normcommissie 14: Neder-landse Namen van Plantenziekten
voorzitter: vacant
secretaris: mw. J.W. Roenhorst
PD, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen
e-mail: j.w.roenhorst@pd.agro.nl

Commissie Terminologie
voorzitter: L. Bos
secretaris: P.C. Scheepens
PRI, Postbus 16, 6700 AA Wageningen
e-mail: p.c.scheepens@plant.dlo.nl

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

Basisontwerp
Voorheen de Toekomst, Wageningen

Druk
Drukkerij Ponsen en Looijen, Wageningen

ISSN 0166-6495

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

Van verplichte spuitlicenties naar 'geïntegreerd leren in de gewasbescherming'

Thomas Lans en Renate Wesselink

Wageningen Universiteit, Leerstoelgroep Onderwijskunde, Postbus 8130, 6700 EW Wageningen,
e-mail: Thomas.Lans@wur.nl, Renate.Wesselink@wur.nl

Op dit moment is het agri-foodcomplex sterk in beweging. Niet alleen de technische vernieuwingen volgen elkaar in hoog tempo op, ook maatschappelijke veranderingen gaan een steeds belangrijkere rol spelen. Op het gebied van de gewasbescherming zijn er ontwikkelingen gaande gericht op een geïntegreerde teelt, certificering van het product en 'Maatschappelijk Verantwoord Ondernemenl'. Onderzoek en onderwijs kunnen in deze ontwikkelingen belangrijke partijen zijn. De huidige traditioneel ingerichte spuitlicenties geven echter een geringe impuls aan deze ontwikkelingen. Ook de doorstroming van nieuwe kennis van onderzoek naar het onderwijs en de praktijk is niet optimaal. In het hier gepresenteerde pilot-project 'Van verplichte spuitlicenties naar geïntegreerd leren in de gewasbescherming' trachten we in het kader van het project Brainport ('een leven-lang leren') een innovatief concept te ontwerpen waarin ondernemers, het groene onderwijs en het onderzoek kennis en competenties kunnen verwerven op het gebied van de geïntegreerde gewasbescherming.

Het project Brainport

Het project Brainport is een initiatief van de Leerstoelgroep Onderwijskunde van Wageningen Universiteit. Brainport beoogt langdurige leertrajecten te ontwikkelen om het concept van een leven-lang leren concreet vorm te geven. In de huidige kennismaatschappij is een werknemer of ondernemer niet 'klaar' met leren als hij van school komt. De ontwikkelingen gaan zo snel, dat het noodzaak is om te blijven leren, ook gedurende de loopbaan. Belangrijke ontwikkelingen in het agri-foodcomplex eisen dat het bedrijfsleven in deze sector het blikveld verbreedt, zowel regionaal, nationaal als internationaal en een holistische kijk op nieuwe ontwikkelingen verwerft.

Maatschappelijk verantwoord ondernemen is belangrijk in de agrifoodsector. De overheid vertaalt deze verantwoordelijkheid van bedrijven naar doelstellingen en regelingen die in de toekomst op een controleerbare wijze moeten worden nageleefd, bijvoorbeeld op het gebied van energie en milieu.

Een sector waarin een bredere kijk op de ontwikkelingen en nieuwe belanghebbenden een grote rol spelen, is de geïntegreerde gewasbescherming. Ondernemers moeten bedrijfseconomische aspecten, ziekte- en plaagbestrijding, volksgezondheid, voedselveiligheid, arbeidsomstandigheden en milieubelasting samenhangend benaderen (LNV, 2001). Niet alleen de maatschappelijke verantwoordelijkheid is hierin van belang, maar ook het ondernemerschap van de ondernemers zelf. De hedendaagse samenleving wordt almaar complexer en onzekerder. Met een terugtredende overheid en het verdwijnen van het traditionele OVO-drieluik (Onderwijs, Voorlichting en Onderzoek) zal de agrarische ondernemer in de primaire sector steeds meer moeten gaan werken in een marktgestuurde omgeving en zal de verzelfstandiging en verantwoordelijkheid van de ondernemers toenemen.

Het is dus duidelijk dat het leren van medewerkers en ondernemers dóór dient te gaan gedurende hun loopbaan. Dan spreken we al snel over een leven-lang leren.
Echte concrete invullingen kent dit concept nog niet. Het project Brainport tracht hier voor het eerst in een pilot-project in de gewasbescherming concrete invulling aan te geven. Kernbegrippen bij een leven-lang leren zijn: actief leren, zelfstandig leren, samenwerkend leren, ervaring uitwisselen, ervaringsleren, reflectie, authentiek leren en 'leren leren'. In de eerste fase is gekozen voor het thema 'Groene ketens met bijzondere aandacht voor (geïntegreerde) gewasbescherming' omdat de geïntegreerde teelt op gecertificeerde bedrijven een beroep doet op vele competenties en ondernemers de geïntegreerde gewasbescherming als complex en snel veranderend ervaren.

ARTIKEL

ARTIKEL

Vooronderzoek

Het pilot-project is gestart met een knelpuntenanalyse waarin de leervragen, leermogelijkheden en de rol van het onderwijs, het onderzoek en aanpalende organisaties (DLV, LTO, etc.) zijn onderzocht. Aan ondernemers in de primaire sector is gevraagd welke leervragen zij hebben op het gebied van de (geïntegreerde) gewasbescherming en hoe zij zelf het liefst zouden leren (de leervragen).

De door ons gevonden leervragen zijn ingedeeld in een vijftal categorieën (naar CEC, 2000).

1. Het is duidelijk dat de belangrijkste leervragen van ondernemers en werknemers vakinhoudelijk op nieuwe technologieën gericht zijn. Vooral de nieuwe teelttechnische ontwikkelingen en de leervragen die hierdoor ontstaan worden belangrijk gevonden.
2. De leerbehoefte van ondernemers is sterk gericht op ondernemerschap. Strategisch ondernemen heeft voor alle ondernemers een hoge prioriteit (denk bijvoorbeeld aan een gewasbeschermingsplan); leidinggeven wordt een belangrijke component van het ondernemerschap van de toekomst.
3. Met de toenemende schaalvergroting zullen bedrijven steeds omvangrijker worden, ook wat betreft personeelsomvang. Het personeel wordt mondiger, een passende leiderschapsstijl is vereist. Netwerkvorming en netwerkbeheer worden belangrijker en er moet in toenemende mate in ketens worden gedacht (ketenmanagement). Aansluitend zijn sociale vaardigheden ook duidelijke leervragen. Vooral communicatieve vaardigheden worden belangrijk gevonden.
4. Schaalvergroting is alleen mogelijk in een sterk geautomatiseerd bedrijf. Dit betekent dat ICT-vaardigheden belangrijk worden. Op het gebied van de ICT zijn er al een aantal ontwikkelingen gaande waaronder beslismodellen en milieu-indicatoren voor de gewasbescherming.
5. De behoefte aan communicatie in vreemde talen (die overigens voor ondernemers ten opzichte van de andere leervragen weinig prioriteit hebben) betreft vooral de beheersing van Engels en Duits.

Uit het vooronderzoek blijkt dat het noodzakelijk is aan te sluiten bij de favoriete wijze(n) van leren van de doelgroep. Ondernemers ervaren cursussen bij Agrarische Onderwijscentra (AOC's) en Innovatie- en Praktijkcentra (IPC's), bedrijfsbezoeken, voorlichting, het lezen van algemene vakbladen en informatie uit het praktijkonderzoek (zoals PPO), leren van collegae, het gebruik van een mentor, zelfreflectie en de eerder opgedane ervaringen als krachtigste leervormen.

Over deze laatste informele vormen van leren ontstond nogal wat verbazing bij onze gesprekspartners uit het bedrijfsleven. Overleg met een collega zien ze niet als een vorm van leren. Toch is het noodzakelijk meer grip te krijgen op dit niet-formele (intentionele) leren dat niet plaatsvindt in een formele, schoolse setting en niet direct leidt tot een diploma en het informele (niet intentionele) leren, zoals het leren op de werkplek, het leren-door-te doen. Aansluiting op de dagelijkse werkpraktijk is niet alleen belangrijk voor deze soorten van informeel leren, maar ook voor cursussen uit het reguliere onderwijs.

Pilot-project 'geïntegreerd leren in de gewasbescherming'

De gegevens uit het hierboven beschreven vooronderzoek vormen de basis voor verschillende pilotprojecten. In één van deze pilotprojecten van Brainport trachten wij een overgang te initiëren van de huidige traditionele gewasbeschermingscursussen (onder andere de verplichte spuitlicentiecursussen, gegeven door AOC's en IPC's) naar meer innovatieve leerarrangementen met een systeem van vraaggestuurde kenniscirculatie. Belangrijk in dit pilotproject is het centraal stellen van de leervragen van de ondernemer of werknemer zelf. Vanuit de praktijk komen duidelijke signalen dat de verplichte spuitlicenties weinig vernieuwend zijn, een formeel karakter hebben en niet of weinig vraaggestuurd zijn. Ze sluiten dus slecht aan op de wijze waarop geleerd wordt in het bedrijf. De tijdspanne tussen twee cursussen is voor cursisten te groot om alle verstrekte informatie te onthouden, afgezien van het feit dat informatie van vijf jaar oud nauwelijks nog toepasbaar is. Kennis veroudert snel en dit geldt zeker voor de ontwikkelingen in de gewasbescherming.
De onderwijsinstellingen worstelen op hun beurt met het verkrijgen en verwerken van nieuwe en bruikbare resultaten uit het gewasbeschermingsonderzoek. Belangrijke knelpunten zijn het communicatieprobleem tussen onderwijs en onderzoek, het marktgerichte denken van onderzoeksinstellingen ('kennis is geld'), de aansluiting van onderzoeksresultaten op de belevingswereld van de doelgroep en het fragmentarisch beschikbaar komen van informatie. Een belangrijke communicatieprobleem ontstaat ook door de beperkte toepasbaarheid van onderzoeksresultaten (halffabrikaten) voor het onderwijs (naar onder andere Schlooz *et al.* 2002).

Doorstroming van kennis

Onderzoek op het gebied van de gewasbescherming vindt in Nederland voornamelijk plaats bin-

Tabel 1. Kansen en bedreigingen voor het Pilot-project 'geïntegreerd leren in de gewasbescherming'

Kansen	Bedreigingen
• Makelaarsfunctie voor onderwijsinstellingen	• Ondernemers hebben geen binding met onderzoekers
• landelijk netwerk onderwijsinstellingen	• Onvoldoende kwaliteit onderwijs
• Leveren van maatwerk	• Duur van het pilot-project
• Doorstroming van nieuwe kennis	• Afschermen van de eigen markt
• Voorbeelden uit de praktijk benutten	• Onderwijsinstelling zijn nu nog ondernemers "in de dop"
• Zichtveld ondernemers verbreden	• Ondernemers (bijvoorbeeld veehouders) met alleen interesse in de spuitlicentie
• Op een bedrijf met de medewerkers kritisch kijken naar de gewasbescherming	• Niet transparant aanbod onderwijs
• AOC/IPC wordt speler in de kennismarkt	• Vercommercialisering onderzoek
• Binding met alumni	• Dwingende vervaldatum licentie
• Veranderen leerarrangementen	• Beperkende regels Bureau Erkenningen
• Rekening houden verschillende leerstijlen	
• Onderzoekers leren om te presenteren en praktijkgericht te werken	
• Nieuwe stijl communiceren voor onderzoekers	

nen de recentelijk gevormde kenniseenheid Plant van Wageningen-UR, waarin het Departement Plantenwetenschappen, het Plant Research International en het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving vertegenwoordigd zijn. De doorstroming van nieuwe kennis naar het onderwijs en de praktijk verloopt nu niet optimaal en is bovendien complex. Het is voor het gewasbeschermingsonderzoek (en vooral het praktijkonderzoek) belangrijk om onderzoeksresultaten duidelijk te communiceren met de praktijk én te achterhalen waar de leervragen in de praktijk liggen om zodoende meer markt- en vraaggericht te kunnen opereren. Onderzoekers zijn slechts in geringe mate uitgerust met de hiervoor benodigde competenties. Een actieve bijdrage in de vertaling van onderzoeksresultaten naar de praktijk kan hierin een aanzet geven om deze competenties te ontwikkelen en kan een systeem van vraaggestuurde kenniscirculatie bevorderen.

Een eerste verkenning met de verschillende doelgroepen

Om tot een systeem te komen waarin langdurige competentieontwikkeling centraal staat en waarin onderzoek, onderwijs en bedrijfsleven van elkaar profiteren, is op dit moment een projectgroep[1] met afgevaardigden van alle betrokken partijen bezig met het ontwerp van het pilot-project. Ook de Plantenziektenkundige Dienst en het Bureau Erkenningen zullen bij het pilot-project worden betrokken. Voor het integreren van onderzoeksresultaten in de leertrajecten zetten we naast traditionele cursussen ook andere krachtige leervormen in dit pilot-project in om ze op hun bruikbaarheid verder uit te werken en te evalueren. Een eerste bijeenkomst van de projectgroep heeft geleid tot onderstaande kansen-en-bedreigingen-analyse voor het pilot-project (tabel 1).

De verschillende partijen zijn het er over eens dat er naar een soort cafetariamodel (het belonen van leren 'à la carte') voor het behalen van de spuitlicentie toe moet worden gewerkt. In dit systeem zullen verschillende vormen van leren worden geïntegreerd. Te denken valt aan formele leeractiviteiten (cursussen en opleidingen), maar ook aan niet-formele leeractiviteiten zoals (inter)nationale symposia als de 'Gewasbeschermingsmanifestatie', vakbeurzen, seminars van PPO en studiegroepen en daarnaast informele activiteiten zoals ervaringsleren op de werkplek, leren van collegae.

De taak van het onderwijs hierin is de functie van kennismakelaar die partijen bij elkaar brengt en ervoor zorgt dat de verschillende partijen van elkaars kennis kunnen profiteren. Een van de rollen voor de onderwijsinstellingen ligt in het zorgdragen voor objectieve kennis, bijvoorbeeld tijdens excursies naar producenten van gewasbeschermingsmiddelen zodat niet te veel 'gekleurde' informatie wordt versterkt en om excursiedeelnemers kritisch naar de aangeboden informatie laten kijken.

Samenvatting

Resumerend kan worden gesteld dat er drie uitdagingen voor dit pilot-project zijn:

1. Hoe wordt de leervraag bij de doelgroep geïdentificeerd?
2. Op welke wijze kunnen leervragen uit de praktijk worden gebundeld?
3. Hoe wordt antwoord gegeven op de leervragen en op welke

[1] De projectgroep bestaat uit afgevaardigden van AOC-Clusius, Helicon opleidingen, AOC-Friesland, IPC Plant.Dier, IPC Groene Ruimte, PPO en WU-DPW.

ARTIKEL

wijze (formeel, niet-formeel, informeel) kan dit het best worden ondersteund?

In de projectgroep zullen een aantal scenario's van dergelijke geïntegreerde leerarrangementen worden ontwikkeld die vervolgens in de wintermaanden zullen worden uitgevoerd, geëvalueerd en zonodig aangepast. Belangrijk zijn formele samenwerkingstructuren tussen onderwijs, onderzoek en de praktijk, met nadruk op de inhoudelijke invulling van cursussen en trainingen. De meest succesvolle ervaringen uit dit pilot-project zullen onder de aandacht worden gebracht van het ministerie van LNV en andere belangstellenden. Getracht wordt om medio 2003 het pilot-project af te ronden. Meer informatie over het project kan worden verkregen bij de auteurs en op de website: http://www.sls.wageningen-ur.nl/ao/brainport.

Referenties

CEC, (2000). A Memorandum on Lifelong Learning; commission staff working paper. Commission of European Communities (CEC). Eigen Uitgave. Brussel.

LNV, (2001). Zicht op gezonde teelt; gewasbeschermingsbeleid tot 2010. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Eigen Uitgave. Den Haag.

Schlooz, P.M.T., Biemans, H.J.A., Wesselink, R., Lans, T. & Mulder, M. (2002). Van kennisvoorraad naar kennisdoorstroom. Wageningen: Leerstoelgroep Onderwijskunde.

ARTIKEL

Lidmaatschap van de KNPV

Het lidmaatschap biedt u:

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

Het lidmaatschap loopt van 1 januari tot en met 31 december. Bij tussentijdse toetreding is een evenredig gedeelte van de contributie verschuldigd.
Opzeggen van het lidmaatschap dient voor 1 december schriftelijk te geschieden. Wordt het lidmaatschap niet voor deze datum opgezegd, dan is voor het gehele volgende verenigingsjaar contributie verschuldigd.

Aanmeldingen:
Mevr. M. Roseboom
Adm. Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging,
Postbus 31,
6700 AA Wageningen
E-mail: m.roseboom2@chello.nl
Het secretariaat van de KNPV is telefonisch bereikbaar op 0317-483654
Als nieuw lid ontvangt u als welkomstgeschenk de 'Lijst van Gewasbeschermingskundige Termen' (verkoopprijs € 12,50). Na acceptatie door het bestuur volgt een acceptgiro

✂ of copie

Ondergetekende meldt zich aan als:	Nederland/België	Overige landen
☐ Gewoon lid van de KNPV	€ 25,–	€ 35,–
☐ Gewoon lid van de KNPV inclusief een abonnement op het EJPP	€ 118,–	€ 128,–
☐ Lid-donateur van de KNPV	€ 65,–	

Na ontvangst door de administratie volgt een acceptgiro.

Naam : _____

Straat : _____

Postcode : _____ Plaats : _____

Land : _____

Datum : _____ Handtekening : _____

Algemene Rekenkamer onderzoekt toelatingsbeleid

Arien Blees-Booij

Algemene Rekenkamer, Postbus 20015, 2500 AE Den Haag e-mail: a.blees@rekenkamer.nl

Heeft de Nederlandse overheid het toelatingsbeleid voor gewasbeschermingsmiddelen wel goed geregeld? En zorgt zij er wel voor dat het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) zijn werk goed doet? Zowel binnen de agrarische sector als bij de milieubeweging wordt hier de laatste jaren veel over gesproken. De agrarische sector klaagt over het ontbreken van alternatieven voor verboden middelen en de milieubeweging klaagt over een te soepele toelating van schadelijke middelen. De Algemene Rekenkamer heeft dit onderwerp tussen januari 2001 en februari 2002 onderzocht. Het rapport aan de Tweede Kamer verscheen op 25 september 2002, drie weken voor de val van het kabinet-Balkenende. Hier volgen de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek (Algemene Rekenkamer, 2002).

Te grote Europese ambities

Het Nederlandse toelatingsbeleid wordt sterk beïnvloed door Europese regelgeving. In 1991 zijn binnen de Europese Unie strenge criteria geformuleerd voor bestrijdingsmiddelen voor de landbouw. Vanaf 1993 zijn de lidstaten bezig met een herbeoordeling van de 834 werkzame stoffen die op dat moment al op de markt waren. Aanvankelijk was het idee om na tien jaar, dus in 2003, de strenge Europese toelatingscriteria verplicht te stellen voor alle lidstaten. Maar het Europese beoordelingsproces verloopt zeer traag: in 2001 was bijna de helft van de werkzame stoffen nog niet opnieuw beoordeeld. De verplichte toepassing van de Europese criteria in alle lidstaten wordt dan ook uitgesteld, waarschijnlijk tot 2008, maar misschien zelfs nog langer.

In de jaren 1990 was de Nederlandse ambitie om als eerste lidstaat de Europese criteria in nationale wetgeving te zetten. Dit werd noodzakelijk geacht omdat in Nederland sprake is van een hoge gebruiksintensiteit van bestrijdingsmiddelen én een kwetsbare ecostructuur, waardoor de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater hier sneller wordt bedreigd dan in andere lidstaten. Nederland hanteert dan ook al sinds 1995 criteria die vergelijkbaar zijn met de Europese, ook voor middelen die onmisbaar zijn voor de landbouw. De Rekenkamer concludeerde dat het hoge ambitieniveau, mede door de Europese traagheid, heeft geleid tot problemen voor de landbouw: voor Nederlandse boeren zijn minder middelen beschikbaar dan voor hun collega's in een aantal andere lidstaten en er zijn onvoldoende alternatieven voor verboden schadelijke middelen.

Gevolgen voor kleine toepassingen niet in beeld

Een specifiek probleem blijkt de toelating van middelen voor kleine toepassingen te zijn. Een onbedoelde consequentie van het Nederlandse en het Europese beleid is namelijk dat het voor fabrikanten onvoldoende loont om bestrijdingsmiddelen op de markt te brengen voor kleine teelten als paprika, witlof en bleekselderij. Dat het voor fabrikanten van bestrijdingsmiddelen niet winstgevend is om nieuwe bestrijdingsmiddelen te ontwikkelen en toelating aan te vragen voor een kleine toepassing, heeft verschillende oorzaken. In de eerste plaats brengen de Europese eisen aan onderzoek ten behoeve van de toelating van bestrijdingsmiddelen veel kosten met zich mee. Verder geldt sinds 1991 de 'Regeling jaarlijkse vergoedingen', die fabrikanten verplicht voor toegelaten middelen een zogenaamd onderhoudstarief te betalen. Dit heeft geleid tot intrekking van veel niet-winstgevende toelatingen. Ook het feit dat het CTB met ingang van 1 januari 1994 bij het beoordelen van middelen kostendekkend ging werken, heeft een stijging van de kosten voor fabrikanten tot gevolg gehad. In Nederland moet een fabrikant voor de beoordeling van een doorsnee toelatingsaanvraag 113.000 betalen. Daar komt een veelvoud aan eigen onderzoekskosten bij. Tegen deze achtergrond is het niet verwonderlijk dat het beschikbaar houden en krijgen van bestrijdingsmiddelen voor kleine toepassingen problemen geeft.

Hoe groot die problemen waren, is echter lange tijd niet door het ministerie geregistreerd, zo bleek uit het onderzoek van de Algemene

ARTIKEL

ARTIKEL

Wat doet de Algemene Rekenkamer?

De Algemene Rekenkamer onderzoekt de rechtmatige en doelmatige besteding van het geld van de rijksoverheid. Bij rechtmatigheid gaat het over de vraag of de boekhouding voorgeschreven. Daarna komt de vraag in beeld of er ook doelmatig met het geld wordt omgesprongen van de overheid klopt en of het geld is besteed zoals het in de wet is, dus of de overheid het geld ook goed besteedt. De Rekenkamer houdt zich de laatste jaren steeds meer met deze laatste vraag bezig. 6geld beleid uitvoeren, tegenwoordig soms ook wel quango's genoemd (quasi-autonomous non-governmental organizations). Bekende voorbeelden zijn de organisaties in de gezondheidszorg, de energie- en drinkwatervoorziening en het onderwijs. Een minder bekend voorbeeld – waar het in het bijgaande artikel over gaat – is het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen.

De Rekenkamer kan zelf geen maatregelen nemen om het beleid te veranderen. Wel kan zij op basis van haar onderzoeken problemen signaleren en inzichtelijk maken voor regering en parlement. Rapporten daarover worden aangeboden aan de Tweede Kamer en de verantwoordelijke minister, die vervolgens verder actie kunnen ondernemen. Omdat de tijd ontbreekt om álles onder de loep te nemen spitst het doelmatigheidsonderzoek van de Rekenkamer zich toe op onderwerpen die voor de burger, en met name voor kwetsbare groepen, direct van belang zijn. Het gaat dan om beleid op het gebied van veiligheid, inkomen, zorg, onderwijs, wonen en milieu.

De Algemene Rekenkamer is niet afhankelijk van regering of parlement. Zij bepaalt zelf wat ze onderzoekt, hoe ze dat doet en wat ze daarvan in de openbaarheid brengt. Wel doet de Algemene Rekenkamer soms onderzoek op verzoek van de Tweede Kamer of een minister.

Rekenkamer. Pas aan het eind van de beleidsperiode, in 1998, stelde het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) vast hoe de consequenties van het beleid voor de kleine toepassingen in kaart gebracht moest worden. En ten tijde van het onderzoek – dat liep tot begin 2002 – was er nog steeds geen totaalbeeld beschikbaar. De Rekenkamer vond dit opmerkelijk. In de officiële beleidsstukken over de periode 1990-2000 wordt de beschikbaarheid van een voldoende breed scala aan middelen als randvoorwaarde genoemd voor het realiseren van de doelstellingen van het gewasbeschermingsbeleid. Toch achten de betrokken ministeries zich niet verantwoordelijk voor het voorkomen of oplossen van deze problemen, aangezien dit wordt gezien als de verantwoordelijkheid van de producenten en het primaire landbouwbedrijfsleven. Dit wil overigens niet zeggen dat het ministerie van LNV zich geheel afzijdig heeft gehouden. Het ministerie leverde wel een bijdrage aan onderzoek en aan het faciliteren van oplossingen vanuit de sector, zoals de tijdelijke medefinanciering van een helpdesk bij het CTB. Deze helpdesk is er om aanvragers van gewasbeschermings-middelen voor kleine toepassingen zo adequaat mogelijk te ondersteunen op het punt van de dossiervereisten, de te volgen aanvraagprocedure, de kosteninschatting en het beschikbaar krijgen van bestrijdingsmiddelen voor die kleine toepassingen. Ook zette het ministerie zich actief in om op Europees niveau een oplossing te vinden voor het probleem van de kleine toepassingen.

Onduidelijke doelen en resultaten

Uit het onderzoek van de Rekenkamer bleek dat ook de doelen en de resultaten van het gewasbeschermingsbeleid niet altijd even duidelijk zijn. Een belangrijk doel is bijvoorbeeld de reductie van het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen, maar de minister geeft niet aan hoe groot de reductie moet zijn. Niet alleen de doelen, ook de resultaten van het beleid zijn mistig. Zo is uit onderzoek gebleken dat de milieubelasting van oppervlakte- en grondwater in de periode 1990-2000 met 51% is afgenomen, maar uit metingen in het water blijkt dat de hoeveelheid bestrijdingsmiddelen nog steeds de maximale waarden overschrijdt. Er worden wel steeds minder bestrijdingsmiddelen gebruikt, maar dit leidt niet rechtstreeks tot een direct meetbare verbetering van de waterkwaliteit. De Algemene Rekenkamer vond dat het ministerie de doelen van het beleid duidelijker moest formuleren en ook duidelijkheid moest verschaffen over de relatie tussen het gewasbeschermingsbeleid en de resultaten daarvan voor de waterkwaliteit. Beleid kan immers alleen effectief zijn als de doelen duidelijk zijn en de effectiviteit kan alleen worden vastgesteld als er een meetbaar resultaat is.

Onduidelijke verantwoordelijkheden

De laatste jaren worden steeds meer taken van de overheid 'op afstand' van de overheid uitgevoerd door verzelfstandigde organisaties. Het doel is een zakelijke, bedrijfsmatige aanpak. Een dergelijke aanpak wordt binnen een ambtelijke setting minder goed haalbaar geacht. Ook het CTB – voorheen een onderdeel van het ministerie

van LNV – werd per 1 januari 2000 verzelfstandigd, met als taak bestrijdingsmiddelen te beoordelen en toe te laten. De uiteindelijke verantwoordelijkheid voor deze taak berust echter bij de minister van LNV. Met het oog op de arbeidsomstandigheden, de volksgezondheid en het milieu zijn de ministers van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, van Volksgezondheid, Welzijn en Sport en van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu medeverantwoordelijk. Dit betekent dat het CTB het beleid zelfstandig uitvoert, maar dat de genoemde ministers wel politiek kunnen worden aangesproken op de uitvoering van het beleid. Om deze verantwoordelijkheid te kunnen waarmaken moeten er duidelijke afspraken zijn over de overlegstructuren en de onderlinge taakverdeling tussen de ministeries onderling en met het CTB. Ook moet duidelijk zijn wat bij het beleid hoort en wat bij de uitvoering. Uit het onderzoek van de Rekenkamer bleek dat deze duidelijkheid ontbrak, waardoor ook een duidelijke lijn in de aansturing van het CTB niet mogelijk was. Bovendien vertoonde de planning- en controlcyclus van het CTB zelfs twee jaar na de verzelfstandiging nog veel gebreken, waardoor het ministerie geen goed zicht kon houden op de prestaties van het CTB. De Rekenkamer vond dat dit van tevoren beter geregeld had moeten worden en adviseerde de minister om de relatie met het CTB alsnog goed te regelen.

Hoe verder?

In zijn reactie gaf de minister van LNV mede namens de andere betrokken ministers aan dat hij het in grote lijnen eens was met het rapport van de Algemene Rekenkamer. Het ministerie is inmiddels begonnen de afspraken met het CTB te verbeteren. Bovendien heeft de minister in het najaar van 2002 – na overleg met alle betrokken partijen – een aantal wetswijzigingen in de Tweede Kamer gebracht om de hier besproken landbouwkundige knelpunten op te lossen. Deze wijzigingen zullen binnenkort in de Eerste Kamer worden behandeld.

Daarnaast werkt het ministerie momenteel aan een nota waarin duidelijke doelen voor het beleid geformuleerd zullen worden. Uiteraard kan de uitslag van de verkiezingen op 22 januari van invloed zijn op de inhoud van het gewasbeschermingsbeleid. Welke bestrijdingsmiddelen worden toegestaan, is ook een politieke keuze. Over de inhoud van politieke keuzes spreekt de Algemene Rekenkamer zich echter niet uit.

Literatuur

Algemene Rekenkamer (2002). Toelating bestrijdingsmiddelen voor de landbouw. Tweede Kamer, vergaderjaar 2002-2003, 28 615, nrs. 1-2. Sdu Uitgevers, 's-Gravenhage (ISBN 90 120 9587 5).

Het rapport 'Toelating bestrijdingsmiddelen voor de landbouw' kan worden besteld bij de SDU (telefoon: 070-3789880, fax: 070 – 3789783) of via de boekhandel. Op www.rekenkamer.nl is het gratis te downloaden.

ARTIKEL

Europese visies op de risico's van genetisch gemodificeerde gewassen (1)

J.C. Zadoks

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

De genetische modificatie van gewassen houdt de gemoederen in Europa en de Verenigde Staten intensief bezig. Echte en vermeende risico's, voordelen voor de gewasbescherming, en morele, biologische, commerciële en politieke overwegingen spelen daarbij een hoofdrol. Amerikanen gaan anders om met dit complex van overwegingen dan Europeanen. Jan-Carel Zadoks analyseert dit verschil in zienswijze vanuit het Europese perspectief in twee afleveringen. Hieronder volgt de eerste aflevering.
Noot redactie: Dit artikel bevat een groot aantal literatuurverwijzingen. Wegens ruimtegebrek zijn deze verwijzingen niet bij dit artikel zelf afgedrukt, maar alleen toegankelijk gemaakt via de KNPV-website (http://www.knpv.org/literatuur.htm).

Binnen de Europese Unie leven een aantal bedenkingen jegens genetisch gemodificeerde gewassen (GGGs). Deze bedenkingen worden gerangschikt in vier groepen van achtereenvolgens morele, biologische, commerciële en politieke aard. De bespreking wordt voorafgegaan door een korte beschouwing over het omgaan met risico's. Bij de voorbeelden zal ik mij beperken tot gewassen gemodificeerd ten behoeve van de gewasbescherming.

In dit artikel probeer ik een aantal Europese overwegingen te ordenen[1]. Keuze en rangschikking van de bedenkingen zijn persoonlijk. Het nu in Europa overheersende pessimisme[2] inzake GGGs deel ik persoonlijk niet maar ik doe hier geen moeite om de eventuele voordelen van GGGs te belichten, in lijn met het beleid van de Europese Unie (EU).

Ook in de Verenigde Staten bestaan bedenkingen tegen GGGs, die relatief laat tot uitdrukking zijn gekomen. Zij hebben de opmars van GGGs niet noemenswaardig tegengehouden. De inhoudelijke verschillen tussen de Amerikaanse en Europese overwegingen zijn niet groot maar er zijn wel verschillen in accent.

Omgaan met risico's

Wetenschappelijke overwegingen
Gevaren-identificatie (hazard identification). De gebruikelijke stappen in een risico-analyse zijn de aanwijzing (wat?), de omschrijving (hoe?), de kwantificering (hoe groot/veel?) en de valorisering (hoe veel kost het?) van een 'gevaar'. In zaken van Genetische Modificatie (GM) is de aanwijzing van een gevaar vaak vol fantasie, de omschrijving dikwijls moeilijk: werkelijkheid of verzinsel? Vooralsnog zijn kwantificering en valorisering vrijwel ondoenlijk.

Waarschijnlijkheidsschatting (probability estimation) in termen als 'het vermeende gevaar wordt werkelijkheid met een kans van 1:1000 per jaar' is voorlopig niet mogelijk. Soms wordt de Wet van Murphy te hulp geroepen 'wat kan gebeuren zal gebeuren'. Aldus is de kans op een gevaarlijke gebeurtenis (hazardous event) 100%. Blijft de vraag 'wanneer zal het gebeuren'?

Een **risico-schatting** (risk assessment) wordt berekend als product van gevaar x kans (Levin en Strauss, 1991; Adams, 1995; Zadoks, 1999; Letourneau en Burrows, 2001). De berekening wordt moeilijk als er een reeks gevaren wordt onderscheiden, ieder met een eigen kanswaarde. Helaas, de wetenschappelijke onzekerheid is groot, misschien zelfs alarmerend.

Risico-communicatie (risk communication) zou moeten plaatsvinden tussen belanghebbenden (stakeholders), waaronder fabrikanten (bioscience industry), telers, consumenten, levensmiddelenhandelaars, behartigers van derdenbelangen (advocacy groups) en overheden, teneinde besluitvorming en risicobeheersing voor te bereiden. Daarbij zijn twee trefwoorden van belang, 'wetenschappelijk gefundeerde risicoschatting' (science based risk assessment) en 'voorzorgbeginsel' (precautionary principle) (Foster *et al.*, 2000). Deze termen doen opgeld in zowel de USA als de EU, maar de interpretaties verschillen (Marie-Vivien, 2001).

Risicobeheersing (risk management) is wel degelijk mogelijk maar 100% veiligheid bestaat niet. De USA en de EU (EC Directive, 2001) hebben de risicobeheersing goed geregeld, soms met sterk verschillende woordkeus, maar doorgaans met overeenkomstige inhoud.

Bestuurlijke overwegingen
In zaken van GM kan zelfs een strikt wetenschappelijke redenering leiden tot grote onzekerheden, waar bestuurders en politici slecht mee om kunnen gaan. Mede daarom vraagt de politieke besluitvorming om aanvullende overwegingen.

In het angelsaksische taalgebied wordt 'science' als natuurwetenschap gesteld tegenover de menswetenschappen. 'Science based risk assessment' wordt daar gezien als een risico-schatting op grond van natuurwetenschappelijke inzicht. De continentaal Europese talen gebruiken de term 'wetenschap' in een bredere zin, natuurwetenschappen plus menswetenschappen (? + ?+ ?). Eén van onze milieuministers, Jan Pronk, wilde nadrukkelijk de term 'wetenschap' in deze brede zin gebruiken, met inbegrip van de emotionele en sociale aspecten van GM[3].

Gaat de discussie over bewezen risico's of over veronderstelde dan wel onbekende risico's? Het voorzorgbeginsel (Anonymous, 1993; Paarlberg, 2001) stelt dat het in geval van wetenschappelijke onzekerheid beter is van GM af te zien[4]. 'In dubiis abstine' zeiden de oude Romeinen; 'no regret' zeggen moderne industriëlen. De Amerikanen aanvaarden GM als de (natuur)wetenschappelijke risico-analyse tot een negatief resultaat komt: 'geen risico'. De huidige Europese opvatting wijst GM af tenzij de veiligheid is bewezen. Zo'n bewijs is vrijwel onmogelijk.

Een volgend punt is de baten-risico analyse[5]. In de landbouw is een afweging van baten tegen risico's moeilijk omdat een goede vergelijkingsbasis (reference system) ontbreekt. Uiteraard gaat het dan om een landbouw zonder GM, maar welke? Is het de huidige landbouw met hoge inputs en hoge vervuiling of de puristische biologische landbouw met minder vervuiling, of iets daar tussen in? (Zadoks en Waibel, 2000). De USA heeft de neiging de verwachte baten af te wegen tegen de te verwachten risico's. De EU is duidelijk. Baten worden niet meegenomen[6] (Carpenter, 2001; Pinstrup-Andersen, 2000; Phipps en Park, 2002); een afweging van risico's tegen baten is niet toegestaan.

Morele overwegingen
Twee groepen van morele overwegingen (Sterckx, 2000) worden onderscheiden, religieuze en niet-religieuze overwegingen.

Religieuze overwegingen
Rechtzinige gelovigen kunnen stellen dat de soorten door God geschapen zijn en dat (dus) de mens de soortsgrenzen niet mag overschrijden. Merkwaardigerwijs hebben noch de Rooms-katholieke Kerk noch de Anglicaanse Kerk dat standpunt ingenomen. Zij meenden dat GM van planten en dieren 'binnen de grenzen lag van aanvaardbaar menselijk handelen' (Pinstrup-Andersen en Schiøler, 2001)[7], daarbij uitdrukkelijk GM van mensen uitsluitend. Voor zo ver mij bekend hadden mijn orthodox protestante studenten een dergelijke opvatting.

Niet-religieuze overwegingen
Uit respect voor de natuur verwerpen verscheidene niet-religieuze milieubeschermers de interspecifieke overdracht van genen en daarmee het overgrote deel van de GGGs. Sommige filosofen kennen ieder organisme, dus ook een plant, extrinsieke en intrinsieke waarden toe (Heaf en Wirz, 2001). De extrinsieke waarden of kortweg het *nut* (utility) van bv een eikenboom zijn landschappelijke schoonheid, schaduw voor het vee, eikels voor de varkens en timmerhout. Zijn intrinsieke waarde, ook aangeduid als *waardigheid* (dignity), is zijn loutere bestaan als organisme, als genetische eenheid op zich[8]. De waardigheid van organismen is in enkele Europese staten als begrip in de regelgeving opgenomen (Schmidt, 2001), zelfs een keer in een grondwet. Dit begrip beïnvloedt beslissingen inzake GM.

In kringen van de biologische landbouw is *natuurlijkheid* (naturalness) een punt van discussie (Lammerts van Bueren, 2001). Een gewas moet *natuurlijk* groeien van zaad tot zaad. Bij GM wordt een plant tijdelijk gereduceerd tot een enkele cel, die op kunstmatige voedingsbodem gekweekt, gemodificeerd, geselecteerd en geregenereerd wordt. Deze procedure is in strijd met het criterium van natuurlijkheid en dus moet GM verworpen worden (Heaf en Wirz, 2001).

De geschetste morele overwegingen zijn alleszins respectabel maar zij gaan voorbij aan moderne biologische inzichten[9] inzake soortgrenzen en natuurlijke interspecifieke genoverdracht.

Biologische overwegingen
De biologische gevaren, werkelijke of ingebeelde, worden hier in twee groepen ingedeeld, gevaren voor de mens en gevaren voor het milieu (Letourneau en Burrows, 2001).

Humane gezondheid
Twee belangrijke mogelijke gevaren voor de menselijke gezondheid zijn de allergene werking en de antibiotische werking van producten gemaakt uit GGGs.

Allergieën zijn wijdverbreid en zij nemen toe in frequentie. Vijf tot tien procent van alle mensen is allergisch voor iets. Veel allergische aandoeningen zijn alleen maar hinderlijk maar in uitzonderlijke gevallen kunnen allergieën fataal

zijn. Allerlei bestanddelen van ons voedsel kunnen als allergeen werken. Nieuwe eiwitten in voedselplanten via GM verkregen zouden allergenen kunnen zijn. Een bekend geval is de paranoot (*Bertholletia excelsa*) die bij een aantal mensen sterk allergeen werkt. Het gen coderend voor het desbetreffende eiwit werd overgebracht naar soyaboon. Ook in soyaboon bleek dit eiwit sterk allergeen te zijn (Nordlee *et al.*, 1996). De ontwikkeling van deze GM-soyabonen, bedoeld als hoogwaardig veevoer, werd gestaakt. Alle GM producten worden getoetst op allergeniciteit en deze toetsen zijn redelijk betrouwbaar (Gilissen en Nap, 1997), hoewel voor verbetering vatbaar (Fu en Gendel, 2002).

Omdat allergieën heel individueel zijn, kunnen gevallen met lage frequentie gemist worden en daaraan is weinig te doen. Honderd procent veiligheid voor 100% van de mensen bestaat niet. Een residu van kwade kansen, zelden dodelijk, met lage waarschijnlijkheden zal men moeten aanvaarden[10]. Merkwaardige discrepanties in beoordeling bestaan er tussen product-groepen. Aan de ene kant worden moderne cosmetica, algemeen als veilig beschouwd, zeer streng getoetst op allergeniciteit terwijl anderzijds nieuwe producten zonder GM, zoals bv de kiwi (*Actinidia chinensis*), helemaal niet zijn getoetst.

Antibiosis wordt vaak genoemd als mogelijk gevaar voor de gezondheid. De redenatie is als volgt. Klassieke GM van planten had merker-genen nodig om gemodificeerde cellen in het laboratorium te herkennen en te selecteren. Daartoe werd veelal een gen gebruikt dat codeerde voor resistentie tegen een antibioticum, meestal neomycine. De consument krijgt dat gen, een stukje van een DNA-keten, met het GM-product binnen. Kwaadwillenden vereenvoudigden die boodschap gemakshalve tot 'mensen eten antibiotica', een evidente leugen. De boodschap kan worden verzacht tot het bericht dat het gen over kan springen naar de darmbacteriën, ook naar pathogene bacteriën, met gevaar voor het leven van mensen die antibioticum-behandeling nodig hebben. Bij dergelijke beweringen moet een groot vraagteken geplaatst worden[11].

Milieugezondheid
GGGs brengen zowel baten als gevaren met zich mee voor het milieu. Twee gevaren worden hier uitgewerkt, genetische verontreiniging, met veronkruiding als bijzonder geval, en niet-genetische verontreiniging.

Genetische verontreiniging
Deze term slaat op de genenstroom van gewassen, hier GGGs, naar andere gewassen en naar (half)wilde planten (Lutman, 1999). De genenstroom van gewassen naar hun wilde verwanten is zo oud als de landbouw zelf (Van Raamsdonk en van der Maesen, 1996; Gray, 2000; Ellstrand *et al.*, 2002). Sommige effecten zijn ongewenst. *1*. Subspecifieke taxa met een beperkt verspreidingsgebied kunnen teruggedrongen worden, tot plaatselijke uitsterving toe, zoals bij een lokale rijst op Taiwan (*Oryza rufipogon* ssp *formosana*; Ellstrand *et al.*, 2002) en bij luzerne (*Medicago sativa*) in Zwitserland (Savova *et al.*, 1996). *2*. De mate van veronkruiding kan toenemen zoals bv in de USA bij Johnson grass (*Sorghum halepense*) (Ellstrand *et al.*, 2002).

Dergelijke voorvallen, met zowel positieve (meer veronkruiding) als negatieve (uitsterving) gevolgen voor de agro-biodiversiteit (Gilissen en Nap, 1998), vonden plaats zonder GM en zij zullen blijven gebeuren (Parker en Kareiva, 1996). Met GM kunnen gloednieuwe genen van GGGs naar verwante (half)wilde planten overgaan. Als dat resistentiegenen zijn kan de ecologische status quo veranderen, soortsfrequenties in plantengemeenschappen zouden kunnen veranderen evenals soortsfrequenties van fytofagen en hun belagers[12] (Crawley *et al.*, 2001).

Veel gewassen hebben stuifmeel dat met de wind of met insekten ver verspreid wordt[13], ook van GM-velden naar niet-GM-percelen. GGGs zijn verboden in de biologische landbouw, zowel in de EU als in de USA (Brown en Haward, 2001). Influx van GM-pollen wordt dan ook om principiële en zakelijke redenen als ongewenst beschouwd. Producten van gewassen bevrucht door GM-pollen van buitenaf zouden GM-zaden kunnen bevatten in lage maar aantoonbare hoeveelheden. De aldus besmette producten zouden afgekeurd kunnen worden als biologische producten, met aanzienlijke financiële schade voor de teler[14]. Waarom dan niet de productie van GM-pollen verbieden[15]?

Veronkruiding (weediness) ten gevolge van genetische verontreiniging is een bijzonder geval. Gewasplanten kunnen tot onkruid worden in de vorm van opslag in het veld en van verwilderde, ferale populaties rond het veld. Als zulke planten GM-resistentie tegen een herbicide hebben wordt hun bestrijding bemoeilijkt. Ernstiger wordt het probleem bij multipele herbicidenresistentie (Kempenaar en Lotz, 1999), met planten resistent tegen meer dan een herbicide, zoals bij koolzaad in Canada (Friesen, 2002). In de loop der jaren kan de situatie rampzalig worden als opslagplanten, die alle herbicidenbespuitingen overleven, zich gaan vermenigvuldigen.

Zaad van GM-gewassen kan onbewust verspreid worden, bijvoorbeeld als het van de vrachtwagen valt tijdens het transport van de oogst. Prangende sociale problemen ontstaan als een 'bioscience company' een teler, die beweert geen GM-rassen te telen, gaat aanklagen wegens illegaal gebruik van een GM-ras, terwijl het bedrijf slechts gekoloniseerd zou zijn door natuurlijk verspreid GM-

koolzaad; het bekende geval Schmeiser in Canada (Schmeiser, 2002).

Niet-genetische verontreiniging
Vrijwel alle planten bevatten natuurlijke pesticiden (van Genderen *et al.*, 1996) maar enkele planten zijn genetisch gemodificeerd om een voor hen nieuw pesticide te maken[16], met als bekendste het *Bt*-toxine. GM-stuifmeel met dit toxine kan per ongeluk gegeten worden door niet-plaaginsecten, zoals het geval is bij de 'heilige' vlinder van de USA, de monarch vlinder (*Danaus plexippus*). De rupsen eten het blad van 'milkweed' (*Asclepias curassavica*) dat in of bij maisvelden groeit en zij kunnen aanklevend GM-pollen binnen krijgen. Een laboratorium-studie veroorzaakte groot alarm (Losey *et al.*, 1999) en schudde zowel natuurbeschermers als politici[17] wakker. Latere veldstudies suggereerden dat het hier om een vals alarm ging[18] (Stanley-Horn *et al.*, 2001).

Het lot van GM-pesticiden in het milieu verdient nadere aandacht. Aardappels werden resistent gemaakt tegen de Coloradokever (*Leptinotarsa decemlineata*). Zuigende insekten zoals bladluizen bleven ongedeerd. De lieveheersbeestjes (coccinelliden), natuurlijke vijanden van de bladluizen, hadden echter te lijden van het toxine dat met de bladluizen werd ingenomen (Birch *et al.*, 1996). Rijst de vraag wat erger is, bijna 100% verlies van lieveheersbeestjes door de wettelijk verplichte bespuiting tegen de Coloradokever of een 40% verlies ten gevolge van het toxine. We worstelen hier met een voedselketen-probleem, al lang bekend bij synthetische pesticiden. Andere problemen zijn denkbaar, bv als GM-pesticiden bodemverontreiniging veroorzaken na uitscheiding door GM-plantenwortels (exudatie) of als GM-plantendelen vergaan[19].

De komst van GM-gewassen is een grote verandering[20], niet zozeer omdat nieuwe resistentie-genen zijn gebruikt, maar veeleer omdat zo weinig resistentie-genen jaar-in-jaar-uit over zeer grote oppervlakten worden gebruikt. De ecologische gevolgen van zo'n verandering zijn complex (Shelton *et al.*, 2002), vaak tegenstrijdig en steeds moeilijk te interpreteren (Watkinson *et al.*, 2000). Daarom kan het publiek makkelijk beïnvloed worden door selectieve interpretatie (bv Xue, 2002). Een goede reactie is het langdurig volgen (monitoring) van de ecologische effecten van GGGs (Kjellson en Strandberg, 2001), uitvoerbaar maar kostbaar. Wie betaalt de rekening?

Literatuur

Zie http://www.knpv.org/literatuur.htm

Voetnoten

1. Dit artikel is een bewerking van een voordracht, 'A European perspective on the risks of genetically modified crops', gehouden in October 2002 in Cornell University, USA, als onderdeel van een serie voordrachten over het begrip 'risico'.
2. Zie ook PABE, 2002.
3. Charles (2001) bespreekt diepgaand aspecten van reële en ingebeelde/verzonnen risico's, met een USA tintje.
4. De 1994 Conventie over Biologische Diversiteit omschrijft het Voorzorgbeginsel als 'lack of full scientific certainty should not be used as a reason for postponing measures to avoid or minimize … a threat' (Letourneau en Burrows, 2001, p.397).
5. Baten-risico analyse liever dan baten-kosten analyse.
6. Alleen voor medische toepassinng is het afwegen van het voordeel van GM voor de mens tegen de schade door GM aan de waardigheid van het organisme voorgeschreven (Heaf en Wirz, 2001).
7. De auteurs ontlenen hun bewering aan een publicatie van de Nuffield Council on Bioethics (Nuffield, 1999. Vertegenwoordigers van de kerken namen deel aan het overleg, maar de kerken deden geen expliciete uitspraak.
8. Van hier naar een moderne vorm van animisme, dat planten een geest toedenkt en planten vereert, en naar shamanisme, dat ook communiceert met planten, is nog een grote stap (Narby in Heaf en Wirz, 2001).
9. Voorbeelden:

A1 – De huidige grenzen tussen soorten zijn geleidelijk ontstaan, en
A2 – die grenzen zijn niet altijd zo scherp als we eens op school leerden.
B1 – De natuur zelf heeft diverse vormen van genenoverdracht benut, zoals het scheppen van nieuwe soorten door allopolyploidie, terwijl
B2 – over een evolutionair tijdsbestek horizontale genenoverdracht zonder GM herhaalde malen plaats vond (Shapiro, 1992).
C1 – Veredelaars gebruikten interspecifieke kruisingen al ver voor 1900, en
C2 – zij passen nog steeds interspecifieke kruisingen zonder GM toe.

10. GM kan ook benut worden om allergenen uit voedsel te verwijderen, een hoopvol perspectief voor velen.
11. Enkele opmerkingen: A. Veel DNA wordt ontwapend door vertering, de rest wordt uitgescheiden. B. Een deel van de ingewandsbacteriën is toch al resistent tegen antibiotica. C. Opname van aan planten aangepast bacterie-DNA is in de praktijk nog niet voorgenomen, maar de mogelijkheid kan niet volledig uitgesloten worden (Syvanen en Kado, 2002). D. Neomycine wordt nauwelijks gebruikt in de geneeskunde maar is gangbaar (zeker in de USA) in de kippenteelt en vrijwel alle ingewandsbacteriën van pluimvee zijn (daar) resistent tegen neomycine. Deze bacteriën zijn wijdverbreid in het milieu en zij kunnen ook mensen besmetten (Syvanen en Kado, 2002). E. Hoewel het gevaar verwaarloosbaar lijkt is het psychologisch gezien wijs om merkers voor antibioticum-resistentie te vermijden en dat kan tegenwoordig ook.
12. Aangezien (half)wilde soorten talloze resistentiegenen kunnen bevatten, zoals bij wilde peen (*Daucus carota*) in Nederland, lijkt het selectieve voordeel van een nieuw GM-gen beperkt (Schouten, 2002).
13. Pollen verspreiding van een (niet-GM) herbicide-resistent koolzaadgewas in Australië was aantoonbaar tot 3 kilometer (Rieger *et al.*, 2002); insekten en wind dragen bij aan de verspreiding.
14. Bijen die op een GM-gewas fourageerden werden niet door het Bt toxine geschaad (Arpaia, 1996). Pollen, ook GM-pollen, kan in honing terecht komen. De consument kan honing met aantoonbaar hoog GM-pollen gehalte weigeren. De honing-producent, zeker de biologische producent, heeft dan een probleem.
15. Dit door GM veroorzaakte probleem kan, in beginsel, door aanvullende GM opgelost worden (Keenan, 2002).
16. Alle planten produceren pesticiden voor hun overleving. US-EPA verkoos de misleidende term 'pesticidal plants' voor planten die middels GM een pesticide maken. The US Board on Agriculture (2000) gaf de voorkeur aan een wat mildere term 'genetically modified pest-protected' planten.
17. De Australische milieu-minister verbood prompt Bt-mais.
18. Dit artikel is deel van een zestal publicaties in het gezaghebbende USA tijdschrift 'Proceedings of the National Academy of Sciences'.
19. Tot dusver blijkt dat exudatie voorkomt maar dat de gevolgen voor de bodemgezondheid verwaarloosbaar zijn (Glandorf *et al.*, 2001), Heuer *et al.*, 2002; Saxena *et al.*, 1999, 2001).
20. In 2000 telde de wereld een vijftig miljoen hectaren met GM-gewassen, ongeveer de omvang van Spanje of Thailand, iets minder dan California (James, 2000).

PROMOTIE

Molecular and biological characterization of aphid viruses and the analysis of their potential as bio-insecticides

M. van Munster

Op 15 november 2002 promoveerde Manuela van Munster aan de universiteit van Montpellier op een onderzoek getiteld: 'Caractérisation biologique et moléculaire de virus infectant les pucerons et évaluation de leur potentiel comme biopesticides'. Engelse vertaling: **'Molecular and biological characterization of aphid viruses and the analysis of their potential as bio-insecticides'**.

Dit onderzoek is uitgevoerd bij Plant Research International B.V. in Wageningen. Promotor was dr. A. Clérivet (Unité de Phytopathologie, IRD, Montpellier Frankrijk), co-promotor was dr. J.F.J.M. van den Heuvel (De Ruiter Seeds, Bergschenhoek, Nederland).

Korte inhoud van het proefschrift

Bladluizen veroorzaken grote schade aan vele soorten gewassen. Door hun manier van voeden (aanprikken van bladeren) veroorzaken ze directe zuigschade, maar belangrijker nog, ze brengen tevens verschillende plantenvirussen over. Deze plantenvirussen veroorzaken op hun beurt weer ernstige schade aan de plant en het gewas en daarmee zijn bladluizen ook indirect verantwoordelijk voor gewasschade. Bestrijding van bladluizen is van groot belang en vindt nog hoofdzakelijk plaats met behulp van chemische bestrijdingsmiddelen. Het gebruik van dergelijke chemische insecticiden heeft echter geleid tot insecticideresistente bladluispopulaties en dit maakt het bestrijden van deze insecten steeds moeilijker zoniet onmogelijk. Er zijn dan ook nieuwe methoden nodig. Ook omdat de gangbare bestrijdingsmiddelen voor bladluizen leiden tot verontreiniging van het milieu en daardoor op korte termijn verboden zullen worden, is het voor de handliggend om op zoek te gaan naar alternatieve, biologische bestrijdingsmethoden. In dit proefschrift is dan ook een studie verricht naar de mogelijkheid om bladluizen te bestrijden m.b.v. één van hun natuurlijke vijanden, insectenvirussen.

Bladluisvirussen als biopesticide

In 1965 is er al beschreven, dat er virussen voorkomen in bladluizen. Sindsdien zijn er diverse kleine, ronde virussen geobserveerd in deze insecten. Pas veel later, in 1981 is het eerste bladluisvirus gezuiverd en gekarakteriseerd en in 1997 is er voor het eerst het erfelijk materiaal van een bladluisvirus opgehelderd. Ondanks het feit dat bladluisvirussen bestudeerd werden in het verleden en gebleken natuurlijke vijanden te zijn van bladluizen, is er nog nooit een biopesticide ontwikkeld op basis van deze vijanden. Gezien het succes van andere biopesticiden gebaseerd op insectenvirussen (bijvoorbeeld baculovirussen) is het zeer interessant om te kijken of bladluisvirussen potentieel te gebruiken zijn voor dit doeleinde en tevens om bladluisvirussen nader te karakteriseren.

Karakterisering van een bladluisvirus: 'Aphid Lethal Paralysis Virus'

Het eerste deel van het promotieonderzoek bestond uit het nader karakteriseren van het bladluisvirus, Aphid Lethal Paralysis Virus (ALPV), wat potentieel geschikt zou zijn als basis voor een biopesticide. Het RNA-genoom van dit virus is in kaart gebracht en vergeleken met andere genomen van insectenvirussen. Hieruit is gebleken, dat ALPV geclassificeerd moet worden binnen de Cripavirussen (een nieuw genus van de *Dicistroviridae* virusfamilie). Tevens is er

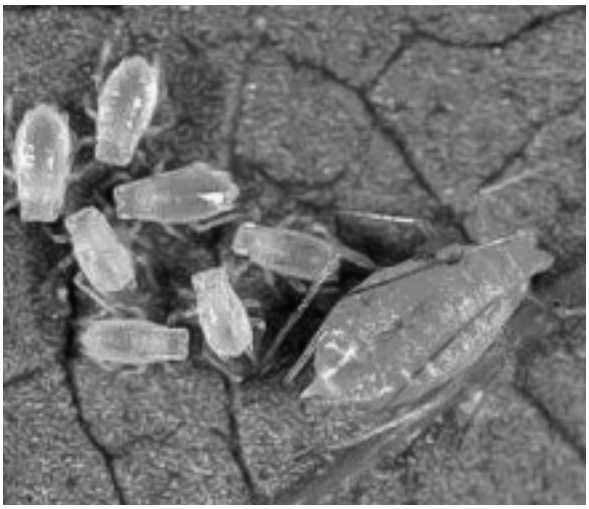


Foto 1. Bladluis met nakomelingen

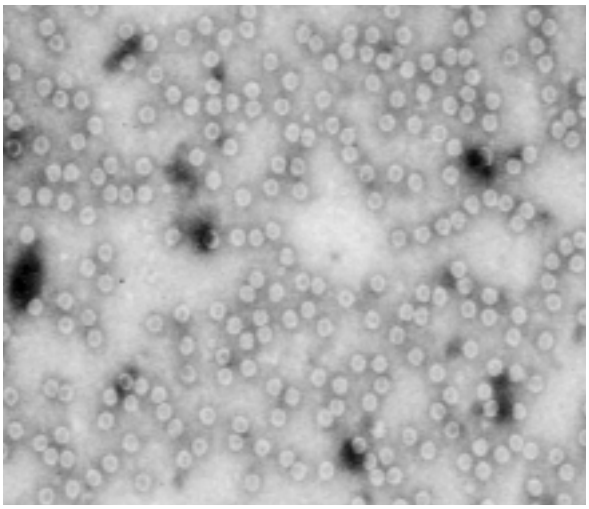


Foto 2. Elektronenmicroscopische opname van het gezuiverde virus, Myzus persicae densovirus.

voor dit virus vastgesteld dat het een breder gastheerbereik heeft dan alleen bladluizen. Aan de hand van deze uitkomsten is inmiddels een internationale patentaanvraag gehonoreerd en het komende jaar zal worden onderzocht hoe dit virus kan gaan worden ingezet in de praktijk.

Een nieuw bladluisvirus, Myzus persicae densovirus

Het tweede deel van het onderzoek concentreerde zich op een virus, dat gevonden werd in een bladluiskweek van INRA, Colmar. In geïnfecteerde groene perzikbladluizen (*Myzus persicae*) werden virusdeeltjes waargenomen, maar er bestond onduidelijkheid over de vraag of deze virusdeeltjes een nieuw insectenvirus of een al eerder waargenomen virus vertegenwoordigden. Om deze vraag te beantwoorden zijn er daarom allereerst serologische testen uitgevoerd op de geïnfecteerde bladluizen. Uit deze analyse bleek al snel dat het betreffende virus niet reageerde met antisera tegen al eerder geïdentificeerde bladluisvirussen en dat er dus waarschijnlijk sprake was van een nieuw virus. Dit virus is vervolgens gezuiverd om diagnostische antisera te kunnen maken tegen het virus en om het virus nader te kunnen karakteriseren en vast te stellen of dit virus een interessante kandidaat zou zijn om als basis te fungeren voor een bio-pesticide.

De zuivering van het virus en het maken van diagnostische antisera verliep bijzonder succesvol en heeft geleid tot verdere karakterisering van het virus. Genoomanalyse van het virus en vergelijking van dit DNA-genoom met dat van andere virussen heeft aangetoond dat er inderdaad sprake is van een nieuw virus. Dit nieuwe virus blijkt sterke overeenkomsten te vertonen met zogenaamde densovirussen en heeft dan ook de voorlopige naam toegekend gekregen van *Myzus persicae* densovirus (MpDNV).

Opname en overdracht van MpDNV via verschillende routes

Na moleculaire karakterisering van dit nieuwe virus zijn er een aantal biologische parameters bestudeerd zoals de opname en overdracht (transmissie) van het virus. Uit deze experimenten is onder andere gebleken, dat het nieuwe virus, MpDNV, net als andere insectenvirussen, via een geïnfecteerde bladluis kan worden overgedragen naar nakomelingen (zogenaamde verticale transmissie). Tevens is aangetoond dat het virus via speeksel en honingdauw van bladluis naar bladluis kan worden overgedragen (horizontale transmissie).

Gebruik van het nieuwe virus als biopesticide? Effect van MpDNV op bladluispopulaties

Om vast te stellen of dit nieuwe virus potentie heeft als bio-insecticide zijn er vervolgens experimenten gestart waarmee het effect van het virus op een bladluispopulatie kan worden bepaald. Uit deze biologische karakterisering blijkt dat het virus de groei en ontwikkeling van de bladluizen vertraagt en tevens dat het virus een negatief effect heeft op het aantal nakomelingen van de bladluizen. Kortom, er is een duidelijk biologisch effect meetbaar en daarmee ligt de weg open om dit virus te gebruiken als basis voor een nieuwe soort biopesticide voor bladluizen.

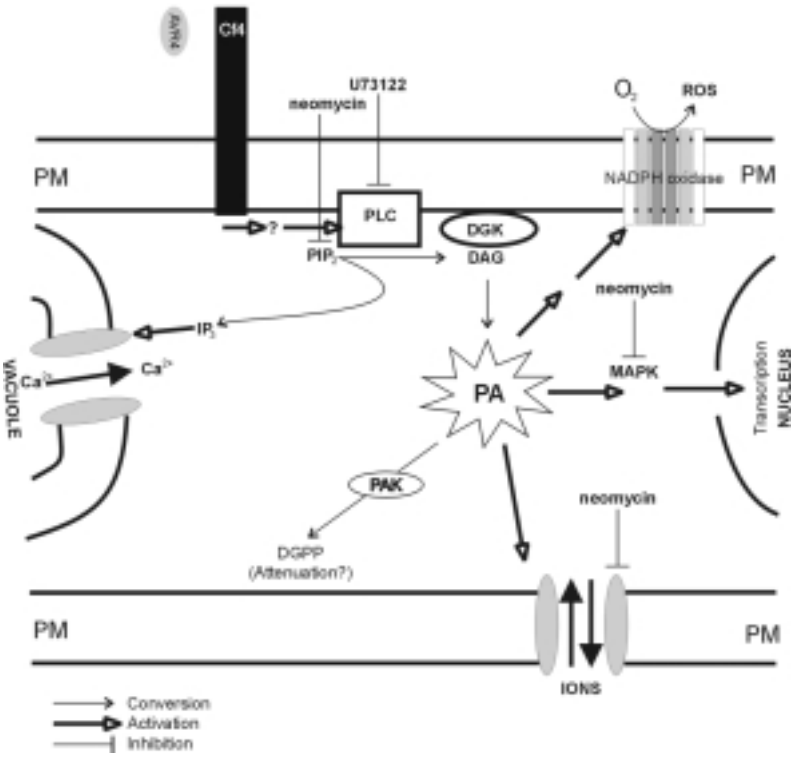
PROMOTIE

Cf-afhankelijke afweerreacties, geïnduceerd door avirulentie-eiwitten van het tomaten-pathogeen Cladosporium fulvum

ofwel: Koude fataal voor zelfmoordtomaat

Camiel F. de Jong

Tomaten beschermen zich tegen indringers met de 'tactiek van de verschroeide aarde': de cellen op de plaats van infectie sterven af en voorkomen daarmee dat het pathogeen verder kan groeien. Het proces begint al binnen een minuut en is temperatuurgevoelig, ontdekte Dr. Camiel de Jong. Hij promoveerde 19 juni 2002 aan de Wageningen Universiteit. Promotor was Prof. Dr. Ir. P.J.G.M. de Wit en copromotor Dr. Ir. M.H.A.J. Joosten; beiden zijn werkzaam bij de leerstoelgroep Fytopathologie van Wageningen Universiteit.



Figuur 1: Model voor de rol van fosfatidylzuur (PA) aan de Cf4/Avr4 signaaloverdracht.
Na perceptie van AVR4 door de cel wordt fosfolipase C geactiveerd. Dit enzym hydrolyseert vervolgens fosfatidylinositolbisfosfaat (PIP_2) in inostoltrisfosfaat (IP_3) en diacyl glycerol (DAG). IP_3 diffundeert in het cytosol alwaar het Ca^{2+} vrijmaakt uit intracellulaire voorraden. DAG blijft in de membraan en wordt door DAG kinase (DGK) omgezet in fosfatidylzuur. PA kan direct of indirect NADPH oxidase activeren wat resulteert in de productie van reactieve zuurstof radicalen (ROS). Tegelijkertijd schept PA , direct of indirect, de juiste condities in de plasmamembraan voor het plaatsvinden van andere signaaltransductie processen zoals het openen van ion kanalen, of activering van andere afweer signaaltransductie componenten van de plant zoals MAP kinases of andere eiwit kinases. (PM: plasmamembraan)

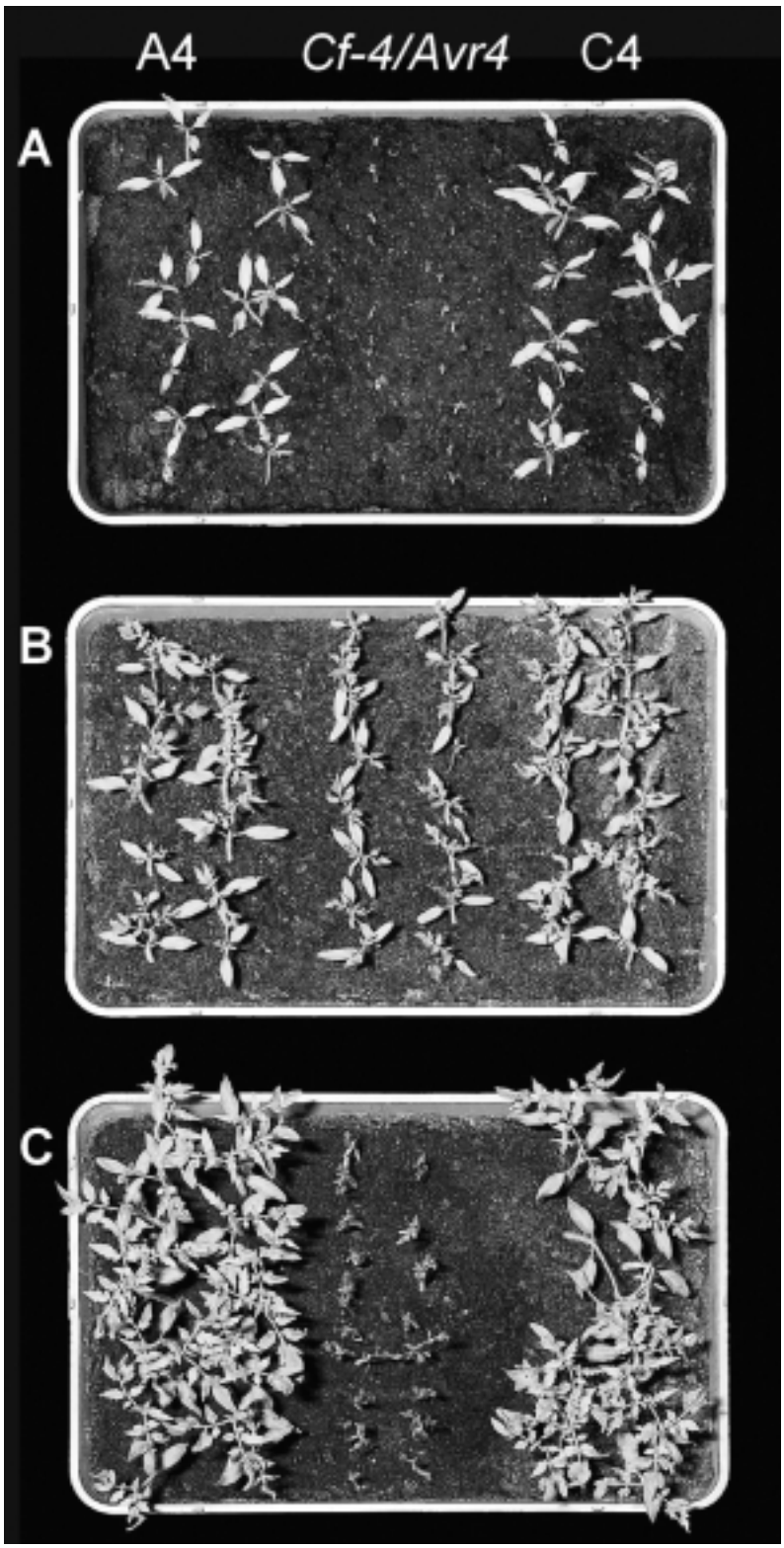
Inleiding

De uitkomst van een plant-pathogeen interactie wordt zowel door de aanwezigheid van resistentie (R) genen in de plant en corresponderende avirulentie (Avr) genen in het pathogeen bepaald. Volgens het gen-om-gen concept bestaat er voor elk dominant R gen dat aanwezig is in een waardplantpopulatie ook een corresponderend dominant avirulentiegen gen in de populatie van het pathogeen. De herkenning van een AVR eiwit door de plant een resulteert in een overgevoeligheidsreactie, ofwel

hypersensitieve respons (HR) van plantencellen in de waardplant. De HR veroorzaakt het afsterven (necrotiseren) van een beperkt aantal plantencellen rond de primaire infectiehaard, waardoor kolonisatie van het plantenweefsel door het pathogeen wordt voorkomen. AVR eiwitten veroorzaken in de plantencellen een scala aan reacties, waaronder de productie van zuurstofradicalen. Zuurstofradicalen spelen waarschijnlijk een rol bij de activering van de afweerreactie en zijn betrokken bij de directe afweer tegen het pathogeen.

De interactie tussen de plantpathogene schimmel *Cladosporium fulvum* en tomaat volgt het hierboven beschreven gen-om-gen concept. Van dit pathosysteem zijn verscheidene resistentie- en avirulentiegenen gekloneerd, waarbij de corresponderende genenparen Cf-4/Avr4 en Cf-9/Avr9 het best zijn bestudeerd.

Voor deze genenparen zijn al veel pogingen gedaan om signaaloverdracht te bestuderen in celsuspensies van tomatenplanten, vaak zonder succes. Daarom is in dit



Figuur 2: De 'redding' bij 33°C van MoneyMaker Cf4 zaailingen die AVR4 tot expressie brengen
Zaden van MoneyMaker tomatenplanten zonder resistentie genen die AVR4 tot expressie brengen (Avr4⁺ MM-Cf0), MoneyMaker die het Cf-4 resistentie gen tot expressie brengt (MM-Cf4) en zaden afkomstig van een kruising tussen deze genotypen (Cf-4/Avr4) werden gezaaid onder standaard kas omstandigheden. Nadat de hypocotylen waren verschenen werden de zaailingen gedurende drie weken geïncubeerd bij 20°C of 33°C. Uiteindelijk werden zaailingen die bij 33°C "geincubeerd waren terug geplaatst naar 20°C.
(A) Bij 20°C sterven Cf-4/Avr4 zaailingen binnen 1 week na het verschijnen van de hypocotylen terwijl de Avr4⁺ MM-Cf0 (A4) en MM-Cf4 (C4) zaailingen zich normaal ontwikkelen. De foto is 3 weken na zaaien genomen.
(B) Bij 33°C ontwikkelen alle zaailingen zich normaal, ook degenen die zowel Cf-4 als Avr4 tot expressie brengen. De foto is 4 weken na zaaien genomen.
(C) Na het terug plaatsen van de zaailingen van 33°C na 20°C ontwikkelen de Cf-4/Avr4 zaailingen een systemische overgevoeligheids reactie. Dit resulteert binnen drie dagen na terugplaatsen in de dood van deze plantjes. De foto is genomen drie dagen na het terugplaatsen van 33°C naar 20°C.

onderzoek gebruik gemaakt van celsuspensies afkomstig van transgene tabaksplanten, die getransformeerd werden met het Cf-4 of Cf-9 gen. In tegenstelling tot celsuspensies van tomaat, reageren deze celsuspensies van tabak specifiek op een behandeling met het corresponderende avirulentie-eiwit van *Cladosporium fulvum*.

Vroege afweerreacties geïnduceerd door het avirulentiegen AVR9 in celsuspensies van tabak

We hebben de afweerreacties die geïnduceerd worden door het wildtype van AVR9 en enkele gemuteerde AVR9 eiwitten in Cf-9+-tabaksbladeren en Cf-9+- tabak celsuspensies bestudeerd. Injectie van gemuteerde AVR9 eiwitten in bladeren van zowel de tomaten cultivar MoneyMaker (MM)-Cf9 als Cf-9+-tabaksbladeren en celsuspensies liet zien dat deze eiwitten in vergelijking tot het wildtype een andere necrose-inducerende activiteit bezitten.

In vergelijking tot het wildtype vertoont een mutant (R08K) een sterker vermogen om de productie van zuurstofradicalen te induceren, terwijl twee andere mutanten (F10A en F21A) een lagere activiteit bezitten. Het wildtype en de mutant R08K verhogen de pH van het medium, terwijl behandeling met de mutant F10A de pH minder, en behandeling met F21A de pH helemaal niet verhoogt. Het is opmerkelijk dat de door de AVR9 eiwitten geïnduceerde productie van zuurstofradicalen al plaats vindt bij concentraties die honderd maal lager liggen dan concentraties die nodig zijn om de pH van het extracellulaire medium te verhogen.

AVR9 eiwitconcentraties die resulteren in een maximale pH-verhoging, zijn vergelijkbaar met concentraties die necrose induceren na injectie in bladeren van zowel de tomatenplant MM-Cf9 als Cf-9+-tabaksplanten.

De behandeling van Cf-9+-tabakscelsuspensies met het wildtype resulteerde in de activering van een MAP kinase, terwijl de mutant F21A slechts een geringe activering van dit kinase induceerde. Het wildtype van Avr9 induceerde ook massale celdood 18 uur na toediening aan Cf-9+-tabakscelsuspensies. Tabakscellen die geen Cf-9 tot expressie brengen, bleven daarentegen leven na toediening van dezelfde concentratie AVR9, hetgeen de specificiteit van de inductie van deze afweerreactie aantoont.

Cf-4/Avr4-afhankelijke afweersignalen worden ondersteund door de signaalstof fosfatidylzuur (PA)

Wij hebben aangetoond dat zich na behandeling van Cf-4+-tabakscellen met AVR4 het fosfolipide fosfatidylzuur (PA) ophoopt.

Twee minuten na toediening van AVR4 begon zich de signaalstof fosfatidylzuur reeds op te hopen. Het omzettingsproduct van fosfatidylzuur, diacylglycerol pyrofosfaat (DGPP), hoopte zich op vier tot acht minuten na toediening van AVR4. Het is nog niet duidelijk of DGPP zelf een signaalstof is, of dat het dient als een negatieve regulator van de fosfatidylzuur signalering.

Een differentiële labelingsstrategie toonde aan dat de signaalstof fosfatidylzuur voor het overgrote deel gegenereerd wordt via de omzetting van diacylglycerol (DAG) in fosfatidylzuur door het enzym diacylglycerol kinase (DGK). In signaaltransductie processen kan DAG zelf weer gegenereerd worden via de hydrolyse van fosfatidylinositol 4,5 bisfosfaat (PIP2) door het enzym fosfolipase C (PLC).

Voorbehandeling van Cf-4+-tabakscellen met de fosfolipase remmers neomycine en U73122 blokkeerde de door AVR4-geïnduceerde ophoping van fosfatidylzuur. Dit gaf aan dat fosfatidylzuur inderdaad gegenereerd wordt via fosfolipase C.

De AVR4-geïnduceerde productie van zuurstofradicalen werd onderdrukt door de NADPH oxidase remmer diphenyleeniodonium chloride (DPI), terwijl deze remmer niet de door AVR4- geïnduceerde ophoping van fosfatidylzuur remde. Echter, beide AVR4-geïnduceerde responsen werden op een dosis-afhankelijke wijze onderdrukt door de fosfolipase C remmer U73122. Hieruit kan worden geconcludeerd dat activering van fosfolipase C en ophoping van fosfatidylzuur plaatsvinden vóórdat zuurstofradicalen worden geproduceerd.

Behandeling van de Cf-4+-tabakscellen met een wateroplosbaar, synthetisch fosfatidylzuuranaloog resulteerde in een acute, kleine, niet-aanhoudende productie van zuurstofradicalen.
Deze gegevens demonstreren het belang van de fosfolipide signalering in de AVR4-geïnduceerde productie van zuurstofradicalen. Additionele studies toonden aan dat ook AVR4-geïnduceerde verhoging van de pH van het extracellulaire medium en MAP kinase activering door fosfolipase C remmers onderdrukt worden. Dit suggereert dat ook deze processen afhankelijk zijn van fosfolipase C.

Onderdrukking van de door AVR9 geïnduceerde afweerreacties bij hoge temperaturen hangt samen met een afname van elicitor-binding sites

De temperatuurgevoeligheid van de *Cf/Avr*-afhankelijke afweerreacties is al eerder beschreven; Injectie van AVR4 of AVR9 in bladeren van tomaat of tabak, die respectievelijk *Cf-4* of *Cf-9* tot expressie brengen, resulteerde in necrose bij 20°C, terwijl bij 33°C deze reactie volledig onderdrukt werd.

Bij 20°C necrotiseerden tomatenzaailingen die zowel het *Cf* gen, als het corresponderende *Avr* gen tot expressie brengen spoedig na kieming als gevolg van een systemische overgevoeligheidsreactie. Deze zaailingen konden gered worden door ze na kieming te incuberen bij 33°C, maar ze stierven snel af als ze teruggezet werden naar 20°C.
Expressie-analyse van verschillende genen die betrokken zijn bij de afweerreactie, liet zien dat bij 33°C de expressie onderdrukt was, terwijl de expressie van deze genen weer snel en gesynchroniseerd op gang kwam na terugzetten van de zaailingen naar 20°C.

Deze gesynchroniseerde inductie van de overgevoeligheidsreactie vormt een uitstekende basis voor de identificatie van nieuwe genen die betrokken zijn bij de afweerreactie. In celsuspensies ebde zowel de AVR4- als de AVR9-geïnduceerde pH verhoging van het extracellulaire medium langzaam weg na incubatie bij de hoge temperatuur, terwijl deze respons weer snel terugkeerde na terugzetten van de cellen naar 15°C.

Ook werden er verschillen in kinetiek tussen het verlies van AVR4- en AVR9-geïnduceerde pH verhoging waargenomen bij hoge temperaturen. Er is op het plasmamembraan van zowel tomaten- als tabakscellen een bindingsplaats voor AVR9 aanwezig, waarvan wordt gedacht dat deze de AVR9 receptor is, die betrokken is bij de inductie van *Cf-9/Avr9*-afhankelijke afweerreacties.

De hoeveelheid AVR9 die bindt aan microsomale fracties geïsoleerd uit tabakscellen en geïncubeerd bij 33°C, was 80% lager in vergelijking met fracties die stammen van tabakscellen die geïncubeerd werden bij 20°C. Deze afname van AVR9 binding bleek te worden veroorzaakt door een reductie van de hoeveelheid AVR9 bindingsplaatsen en niet door een afname van de affiniteit van de bindingsplaats voor AVR9 zelf. Dit gegeven vormt een moleculaire basis voor de temperatuurgevoeligheid van de *Cf-9/Avr9*-afhankelijke afweerreactie.

Conclusies

Tomatenplanten die een resistentiegen (*Cf*) tegen *Cladosporium fulvum* tot expressie brengen, zijn volledig resistent. De producten van de resistentiegenen zoals Cf-4 en Cf-9 herkennen de door de schimmel uitgescheiden corresponderende producten van de avirulentiegenen *Avr4* en Avr9.

De herkenning resulteert in een overgevoeligheidsreactie, een plaatselijk afsterven van cellen rond de primaire infectiehaard (de HR respons).

Biochemische veranderingen die voorafgaan aan het uiteindelijke afsterven van de cellen, zijn de productie van zuurstofradicalen, influx van protonen en activering van MAP kinases.
De ophoping van de signaalstof fosfatidylzuur wordt al circa één minuut na herkenning van AVR4 veroorzaakt door het enzym fosfolipase C en behoorde tot de vroegste responsen ooit waargenomen. Deze ophoping bleek vereist voor latere processen zoals de productie van zuurstofradicalen.

Bij 33°C wordt de AVR geïnduceerde overgevoeligheidsreactie onderdrukt. Dit wordt hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door de dramatische reductie in het aantal AVR bindingsplaatsen bij 33°C ten opzichte van 20°C. Van deze temperatuurgevoeligheid kan handig gebruik gemaakt worden om afweer gerelateerde genen te identificeren doordat hun expressie hiermee gesynchroniseerd kan worden. Op de methode en de daarmee geïdentificeerde sequenties is onlangs patent verleend aan Keygene en het Laboratorium voor Fytopathologie.

COLUMN

Pesticiden, wat baten zij de natie?

J.C. Zadoks

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

De vraag naar de werkelijke baten en kosten van pesticiden voor de gehele natie moet in twee delen beantwoord worden, de baten en de kosten. Het venijn van de vraag zit echter in het woord 'werkelijke'. De baten voor alle agrarische bedrijven te samen zijn wel te schatten, maar die schatting krijgt pas betekenis als wij het referentiekader benamen. Ons referentiekader is de beschermde landbouw van de Europese Unie met, voor een aantal producten, prijzen ver boven het wereldniveau.

De kosten van pesticiden voor de gezamenlijke agrarische bedrijven zijn te schatten. Zij bestaan vooral uit middelen-kosten en toedieningskosten. De natie als geheel heeft meer kosten dan alleen de kosten van haar agrarische bedrijven, sociale kosten die niet door de landbouwbedrijven zelf gedragen worden maar die toch betaald moeten worden. Een lijstje voor Nederland: het College Toelating Bestrijdingsmiddelen, een deel van de Plantenziektenkundige Dienst, een deel van de Algemene Inspectie Dienst, zeg maar kosten van regelgeving, regeluitvoering en regeltoezicht. Verder zijn er berekenbare kosten van waterleidingbedrijven die pesticidenvrij drinkwater moeten leveren. De bestrijdingsmiddelenbevechters, zoals Greenpeace en Stichting Natuur en Milieu, maken ook kosten bij het voeren van hun strijd. Al deze uitgaven zijn vrij gemakkelijk in Euro's uit te drukken. Maar dan komen de kosten van de ondanks alles veroorzaakte ziekte en dood van mens en dier, de aangerichte ecotoxicologische schade, het verlies van biodiversiteit, kiest U maar, kosten die vooralsnog heel moeilijk in Euro's zijn uit te drukken. Over de kosten van het 'poldermodel' met zijn eindeloze discussies en de kosten van langdurig uitstel van noodzakelijke maatregelen zal ik maar zwijgen.

Gegevens voor Nederland ken ik niet maar in ons buurland Duitsland is alles netjes uitgerekend voor de gezamenlijke deelstaten van het vroegere West-Duitsland (Waibel & Fleischer, 1998). Om een lang verhaal kort te houden, de auteurs schatten de Baten/Kosten verhouding op hoogstens 1,45.

Voor alle duidelijkheid: een investering van één Euro in bestrijdingsmiddelengebruik levert de natie op zijn best 1,45 Euro op. Dat getal gaat omhoog als de baten en omlaag als de kosten groter zijn dan geschat. De laatste mogelijkheid is het meest waarschijnlijk, want de auteurs hebben alleen reëel in Euro's uit te drukken kosten meegenomen. Konden we de kosten van ziekte en dood van mens en dier , ecotoxicologische schade en verlies aan biodiversiteit op een aanvaardbare wijze in Euro's uitdrukken, dan zou de B/K dalen, mogelijk zelfs tot onder de waarde 1. Dan wordt het, kort door de bocht, 'de teler haalt, de natie betaalt'.

Hoe liggen de zaken elders in de wereld? Een gangmakende berekening, eindeloos aangehaald, is die van Headley (1968) in de USA. Hij berekende de B/K op 4 en bedoelde daarmee dat iedere dollar geïnvesteerd in bestrijdingsmiddelen de teler (maar niet de natie) vier dollar oplevert. Inmiddels is aangetoond dat de berekening uitging van een verkeerd model (Lichtenberg & Zilberman, 1986). Headley beschouwde pesticiden als productiefactoren, in lijn met grond, arbeid, water en meststoffen. Dat is onjuist, pesticiden zijn schadebeperkende factoren, met heel andere formules. Pimentel *et al.* (1993) vermeden de fout van Headley en brachten op nationaal USA niveau de sociale kosten in rekening. Zij kwamen uit op een B/K = 1,4. De overeenkomst tussen de Duitse en Amerikaanse resultaten, gebaseerd op verschillende berekeningsmodellen, is treffend. Er zijn misschien wel meer van dit soort berekeningen maar die ken ik niet. Ergens in Duitsland kwam een econoom tot een B/K = 20, leuk voor de industrie, maar onzin. De agrarische productie in Nederland is nog steeds afhankelijk van pesticiden en zal dat nog wel een tijdje zo blijven. Het zou interessant zijn om de Nederlandse B/K te kennen en nog interessanter om over de uitkomst van de berekeningen te kunnen bekvechten.

Referenties

Headley, J.C., 1968. Estimating the productivity of agricultural pesticides. American Journal of Agricultural Economics **50**: 13-23.

Lichtenberg, E. & Zilberman, D., 1986. The econometrics of damage control: why specification matters. American Journal Agricultural Economy **68**: 261-273.

Pimentel, D., Acquay, H., Biltonen, M., Rice, P., Silva, M., Nelson, J., Lipner, V., Giordano, S., Horowtz, A. & D'Amore, M., 1993. Assessment of environmental and economic impacts of pesticide use. In: Pimentel, D. & Lehman, H. (Eds) The pesticide question - environment, economics, and ethics. New York, Chapman & Hill. pp 47-84.

Waibel, H. & Fleischer, G., 1998. Kosten und Nutzen des chemischen Pflanzenschutzes in der deutschen Landwirtschaft aus gesamtwirtschaftlicher Sicht. Kiel, Vauk. 254 pp + xv pp.

KNPV Gewasbeschermingsdag op 27 maart 2003

Samenvattingen van de voordrachten Ochtendsessie - Junushoff

Proefbedrijf OBS bereikt als eerste strengste milieudoelen, praktijk volgt

F.G. Wijnands en A.J.G. Dekking

PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad,
e-mail f.g.wijnands@ppo.dlo.nl

Sinds 1980 wordt op het proefbedrijf Ontwikkeling Bedrijfs Systemen (OBS) te Nagele geïntegreerde landbouw ontwikkeld. Daarbij worden toekomstgerichte doelstellingen op het terrein van agronomie, economie en ecologie & milieu operationeel gemaakt in een set van maatstaven en streefwaarden. Via het empirische proces van ontwerp, testen en verbeteren wordt gepoogd de gestelde doelen te behalen (prototyperen). Wat betreft de beheersing van ziekten, plagen en onkruiden wordt gewerkt met het concept van geïntegreerde gewasbescherming. Daarbij staat preventie voorop. Bestrijding vindt alleen plaats bij gebleken economische noodzaak en is gericht op minimale belasting van het milieu. De nadruk ligt op de inpassing van niet-chemische technieken en een minimaal gebruik van zorgvuldig geselecteerde en optimaal toegepaste pesticiden. Voor de beoordeling van de veroorzaakte milieubelasting wordt sinds midden jaren negentig gebruik gemaakt van een afgewogen set maatstaven. Deze hebben enerzijds betrekking op de emissierisico's van pesticiden (blootstellingsrisico; BRI) en anderzijds op de kans op ecologische schade (milieubelasting; MBP). De BRI, ontwikkeld door PPO, kwantificeert de emissie van pesticiden naar bodem, grondwater en lucht. De MBP, ontwikkeld door CLM, kwantificeert de kans op schade aan organismen in het oppervlaktewater en in de bodem.

Geïntegreerde gewasbescherming is per definitie bedrijfs-, perceels- en jaarsspecifiek en de implementatie daarvan wordt bepaald door de lokale omstandigheden, de prevalente ziekten, plagen en onkruiden en de beschikbare methoden en technieken. In de loop van de afgelopen twintig jaar is de meest optimale invulling van dit concept dan ook sterk veranderd. Met optimaal wordt hier gedoeld op de beheersing van kosten, arbeid en risico's, de effectiviteit en de praktische inpasbaarheid en uitvoerbaarheid voor de ondernemer. Bij de ontwikkeling van geïntegreerde gewasbescherming werd in de jaren tachtig gemikt op maximale substitutie van pesticiden. Bij de pesticidenselectie werd gepoogd pesticiden te vermijden die als milieuschadelijk te boek stonden. De prestatie van het systeem werd afgemeten aan het verbruik van actieve stoffen. Sinds midden jaren negentig wordt in het bedrijfssystemenonderzoek van PPO de bovengenoemde set maatstaven gehanteerd, die een meer compleet en genuanceerder beeld geven van de veroorzaakte milieubelasting. De geformuleerde streefwaarden representeren een ambitieuze 'milieuvriendelijke' landbouw. 90% reductie van de emissie naar de lucht (tov referentieperiode MJPG 1984-1988), geen schade aan het waterleven, geen uitspoeling naar het grondwater boven de EU-normen, minimale belasting van de bodem en geen schade aan het bodemleven.

Geïntegreerde gewasbescherming is sinds 1980 sterk van karakter veranderd. Op het proefbedrijf OBS blijkt de resulterende milieubelasting voortschrijdend verminderd te zijn, en werd in 2001 voor het eerst voldaan aan alle gestelde streefwaarden. Daarmee is het OBS het eerste gedocumenteerde bedrijf dat aan de eisen kan voldoen. In innovatieprojecten wordt als vervolgstap op het ontwikkelingswerk op proefboerderijen de beschikbare kennis en expertise bedrijfsspecifiek in samenwerking met de ondernemer geoptimaliseerd en toegepast. Van 2000 t/m 2003 werken in 'Telen met toekomst' 33 ondernemers uit de praktijk samen met DLV en Wageningen-UR aan de ontwikkeling van geïntegreerde landbouw in de praktijk. De mate waarin de eerder genoemde doelstellingen op het terrein van milieubelasting realiseerbaar zijn blijkt te verschillen per sector en per bedrijf. Toch zijn er reeds enkele bedrijven die dicht bij de gestelde streefwaarden komen. Verrassend genoeg gaat het daarbij onder andere om grootschalige rationele akkerbouw op de noordoostelijke zand- en dalgronden.

In deze bijdrage wordt ingegaan op de veranderende inhoud van de geïntegreerde gewasbescherming en het resulterend milieutechnisch resultaat voor zowel

het proefbedrijf OBS als een selectie uit de praktijkbedrijven van 'Telen met toekomst'.

Economie en Bestuur van Plantgezondheid

Alfons Oude Lansink

Leerstoelgroep Agrarische Bedrijfseconomie, Postbus 8130, 6700 EW Wageningen, e-mail alfons.oudelansink@wur.nl

Met bijdragen van Jan Buurma en Liesbeth Theuws (Landbouw Economisch Instituut, Afdeling Plant)

De maatschappijwetenschappen hebben tot nu toe een bescheiden rol gespeeld in het beheer van plantgezondheid. Het Landbouw Economisch Instituut en de leerstoelgroep Agrarische Bedrijfseconomie hebben gezamenlijk een onderzoeksprogramma ontwikkeld waarin economische en bestuurlijke aspecten van de plantgezondheid verder worden uitgewerkt. Deze presentatie geeft een overzicht van dit onderzoeksprogramma. Een belangrijk economisch aspect van plantgezondheid is het bepalen van kosteneffectieve beheersmaatregelen. Bij de bestuurlijke aspecten gaat het om het ontwerpen van sociaal robuuste systemen voor het beheer van de plantgezondheid.

Omschakeling naar geïntegreerde teelt: hoe organiseren we dat?

Bert Smit[1], Abco de Buck[2] en Carolien de Lauwere[3]

[1] LEI-DLO, Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, e-mail a.b.smit@lei.wag-ur.nl
[2] PPO-Glas, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
[3] IMAG-DLO, Postbus 43, 6700 AA Wageningen

LNV heeft als doelstelling dat in 2004 90% van de plantaardige producenten in Nederland geïntegreerd teelt en dat met een certificaat aan kan tonen. Het tempo waarin men in die richting omschakelt verloopt echter te traag om dit doel tijdig te halen. In 2002 hebben IMAG, PPO en LEI onderzoek gedaan naar motieven van boeren en tuinders om wel of niet om te schakelen naar geïntegreerde teelt. Met de uitkomsten van dit onderzoek moet het mogelijk zijn om omschakeling naar geïntegreerde teelt (beter) te organiseren.
Economische in combinatie met ideologische motieven blijken vaak doorslaggevend om om te schakelen naar biologische teelt. Bij een overgang naar geïntegreerde teelt zijn de economische voordelen echter gering. De term 'geïntegreerd' is zowel voor de teler als voor de consument veel minder duidelijk gedefinieerd dan 'biologisch'. Geïntegreerd geteelde producten zijn in de winkel alleen herkenbaar als ze een keurmerk of certificaat hebben, maar ze leveren zelden een meerpijs op ten opzichte van gangbaar geteelde producten. Daar komt nog bij, dat 'gangbaar' opschuift richting 'geïntegreerd'. Zodoende zijn er weinig positieve prikkels om om te schakelen naar geïntegreerde teelt.

Het is uiteraard mogelijk om de Nederlandse land- en tuinbouw er op te wijzen, dat men binnen afzienbare tijd geïntegreerd (of biologisch) moet telen en dat men dus op korte termijn het omschakelingsproces moet opstarten. Maar het is waarschijnlijk aantrekkelijker om transitie via positieve prikkels te stimuleren. In deze inleiding worden hiervoor suggesties gedaan.

Innoveren in het krachtenveld tussen mens, markt en maatschappij

J.S. Buurma[1], A.J. de Buck[2] en B.W. Klein Swormink[3]

[1] LEI-DLO, Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, e-mail j.s.buurma@lei.wag-ur.nl
[2] PPO-Glas, , Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
[3] PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Al enkele decennia werken onderzoek en beleid aan omschakeling van de plantaardige productie naar geïntegreerde en biologische teelt. Achteraf kunnen we vaststellen dat de omschakeling moeizamer verloopt dan we hadden verwacht. Zodoende is het bewustzijn gegroeid, dat de maatschappelijke inbedding van omschakeling meer aandacht verdient.

In opdracht van het Ministerie van LNV is daarom de positie van boer en tuinder tussen mens, markt en maatschappij in kaart gebracht.

Uit diepte-interviews met vooraanstaande figuren uit primaire productie, handel/verwerking en kennis/advies is naar voren gekomen dat er verschillende routes zijn om duurzaamheid te bereiken. Omschakeling naar geïntegreerde en biologische teelt is slechts één van die routes. Het is daarom onverstandig om alle onderzoekskaarten op die ene route te zetten. Dat

kan leiden tot afbrokkeling van het maatschappelijk draagvlak van het onderzoek.

Het onderzoek heeft verder geleerd dat primaire producenten, handelaars/verwerkers en onderzoekers/adviseurs duidelijk verschillende posities innemen in het krachtenveld tussen mens, markt en maatschappij. De primaire producent wordt daardoor geconfronteerd met tegengestelde signalen uit de maatschappij. Het gevolg is onzekerheid over de toekomst, uitmondend in een afwachtende houding. De uitweg uit deze institutionele impasse wordt gezocht in de vorming van socio-technische netwerken.

Onkruidbeheersing als onderdeel van geïntegreerde gewasbescherming

L.A.P. Lotz[1], J.H. Schollaart[2] en J.E. van den Ende[3]

[1] Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen, e-mail l.a.p.lotz@plant.wag-ur.nl
[2] Ministerie van LNV, Postbus 20401, 2500 EK Den Haag
[3] Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bloembollen, Postbus 85, 2160 AB Lisse

In 2002 is een nieuw cluster van onderzoekprogramma's voor geïntegreerde gewasbescherming van start gegaan. Deze programma's hebben als doel een wezenlijke bijdrage te leveren aan het ontwikkelen van geïntegreerde en biologische beheersstrategieën die leiden tot een meer milieuvriendelijke gewasbescherming. Vanaf 2003 sluit het onkruidkundig onderzoek zich bij deze programma's aan. Een belangrijke reden voor deze integratie op het gebied van de beheersing van ziekten, plagen én onkruiden is dat een teler in zijn bedrijfsvoering zich een effectieve en betaalbare gewasbescherming in brede zin ten doel stelt en niet slechts succesvolle beheersing van bijvoorbeeld onkruiden.

Het in 2003 gestarte onkruidkundig onderzoek richt zich volgens de wens van LNV voor een groot deel op het oplossen van onkruidproblemen in de biologische landbouw, met name om de noodzaak van handmatig wieden terug te dringen. Want handmatig wieden is arbeidsintensief en dus duur. De voor biologische landbouw ontwikkelde preventieve, teelttechnische en niet-chemische methoden voor onkruidbeheersing worden voor de geïntegreerde landbouw verder toegesneden, in zoverre deze passen binnen de economische randvoorwaarden voor geïntegreerde bedrijfsvoering.

In de te ontwikkelen beheersingsstrategieën voor geïntegreerde landbouw wordt uitgegaan van een hiërarchie met onkruidpreventie als uitgangspunt, gevolgd door niet-chemische bestrijding en tenslotte chemische bestrijding als het niet anders kan. De onkruidpreventie wordt gerealiseerd door bijvoorbeeld valse zaaibedden middels precisie-grondbewerking, onkruidonderdrukkende gewasstructuren en plantverbanden, en preventie van invoer van onkruidzaden op een bedrijf. Voor de niet-chemische bestrijding worden reeds bestaande mechanische technieken geoptimaliseerd en nieuwe technieken ontwikkeld. Voor de chemische onkruidbestrijding is het onderzoek gericht op minimalisering van doseringen door in te spelen op plaats- en tijdspecifieke gewas- en onkruidverschillen. Ook richt het onderzoek zich op het ontwikkelen van alternatieven voor herbiciden met een relatief hoge milieubelasting of herbiciden die niet passen in genoemde hiërarchie, bijvoorbeeld bodemherbiciden.

Tenslotte is er uiteraard veel aandacht voor de inpassing van de kennisproducten in geïntegreerde gewasbescherming. Dit gebeurt met name in het programma *Geïntegreerde en Biologische Bedrijfsstrategieën*, waarin de integratie en synthese van de resultaten van de verschillende gewasbeschermingsprogramma's plaatsvindt. Hierbij komen maatregelen aan de orde voor beheersing van ziekten/plagen en van onkruiden die elkaar versterken of juist tegenwerken. Zo heeft biologische grondontsmetting gericht op beheersing van ziekten naar verwachting een gunstig onkruidonderdrukkend effect. Een voorbeeld van een tegenwerking zien we bij dichte gewasstructuren. Enerzijds is er de wens om een gewasstructuur relatief dicht te houden vanwege een hoge onkruidonderdrukking door gewasconcurrentie. Anderzijds hebben plantenpathogene schimmels in een relatief dicht gewas van bijvoorbeeld tarwe een grotere kans op vermeerdering dan in een meer open gewas.

Ecologische geletterdheid voor boer en beleid

R. Rabbinge

Universiteitshoogleraar WUR, e-mail r.rabbinge@co.dlo.nl

De ontwikkelingen van de gewasbescherming worden in de vele historische beschouwingen door prof. Zadoks uitgebreid beschreven en getypeerd als verlopende van het onvermijdelijke via de chemische- en de geïntegreerde gewasbescherming naar teeltsystemen.

Diverse voorbeelden daarvan kunnen worden gegeven zowel in beschermde als in open teelten. Het gaat

dan niet alleen om individuele teelten maar om hele teeltsystemen. De vijfde fase waarin we nu zijn aangeland kan worden getypeerd als systeeminnovaties. De interventies zijn nu zo gericht dat maximaal gebruik wordt gemaakt van de ecologische en fysiologische processen die schade kunnen voorkomen of beperken. Daartoe worden de groei definierende, de groeibeperkende en de groei -kostende factoren in onderlinge samenhang bekeken. Dat kan resulteren in een drastische verhoging van de doelmatigheid van de in te zetten middelen.

Het landgebruik, dus optimalisatie op hogere niveaus, moet daarbij worden betrokken.

De goede landbouw op de goede plek. De ecotechnologische modernisering is een voorbeeld van het doorbreken van onduurzaamheidsspiralen en het ontwikkelen van op duurzaamheid gerichte voedselproductiesystemen.

Middagsessie - Kleine Veerzaal

Onkruidzaadpredatie: de ontbrekende schakel in de populatiedynamica van onkruiden

Paula R. Westerman en Wopke van der Werf

Gewas- en onkruidecologie, Departement Plantenwetenschappen, Wageningen Universiteit, Postbus 430, 6700 AK Wageningen, e-mail paula.westerman@wur.nl

De Nederlandse akkerbouw is grotendeels afhankelijk van herbiciden voor de bestrijding van onkruiden. Naast hogere opbrengst en lagere arbeidsbehoefte heeft het gebruik van herbiciden ook geleid tot ongewenste neveneffecten, zoals nadelige effecten op onschadelijke organismen, gezondheidsrisico's en verontreiniging van oppervlakte- en grondwater. Vandaar dat een geïntegreerde benadering nodig is met meer gebruik van ecologische mechanismen (waar mogelijk) en verminderde chemische afhankelijkheid.

Het beperken van de zaadproductie is een effectieve manier om onkruidpopulaties op de lange duur onder controle te houden, omdat zaadproductie vaak de enige manier is waarop eenjarige onkruiden kunnen overleven en zich verspreiden. Toch is zaadproductie niet te voorkomen ondanks intensieve onkruidbestrijding. Aangezien de meeste akkeronkruiden veel en persistent zaad produceren, kan zaadproductie nadelig uitpakken voor de opbrengst van toekomstige gewassen. Zeventig tot 99% van de onkruidzaden die jaarlijks geproduceerd worden blijkt niet teruggevonden te kunnen worden in de bodem of als kiemplant op de akker. Een zeker gedeelte sterft in de bodem, maar het grootste deel (minimaal 20-60% op jaarbasis) valt ten prooi aan zaadetende organismen op het grondoppervlak. Vooral de bosmuis, *Apodemus sylvaticus*, en in mindere mate granivore loopkevers, o.a. *Harpalus rufipes*, blijken belangrijk. Het verlies van granivore organismen, om wat voor redenen dan ook, zou enorme consequenties hebben voor de onkruidbeheersing. Waargenomen verschillen in zaadpredatie tussen gewassen en onkruidsoorten zijn voornamelijk terug te voeren op verschillen in de timing van vraag en aanbod aan onkruidzaden.

Afweer bij schimmels tegen biologisch bestrijding

Alexander Schouten, Grardy van den Berg en Jos M. Raaijmakers

Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit, Postbus 8025, 6700 EE Wageningen, e-mail sander.schouten@wur.nl

Antagonistische interacties tussen micro-organismen krijgen bijzondere aandacht op het gebied van de microbiële ecologie en worden geëxploiteerd voor biologische bestrijding van plantenpathogene schimmels. Fundamenteel onderzoek naar interacties tussen antagonistische micro-organismen en plantenpathogene schimmels wordt gedomineerd door vragen omtrent de effecten van antagonisten op pathogenen en identificatie van de mechanismen, metabolieten en genen die daarbij betrokken zijn. Het falen van biologische bestrijding wordt meestal toegeschreven aan het gebrek aan kwaliteiten van de gebruikte antagonist. Mogelijke reacties van plantenpathogene schimmels op microbiële antagonisten krijgen verhoudingsgewijs weinig aandacht en de kans op resistentieonwikkeling binnen plantenpathogene schimmelpopulaties wordt klein geacht. Het laatste is gebaseerd op de gedachte dat (1) de meeste bacteriële antagonisten verschillende antibiotica produceren, (2) de antibiotica zeer lokaal worden geproduceerd en (3) de antibiotica slechts kortstondig aanwezig zijn gedurende de ontwikkeling van het pathogeen. Niettemin zijn er indicaties dat binnen natuurlijke pathogeenpopulaties variaties in gevoeligheid voor antibiotica voorkomen. In ons onderzoek bestuderen wij de aanwezigheid van resistentie bij natuurlijke pathogene en niet-pathogene isolaten van *Fusarium oxyspo-*

rum tegen antibiotca geproduceerd door *Pseudomonas* spp. De mechanismen die verantwoordelijk zijn voor resistentie worden gekarakteriseerd op biochemisch en genetisch niveau. De aanwezigheid van resistente plantenpathogene schimmels in de bodem kunnen de effectiviteit van biologsche bestrijding drastisch beïnvloeden.

Onverwacht optreden van 'Rhizoctonia-decline' bij continuteelt bloemkool

J. Postma, M.T. Schilder en R.W.A. Scheper

Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen, e-mail j.postma@plant.wag-ur.nl

Om hun schade te beperken is gewasrotatie voor vele bodempathogenen een belangrijke maatregel. Door een ruime rotatie met niet-waardgewassen sterft het inoculum in de bodem langzaam af tot een niveau dat onder de schadedrempel ligt. Er zijn echter ook uitzonderingen op deze regel bekend, zoals "Take-all decline", waarbij de schade door *Gaeumannomyces graminis* terugloopt bij continuteelt graan.

Bij de uitvoering van veldproeven met *Rhizoctonia solani* in bloemkool te Zwaagdijk (i.s.m. PPO-agv), ontstond het vermoeden dat het betreffende bloemkoolperceel, waarop vele jaren bloemkool geteeld was, een hoge bodemweerbaarheid had. Het perceel bleek wel op grote schaal geïnfecteerd te zijn met het bloemkool-pathogeen *R. solani* AG 2-1, terwijl er relatief weinig schade optrad. In 2002 zijn kasproeven uitgevoerd om na te gaan of het hier inderdaad een verhoogde bodemweerbaarheid als gevolg van continuteelt bloemkool betreft.

De bodemweerbaarheid van het bloemkoolperceel is vergeleken met die van een perenboomgaard en van grasland. In twee typen toetsen (ziekteverspreiding en uitvalpercentage van zaailingen) bleek de grond van het bloemkoolperceel een significant hogere bodemweerbaarheid te hebben dan de twee gronden waarop geen bloemkool geteeld was. In een kasproef zijn vervolgens op de bloemkoolgrond en op de perengrond vijf korte teelten met bloemkoolplantjes of braak uitgevoerd. De behandelingen werden één of vijf maal met *Rhizoctonia* geïnfecteerd. Na de vijfde teelt werden alle behandelingen getoetst op hun bodemweerbaarheid.

De resultaten uit deze proef waren verrassend. In de perengrond nam de bodemweerbaarheid toe in de behandeling met vijf bloemkoolteelten die elk met *Rhizoctonia* besmet werden. Toevoeging van *Rhizoctonia* bleek belangrijk voor het verkrijgen en in stand houden van een hoge bodemweerbaarheid. Een geringe bodemweerbaarheid in gesteriliseerde grond (gamma-bestraald) en herstel van de bodemweerbaarheid door toevoeging van 10% ziektewerende grond aan gesteriliseerde grond, tonen het belang van micro-organismen aan.

Met bovenstaande proeven hebben we voor het eerst in Nederland aangetoond dat de bodemweerbaarheid tegen *Rhizoctonia solani* bij continuteelt bloemkool toeneemt, en dat ondanks de aanwezigheid van het pathogeen in het veld de schade hierdoor over het algemeen gering blijft. Of dit fenomeen, "Rhizoctonia decline", op alle percelen met continuteelt bloemkool optreedt, is niet bekend.

Diabrotica virgifera virgifera - een bedreiging voor de Nederlandse maïsteelt?

Wiebe Lammers

Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen, e-mail j.w.lammers@pd.agro.nl

Diabrotica virgifera virgifera, een organisme met een EU-quarantainestatus, is aan een opmars bezig binnen Europa. In 1992 werd deze kever binnen Europa voor het eerst waargenomen rondom Belgrado (Servië). Sindsdien verlegt deze soort op natuurlijke wijze de grens van het verspreidingsgebied met zo'n 60 tot 80 kilometer per jaar. Recente uitbraken in Italië en Frankrijk (Parijs) worden echter, net zoals de uitbraak bij Belgrado, geweten aan verspreiding via vliegtuigen. Reden hiervoor is, dat bij deze uitbraken de eerste kevers werden gevangen in maïsvelden rondom vliegvelden. Een uitgevoerde CLIMEX-studie laat zien dat de klimatologische omstandigheden ten zuiden van de grote rivieren in Nederland geschikt lijken te zijn voor vestiging van de soort. Ook een vestiging in Noord-Nederland kan echter niet uitgesloten worden.

Volwassen kevers voeden zich met pollen en jonge korrels, maar de schade aan maïsplanten wordt vooral veroorzaakt door de larven. Deze vreten aan de jonge wortels. Als gevolg van deze wortelschade kan de plant minder water en nutriënten opnemen. Wanneer de wortels flink beschadigd zijn, zullen planten legeren. Deze vormen van schade resulteren in een lagere opbrengst. Opbrengstverliezen kunnen incidenteel zeer groot zijn – een extreme reductie van 90% is waargenomen – maar gebaseerd op de langetermijnervaringen in Canada mag een gemiddeld op-

brengstverlies van ongeveer 10% verwacht worden in Nederland.

De meest effectieve methode om *Diabrotica virgifera virgifera* te bestrijden is het toepassen van vruchtwisseling. In tegenstelling tot de VS, waar een mutant-type is waargenomen met een uitgebreidere waardplantenreeks, is maïs namelijk de enige goede waard voor de 'Europese soort'. Wanneer de larven geen maïswortels vinden in het voorjaar, kunnen ze hun ontwikkelingsstadia niet doorlopen en zullen sterven. In Nederland vindt echter veel continuteelt van maïs plaats, wat gunstig is voor Diabrotica. Insecticiden voor de bestrijding van adulten of larven van Diabrotica zijn op dit moment niet beschikbaar in Nederland. Enkele potentiële middelen hebben wel een toelating in maïs, maar niet voor de bestrijding van *Diabrotica virgifera virgifera*.

Sinds 1998 plaatst de Plantenziektenkundige Dienst (PD) feromoonvallen op risicolocaties om de Diabrotica-situatie te monitoren. Tot nu toe zijn er geen kevers gevangen. Mocht er echter een introductie plaatsvinden, dan zal de PD een uitroeiingsscenario volgen. Onder meer wordt dan de teelt van maïs-na-maïs en het transport van maïsproducten in een beperkt gebied rondom de uitbraak aan banden gelegd. Maïsvelden in dat gebied moeten behandeld met een insecticide om zo de kevers te bestrijden. Er dient wel inspanning gepleegd te worden om een middel beschikbaar te krijgen.

De PD consulteert experts over dit onderwerp (telers, onderzoekers, etc.). Gespreksonderwerpen zijn de huidige situatie en wat te doen ingeval van een incidentele uitbraak of een structurele vestiging van het organisme in Nederland. Het moment van introductie in Nederland lijkt nu met name af te hangen van een succesvolle uitroeiing in Frankrijk rond Parijs.

De invloed van ziektebestrijding op mycotoxinen in tarwe

H.T.A.M. Schepers, H.G. Spits en M.C. Plentinger

PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad, e-mail h.t.a.m.schepers@ppo.dlo.nl

Diverse Fusarium-soorten kunnen naast opbrengstderving ook schadelijke stoffen (mycotoxinen) vormen in graankorrels. De voedselveiligheid kan hiermee in het geding komen. De infectie van de aar vindt voornamelijk plaats tijdens vochtig weer gedurende de bloeiperiode. Als maïs en granen in het bouwplan aanwezig zijn, wordt de ziektedruk sterk verminderd door een goede vruchtwisseling en een kerende grondbewerking. Daarnaast dragen ook de rassenkeuze en de inzet van fungiciden bij aan de beheersing van aarfusarium. Er zijn enkele fungiciden toegelaten die gedeeltelijk werkzaam zijn tegen toxigene Fusarium-soorten. In 2000, 2001 en 2002 is in veldproeven op de locaties Lelystad, Nieuw Beerta en Colijnsplaat onderzocht wat de invloed was van rassen en fungiciden op aarfusarium en het mycotoxine DON. Rassen met een hoger resistentiecijfer (Residence, Florida, Kampa) werden duidelijk minder aangetast door aarfusarium en hadden een lager DON-gehalte in vergelijking met de gevoelige rassen Ritmo en Vivant. Een bespuiting met Matador (tebuconazool + triadimenol) in de bloei reduceerde de toxigene Fusarium-soorten én het DON-gehalte met 40-60%. In 2002 is in een aantal proeven de invloed van strobilurine-fungiciden op de vorming van DON onderzocht. In alle proeven werd (in bijna alle gevallen) een verhoging van het DON-gehalte gevonden naarmate een strobilurine-fungicide in een later gewasstadium werd toegepast. Een mogelijke verklaring van dit effect is wellicht gelegen in de beïnvloeding van de verhouding tussen toxigene en niet-toxigene Fusarium-schimmels.

Meloidogyne chitwoodi en M. fallax: zijn de problemen te overzien? Een overzicht van waardplantonderzoek door de Plantenziektenkundige Dienst

Henk Brinkman, Loes den Nijs en Anton van der Sommen

Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen, e-mail l.j.f.m.den.nijs@pd.agro.nl

Sinds mei 1998 staan de wortelknobbelaaltjes, *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax*, op de officiële quarantainelijst van de EU. Dit betekent dat alle planten en plantproducten vrij van deze organismen dienen te zijn voordat ze in de handel worden gebracht. De PD is verantwoordelijk voor de naleving van deze eis en inspecteert de producten hierop. Om aan deze eis te voldoen moet men echter wel weten welke planten en plantproducten als potentiële drager van deze nematoden in aanmerking komen. Door de sectie Nematologie van de PD wordt er daarom al enige jaren waardplantonderzoek uitgevoerd. Bij dit onderzoek is naast de vraag of het een waardplant is, vooral voor de PD van belang: kan de Q-nematode met het product in de handel worden gebracht.

In de periode 1989 tot heden zijn verschillende gewassen getoetst op hun waardplantcapaciteit en hun fytosanitaire risico voor het in het verkeer brengen van een van beide of beide nematodensoorten. Resultaten van dit onderzoek zullen schematisch weergegeven worden, waarbij de indeling is gemaakt naar productgroepen: bollen, akkerbouw- en groentegewassen en vaste planten en houtige gewassen.

De risico's van plant en pootgoed als transporteur van het quarantaine-aaltje Meloidogyne chitwoodi

Gerard Korthals en Leendert Molendijk

PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad,
e-mail g.w.korthals@ppo.dlo.nl

Wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne* spp.) komen steeds meer voor en veroorzaken matige tot sterke economische schade in goed renderende gewassen als aardappel, peen en schorseneer. Dat het gevaar van deze aaltjes in Nederland wordt onderkend blijkt wel uit het feit dat twee van de wortelknobbelaaltjes, namelijk het maïswortelknobbelaaltje (*M. chitwoodi*) en het bedrieglijk maïswortelknobbelaaltje (*M. fallax*), sinds 1 mei 1998 de quarantaine-status hebben. Verschillende instanties (PD, NAK, BKD) controleren uitgangsmateriaal (pootgoed, plantgoed en bollen) op aanwezigheid van deze aaltjes. De huidige technieken richten zich voornamelijk op de aanwezigheid van uitwendige symptomen. Omdat inmiddels bekend is dat deze aaltjes ook zonder symptomen in aardappelknollen of plantenwortels aanwezig kunnen zijn, leiden deze controles mogelijk tot een onderschatting van de werkelijke verspreidingsrisico's Daarnaast is er weinig kennis aanwezig met betrekking tot de werkelijke risico's. Het is bijvoorbeeld (nog) niet bekend hoeveel *M. chitwoodi* er in poters aanwezig kunnen zijn, hoe lang deze infectieus blijven en onder welke omstandigheden (grondsoort, klimaat) permanente besmettingen kunnen ontstaan. Om essentiële kennisleemten met betrekking tot de werkelijke risico's op een besmetting met *Meloidogyne chitwoodi* via poot- of plantgoed doet het PPO sinds 2002 onderzoek. Tijdens de lezing wordt het onderzoek en de eerste resultaten gepresenteerd.

Middagsessie - Pomonazaal

Geïnduceerde resistentie: een kwestie van prioriteiten stellen

Corné M.J. Pieterse

Leerstoelgroep Fytopathologie, Faculteit Biologie,
Universiteit Utrecht, Sorbonnelaan 16, 3584 CA Utrecht,
e-mail c.m.j.pieterse@bio.uu.nl

Planten gebruiken diverse induceerbare afweermechanismen om zich te beschermen tegen aanvallen door pathogenen en insecten. Deze afweerreacties remmen de belager in zijn groei en houden de schade voor de plant op een aanvaardbaar niveau. Welk afweermechanisme geactiveerd wordt hangt af van het type belager. Infectie door virussen, bacteriën of schimmels resulteert veelal in een sterk verhoogde productie van de signaalstof salicylzuur, terwijl insectenvraat doorgaans leidt tot verhoogde productie van jasmonzuur in de aangetaste delen van de plant. Salicylzuur en jasmonzuur zijn plantenhormonen die een cascade van reacties teweeg brengen, die resulteert in een voor de plant optimale verdediging. Uit onderzoek met de modelplant *Arabidopsis thaliana* is gebleken dat planten selectief jasmonzuur-afhankelijke afweerreacties onderdrukken wanneer ze worden aangevallen door pathogene bacteriën en schimmels. Hierdoor kan de salicylzuur-afhankelijke resistentiereactie tegen deze micro-organismen ten volle worden benut en gaat er geen energie verloren aan afweerreacties die op dat moment niet effectief zijn. Omgekeerd kan de plant na insectenvraat het salicylzuur-afhankelijke afweermechanisme tegen microbiële pathogenen onderdrukken. Geïnduceerde resistentie tegen pathogenen en insecten gaat daarom zelden samen. Salicylzuur en jasmonzuur blijken op moleculair niveau met elkaar te communiceren via een regulerend eiwit, dat op zijn beurt de expressie van afweergenen beïnvloedt. Door deze moleculaire communicatie 'weet' de plant na herkenning van zijn belager welk afweergeschut hij in stelling moet brengen om zich effectief te verdedigen. Genetische modificatie van de biosynthesewegen van salicylzuur of jasmonzuur en de ontwikkeling van chemische middelen die de werking van salicylzuur of jasmonzuur nabootsen kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de ontwikkeling van nieuwe gewasbeschermingsstrategiën. Hierbij moet echter wel rekening worden gehouden met de waarnemingen dat verhoogde resistentie tegen pathogenen gepaard kan gaan met een verminderde afweer tegen herbivore insecten.

De laatste inzichten in 'RNA-silencing', een antiviraal verdedigingsmechanisme van planten

Marcel Prins

Virologie WU, Postbus 9101, 6700 HB Wageningen, e-mail marcel.prins@wur.nl

Recent is een nieuw type resistentie ontdekt dat in planten actief is tegen virussen. Het mechanisme dat er aan ten grondslag ligt wordt 'RNA-silencing' genoemd. Het RNA silencing mechanisme is zeer geconserveerd. Het komt niet alleen in planten voor, maar ook in schimmels, invertebraten en vertebraten. Het unieke van de werking van RNA silencing is dat het cytoplasmatische RNAs afbreekt op een sequentie-specifieke wijze. In planten is dit mechanisme actief betrokken bij het onderdrukken van virusvermeerdering door virale RNA-moleculen op te sporen en te vernietigen. Dubbelstrengs (ds)RNA-moleculen, zoals de meeste replicerende plantenvirussen, zijn in staat RNA-silencing krachtig op gang te brengen. Deze dsRNAs worden door het RNase DICER geknipt in 21-23 nucleotiden lange RNA-fragmenten (zgn. siRNAs). Deze siRNAs dienen als gidsmolecuul voor het vinden van RNAs met sequentiehomologie die op hun beurt weer kunnen worden afgebroken. Als additioneel bewijs dat RNA-silencing in planten betrokken is bij virusafweer is de recente ontdekking van RNA-silencing onderdrukkende genproducten die gecodeerd worden door verscheidene plantenvirussen. Tussen deze eiwitten lijkt geen homologie te bestaan, bovendien lijken ze te interfereren met verschíllende stappen van het RNA-silencing proces. Dit maakt ze tot ideale startpunten voor het opsporen van eiwitten die zijn betrokken bij het RNA-silencing mechanisme in planten met behulp van genomics en proteomics technieken.

Resistentie tegen aardappelmoeheid: van merkers tot genen

Erin Bakker[1], Jeroen Rouppe van der Voort[1], Herman van Eck[2], Jaap Bakker[1], Aska Goverse[1]

[1]Laboratorium voor Nematologie, Wageningen Universiteit, e-mail erin.bakker@wur.nl
[2]Laboratorium voor Plantenveredeling, Wageningen Universiteit

Met behulp van gecatalogiseerde, chromosoom-specifieke AFLP-merkers zijn genen gekarteerd die resistentie geven tegen aardappelmoeheid. De genen *Gpa2*, *Grp1*, *Gpa3*, *Gpa5* and *Gpa6* konden met behulp van deze AFLP-catalogus relatief gemakkelijk gelokaliseerd worden. Het blijkt dat de meeste van deze genen in regio's liggen die ook andere resistentiegenen bevatten. Vooral *Grp1*en *Gpa5* op chromosoom V en *Gpa3* op chromosoom XI lijken zich te bevinden in zogenaamde 'hotspots' voor resistentie. Opvallend is dat zich in deze genclusters zowel kwantitatieve als kwalitatieve resistenties bevinden. Dit zou een indicatie kunnen zijn dat ze een zelfde onderliggend mechanisme hebben. Het ontrafelen van resistentie in aardappel zal in de nabije toekomst worden versneld door het ter beschikking komen van een ultradichte genetische kaart (EU project FAIR5-PL97-3565). Met een nakomelingschap van ongeveer 100 individuen zijn meer dan 10000 AFLP-merkers op de genetische kaart van aardappel geplaatst. De mogelijkheden die dit biedt voor merkergestuurde veredeling zullen worden besproken.

Wie niet sterk is moet zoet zijn: kan nectar helpen planten tegen plaaginsecten te beschermen?

Felix Wäckers

Nederlands Instituut voor Ecologie, Postbus 40, 6666 ZG Heteren,e-mail f.waeckers@nioo.knaw.nl

Naast het feit dat suikers een belangrijke rol spelen in de interactie tussen bloemen en hun bestuivers, produceren veel planten ook nectar buiten de bloem. In tegenstelling tot de florale nectar heeft deze zogeheten extraflorale nectar een defensieve functie, waarbij de plant suikerminnende predatoren (mieren) en parasitoïden aanlokt. Deze hebben hun aandeel in dit mutualisme, door plantenvretende insecten te verjagen of te verorberen. Hier zal ik laten zien dat planten deze vorm van indirekte verdediging nog verder kunnen optimaliseren, door actief op hun omgeving te reageren. Wordt bijvoorbeeld een katoenplant (*Gossypium herbaceum*) door een rups aangevreten, dan zet de plant lokaal de suikerkraan vol open, waardoor natuurlijke vijanden precies op die tijd naar die plek geloodst worden waar ze nodig zijn.

Het simpele principe dat aan de evolutie van extraflorale nectar ten grondslag ligt kunnen we direct vertalen naar de biologische bestrijding. We vertrouwen immers ook hierbij op predatoren en sluipwespen om onze gewassen tegen plaaginsecten te beschermen. Door het gebrek aan suikerbronnen (zoals bv. bloeiende kruiden) kunnen deze biologische bestrijders in de hedendaagse teeltsystemen echter vaak niet over-

leven. Het nijpende voedseltekort kan de efficiëntie van de biologische bestrijding sterk ondermijnen. Dit probleem kan in feite simpel uit de weg geruimd worden wanneer we agrarische teeltsystemen aanpassen aan de voedselbehoeftes van natuurlijke vijanden, bv. door het inbrengen van bloeiende kruidachtigen (akkerranden, mengteelt, ondergroei). Hoewel deze aanpak een toenemende populariteit geniet, is nog amper bekend in hoeverre verschillende potentiële voedselbronnen geschikt zijn voor het bevorderen van de biologische bestrijding. Hier zal ik een aantal suikerbronnen de revue laten passeren en vergelijken mbt hun geschiktheid als voedselbron voor natuurlijke vijanden. Tevens ga ik in op het potentiële probleem, dat ook plaaginsecten van suikeraanbod kunnen profiteren. Mogelijke strategieën om deze problemen te omzeilen via selectieve voedselbronnen zullen worden besproken.

Snelle diagnose van de nematode Ditylenchus dipsaci, een quarantaine-organisme in bloembolgewassen

Joop van Doorn[1], Trees Hollinger[1], Khanh Pham[1] en Anne Sophie van Bruggen[1]; Loes den Nijs[2] en Henny van Ewijk-Wessels[2]

[1] PPO-Bloembollen en Bomen, e-mail j.van.doorn@ppo.dlo.nl
[2] Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

Het stengelaaltje *Ditylenchus dipsaci* is een quarantaine (Q)-organisme in bolgewassen in Nederland. Uitgebreide maatregelen worden genomen wanneer deze nematode gevonden wordt in tulp, narcis of andere bolgewassen. Deze maatregelen leiden tot aanzienlijke economische schade bij de telers. Er worden vier stengelaalrassen gevonden in bloembollen: het tulpenstengelaaltje, het narcissen-, hyacinten- en het uienstengelaaltje. Het tulpenstengelaaltje kan zowel tulp als de meeste andere bolgewassen aantasten; de andere rassen beperken zich tot hun eigen waardplant. Het tulpenstengelaaltje heeft naast een breed gastheerbereik ook het probleem dat het niet kan worden bestreden in tulpenbollen met behulp van warmwaterbehandelingen. De bestaande, gevalideerde toets om het tulpenstengelaaltje te identificeren bestaat uit de inoculatie van tulpenbollen met stengelalen. Deze wordt door de PD uitgevoerd, maar duurt minimaal drie maanden. Het doel van dit onderzoek is om snellere en specifieke toetsen te ontwikkelen om speciaal het tulpenstengelaaltje te kunnen identificeren. De stand van zake betreffende de ontwikkeling van een bio-toets en merkeramplificatie (PCR) om stengelaalrassen van elkaar te onderscheiden zal worden besproken.

Snelle en betrouwbare methode voor de detectie van het aardappelspindelknolviroïde

Linda Kox, Claudia Jansen, Doriet Willemen en Annelien Roenhorst

Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen, e-mail l.f.f.kox@pd.agro.nl

Het aardappelspindelknolviroïde (potato spindle tuber viroid; PSTVd) staat op de quarantainelijst van zowel de EU als EPPO. In de EU is het viroïde nog niet gevestigd. Vanwege de aanwezigheid in met name kandidaatlidstaten en enkele vondsten in de EU bestaat er een reële kans dat dit viroïde al in de EU voorkomt of zal worden geïntroduceerd. Om te weten of PSTVd in de EU voorkomt zijn surveys nodig, waarbij percelen en/of partijen worden getoetst op de aanwezigheid van dit viroïde. Hiervoor is een een toetsmethode nodig die op grote schaal kan worden uitgevoerd.

PSTVd is een viroïde dat behoort tot de familie van *Pospiviroidae*, genus *Pospiviroid*. Viroïden zijn kleine circulaire enkelstrengs RNA-moleculen die voor vermeerdering afhankelijk zijn van de gastheerplant. De afwezigheid van een eiwitmantel maakt dat viroïden niet gedetecteerd kunnen worden met serologische methoden zoals bv. ELISA. Viroïden moeten dus aangetoond worden op RNA-niveau. Een techniek die daarvoor gebruikt wordt is return-polyacrylamide-gel-electroforese (R-PAGE), een techniek die gebruik maakt van de fysische eigenschappen van het RNA van het viroïde. Deze methode is geschikt voor de detectie, maar niet voor de identificatie van viroïden.

Viroïden kunnen alleen als PSTVd worden geïdentificeerd op het niveau van specifieke RNA-sequenties. Dit kan door middel van hybridisatie met gelabelde DNA- of RNA-probes. Daarnaast wordt ook RT-PCR gebruikt in combinatie met agarose-gel-electroforese. Een relatief nieuwe methode is real-time PCR. Hierbij worden PCR-producten door middel van een fluorescerende probe al tijdens de PCR gedetecteerd. Opschaling van RNA-extractie maakt deze RT-PCR geschikt voor het testen van grote aantallen monsters in korte tijd. In samenwerking met onderzoekers van het Central Science Laboratory, York, UK, die een real-time PCR protocol hebben ontwikkeld, en de NAK in Emmeloord, wordt deze test geschikt gemaakt voor gebruik op grote schaal.

Pythium in sla: beheersbaar

C.E. Westerdijk

PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad,
e-mail c.e.westerdijk@ppo.dlo.nl

In door het Productschap Tuinbouw gefinancierd onderzoek werd een proef met biologische en chemische middelen uitgevoerd om de mogelijke beheersing van *Pythium tracheiphilum* in ijssla te onderzoeken. Hierin werd ook de kluitgrootte van de uit te planten sla meegenomen. Op een van nature met *Pythium* besmet veld werd de sla in juni onder natte omstandigheden geplant, waarna het snel warmer werd. Kort erop trad er weer een koelere natte periode aan, gevolgd door warm weer. *Pythium* kwam daardoor flink naar voren, met in de praktijk wegval tot 15% van het aantal aangeslagen planten. De grotere kluit (5x5x5 cm) gaf 0,4 % wegval direct na uitplanten, tegen 1,5 % bij de 4x4x4 cm kluit. Later in het seizoen was ook de aantasting door *Pythium* significant minder: respectievelijk 0,3 tegen 4,0 %. Bij het verenkelen van het vijf centimeter plantgoed worden veel minder wortels beschadigd dan bij het 4 cm plantgoed. Het volume van de vijf centimeter kluit is het dubbele van de vier centimeter kluit. Het aantal invalspoorten via de beschadigde wortels wordt voor *Pythium* daardoor bij het vijf centimeter plantgoed drastisch verminderd. Bij het vier centimeter plantgoed gaf een plantgoedbehandeling met Previcur (722 g/l propamocarb-waterstofchloride), *Streptomyces virides* of *Trichoderma harzianum* een significant betere bescherming tegen aantasting door Pythium (3,5, 3,6 resp. 2 % minder aantasting). Toevoeging van tweehonderd gram Biovin (druivencompost) per m^2 aan het plantbed gaf 3 % minder aantasting door *Pythium*.

Bij 85.000 planten per ha was het vijf centimeter plantgoed in 2002 € 425,- duurder. Er werden in deze proef 4500 kroppen (5,3 %) meer geoogst tegen € 0,25 per krop, een meeropbrengst van € 1125,- hetgeen een positief saldo van € 700,- per hectare betekent. Bij vermindering van de *Pythium*-aantasting met meer dan 2 % kan de methode al uit.

De black box van Phytophthora gaat open - ontrafeling van signaaltransductie in P. infestans

Wilco Ligterink, Maita Latijnhouwers en Francine Govers

Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit,
Postbus 8025, 6700 EE Wageningen,
e-mail wilco.ligterink@wur.nl

Het geslacht *Phytophthora* omvat meer dan zestig soorten die alle verwoestende ziektes aanrichten in planten. De meest beruchte soort is *Phytophthora infestans,* de veroorzaker van de aardappelziekte. Ons onderzoek richt zich op de biologie en pathogenese van *P.infestans* en wij zijn met name geïnteresseerd in het ontrafelen van signaaltransductieroutes die betrokken zijn bij pathogenese en in het identificeren van *P. infestans* elicitoren die afweerreacties induceren in planten. Vrijwel alle eukaryoten beschikken over signaaltransductieroutes die gebruik maken van heterotrimere G-eiwitten. Deze G-eiwitten spelen een rol in het doorgeven van extracellulaire signalen naar het cytoplasma resulterend in intracellulaire responsen. Onderzoek naar G-eiwitten in een aantal plantpathogene schimmels heeft aangetoond dat ze onmisbaar zijn voor een efficiënte adaptatie aan de omgeving, voor de ontwikkeling van infectiestructuren en voor virulentie.

Heterotrimere G-eiwitten bestaan uit drie functionele subunits: Gα, Gβ en Gγ. De *P. infestans* genen PIGPA1 en PIGPB1 coderen voor, respectievelijk, een Gα en een Gβ subunit (Laxalt *et al.* 2001, Fungal Genet. Biol. 36, 137-146). Beide genen zijn het meest actief in sporangiën. Met behulp van homologie-afhankelijke 'gene silencing' hebben we *P. infestans* transformanten verkregen die deficiënt zijn in één van de twee subunits. PiGPB1-deficiënte mutanten vormen geen of heel weinig asexuele sporen en ze produceren een meer pluizig mycelium in vergelijking met wild-type. PiGPA1-deficiënte mutanten vertonen atypisch gedrag van zoösporen en een sterk verminderde virulentie. Dit is de eerste beschrijving van een gerichte mutatie in *Phytophthora* die resulteert in verlies van virulentie. Met behulp van cDNA-AFLP vergelijken we de genexpressie in sporangiën van wildtype en PiGPA1-deficiënte mutanten en hopen op deze manier componenten te identificeren die gereguleerd worden door G-eiwitten en die, net als PiGPA1, essentieel zijn voor pathogenese van *P.infestans.*

De rol van antagonisten in geïntegreerde beheersing van schimmelziekten in de bollenteelt

Marjan de Boer[1], Suzanne Breeuwsma[1], Ineke Pennock-Vos[1], Vincent Bijman[1], Jan van der Bent[1] en Jos Raaijmakers[2]

[1] Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Bloembollen, Lisse
[2] Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit

In de bollenteelt veroorzaken een aantal plant pathogene schimmels grote problemen. Voor een schimmelziekte zoals Pythium-wortelrot, zijn geen goede (chemische) bestrijdingsmethoden voorhanden. Voor de bestrijding van andere ziekten, zoals vuur veroorzaakt door *Botrytis*-soorten, worden daarentegen (te) veel chemische middelen ingezet. Voor het oplossen van beide soorten problemen wordt bij PPO Bloembollen voor een geïntegreerde aanpak gekozen waarbij verschillende soorten maatregelen zoals teeltmaatregelen, bemesting, monitoring, biologische bestrijders en chemische middelen zodanig worden gecombineerd dat zo'n combinatie resulteert in een duurzame ziekte bestrijding met zo weinig mogelijk chemische middelen. In deze aanpak spelen antagonisten een grote rol.

Met betrekking tot bodemgebonden ziekten zoals *Pythium*-wortelrot wordt momenteel de toepassing van *Pseudomonas*-bacteriën die biosurfactants of antibiotica zoals phloroglucinol en phenazine produceren, onderzocht. Een aantal stammen van *Pseudomonas*-soorten, die in biotoetsen onder gecontroleerde en onder veldomstandigheden effectief Pythium-wortelrot onderdrukten, bleken in veldexperimenten op grotere schaal zowel bij hyacint als bij krokus Pythium-wortelrot te onderdrukken wat uiteindelijk resulteerde in een verhoogde bolopbrengst.

Met betrekking tot *Botrytis*-aantasting van met name lelie, tulp en gladiool worden momenteel de mogelijkheden van *Pseudomonas*-bacteriën, een gist en een schimmel onderzocht. Deze antagonisten kunnen op verschillende manieren *Botrytis*-aantasting verminderen. Er kan een direct bestrijdend effect van de antagonist tegen *Botrytis* uitgaan. Hiermee wordt aantasting van het blad voorkomen. Daarnaast kan een antagonist ook worden ingezet om sporulatie en/of sclerotievorming te voorkomen waarmee de *Botrytis*-infectie druk wordt verminderd. Onder gecontroleerde omstandigheden resulteerde het bespuiten van de plant met een aantal antibioticum producerende *Pseudomonas*-stammen en een gist in verminderde aantasting van het blad. Ook op het veld bleek de gist een positief effect te hebben op de bolopbrengst van tulpen.

De experimenten op het veld hebben ook uitgewezen dat de toepassing van antagonisten niet in alle herhalingen van een behandeling leidt tot een goede beheersing. Dit betekent dat de manier van toepassen geoptimaliseerd moet worden. Daarnaast zal het combineren met andere beheersmaatregelen de bestrijding beter en meer betrouwbaar maken.

VERENIGINGSNIEUWS

KNPV-Gewasbeschermingsdag 2003

Hoogtepunten uit het jaar 2002
donderdag 27 maart 2003

– NB: locatiewijziging wegens grote belangstelling –
Junushoff, Plantsoen 3, 6701 AS Wageningen

Programma ochtend

Kleine zaal, Junushoff
9.00 Ontvangst met koffie.
9.25 Opening door de voorzitter van de KNPV, Gert Kema.

Maatschappelijk debat
9.30 **Frank Wijnands** (PPO-AGV)
Proefbedrijf OBS bereikt als eerste strengste milieudoelen, praktijk volgt.
9.50 **Alfons Oude Lansink** (WU-ABE), Bas Janssens, Liesbeth Theuws (LEI)
Economie en bestuur van plantgezondheid.
10.10 **Bert Smit** (LEI), Abco de Buck (PPO-Glas) en Carolien de Lauwere (IMAG)
Omschakeling naar geïntegreerde teelt: hoe organiseren we dat?

10.30 Pauze

10.50 **Jan Buurma** (LEI)
Innoveren in het krachtenveld tussen mens, markt en maatschappij.
11.10 **Bert Lotz** (PRI), Hans Schollaart (Ministerie LNV) en Ernst van den Ende (PPO-Bloembollen)
Onkruidbeheersing als onderdeel van geïntegreerde gewasbescherming.
11.30 **Rudy Rabbinge** (WUR)
Ecologische geletterdheid voor boer en beleid.
11.50 **Algemene Ledenvergadering**

Na afloop van het ochtendprogramma wandelen we naar het WICC waar, na de lunch, het middagprogramma gevolgd kan worden.

Meldt u zich nu aan!

Aanmelding voor de KNPV-Gewasbeschermingsdag op donderdag 27 maart 2003

Naam: ..... Organisatie/bedrijf: .....
Adres: ..... Postcode/woonplaats: .....
Lid KNPV ja/nee Ik neem wel / niet deel aan de lunch

- Deelname is gratis voor KNPV-leden en is inclusief lunch.
- Deelname is gratis voor maximaal twee personen die werkzaam zijn bij een bedrijf dat lid-donateur is van de KNPV, en is inclusief lunch.
- Deelname voor niet-leden bedraagt € 25,–.
- Aanmeldingen dienen vóór 24 maart 2003 in het bezit te zijn van A.J. Termorshuizen, Biologische bedrijfssystemen, Wageningen Universiteit, Marijkeweg 22, 6709 PG Wageningen. Bij te late aanmelding kan deelname aan de lunch niet worden gegarandeerd.
- U kunt uw aanmelding ook per e-mail richten aan: aad.termorshuizen@wur.nl

Programma middag
12.30 **Lunch, WICC**

Kleine Veerzaal, WICC
Biologische bestrijding
voorzitter Rommy van der Weide

13.30 **Paula Westerman** (CWE-WU)
Onkruidzaadpredatie: de ontbrekende schakel in de populatiedynamica van onkruiden

13.50 **Marjan de Boer,** Suzanne Breeuwsma, Ineke Pennock-Vos, Vincent Bijman, Jan van der Bent (PPO-Bloembollen) en Jos Raaijmakers (Fytopathologie-WU)
De rol van antagonisten in geïntegreerde beheersing van schimmelziekten in de bollenteelt

14.10 **Sander Schouten** (Fytopathologie-WU)
Verdediging van plantpathogene schimmels tegen biologische bestrijding

14.30 **Joeke Postma, Mirjam Schilder en Reiny Scheper** (PRI)
Onverwacht optreden van *Rhizoctonia*-decline bij continuteelt bloemkool

14.50 **Pauze**

Pomonazaal, WICC
Resistentie
voorzitter Jan Bouwman

Corné Pieterse (Fytopathologie-UU)
Geïnduceerde resistentie: een kwestie van prioriteiten stellen

Marcel Prins (Virologie-WU)
De laatste inzichten in 'RNA silencing', een antiviraal verdedigingsmechanisme van planten

Erin Bakker (Nematologie-WU)
Resistentie tegen aardappelmoeheid: van merkers tot genen

Felix Wäckers (Entomologie-WU/NIOO)
Wie niet sterk is moet zoet zijn: helpt nectar planten tegen plaaginsecten te beschermen?

Kleine Veerzaal, WICC

Risico's

15.20 **Wiebe Lammers** (PD)
Diabrotica virgifera virgifera: Een bedreiging voor de Nederlandse maïsteelt?

15.40 **Huub Schepers,** Harro Spits en Marja Plentinger (PPO-AGV)
De invloed van ziektebestrijding op mycotoxinen in tarwe

16.00 **Henk Brinkman**, Loes den Nijs en Anton van der Sommen (PD)
Meloidogyne chitwoodi en *M. fallax*: zijn de problemen te overzien?

16.20 **Gerard Korthals en Leendert Molendijk** (PPO-AGV)
De risico's van plant en pootgoed als transporteur van het quarantaine-aaltje *Meloidogyne chitwoodi*

16.50 **Afsluiting en borrel**

Roghorstzaal, WICC

Detectie, beheersing en pathogeniteitsfactoren

Joop van Doorn (PPO-Bloembollen()
Snelle detectie van *Ditylenchus dipsaci,* een quarantaine-organisme in bolgewassen

Linda Kox (PD)
Voorlopige titel: opzetten/implementeren van moleculair-biologische technieken bij plantenpathogenen

Kees Westerdijk (PPO-AGV)
Pythium in sla: beheersbaar

Wilco Ligterink, Maita Latijnhouwers en Francine Govers (Fytopathologie-WU)
De black box van *Phytophthora* gaat open; ontrafeling van signaaltransductie in *P. infestans*

Locatiewijziging van ochtendprogramma naar Junushoff: De schouwburg Junushoff ligt op ca. 300 m van het WICC. Staande voor het WICC loopt u rechts langs het gebouw en gaat u aan het eind van de parkeerplaats linksaf (Duivendaal). Op het eind van deze weg, direct na de brug over de gracht ziet u aan uw linkerhand de Junushoff. Er is echter nauwelijks parkeerruimte bij de Junushoff. Zet uw auto dus neer bij het WICC.

Kennismaking

Piet Bodingius

Expertisecentrum LNV, Expertisegroep Ecosystemen en Milieu, Postbus 30, 6700 AA Wageningen.
E-mail p.bodingius@eclnv.agr.nl

Graag maak ik gebruik van de gelegenheid die de redactie van Gewasbescherming aan de nieuwe bestuursleden biedt om zich aan de leden van de KNPV voor te stellen.

Toen men mij enige tijd geleden vroeg of ik kandidaat wilde zijn voor het bestuur van de KNPV heb ik daar graag positief op geantwoord. Ik ben al vanaf 1971 lid van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging en meen dat onze vereniging een hele belangrijke rol vervult in de communicatie en de ontwikkeling van de plantenziektenkunde in Nederland. Ik wil me dan ook graag hiervoor inzetten.

In de eerste plaats wil ik graag iets over mij zelf vertellen. Ik ben 54 jaar oud, getrouwd, we hebben twee dochters en wonen in Ede. Na mijn opleiding ben ik in 1969 gaan werken bij de Plantenziektenkundige Dienst waar het accent van mijn werk vooral lag op de uitvoering van toelatingsproeven van gewasbeschermingsmiddelen en de introductie van andere gewasbeschermings systemen in de praktijk.
Middels het project 'Geleide bestrijding in de fruitteelt' werd ik gedetacheerd bij de Rijkslandbouwvoorlichting waar ik na die periode in dienst trad als specialist Gewasbescherming voor verschillende sectoren in de zes noordelijke provincies. Dit was een buitengewoon boeiende en leerzame periode die ik niet graag had willen missen. Bij de verzelfstandiging van de Voorlichting ben ik in 1990 bij het IKC-Landbouw in Ede gaan werken als vakdeskundige Milieu en Gewasbescherming.

Na enkele reorganisaties werk ik momenteel bij het Expertisecentrum LNV in Wageningen als vakdeskundige Ecosystemen en Milieu. Dit Expertisecentrum is een van de directies van het Ministerie van LNV en ondersteunt de beleidsdirecties middels het geven van op maat gesneden, vraaggestuurde kennis die nodig is voor de totstandkoming van het beleid. Het is daarbij ook actief betrokken bij de uitbesteding en begeleiding van onderzoek en het vormgeven van beleid. Ik ervaar dit als een bijzonder boeiende en afwisselende werkkring met inzet op zeer diverse gebieden.

Voor onze vereniging de KNPV is het, denk ik, van belang in de komende periode de kennis en inzichten op het terrein van de plantenziektenkunde niet alleen goed naar zijn leden uit te dragen maar ook breder onder de aandacht te brengen. Wat voor mij de KNPV altijd heel aantrekkelijk heeft gemaakt, is de communicatie tussen de vertegenwoordigers van onderzoek, industrie, beleid, onderwijs en voorlichting. Het is van groot belang dat dit de komende jaren een nog bredere uitwerking krijgt.

Piet Bodingius, bestuurslid KNPV sinds 22 maart 2001

Nieuws

Wisseling beheer Entomologie, Wageningen Universiteit

J.C. van Lenteren

Met ingang van 1 januari 2003 zal Prof.dr. Joop van Lenteren zijn functie als beheerder van de leerstoelgroep Entomologie neerleggen. Van Lenteren werd in 1983 tot hoogleraar-beheerder van de vakgroep Entomologie in Wageningen benoemd. Hij studeerde biologie in Leiden, promoveerde in Leiden op gedragsecologisch onderzoek en werd daar in 1981 tot persoonlijk hoogleraar benoemd. In Wageningen richtte zijn onderzoek zich op parasiet-gastheerrelaties en biologische bestrijding van plagen. Momenteel werkt hij aan functionele biodiversiteit, de risico's van het importeren van exotische organismen en gedragsecologie van natuurlijke vijanden. Na 1 januari 2003 zal hij een deeltijd aanstelling in Wageningen houden en daarnaast als gasthoogleraar aan de universiteit van Perugia (Italië) werken. Prof.dr. Marcel Dicke zal Van Lenteren opvolgen als hoogleraar-beheerder.

M. Dicke

Per 1 januari 2003 is Prof. dr. Marcel Dicke benoemd als leerstoelhouder-beheerder bij het laboratorium voor Entomologie. Hij volgt daarmee Prof. dr. Joop van Lenteren op. Marcel Dicke studeerde Biologie aan de Rijksuniversiteit Leiden. Hij promoveerde in 1988 in Wageningen op een proefschrift over informatiestoffen en interacties tussen planten, herbivore mijten en roofmijten. In 1997 werd hij benoemd tot bijzonder hoogleraar Insect-plant relaties in het bijzonder tritrofe interacties, en in 2002 werd hij benoemd tot persoonlijk hoogleraar bij het laboratorium voor Entomologie. Hij is geïnteresseerd in een wetenschappelijke benadering waarbij verschillende niveaus van biologische organisatie geintegreerd onderzocht worden, van mechanismen op het moleculair niveau tot aan populatieprocessen. De ecologie van geurstoffen neemt daarin een belangrijke plaats in. Samen met Arnold van Huis organiseert hij jaarlijks de lezingenserie 'Insecten en Maatschappij'.

CTB laat drie gewasbeschermingsmiddelen toe

Het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) heeft 15 januari 2003 drie "nieuwe" gewasbeschermingsmiddelen toegelaten. Het betreft een onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van bieten, kroten, bloemzaadteelt, boomkwekerijgewassen en irissen op basis van fenmedifam; een teelt van aardappelen en bieten op basis van oxamyl en een schimmelbestrijdingsmiddel in de teelt van aardappelen tegen *Phytophthora* op basis van dimethomorph.

De toelating van het middel op basis van oxamyl is door het landbouwbedrijfsleven aangemerkt als knelpuntoplossend. Door het wegvallen van een middel en een toepassingsgebied waren voor verschillende soorten aaltjes geen effectieve middelen meer voorhanden. Deze toelating draagt bij aan een oplossing van dit probleem.

Bron: Persbericht CTB, 16/01/03

Agrodis: boer en tuinder willen nu duidelijkheid over middelenbeleid

De handelaren in gewasbeschermingsmiddelen, verenigd in Agrodis, vinden dat minister Veerman van LNV duidelijkheid moet bieden over het gewasbeschermingsbeleid voor 2003; momenteel zijn boeren en tuinders bezig hun teeltplan voor het komende seizoen op te stellen. Keuzes zijn afhankelijk van de beschikbaarheid van middelen. Ook de productie

van de middelen en de logistiek vereisen kennis van het beleid. Veerman heeft begin december 2002 in een debat met de Tweede Kamer toegezegd de knelpunten voorafgaand aan het teeltseizoen 2003 op te lossen. De oorspronkelijke einddatum voor het bestuursakkoord was 1 januari 2003. Volgens een woordvoerder van LNV wordt dat ongeveer een maand later.

Bron: Agrarisch Dagblad, Groenten en Fruit, 16/01/03

Extra geld onderzoek bestrijding Phytophthora

Minister Veerman van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt van 2003 tot en met 2006 jaarlijks 1,75 miljoen Euro beschikbaar voor onderzoek naar duurzame oplossingen voor de beheersing van het *Phytophthora* -probleem in de aardappel (de aardappelziekte). Minister Veerman is met de Stichting Natuur en Milieu en LTO-Nederland in gesprek over een bestuursakkoord voor een duurzame gewasbescherming. In dat kader past extra inspanning om het gebruik van bestrijdingsmiddelen tegen *Phytophthora* te verminderen.

Het onderzoek zal zich op de korte termijn vooral richten op betere voorspelling van verspreiding en agressiviteit van de schimmel in bestaande aardappelrassen. Voor de langere termijn richt het onderzoek zich op nieuwe beheersstrategieën en nieuwe genetische aanknopingspunten voor resistentieveredeling. Het onderzoek wordt uitgevoerd door de Kenniseenheid Plant van Wageningen-UR. Het landbouwbedrijfsleven zal intensief bij de uitvoering worden betrokken.

Bron: Ministerie van LNV, 13/01/03

Mogelijkheden voor beheersing van meeldauw in potplanten

Het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) van Wageningen-UR heeft de mogelijkheden voor een geïntegreerde bestrijding van echte meeldauw in bloeiende potplanten onderzocht. Met zouten, biologische bestrijders en plantversterkers kan meeldauw enigszins worden beheerst. Bij diverse potplantensoorten kan gekozen worden voor resistente cultivars.

Echte meeldauwschimmels kunnen diverse bloeiende potplanten aantasten; het PPO heeft mogelijkheden voor een geïntegreerde bestrijding in bloeiende potplanten onderzocht. Echte meeldauwschimmels zijn soortspecifiek en binnen plantensoorten zijn er grote verschillen gevonden ten aanzien van de gevoeligheid. Met name bij Begonia en Kalanchoë zijn er cultivars met een hoge mate van resistentie. In combinatie met biologische bestrijdingsmiddelen en een aangepaste teelt kan echte meeldauw in potplanten onder controle gehouden worden.

Bron: PPO, december 2002

Nieuwe komkommerrassen tolerant voor meeldauw

Nederlandse veredelingsbedrijven zijn er in geslaagd nieuwe komkommerrassen voor de voorjaarsteelt te ontwikkelen die een hoge productie combineren met meeldauwtolerantie. Tot nog toe kampten meeldauwtolerante komkommerrassen met een lage productiviteit, waardoor ze door telers niet toegepast werden. De teeltadviseurs waarschuwen dat meeldauwtolerante komkommerrassen alléén tolerant voor meeldauw zijn en dat andere schimmels gewoon bestreden moeten worden.

Bron: Oogst, 03/01/03

Laag zuurstofgehalte en hoge temperatuur bestrijden tulpengalmijt tijdens de bewaring van bollen

Een geheel nieuwe manier van plaagbestrijding tijdens de bewaring is in ontwikkeling door het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Bloembollen, in samenwerking met het CNB. De onderzoekers bereikten goede resultaten om insecten en mijten te bestrijden met een gewijzigde teeltatmosfeer. Voor elke plaag-gewascombinatie lijkt een eigen combinatie van duur, temperatuur en luchtsamenstelling nodig te zijn.

Onderzoek naar alternatieven voor een ruimtebehandeling met Actellic in de bewaring leidde tot gewijzigde atmosfeerbehandelingen (controlled atmosphere-, ofwel CA-behandelingen). Dit zijn behandelingen waarbij de luchtsamenstelling wordt veranderd. Tulpengalmijten, wolluizen en gladiolentripsen werden volledig gedood door bij hoge temperatuur gedurende korte tijd het zuurstofgehalte te verlagen en/of de CO_2-concentratie te verhogen. Bollenmijten in lelie bleken goed te bestrijden met een hoog CO_2-gehalte.

Het is een belangrijk voordeel dat bij bloembollen een korte CA-behandeling mogelijk is. De handel zou daarmee de te verhandelen bollen al vóór export geheel insect- en mijtvrij kunnen maken.

Telers kunnen de behandeling toepassen zonder hun temperatuurbehandeling geweld aan te doen. Voor biologische bollentelers zou de CA-behandeling een uitkomst zijn. Voor hen ligt hiermee voor het eerst een effectieve methode in het verschiet om tulpengalmijt te bestrijden.

Bron: PPO, januari 2003

Uitsnijden koppen spruitkoolplant voorkomt aantasting door luis en wittevlieg

Met het uitsnijden van de koppen van spruitkoolplanten aan het einde van het groeiseizoen kan de aantasting door wittevlieg en luis in de hand worden gehouden. Een bijkomend voordeel is de hogere productie. Door de afscheiding van wittevlieg in de kopbladeren van de spruitkoolplant wordt het gewas vettig. Op de bladeren en spruiten gaat dan roetdauwschimmel groeien, waardoor de spruiten niet meer verkoopbaar zijn. Luizen in de kop van de planten zorgen er met name voor dat de kopbladeren gaan smetten, wat voor versmering in de bunker zorgt.

Bron: Groenten & Fruit, 16/01/03

Trichoderma harzianum niet veroorzaker van epidemie in champignonteelt VS

Een schimmel maakte in het midden van de jaren negentig bijna een einde aan de paddestoelenteelt in de belangrijkste teeltgebieden van de Verenigde Staten. Tussen de 30 en 100% van de oogst ging verloren aan een onbekende schimmel. Aanvankelijk werd gedacht dat het groene waas over de paddestoelen het gevolg was van een aantasting met de schimmel *Trichoderma harzianum*. Onlangs werd de ware veroorzaker vastgesteld door het Systematic Botany and Mycology Laboratory (SBML): *Trichoderma aggressivum*, een niet eerder beschreven schimmel.

T. harzianum daarentegen wordt als biologische bestrijder ingezet tegen schimmels die plantenziekten veroorzaken. Ook zou de schimmel de groei van planten kunnen stimuleren, gewasbeschermingsmiddelen in de bodem kunnen afbreken en de vorming van mycotoxinen kunnen voorkomen. Indien *T. harzianum* de veroorzaker van de schimmelaantasting in de commerciële paddestoelenteelt zou zijn geweest, zouden die toepassingen mogelijk verboden worden.

Bron: ARS, 02/01/03

'Veredeling' schimmels voor biologische bestrijding stap dichterbij door identificatie telemorf

Schimmels vermenigvuldigen zich vaak ongeslachtelijk. Omdat er dan geen kruising plaatsvindt, komen gunstige eigenschappen dan alleen tezamen in één organisme door willekeurige genetische mutaties. Dat is lastig voor de 'veredeling' van 'gunstige' schimmels. Voor twee voor de biologische bestrijding van plantenziekten belangrijke schimmels is dat probleem nu opgelost. Onderzoekers van de Pennsylvania State University en de Agricultural Research Service van het Ministerie van Landbouw in de Verenigde Staten ontdekten dat de schimmels *Trichoderma harzianum* en *T. atroviride* zich wel degelijk geslachtelijk kunnen voortplanten.

T. harzianum wordt gebruikt voor de biologische bestrijding van de schimmel *Botrytis* in aardbeien. *T. atroviride* wordt in de VS ingezet voor de bestrijding van de 'sneeuwschimmel', *Microdochium nivale*, in grassen en wintergranen, en tegen bepaalde wortelziekten van siergewassen.

De in de negentiende eeuw reeds beschreven schimmel *Hypocrea lixii* blijkt de geslachtelijke of teleomorfe fase van *T. harzianum* te zijn. Dat blijkt uit DNA-analyses. Daarnaast is ook de telemorfe fase van *T. atroviride* gevonden: een niet eerder beschreven schimmel die *Hypocrea atroviridis* is gedoopt. De onderzoekers gaan ervan uit dat van meer schimmels waar tot nu toe alleen een ongeslachtelijke vorm van bekend is, ook een zich geslachtelijk voortplantende variëteit bestaat.

Bron: ARS, 31/12/02

Bestrijding van de tabakswittevlieg door roofmijten

Twee soorten roofmijten zijn geschikt om populaties van wittevlieg op komkommerplanten met meer dan negentig procent te reduceren. Dat blijkt uit het proefschrift *'Combatting whiteflies: predatory mites as a novel weapon'* waarop Maria Nomikou donderdag 23 januari is gepromoveerd aan de Universiteit van Amsterdam.

De tabakswittevlieg *Bemisia tabaci* is een wereldwijd voorkomende plaag op veel verschillende gewassen, zowel in de tropen en subtr-

open als in de glastuinbouw in gematigde streken. Dit kleine insect is niet alleen schadelijk omdat het planten beschadigt, maar ook omdat het een virus overdraagt dat ziekte in de plant veroorzaakt. Tot nu toe is er geen geschikte methode om deze plaag te bestrijden.

Verschillende soorten roofmijten worden gebruikt voor biologische bestrijding van verschillende plagen, zowel in kassen als buiten. Hoewel het bekend was dat verschillende soorten roofmijten in dezelfde omgeving als de wittevlieg voorkomen, zijn deze soorten nog nooit gebruikt voor biologische bestrijding. Nomikou verzamelde vijf soorten in het Midden-Oosten. Twee van de vijf soorten bleken zich uitstekend te vermenigvuldigen met wittevlieg als voedsel. Deze twee soorten bleken ook in staat populaties van wittevlieg op komkommerplanten met meer dan negentig procent te reduceren.

Bron: Universiteit van Amsterdam, 10/01/03

NIEUWS

Plantenziektekundige Dienst - Annual Report 2001

Sinds december 2002 is het verslag van de diagnostische activiteiten van de PD (Annual Report 2001) voor belangstellenden beschikbaar. Het verslag kan worden aangevraagd bij mevrouw
P.M.A. Looyen,
telefoon 0317-49 67 94;
e-mail: pd.info@pd.agro.nl

Bron: PD Nieuwsbrief 2002 nr 7

Twinning project Slovenië afgesloten door PD

Ruim twee jaar lang heeft de Plantenziektenkundige Dienst (PD), samen met de overheid van Slovenië, een EU-project uitgevoerd ter voorbereiding tot toetreding van Slovenië bij de EU. De *pre-accession advisor* ter plaatse, Paul van Halteren, heeft daarover eerder in deze kolommen verslag gedaan (Gewasbescherming 33-4, 125-128, 2002). Het project is op 30 en 31 januari 2003 officieel afgesloten met een '*Seminar on implementing the phytosanitary acquis*', gehouden in Kranj, Slovenië. Deskundigen en uitvoerders van beide landen rapporteerden over voortgang, resultaten, conclusies en aanbevelingen van ieder onderdeel van het project. Een grote diversiteit van onderwerpen passeerden de revue: van plantenpaspoort tot toelating van gewasbeschermingsmiddelen, van kwaliteitsbewaking tot monitoring van residuen. Het seminar werd geopend door de Sloveense minister van landbouw Franc But, voorgezeten door de adjunct-directeur van de PD, Nico van Opstal, en met voldoening afgesloten door *pre-accession advisor* Paul van Halteren. Deze sluit hiermee ook zijn professionele loopbaan af: op 6 februari 2003 is hij met een officieel afscheid van de PD vertrokken.

Bron: Pieter A. Oomen, PD, 03/02/03

Voorzitter Nico van Opstal in actie in Slovenië (foto: Mario van Sabben, PD).

Binnenlandse bijeenkomsten

27 maart 2003
KNPV-Gewasbeschermingsdag 2003. 'Hoogtepunten uit het jaar 2002' Junushoff, Wageningen
Info: A.J. Termorshuizen, Biologische Bedrijfssystemen, Marijkeweg 22, 6709 PG Wageningen
e-mail: aad.termorshuizen@wur.nl.

11-14 mei 2003
4th International Workshop on Otiorhynchidae and related root weevils in Wageningen
Info: www.ppo.dlo.nl/weevil

Buitenlandse bijeenkomsten

17-20 maart 2003
3rd International Bemisia Workshop, Barcelona, Spanje.
Info: Rosa Gabarra, Plant Protection Department, IRTA-Centre de Cabrils
E-mail: bemisa@2003@otac.com, website: http://www.irta.es/bemisa

6 mei 2003
55th International Symposium on Crop Protection. Gent Coupure Links, België
Info: Patrick DeClercq, Department of Crop, Universiteit van Gent, Coupure Links 653, B-9000 Gent, België
Tel: +32-9-264-6158,
Fax +32-9-264-6239
E-mail: Patrick.DeClercq@rug.ac.be

11-14 mei, 2003
Meeting of the IOBC/WPRS Study Group: Landscape management for functional biodiversity, University of Bologna, Italy
Info: Walter Rossing, e-mail: Walter.Rossing@wur.nl, website: http://www.iobc-wprs.org/pub/index.html,

Mei 2003
5th International Symposium on Population Dynamics of Plant Inhabiting Mites. Orlando, FL., Verenigde Staten
Info: D.C. Margolies, Department of Entomology, Water Hall, Kansas State University, Manhattan, KS 66506-4004, Verenigde Staten
E-mail: Dmargoli@oznet.ksu.edu

19-20 mei 2003
Advances in European Crop Protection. An international congress at the John Innes Centre, Norwich, Verenigd Koninkrijk.
Info: Conference manager, John Innes Centre, Norwich Research Park, Colney, Norwich NR4 7UH, Verenigd Koninkrijk
Tel.: +44(0)1603450794,
Fax: +44(0)1603 450794
E-mail:
conferencecentre.jic@bbsrc.ac.uk,
website: http://www.whitefly.org

6-11 juli 2003
XVth International Plant Protection Congress (IPPC), Beijing, China.
Info: Professor Zhou Darong, Institute of Plant Protection Chinese Academy of Agricultural Sciences #2 West Yuanmingyuan Rd., Beijing 100094, China
Tel.: +86-10-62815614,
Fax: +86-10-62895451
E-mail: zhou.dr@263.net

17-19 september 2003
International Symposium on Greenhouse Tomato: Integrated Crop Protection and Organic Production. Avignon, Frankrijk
Info: Y. Trottin-Caudal, Centre Technique Interprofessionnel de Fruits et Légumes, 22, rue Bergère, 75009, Parijs, Frankrijk.
Tel.: +33 (0)466011054
E-mail: TrottinY@ctifl.fr

21-24 september 2003
10th Workshop of the IOBC Global Working Group on Arthropod Mass Rearing and Quality Control. Montpellier, Frankrijk
Info: Mireille Monte de Oca
Website: http://www.AMROC.org

26-30 oktober 2003
Workshop of the IOBC Working 'Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate'. Agadir, Marokko
Info: A. Hanafi
E-mail: hanafi@marocnet.ma

17-20 november 2003
British Crop Protection Council Conference (BCPC): Weeds. Glasgow, Verenigd Koninkrijk
Info: BCPC, 49 Downing Street, Farnham, Surrey , GU9 7PH Verenigd Koninkrijk
Tel: +44 (0) 1252 733072,
Fax: +44 (0) 1252 727194
Email: md@bcpc.org , website: http://www.bcpc.org/

3-5 december 2003
7th International Conference on Plant Diseases. Tours, Frankrijk
Info: AFPP, 6 Boulevard de la Bastille, 75012 Parijs
Tel.: +33 1 43 44 89 64,
Fax: +33 1 43 44 29 19
E-mail: afpp@afpp.net

Mei 2004
56th International Symposium on Crop Protection. Gent, België
Info: Patrick DeClercq, Department of Crop, Universiteit van Gent, Coupure Links 653, B-9000 Gent, België
Tel: +32-9-264-6158,
Fax +32-9-264-6239
E-mail: Patrick.DeClercq@rug.ac.be

10-13 June 2004
IOBC/WPRS Working Groups Meeting on: Management of plant diseases and arthropod pests by BCAs and their integration in greenhouses systems.
Info: Yigal Elad, Dept of Plant Pathology, The Volcani Center, Bet Dagan 50250, ISRAEL email: elady@volcani.agri.gov.il Tel. +972 3 9683580,
Fax +972 3 9683688
website:
http://www.agri.gov.il/Depts/IOBCPP/IOBCPP.html, website: http://www.agrsci.dk/plb/iobc/iobc_home.htm

15-21 augustus 2004
22nd International Congress of Entomology 'Strength in Diversity', Brisbane, Australië
Info: Carillon Conference Management, PO Box 177, Red Hill, QLD 4059, Australië
website: http://www.entsoc.org

14-18 november 2004
Annual Meeting of the Entomological Society of America. Salt Lake City, Utah, Verenigde Staten
Info: ESA, 9301 Annapolis RD., Lanham, MD 20706-3115, Verenigde Staten
E-mail: esa@entsoc.org, website: http://www.entsoc.org

[INHOUD

[ARTIKELEN

Van verplichte spuitlicenties naar 'geïntegreerd leren in de gewasbescherming'
Thomas Lans en Renate Wesselink 37
Algemene Rekenkamer onderzoekt toelatingsbeleid Arien Blees-Booij 41
Europese visies op de risico's van genetisch gemodificeerde gewassen (1) J.C. Zadoks 44

[PROMOTIES

Molecular and biological characterization of aphid viruses and the analysis of their potential as bio-insecticides M. van Munster 48
Cf afweerreacties, geïnduceerd door avirulentie-eiwitten van het tomatenpathogeen *Cladosporium fulvum*, ofwel: Koude fataal voor zelfmoordtomaat Camiel F. de Jong 50

[COLUMN

Pesticiden, wat baten zij de natie? J.C. Zadoks 54

[KNPV-GEWASBESCHERMINGSDAG

Samenvattingen van de voordrachten die gehouden worden op KNPV Gewasbeschermingsdag op 27 maart 2003
Proefbedrijf OBS bereikt als eerste strengste milieudoelen, praktijk volgt F.G. Wijnands en A.J.G. Dekking 55
Economie en Bestuur van Plantgezondheid Alfons Oude Lansink 56
Omschakeling naar geïntegreerde teelt: hoe organiseren we dat?
Bert Smit, Abco de Buck en Carolien de Lauwere 56
Innoveren in het krachtenveld tussen mens, markt en maatschappij
J.S. Buurma, A.J. de Buck en B.W. Klein Sworming 56
Onkruidbeheersing als onderdeel van geïntegreerde gewasbescherming
L.A.P. Lotz, J.H. Schollaart, J.E. van den Ende 57
Ecologische geletterdheid voor boer en beleid R. Rabbinge 57
Onkruidzaadpredatie: de ontbrekende schakel in de populatiedynamica van onkruiden
Paula R. Westerman en Wopke van der Werf 58
Afweer bij schimmels tegen biologisch bestrijding
Alexander Schouten, Grardy van den Berg en Jos M. Raaijmakers 58
Onverwacht optreden van *'Rhizoctonia-decline'* bij continuteelt bloemkool
J. Postma, M.T. Schilder en R.W.A. Scheper 59
***Diabrotica virgifera virgifera*; een bedreiging voor de Nederlandse maïsteelt?** Wiebe Lammers 59
De invloed van ziektebestrijding op mycotoxinen in tarwe
H.T.A.M. Schepers, H.G. Spits en M.C. Plentinger 60
***Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax*: zijn de problemen te overzien? Een overzicht van waardplantonderzoek door de Plantenziektenkundige Dienst** Henk Brinkman, Loes den Nijs en Anton van der Sommen 60
De risico's van plant en pootgoed als transporteur van het Quarantaine aaltje *Meloidogyne chitwoodi*
Gerard Korthals en Leendert Molendijk 61
Geïnduceerde resistentie: een kwestie van prioriteiten stellen Corné M.J. Pieterse 61
De laatste inzichten in 'RNA-silencing', een antiviraal verdedigingsmechanisme van planten Marcel Prins 62
Resistentie tegen aardappelmoeheid: van merkers tot genen E. Bakker 62
Wie niet sterk is moet zoet zijn: kan nectar helpen planten tegen plaaginsecten te beschermen?
Felix Wäckers 62
Snelle diagnose van de nematode *Ditylenchus dipsaci*, een quarantaine-organisme in bloembolgewassen
J. van Doorn, T. Hollinger, Khanh Pham en A. Sophie van Bruggen; L. den Nijs en H. Ewijk-Wessels 63
Snelle en betrouwbare methode voor de detectie van het aardappelspindelknolviroïde
Linda Kox, Claudia Jansen, Doriet Willemen, Annelien Roenhorst 63
***Pythium* in sla: beheersbaar** C.E. Westerdijk 64
De black box van *Phytophthora* gaat open – ontrafeling van signaaltransductie in *P. infestans*
Wilco Ligterink, Maita Latijnhouwers en Francine Govers 64
De rol van antagonisten in geïntegreerde beheersing van schimmelziekten in de bollenteelt Marjan de Boer, Suzanne Breeuwsma, Ineke Pennock-Vos, Vincent Bijman, Jan van der Bent en Jos Raaijmakers 65

[VERENIGINGSNIEUWS

Programma KNPV-Gewasbeschermingsdag 66
Kennismaking: Piet Bodingius 68

[NIEUWS

Wisseling beheer Entomologie, Wageningen Universiteit 69
CTB laat drie gewasbeschermingsmiddelen toe 69
Agrodis: boer en tuinder willen nu duidelijkheid over middelenbeleid 69
Extra geld onderzoek bestrijding *Phytophthora* 70
Mogelijkheden voor beheersing van meeldauw in potplanten 70
Nieuwe komkommerrassen tolerant voor meeldauw 70
Laag zuurstofgehalte en hoge temperatuur bestrijden tulpengalmijt tijdens de bewaring van bollen 70
Uitsnijden koppen spruitkoolplant voorkomt aantasting door luis en wittevlieg 71
***Trichoderma harzianum* niet veroorzaker van epidemie in champignonteelt VS** 71
'Veredeling' schimmels voor biologische bestrijding stap dichterbij door identificatie telemorf 71
Bestrijding van de tabakswittevlieg door roofmijten 71
Plantenziektenkundige Dienst – Annual Report 2001 72
Twinning project Slovenië afgesloten door PD 72

[AGENDA

..... omslag 3