

IPM-Symposium 24-26 maart 2002 in Canada

Internationale ontwikkelingen in geïntegreerde gewasbescherming

P. Leendertse

Centrum voor Landbouw en Milieu, Postbus 10015, 3505 AA Utrecht

Tijdens een internationaal IPM-congres in Toronto eind maart 2002 bespraken een driehonderdtal deelnemers de nieuwe ontwikkelingen in Integrated Pest Management. Thema's als biologische bestrijding, waarschuwingssystemen, meetlatten, gemodificeerde gewassen, de rol van de markt en toelatingsbeleid kwamen alle aan bod. Peter Leendertse (CLM) signaleerde opvallende overeenkomsten én verschillen tussen de Noord-Amerikaanse en Europese ontwikkelingen.

De organisatie van het congres was in handen van het ministerie van Landbouw van de provincie Ontario (Canada). IPM en plantaardige productie in Ontario stonden dan ook centraal bij de start van het congres. Opvallend waren de overeenkomsten rond gewasbescherming met de Nederlandse situatie. In Ontario vormen akkerbouw, glastuinbouw (vruchtgroente en bloemisterij), en groente en fruit belangrijke sectoren. Vooral de glastuinbouw maakt veel gebruik van IPM, maar ook in toenemende mate de fruitteelt en akkerbouw. Ook in Ontario zien veel adviseurs en telers trage toelating van nieuwe middelen als belangrijk obstakel. Zij stellen dat toelating in USA veel makkelijker is. Daarnaast blijkt ook in Canada de vermarkting van geïntegreerde producten lastig. Dit lukt eigenlijk alleen met de biologische producten.

IPM en gentech: het grote verschil

Tijdens het congres was duidelijk dat de omarming van de 'gentech' in Noord-Amerika als een belangrijke ontwikkeling in 'Integrated Pest Management' het grote verschil is

met Europa. De groei van arealen met gemodificeerde gewassen gaat razendsnel. De Roundup-ready soja beslaat in 2002 70% van het areaal, Bt-katoen beslaat 36%, maar ook de gemodificeerde mais- en koolzaadarealen groeien snel. De industrie claimt een enorme milieuwinst. Onderzoekers stellen wel dat 'gentech' niet de enige optie moet zijn (geen 'silver bullet') maar gezien de snelle groei wordt dit standpunt achterhaald door de feiten. De weerstand in Europa wordt toch vooral als tijdelijk gezien: 'elke nieuwe technologie krijgt weerstand, maar de risico's zijn klein dus ook Europa gaat wel overstag'. Labels met wel of niet 'gentech' vinden sommigen ook te ingewikkeld. Belangrijk detail voor niet-landbouwkundig gebruik in Canada is dat ook het gras op de golfbanen binnenkort haar 'gentech' variant heeft.

Nieuwe ontwikkelingen in IPM

Ook technieken zoals waarschuwingssystemen, natuurlijke vijanden, natuurlijke middelen, andere

rassen, kwamen aan de orde. Deze voorbeelden komen veel overeen met de in Nederland bekende technieken. Het gebruik van GPS om alleen bespuitingen uit te voeren waar de onkruiddruk boven een kritische waarde komt was een technologisch voorbeeld dat met name op grote percelen bruikbaar is.

Ook het meten van de milieuprestaties van geïntegreerde gewasbescherming kwam aan de orde. Naast twee Amerikaanse meetsystemen lichtte het CLM de milieumeetlat toe. Deelnemers aan het congres vonden de norm, de aansluiting bij het toelatingsbeleid en de toepasbaarheid op bedrijfsniveau sterke punten van de meetlat. Conclusie was: gebruik IPM niet als toverwoord maar beoordeel het op de milieuprestatie.

'Farmer field schools'

Er waren twee interessante verhalen over IPM in ontwikkelingslanden. Een verhaal betrof de situatie in Chili. In kennis en landbouw is daar een sterke tweedeling: er vindt wijnproductie plaats voor de wereldmarkt volgens een 'hightech' aanpak. Daarnaast zijn er veel kleine boeren die niet kunnen lezen en schrijven en die zijn aangewezen op 'oude' bestrijdingsmiddelen. Voor het gebruik en toepassing van de middelen is nauwelijks informatie beschikbaar. De overheid probeert hier nu verandering in te brengen. Het andere verhaal betrof IPM in

ARTIKEL

Azië. Via 'Farmers Field Schools' worden boeren (en hun kinderen) geleerd vooral gebruik te maken van de natuurlijke bestrijding. Met name in rijst zijn (zeker wanneer niet 'breedwerkend' wordt gespoten) veel natuurlijke vijanden aanwezig die plagen in de hand kunnen houden. Wel is hier druk van de bestrijdingsmiddelenindustrie, die vaak in het land zelf de productie van de middelen uitvoert, om middelen te gebruiken.

'Panda-aardappelen'

De markt voor IPM was een interessant thema. In Noord-Amerika wordt geprobeerd IPM te vermarkten. Het Wereldnatuurfonds vertelde over zijn samenwerking met gangbare aardappeltelers in Wisconsin. Zij telen volgens duurzame richtlijnen à la *Milieukeur*. De ko-

mende drie jaar gaan daar 'Panda-aardappelen' verkocht worden! Ook de fruittelers in Ontario zijn inmiddels met het Wereldnatuurfonds bezig over duurzaam pandafruit.

Gerber Foods, de leidende marktpartij voor babyvoeding, lichte zijn aanpak met residuvrije producten toe. De Noord-Amerikanen zijn erg kien op potjes zonder residu voor hun baby's.

Een succesverhaal vormde de fruitteelt in Nieuw Zeeland. De Fruithandelsorganisatie ENZA, tot voor kort de enige in Nieuw-Zeeland, wist binnen vijf jaar alle veertienhonderd deelamers aan de IPM te krijgen, waarvan 10% nu biologisch is. Deze omwenteling werd puur gestuurd door de strengere eisen van de Amerikaanse en Europese markt op het gebied van residuen. In het project werd trouwens eerst gewerkt met een 'carrot' (doe je mee

dan krijg je wat meer voor je product) en na twee jaar met een 'stick' (doe je niet mee dan wordt je gekort).

Een recht-door-zeeverhaal kwam van Minnaar Holland. Minnaar verhandelt biologische producten over de hele wereld. De claim van Minnaar was helder: teler, zorg dat je duurzaam wordt "or you will be deleted.."

Conclusie was dat het vermarkten van duurzame productie een lastig item is tenzij je praat over biologisch, babyvoeding of over 'food safety' zoals het voorbeeld uit Nieuw Zeeland.

Meer informatie bij de auteur: pele@clm.nl en bij de organisatie van het symposium: www.gov.on.ca/OMAFRA/ipmconference.

Ulocladium atrum 385: Een veelbelovende kandidaat voor de biologische bestrijding van *Botrytis cinerea*

J. Köhl en W. Molhoek

Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

De plantpathogene schimmel *Botrytis cinerea* veroorzaakt grote economische schade in een groot aantal gewassen. De schimmel *Ulocladium atrum* is geselecteerd als een antagonist van *B. cinerea*. De ecologische eigenschappen van de antagonist maken hem tot een aantrekkelijke kandidaat voor toepassingen op bovengrondse plantendelen.

Dit artikel geeft een overzicht over de mogelijkheden van het gebruik van *U. atrum* in belangrijke gewassen.

Introductie

Botrytis cinerea is wereldwijd één van de meest belangrijke plantpathogenen welke schade geeft tijdens teelt en na-oogst, vooral in de teelt van groenten, druiven, fruit en siergewassen. De gebruikelijke manier om de ziekte te bestrijden is het herhaaldelijk toepassen van fungiciden. Het pathogeen is in staat om snel resistenties voor fungiciden te ontwikkelen. Daarom is het verantwoord gebruik van verschillende werkzame stoffen, in combinaties of afwisselend, van groot belang.

In de biologische bestrijding worden nuttige micro-organismen gebruikt welke als antagonist werken tegen plantpathogenen door voedselcompetitie, antibiose of hyperparasitisme. Deze methode kan een milieuvriendelijk alternatief zijn voor chemische bestrijding. Biologische bestrijding kan ook een instrument zijn in geïntegreerde bestrijdingssystemen om de opbouw van fungicide-resistente populaties te voorkomen. Dit is een constante bedreiging voor de chemische bestrijding van *B. cinerea*.

Door het Instituut voor Planten-

ziektenkundig Onderzoek (nu Plant Research International) is in het kader van het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJPG) in de jaren 1991-1994 uit een grote reeks van kandidaat-antagonisten het schimmelisolaat *Ulocladium atrum* 385 geselecteerd voor de bestrijding van *B. cinerea*.

Onderzoek, van 1994 tot heden, uitgevoerd in Nederland en andere Europese landen, met deze antagonist was gericht op het gebruik van de antagonist onder praktijkomstandigheden in wereldwijd belangrijke gewassen zoals druif, tomaat, aardbei en siergewassen. Verder zijn de ecologische eigenschappen van zowel de antagonist als het pathogeen in kaart gebracht.

Biologische bestrijdingsstrategieën

Het necrotrofe pathogeen *B. cinerea* doodt eerst plantenweefsel voordat dit het weefsel binnen dringt. Voor verdere groei en vermeerdering is het pathogeen afhankelijk van dood weefsel. Drie strategieën

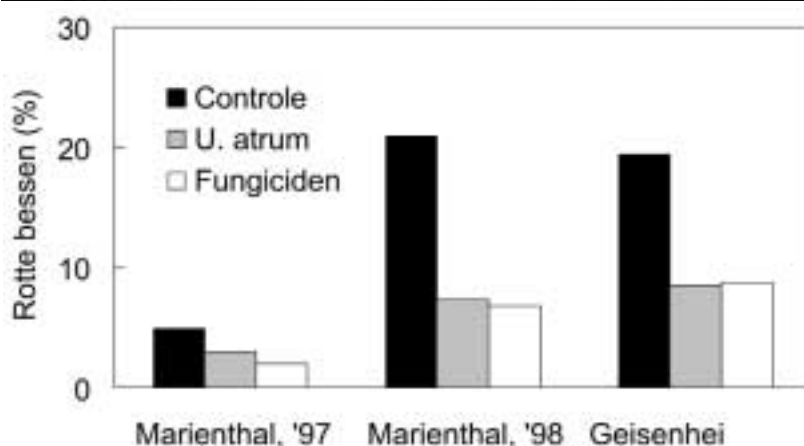
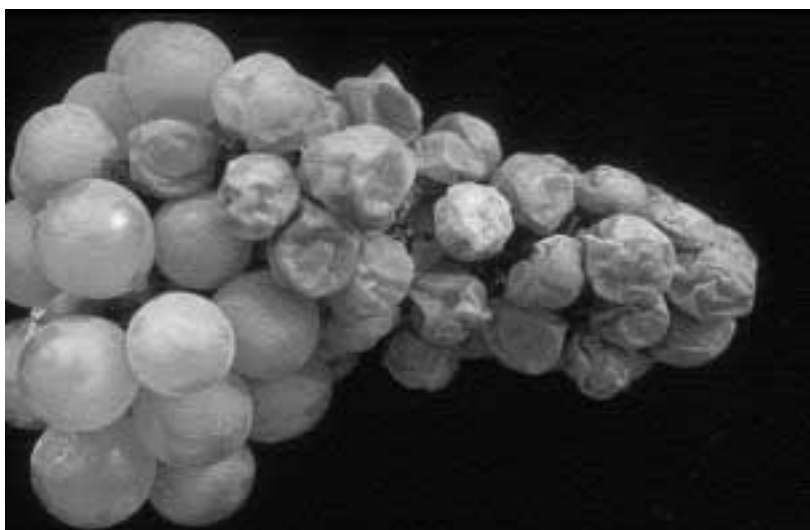
voor de biologische bestrijding van *B. cinerea* kunnen worden onderscheiden:

- 1) microbiële onderdrukking van de infectie;
- 2) microbiële onderdrukking van de kolonisatie door mycelium, de overleving en de sporulatie van het pathogeen in necrotisch plant weefsel;
- 3) microbiële afbraak van sclerotien als primair inoculum voor volgende gewassen (Köhl en Fokkema, 1998; Köhl *et al.*, 1995b).

De keuze voor een biologische bestrijdingsstrategie is afhankelijk van de gevoeligheid van het pathogeen en de effectiviteit van het antagonistisch mechanisme gedurende de verschillende stadia van de levenscyclus van het pathogeen. De keuze voor een antagonist is afhankelijk van de antagonistische potentie, z'n vermogen in de niche waar de interacties plaats vinden te overleven en metabolisch actief te zijn en de gemiddelde interactietijd.

Korte interactietijden tussen pathogeen en antagonist vragen om een snelwerkend mechanisme van antagonisme zoals de productie van antibiotica of andere voor het pathogeen toxische stoffen. Bij langere interactietijden kan een langzamer werkend mechanisme, zoals voedselcompetitie, effectief zijn. De niche waarin de interacties plaatsvinden wordt gekenmerkt door beschikbare voedingsstoffen, abiotische factoren en biotische factoren en het microklimaat. Voor de ontwikkeling van een biolo-

ARTIKEL



Figuur 1. Effect van *Ulocladium atrum* op de grauwe schimmel in druif

gisch bestrijdingsmiddel tegen *B. cinerea* is een strategie gekozen die gebaseerd is op microbiële onderdrukking van kolonisatie van necrotisch weefsel door mycelium van het pathogeen gedurende zijn saprofytische fase. De reden voor deze keuze is de lange potentiële interactietijd tussen antagonist en pathogeen. Andere voorbeelden van biologische bestrijding via kolonisatieonderdrukking op necrotisch plantenweefsel zijn het gebruik van antagonistische schimmels op afgevalen appelblad in boomgaarden om de ascosporenproductie van appelschurft (*Venturia inaequalis*) te verminderen (Carisse et al, 2000; Heye en Andrews, 1983) en het gebruik van de schimmel *Limmonomyces roseipellis* op tarwestro om de ontwikkeling van het tarwepathogeen *Pyrenophora tritici-repentis* te remmen (Pfender et al, 1993).

Selectie van antagonisten

Schimmelkandidaten werden getest op hun vermogen om met *B. cinerea* te concurreren. Hiervoor werd necrotisch plantmateriaal geïnoculeerd met sporen van het pathogeen en de kandidaatantagonist. Na incubatie onder geconditioneerde omstandigheden werd de kolonisatie van het necrotische weefsel door het pathogeen (zichtbaar door de sporulatie) gekwantificeerd. Deze screeningexperimenten werden uitgevoerd onder gunstige omstandigheden voor zowel het pathogeen als de antagonist bij 18 °C en continu vocht. In de volgende stap werden andere klimaatomstandigheden gekozen welke meer overéénkomen met de situatie van gewassen in het veld, waar periodes met lage temperaturen kunnen voorkomen en vochtperiodes vaak onderbroken worden door droge periodes (Köhl

et al., 1995a; Köhl et al., 1995c). Onder zulke omstandigheden kan de biologische bestrijding falen als antagonisten gevoelig zijn voor zulke belemmeringen voor schimmelgroei of overleving.

De screeningexperimenten resulteerden in de selectie van *U. atrum* 385 welke de ontwikkeling van *Botrytis* spp. op necrotisch plantmateriaal kan onderdrukken onder optimale omstandigheden maar, belangrijker nog, ook onder minder optimale omstandigheden zoals bij lage temperaturen (Köhl et al., 1999) en na onderbrekingen van bladnat-perioden (Köhl et al., 1995c).

Ecologie van *Ulocladium atrum*

Ondanks dat het optimum van *U. atrum* voor de myceliumgroei hoger ligt dan van *Botrytis* kan de antagonist net als *Botrytis* groeien bij lage temperaturen tot 1 °C. Ook is in een breed temperatuuraantwoord een snelle kieming van *U. atrum* sporen gevonden. Tussen 12 °C en 30 °C heeft de antagonist minder dan 6 uur nodig om te kiemen. Deze eigenschap is van belang voor de vestiging van de schimmel in het substraat tijdens de meestal korte bladnatperioden van enkele uren tijdens dauwnachten. Een andere antagonist die in dit onderzoek met *U. atrum* is vergeleken had meer dan 24 uur nodig onder deze omstandigheden, hetwelk niet zal leiden tot kolonisatie van het substraat onder veldomstandigheden. In biotoetsen met necrotische bladeren onderdrukte *U. atrum* de sporulatie van *B. cinerea* bij de geteste temperaturen tussen 1 tot 24 °C.

Snelle veranderingen van de beschikbaarheid van water is kenmerkend voor bovengrondse plantendelen. Dergelijke omstandigheden zijn een belangrijke remmende factor voor veel antagonisten die in een gewas worden gebracht. *U. atrum* echter is in staat om onderbrekingen van bladnatperioden

te overleven en om weer snel te groeien als de vochtomstandigheden weer gunstig zijn voor schimmelgroei. Sporen van *U. atrum* kunnen een periode van minstens tien weken in een gewas overleven zoals aangetoond is in cyclamengewassen (Köhl *et al.*, 2000, Köhl *et al.*, 1998).

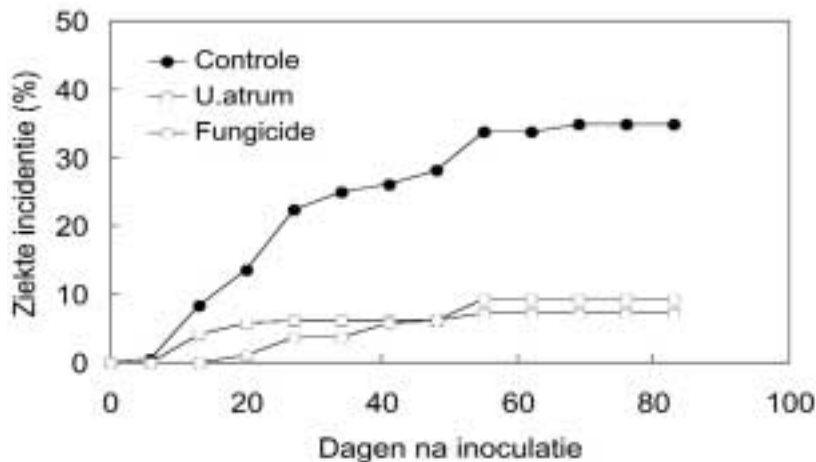
Biologische bestrijding onder praktijkomstandigheden

Druif

B. cinerea kan in druif aantasting geven op de bessen (grauwe schimmel) met als gevolg opbrengstderiving en kwaliteitsverlies. In een *Botrytis* epidemie in druif speelt necrotisch weefsel zoals de bast en dode bladeren een belangrijke rol als inoculumbron en necrotische bloemdelen als een brug voor de infectie van jonge bessen. *U. atrum* is getest in veldproeven met druif in twee verschillende wijngebieden in Duitsland gedurende twee jaar met de variëteiten Riesling en Müller Thurgau. Deze experimenten zijn uitgevoerd door de Universiteit van Bonn (Schoene en Köhl, 1999). Gedurende het groeiseizoen werd het gewas vier keer gespoten met een sporensuspensie van *U. atrum*. Bij de oogst was het percentage rotte vruchten ongeveer 50 % (significant) minder in de met *U. atrum* behandelde velden dan in de onbehandelde controle velden (Figuur 1). Dezelfde reductie is gevonden in de met conventionele fungiciden tegen *Botrytis* behandelde velden. Schoene *et al.* hebben ook aangetoond dat *U. atrum* niet gevoelig is voor fungiciden die in druif gebruikt worden ter bestrijding van valse meeldauw en van *Botrytis* (Schoene *et al.*, 1998). Hieruit kan geconcludeerd worden dat het mogelijk is om *U. atrum* in moderne gewasbeschermingsprogramma's op te nemen.

Aardbei

In de aardbeienteelt is de grauwe schimmel op vruchten een veel



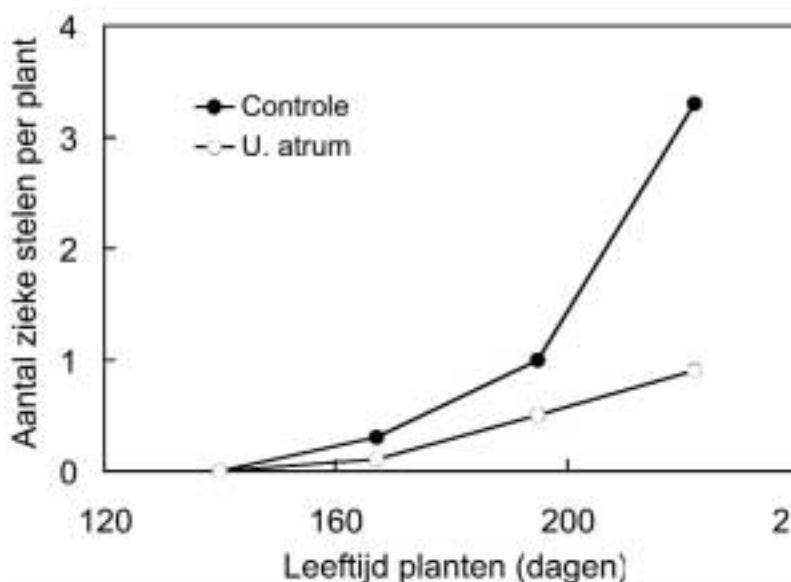
Figuur 2. Schade van *Botrytis cinerea* in tomaat en de bestrijding hiervan door *U. atrum*

voorkomend verschijnsel en het gewas wordt dan ook frequent gespoten met fungiciden tijdens de bloei en het afrijpen van de vruchten. De belangrijkste infectieroute is kolonisatie van necrotische bloemdelen door *B. cinerea* van waaruit het pathogeen later de ontwikkelende vrucht aantast. In veldproeven die gedurende zes jaar in Nederland zijn uitgevoerd is gebleken dat *U. atrum* in staat is de bloemen tegen kolonisatie van *Botrytis* te beschermen. In veel gevallen leiden frequente toepassingen van *U. atrum* gedurende de bloei met intervallen van drie tot zeven dagen tot een significante vermindering van grauwe schimmel op de vruchten bij de oogst. Echter in de meeste proeven is het effect van fungiciden niet gehaald. Verder onderzoek is nodig om de werking van *U. atrum* in dit gewas te verbeteren. Een probleem

in aardbei is dat gedurende enkele weken continu nieuwe bloemen gevormd worden. De antagonist moet de bloemen bereiken voordat het pathogeen zich gevestigd heeft. Dit kan betekenen dat de intervallen tussen de antagonist toepassingen kort moeten zijn wat mogelijk voor praktijktoepassing niet acceptabel is.

Tomaat

De kasteelt van tomaat wordt bedreigd door stengelrot veroorzaakt door *B. cinerea*. Bij het verwijderen van bladeren en scheuten ontstaan wonden die een invalspoort vormen voor het pathogeen. Na de infectie groeit het pathogeen vaak door in de onbeschadigde stengel hetwelk resulteert in het afsterven van de plant. In experimenten, uitgevoerd in Zuid Frankrijk door INRA (Fruit en Nicot, 1999), is gevon-



Figuur 3. Schade van *Botrytis cinerea* in cyclaam en de bestrijding hiervan door *U. atrum*

den dat stengelwonden die behandeld zijn met *U. atrum* goed beschermd zijn tegen infectie door *B. cinerea*. In alle experimenten bereikte de antagonist dezelfde effecten als fungicidebehandelingen die ter vergelijking zijn uitgevoerd (Figuur 2). Deze veelbelovende resultaten werden verkregen in experimenten met tomaat zowel in kassen als in plastic tunnels gedurende verschillende groeiseizoenen.

Cyclaam

B. cinerea veroorzaakt een hevige aantasting van zowel bladeren als bloemen van cyclaam. Natuurlijk afstervende bladeren vormen een brug voor het pathogeen om de plant aan te tasten. In verschillende jaren zijn experimenten in diverse

praktijkkassen in Nederland uitgevoerd met het gebruik van *U. atrum*. Uit de resultaten hiervan kan geconcludeerd worden dat *U. atrum* geïntegreerd kan worden in de cyclamenteelt en dat het mogelijk is om bij de bestrijding van *Botrytis* het gebruik van fungiciden volledig te vervangen door de antagonist (Köhl *et al.*, 2000; Köhl *et al.*, 1998) (Figuur 3). Het gebruik van de antagonist met intervallen van vier weken tijdens het verschillende maanden durende groeiseizoen lijkt economisch haalbaar.

Roos

De productietijd van potrozen is ca. drie maanden. In deze periode worden de planten twee maal gesnoeid.

Hierdoor ontstaan wonden die geïnfecteerd kunnen worden door *B. cinerea*. Afstervende bladeren die aanwezig zijn in de potplanten zijn een belangrijke voedingsbron voor het pathogeen. Toepassing van *U. atrum* in experimenten uitgevoerd in een praktijkkas in Nederland resulteerde in een significante reductie van de sporenproductie van *B. cinerea* en daardoor werd het risico van plantuitval verminderd (Köhl en Gerlagh, 1999). Vergelijkbare resultaten met *U. atrum* in potrozen zijn gevonden in Denemarken (Yohalem, 2000). Omdat dode bladeren ook in de teelt van snijrozen een belangrijke voedingsbodem voor de productie van *Botrytis* sporen zijn (Da Tagatiba *et al.*, 1998) zou het gebruik van *U. atrum* ook voor deze teelt van belang kunnen zijn.

Verdere plannen

Omdat in economisch zeer belangrijke gewassen is gebleken dat *U. atrum* een effectieve antagonist is tegen *B. cinerea* biedt deze antagonist een goed perspectief voor de ontwikkeling van een biologisch bestrijdingsproduct voor commercieel gebruik in Nederland en elders. Verder onderzoek naar de massaproductie van de sporen van de antagonist en naar de formulering van het sporenmateriaal tot een suspenderbaar poeder is van groot belang. Vervolgens kan de productontwikkeling en registratie van *U. atrum* door een commercieel bedrijf worden uitgevoerd.

Dit onderzoek is ondersteund door de Europese Unie (FAIR3-CT96-1898 BIOSPORSUPPRESS) en het Nederlandse Productschap voor de Tuinbouw.

Literatuur

- Carisse, O., Phillon, V., Rolland, D. & Bernier, J., 2000. Effect of fall application of fungal antagonists on spring ascospore production of the apple scab pathogen, *Venturia inaequalis*. *Phytopathology* **90**: 31-37
- Da Tagatiba, J.S., Maffia-LA, L.A., Barreto, R.W., Alfenas, A.C. and Sutton, J.C., 1998. Biological control of *Botrytis cinerea*

- in residues and flowers of rose (*Rosa hybrida*). *Phytoparasitica* **26**: 8-19
- Fruit, L. & Nicot, P., 1999. Biological control of *Botrytis cinerea* on tomato stem wounds with *Ulocladium atrum*. *IOBC Bulletin* **22**: 81-84.
- Heye, C. C. & Andrews, J. H., 1983. Antagonism of *Athelia bombacina* and *Chaetomium globosum* to the apple scab pathogen, *Venturia inaequalis*. *Phytopathology* **73**: 650-654.
- Köhl, J. & Fokkema, N.J., 1998. Biological control of necrotrophic foliar fungal pathogens. In: Boland, G.J. & L.V. Kuykendall (eds.) *Plant-Microbe Interactions and Biological control*, Marcel Dekker, New York, pp. 49-88
- Köhl, J. & Gerlagh, M., 1999. Biological control of *Botrytis cinerea* in roses by the antagonist *Ulocladium atrum*. *Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Universiteit Gent* **64**: 441-445.
- Köhl, J., Gerlagh, M., & Grit, G. 2000. Biocontrol of *Botrytis cinerea* by *Ulocladium atrum* in different production systems of cyclamen. *Plant Disease* **84**: 569-573.
- Köhl, J., Gerlagh, M., De Haas, B.H. & Krijger, M.C., 1998. Biological control of *Botrytis cinerea* in cyclamen with *Ulocladium atrum* and *Gliocladium roseum* under commercial growing conditions. *Phytopathology* **88**: 568-575.
- Köhl, J., Lombaers-van der Plas, C.H., Molhoek, W.M.L., Kessel, G.J. & Goossen-van de Geijn, H.M., 1999. Competitive ability of the antagonists *Ulocladium atrum* and *Gliocladium roseum* at temperatures favourable for *Botrytis* spp. development. *BioControl* **44**: 329-346.
- Köhl, J., Molhoek, W.M.L., van der Plas, C.H. & Fokkema, N.J., 1995a. Effect of *Ulocladium atrum* and other antagonists on sporulation of *Botrytis cinerea* on dead lily leaves exposed to field conditions. *Phytopathology* **85**: 393-401.
- Köhl, J., van der Plas, C.H., Molhoek, W.M.L., & Fokkema, N.J., 1995b. Suppression of sporulation of *Botrytis* spp. as valid biocontrol strategy. *European Journal of Plant Pathology* **101**: 251-259.
- Köhl, J., van der Plas, C.H., Molhoek, W.M.L. & Fokkema, N.J., 1995c. Selection of antagonists suppressing sporulation of *Botrytis allii* and *B. cinerea* after interrupted wetness periods. *European Journal of Plant Pathology* **101**: 627-637.
- Pfender, W. F., Zhang, W. & Nus, A., 1993. Biological control to reduce inoculum of the tan spot pathogen *Pyrenophora tritici-repentis* in surface-borne residues of wheat fields. *Phytopathology* **83**: 371-375.
- Schoene, P. & Köhl, J., 1999. Biologische Bekämpfung von *Botrytis cinerea* mit *Ulocladium atrum* in Reben und Cyclamen. *Gesunde Pflanzen* **51**: 81-85.
- Schoene, P., Lennart, B. & Oerke, E.C., 1999: Fungicide sensitivity of fungi used in biocontrol of perthotrophic pathogens. p 477-482 in: Lyr H, Russell PE, Dehne HW & Sisler HD (eds.): *Modern fungicides and antifungal compounds*. 12th International Reinhardtsbrunn Symposium, Friedrichsroda, May 1998.
- Yohalem, D.S., 2000. Microbial management of early establishment of grey mould in pot roses. 17. Danske Plantevarnskonference, DJF-rapport **12**: 97-102.

LNV Gewasbeschermingsonderzoek 2002 - 2005

P.M. Boonekamp¹ en J.E. van den Ende²

¹Plant Research International, P.O. Box 16, 6700 AA Wageningen

²Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bloembollen, Postbus 85, 2160 AB Lisse

In 2002 zijn nieuwe gewasbeschermingsprogramma's van start gegaan als opvolging van de oude, die eind 2001 zijn afgelopen. In de nieuwe samenhangende programma's (397-I t/m 397-IV) is het onderzoek van verschillende DLO-instellingen (PRI, IMAG, LEI, PPO) geïntegreerd. Het doel van het nieuwe gewasbeschermingsonderzoek wordt duidelijk door het beleidsvoornemen van LNV te citeren:

'De hoofdlijn van het nieuwe beleid in 'Zicht op gezonde teelt' is geïntegreerde teelt op gecertificeerde bedrijven. In 2005 dient 90% van de bedrijven hieraan te voldoen. Het gewasbeschermingsonderzoek dient een wezenlijke bijdrage te leveren aan het ontwikkelen van geïntegreerde en biologische beheersstrategieën die leiden tot milieuvriendelijke gewasbescherming op gecertificeerde bedrijven. Daarnaast hebben de programma's een ondersteunende functie ten behoeve van de implementatie van het fytosanitaire beleid van LNV.'

In dit artikel gaan de onderzoekscoördinatoren kort in op hoe de nieuwe programma's tot stand zijn gekomen, hoe ze georganiseerd zijn, en wat binnen de programma's onderzocht gaat worden.

Vorming van de nieuwe programma's

Begin 2001 kwamen de eerste indicaties van LNV over het gewenste onderzoek: breder dan in de aflopende programma's (ook LEI- en IMAG-expertise) en volledig geïntegreerde uitvoering door onderzoeksinstellingen gewenst. Tevens uitte LNV de wens om de nieuwe programma's niet meer via de disciplines (virologie, bacteriologie/mycologie, nematologie, entomologie), maar thematisch vorm te gaan geven. Het beschikbare budget is 7,5 M /jaar 50/50 verdeeld over praktijkonderzoek (PPO) en strategisch onderzoek (PRI, LEI, IMAG).

In mei 2001 kwam de kaderbrief van LNV met het verzoek de programma's uit te werken. De vraag van LNV was te complex om te vertalen in onderzoekprogramma's. De auteurs van dit artikel kregen de opdracht als *coördinatoren* op te treden en via interactie met LNV en interne coördinatie de programma's

vorm te geven. Er is gekozen voor een koepel van gewasbescherming met vier thematische programma's. Per programma werden *trekkers* benoemd (duo/-trio vanuit praktijkonderzoek en strategisch onderzoek), met de opdracht de programma's inhoudelijk te vullen en hiervoor de onderzoekers van de betreffende instellingen te mobiliseren. Coördinatoren en trekkers vormden samen de *programmakoepel* voor onderlinge afstemming (zie figuur 1).

De periode juni - september 2001 is gebruikt voor nadere vraagarticulatie van LNV en vertaling tot op *themaniveau* en later tot op *projectniveau* binnen de afzonderlijke programma's. Steeds is intensief teruggekoppeld met het aanspreekpunt van LNV (J.H. Schollaart, DL en G. Horeman, EC-LNV) om te toetsen of we op de goede weg waren.

Door deze kritische maar zeer goede interactie werden de randvoorwaarden van LNV steeds duidelijker:

- Het gehele gewasbeschermingsonderzoek dient producten op te leveren die niet alleen certificering op de korte termijn (2005) ondersteunen, maar ook kennis van mechanismen die op de langere termijn producten voor certificering kunnen opleveren, zodat in (2010) het zogenaamde 'Pluspakket', ten behoeve van certificering geïmplementeerd kan worden. De criteria voor het 'Pluspakket' zijn er nog niet en zullen door een nog in te stellen ambtelijk college van deskundigen mede op basis van dit onderzoek worden ontwikkeld.
- Prioriteit van onderzoek gaat naar de knelpunten waar certificering afhankelijk is van het milieurendement in middelengebruik: *schurft- en plaagbeheersing in de fruitteelt; phytophthora-beheersing in aardappel; botrytisbeheersing in bloembollen; beheersing van bodemgebonden ziekten, met name vrijlevende aaltjes; trips- en luisbeheersing; geïntegreerde beheersing van ziekten en plagen in chrysanthe en roos; en Q-organismen*. De overige pathogenen/gewassen krijgen een lage prioriteit
- Onderzoek aan modelorganismen als hierdoor op termijn sneller oplossingen voor de doelproblemen verkregen worden, ('Pluspakket')
- Een grote flexibiliteit binnen de programma's zodat, afhankelijk van de voortgang, bepaalde thema's verzuimd/verlicht kunnen worden en tevens door bijstelling ruimte geschapen kan worden voor nieuw onderzoek.
- Een beargumenteerde balans tussen mechanistisch- en toepassingsgericht onderzoek in relatie

ARTIKEL

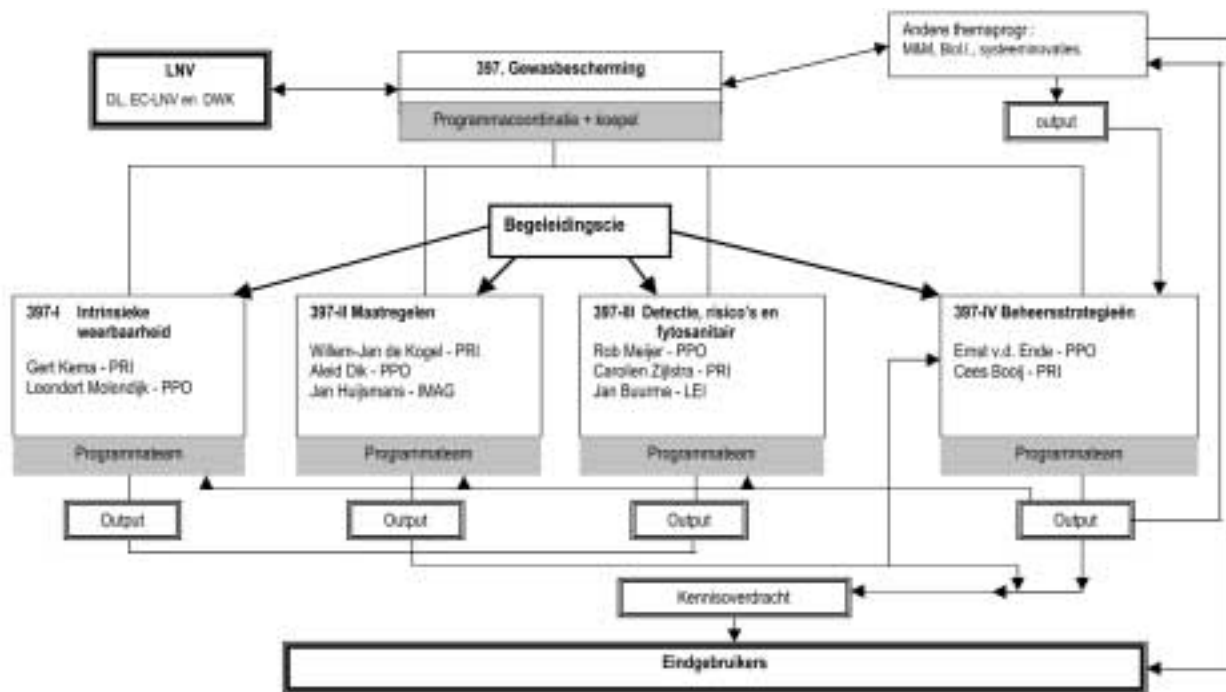


Fig. 1 Organisatie en aansturing van DWK-programma 397

tot certificering in 2005 en het 'pluspakket' in 2010.

- Een duidelijke beschrijving van producten die *wel* maar ook die *niet* geleverd zullen worden.
- Co-financiering van het bedrijfsleven is wenselijk als hierdoor het programma wordt versterkt.

Programma-inhoud

Het gewasbeschermingsonderzoek vindt plaats in vier samenhangende programma's. De programma's zijn uitgebreid beschreven inclusief korte inhoudelijke beschrijvingen van de projecten. Meer informatie is te verkrijgen bij de programmaleiders (zie adressen). Voor degenen die toegang hebben tot Agro-net is uitgebreide inhoudelijke informatie beschikbaar.

Samenvatting:

- **397-I: Intrinsieke weerbaarheid van gewasbeschermings- en teeltsystemen.** Dit programma tracht de mechanismen te ontrafelen van intrinsieke factoren waardoor het teeltsysteem weerstand kan bieden tegen belagers, zodat de teelt van cultuurgewassen minder *afhankelijk* wordt van chemische middelen. De thema's zijn: gezond uitgangsmateriaal,

resistentie en tolerantie, natuurlijke weerbaarheid en epidemiologie. Het onderzoek richt zich op het ontrafelen van mechanismen in de relatie tussen de plant c.q. het gewas (gezond en resistent/tolerant uitgangsmateriaal) en de abiotische en biotische omgeving van het teeltsysteem, die samen de weerbaarheid van het systeem bepalen. Implementatie van de ontwikkelde kennis zal leiden tot gewasbeschermingsmaatregelen (ondersteuning 397-II) en maatregelen die beheersstrategieën helpen optimaliseren (ondersteuning 397-IV). In fig. 2 wordt een voorbeeld genoemd.

- **397-II: Gewasbeschermingsmaatregelen.** Dit programma ondersteunt vermindering van *gebruik* van chemische middelen. De thema's zijn: biologische bestrijding, GNO's (Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong) en optimaliseren van toediening chemische middelen. Het gaat hier om het vervangen en het verbeteren van toepassing van chemische middelen. Het is de bedoeling zowel nieuwe principes van GNO's en biologische middelen te ontwikkelen als bestaande principes (b.v. uit de afgelopen gewasbeschermingsprogramma's) verder te ontwikkelen

tot prototypes die in 397-IV kunnen worden getoetst. In fig. 3 wordt een voorbeeld genoemd. Toelating, formulering en productie behoren niet tot het onderzoekgebied, maar kunnen via co-financiering van het bedrijfsleven worden onderzocht. Verbeterde technologieën voor toepassing worden in eerste instantie voor chemische middelen ontwikkeld; na het eerste jaar van het programma wordt ook onderzoek voorzien naar efficiënte toepassing van biologische middelen en GNO's die vanuit het programma beschikbaar komen.

- **397-III: Detectie, monitoring, risicobepaling en -perceptie en fyto-sanitaire maatregelen.** Dit programma ondersteunt zowel de 'fyto-sanitaire taken' van de PD als het LNV-beleid 'Certificering van geïntegreerde bedrijven'. Voor beide onderdelen wordt technologisch onderzoek en gamma-onderzoek uitgevoerd. Ter ondersteuning van de 'fyto-sanitaire taken' is het technologische onderzoek gericht op toetsen voor detectie en monitoring van een aantal belangrijke Q-organismen, en het gamma-onderzoek op inzicht in economische en institutionele aspecten van fyto-sanitaire maatregelen. Ter ondersteuning van 'Certificering' wordt het tech-

[ARTIKEL

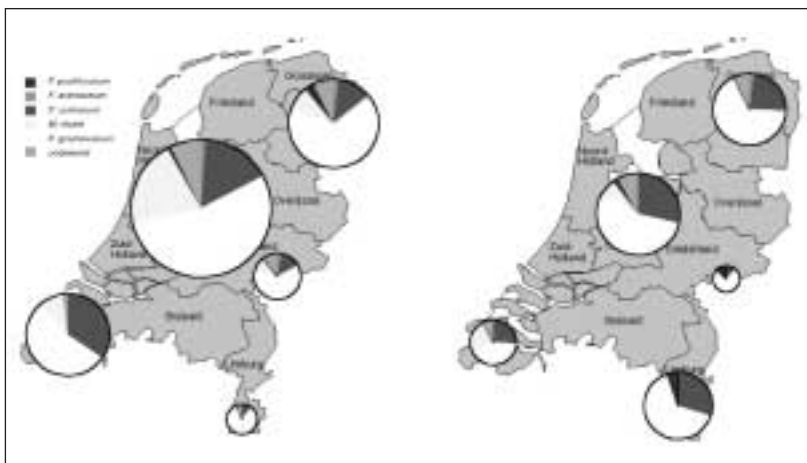


Fig. 2 Een voorbeeld van onderzoek in DWK-programma 397-I. Samenstelling van lokale Fusarium-populaties die in het kader van een nationale Fusarium inventarisatie in de jaren 2000 (links) en 2001 (rechts) werden onderzocht

Hieruit kwam naar voren dat de Fusarium-populatie binnen een periode van 10 jaar opvallende veranderingen heeft ondergaan. In het begin van de negentiger jaren bestond de Nederlandse Fusarium-populatie voornamelijk uit *Fusarium culmorum*, terwijl de huidige populatie wordt gedomineerd door *Fusarium graminearum*. Hoewel de oorzaak van deze verandering niet bekend is, wordt de verandering regelmatig in verband gebracht met gewijzigde teeltomstandigheden, zoals minder grondbewerking, en andere rotaties. In vervolgonderzoek worden deze factoren onderzocht en wordt nagegaan of veranderende populaties consequenties kunnen hebben voor mycotoxineproductie in tarwe en dus voor de voedselveiligheid. Tevens wordt milieuvriendelijke beheersing van de schimmel en van de mycotoxineproductie onderzocht.

nologisch onderzoek gericht op toetsen voor (multiplex) detectie en monitoring van belagers en plant-gerelateerde micro-organismen, die bij 397-I, 397-II en 397-IV worden onderzocht, het gamma-onderzoek op risicoperceptie en gedrag van ondernemers met geïntegreerde- of biologische teelt. Dit laatste ondersteunt 397-IV bij de implementatie van nieuwe gewasbeschermingsstrategieën. In fig. 4 wordt een voorbeeld genoemd.

- **397-IV: Geïntegreerde en biologische bedrijfsstrategieën.** Dit programma integreert 'oude' (b.v. vanuit de aflopende gewasbeschermingsprogramma's) en 'nieuwe' kennis tot *beheersmaatregelen* van ziekten en plagen in de geïntegreerde- en biologische teelt. Het betreft een integratie van preventieve bedrijfsmaatregelen (vanuit 397-I), monitoring van ziekten en plagen (vanuit 397-III) en geïntegreerde (zoveel mogelijk niet-chemische) bestrijding (vanuit 397-II), leidend tot

een geïntegreerde teelt. Door toetsing in open- en gesloten teelten moet blijken of veelbelovende

Endofyten voor gewasbescherming

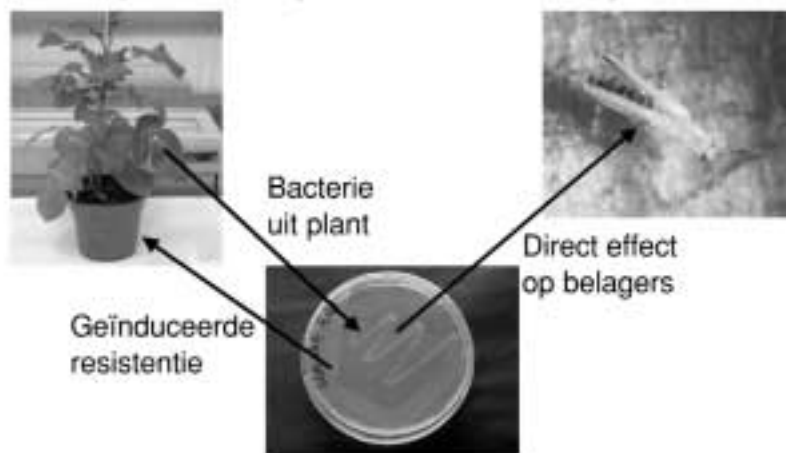


Fig. 3 Een voorbeeld van onderzoek in DWK-programma 397-II. De potentie van endofyten voor de gewasbescherming wordt onderzocht. Endofyten zijn micro-organismen die het inwendige van de plant kunnen koloniseren. Deze endofyten kunnen daar verschillende werkingen hebben: ze kunnen de afweer van de plant tegen belagers beïnvloeden (geïnduceerde resistentie) of ze kunnen een direct effect op belagers van de plant hebben. Onderzocht wordt welke endofyten voorkomen in planten, of de endofyten in staat zijn resistentie in de plant te induceren en of er endofyten bij zijn die directe effecten hebben op gewasbelagers als schimmels en insecten.

onderdelen vanuit de andere 337-programma's ook onder praktijkomstandigheden voldoen. Zo niet dan wordt teruggekoppeld naar deze programma's voor verbetering, zo ja dan wordt het beheerssysteem doorgespeeld naar het Systeeminnovatie-onderzoek (programma 400) voor verdere validatie. Programma 397-IV heeft dus een scharnierfunctie tussen het aspectenonderzoek en de praktijk. In fig. 5 wordt een voorbeeld genoemd. Daarnaast levert dit programma niet alleen onderdelen voor de certificering tot 2005, maar ook vertaling van onderdelen uit 397-I t/m III die opgenomen kunnen worden in het 'Pluspakket' in 2010.

Samenhang met andere programma's

De programmakoepel en met name de programmacoördinator zal regelmatig overleg hebben met de programmacoördinatoren van andere themaprogramma's (Systeeminnovaties, Energie, Mest en Mineralen, Koepel Biologische landbouw). Oplossingsrichtingen van 397 zullen in de geïntegreerde-

en biologische bedrijfssystemen en vice versa geëvalueerd worden. Knelpunten die bij het programma systeeminnovaties worden gesignaleerd en nog geen prioriteit hebben in het huidige programma zullen in toenemende mate richtinggevend worden voor het onderzoek in 397-IV, en daarmee ook de richting van het onderzoek in de overige deelprogramma's van gewasbescherming bepalen. Hiertoe zullen regelmatig bijeenkomsten worden belegd. De programmakoepel zal zorgdragen dat dit zijn weerslag krijgt in de werkplannen van de 397-I t/m 397-IV.

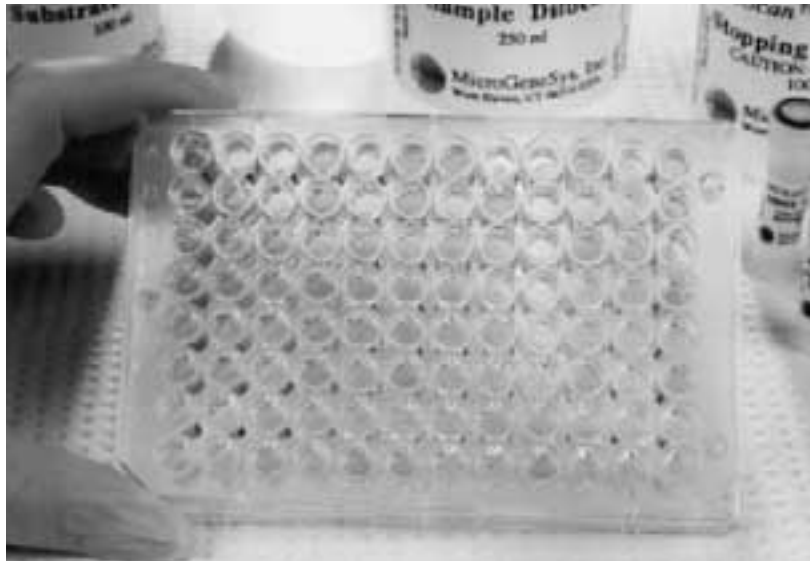


Fig. 4 Een voorbeeld van onderzoek in DWK-programma 397-III. Momenteel worden jaarlijks door de keuringsdiensten miljoenen ELISA's uitgevoerd naar virussen in uitgangsmateriaal, maar ook naar andere pathogenen. Deze toetsen hebben de beperking dat altijd slechts op één pathogeen tegelijk kan worden getoetst zodat andere eventueel aanwezige pathogenen niet worden waargenomen. Met de te ontwikkelen multiplextoetsen kunnen in monsters meerdere pathogenen tegelijk worden gedetecteerd. DNA- en proteïne-arrays worden dan niet alleen ingezet voor certificering van het uitgangsmateriaal, maar kunnen ook gebruikt worden om de gezondheidstoestand van de bodem of van water (zoals recirculatie water in de kas) te bepalen en zo bij te dragen aan certificering van bedrijfssystemen.

Kennisoverdracht

Kennisoverdracht met alle beschikbare middelen zal worden toegesneden op de doelgroep. Het gaat hier enerzijds om publicaties (wetenschappelijk, praktijkgericht, brochures), lezingen (wetenschappelijk, praktijkgericht) en workshops.



Fig. 5 Een voorbeeld van onderzoek in DWK-programma 397-IV. Botrytis in bloembollen (vuur) is één van de speerpunten. De afgelopen jaren is er een waarschuwingssysteem voor 'vuur' ontwikkeld dat is gebaseerd op een voorspelling van mogelijke infectieperioden in het veld, opdat een teler veel gericht vuur kan bestrijden. Resultaten in het vorige onderzoeksprogramma toonden aan dat er op deze wijze een enorme besparing van middelen kan worden bereikt. Door nu ook de kennis over de effecten van teeltmaatregelen, resistentie in het assortiment, werkingsduur van bestrijdingsmiddelen, alternatieve bestrijdingsmethoden (antagonisten) en kennis van de epidemiologie van het pathogeen te combineren kan een verbeterd waarschuwingssysteem ontworpen worden. Het is de verwachting dat dit systeem uiteindelijk het middelengebruik tegen 'vuur' in de geïntegreerde teelt van bolgewassen met 60-80% kan verminderen.

Ook zal kennisoverdracht door middel van training, studieclubs, open dagen, voorbeeldbedrijven en participerende bedrijven plaatsvinden. Tenminste de volgende doelgroepen worden onderscheiden.

- De klant LNV. De programmakoepel zal structureel overleg hebben met LNV over voortgang in en bijstellingen van de programma's (zie paragraaf 'Samenhang'). Speciale aandacht krijgt communicatie met de politieke *stakeholders*. Hiervoor wordt een communicatieplan ontwikkeld.
- De onderzoekers van de programma's. De programma's zullen elkaar steeds goed informeren om doorstroom van kennis te garanderen en om zorg te dragen dat steeds de gezamenlijke focus 'Zicht op Gezonde Teelt' behouden blijft. De programmakoepel zal hiervoor een communicatieplan maken.
- De primaire sector. Het is van groot belang om de gewasbeschermingsprogramma's als één geheel te presenteren aan de belangrijkste gebruikersgroep: de teler. Indirect voor de teler zijn

ook intermediaire gebruikersgroepen van belang als middenleveranciers, voorlichting, werktuigenindustrie en -handel, keuringsinstanties, waterschappen. De ingang voor de teler blijft de eigen sector. Daarom zal er door de programmakoepel een communicatieplan worden opgesteld waarin het maatwerk van het gewasbeschermingsonderzoek per sector herkenbaar wordt.

- Specifieke doelgroepen. De verschillende programma's hebben hun eigen doelgroepen. Per programma zullen de doelgroepen in kaart worden gebracht door het programmateam en zal een communicatieplan worden gemaakt. Enige voorbeelden van doelgroepen zijn:
 - voor 397-I de agrobiotech industrie, maar ook de biologische landbouw, en programma 397-IV.
 - voor 397-II de agrochemische industrie, maar ook kleinere bedrijven voor biologisch of GNO-be-

strijding, CTB, biologische landbouw, de spuitenleveranciers, de waterschappen, de keurende en certificerende bedrijven, en programma 397-IV.

- voor 397-III de keuringsdiensten, de PD, maar ook het primaire bedrijfsleven dat met geïntegreerde toetsen moet leren omgaan, en programma 397-IV.
- voor 397-IV de sectororganisaties en primaire (voorbeeld)bedrijven en programma systeeminnovaties (400).

Toekomst

Naast de samenwerking die nu al ontstaat binnen het koepelprogramma 397 (zie fig. 1) zal het programma naar verwachting belangrijk bijdragen aan verdere samenwerkingsvormen.

Ten eerste met de onderzoekers onkruidbeheersing van DLO en PPO. Het onkruidprogramma 343 (pro-

grammaleider L.A.P. Lotz, Plant Research International) loopt in 2002 af. Het ziet er naar uit dat LNV om vervolgonderzoek zal vragen en dit wenst onder te brengen in het koepelprogramma gewasbescherming. Ten tweede met de onderzoekers van de Wageningen Universiteit. Meerdere thema's van de gewasbeschermingsprogramma's lenen zich uitstekend om verdere samenwerking tussen DLO, PPO en leerstoelgroepen van het departement Plantenwetenschappen binnen de Kenniseenheid Plant te stimuleren. Een aantal initiatieven is al in volle gang.

Ten derde met buitenlandse onderzoeksgroepen via de nieuwe EU-onderzoekprogramma's. De eerste initiatieven worden nu genomen.

Meer informatie over de programma's 397: www.dloweb.nl/onderzoek/lnv-programmering, en bij de auteurs: :
p.m.boonekamp@plant.wag-ur.nl
 en j.e.van.den.ende@ppo.dlo.nl.

Een Nederlander in Slovenia

P. van Halteren

Ljubljana, Slovenia, e-mail: Paul.VanHalteren@gov.si

Zonder nu in dezelfde categorie als George Gershwin geplaatst te willen worden: het klinkt als 'an American in Paris'! Alles zuidelijk van de Karawanken is ver. Oostenrijk is vertrouwd, maar Ljubljana in Slovenia is heel ver weg en alles zal er wel heel anders zijn.

Vandaar wellicht ook het verzoek van de hoofdredacteur om via 'Gewasbescherming' aan een breder publiek duidelijk te maken 'wat ik daar eigenlijk doe'. Ik doe dat graag, want wat ik hier doe is nuttig en nog leuk ook!

De Plantenziektenkundige Dienst in Wageningen heeft mij uitgezonden als *pre-accessie adviseur* voor de gewasbescherming naar de *Administration on Plant Protection and Seed* in Ljubljana, Slovenia, betaald door het PHARE-Twinningprogramma van de Europese Unie. Zoals bekend zullen de komende jaren een tiental landen toetreden tot de Europese Unie. Voordat dat kan moeten die landen voldoen aan de eisen die de EU stelt. Voor de gewasbescherming is dat het zogenaamde *fyto-sanitaire acquis*. Tot dit *acquis* horen, in Nederlandse termen, de plantenziektewet, de bestrijdingsmiddelenwet en de zaai-zaad- en plantgoedwet. In EU-termen, gaat het hierbij om tientallen of honderden *Directives* en *Instructions*.

Uitleggen wat ik Slovenia doe gaat niet zonder eerst de context helder te maken met de verschillende belangen die er bij de deelnemers spelen. In vogelvlucht dan, want de werkelijkheid is gecompliceerd.

De pre-accessie landen willen om diverse redenen graag toetreden tot de EU. Dit is veelal een politieke beslissing geweest en de plantenziektenkundige diensten van de landen hebben van hun regeringen gewoon opdracht gekregen aan die eisen te voldoen.

De Europese Commissie als bestuur van de EU is voorstander van een uitbreiding van de Unie, maar eist dat de toetredende landen voldoen aan het fyto-sanitaire niveau. Om aan de eisen te kunnen voldoen is een zogenaamd *Twinningprogramma* ontworpen. Overheidsorganisaties in de lidstaten kunnen een nauwe relatie aangaan met de vergelijkbare organisatie in een pre-accessieland, om zo het proces van de aanpassing te versnellen. Het gaat uiteraard niet alleen om plantenziektenkundige diensten, maar ook om de politie, belastingdiensten, sociale diensten, kadasters, enz.

De lidstaten van de EU gaan min of meer akkoord met uitbreiding van de Unie.

De betrokken organisaties in de lidstaten zijn wel bereid hun nieuwe broers en zusters te helpen, maar voor niets gaat slechts de zon op, en de kosten moeten dus min of meer gedekt worden.

Voor Nederland als belangrijk importerend en exporterend land geldt nog in het bijzonder dat de PD zelf erg geïnteresseerd is in nauwe banden met alle landen, ook de pre-accessielanden. De PD kende alle broederdiensten al, mede door het circuit van de *European and Mediterranean Plant Protection Organization*, maar nauwere relaties versterken de banden en versnellen het uit de weg ruimen van handelsconflicten.

Erg belangrijk zijn ook de individuele gevoelens van medewerkers van de betrokken diensten. Sommigen zijn internationaal geïnteresseerd,

anderen zoeken contacten voor toekomstige publicaties. Zonder persoonlijke belangstelling van betrokkenen is een twinningsproject niet uitvoerbaar, ook niet als daar een financiële beloning tegenover staat.

Dit zijn in grote lijnen de belangengroepen waarmee een pre-accessie adviseur werkt.

Slovenia heeft geen PD zoals we die in Nederland kennen. Het Ministerie van Landbouw, Bosbouw en Voedsel in Ljubljana heeft sinds 1 augustus 2001 een *Administration for Plant Protection and Seed*, bestaande uit ongeveer 10 personen. Geen deel daarvan uitmakend is de *Phyto-sanitary Inspection*, bestaande uit ruim dertig mensen. Het hoort bij de Inspectie met een *Chief Inspector*, die rechtstreeks aan de Minister rapporteert.

Er is dus in feite geen sprake van een *'Single Authority'*. Ik heb dit eind 2000 bij de betreffende staatssecretaris aan de orde gesteld (er zijn er vijf). Verandering zou echter het werkgebied van een andere staatssecretaris verkleinen, en was politiek niet acceptabel. Het blijft te bezien in hoeverre Brussel akkoord gaat met de gekozen organisatievorm. Dit was overigens de enige keer, en met grote tegenzin, dat ik mij rechtstreeks tot de top van het ministerie heb gewend.

De technisch-wetenschappelijke ondersteuning wordt verzorgd door een aantal tamelijk onafhankelijke onderzoekinstellingen.

De toelating van bestrijdingsmiddelen is een verantwoordelijkheid van het Ministerie van Landbouw, met inbreng van andere ministeries. Dit is overigens nog zeer slecht gere-

ARTIKEL



De pre-accessie adviseur in actie in Slovenië.

geld. Bovendien valt voor een klein land als Slovenia al sowieso bijna niet te voldoen aan de vereisten van DIR 414, de Europese toelatingsrichtlijn, met alle annexen.

Een Bureau Chemische stoffen van het Ministerie van Gezondheid, met slechts ongeveer twintig (!) medewerkers, doet een uitspraak over alle chemische stoffen inclusief bestrijdingsmiddelen, van humane toxicologie tot landbouwkundige aspecten. Deze uitspraak gaat in de vorm van een opinie naar het Ministerie van Landbouw, die de toelating mag regelen. Dus de Minister van Landbouw is verantwoordelijk voor wat ambtenaren op een ander ministerie bedenken! Ik probeer voorzichtig duidelijk te maken dat dit eigenlijk een onacceptabele toestand is, zeker voor een minister en voor een zo politiek gevoelig onderwerp.

In het contract dat de PD, onder toezicht van de EU, gesloten heeft met het ministerie in Ljubljana, het zogenaamde Convenant, staat nauwkeurig omschreven wat alle partners moeten doen. Het totale budget was voor het eerste contract 400.000 Euro, voor het tweede dat nu loopt is dat 480.000 Euro. Daar bovenop is er nog een Sloveense component van 20%, maar die wordt lang niet uitgeput.

Het voert te ver om alle triviale aspecten van de uitvoering te bespreken. Eenvoudig is het niet! Zeker niet voor een resultaat-gericht persoon die in een procedure-gerichte organisatie als de Europese Commissie en met een Ministerie van Financiën moet werken. Gelukkig zijn de meer plantenziektenkundige onderdelen in Slovenia *wel* resultaat gericht, en daar voel ik mij thuis.

Ik heb een klein reisbudget voor gebruik van de auto buiten Ljubljana. Voor de autoweg moet betaald worden. Bij mijn eerste kwartaaldeclaratie in januari 2001 had ik drie bonnetjes gevoegd met het bedrag in Sloveense *tolars*, omgerekend naar Euro's. Ik had daarbij één omrekeningskoers gebruikt. Ik kreeg de gehele declaratie terug met het verzoek om de omrekeningskoers te gebruiken, die er op die specifieke dag voor de Sloveense *tolar* gold!!! Het gaat hier uiteraard om centen verschil. De betreffende instelling begreep niet waarom ik dat niet begreep en daaraan niet wenste te voldoen. Toen niet en nooit niet! Verschillende werelden. Ik declareer deze autowegkosten dus maar niet.

De Sloveense wet- en regelgeving moet zoals gezegd in lijn zijn met de directieven van de EU. Dus de Plantenziektenwet, de Bestrijdingsmiddelenwet en de Zaaizaad- en

Plantgoedwet met alle daaruit voortvloeiende regels. In feite dus alle activiteiten van in Nederland de PD, de Keuringsdiensten als NAK, Naktuinbouw en de AID, en het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen.

Ik ben een groot deel van de dag bezig met het activeren, het bestuderen en beoordelen van wat mijn Sloveense collega's doen of produceren, en het maken van voorstellen tot verbetering ervan. Dat kan zijn het doorlopen van een nieuwe wettekst of voorschrift, het maken van een voorzet voor een kwaliteitsvoorschrift voor een diagnostisch laboratorium, het introduceren van een *pest risk analysis*, het sussen van een conflict tussen twee ministeries over biologische bestrijding, enz. En, als de gelegenheid zich voordoet, suggereren hoe wij in Nederland of elders iets doen, of hoe iets beter gedaan zou kunnen worden.

Uiteraard zijn er veel onderwerpen waar ik niets of te weinig vanaf weet. Residuen van bestrijdingsmiddelen bijvoorbeeld. Er zijn ook onderwerpen waar ik met de beste wil van de wereld geen belangstelling voor kan krijgen; het plantenpaspoort bijvoorbeeld.

Alle specifieke diagnostische procedures ter identificatie van quarantaine en andere schadelijke organismen zijn te veel voor wie dan ook.

Voor deze activiteiten worden deskundigen van de PD, Keuringsdiensten, College Toelating Bestrijdingsmiddelen gevraagd, die hier dan drie, vier, vijf dagen zijn en een workshop geven, een techniek uitleggen, enz. Bovendien is er een trainingsprogramma vastgesteld voor de Slovenen, meestal in Nederland, om een techniek te leren of gewoon om te zien hoe wij het doen. Voor al deze activiteiten moet de juiste tijd gekozen worden, een *terms of reference* gemaakt worden en uiteraard vraagt ieder bezoek enige begeleiding.

In het Convenant is een straf schema vastgelegd en een bezoek van een deskundige is lang niet altijd welkom. De Sloveense counterpart is nog niet klaar, of is met iets an-

ders bezig. Met de nodige druk moet dan het resultaat bereikt worden.

Er is een collega, die niet zo goed communiceert en alles tot het laatst uitstelt, omdat 'vaak op het laatste moment toch alles weer anders is'. Zij wenste dan ook niet te praten over de komst van een deskundige van de PD, totdat het project daadwerkelijk ondertekend was, ondanks dat zij er ook wel van overtuigd was dat het slechts een administratieve vertraging was. Zo kun je natuurlijk niet werken! Ik heb dus een *Terms of Reference* opgesteld, het hotel en afspraken geregeld en hem laten komen. Vier dagen voor zijn komst werd het Convenant gelukkig getekend en vertelde ik haar van de afspraken die ik had gemaakt. Woedend was ze! In een stevig gesprek heb ik haar toen verteld dat dit haar eigen schuld was. Het bezoek is wel doorgegaan.

Om niet een verkeerde indruk te wekken wil ik hier nadrukkelijk stellen een geweldig respect te hebben voor wat de Slovenen de afgelopen tien jaar hebben bereikt. Hun diagnostische activiteiten zijn nagenoeg op hetzelfde niveau als op de PD. Zij kennen de regels voor import en export, het gezondheidscertificaat, plantenpaspoort, inspectietechnieken, fytosanitaire acties en discussies met Brussel even goed als wij. Zij weten ook heel goed dat de lidstaten zelf niet aan alle eisen voldoen en aan welke eisen niet. Ze weten ook dat de Commissie tot in detail vragen aan hen stelt, die niet tot op dat niveau aan de lidstaten worden gesteld.

Echter, de politieke beslissing is genomen en de Slovenen proberen aan alles tegemoet te komen wat gevraagd wordt. Ze zullen echter problemen hebben door de geringe omvang van hun land en van hun ambtelijk en technisch apparaat. De bestrijdingsmiddelenrichtlijn is al gememoreerd. Maar ze zullen, zoals het er nu naar uitziet, nooit echt mee kunnen doen aan het

belangrijke *Standing Committee on Plant Health* in Brussel, om maar eens wat te noemen. Dat vraagt twee formatieplaatsen. Er moet dus gezocht worden naar een oplossing, in de vorm van een samenwerking met een ander (klein) land.

Een bijzonder aspect van het werken als pre-accessie adviseur in Slovenië is dat ik bijna uitsluitend met vrouwen te maken heb. Op het ministerie, bij de inspectie en op de onderzoekinstellingen. Bovendien is bijna iedereen omstreeks 40 jaar oud. Dit alles vindt zijn oorsprong in de geschiedenis van Slovenië, toen het nog onderdeel was van Joegoslavië en door de onafhankelijkheid in 1991. Het went snel! Bovendien verbeeld ik mij dat in deze bijna vrouwelijke samenleving de houdingen tot het werk en het omgaan met elkaar, bijna mannelijke trekken beginnen te krijgen.

Maar toen ik van mijn fiets was gevallen en een schaafwond op mijn knie had opgelopen was het hele kippenhok erbij om dat wondje onder veel gelach met wc-papier en pruimenschnaps te behandelen.

Omdat ik maar korte tijd in Slovenië zal zijn, streef ik naar zo direct mogelijk contacten tussen de Sloveense staf en onze Nederlandse, Oostenrijkse, Spaanse en Deense deskundigen. Ik wens er niet tussen te zitten tenzij het absoluut nodig is of omdat een eerste contact gelegd moet worden. Ik bemoei me met het programma, maar ben zelden aanwezig bij hun besprekingen of technische instructies. Hoe directer de contacten, hoe beter! Wel is er na een bezoek een eindgesprek, en iedereen is verplicht een reisrapport in te dienen. Ik ben ook bijna nooit aanwezig als de Slovenen zelf een interne bespreking over een onderwerp hebben. Ik probeer het te volgen en als er problemen zijn probeer ik te helpen, maar verder ga ik niet. Ik kan erop vertrouwen dat ze weten wat ze doen! Het heeft het bezwaar dat ik niet overal

van op de hoogte ben, maar het voordeel dat ik niet hijgend rondloop.

Dat geeft de tijd om nog wat vooruit te kijken. De kansen in Kroatië liggen voor het oprapen. Ik ben dan ook alvast begonnen de PD en Nederland bekendheid te geven. Met een beetje moeite kunnen we daar over een paar jaar, samen met de Slovenen, een mooi twinningsproject uitvoeren.

Ik heb overigens wel gemakkelijk praten. Als ik luister naar de ervaringen van collega's uit andere landen blijkt hoeveel verder de Slovenen zijn en hoeveel beter ze voor hun taken berekend zijn. Daar komt het niveau van het Engels in Slovenië nog bij: alle collega's spreken behoorlijk tot goed Engels. En met de enkeling boven de vijftig die het te slecht spreekt onderhoud ik me in het Duits!

Een beetje geluk moet je hebben. Ik zou vermoedelijk mislukt zijn in een land als Polen. Maar mijn Poolse collega zou het in Slovenië niet gered hebben. Zoals ieder land de regering krijgt die het verdient, zo krijgt misschien ook wel ieder land de pre-accessie adviseur die het verdient.

Slovenië is nog een heel net landje, niet die verloederde samenleving die wij kennen van Nederland. Ik kan rustig mijn fiets zonder slot of de auto ongesloten bij het ministerie zetten, ik heb nog nooit een iemand een stadsbus via de uitgang naar binnen zien gaan, de kans dat in ons huis wordt ingebroken als we een weekend weg zijn, is nihil, in restaurants of in winkels zie je overal portefeuilles met geld op tafels liggen, koffie- en cadeaugeld ligt gewoon in een doosje op een bureau en de tolerantiegrens op de weg is een factor vijf hoger dan in Nederland of Duitsland. Het is aan het veranderen, zeggen

ARTIKEL

de Slovenen. Dat zal wel, maar iedere keer als wij in Nederland zijn, constateren we dat de afstand eerder groter dan kleiner wordt!

Het gaat goed met Slovenia! Het per capita inkomen is nu ongeveer 70%

van het Europese gemiddelde, en dus hoger dan in de lidstaten Griekenland of Portugal. Bijna alle dossiers voor de toetreding zijn afgerond. Inhoudelijk is het fytosanitaire deel van de Dienst op zijn taak berekend en voor het bestrijdingsmiddelendeel volgt nog een beperkt twinningscontract in 2003 en 2004. Qua personele capa-

citeit blijft er een probleem, maar dat zal de toetreding van Slovenia tot de EU niet in de weg staan.

Ik kan begin volgend jaar met een gerust hart met pensioen!

Paul van Halteren

ARTIKEL

Promoties

Armillaria root rot of tea in Kenya

Washington Otieno

Op 11 februari 2002 promoveerde aan de Wageningen Universiteit Washington Otieno op een proefschrift getiteld: *Armillaria root rot of tea in Kenya – characterization of the pathogen and approaches to disease management*. Promotor was Prof. dr. M.J. Jeger, hoogleraar in de Ecologische Fytopathologie. Co-promotor was Dr. A.J. Termorshuizen (Wageningen Universiteit, Biologische Bedrijfsystemen).

Inleiding

Thee wordt in Kenia vooral geteeld als een exportgewas en levert daarmee een belangrijke bijdrage aan de nationale economie. Gezien de condities waaronder thee kan groeien is verdere uitbreiding van het areaal niet meer mogelijk, maar kan toename in de productie nog wel bereikt worden door intensivering van de teelt. Ongeveer 70% van de teelt van thee in Kenia is in handen van kleine boeren die in het algemeen niet de kennis en machines hebben voor een optimale productie. Effectieve bestrijding van ziekten en plagen is een belangrijke voorwaarde voor verbeterde productie. In Kenia veroorzaakt honingzwam (*Armillaria*) veel schade. In de grote theeplantages wordt inoculum meestal zodanig efficiënt weggehaald gedurende de bereiding van voormalig bos voor de teelt van thee dat daar nauwelijks problemen met honingzwam voorkomen.

Honingzwam is in Kenia een primaire wortelpathogeen van thee en enkele andere plantensoorten. In tropisch Afrika is honingzwam slecht bekend vanwege het zeldzame voorkomen van zowel vruchtlichamen (paddestoelen) als rizo-

morfen (zwarte, vetervormige structuren die de schimmel in de grond vormt), waardoor diagnose in het algemeen moeilijk is. Door de zeldzaamheid van vruchtlichamen is bij een aantasting door honingzwam meestal niet vast te stellen om welke soort het gaat. Afgezien van het verwijderen van aangetaste planten is er geen methode bekend om honingzwam in thee te bestrijden. Doordat de ziekte zo moeilijk is vast te stellen in een vroeg stadium, is ook de verwijdering van inoculum moeilijk als de ziekte al verder is voortgeschreden.

Identiteit van honingzwamsoorten in Kenia

De kennis over de verspreiding van honingzwammen in Afrika is beperkt; zeer weinig is bekend over de identiteit van de soorten en de omvang van de geleden verliezen. In Europa en Noord-Amerika zijn alle isolaten van honingzwammen die houtrot kunnen veroorzaken heterothallisch. Van dit kenmerk is gebruik gemaakt bij de ontrafeling van het soortencomplex, doordat homothallisch mycelium een ander uiterlijk heeft dan heterothallisch mycelium. Dit is een hulpmiddel bij identificatie, omdat als twee haploïde, onderling compatibele, isolaten elkaar op een voedingsbodem ontmoeten, zij diploïd worden, hetgeen gepaard gaat met een aanzienlijke gedaanteverandering. Door het homothallische karakter van de meeste Afrikaanse isolaten van honingzwam kon dit kenmerk niet gebruikt worden voor de isolaten die thee in Kenia aantasten. Op basis van beschrijvingen van vruchtlichamen kon worden vastgesteld dat drie tot vier soorten honingzwammen in Afrika beschreven zijn: *A. camerunensis*, *A. fuscipes*, *A. heimii* en mogelijk *A. mellea* s.s.

In dit proefschrift werden 47 isolaten van honingzwam uit vruchtlichamen, rizomorfen en (vooral) aangetast plantenmateriaal op ver-

schillende wijzen gekarakteriseerd: de morfologie van de cultures en de vruchtlichamen (indien aanwezig) werd beschreven, resultaten van confrontaties van diploïde isolaten op voedingsbodems werden geëvalueerd en verscheidene DNA-technieken werden gebruikt om de isolaten te karakteriseren. De resultaten hiervan wijzen erop dat in de teelt van thee in Kenia twee soorten honingzwam actief zijn, *A. heimii* en mogelijk een nieuwe soort, waarvan geen vruchtlichamen gevonden zijn. Ook konden van isolaten van deze mogelijk nieuwe soort geen vruchtlichamen in reïncultuur verkregen worden.

Opties voor de bestrijding van honingzwam

Omdat het voor kleine boeren zeer lastig is om inoculum uit de grond te verwijderen, werden verscheidene andere opties verkend: solarisatie van de grond, al dan niet in combinatie met toediening van koffiepulp en/of de antagonist *Trichoderma harzianum*. Het antagonistische isolaat dat uiteindelijk gebruikt werd in veldproeven bleek het beste in staat zowel hout geïncubeerd in niet-steriele grond te koloniseren als honingzwam in dat hout te reduceren. Als de antagonist werd aangebracht in de vorm van een tarwe-zemelenculture rondom hout waarin honingzwam aanwezig was dan was honingzwam na zes tot tien maanden sterk gereduceerd. In een potexperiment was de effectiviteit van *T. harzianum* geringer bij toediening van koffiepulp aan grond. In het veld bleek echter bij herhaling het effect van koffiepulp niet negatief te werken op de effectiviteit van *T. harzianum*, en bleek toepassing van uitsluitend koffiepulp zelfs in lichte mate honingzwam te reduceren.

Solarisatie, de afdekking van bevochtigde grond met dun en doorzichtig plastic, resulteerde na tien weken in volledige inactivering van

PROMOTIES

de honingzwam. Als *T. harzianum* werd toegediend na solarisatie dan werd volledige doding al bereikt na vijf weken. De eindconclusie is dat de twee methoden, solarisatie gedurende vijf weken gevolgd door toepassing van *T. harzianum*, kunnen worden geïntegreerd in een doeltreffende methode om honingzwam in houtig materiaal te bestrijden.

Biologische bestrijding van groene cassavemijt in Afrika

Désiré Gnanvossou

Biological Control Center for Africa,
International Institute of Tropical
Agriculture, B.P. 08-0932, Cotonou,
Benin

Op 21 januari 2002, promoveerde aan de Wageningen Universiteit Désiré Gnanvossou op een proefschrift getiteld: Infochemical use by predatory mites of the cassavagreen mite in a multitrophic context. Promotor was Prof. dr. M. Dicke, hoogleraar Entomologie (Wageningen Universiteit); co-promotor was dr. R. Hanna, International Institute of Tropical Agriculture, Cotonou, Republic of Benin.

Inleiding

Tot nu toe zijn er tien soorten roofmijten uitgezet voor biologische bestrijding van de belangrijke plaag 'cassava green mite' in Afrika. Van deze tien soorten hebben zich alleen *Typhlodromus manihoti* en *Typhlodromus aripo* met succes gevestigd en verspreid over het cassave ecosysteem in Afrika. Over *T. manihoti* was bekend dat deze perioden van prooischaarste kan overleven door over te schakelen op een alternatieve prooi op andere planten en terug te keren naar cassave zodra de populaties van de 'groene mite' toe beginnen te nemen. *Typhlodromalus aripo* leeft van een breed scala aan voedselbronnen

waarop hij zich kan ontwikkelen en voortplanten; zijn voorkomen in cassave groeitoppen kunnen hem beschermen tegen concurrenten en ongunstige omstandigheden. Echter, het succes van deze beide roofmijten en hun effecten op de cassava green mite in het Afrikaanse cassave ecosysteem was tot op heden onvoldoende begrepen. De entomoloog Désiré Gnanvossou uit Benin heeft zich aan deze vraagstelling gewijd in zijn proefschrift 'Infochemical use by predatory mites of the cassavagreen mite in a multitrophic context'.

Rol van geurstoffen voor roofmijten

Vluchtige informatiestoffen zijn voor carnivore arthropoden van groot belang voor het lokaliseren van prooien en het bepalen van prooihaard geschiktheid. Het onderwerp van hoofdstuk 2 is aantreking van twee roofmijtsoorten, *Typhlodromalus manihoti* en *Typhlodromalus aripo*, tot geurstoffen afgegeven door het waardplant-spintmijt complex: *Manihot esculenta* – *Mononychellus tanajoa*. Deze aantreking werd bestudeerd met behulp van een Y-buis olfactometer. Onze hypothese was dat beschadiging door *M. tanajoa* de productie van vluchtige stoffen in cassavebladeren induceert en dat deze vluchtige stoffen aantrekkelijk zijn voor de roofmijten *T. manihoti* en *T. aripo*. We vonden dat *T. manihoti* en *T. aripo* vrouwtjes (gehongerd gedurende twee, zes, of tien uur) een significante voorkeur hadden voor geuren van door *M. tanajoa* beschadigde cassavebladeren ten opzichte van onbeschadigde bladeren. Wanneer een keuze aangeboden werd tussen onbeschadigde cassavebladeren en beschadigde bladeren waarvan de *M. tanajoa* vrouwtjes verwijderd waren of beschadigde bladeren waar de *M. tanajoa* vrouwtjes en hun zichtbare producten (spinsel en uitwerpselen) afgeveegd waren, dan had *T. aripo* een voorkeur voor geuren van beide typen voorheen beschadigd blad. *Typhlodromalus manihoti* werd aangetrokken door beschadig-

de bladeren waarvan alleen de *M. tanajoa* vrouwtjes verwijderd waren. De twee roofmijtsoorten werden niet aangetrokken door geuren van vierhonderd *M. tanajoa* vrouwtjes of geuren van mechanisch beschadigde cassavebladeren.

Alternatieve prooi-soorten

Naast de belangrijkste prooi-soort komen twee alternatieve prooi-soorten voor in het cassave agro-ecosysteem: de spintmijten *Oligonychus gossypii* en *Tetranychus urticae*. De verschillende prooi-soorten kunnen op dezelfde plant of zelfs op hetzelfde cassaveblad voorkomen. In dit proefschrift werd aangetoond dat de twee roofmijtsoorten spintmijtgeïnduceerde plantengeurstoffen gebruiken om hun prooi van een afstand te lokaliseren en aangetrokken worden tot geuren van door *M. tanajoa* beschadigde cassavebladeren. Een belangrijke vraag is hoe *T. manihoti* en *T. aripo* omgaan met een complex van geuren van planten die beschadigd zijn door de verschillende spintmijtsoorten.

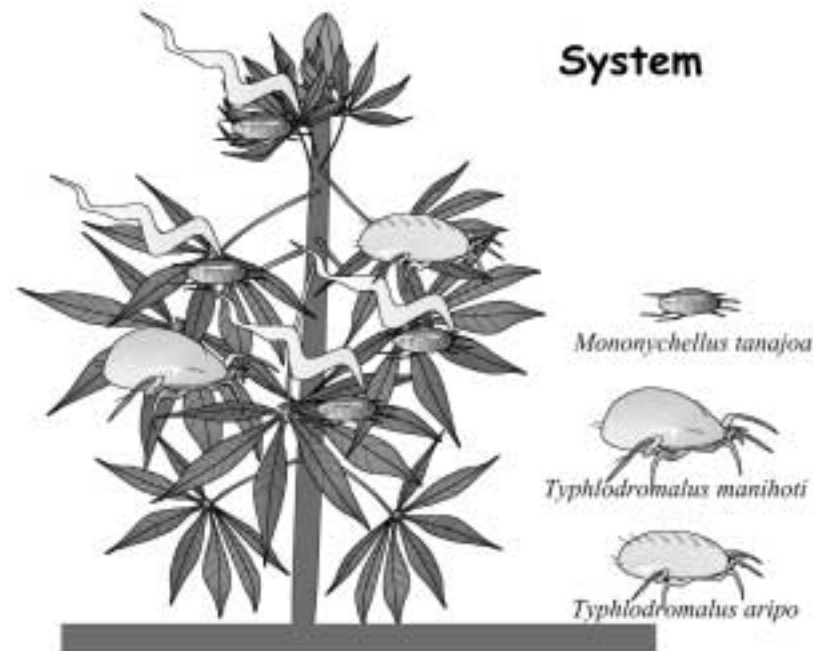
Bladbeschadiging en geuren

Met behulp van een Y-buis olfactometer hebben we getest of beide roofmijtsoorten een voorkeur hebben voor cassavegeuren die geïnduceerd zijn door verschillende spintmijtsoorten. Roofmijten kregen de keuze uit cassavebladeren beschadigd door *M. tanajoa* of *O. gossypii* of de keuze uit bladeren beschadigd door *M. tanajoa* of *T. urticae*. Als *T. manihoti* en *T. aripo* de keuze kregen uit vier onbeschadigde bladeren en vier door *O. gossypii* beschadigde cassavebladeren (honderd volwassen vrouwtjes per blad), dan werden de roofmijten niet significant aangetrokken door de bladeren beschadigd door *O. gossypii*. In een vergelijkbare keuze-situatie maakten beide roofmijtsoorten ook geen onderscheid tussen door *T. urticae* beschadigde bladeren en onbeschadigde bladeren. Als de roofmijten echter de keuze kregen uit door *M. tanajoa* beschadigde en door *O. gossypii* beschadigde blade-

ren, dan hadden zowel *T. manihoti* en *T. aripo* voorkeur voor de bladeren die beschadigd waren door *M. tanajoa*. Deze voorkeur werd gevonden onafhankelijk van de verhouding tussen *M. tanajoa* en *O. gossypii* (bijvoorbeeld 100:100; 200:100; 100:200 en 50:200). Als *M. tanajoa* beschadigde en *T. urticae* beschadigde bladeren werden aangeboden in een keuze-situatie was de voorkeur van beide roofmijtsoorten afhankelijk van de dichtheid van *T. urticae*. *Typhlodromalus manihoti* en *T. aripo* werden aangetrokken tot geuren van cassave-bladeren die door zowel *M. tanajoa* als *O. gossypii* beschadigd waren. Beide roofmijtsoorten werden ook aangetrokken tot geuren afkomstig van door *M. tanajoa* beschadigde bladeren gemengd met bladeren beschadigd door *O. gossypii*, als deze getest werden tegen de geuren van onbeschadigde bladeren. Anderzijds was een mengsel van geuren van *M. tanajoa* beschadigde bladeren en *T. urticae* beschadigde bladeren niet aantrekkelijker dan de geur van onbeschadigde cassave-bladeren.

Vergelijking van prooi-soorten

De prestatie van *Typhlodromalus manihoti* en *T. aripo* als ze zich voedden met de drie verschillende spintmijtsoorten werd onderzocht en vergeleken met de prooi-gerelateerde voorkeur voor geuren. De ontwikkelingstijd (ei tot adult) van *T. aripo* was korter op *M. tanajoa* dan op *T. urticae* en had een tussenliggende waarde op *O. gossypii*. *Typhlodromalus manihoti* had een hogere ontwikkelingsnelheid op *M. tanajoa* dan op *O. gossypii* en ontwikkeling op *T. urticae* was niet succesvol. De overleving van *T. manihoti* en *T. aripo* populaties gekweekt op de verschillende prooi-soorten was niet significant verschillend. Voor beide roofmijtsoorten werd een hogere intrinsieke populatie-groeisnelheid (r_m) en netto reproductie (R_0) op *M. tanajoa* dan op *O. gossypii* en *T. urticae* gevonden. De generatietijd en populatie-verdubbelingstijd waren korter op *M. tana-*



Figuur 1: Multitrophic interactions in a system consisting of (1) cassava plants (*Manihot esculenta*), (2) three herbivorous mites, i.e. the cassava green mite *Mononychellus tanajoa*, the red spider mite *Oligonychus gossypii* and the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and (3) two exotic predatory mites *Typhlodromalus manihoti* and *T. aripo*, in Africa.

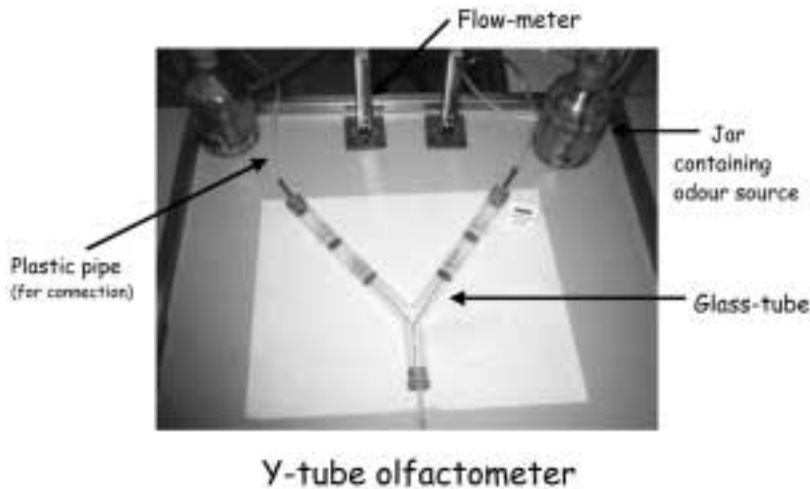
joa dan op *O. gossypii* en *T. urticae*. Verder ontwikkelde *T. manihoti* sneller dan *T. aripo* op zowel *M. tanajoa* als *O. gossypii* als prooi. De levensduur van *T. aripo* vrouwtjes was echter langer dan die van *T. manihoti* op deze prooimijtsoorten. De geschiktheids-hiërarchie van de verschillende prooi-soorten werd gebaseerd op de levensgeschiedenistabellen. Voor *T. aripo* is deze hiërarchie: *M. tanajoa* > *T. urticae* > *O. gossypii* en voor *T. manihoti* *M. tanajoa* > *O. gossypii* > *T. urticae*. De prooi-gerelateerde voorkeur voor vluchtige stoffen komt overeen met de hiërarchie in reproductief succes van de roofmijten wanneer de belangrijkste prooi-soort vergeleken wordt met de inferieure prooi-soorten.

Verskillende niches

Niche-gebruik door de twee roofmijtsoorten is een belangrijke component in evolutionair ecologisch opzicht. In Afrika komen *T. manihoti* en *T. aripo* op verschillende delen van de cassaveplant voor. In het onderzoek dat in hoofdstuk 5 beschreven staat is niche-scheiding door *T. manihoti* en *T. aripo* onder-

zocht in het laboratorium met behulp van een olfactometer. In reactie op beschadiging door herbivoren produceren plantenweefsels van verschillende leeftijd vluchtige stoffen die aantrekkelijk zijn voor predatoren. *Typhlodromalus aripo* had een voorkeur voor geuren van door *M. tanajoa* beschadigde apices of door *M. tanajoa* beschadigde jonge bladeren wanneer deze getest werden tegen door *M. tanajoa* beschadigde oude cassavebladeren. *Typhlodromalus manihoti* maakte geen onderscheid tussen de vluchtige stoffen van deze drie delen van de cassaveplant wanneer deze beschadigd waren door *M. tanajoa*. De niches van de twee roofmijtsoorten waren dus gedeeltelijk gescheiden. De verdeling van de verschillende prooimijtsoorten, intragilde predatie en competitie spelen hierbij waarschijnlijk een belangrijke rol. Dit suggereert dat *T. aripo* verschillen in de mengsels van vluchtige stoffen afgegeven door de verschillende delen van de beschadigde plant gebruikt om de fundamentele niche te beperken tot een gerealiseerde niche. Deze niche-beperking maakt het samen voorkomen met *T. manihoti* mogelijk.

PROMOTIES



Source: Takabayashi & Dicke, 1992

Figuur 2: A closed system Y-tube olfactometer used for olfactory responses of the predatory mites *Typhlodromalus manihoti* and *T. aripo*. (source: Takabayashi & Dicke, 1992)

Omggaan met concurrenten

Wanneer carnivore arthropoden op zoek zijn naar geschikt voedsel en een geschikte leefomgeving voor zichzelf en voor hun nakomelingen, dan moeten ze tegelijkertijd voorkomen dat ze zelf voedsel voor andere organismen worden. Wij onderzochten hoe vluchtige informatiestoffen van prooihaarden waarin concurrenten aanwezig zijn het gedrag van de roofmijten beïnvloeden (hoofdstuk 6). Hiervoor werden de exotische roofmijtsoorten *T. manihoti* en *T. aripo* en de inheemse soort *Euseius fustis* gebruikt. *Mononychellus tanajoa* is een gangbare prooimijtsoort voor *T. manihoti* en *T. aripo* en, in veel mindere mate, ook voor *E. fustis*. De resultaten laten zien dat de drie roofmijtsoorten in staat zijn om de geschiktheid van de prooihaard te beoordelen met behulp van geurstoffen. *Typhlodromalus manihoti* vermeed *T. aripo* zowel op bladeren als apices. Als echter een keuze werd gegeven tussen geuren van een prooihaard met *T. aripo* en een prooihaard met *T. manihoti* dan had *T. manihoti* de voorkeur voor geuren van de prooihaard met *T. aripo*. *Typhlodromalus manihoti* maakte dus onderscheid tussen geuren van prooihaarden met concurrenten en heterospecifieke concurrenten en had voorkeur voor prooihaarden

met heterospecifieke roofmijten.

Typhlodromalus aripo had ook voorkeur om geuren van prooihaarden waarin conspecifieke roofmijten aanwezig zijn te vermijden. *Euseius fustis* vermeed geuren van prooihaarden met conspecifieke concurrenten of één van de heterospecifieke soorten *T. manihoti* en *T. aripo*. Onder natuurlijke omstandigheden kunnen de drie roofmijtsoorten met elkaar in aanraking komen in situaties waarin voedsel schaars wordt. Deze resultaten laten zien dat naast predator-prooi interacties ook interacties tussen de verschillende predatoren in beschouwing moeten worden genomen als belangrijke bepalende factoren voor de populatiedynamica van predator- en prooi-soorten.

Conclusies

De belangrijkste conclusies zijn dat (i) geurstoffen van cassave beschaadigd door de belangrijkste prooi-soort *M. tanajoa* belangrijk zijn voor het van een afstand lokaliseren van de prooi door de roofmijten *T. manihoti* en *T. aripo*, (ii) geurstoffen geïnduceerd door verschillende prooi-soorten en combinaties van prooi-soorten de interacties met predatoren in het cassave agro-ecosysteem kunnen beïnvloeden, (iii) *T. aripo* en *T. manihoti* beter presteren wanneer ze zich voeden op *M. tanajoa* dan op *O. gossypii* of *T. urti-*

cae, (iv) *T. aripo* samen kan voorkomen met *T. manihoti* door de scheiding van niches, (v) de aanwezigheid van de inheemse roofmijt *E. fustis* in het cassave agro-ecosysteem hoogst waarschijnlijk niet met het voedselzoek-gedrag van de exotische roofmijtsoorten interfereert.

Resistance of plants to the fungal pathogen *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici*

B.F. Brandwagt

Op 8 november 2001 promoveerde aan de Vrije Universiteit Amsterdam Bas F. Brandwagt op een proefschrift getiteld: 'Resistance of plants to the fungal pathogen *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici* - discovery of a novel type of plant disease resistance gene'. Promotor was Prof. dr. H.J.J. Nijkamp, hoogleraar in de Genetica; co-promotor was Dr. J. Hille.

Inleiding

Planten worden voortdurend blootgesteld aan pathogene schimmels. Plantepathogene schimmels kunnen op basis van hun 'groeiwijze' in twee groepen verdeeld worden: biotrofe en necrotrofe schimmels. Biotrofe schimmels hebben een intieme relatie met planten omdat zij in levende plantenweefsels groeien. Er zijn al veel resistentie (R)-genen van planten opgespoord die effectief zijn tegen biotrofe pathogene schimmels. Deze genen maken eiwitten met een karakteristieke bouw en zorgen voor afweerreacties na herkenning van biotrofe schimmels volgens het 'gen-om-gen' principe. Necrotrofe schimmels daarentegen hebben een minder elegante levensstijl. Ze onderdrukken of elimineren het wapenarsenaal van planten met behulp van hun uitgescheiden toxische stoffen (mycotoxines) om groei op dode plantenweefsels mogelijk te maken.

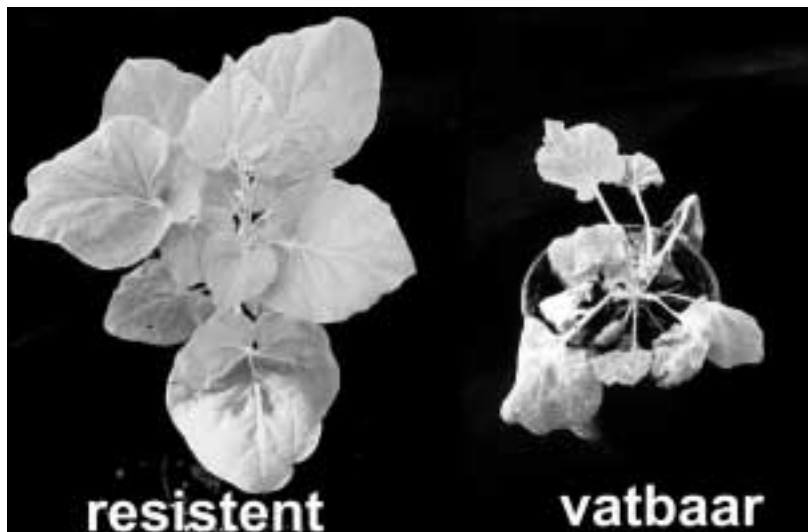
R-genen tegen necrotrofe schimmels zijn minder talrijk en hebben in het verleden minder aandacht gekregen. Tot nu toe is gevonden dat deze R-genen kunnen zorgen voor toxine-ongevoeligheid door middel van 1) detoxificatie, 2) afwezigheid of 3) veranderde eigenschappen van de doelwitten van de toxines.

Interactie tomaat - *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici*

In tomaat (*Lycopersicon esculentum*) bepaalt het *Alternaria* stengelkanker locus (*Asc*) resistentie tegen het necrotrofe schimmelpathogeen *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici*. Stengelkanker-resistente tomatenplanten zijn ongevoelig voor de AAL toxines die door *A. alternata* f.sp. *lycopersici* worden uitgescheiden. Echter, het onderliggende mechanisme is onbekend. AAL toxines en fumonisines van de niet-gerelateerde schimmel *Fusarium moniliforme* zijn beide sfinganineachtige mycotoxines (SAMs). Sfinganine is een voorloper molecuul van sfingolipiden, een bepaalde klasse van noodzakelijke vetten in een cel. Lage SAM concentraties verstoren de sfingolipidenbalans van cellen door remming van het enzym sfinganine *N*-acyltransferase, gevolgd door geprogrammeerde celdood in bepaalde plantensoorten en zoogdierencellijnen. SAMs komen vaak voor als besmettingen in voedsel en zijn mogelijk kanker- verwekkend, hetgeen de zoektocht naar de principes van SAM-ongevoeligheid duidelijk maakt.

Resistentie mechanisme

Het belangrijkste onderwerp van dit proefschrift was het ontrafelen van het resistentie-mechanisme in tomaat tegen *A. alternata* f.sp. *lycopersici* en SAMs door de moleculaire karakterisatie van het *Asc* locus. Zou de werkingwijze van SAMs tot een snelle indentificatie van het *Asc* gen geleid kunnen hebben? Enzymen die fumonisines kunnen afbreken, waren al bekend in zwarte gis-



Figuur 1. Twee verschillende *Nicotiana umbratica* genotypes die bespoten zijn met een sporenoplossing van *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici*. De foto is een week na inoculatie gemaakt. Resistentie en vatbaarheid voor *A. alternata* f.sp. *lycopersici* in deze tabaksoort zijn genetisch vergelijkbaar met tomaat.

ten. Verder waren er een aantal gistgenen bekend die ongevoeligheid voor het verstoren van sfingolipiden biosynthese veroorzaken. Daarentegen was het nog steeds mogelijk dat het *ASC* eiwit SAMs kon activeren. Als gevolg van de diverse hypothetische functies van het *Asc* locus, is gekozen voor een moleculair-genetische benadering. Echte mutanten waarin het *Asc* locus is uitgeschakeld door een nabijgelegen, springend DNA-element of door chemische mutagenese werden niet gevonden. We hebben daarom het gen gezocht en gevonden door chromosoomwandelen vanaf moleculaire wegwijzers naast het *Asc* locus. Ongevoeligheid van tomaat voor SAMs bleek bepaald te worden door het *Asc-1* gen, dat homoloog is met een levensduurgen van gist (*LAG1*). Gevoeligheid van tomaat voor SAMs gaat samen met een verandering in het *Asc-1* gen die leidt tot functieverlies. Geen van R-genen van bekende planten of één van de genen uit de door ons opgestelde hypothese waren homoloog aan *Asc-1*. SAM-ongevoeligheid in tomaat wordt dus door een onverwacht mechanisme veroorzaakt. Het *Asc-1* gen is geconserveerd en wijdverbreid in hoge en lage eukaryoten, wat een basale functie van het *ASC-1* eiwit in de cel doet vermoeden. Sfingolipiden en *LAG1*-eiwitten versoepelen het interne

transport van bepaalde noodzakelijke eiwitten in gist. Daarom stellen wij voor dat het *Asc-1* gen een rol speelt in een reddingsoperatie van plantencellen waarin sfingolipiden uitgeput zijn. De recente ontdekking dat de gist *LAG-1* eiwitten nodig zijn voor sfinganine *N*-acyltransferase enzymactiviteit, is een indicatie dat het *ASC-1* eiwit inderdaad een rol kan spelen in de sfingolipiden biosynthese in planten. Drie *Asc-1* genhomologen komen voor in het genoom van het modelplantje *Arabidopsis thaliana* (zandkrak), hetgeen de studie naar de functie van *ASC* eiwitten vergemakkelijkt.

Het mechanisme waarmee het *Asc-1* gen de SAM-ongevoeligheid en resistentie tegen *A. alternata* f.sp. *lycopersici* bepaalt, werd verder onderzocht. Door 68 tabaksoorten (*Nicotiana*) te testen, werden SAM-gevoelige planten gevonden in 5 soorten. In deze soorten wordt SAM-gevoeligheid en ongevoeligheid bepaald door een *Asc*-achtig locus, waardoor het logisch lijkt dat deze planten ook gevoelig zijn voor de schimmel. SAM-gevoelige *Nicotiana umbratica* planten zijn inderdaad gevoelig voor *A. alternata* f.sp. *lycopersici*. Verhoogde expressie van het *Asc-1* gen in transgene harige tomatenwortels of in transgene *N. umbratica* planten zorgde voor toe-

PROMOTIES

genomen SAM-ongevoeligheid en resistentie tegen *A. alternata* f.sp. *lycopersici* infectie. Om te bestuderen of gevoeligheid voor SAMs kan voorspellen of een plant gevoelig is voor *A. alternata* f.sp. *lycopersici*, zijn de resterende vier *Nicotiana* soorten getest. SAM-gevoelige planten van deze soorten waren echter resistent tegen *A. alternata* f.sp. *lycopersici*, dat samenging met locale celdood, wellicht door extra resistentiemechanismen.

Conclusie en vooruitblik

Het *Asc-1* gen van tomaat geeft resistentie tegen het pathogeen *A. alternata* f.sp. *lycopersici* en verzorgt een dosis-afhankelijke ongevoeligheid voor SAMs. De rol van AAL toxines in het bepalen van de waardplantenreeks van *A. alternata* f.sp. *lycopersici* is beperkt. De resultaten in dit proefschrift vormen een goede uitgangspositie om de rol van svingolipiden in planten te bepalen.

In gist en zoogdieren wordt het steeds duidelijker dat svingolipiden de celgroei en reacties als gevolg van stress besturen. Een belangrijke uitdaging is dus het bepalen van de rol van het *Asc-1* gen in vergelijkbare processen in planten.

PROMOTIES

De vruchten van genetische modificatie

J.C. Zadoks

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

Met deze titel bedoel ik niet de tomaten, papaya's en pompoenen die genetisch gemodificeerd zijn, maar de economische vruchten. De genetische modificatie (GM) van vrijwel alle GM-gewassen tot dusver geëeld dient de gewasbescherming, meestal door tolerantie voor herbiciden en/of resistentie tegen rupsen in te bouwen, soms resistentie tegen virus. Economen waren er snel bij om uit te rekenen wat de baten van die GM waren en voor wie. Zij beperkten zich tot de baten op bedrijfsniveau: boerderij, zaadfirma, bioscience company. Sociale kosten werden niet genoemd, laat staan in de beschouwing opgenomen (Zadoks & Waibel, 2000). Wel blijken er baten te zijn voor de consument.

De sommen zijn moeilijk, voor mij als simpele bioloog veel te moeilijk, en zij zijn met veel onzekerheden omgeven. Niettemin werden de resultaten wereldkundig gemaakt (Falck-Zepeda *et al.*, 2000a,b). De tabel geeft een voorbeeld.

Natuurlijk profiteren grote en/of vooruitstrevende boeren meer en/of eerder van technologische vernieuwing dan kleine en/of achterblijvende boeren, het probleem van de 'equity' (= gelijkbedeeldheid). Alleen in China zou het tegendeel waar zijn want daar hebben juist de kleine boeren de GM-katoen geadopteerd (Pray *et al.*, 2001). De katoenteler zou in 2000 met rupsresistente GM-katoen 200 tot 400 \$/ha/seizoen meer overhouden dan met gewone katoen plus spuiten, in 1999 zelfs ruim 600 \$/ha (Huang *et al.*, 2002). De kleine boer zou vergelijkenderwijs meer overhouden dan de grote boer (ISAAA, 2001), bijna te mooi om waar te zijn. Overigens, het ontdunnen van de 'technology fee' lijkt in

China een winstgevende sport te zijn.

GM kan leuke schnabbeltjes opleveren. Het papaya ringspot virus richtte de florissante papaya-productie op Hawaii te gronde. Alleen GM kan de productie redden (Ferreira *et al.*, 2002). Het gaat om tien tot twintig miljoen dollars per jaar. Het sociale effect is groot want het noodlot trof honderden veelal kleine boeren.

Zaadfirma's hoeven niet ongelukkig te zijn met GM, maar ook zonder zouden ze wel wat verdienen, misschien zelfs evenveel. De bioscience bedrijven, die de patenten hebben, verwerven hoge inkomsten maar ze hebben ook zeer hoge kosten, ze hebben vele miljarden dollars in GM geïnvesteerd. Het is niet bij voorbaat zeker dat ze overleefd zullen blijven. De vraag rijst of ze zonder GM minder verdiend zouden hebben. Ik denk van niet, maar de verdiensten worden wel anders verdeeld dan voorheen: 'winner takes all' heet dat in managersjargon.

De consument krijgt ook een voordeel toegedacht. Niet dat hij het geld kan opstrijken, nee, hij hoeft minder te betalen. Alleen merkt hij dat niet altijd. Voor het hele consumentendom van de USA lijkt het bespaarde bedrag aardig, 58 miljoen dollar volgens de tabel, maar omgerekend komt het uit op minder dan een cent per consument per week. Nou, nou!

Moeten wij in Europa nu maar eens stoppen met ons verzet tegen GM die zo leuk is voor een respectabel deel van de maatschappij? Of willen wij nog een paar jaar doorgaan met acties die alle betrokkenen op kosten jagen? Misschien moeten we

maar nog even doorgaan want we weten nog niets over de maatschappelijke kosten van GM (Zadoks & Waibel, 2000). We weten zelfs niet of die er wel zijn, afgezien van de kosten van regelgeving en toezicht op de naleving van de regels. Die kosten zijn gelukkig een zekerheid. Ik schat ze voor Europa op enkele tientallen miljoenen Euro's per jaar.

Tabel: Economisch surplus van GM gewassen voor 1997 in miljoenen dollars (Falck-Zepeda *et al.*, 2001a). Voor soya zijns de laagste waarden van de geschatte bandbreedte overgenomen.

	Katoen	Soya
USA telers	80	808
USA consumenten	14	44
USA patenthouders	67	78
USA zaadleveranciers	18	32
Overigen	<u>11</u>	<u>99</u>
Totaal	196	1061

Literatuur

- Falck-Zepeda, J.B., Traxler, G. & Nelson R.G., 2000a. Rent creation and distribution from biotechnology innovations: the case of Bt cotton and herbicide-tolerant soybeans in 1997. *Agribusiness* **16**: 21-32
- Falck-Zepeda, J.B., Traxler, G. & Nelson R.G., 2000b. Surplus distribution from the introduction of a biotechnology innovation. *American Journal Agricultural Economics* **82**: 360-369
- Ferreira, S.A., Pitz, K.Y., Manshardt, R., Zee, E., Fitch, M. & Gonsalves, D. 2002. Virus coat protein transgenic papaya provides practical control of *papaya ringspot virus* in Hawaii. *Plant Disease* **86**: 101-105
- Huang, J., Rozelle, S., Pray, C. & Wang, Q. 2002. Plant biotechnology in China. *Science* **295**: 674-677
- ISAAA, 2001. ISAAA Press Release, December **13**, 2001
http://www.isaaa.org/kc/News/ISAAA%20PR/isaaa_prDec2001.htm, accessed 31/12/01
- Pray, C.E., Danmeng Ma, Jikun Huang & Fangbin Qiao 2001. Impact of Bt cotton in China. *World Development* **29** (5)
- Zadoks, J.C. & Waibel, H. 2000. From pesticides to genetically modified plants: history, economics and politics. *Netherlands Journal Agricultural Science* **48**: 125-149

COLUMN

Verenigingsnieuws

KNPV-werkgroep

'Bodempathogenen en bodemmicrobiologie'

Samenvattingen van de voordrachten gehouden op donderdag 18 april 2002 op PPO-Lelystad

*Ontwikkeling van een DNA-toets voor detectie van *Synchytrium endobioticum* in grond*

*P.H.J.F. van den Boogert¹, M. van Gent¹,
C.A. Levesque² en R.P. Baayen³*

¹ *Plant Research International (PRI), Postbus 16,
6700 AA Wageningen*

² *Agriculture and Agri-Food Canada, ECORC, 960 Carling Ave,
Ottawa, Canada*

³ *Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102,
6700 HC Wageningen*

***Synchytrium endobioticum**, een niet-kweekbare (bio-trofe) quarantaineschimmel, is de veroorzaker van wratziekte in aardappel. De ziekte wordt door de Nederlandse aardappelsector als zeer bedreigend ervaren. De vorming van persistente wintersporen (sporangia) zorgt ervoor dat de schimmel lange tijd (tot twintig jaar) in de grond kan overleven met risico op nieuwe infecties. Op basis van virulentie op een differentiële set aardappelrassen kunnen diverse pathotypen onderscheiden worden, waarbij pathotype 1, 2 en recentelijk 6 in Nederland voorkomen. Door een streng fytosanitair beleid is het verspreidingsgebied van de schimmel in Nederland beperkt gebleven tot twee kerngebieden in het noord- en zuidoosten. Beheersmaatregelen zijn gericht op teeltverbod gedurende twintig jaar op besmette percelen en teelt van resistente rassen binnen ruime bufferzones rondom de besmet-verklaarde percelen. Gedeeltelijke vrijgave van besmet-verklaarde percelen verloopt volgens een strikt EPPD-protocol waarbij besmetting niet hoger mag zijn dan vijfhonderd wintersporen per honderd gram grond en geen aantasting mag optreden in een biotoets met een vatbaar aardappelras geplant in de te onderzoeken grond. Voor volledige vrijgave zijn de eisen zwaarder. Het tijdrovende telwerk en de kostbare biotoets waren voor de Plantenziektenkundige Dienst (PD) aanleiding om te zien naar een verbeterde detectie voor routinematig gebruik.*

In opdracht van de PD werd een breed opgezet onderzoek gestart met ondermeer ontwikkeling van een DNA-test voor routinematig gebruik voor detectie van *S. endobioticum* in planten en grond bij PRI en de verdere ontwikkeling van de Hendrickx-centrifuge voor extractie van wintersporen uit grond bij PPO-AGV.

Het ontwikkelen van een DNA-test voor de niet-kweekbare *S. endobioticum* brengt een groot aantal technische problemen met zich mee zoals DNA-extractie uit dikwandige wintersporen, onzuiver DNA uit wratweefsel of wratcompost (mengsel van aardappel-DNA en microbiële contaminanten incl. endofyten) en als gevolg van de noodzakelijke krachtige celdisruptie, DNA-fragmentatie. Uiteindelijk werden in samenwerking met een Canadese onderzoeksgroep (Levesque et al.) specifieke ITS-PCR primers ontwikkeld, evenals een methode voor DNA-extractie uit grond. Aan de hand van een inoculumreeks (0, 4, 20, 100, 500, 2500, 12500, 62500 wintersporen per honderd gram grond) werd de DNA-test getoetst op gevoeligheid, betrouwbaarheid en consistentie. De resultaten van de DNA-test zijn veelbelovend en in principe is een gevoeligheid van tien wintersporen per honderd gram grond (her-)haalbaar gebleken. Hiermee is de DNA-test vijftig maal gevoeliger dan de fytosanitaire grens van vijfhonderd wintersporen per honderd gram. Vervolgonderzoek zal zich richten op de optimalisatie DNA-extractie, met name om de invloed van grondsoort te neutraliseren. De conclusie lijkt gewettigd dat de DNA-test op basis van ITS-PCR van rDNA perspectieven biedt ter (gedeeltelijke) vervanging van de arbeidsintensieve en dure tel- en biotoetsmethode.

Ziektewering in oude schadeplekken van *Rhizoctonia solani* in tulp?

G.J. van Os

PPO-Bloembollen, Postbus 85, 2160 AB Lisse

Rhizoctonia-ziekte in tulp wordt veroorzaakt door *R. solani* anastomosegroep 2-tulp (AG2-t). *R. solani* AG2-t veroorzaakt in de winter en het vroege voorjaar aantasting van de wortelkrans en de spruit, waardoor valplekken ontstaan in het gewas. Deze aantasting kan een aanzienlijke opbrengstderving geven. In het voorjaar en de zomer worden ook de nieuw gevormde bollen aangetast. Deze aantasting leidt tot kwaliteitsverlies van de bollen. De aantasting treedt pleksgewijs op en de schadeplekken kunnen van jaar tot jaar opkomen en weer verdwijnen, waardoor een grillig en onvoorspelbaar beeld ontstaat. De praktijk meldt dat de schade door *Rhizoctonia*-ziekte de afgelopen 15 jaar is toegenomen. Het aantal beschikbare chemische middelen is beperkt en er zal steeds minder gebruik van mogen worden gemaakt. Alternatieve biologische en teelttechnische beheersmaatregelen zijn tot nu toe weinig effectief en het onderzoek hieraan wordt voortgezet.

In een tweejarige veldproef naar de dynamiek van schadeplekken zijn twee achtereenvolgende jaren tulpen geplant met kunstmatige puntbesmettingen in het eerste jaar. De schadeplekken bleken zich te verplaatsen in de tijd. Op de locatie waar in het eerste jaar een schadeplek was trad in het tweede jaar minder aantasting op dan in het aangrenzende gebied. Afname van de inoculumdichtheid of -potentiaal in de oude schadeplekken zou een mogelijke verklaring kunnen zijn voor dit verschijnsel. Het is echter niet goed mogelijk om dit te onderzoeken, omdat er geen betrouwbare kwantitatieve toetsen beschikbaar zijn voor AG2-t. Ook zou er sprake kunnen zijn van een verhoogd antagonisme in oude schadeplekken. In een aparte veldproef is bekeken of een overdraagbare, biologische factor aanwezig was in de oude schadeplekken, die ziektevering zou kunnen induceren tegen *R. solani* AG2-t. Grondmonsters zijn genomen uit de oude schadeplekken van bovengenoemde proef (na het eerste proefjaar). Van elk monster is een verdunningsreeks gemaakt (0, 1, 10, 100%) en er is wel of geen extra besmetting toegevoegd bij het planten van tulp. In de behandelingen zonder extra besmetting trad geen schade op; de residuele besmetting veroorzaakte dus geen significante aantasting. In de behandelingen met extra besmetting waren er geen significante verschillen in gewasstand, maar wel in de opbrengst: minder opbrengstderving naar mate er meer grond uit oude schadeplekken was toegevoegd. Er was, met andere woorden, een positieve correlatie tussen de opbrengst en de hoeveelheid grond uit oude schadeplekken, die erop zou kunnen wijzen dat er in de oude schadeplekken een antagonistische microflora aanwezig was. Of dit effect herhaalbaar is en

welke organismen of factoren mogelijk verantwoordelijk zijn voor deze ziektevering zal nader worden onderzocht in een door LNV gefinancierd project binnen het Gewasbeschermingsprogramma 2002-2005.

Stikstofopname en aaltjesvermeerdering bij vlinderbloemige groenbemesters

G. Korthals en R. Timmer

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Edelhertweg 1, Lelystad

In de huidige biologische landbouw komt de stikstofvoorziening van gewassen vooral via organische mest. Vanwege de verhoogde kans op stikstofuitspoeling komt er steeds meer aandacht voor de teelt van vlinderbloemige groenbemesters die extra stikstof kunnen vastleggen. Naast kennis over de mate van stikstofbinding, is het van belang om inzicht te krijgen in de waardplantgeschiktheid voor plantenparasitaire aaltjes.

Stikstofopname

Eind mei 2000 werd in zomertarwe een proef met verschillende groenbemesters aangelegd. Na de tarweoogst groeiden de klavers door, waarna aan het eind van het seizoen de droge-stofproductie en het stikstofgehalte werden gemeten. Het stikstofgehalte van witte klaver was veruit het hoogst, maar door de beperkte gewasontwikkeling was de totale hoeveelheid stikstof niet meer dan 44 kg N/ha. Met name door de relatief goede gewasgroei (ruim drie ton droge stof per hectare) werd de meeste stikstof vastgelegd door Perzische klaver. Deze klaversoort lijkt bij onderzaai in tarwe, met ruim honderd kilogram N per hectare, een interessante N-bron voor een biologisch teeltsysteem.

Waardplantgeschiktheid aaltjes

De waardplantgeschiktheid van negen soorten vlinderbloemigen voor drie relevante aaltjessoorten werd onderzocht in potproeven. Het merendeel van de onderzochte vlinderbloemigen lieten hoge dichtheden plantenparasitaire aaltjes na. De enige positieve uitzondering betrof witte klaver (met name het ras Aran), dat matige tot slechte vermeerdering te zien gaf. Een mogelijk onderscheidend gewas is voederwikke Hifa. Dit ras lijkt geen waardplant voor *Meloidogyne chitwoodi* en een matige waard voor *M. fallax*, terwijl het voor *M. hapla* een zeer goede waardplant is.

Conclusie

Aangezien het overgrote deel van de biologische bedrijven zich op klei bevindt, waar veel van deze aaltjes-soorten niet of nauwelijks voorkomen, kan de keuze van een groenbemester gebaseerd worden op factoren, zoals de mate van stikstofbinding. In gebieden waar de aaltjes wel voorkomen (zand), kan de teelt van vlinderbloemigen grote consequenties hebben voor de volgteelt, waardoor het verstandiger kan zijn een andere groenbemester te kiezen.

Productie van salicylzuur en pseudomonine en onderdrukking van plantenziekten door *Pseudomonas fluorescens* WCS374

P.A.H.M. Bakker¹, J. Mercado-Blanco²,
L. Ran¹, I. van der Sluis¹ en L.C. van Loon¹

¹Leerstoelgroep Fytopathologie, Universiteit Utrecht,
Postbus 80084, 3508TB Utrecht

²CSIC, Cordoba, Spanje

Onderdrukking van plantenpathogenen door geselecteerde stammen van fluorescerende *Pseudomonas* spp. wordt al sinds de jaren tachtig binnen de leerstoelgroep onderzocht. Praktische toepassing van deze bacteriën is daarbij beperkt gebleven tot een tijdelijke commerciële introductie van *P. fluorescens* stam WCS374 op radijszaden voor het bestrijden van door *Fusarium oxysporum* f.sp. *raphani* veroorzaakte verwelking. In commerciële teelten had toepassing van WCS374 een positief effect van enkele tientallen procenten op de opbrengst. Meer kennis van de mechanismen die ten grondslag liggen aan ziekte-onderdrukking door WCS374 kan leiden tot verbetering van effecten onder commerciële condities.

Uit onderzoek van de toenmalige promovendus Marcel Leeman bleek dat geïnduceerde systemische resistentie een belangrijk mechanisme van onderdrukking van verwelking in radijs door WCS374 is. De bacteriële determinanten die daarbij een rol spelen zijn de lipopolysacchariden en een metaboliet van WCS374 die alleen wordt geproduceerd onder condities van lage ijzerbeschikbaarheid. Naast het fluorescerende siderofoor pseudobactine374 wordt door WCS374 tevens salicylzuur (SA) geproduceerd onder ijzerarme omstandigheden. Aangezien toediening van zeer lage concentraties SA in planten resistentie kan induceren, werd aangenomen dat het door WCS374 geproduceerde SA verantwoordelijk was voor de door deze stam geïnduceerde resistentie. In *Arabidopsis thaliana* kan WCS374 echter geen resistentie induceren, terwijl exogeen toe-

gediend SA in deze plantensoort wel degelijk aanleiding geeft tot geïnduceerde resistentie. Mutantanalyse van WCS374 maakte duidelijk dat WCS374 niet alleen SA kan produceren, maar tevens het SA bevattende, niet fluorescerende siderofoor pseudomonine.

De volgende verklaring voor bovenstaande waarnemingen wordt momenteel verder onderzocht. Onder specifieke condities maakt WCS374 geen SA maar juist wel pseudomonine, waarbij alle SA kennelijk in het siderofoor wordt ingebouwd. Misschien produceert WCS374 wel SA in de rhizosfeer van radijs en niet in de rhizosfeer van *Arabidopsis*. Om dit na te gaan zal de productie van SA door WCS374 in de rhizosfeer worden bepaald. Anderzijds zou pseudomonine misschien wel in radijs maar niet in *Arabidopsis* resistentie kunnen induceren. Toedienen van zuiver pseudomonine zou een antwoord kunnen geven op deze vraag.

Bodemweerstand tegen *Rhizoctonia solani* in bloemkool

R. Scheper, J. Postma, M. Schilder en G. Dijst

Plant Research International, Postbus 16,
6700 AA Wageningen

Monocultuur van gewassen in het veld en in de kas kan tot verhoogde bodemweerstand tegen *Rhizoctonia*-ziekte leiden (Lucas *et al.*, 1993; Hyakumachi, 1996; Wiseman *et al.*, 1996). Dit fenomeen is nog niet goed onderzocht in bloemkoolmonocultuur, maar de observatie dat geringe ziekte in een bloemkoolmonocultuurveld in Noord-Holland voorkomt, terwijl de bloemkool-pathogene *R. solani* AG 2-1 in de grond aanwezig is, wijst erop dat de bodemweerstand in dit veld verhoogd zou kunnen zijn. De bodemweerstand van de grond van dit bloemkoolveld is daarom vergeleken met die van een perenboomgaard aan dezelfde straat. Hiervoor zijn twee methodes gebruikt: één waarin de ziekteverspreiding wordt gemeten en één waarin het percentage zieke planten wordt bepaald. Uit beide methoden bleek dat de bloemkoolmonocultuurgrond een significant hogere bodemweerstand had dan de perengrond.


In een kasproef wordt momenteel onderzocht of bloemkoolmonocultuur de bodemweerstand van de perengrond kan verhogen en of de aanwezigheid van *R. solani* AG 2-1 hiervoor noodzakelijk is. Na de eerste planting was 96% van de planten in kunstmatig bemeste perengrond ziek of dood, vergeleken met 58% van de planten in bloemkoolgrond. Uit dit significante verschil bleek opnieuw dat de bloemkoolgrond een hogere bodemweerstand heeft dan de perengrond. Beide gronden zullen nog vier maal met bloemkool beteeld worden, waarna de bodemweerstand wederom bepaald zal worden.

Moleculaire technieken zoals DGGE zullen worden gebruikt om de microflora in de verschillende gronden te vergelijken, met als doel bepaalde micro-organismen te correleren met een hoge bodemweerstand. Deze kennis kan leiden tot verbeterde management van Rhizoctonia-ziekte in bloemkool, door de ontwikkeling van a) technieken die de aanwezigheid van bodemweerstand-verhogende micro-organismen bevorderen en b) een bodemkwaliteit-chip die aangeeft of een grond micro-organismen bevat die de bodemweerstand kunnen verhogen.

Referenties

- Hyakumachi, M., 1996. Mechanisms involved in disease decline. In *Rhizoctonia species: Taxonomy, molecular biology, ecology, pathology and disease control*. (ed. B. Sneh, S. Jabaji-Hare, S. Neate & G. Dijst), pp. 227-235. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, The Netherlands.
- Lucas, P., Smiley, R.W., Collins, H.P., 1993. Decline of Rhizoctonia root rot on wheat in soils infested with *Rhizoctonia solani* AG-8. *Phytopathology* 83: 260-265.
- Wiseman, B.M., Neate, S.M., Ophel Keller, K., Smith, S.E., 1996. Suppression of *Rhizoctonia solani* anastomosis group 8 in Australia and its biological nature. *Soil Biology and Biochemistry* 28: 727-732.+

Lidmaatschap van de KNPV – Inzenden naar: Postbus 31, 6700 AA Wageningen
Voor meer informatie over Gewasbescherming, KNPV en lidmaatschap,
zie www.gewasbescherming.info

 of copie

Ondergetekende meldt zich aan als:	Nederland/België	Overige landen
<input type="checkbox"/> Gewoon lid van de KNPV	€ 25,-	€ 35,-
<input type="checkbox"/> Gewoon lid van de KNPV inclusief een abonnement op het EJPP	€ 118,-	€ 128,-
<input type="checkbox"/> Lid-donateur van de KNPV	€ 65,-	

Na acceptatie door het bestuur volgt een acceptgiro.

Naam : _____

Straat : _____

Postcode : _____ Plaats : _____

Land : _____

Datum : _____ Handtekening : _____

Nieuws

Wereldwijd 53 miljoen hectare genetisch gemodificeerde gewassen

Het wereldwijde landbouwareaal waarop genetisch gemodificeerde gewassen wordt verbouwd is in 2001 toegenomen tot 52,6 miljoen hectare. Het areaal is in 2001 met 19% ofwel 8,4 miljoen hectare toegenomen ten opzichte van 2000. Het aantal boeren dat GM-gewassen verbouwd is spectaculair gestegen: van 3,5 miljoen in 2000 naar 5,5 miljoen in 2001. Dat blijkt uit cijfers van de International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA).

Tussen 1999 en 2000 bedroeg de toename 4,3 miljoen hectare (11%). In zes jaar tijd is het areaal transgene gewassen meer dan dertig keer zo groot geworden. In 1996 bedroeg het oppervlak nog slechts 1,7 miljoen hectare.

Vier landen nemen 99% van het genetisch gemodificeerde productieareaal voor hun rekening:

VS: 35,7 miljoen ha (68%)

Argentinië: 11,8 miljoen ha (22%)

Canada: 3,2 miljoen ha (6%)

China: 1,5 miljoen ha (3%)

Het hoogste groeipercentage werd gehaald in China, waar de teelt van Bt-maïs verdrievoudigde van 0,5 miljoen naar 1,5 miljoen hectare.

De belangrijkste genetisch gemodificeerde gewassen naar oppervlakte:

soja: 33,3 miljoen ha (63%)

maïs: 9,8 miljoen ha (19%)

katoen: 6,8 miljoen ha (13%)

koolzaad: 2,7 miljoen ha (5%)

Vooraf vanwege herbicidentolerantie (in soja, maïs en katoen) en resistentie tegen insecten (in maïs en katoen) wordt voor GM-gewassen gekozen. Roundup-soja, 63% van het wereldwijde genetisch gemodificeerde areaal en Bt-maïs (11%) zijn de belangrijkste.

Van de 72 miljoen hectare soja in de wereld is 46% (2000: 36%) genetisch gemodificeerd. Van de 34 miljoen hectare katoen is 20% (16%) genetisch gemodificeerd. Bij koolzaad, 11% van de 25 miljoen hectare, en maïs, 7% van de 140 miljoen hectare, is het aandeel van de GM-gewassen ten opzichte van 2000 ongewijzigd.

Bron: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications 10/01/02

CLM: Nieuwe bestrijdingsmiddelen geschikt voor duurzame teelt

De afgelopen maanden is een aantal nieuwe bestrijdingsmiddelen op de markt verschenen. Het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) heeft de milieubelasting van deze middelen berekend en weergegeven in de nieuwste versie van de milieumeetlat. De milieubelasting blijkt relatief laag waardoor de middelen passen binnen een duurzame teeltwijze.

De milieumeetlat van het CLM geeft inzicht in de schadelijkheid van bestrijdingsmiddelen voor het milieu in de vorm van milieubelastingpunten voor uitspoeling naar het grondwater, risico voor waterleven (zoals algen, watervlooien en vissen) en risico voor bodemleven (zoals regenwormen). Hoe meer milieubelastingpunten, des te hoger het risico voor het milieu. De punten zijn gebaseerd op de milieuinformatie die het College voor Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) hanteert in het toelatingsbeleid voor bestrijdingsmiddelen.

De milieumeetlat maakt het voor boeren en tuinders mogelijk te kiezen voor bestrijdingsmiddelen met een lage milieubelasting. Daarnaast gebruiken voorlichters, water-

schappen, provincies, gewasbescherminghandel, retailorganisaties en onderzoeksgroepen de milieumeetlat ook als instrument om milieuprestaties te meten of als basis voor doelstellingen in projecten of keurmerken.

De milieumeetlat wordt regelmatig door het CLM geactualiseerd. De nieuwste versie van de milieumeetlat is bijgewerkt tot april 2002. In totaal zijn er zes nieuwe werkzame stoffen (negen handelsproducten) aan de lijst toegevoegd. Het zijn met name middelen voor schimmelbestrijding in fruitteelt- of akkerbouwgewassen. De milieubelasting van de nieuwe middelen is relatief laag zodat ze passen binnen een duurzame teeltwijze.

In de nieuwe versie van de milieumeetlat zijn ook wijzigingen in milieugegevens doorgevoerd. Deze wijzigingen zijn nodig door het beschikbaar komen van nieuwe onderzoeksgegevens over de middelen bij het CTB. De oude gegevens waren bijvoorbeeld gebaseerd op minder goed uitgevoerd onderzoek of waren onvolledig. De milieubelasting van enkele middelen zoals aldicarb en tebuconazool is lager. Voor sommige andere middelen is de milieubelasting hoger.

De nieuwe bestrijdingsmiddelen in de meetlat 2002 zijn: mepanipyrim (FRUPICA, FRUPICA SC), cyazofamid (RANMAN), metaxyl-m (RIDOMIL GOLD 480 EC, APRON XL 350 ES), trifloxystrobine (FLINT, TWIST), dimethenamid-p (FRONTIER OPTIMA) en prohexadion-calcium (REGALIS)

Bron: CLM 24/04/02

Nefyto: scherpe daling gewasbeschermingsmiddelengebruik in 2001

Het gewasbeschermingsmiddelengebruik is in het jaar 2001 zeer sterk gedaald. Volgens Nefytocijfers is het totale gebruik in actieve stof ten opzichte van het jaar 2000 met bijna 19% gedaald.

Ten opzichte van de referentieperiode van het Meerjarenplan Gewasbescherming is de totale afzet in kg actieve stof thans met ruim 60% gedaald. Al eerder werd uit een CLM onderzoek duidelijk dat ook de milieubelasting van gewasbeschermingsmiddelen sterk afneemt.

Het verminderd gebruik in 2001 is in belangrijke mate toe te schrijven aan het verloop van het seizoen 2001. Dit kenmerkte zich door een nat, laat voorjaar en relatief droge zomer, waardoor onkruiden, schimmelziekten en aantastingen door insecten minder frequent voorkwamen. Maar ook de problematische situatie in het toelatingsbeleid, waardoor een aantal belangrijke middelen niet op legale wijze voor telers beschikbaar was, was een van de oorzaken van de verminderde afzet die door Nefyto-deelnemers is gerapporteerd.

De daling heeft zich breed over alle categorieën middelen voorgedaan. In tegenstelling tot eerdere jaren is ook de afzet van fungiciden het afgelopen jaar flink teruggelopen.

Nefyto verwacht dat de daling voor een belangrijk deel structureel zal zijn. De door de CTB ingezette versnelde beoordeling van nieuwe actieve stoffen/producten en de stimulerende invloed op het totale gebruik in kg actieve stof.

Ook uitgedrukt in geld heeft de Nederlandse markt in het afgelopen jaar een daling te zien gegeven. Dit is in lijn met de mondiale markt-

	2001	2000	1984-1988 (referentie MJP-G)
insecticiden/acariciden	226 (-13%)	259	603
fungiciden	3.627 (-19%)	4.458	4.039
herbiciden	2.171 (-17%)	23601	3.854
grondontsmettingsmiddelen	880 (-32%)	1.295	10.247
overige middelen	959 (-12%)	1.087	1.218
Totaal	7.863 (-19%)	9.700	19.961

ontwikkelingen waarover onlangs een teruggang van 7% werd gemeld.

Verdeeld over de diverse groepen is de afzet (x 1000 kg) in 2001, afgezet tegen cijfers van vorig jaar en de referentie jaren van het MJP-G, als volgt:

Faber wijst schuld situatie rond maneb en mancozeb af

Staatssecretaris Faber van Landbouw vindt dat haar geen blaam treft inzake de schorsing van maneb en mancozeb. Deze gewasbeschermingsmiddelen zijn sinds 3 april verboden door een beslissing van de rechter van het College van Beroep voor het Bedrijfsleven (CBB).

Het CTB had expiratedata voor maneb en mancozeb vastgesteld die buiten het reguliere teeltseizoen liggen, maar het CTB heeft geen regelgevende bevoegdheid. De rechter van het CBB heeft geoordeeld dat het CTB voor een aantal toepassingen van de betrokken middelen ten onrechte een procedurele verlenging heeft afgegeven: de betrokken toelatinghouders hebben nagelaten tijdig de door het CTB gevraagde informatie te leveren, hetgeen hen als 'professionele aanvragers' kan worden aangerekend.

Voor een aantal toepassingen ligt deze aanrekening van te late levering van benodigde gegevens niet bij de toelatinghouders, maar heeft het CTB een te lange procedurele verlenging gegeven. Deze is door de rechter ingekort tot 29 juni 2002. Gedurende deze periode hebben de toelatinghouders de tijd om infor-

matie te leveren én te laten beoordelen door het CTB.

De staatssecretaris heeft geen invloed op de beslissing van de rechter, i.c. de voorzitter van het College van Beroep voor het Bedrijfsleven. Deze heeft de betrokken toelatingen geschorst. Aansprakelijkheid van de overheid voor geleden schade is dan ook niet aan de orde. Het is immers inherent aan het stelsel van de Bestrijdingsmiddelenwet 1962, dat besluiten van het CTB aangevochten kunnen worden.

Het wettelijk vastleggen van het aan het CTB meegegeven beleid aangaande expiratedata zoals voorgesteld door de Kamer, biedt volgens de staatssecretaris geen oplossing voor de huidige problemen. Hierdoor zou een conflict optreden met de Europese toelatingsrichtlijn 91/414/EG. Bovendien zijn er situaties mogelijk die wel een onmiddellijke intrekking rechtvaardigen, bijvoorbeeld op grond van het bekend worden van nieuwe feiten aangaande een middel of als gevolg van Europese besluitvorming aangaande een werkzame stof.

Bron: Ministerie van Landbouw, 25/04/02

Onkruidbestrijding met afdekmiddelen nog niet erg succesvol

Onkruidbestrijding door afdekking van het gewas is duur, kost veel tijd en is in de open teelten niet altijd succesvol. Dat volgt uit onderzoek van PPO, DLV en kwekers naar het afdekmiddelen zoals Asolfyl. In de

[N I E U W S]

boomteelt en kuipplantenteelt zijn de resultaten beter. Asofylf blijkt moeilijk aan te brengen, het moet gebeuren door loonwerkers met speciale apparatuur, en de laag moet precies de juiste dikte hebben. Andere afdekmiddelen zoals granulaat, zaagsel, en dergelijke hebben als nadeel dat ze wegwaaien bij transport.

Bron: Oogst Tuinbouw 19/04/02

Project onkruidbestrijding voor omschakeling naar biologisch

Met het project Onkruidbestrijding in Omschakeling (OiO) kunnen akkerbouwers en vollegrondsgroentelers die belangstelling hebben voor omschakeling naar de biologische teelt, aan de slag met de beheersing en bestrijding van onkruid. DLV-Adviesgroep ontwikkelde hiervoor een plan, samen met biologische telers, IMAG, PRI, PPO en het Innovatiesteunpunt Wageningen.

Ondanks het positieve toekomstbeeld voor de biologische akkerbouw, neemt het aantal akkerbouwers dat omschakelt naar de biologische teelt niet toe. Een van de oorzaken daarvan is het tekort aan personeel voor onder andere de onkruidbestrijding. In 2010 zal, indien de prognoses van Ekoland uitkomen, slechts twee procent van de akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijven biologisch zijn.

Voor het project OiO zijn in vier Nederlandse regio's (West-Brabant, Noordoost Brabant, Overijssel en Noord-Groningen) telersgroepen samengesteld om zich bezig te houden met onkruidbestrijding.

De telersgroep in Brabant is begonnen met het project 'Onkruidbestrijding zonder chemie' in asperges, waaraan zowel gangbare als biologische telers deelnemen. Een telersgroep in Noord-Groningen en Noordoost Friesland werkt samen

met DLV Adviesgroep aan een demonstratieproject voor een machinepool voor mechanische onkruidbestrijding. Ook in West-Brabant werkt een telersgroep aan een dergelijk project.

Bron: Ekoland april 2002

Herbicide ontregelt hormoonhuishouding klauwpad

Atrazine, het meest gebruikte onkruidbestrijdingsmiddel in de Verenigde Staten, ontregelt de hormoonhuishouding van padden. Blootstelling aan een concentratie van 0,1 deeltjes per miljard (ppb) veroorzaakt bij 16% van de padden een abnormale seksuele ontwikkeling. Dat blijkt uit onderzoek van de Universiteit van California.

De klauwpad (*Xenopus laevis*) ontwikkelt onder invloed van atrazine verscheidene voortplantingsorganen, soms zowel manlijke als vrouwelijke. In de niet aan het middel blootgestelde controlegroep werd geen enkele afwijking geconstateerd. 80% van de manlijke padden die met atrazine in aanraking was geweest had kleinere stembanden dan gemiddeld. Ook hebben ze vaak te weinig testosteron.

De concentratie waaraan de padden werden blootgesteld is dertig keer lager dan de in drinkwater in de Verenigde Staten toegestane hoeveelheid. Volgens de onderzoekers zijn padden zeer gevoelig voor bestrijdingsmiddelen, omdat ze er in het water een groot deel van de tijd direct mee in contact staan. Dat maakt amfibieën ook zeer geschikt als verklikkers bij vervuiling met dergelijke chemicaliën.

Atrazine wordt vooral in de teelt van maïs gebruikt en is sinds november 1999 in Nederland verboden.

Bron: Scientific American, 18/04/02

Phytophthora nog niet resistent tegen Shirlan

Uit onderzoek van het Hilbrandslaboratorium blijkt dat *Phytophthora* geen resistentie tegen Shirlan (fluazinam) heeft ontwikkeld. Telers hadden een verminderde werking van het middel geconstateerd. Dat was voor het Masterplan *Phytophthora* aanleiding tot onderzoek. Het HLB concludeert dat fluazinam minder goed werkt tegen agressieve *Phytophthora* stammen. Door aan het begin van de teelt te spuiten krijgen deze een extra concurrentievoordeel ten opzichte van hun zwakkere broeders. Het middel werkt in op de energiehuishouding van *Phytophthora*. De zoösporen gebruiken veel energie en zijn er gevoelig voor. De agressieve *Phytophthora* stammen kunnen bij temperaturen vanaf 18°C direct kiemen zonder zoösporen te vormen en zijn daarom minder gevoelig. Later spuiten is de remedie, omdat de agressieve *Phytophthora* stammen later in het seizoen weer zoösporen vormen.

Bron: Oogst, 12/04/02

Toelating 150 bestrijdingsmiddelen aangevochten

Stichting Natuur en Milieu en de Zuid-Hollandse Milieufederatie betwisten het besluit om de toelating van zo'n 150 bestrijdingsmiddelen te verlengen, zonder dat zij zijn getoetst op schadelijke gevolgen voor het milieu. Zij vragen de rechter het besluit van het CTB ongedaan te maken en eisen een verbod totdat toetsing heeft uitgewezen dat de middelen voldoen aan de wettelijke milieueisen.

Het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) mag de toelating van een bestrijdingsmiddel alleen verlengen als het vooraf de milieueffecten heeft beoordeeld. Als het middel niet is beoordeeld,

moet het CTB het middel verbieden. Dat schrijft de Bestrijdingsmiddelenwet voor.

Het CTB zegt echter geen capaciteit te hebben om de verlopen toelatingen van 150 bestrijdingsmiddelen te kunnen beoordelen. Daarom besloot het deze middelen zonder beoordeling langer toe te laten. Het argument is dat er een Europese beoordeling aankomt en dat de middelen tot dan mogen worden gebruikt. Bovendien zou het om bestrijdingsmiddelen gaan die naar verhouding weinig milieuschade geven.

De milieuorganisaties benadrukken dat een Europese toelating nog acht tot tien jaar op zich kan laten wachten. De wet staat alleen een kort en redelijk uitstel toe als de beoordeling nog niet helemaal is afgerond. In het geval van de 150 middelen is daar geen sprake van, maar gaat het in feite om een gewone toelating.

De Bestrijdingsmiddelenwet, de Europese regelgeving en de jurisprudentie zijn alle zeer duidelijk over wat het zwaarste moet wegen als het CTB niet in staat is om een verlopen toelating te beoordelen. Dan mag het CTB de toelating niet verlengen, behalve als het om het genoemde korte uitstel gaat.

Het argument dat de middelen weinig schadelijk zijn, wijzen de milieuorganisaties af. Als er geen beoordeling op milieugevolgen heeft plaatsgevonden, kun je immers niet zeggen dat er weinig schade is. Van een aantal bestrijdingsmiddelen ontbreken bovendien de gegevens die de fabrikant verplicht is aan te leveren.

Bron: Stichting Natuur en Milieu / Zuid-Hollandse Milieufederatie, 11/04/02

Perenbacterie slaat opnieuw toe

Evenals vorig jaar zijn veel perenbomen aangetast door de bacterie *Pseudomonas*. Vorig jaar is ongeveer

tachtig procent van perenoogst mislukt door deze knopziekte. De zeer besmettelijke ziekte tast alleen de perenbomen van de rassen Conference en B. Alexander Lucas aan. Aan de ziekte is nog niets te doen.

Dit jaar gaat een vierjarig onderzoek van het Praktijkonderzoek Plant en Onderzoek in Randwijk van start. Onderzoeker Marcel Weneker verwacht over twee jaar de eerste resultaten te kunnen presenteren. Er zal onder andere gekeken worden naar het effect van plantversterkers.

Over de ziekte is nog weinig bekend. Het zou te maken hebben met natte en koele weersomstandigheden. Mogelijk is er ook een verband met bemesting en onkruidbestrijding.

Bron: Brabants dagblad, 10/04/02

Temperatuur met 'controlled atmosphere' houdt fruit insectenvrij

De Agricultural Research Service, het onderzoeksinstituut van het ministerie van landbouw van de Verenigde Staten, heeft een aantal praktische en betaalbare technieken ontwikkeld die zowel traditionele als biologische telers van fruit kunnen gebruiken om hun producten insectenvrij te verzenden. Ook voor verpakkers van fruit biedt het systeem interessante toepassingsmogelijkheden.

Het 'Controlled Atmosphere Temperature Treatment System' (CAT-TS), waaraan entomologe Neven negen jaar heeft gewerkt, maakt gebruik van wisselende temperaturen in combinatie met een specifieke zuurstof-kooldioxidesamenstelling van de atmosfeer waaraan het fruit wordt blootgesteld.

Tests met appels hebben aangetoond dat alle motten en fruitvliegjes worden gedood door de combinatie van verhoogde interne

temperatuur tot een maximum tussen de 44 en 47 graden Celsius en een atmosfeer van 1% zuurstof en 15% kooldioxide.

Bron: LBActualiteiten, 05/04/02

Wieden met de hand mogelijk verboden in Californië

Om werknemers te beschermen is in de Amerikaanse staat Californië een wetsvoorstel ingediend om het wieden met de hand niet langer toe te staan. Sinds 1975 is het al wettelijk verboden om een schoffel met een korte steel te gebruiken, omdat deskundigen zeggen dat het slecht is voor de rug. Wieden met de hand is nog slechter, want naast overbelasting van de rug, schouders, polsen en handen dreigt het gevaar dat mensen in aanraking komen met residuen van bestrijdingsmiddelen of andere gevaarlijke stoffen in de grond. Het wetsvoorstel moet nog door de staatsenaat worden goedgekeurd. Een dergelijk voorstel werd in 1995 door de senaat afgewezen.

Bron: Agrarisch Dagblad, 09/04/02

Hogere opbrengst mais bij geïntegreerde onkruidbestrijding

De opbrengst van maïs stijgt met zeven procent bij een geïntegreerde onkruidbestrijding. De kostprijs stijgt niet. Dat zijn de conclusies van het project Geïntegreerde Ruwvoerteelt in de Gelderse en Utrechtse Vallei. Doel van het project was het terugdringen van het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen. Uit de resultaten blijkt dat de hoeveelheid werkzame stof per hectare afnam van 1,73 kilo in 1995 naar 0,8 kilo in 2001. De kosten ervan stegen, enerzijds doordat een aantal oude, goedkope middelen niet meer gebruikt mag

NI E U W S

worden, anderzijds door de hogere BTW.

De kosten voor het gebruik van de wiedeg lijken in eerste instantie een hogere kostprijs op te leveren. Echter, op langere termijn lijken deze kosten terugverdiend te worden door een lager gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

In het project is ook aandacht besteed aan andere voedergewassen als alternatief, zoals soja en quinoa. Quinoa is een Zuid-Amerikaans gewas dat veredeld is door Plant Research Wageningen. Onderzoekers concluderen dat het met name als tussengewas op zandgrond een prima product levert. Met weinig mest en zonder gebruik van gewasbeschermingsmiddelen geeft het een voldoende hoeveelheid voer met een iets lagere voederwaarde dan gras en maïs.

Bron: Agrarisch Dagblad, 09/04/02

HPA: registratie gewasbeschermingsmiddelen niet langer verplicht

De registratie van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is niet meer verplicht. Dat heeft het Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA) definitief besloten. De controle op de registratieplicht van de middelen was moeilijk uitvoerbaar door capaciteitsgebrek bij de Alge-

mene Inspectiedienst (AID). Door de ontwikkelingen in de akkerbouwsector op het gebied van certificering is de registratie een gebruikelijk onderdeel binnen het bedrijf geworden. Voor tuinbouwers blijft het wel verplicht om het gebruik te registreren.

Bron: Agrarisch Dagblad, 05/04/02

Biodiversiteit als biologische bestrijding

Door gebruik te maken van functionele agrobiodiversiteit (FAB) zijn minder chemische middelen nodig. FAB is het gebruiken van de rijkdom aan soorten bij de teelt van gewassen. Het lijkt op biologische bestrijding in de buitenlucht. Er zijn deskundigen die er van uitgaan dat 95 % van de ziekten en plagen natuurlijk kunnen worden tegengegaan.

Joop van Lenteren, hoogleraar insectenkunde in Wageningen, stelt dat 60 % van alle gewassen in de wereld, en dan met name in de tropen, gemengd worden geteeld. Mengteelten met veel gewassen zijn in Nederland niet geschikt, omdat er dan niet meer te oogsten valt. Twee kan wel. Van Lenteren wil optimale gewascombinaties bij elkaar vinden. Een voorbeeld: spruiten en aardappelen die in afwisselende rijen geteeld worden. Coloradokevers raken dan gedesorienteerd door de spruitenlucht.

Het beheer van akkerranden kan ook worden aangewend voor gewasbescherming. Natuurlijke vijanden kunnen zich er in huisvesten. Van Lenteren vraagt zich af of hagen en bossen in de omgeving ook voor als leverancier van biologische bestrijders kunnen fungeren. In Den Haag begon op 7 april de zesde wereldconferentie over biodiversiteit. Het programma van de conferentie staat op de site van het ministerie van LNV.

Bron: Oogst, 05/04/02

Heet schuim tegen onkruid

In de haven van Marken wordt onkruid op milieuvriendelijke wijze bestreden met behulp van schuim. Het schuim dat onder de naam HerbiFoam verhandeld wordt bestaat uit water plus suikerextracten van maïs en kokosnoten. Het wordt bij een temperatuur van 95°C op de schoon te maken oppervlakken gespoten. Het schuim zorgt voor een 'warmtedeken' waarna de hoge contacttemperatuur zorgt voor het kapotkoken van het celmateriaal van de onkruiden. Het product is 100% natuurlijk, er blijven na de schoonmaakactie geen chemicaliën achter. Een veegactie achteraf is niet nodig, omdat de restanten van het onkruid tot stof vergaan.

Bron: Noordhollands Dagblad, Kicken Cultuurtechniek, 10/05/02