

Augustaziekte in tulpen: een intrigerende virusziekte

A.F.L.M. Derks, K.T.K. Pham, M.E.C. Lemmers, G.J. Blom-Barnhoorn, V.P. Bijman en C.C.M.M. Stijger

PPO-Bloembollen, Postbus 85, 2160 AB Lisse, Ineke.Stijger@wur.nl

Dit artikel hoort nog bij het themanummer over virussen, Gewasbescherming 37, nummer 5, september 2006

In de periode 2001-2003 nam het Augustaziek epidemische vormen aan. In sommige tulpenpartijen werd zelfs meer dan 70% zichtbaar ziek waargenomen. Maar net zo plotseling als de virusepidemie opkwam, zo snel verdween deze weer na 2003. Terugkijkend in de geschiedenis van de tulpen-teelt lijkt er een periodiciteit te zijn in de uitbraak van deze ziekte en wel met een interval van circa acht tot tien jaar. In 2002 werd er opnieuw onderzoek gestart bij PPO-bloembollen naar deze virusziekte met financiering door zowel het Productschap Tuinbouw (epidemiologische deel van de ziekte) als het Ministerie van LNV (detectiemethoden). In dit artikel wordt een overzicht gegeven van deze en eerdere onderzoeken.

Ziektebeeld en oorzaak

Augustaziekte werd in tulpen voor het eerst waargenomen in 1928, waarbij in eerste instantie gedacht werd aan een aantasting door *Botrytis tulipae*. Drie jaar later veroorzaakte de ziekte een volledig misgewas in de cultivar Augusta. Aan deze cultivar heeft de ziekte haar naam te danken.

Op de bladeren komen bij deze ziekte necrotische strepen en



vlekken voor. Bij een ernstige aantasting blijven de planten achter in groei, zijn misvormd en sterven vroegtijdig af, waardoor zij geen of vrijwel geen nieuwe bollen produceren. Dit is het oudst bekende beeld van Augustaziek, nu aangeduid met 'vroeg Augusta' vanwege symptoomvorming al kort na opkomst van het gewas.

Daarnaast is er een ziektebeeld waarbij de planten hun normale lengte bereiken en de necrotische vlekken en strepen pas op de bladeren zichtbaar worden tijdens of na de bloei. De planten sterven ook eerder af dan gezonde planten. Dit gematigder ziektebeeld wordt 'laat Augusta' genoemd en is naar voren gekomen nadat de tulpenteelt zich voor een groot deel verplaatst heeft van zandgronden naar zware zavelgronden.

Behalve op de bladeren kunnen ook op de bloemen smalle strepen zichtbaar worden; in ernstige gevallen zijn de bloemen misvormd. Op de nieuwgevormde bollen kunnen glazige of bruine vlekken zichtbaar zijn, maar dit is zeker niet bij alle cultivars het geval.

In de oorlogsjaren werd het Augustaziek in tulpen steeds meer waargenomen en werd er voor het eerst intensief onderzoek aan gedaan (de Bruyn Ouboter en van Slogteren, 1949). Er werd vastgesteld dat de ziekte grondgebonden is, vaak



ARTIKEL

pleksgewijs optreedt en veroorzaakt wordt door tabaksnecrosevirus(sen).

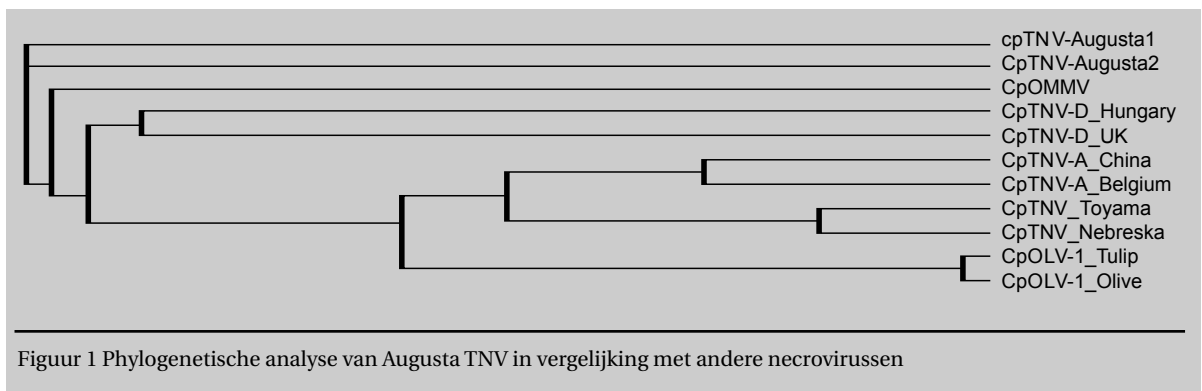
Identificatie en detectie

Op basis van serologisch onderzoek worden er twee typen van het tabaksnecrosevirus (TNV) onderscheiden, namelijk serotype A en D (Meulewater *et al.*, 1994). In Nederland

soleerd. Met moleculaire technieken zijn er dus tot nu toe drie necrovirussen geïdentificeerd in tulpen met Augustaziek.

Het TNV-D-antiserum (gemaakt tegen een virusisolaat uit Augustazieke tulpen) is goed te gebruiken bij de toetsing van tulpenbladeren met verdachte symptomen, dus voor identificatie doeleinden. Met dit antiserum zijn de tulpenbollen echter niet betrouw-

wand en flagel van de zwerm-sporen van *O. brassicae*. Direct na binnendringing van deze zwerm-sporen in de worteltoppen van een plant, komt het virus vrij en kan zich dan vermeerderen (Meulewater *et al.*, 1994). Binnen tien tot veertien dagen ontstaan bij vatbare tulpencultivars necrotische plekken op de wortels. Waarschijnlijk door deze necrotisering van de wortels kan de *Olpidium* zijn cyclus niet voltooien; zoösporangia en rustsporen



Figuur 1 Phylogenetische analyse van Augusta TNV in vergelijking met andere necrovirussen

komt in tulpen vrijwel alleen serotype D voor wanneer er met de twee typen antisera wordt getoetst.

Op grond van de mantelwit-sequenties zijn de verschillende isolaten uit tulp eerst gekarakteriseerd als TNV type D, maar na vergelijking met recent onderzoek (Cardoso *et al.*, 2005) blijken de nucleotidensequenties meer homologie te hebben met die van het *Olive mild mosaic virus* (OMMV; 98% homologie, figuur 1). Bij de bepaling van de basenvolgorde van een ander gen, het RNA-afhankelijk RNAPolymerasegen, blijken de onderzochte virusisolaten uit tulpen met Augustaziek zeer nauw verwant met OMMV en niet met TNV-D. Dit geldt voor drie verschillende virusherkomsten geïsoleerd over een periode van circa twintig jaar.

In Japan is in tulpen naast een TNV-isolaat (TNV-Toyama) ook *Olive latent virus 1* (OLV1) geï-

baar te toetsen, voor een deel door de ongelijkmatige verdeling van het virus over bolbodem en bolrokken. Daarnaast zijn er cultivars waarin het virus niet of nauwelijks is aan te tonen in de bollen van zieke planten. Behalve dat de serologische boltoets het deels laat afweten is het nut van een boltoets om partijen te classificeren twijfelachtig omdat het virus maar voor een beperkt deel overgaat op de nieuwgevormde bollen.

Epidemiologie

TNV en OMMV (uit tulp) worden overgebracht in de grond door alleen de zwerm-sporen van de schimmel *Olpidium brassicae*. In de wortelzone van viruszieke planten komen virusdeeltjes vrij in het grondwater. Deze deeltjes hechten zich specifiek aan de buiten-

worden niet aangetroffen in deze wortels. In tulpen geteeld in het jaar na dergelijke Augustazieke tulpen is (vrijwel) nooit Augustaziek gevonden (van Slogteren en Visscher, 1967).

Bij later onderzoek in Japan werden echter wel zoösporangia en rustsporen aangetroffen in wortels van Augustazieke tulpen en werd virusoverdracht geconstateerd naar een volgteelt van tulpen (Nahata *et al.*, 1988). Bij menging van pelafval van tulpen, bestaande uit bolhuiden, kleine bolletjes en wortelresten, door gestoomde grond bleek ook in Nederland wel degelijk virusoverdracht van tulp naar tulp mogelijk vooral in het geval van zware zavelgrond. De verschillen tussen het eerdere en latere onderzoek zit in de grondsoort waarop de tulpen werden geteeld en in het ziektebeeld (vroeg vs. laat Augusta). *O. brassicae* komt in alle grond-

soorten voor tot op dertig centimeter diepte, maar in zandgronden minder frequent dan in zware zavelgronden.

In veel gevallen is een andere waardplant of combinatie van waardplanten (voor virus en vector) die tot een aantasting in tulpenpartijen leidt. Van zowel TNV als *O. brassicae* zijn veel waardplanten bekend. Diverse planten zijn waardplant voor zowel virus als vector. In het onderzoek in de oorlogsjaren kwamen vooral aardappel, boon en spinazie als risicovolle voortelten naar voren (De Bruyn Ouboter en Van Slogteren, 1949).

Tegenwoordig komt Augustaziek vooral voor bij tulpen, die jaar na jaar geteeld worden op vers gescheurd grasland. In de wortels van de meeste grassoorten is geen *O. brassicae* waargenomen, wel in de wortels van kweek en straatgras en onkruiden in het grasland, zoals herderstasje, melkdistel, muur, klaver en kamille. Door het scheuren van het grasland komen er waarschijnlijk veel zwermosporen tegelijk vrij, waardoor in een nat najaar bij temperaturen rond 10°C (optimaal voor vrijkomen van en verspreiding van zwermosporen) na het planten van de bollen een flinke virusverspreiding

mogelijk is. De eerste resultaten met een voor *O. brassicae* ontwikkelde PCR-toetsmethode in grond wijzen op dat massaal vrijkomen van zwermosporen bij het scheuren van grasland.

Het optreden van Augustaziek in andere gebieden kan te maken hebben met partijen waarin het virus latent aanwezig is in combinatie met andere voortelten. Als risicovolle voortelten (naast de eerder genoemde) zijn onder andere te vermelden gerst, peen, chinese kool en sla.

Vanwege het periodieke karakter van de ziekte is nagegaan of er een relatie is tussen jaren waarin het Augustaziek epidemische vormen aanneemt en de meteorologische gegevens van de maanden september tot en met november (het plantseizoen) van de daaraan voorafgaande jaren. Er kon echter met de gemiddelde weergegevens (temperatuur en neerslag) van het betreffende gebied geen directe relatie worden gelegd.

Om de heftigheid van de epidemie in de jaren rond 2000 te kunnen verklaren, is nagegaan welke grote veranderingen in de tulpenteelt de jaren daar

voor hadden plaats gevonden. De meest opvallende verandering was in de broeierij, namelijk de overschakeling op waterbroei in plaats van teelt op potgrond. Daarbij komt dat de afgebroeide bollen vaak weer gebruikt worden als plantgoed en dan via waterbroei besmet kunnen zijn. Er was alle aanleiding toe om dit te onderzoeken omdat bij de teelt van freesia en sla in recirculatiesystemen een explosieve virusverspreiding kan plaats vinden bij besmetting van het recirculatiewater met *Olpidium*. In meerjarig onderzoek met zwaar besmette, Augustazieke partijen uit waterbroei en na teelt als plantgoed op *Olpidium*-vrije zandgrond werd geen Augustaziek geconstateerd. In de controle met broei op potgrond werd wel in beperkte mate Augustaziek waargenomen.

Symptoomexpressie

TNV en andere necrovirussen infecteren planten ondergronds. In veel gewassen, waaronder veel onkruiden, blijft het virus tot de wortels beperkt en worden er in het bovengrondse gewas geen symptomen gevormd. De tulp,

ARTIKEL

Behandeling	Cultivar	Vroeg planten (1-10-02)	Laat planten (11-11-02)	Grondsoort	Pelafval	Percentage zieke planten
1	Angelique	+		zware grond	-	92
2	Angelique	+		zandgrond	-	12
3	Inzell	+		zware grond	-	88
4	Inzell	+		zandgrond	-	21
5	Angelique		+	zware grond	-	3
6	Angelique		+	zandgrond	-	0
7	Inzell		+	zware grond	-	2
8	Inzell		+	zandgrond	-	0
9	controle	Angelique	+	zware grond	-	0
10	controle	Inzell	+	gestoomd zware grond gestoomd	-	11

Tabel 1 Percentage planten met Augustaziek aantasting; cultivar Angelique en Inzell

maar bijv. ook boon, vormen daarop een uitzondering met (heftige) ziektebeelden bovengronds (Meulewater *et al.*, 1994). Toch komt het ook in tulpen frequent voor dat het virus beperkt blijft tot wortels en bol (Van Slogteren en Visser, 1967; Nahata *et al.*, 1988). De latente bolinfecties kunnen in een volgend jaar, wanneer de omstandigheden voor expressie gunstiger zijn, voor problemen zorgen in een oorspronkelijk gezond ogende partij.

Vroeg planten, begin oktober, leidt bij vatbare cultivars tot het 'vroeg Augusta'. Bij laat planten, in november, komt dit beeld vrijwel niet voor, en ontwikkelt zich vooral na milde winters met weinig vorst het 'laat Augusta' op de zware zavelgronden, maar (vrijwel) niet op zandgronden. Bij droog weer in mei blijft symptoomvorming vaak achterwege (Asjes, 1994). Het vroeg of laat planten geeft geen verschil in symptoomvorming te zien bij secundair ziek materiaal.

Bij doorteelt van Augustazieke partijen op zandgrond neemt het ziektepercentage aanmerkelijk af en bij teelt op zware zavelgrond juist toe. Deze toename wordt voor een deel veroorzaakt door virusverspreiding, want bij doorteelt op gestoomde zavelgrond (waarvoor *Olpidium* wordt gedood) vindt er ook een afname in ziektepercentage plaats, hoewel niet zo sterk als op zandgrond (tabel 1). De afname van zichtbaar Augusta in een partij bij doorteelt is ook sterk cultivarafhankelijk.

Symptomen worden in tulpen meer waargenomen op gronden of plekken met een slechte structuur en waarop regenwater langer blijft staan. Zulke plekken ontstaan bijv. door het

aantrappen van een plek door koeien (voormalig grasland) of het keren met een tractor. Tussen cultivars zijn er verschillen in vatbaarheid. Vatbare cultivars behoren o.a. tot de Triumph-tulpen en Darwinhybriden en weinig vatbare zijn te vinden bij bijv. vroege en Mendel-tulpen. Tijdens de epidemie rond het jaar 2000 waren cultivarverschillen minder goed zichtbaar door de heftigheid van de epidemie. Sommige, als weinig vatbaar bekend staande cultivars, zoals cv. Inzell, bleken toen ook tot de vatbare cultivars gerekend te moeten worden. Misschien heeft deze verschuiving te maken met de opgebouwde infectiedruk, omdat uit Japans onderzoek blijkt dat hogere virusconcentraties in tulpenwortels tot meer en heftiger ziektebeelden leiden (Nahata *et al.*, 1988).

Bestrijding en beheersing

Een van de belangrijkste methoden om Augustaziek in tulpen te beheersen is door de tulpen, vooral vatbare cultivars, laat (in november) te planten (Van Slogteren and Visser, 1967). Bij de teelt op zware zavelgronden geeft deze methode de nodige problemen. Na perioden met veel regenval zijn deze gronden onbegaanbaar voor de plantmachines; daarom hebben telers de neiging vroeg te planten als de herfstbuien nog niet zijn begonnen. Ook het feit dat veel plantwerk wordt uitbesteed aan loonwerkers maakt het vroeg planten moeilijk inpasbaar.

Het gebruik van schoon plantgoed (zonder wortelresten) en het verwijderen van zichtbare zieke planten in een zo vroeg

mogelijk stadium zijn op zich effectieve beheersmaatregelen. Het verwijderen van zieke planten is echter op de zware zavelgronden, zeker bij de teelt van tulpen in netten, praktisch niet toepasbaar.

De keuze voor minder vatbare cultivars is op zich ook een mogelijkheid. Onderzoek naar het verhogen van de weerstand van tulpen tegen Augustaziek door domping in en bespuiting met harpin (is een eiwit, dat mogelijk resistentie in tulp induceert) hebben geen positief resultaat opgeleverd.

Het onderzoek naar grondontsmetting met diverse chemische middelen en toepassing van kalkstikstofbemesting heeft deels tegenstrijdige resultaten opgeleverd en verder weinig effectieve bestrijdingsmogelijkheden vooral op zware zavelgronden (Asjes and Blom-Barnhoorn, 1996). Onkruidbestrijding zou misschien effectiever kunnen zijn, omdat daar veel waardplanten van het virus en/of de vector tussen zitten.

Recent is geëxperimenteerd met het hakselen en onderspitten van bepaalde tussengewassen. Sarepta-mosterd leek in eerste instantie een gunstig effect te hebben, maar mogelijk is gele mosterd beter omdat hierbij in de wortels minder *Olpidium* werd vastgesteld. Daarnaast zijn er ook minder planten met symptomen van Augustaziek in de behandelingen met gele mosterd waargenomen. Aan de andere kant kunnen bepaalde voorgewassen beter vermeden worden omdat deze een waardplant zijn voor zowel virus als vector, bijv. aardappel, boon, gerst en gescheurd grasland. Dat laatste is in bepaalde gebieden in Noord-Holland juist een standaard teeltmethode.

Een bestrijding met behulp van een *Pseudomonas* bacterie biedt in principe een mogelijkheid om Augustaziek in tulpen te bestrijden. De biosurfactant, die deze bacterie produceert, pakt de *Olpidium* zwermsporen aan. De toevoeging van deze bacterie aan het standaard ontsmettingsbad voor tulpenbollen leverde betere resultaten op dan de toepassing van deze bacterie alleen. In hoeverre deze bacterie op commerciële schaal is te produceren, is bepalend voor latere toepassing in de praktijk.

Drainage van gronden is in Japan een mogelijkheid gebleken om virusverspreiding te beperken (Nahata *et al.*, 1988). Het telen van een partij op zandgrond, vaak vrij van *Olpidium*, is een mogelijkheid om een partij op te knappen. Het uitrij-

den van pelafval en grond over akkers dient vermeden te worden, tenzij dit eerst wordt gecomposteerd.

Augustaziek in tulpen blijft een intrigerende virusziekte door het wisselvallige karakter van de ziekte qua moment van verschijnen en mate en moment van symptoomexpressie. Er zijn ondanks vele vorderingen in het onderzoek nog diverse zaken de moeite van het onderzoek waard om telers een handvat te geven bij het beheersen van deze ziekte.

Literatuur

- Asjes, C.J., 1994. Augustaziek in tulpen. Minder kans bij teelt op zand. Bloembollencultuur **105**: 40-42
- Asjes, C.J. and Blom-Barnhoorn, G.J., 1996. Control of Augusta disease caused by to-

bacco necrosis virus in tulip affected by culture conditions and soil disinfestation. In: Proceedings 3rd symposium of International working group on plant viruses with fungal vectors. Eds.: J.I. Sherwood and C.M. Rush, Dundee, Scotland: 125-128

Cardoso, J.M.S., Félix, M.R., Oliveira, S. and Clara, M.I.E., 2005. The complete genome of a new necrovirus isolated from *Olea europaea* L. Arch. Virol. **150**: 815-823

De Bruyn Ouboter, M.P. en van Slogteren, E., 1949. Het Augusta-ziek der tulpen, een virus-ziekte van het tabaks-necrosetype. Tijdschrift over plantenziekten **55**: 262-267

Meulewater, E., Danthinne, X. and van Em-melo, J., 1994. Necroviruses. In: Encyclopedia of Virology, vol.2 (Eds. R.C. Wester and A. Granoff), San Diego, Academic Press

Nahata, K., Kusaba, T. and Mukobata, H., 1988. Studies on the ecology and control of tulip virus diseases. Bull. Toyama Agric.Res.Ctr., no. 2: 1-132

Van Slogteren, D.H.M. and Visscher, H.R., 1967. Transmission of a tobacco necrosis virus, causing 'Augusta disease' to the roots of tulip by zoospores of the fungus *Olpidium brassicae* (Wor.) Dang. Meded. Rijksfaculteit Lanbouwwetenschappen Gent **32**: 927-938

Phoma barcoding: De volgende fase in taxonomisch onderzoek in een complex schimmelgeslacht

Maikel Aveskamp¹, Hans de Gruyter², Gerard Verkley¹ en Pedro Crous¹

¹ Centraalbureau voor Schimmelcultures, Fungal Biodiversity Centre, Uppsalalaan 8, Postbus 85167, 3508AD Utrecht

² Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

ARTIKEL

Samenvatting

Met het verschijnen van de 'Phoma Identification Manual' in 2004 is er een tijdperk afgesloten in het *Phoma* onderzoek in Nederland. Met de introductie van moleculaire technieken dient zich een nieuwe fase aan. Een hernieuwd onderzoek is recentelijk opgestart door het Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS) en de Plantenziektenkundige Dienst (PD), en is gericht op fylogenetische vraagstukken zowel binnen het geslacht *Phoma* als tussen dit genus en verscheidene gerelateerde genera onderling. Daarnaast zullen de moleculaire data dienen als basis voor het ontwikkelen van soortspecifieke DNA-barcodes. Deze barcodes vormen de basis voor een nieuwe generatie moleculaire identificatie- en detectietechnieken voor belangrijke plantpathogene *Phoma* soorten.

Inleiding

Het aseksuele schimmelgeslacht *Phoma* bestrijkt een grote groep schimmels, die - op

een enkele uitzondering na - allen kunnen overleven op plantmateriaal. Ongeveer de helft van de tot nu toe beschreven taxa zijn daadwerkelijk plantpathogeen te noemen. Hieronder bevinden zich een groot aantal waardplant-specifieke pathogenen. Bekende voorbeelden hiervan zijn *P. foveata*, de veroorzaker van gangreen bij aardappel, *P. tracheiphila*, verantwoordelijk voor *mal secco* in citrus en *P. lingam*, die kankerstronken veroorzaakt bij een aantal koolsoorten. De schade die wordt aangericht door laatstgenoemde schimmel is aanzienlijk; in Noordwest Europa wordt er jaarlijks uitgegaan van 5-20% opbrengstderving (Fitt *et al.*, 2006). Verder kent het geslacht een tiental quarantaine-organismen, welke grote financiële beperkingen opleggen aan de mondiale handel. Van de resterende helft van de soorten in dit geslacht staat de meerderheid bekend als zwaktepathogeen of heeft een volledige saprotrofe levenswijze, hoewel er ook enkele soorten voorkomen die bekend staan als pathogeen van hogere organismen, waaronder de mens.

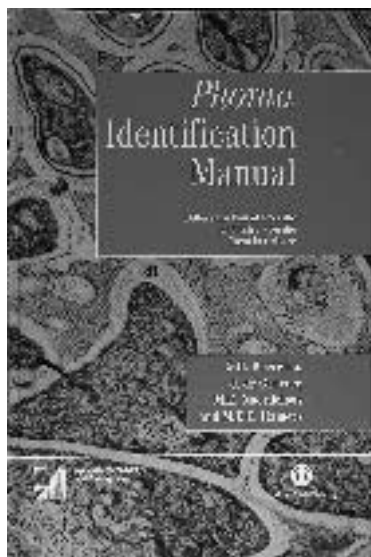
De scheidslijn tussen de zwaktepathogenen en de schadelijke soorten is niet altijd even duidelijk. Zo is er, zelfs door een geoefend oog, nauwelijks onderscheid te maken tussen de eerder genoemde *P. foveata* en de wijdverspreide, maar ongevaarlijke *P. exigua* var. *exigua* op basis van morfologische kenmerken. Pas recentelijk zijn twee soorten onderscheiden binnen *P. lingam*: een agressieve, en een veel minder gevaarlijke soort die op dit moment nog geen anamorfe naam kent (Shoemaker and Brun, 2001). Binnen dit project wordt getracht het geslacht *Phoma* beter te typeren, en een niet-morfologische methode te ontwikkelen voor een snellere en preciezere identificatie van deze complexe groep schimmels.

Taxonomie

De eerste beschrijvingen van schimmels uit het geslacht *Phoma* dateren van het begin van de negentiende eeuw, maar de officiële oprichting van *Phoma* als anamorf geslacht vond echter pas plaats in

1880. De taxonomische criteria voor het genus lieten echter te wensen over. In principe voldeed iedere schimmel met name kleurloze, ongesepeteerde conidia hieraan, mits deze gevormd werden in pycnidia op plantenstengels(!). Deze onduidelijke criteria leverden veel verwarring op en mede door het idee dat elke plantensoort zijn 'eigen' *Phoma* had (zogenoemde waardplantgeassocieerde nomenclatuur), was er in 1884 al sprake van 634 soorten (Saccardo, 1884). Gedurende de jaren daarna groeide het aantal taxa verder, met als hoogtepunt de jaren dertig, toen er bijna drieduizend 'soorten' stonden beschreven.

De omslag kwam medio vorige eeuw vanaf het moment dat morfologische kenmerken *in vitro* belangrijker werden geacht dan kenmerken op plantmateriaal. Daarnaast hebben de kenmerken betreffende de conidiogenese de taxonomische wetenschap nieuwe inzichten verschaft over *Phoma* en aanverwante genera (Sutton, 1964).



Figuur 2. De *Phoma* Identification Manual, geschreven door medewerkers van de Plantenziektenkundige Dienst, is momenteel het standaardwerk binnen het mondiale *Phoma* onderzoek.

Sinds de jaren zestig zijn medewerkers van de PD de trekkers geweest van vernieuwend onderzoek naar de taxonomie van dit schimmelgeslacht en zijn vele taxa voor het eerst met behulp van cultuurkenmerken gekarakteriseerd. Mede door het opstellen van een nieuw genusconcept (Boerema en Bollen, 1975) is het aantal soorten binnen dit geslacht drastisch teruggebracht. Daarnaast zijn soorten die eerder in andere genera beschreven waren, nu veelal als synoniem in *Phoma* geclassificeerd. Op basis van morfologische gegevens *in vitro*, zijn door Boerema (1997) negen secties in *Phoma* onderkend (Tabel 1). De vraag is nu in hoeverre er een genetische basis is voor de gehanteerde indeling in secties. Sommige secties lijken inderdaad gebaseerd op morfologische kenmerken die een evolutionaire verwantschap verraden of hebben een specifieke teleomorf-relatie (Tabel 1). Evolutionaire verwantschappen binnen de andere secties zullen echter met behulp van moleculaire fylogenie onderzocht moeten worden.

De resultaten van het onderzoek bij de PD hebben geleid tot een reeks publicaties met determinatiesleutels en beschrijvingen van 223 *Phoma* soorten en -variëteiten binnen deze secties. Deze gegevens zijn in volledig herziene vorm gebundeld in een handboek (Boerema *et al.*, 2004).

Phoma identificatie

Hoewel veel *Phoma* isolaten aan de hand van de kenmerken in culture kunnen worden geïdentificeerd, zijn nog lang niet alle soorten bekend of *in vitro* bestudeerd. Veel soorten zijn niet eenduidig in te delen in de eerder genoemde secties en on-

volledige expressie van morfologische kenmerken bemoeilijkt vaak de identificatie. Tussen de soorten is tevens een overlap van kenmerken mogelijk, waardoor plaatsing van een isolaat bemoeilijkt wordt. Daarnaast is komen vast te staan dat een aantal *Phoma* soorten heterogeen is en bestaat uit meerdere cryptische taxa, die morfologisch niet tot nauwelijks te onderscheiden zijn, maar waarvoor detectie kritiek is in verband met de waargenomen verschillen in pathogeniciteit, zoals binnen het *P. exigua* complex. Zelfs de typesoort van het geslacht, *P. herbarum*, lijkt een complex van dergelijke cryptische taxa te zijn (Bridge *et al.*, 2004). Verder wordt de identificatie bemoeilijkt doordat *Phoma* veelal enige gelijkenissen vertoont met enkele andere asexuele geslachten, waaronder *Ascochyta*, *Phyllosticta*, *Pyrenochaeta* en *Pleurophoma*. Ook het voorkomen van vele synanamorfen en de associatie met meerdere teleomorfe geslachten draagt niet bij tot een helder begrip van dit geslacht.

Het isoleren en op morfologische kenmerken identificeren van *Phoma* isolaten is een tijdrovend en arbeidsintensief proces en kan alleen goed worden uitgevoerd door getraind personeel. De instanties die zijn belast met het beoordelen van plantmateriaal aan de grens staan onder hoge tijdsdruk en beschikken veelal niet over voldoende kennis en ervaring om *Phoma*'s correct te identificeren. Geëxporteerd materiaal wordt regelmatig afgekeurd terwijl er wellicht alleen sprake is van besmetting met onschadelijke opportunisten, die worden aangezien voor quarantaine-organismen of andere potentieel schadelijke pathogenen, met grote financiële schade voor de betrokken sector als gevolg. Om de aard van

de besmetting accuraat te kunnen toetsen, is een snelle en objectieve methode nodig, die minder afhankelijk is van gen-expressie en menselijke interpretatie. Hierbij kunnen moleculaire technieken van grote waarde zijn. Momenteel zijn er echter nog slechts enkele DNA-identificatiesystemen voor schimmels beschikbaar (Grauwet *et al.*, 2004), en daarin zijn nog geen *Phoma* soorten opgenomen. Er is dan ook nog maar nauwelijks DNA onderzoek gedaan aan *Phoma*. Een eerste, noodzakelijke stap voor de ontwikkeling van een DNA-identificatiesysteem voor *Phoma* wordt in dit project genomen middels het ontwikkelen van DNA-barcodes.

DNA-barcoding

Schattingen lopen ver uiteen, maar over het algemeen wordt er aangenomen dat de aardbol ongeveer vijftienmiljoen soorten organismen kent. Deze soorten zijn, volgens de ideeën van de moleculaire biologie, allemaal van elkaar te onderscheiden door een eigen, specifieke genetische code. Een dergelijke soorteigen code zou in principe niet lang hoeven te zijn; met een lengte van slechts 15-25 basen (welke elk uit vier nucleotiden kunnen bestaan) overtreft het aantal mogelijke sequenties het geschatte aantal

soorten ruimschoots (Hebert *et al.*, 2003; Summerbell *et al.*, 2005). Het karakteriseren van soorten met hun specifieke sequenties heet DNA-barcoding, naar analogie met de streepjescodes op producten in winkels: elk type product heeft zijn eigen unieke streepjescode en elk kan met een (kassa-)scan vlug geïdentificeerd worden. De bedoeling van DNA-barcoding is dan ook om uiteindelijk de coderingen te gebruiken voor vlugge en eenvoudige identificatie van biologisch materiaal. Hierbij kan onder meer gedacht worden aan soortspecifieke probes binnen een Taq-Man PCR of een microarray. Veel genoemde, mogelijke toepassingen van een dergelijk systeem zijn medisch onderzoek, ecologisch veldwerk en inspecties van plantmateriaal door keuringsinstanties.

Het onderzoek

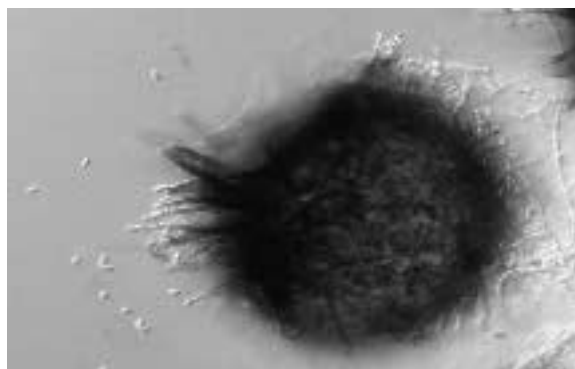
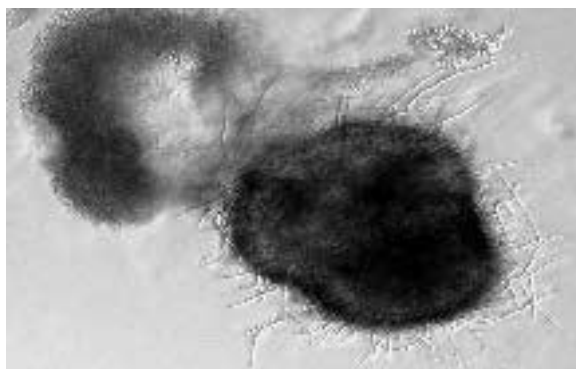
Het uitgebreide onderzoek aan *Phoma* in Nederland heeft zijn sporen nagelaten; momenteel bevinden zich in de collecties van het CBS en de PD meer dan twaalfhonderd goed gedocumenteerde *Phoma* stammen. Daarnaast beschikken beide collecties nog over enige honderden stammen van aanverwante genera. Deze, en andere stammen uit buitenlandse collecties zullen worden aan

gewend in het recent opgestarte vervolgonderzoek.

Met de opkomst van moleculaire technieken is het mogelijk geworden om grote hoeveelheden taxonomische informatie in relatief korte tijd te verkrijgen. Getracht wordt om van bovengenoemde stammen sequenties van meerdere loci te genereren, en de verkregen data te combineren met morfologische en culturekenmerken. Met deze gegevens kan een fylogenie van het geslacht *Phoma* worden bepaald, welke gebruikt zal worden om de volgende kernvragen te beantwoorden:

- Is het gemaakte onderscheid tussen *Phoma* en andere eerder genoemde verwante anamorfe genera juist of dient het genusconcept aangepast te worden?
- Is de onderverdeling van het geslacht in secties juist, gezien vanuit een evolutionair perspectief?
- Kan er een eenduidige link worden gelegd met de verschillende gerelateerde teleomorfen en synanamorfen van *Phoma*?
- Kunnen er binnen de diverse heterogene soorten meerdere cryptische taxa herkend worden?

Deze fylogenetische informatie kan van grote betekenis zijn bij de karakterisering van zowel schadelijke als non-pathogene *Phoma* soorten en de ontwik-



Figuur 1. Pycnidia van *P. typhina* (l) en *P. gardeniae* (r).

Tabel 1. De negen secties die binnen *Phoma* onderscheiden worden, hun type-soorten en de geassocieerde teleomorfen voor zover deze bekend zijn.

Sectie	Type-soort	Teleomorf
<i>Heterospora</i>	<i>P. heteromorphospora</i>	-
<i>Macrospora</i>	<i>P. zeae-maydis</i>	<i>Didymella</i>
<i>Paraphoma</i>	<i>P. radicina</i>	-
<i>Peyronellaea</i>	<i>P. glomerata</i>	-
<i>Phoma</i> (sect.)	<i>P. herbarum</i>	<i>Didymella</i>
<i>Phyllostictoides</i>	<i>P. exigua</i> var. <i>exigua</i>	<i>Didymella</i>
<i>Pilosa</i>	<i>P. betae</i>	<i>Pleospora</i>
<i>Plenodomus</i>	<i>P. lingam</i>	<i>Leptosphaeria</i>
<i>Sclerophomella</i>	<i>P. complanata</i>	<i>Didymella</i>

keling van effectievere bestrijdingsmethoden. De gevonden sequenties zullen daarnaast gebruikt worden bij het onderzoek naar DNA-barcodes. Hiermee wordt de ontwikkeling van een snelle identificatiemethode beoogd, welke tot op soort- of varieteitsniveau onderscheid kan maken tussen quarantaine-organismen en extreem schadelijke *Phoma* soorten enerzijds en zwakteparasieten en saprophyten anderzijds. Hieruit volgend kunnen er detectiemethoden ontwikkeld worden om direct vanuit een plant-, grond-, of watermonster aanwezigheid aan te tonen van meerdere schadelijke *Phoma* soorten, om zo een snellere afhandeling van import- en exportinspecties te bewerkstelligen.

Situationele inperking

Het nieuwe laboratorium van

de PD is dus gebaseerd op situationele inperking waarbij de biologie van het organisme het uitgangspunt is. Hierbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de synergie tussen de verschillende wet- en regelgeving (EU-richtlijn 95/44, Regeling GGO van VROM/CO-GEM, ARBO- en milieuriichtlijnen) om tot een zo efficiënt mogelijke inrichting van werkprocessen en laboratoria te komen. Op deze wijze is de flexibiliteit van het werkproces behouden, maar zijn meer dan voldoende waarborgen aangebracht waardoor de risico's met betrekking tot schadelijke organismen (met name quarantaine- en quarantainewaardige organismen), GGO's, en chemische reagentia goed zijn afgedekt. Het laboratorium is op deze wijze overzichtelijk ingericht en maakt het werkproces gemakkelijk waardoor de handhaving van procedures eenvoudig en transparant is.

Referenties

- Boerema, G.H. and Bollen, G.J., 1975. Conidiogenesis and conidial septation as differentiating criteria between *Phoma* and *Ascochyta*. *Persoonia* 8, 111-144.
- Boerema, G.H., 1997. Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes) - V. Subdivision of the genus in sections. *Mycotaxon* 64, 321-333.
- Boerema, G.H., Gruyter, J. de, Noordeloos, M.E., and Hamers, M.E.C., 2004. *Phoma* identification manual. Differentiation of specific and infra-specific taxa in culture. Cabi publishing. 470pp.
- Bridge P.D., Spooner, B.M., and Roberts, P.J.M., 2004. Reliability and use of published sequence data. *New Phytologist* 161, 15-17.
- Fitt, B.D.L., Brun, H., Barbetti, M.J., and Rimmer, S.R., 2006. World-wide importance of *phoma* stem canker (*Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa*) on oilseed rape (*Brassica napus*). *European Journal of Plant Pathology* 114, 3-15.
- Grauwet, T.J.M.A., Cammue, B.P.A., and Thomma, B.P.H.J., 2004. Recente ontwikkelingen in detectie en identificatie van plantenpathogenen: van microscopie naar moleculaire diagnostiek. *Gewasbescherming* 35, 201-207.
- Hebert, P.D.N., Cywinska, A., Ball, S.L., and deWaard, J.R., 2002. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London B* 270: 313-321.
- Saccardo, P.A., 1884. *Sylloge Sphaeropsidarum et Melanconiearum omnium hucusque cognitorum* 3. 860 pp.
- Shoemaker, R.A. and Brun, H., 2001. The teleomorph of the weakly aggressive segregate of *Leptosphaeria maculans*. *Canadian Journal of Botany* 79, 412-419.
- Summerbell, R.C., Levesque, C.A., Seifert, K.A., Bovers, M., Fell, J.W., Diaz, M.R., Boekhout, T., Hoog, G.S. de, Stalpers, J., and Crous, P.W., 2005. Microcoding: the second step in DNA-barcoding. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 360(1462), 1897-1903.
- Sutton, B.C., 1964. *Phoma* and related genera. *Transactions of the British Mycological Society* 47, 497-509.

Bodemgezondheid binnen bedrijfssystemen

G.W. Korthals, J.H.M. Visser en L.P.G. Molendijk

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Introductie

De land- en tuinbouw ontwikkelen zich naar intensievere en complexere bedrijfssystemen. Op dergelijke bedrijven wordt gewerkt met sectoroverschrijdende bouwplannen, waarbij zoveel mogelijk goed renderende gewassen, zoals aardappelen en lelie, worden geteeld. Binnen dergelijke bedrijfssystemen wordt een nog groter beroep gedaan op de bodemgezondheid. Alle keuzes die de teler maakt, moeten gericht zijn op zo min mogelijk schade door verschillende bodempathogenen, zoals aaltjes, schimmels en bacteriën. Dit moet bovendien binnen zeer strenge eisen m.b.t. inzet van gewasbeschermingsmiddelen en bemesting. Deze trend vergt nieuwe kennis m.b.t. de inpasbaarheid en bedrijfszekerheid van teeltmaatregelen om de bodemgezondheid optimaal te gebruiken.

Ook binnen het door LNV gefinancierd DWK onderzoek zijn in 2006 meerdere projecten gestart om aan het thema bodemgezondheid onderzoek te doen. Dit artikel richt de aandacht op één van de projecten binnen het nieuwe LNV gewasbeschermingsprogramma, namelijk het project: 'Bodemgezondheid binnen bedrijfssystemen'. Dit project richt zich op de ontwikkeling van een pakket aan maatregelen om de bodemgezondheid, in dit geval de onderdrukking

van ziekten en plagen, bij verschillende bedrijfssystemen te beïnvloeden. De maatregelen die hiervoor geselecteerd zijn: biologische grondontsmetting, de teelt van afrikaantjes, compost, chitine, niet-biologische grondontsmetting, de teelt van gras-klover, fysische grondontsmetting, de teelt van een biofumigatiegewas, een combinatie van verschillende factoren en natuurlijk de onbehandelde controles. De komende jaren worden er verschillende gewassen geteeld, waarbij opbrengst en kwaliteitsaspecten worden beoordeeld. Daarnaast worden er gedurende het project verschillende andere metingen gedaan, om te onderzoeken wat er in de bodem verandert. Deze methodiek moet meer inzicht verschaffen in de onderliggende mechanismen die de bodemgezondheid beïnvloeden.

Materiaal en Methoden

In 2005 is begonnen met de selectie van een geschikt proefveld waar in ieder geval sprake was van een besmetting met wortelstelselaaltjes (*Pratylenchus penetrans*) en bodemschimmels, zoals *Verticillium dahliae*. Uiteindelijk bleek de PPO-proeflocatie Vredepeel (Limburg) het meest geschikt. Hier zijn in het voorjaar van 2006 vier bedrijfssystemen aangelegd: één met slechte

waardplanten (in 2006 zomergerst) om gedurende de komende jaren het doel-aaltje *Pratylenchus penetrans* te beheersen. De ander met goede waardplanten (in 2006 zomertarwe), waarbij de aaltjes goed kunnen vermeerderen. Beide bedrijfssystemen liggen bovendien in een geïntegreerde (met inzet van onder andere kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen) en een volledig biologische variant (zie foto 1). Bovenop deze bedrijfssystemen worden in de periode augustus 2006 tot en met het voorjaar van 2007 verschillende teeltmaatregelen genomen om de bodemgezondheid van de bedrijfssystemen te beïnvloeden. De maatregelen die hiervoor geselecteerd zijn: biologische grondontsmetting, de teelt van afrikaantjes, compost, chitine, niet-biologische grondontsmetting, de teelt van gras-klover, fysische grondontsmetting, de teelt van een biofumigatiegewas, een combinatie van verschillende factoren en natuurlijk de onbehandelde controles. De verschillende maatregelen en het eventuele werkingsmechanisme worden nu eerst besproken.

Bij biologische grondontsmetting is in augustus vijftig ton per hectare organisch materiaal (in dit geval Italiaans raaigras) op de veldjes ingewerkt en vervolgens minimaal twaalf weken afgedekt met plastic. Bij de omzetting van het organische materiaal ontstaan verschillende afbraakproducten en wordt

zuurstof onttrokken waardoor het bodemleven verandert (Lammers, 2004).

Vanaf eind juli tot en met half december worden op sommige veldjes afrikaantjes (*Tagetes patula*) geteeld. Het is bekend dat wortelstiepaaltjes door aanprikken van de wortels actief gedood kunnen worden (Timmer, 2003, Evenhuis, 2004).

zoals aaltjes. Daarnaast reageren de in de bodem aanwezige chitinolytische micro-organismen die het chitine gaan afbreken. Over de gevolgen van eventuele omzettingsproducten en of diezelfde organismen ook andere bodemorganismen zoals aaltjes en aaltjeseieren gaan gebruiken als voedselbron is nog weinig bekend.

ker mengsels met stikstofbindende gewassen zoals klavers, wordt vaak bewust gekozen om iets positiefs te doen voor de bodem. De gewassen leggen verschillende nutriënten vast, leveren organische stof en positief voor de bodemstructuur. De groenbemesters kunnen echter ook waardplant zijn voor bodemorganismen, zoals plantparasitaire aaltjes of (mycorrhiza)schimmels. Hierdoor lijkt het netto resultaat (positief of negatief) afhankelijk van verschillende factoren, zoals het aanwezige bodemleven en de gewasrotatie.



Foto 1 Overzicht eerste fase proefveld met zomergerst en tarwe.

Met betrekking tot andere gevolgen op het bodemleven is echter zeer weinig bekend. Bij de toediening van compost wordt geprobeerd om factoren, zoals de bodemstructuur, de organische stof voorraad en het leefmilieu van het bodemleven te verbeteren (Blok, 2000). Daarnaast is vanuit onderzoek bekend dat compost signalen van de plant (zoals wortellexudaten) naar aaltjes zou kunnen verstoren, zodat de aaltjes de plant minder belagen (Hartsema, 2005).

In een van de behandelingen is chitine (in dit geval in de vorm van gemalen garnalen afval) aan de grond toegevoegd. Vanuit literatuur is bekend dat bij de omzetting van dit materiaal onder andere ammoniak ontstaat, dat kan leiden tot directe doding van bodemorganismen

Bij niet-biologische grondontsmetting, hebben we voor de geïntegreerde systemen gekozen om in september een natte grondontsmetting met Monam uit te voeren. Hierbij wordt in een werkgang 300 L/ha Monam ingebracht, waarna de grond dichtgerold wordt. Hierdoor kan het giftige gas zijn dodelijke werking uitvoeren, waarbij normaal gesproken 60-80 % van het bodemleven afsterft. Binnen de biologische bedrijfssystemen, is de inzet van chemie niet toegelaten en moest een biologisch product gezocht worden. Uiteindelijk is Caliënte, een natuurlijk product gebaseerd op vloeibaar mosterdzaad, geselecteerd.

Op een deel van de veldjes wordt vanaf eind juli een grasklaver mengsel geteeld. De teelt van groenbemesters, ze-

Er bestaan verschillende technieken om fysisch de grond te ontsmetten. De meest gangbare technieken proberen met hitte of radiogolven het bodemleven te doden.

De teelt van een biofumigatiegewas richt zich op gewassen met inhoudstoffen, zoals glucosinolaten. Enkele voorbeelden van dergelijke gewassen zijn koolsoorten, bladrammenas en mosterd (Matthiessen, 2006). Als deze gewassen ingewerkt worden in de bodem, zullen de glucosinolaten omgezet worden in isothiocyanaten, die giftig zijn en qua werking erg veel lijken op het natte grondontsmettingsmiddel metamnatrium.

Bij de combinatie van verschillende maatregelen, worden achtereenvolgens afrikaantjes geteeld en dezelfde hoeveelheden chitine en compost aan de veldjes toegevoegd. Dit lijkt een dure oplossing maar het is voorstelbaar dat de verschillende maatregelen elkaar aanvullen, waardoor er een beter (of duurzamer) effect is op de bodemgezondheid, zoals eerder in de literatuur werd beschreven.



Foto 2 Overzicht van de verschillende objecten medio 2006.

Waarnemingen

Nadat de verschillende behandelingen zijn uitgevoerd (voor een totaaloverzicht van het proefveld wordt verwezen naar foto 2) zullen in 2007 aardappelen en in 2008 lelie geteeld worden, waarbij opbrengst en kwaliteitsaspecten worden beoordeeld. Deze resultaten moeten uiteindelijk inzicht verschaffen in de vraag of het mogelijk is de bodemgezondheid te verbeteren door middel

proef. In vorige projecten is onder andere een Meloidogyne/sla-biotoets (zie foto 3) en een Pratylenchus/Lelie-biotoets (zie resultaten) ontwikkeld. Binnen het project zullen ook moleculaire technieken, zoals Denaturant Gradiënt Gel Electroforese (DGGE), worden ingezet. Vanuit de veldproef zullen regelmatig grond- en nematodenmonsters bij -80 C worden bewaard om met moleculaire technieken te onderzoeken. Hiermee kan bijvoorbeeld een bodemgezondheidsschip worden ontwikkeld.

Resultaten

Ondanks het feit dat het huidige project pas in 2006 is gestart, kunnen sommige resultaten van eerder uitgevoerd onderzoek gepresenteerd worden om alvast een indruk te krijgen. Al-

lereerst de resultaten m.b.t. twee belangrijke aaltjes. Bij de resultaten van het vrijlevende wortelaaltje (*Trichodoridae*) valt op dat maatregelen zoals biologische grondontsmetting en chitine goed werken en de aantallen significant hebben verlaagd ten opzichte



Foto 3 Biotoets meloidogyne-sla, en de symptomen.

van biotische en abiotische teeltmaatregelen. Gedurende het project worden verschillende andere metingen gedaan, om te onderzoeken wat er in de bodem verandert. Ten eerste worden verschillende abiotische karakteristieken van de grond bepaald, zoals de pH, organische stof en belangrijkste nutriënten. Daarnaast worden verschillende biotoetsen in het veld, laboratorium of kas uitgevoerd. Bij deze biotoetsen wordt gebruik gemaakt van grond verzameld uit de veld-

van de onbehandelde controle (figuur 1). Bij de teelt van afrikaantjes zijn de trichodoriden significant verhoogd. Dit is in overeenstemming met de bestaande kennis dat afrikaantjes goede waardplant zijn voor dit aaltje. De andere behandelingen hebben bij dit aaltje geen effect gehad. Nog wel interessant is het feit dat in de combinatie, waarbij dezelfde afrikaantjes zijn geteeld, door aanbrengen van chitine en compost geen significante verhoging van deze aaltjes werd

gevonden. De resultaten van het wortellesieaaltje, met een totaal andere levensstrategie, geven een totaal ander beeld (figuur 2). Hier hadden alleen de biologische grondontsmetting, tagetes en de combinatie een significant verlagend effect. Dergelijke directe effecten op aaltjes zijn soms goed te correleren met resultaten vanuit biotoetsen, zoals bij de Lelie/Pratylenchus-biotoets (figuur 3). In deze biotoets werd een significante afname van de wortelaantasting gevonden bij BGO en Tagetes. Bovendien viel in deze biotoets op dat de wortelaantasting in de biologische gronden bij alle maatregelen lager was dan bij de grond afkomstig uit de geïntegreerde systemen (Korthals et al, in prep.).

Conclusie

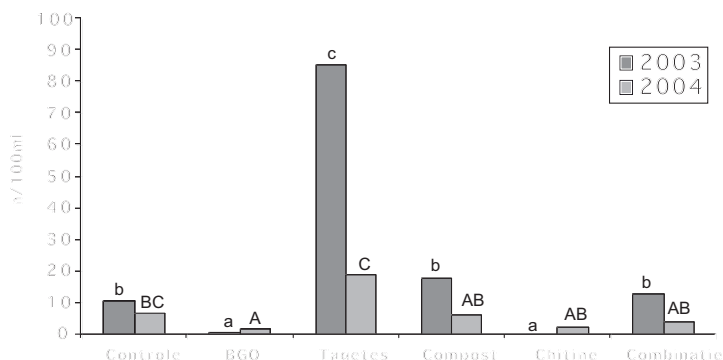
Uiteindelijk vormen alle afzonderlijke resultaten een grote database om te beoordelen welke van de maatregelen in staat is of zijn om de bodemgezondheid (in dit geval de vermindering van schade aan gewassen door bodemziekten zoals o.a. *P. penetrans*) te verbeteren. Bovendien zullen de verschillende methodieken mogelijk meer inzicht verschaffen in de onderliggende mechanismen die de bodemgezondheid veranderen. Het project leent zich door o.a. de omvang en het stadium (2006/2007 is het eerste jaar) om nog meer onderzoekers uit te nodigen om aan deel te nemen. Dus mocht u ideeën hebben dan bent u van harte uitgenodigd om dit aan de auteurs voor te leggen. Uiteindelijk moet één of een set van methodieken die in dit onderzoek worden ingezet, helpen bij het vroegtijdig signaleren van veranderingen in de bodemgezondheid. Ondanks de sterk toegenomen interesse in bo-

demgezonderheid, zijn dergelijke objectieve methoden vooralsnog niet voorhanden.

Referenties

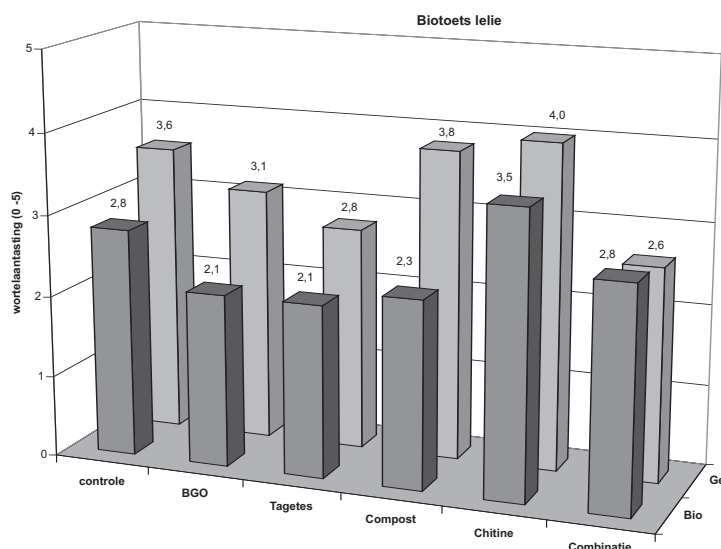
- Lamers, J. P., Wanten and W. Blok. Biological soil disinfestation: a safe and effectiev approach for controlling soilborne pests and diseases. *Agroindustria*, 3, (3), 289-291, 2004
- Timmer, R.D., G.W. Korthals & L. P. G. Molendijk, 6-03, Groenbemesters van teelt-techniek tot ziekten en plagen, 2003
- Evenhuis, B, G.W. Korthals & L. P. G. Molendijk. *Tagetes patula* as an effective catch crop for long term control of *Pratylenchus penetrans*. *Nematology*, 6, (6), 877-881, 2004
- Blok, W.J., J.G. Lamers, A.J. Termorshuizen & G.J. Bollen, 2000. Control of soilborne plant pathogens by incorporating fresh organic amendments followed by tarping. *Phytopathology* 90 (3): 253-259
- Matthiessen, J. N. & J. A. Kirkegaard. Biofumigation and enhanced biodegradation: opportunity and challenge in soilborne pest and disease management. *Critical reviews in Plant Sciences*, 25:235-265, 2006.
- Hartsema, O.H., P. Koot, L.P.G. Molendijk, W. van den Berg, M. C. Plentinger, J. Hoek. Rotatie-onderzoek *Paratrichodorus* teres (1991-2000). PPO, 2005.

aantallen *Trichodoridae*

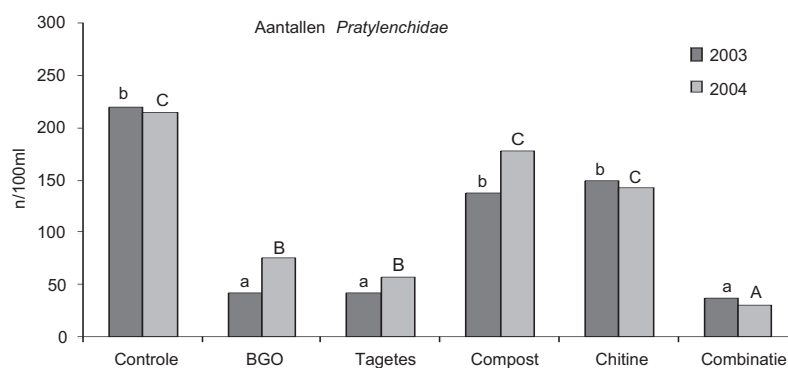


APPLIED PLANT RESEARCH
WAGENINGEN UR

Figuur 1 het vrijlevende wortelaaltje (*Trichodoridae*)



Figuur 2 het wortellesieaaltje, *P. penetrans*



Figuur 3 Lelie/*Pratylenchus*-biotoets

ARTIKEL

Column

Boven het maaiveld

'Gestolen goed gedijt niet!', is een oud Nederlands spreekwoord. Volgens mijn goede vader is dat geweldige onzin. Hij heeft zijn hele leven lang plantjes vanuit de natuur naar zijn tuin 'verplaatst', en bijna altijd deden die het daar erg goed.

Mijn ervaring met de veredeling van rijst en andere gewassen in Suriname, Ghana en Indonesië heeft me geleerd dat proefveldarbeiders heel goed zagen welke rassen of selecties het in de proefvelden goed deden. Het was voor hen een kleine moeite om wat rijstkorrels of planten mee te nemen en die op hun eigen perceeltjes uit te zaaien of uit te planten. Die deden het dan vaak weer heel goed en ondersteunden daarmee wat mijn vader beweerde over het Nederlandse spreekwoord. De laatste stelling van mijn proefschrift luidde dan ook: 'Gestolen plantgoed gedijt uitstekend'. Geen opponent heeft zich daar in 1980 tegen verzet.

Toch is het in zekere zin merkwaardig dat overal in de buurt van landbouwkundige onderzoekinstellingen rassen en gewassen groeien die hun oorsprong vinden in materiaal dat gestolen is van die instellingen.

In de jaren zeventig van de vorige eeuw kwamen vanuit het International Rice Research Institute (IRRI) in de Filipijnen de rijstrassen IR 5, IR 8, en iets later IR 20 beschikbaar. Kort storassen met een veel hogere opbrengst per hectare. Natuurlijk was er extra stikstof nodig om die hogere opbrengsten te realiseren, maar kunstmest

was in veel gevallen via overheidsprogramma's wel beschikbaar. Wij begrepen eigenlijk niet goed waarom die rijstrassen niet spontaan geaccepteerd werden door de kleine boertjes van de Filipijnen, India, Bangla Desh en Indonesië. Er was toch een tekort aan rijst? Er was toch honger?

Ik werkte als deskundige van het IRRI bij het landbouwproefstation in Makassar, Indonesië, ter begeleiding en stimulering van de onderzoekstaf en het onderzoeksprogramma. Het IRRI had ontdekt dat systemische insecticiden, indien toegevoegd in oplosbare capsules in de wortelzone van de overgeplante rijst, de planten wekenlang vrij hielden van schadelijke insecten. Ik meende dat die capsules te duur zouden zijn en bedacht een methode met bolletjes gewone klei en wat korreltjes insecticide daar binnen. Vooral carbofuran, een systemisch carbamaat, deed het uitstekend. De proefveldjes die er mee waren behandeld na het overplanten van de rijstzaailingen bleven wel zes weken vrij van bladrollers, plant- en leafhoppers, stengelboorders, en zelfs lange tijd vrij van de virusziekte Tungro door de bestrijding van de overdragende cicadelliden. Die veldjes staken boven de andere veldjes uit, de planten zaten beter in het blad, waren donker van kleur, kortom, iedereen kon zien hoe goed die behandeling was. Bovendien waren de opbrengsten meer dan het dubbele van de andere veldjes. Ook dat kon iedereen zien!

Toch redde ook deze toepassing het niet; ondanks de eenvoud en de lage kosten. Eén van de redenen was een variant van ons Nederlandse

maaiveld! Alles wat boven het maaiveld uitsteekt loopt immers een grotere kans afge-maaaid te worden. De gewone Indonesische rijstboer was helemaal niet zo geïnteresseerd in een grote verhoging van zijn rijstooft. Zeker niet als daar kosten in de vorm van kunstmest en insecticiden tegenover stonden en al helemaal niet als iedereen in de kampong de resultaten zag. Een boer die meer oogstte dan een ander was de klos en werd op allerlei manieren van die meeropbrengst af geholpen. Hetzij door de rest van de arme familie en de arme burens, hetzij door de lokale overheid en meestal door beiden. Nagenoeg iedereen van hoog tot laag in Indonesië was immers corrupt. Het ligt voor de hand om te bedenken dat dit in India, Bangla Desh en Sri Lanka, om maar eens wat landen uit de regio te noemen, niet anders was. Eigenlijk geloof ik evenmin dat er inmiddels wat dit punt betreft veel veranderd is.

Verbetering en vooruitgang, prima, maar het moet vooral heel, heel geleidelijk gaan. Er kwam bij dat die IRRI-rijst niet lekker gevonden werd. Men verbouwde liever een lokale variëteit met een lage opbrengst, maar goed van smaak, dan een rijstras met hoge opbrengsten dat minder lekker gevonden werd. Die goede smaak kon immers niet afgepakt worden!

Kortom, men wilde wel, en men pikte dus ook als het wat leek, maar het had geen zin om te ver boven het maaiveld uit te steken. Dan af en toe maar een beetje honger!!!

Paul van Halteren
(P.van.halteren@planet.nl)

Nieuwe inzichten in de interactie tussen sorghum en het parasitaire onkruid *Striga hermonthica*.

Aad van Ast

Op 2 juni 2006 promoveerde Aad van Ast aan Wageningen Universiteit op het proefschrift getiteld 'The influence of time and severity of *Striga* infection on the *Sorghum bicolor* – *Striga hermonthica* association'. Promotor was Prof. Dr. M.J. Kropff en co-promotor was Dr. L. Bastiaans, van de leerstoelgroep Gewas- en Onkruidecologie, Wageningen Universiteit. Het belangrijkste doel van het onderzoek was om meer inzicht te krijgen in de wisselwerking tussen het parasitaire onkruid *Striga* en de waardplant sorghum.

Inleiding

Striga hermonthica (Del.) Benth. is een parasitaire plant uit de *Orobanchaceae* familie (Figuur 1). De soort komt van oorsprong voor in Afrika en hecht zich aan de wortels van belangrijke voedselgewassen als maïs, sorghum, gierst en rijst. In grote delen van de savannezone in Afrika heeft *Striga* zich ontwikkeld tot de belangrijkste groeireducerende factor. Veelvuldig is waargenomen dat de problemen met *Striga* toenemen wanneer de bodemvruchtbaarheid afneemt. Dit laatste treedt met name op ten gevolge van de toenemende intensiteit in landgebruik door arme boeren.

In het proefschrift is de interactie tussen *Sorghum bicolor* (L.) Moench en *S. hermonthica* nader onderzocht. Deze interactie start met de kieming van het zaad van de parasiet, waarbij chemische verbindingen, uitgescheiden door de wortels van de gastheerplant, de kieming

induceren. De kiemende *Striga* zaden produceren een kiemworteltje met aan het uiteinde een haustorium dat dewortel van de waardplant binnendringt. Vervolgens wordt een verbinding tot stand gebracht met het vaatstelsel in de wortel van de waardplant. Het kiemplantje van *Striga* ontwikkelt zich gedurende circa vijf weken ondergronds alvorens bovengronds te verschijnen. *Striga* remt de groei van zijn gastheer door de onttrekking van assimilaten, water en nutriënten. Echter, het belangrijkste negatieve effect van de parasiet op de waardplant is het zogenaamde pathologische effect. Dit effect omvat de verstoring van een aantal essentiële processen in de waardplant, zoals een reductie van de fotosynthese-snelheid, een verandering van de drogestofverdeling en een ontregeling van het stikstofmetabolisme en de hormoonhuishouding. Vrijwel onmiddellijk na aanhechting van de parasiet begint de verstoring van het metabolisme van de gastheer. De mate waarin *Striga* de groei

van de waardplant remt is erg variabel en hangt af van diverse factoren, waaronder de gewascultivar, de omvang van de infectie en omgevingsfactoren zoals de voedingstoestand van de bodem.

De sorghum-*Striga* associatie wordt gekarakteriseerd door wederzijdse beïnvloeding. Groei en ontwikkeling van de waardplant worden ernstig verstoord na infectie met de parasiet. Tegelijkertijd hebben de negatieve effecten op de gastheer gevolgen voor de kwaliteit van de waardplant als leverancier van de benodigde voedingsstoffen en water voor de parasiet en daarmee op de verdere ontwikkeling van *Striga*. Van deze wederzijdse beïnvloedingen, die van belang zijn voor zowel gewasopbrengst als voor de reproductie van de parasiet, is echter nog onvoldoende bekend. Vandaar dat het belangrijkste doel van dit onderzoek was om het inzicht in de interacties tussen gastheer en parasiet te vergroten.

Tolerantiemechanismen

Sommige landrassen van sorghum blijken een bepaalde mate van tolerantie tegen *S. hermonthica* te bezitten. Om meer inzicht te krijgen in de mechanismen die hierbij een rol spe-

PROMOTIES

len werden planten van de Striga-gevoelige sorghumcultivar CK60-B en van het Striga-tolerante landras Tiémaring opgekweekt in potten met en zonder Striga. De resultaten van deze proef lieten zien dat beide sorghumcultivars door Striga negatief werden beïnvloed, maar het werd tevens duidelijk dat de effecten van de parasiet op de gevoelige cultivar veel sterker waren dan op het tolerante landras. De sterke reductie in korrelopbrengst (95%) bij de gevoelige cultivar werd voor een groot deel veroorzaakt door het feit dat slechts 40% van de geïnfecteerde sorghumplanten korrels produceerde. Bij de tolerante planten was de reductie van de korrelopbrengst (35%) gering in vergelijking met die van de gevoelige planten.

In de proef werd ook het effect van Striga op de bladfotosynthese-snelheid van beide sorghumcultivars gemeten. Bij het gevoelige ras werd waargenomen dat zowel de bladfotosynthese-snelheid bij lichtverzadiging (48%) als de initiële lichtbenuttingsefficiëntie (27%) significant lager waren ten gevolge van infectie met Striga. Bij de tolerante planten daarentegen werd geen effect van Striga gevonden op beide parameters, hetgeen eerdere waarnemingen bevestigde dat deze eigenschap een belangrijk tolerantie-mechanisme is.

Door wortelstelsels van de sorghumplanten periodiek schoon te spoelen, bleek dat de eerste aanhechting van de parasiet bij het tolerante ras aanzienlijk later plaatsvond. Ook het gemiddelde opkomsttijdstip van de Striga planten bij de tolerante cultivar (50 dagen na opkomst van de sorghum) was beduidend later dan bij de gevoelige cultivar (na 32 dagen). Op basis van deze waarnemin-

gen werd de hypothese opgesteld dat het relatief late infectiemoment ook wel eens een rol zou kunnen spelen bij de geringere effecten van de parasiet op de planten van de tolerante sorghum cultivar.

Effect van het Striga-infectieniveau

Naar aanleiding van de resultaten van voorgaande proeven werd een experiment uitgevoerd met alleen de Striga-gevoelige cultivar CK60-B. In dit experiment werden de planten bij een brede reeks besmettingsniveaus van de grond (8 – 2000 Striga zaden per dm³) opgekweekt om na te gaan of de mate van infectie van de waardplant een belangrijke factor is bij de veroorzaakte schade aan de sorghum. Om te beginnen werd de relatie tussen het Striga-infectieniveau en de reductie in bladfotosynthesesnelheid vastgesteld. De metingen wezen uit dat slechts een klein aantal Striga infecties, behaald bij lage besmettingsniveaus van de grond, al voldoende bleek te zijn om de maximale reductie (40-50%) in bladfotosynthese-snelheid te bewerkstelligen. Deze maximale reductie werd in de meeste gevallen reeds bereikt voordat de Striga planten boven de grond waren gekomen.

Uit deze proef werd ook duidelijk dat het Striga-besmettingsniveau van de grond ook een indirect effect heeft op de omvang van de fotosynthese-gerateerde schade. Bij een hoger besmettingsniveau werd de waardplant namelijk eerder geïnfecteerd en zodoende trad het negatieve effect van Striga op de bladfotosynthesesnelheid in een vroeger stadium op. Het opbrengstverlies van sorg-

hum nam toe met een oplopend Striga-besmettingsniveau van de grond (Figuur 2). Deze toename in opbrengstverlies bleek gerelateerd aan een vroeger opkomsttijdstip van Striga en aan een groter aantal opgekomen Striga planten per pot. De relatie tussen het Striga-besmettingsniveau van de grond en het aantal opgekomen Striga planten ontwikkelde zich volgens een rechthoekige hyperbool met een geleidelijk steeds kleiner wordende toename in het aantal opgekomen Striga planten bij hogere besmettingsniveaus (Figuur 2). Deze dichtheidsafhankelijke relatie wijst op intraspecifieke concurrentie tussen Striga-aanhechtingen tijdens de ondergrondse fase. Bij de hoogste Striga-besmettingsniveaus van de grond werd ook tijdens de bovengrondse fase van de parasiet intraspecifieke concurrentie waargenomen. Dit laatste uitte zich in een afsterven van Striga planten aan het einde van het groeiseizoen. Ondanks de terugloop in vitaliteit van de gastheerplant bij een toename in Striga-besmettingsniveau van de grond, bleek de parasiet in staat om zijn drogestof-productie toe te laten nemen (bij matige besmettingsniveaus van de grond) of in ieder geval te handhaven (bij hogere besmettingsniveaus). Dit was vooral toe te schrijven aan het feit dat bij een toenemend besmettingsniveau een steeds groter deel van de totale drogestof-productie van de gastheer-parasiet associatie ten goede kwam aan de parasiet. Bij het hoogste besmettingsniveau bedroeg de fractie Striga bijna 70% van de totale drogestof-productie.

Effect van het *Striga*-infectietijdstip

Hoewel de eerder beschreven resultaten een duidelijk effect van het infectietijdstip van *Striga* op het planten- en korrelgewicht van sorghum suggereren, bleek het tijdstip van infectie gekoppeld te zijn aan de sorghumcultivar of aan het *Striga*-infectieniveau van de waardplant. Om de invloed van infectietijdstip op de interactie tussen waardplant en parasiet verder uit te diepen werden aanvullende kasproeven uitgevoerd. In deze proeven werden op kunstmatige wijze vertragingen van een en twee weken in de eerste aanhechting van *Striga* aangebracht. Het resultaat was dat bij het gevoelige ras de interactie tussen waardplant en parasiet significant beïnvloed werd door het tijdstip van eerste aanhechting. De parasiet bleek het meest gevoelig voor verlate infectie; de biomassa van *Striga* werd al significant gereduceerd bij een vertraging van de infectie met één week. Bij een uitstel van de eerste aanhechting met twee weken ging een verdere reductie van de biomassa van de *Striga* gepaard met een sterke toename in plant- en korrelgewicht van sorghum. Bij de tolerante cultivar Tiémarifing, waar onder normale omstandigheden de eerste *Striga*-infectie al relatief laat plaatsvindt, resulteerde een verdere vertraging van het aanhechtingstijdstip niet in significante effecten op de



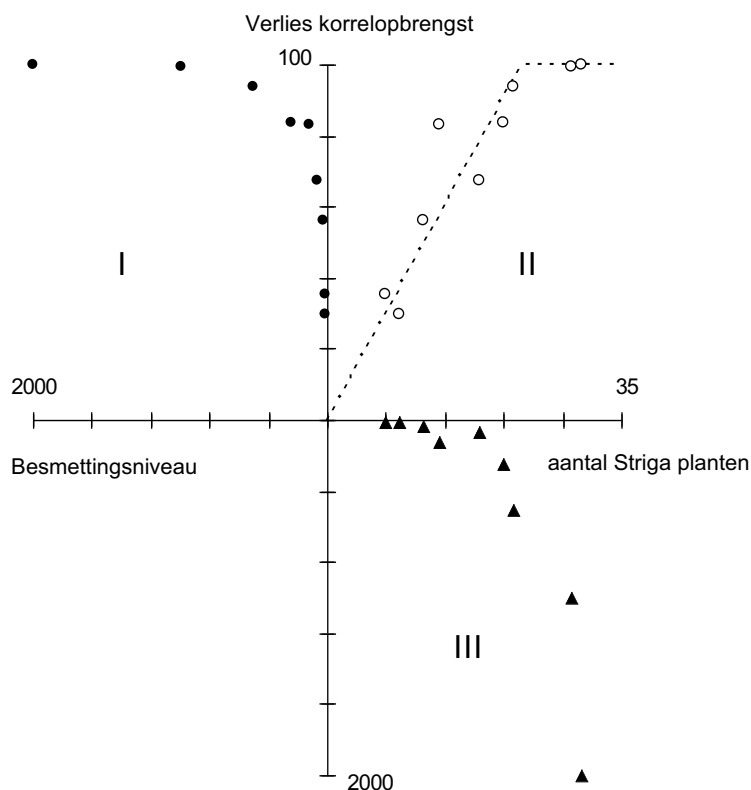
Figuur 1: Een sorghumplant geïnfesteerd door *Striga hermonthica*.

van infectie. Verder bevestigen de resultaten dat het eerder waargenomen verschil in eerste infectietijdstip tussen de beide sorghumcultivars bijdraagt aan de *Striga*-tolerantie van de cultivar Tiémarifing.

Toepassing van de onderzoeksresultaten

Gebaseerd op deze resultaten werd verondersteld dat manipulatie van het infectietijdstip wel eens aanknopingspunten zou kunnen bieden voor de ontwikkeling van nieuwe beheersstrategieën. Het idee ontstond dat het principe van het scheiden van *Striga* zaden en gastheerwortels in ruimte en tijd, zou kunnen resulteren in

waardplant en de parasiet. De invloed van een verlate eerste infectie van *Striga* hangt dus sterk af van het actuele tijdstip



Figuur 2: Drie-kwadrant weergave van de relaties tussen het *Striga* besmettingsniveau van de grond, het aantal opgekomen *Striga* planten, en het relatieve korrelopbrengstverlies bij de gevoelige sorghumcultivar CK60-B.

PROMOTIES

[PROMOTIES

een verlaat infectietijdstip. Experimenten werden opgezet om uit te zoeken of cultuurmaatregelen als oppervlakkige grondbewerking, het zaaien in een diep plantgat of het overplanten van jonge sorghumplanten, kunnen leiden tot een vertraging van het eerste Striga-infectietijdstip. Een potproef liet zien dat alle geteste maatregelen en met name de combinatie van de drie genoemde cultuurmaatregelen tot duidelijke effecten leiden. De opkomst van de parasiet werd met vier weken vertraagd, het aantal opgekomen Striga planten nam beduidend af en de geproduceerde Striga biomassa werd gedecimeerd. Bij de gevoelige sorghumcultivar CK60-B leidde toepassing van een combinatie van de voorgestelde cultuurmaatregelen tot een opbrengstverlies

van 26%, terwijl er onder standaard praktijkmaatregelen (grondbewerking tot vijftien centimeter, Striga zaden gemengd door de gehele bouwvoor, oppervlakkig zaaien van sorghum) sprake was van een nagenoeg volledig opbrengstverlies (92%). Bij de tolerante cultivar Tiémarifing werd een verlies aan korrelopbrengst van 28% onder standaard praktijk-omstandigheden volledig teniet gedaan door het toepassen van de combinatie van nieuwe maatregelen.

Evaluatie van deze cultuurmaatregelen in een veldproef in Mali leidde slechts ten dele tot succes. Ondanks een sterke reductie in het Striga-infectieniveau (85%), resulteerden de maatregelen niet in een verlate opkomst van de parasiet en ten gevolge hiervan werden signifi-

cante verbeteringen in opbrengst van de sorghum onder veldomstandigheden niet behaald. De resultaten laten zien dat onder veldomstandigheden, met een natuurlijke Striga-zaadbank en met zaden verspreid door de gehele bouwvoor, het scheiden van de wortels van de gastheer en de zaden van de parasiet veel moeilijker te bewerkstelligen is. Het gevolg hiervan is dat geen onmiddellijke verbetering van de sorghumopbrengst werd behaald. Het directe effect van de toegepaste maatregelen op het aantal opgekomen Striga planten en op de Striga zaadproductie, rechtvaardigt echter de verwachting van een gunstig effect van de toegepaste maatregelen ook op de sorghumopbrengst op de langere termijn.

Phylogeny and taxonomy of *Phaeoacremonium* and its relatives

Lizel Mostert

Op 23 juni 2006 promoveerde Lizel Mostert aan Wageningen Universiteit op het proefschrift getiteld 'Phylogeny and taxonomy of *Phaeoacremonium* and its relatives'. Promotor was Prof. Dr. P.W. Crous verbonden aan de leerstoelgroep Fytopathologie, Wageningen Universiteit. Co-promotor was Dr. E.C.A. Abeln van het Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht.

Inleiding

Phaeoacremonium soorten zijn bekende ziekteverwekkers van houtachtige vaatplanten, die verdorring en afsterving van hun gastheren veroorzaken. De belangrijkste ziektes waarin zij een rol spelen zijn Petri ziekte en 'esca' (Fig. 1), welke voorkomen op wijnstokken en worden veroorzaakt door een complex van schimmels waaronder *Phaeomoniella chlamydospora* en diverse soorten van *Phaeoacremonium*. In dit proefschrift werd door middel van morfologie, kruisingsproeven en DNA analyse bevestigd dat het geslacht *Togninia* de teleomorph van *Phaeoacremonium* is. Hiertoe werden de anamorphen van *Togninia minima*, *T. fraxinopennsylvanica* en *T. novae-zealandiae* morfologisch vergeleken met *Pm. aleophilum* (Fig. 2), en representatieve cultures werden gekruist in alle combinaties. Inter-specifieke kruisingen waren nooit fertiel. Kruisingen tussen isolaten van *Pm. aleophilum* leverden een *Togninia* (Fig. 3) teleomorph op. Om de phylogenetische verwantschappen tussen *Phaeoacremonium* en *Togninia* soorten vast te stellen, werden de

ITS en het EF-1 α gen van de isolaten geanalyseerd. De plaatsing van de teleomorphs binnen *Togninia* (*Calosphaerales*) werd bevestigd door phylogenetische analyses van het 18S small subunit (SSU) rRNA. *Togninia minima* bleek de teleomorph van *Pm. aleophilum* te zijn en een bi-allelic heterothallic voortplantingssysteem te hebben. Om de naam *T. minima* eenduidig vast te leggen zijn zowel een epitype als teststammen voor de mating types aangewezen.

Phaeoacremonium als humaan pathogeen

Een aantal soorten van *Phaeoacremonium* komen als oppor-

tunisten ook voor bij mensen en veroorzaken dan *phaeohyphomycosis*. Negen nieuwe soorten *Phaeoacremonium* konden worden geïdentificeerd, waarvan er zes waren geïsoleerd uit menselijke infecties. De nieuwe soorten zijn: *Pm. alvesii*, *Pm. amstelodamense*, *Pm. australiense*, *Pm. griseorubrum*, *Pm. krajdennii*, *Pm. scolyti*, *Pm. subulatum*, *Pm. tardiscrecens* en *Pm. venezuelense*. Ze kunnen worden onderscheiden d.m.v. 'culturele' en morfologische kenmerken en op basis van phylogenetische analyse van partiële sequenties van actine, α -tubuline en calmoduline genen. Een polyfasische elektronische sleutel gebaseerd op morfologische, culturele en α -tubuline sequentiedata werd ontwikkeld om routinematige identificatie van species mogelijk te maken. Deze database kan online worden geraadpleegd via <http://www.cbs.knaw.nl/phaeoacremonium.htm>. Vier soorten zijn zowel geïsoleerd uit menselijke patiënten als uit

PROMOTIES

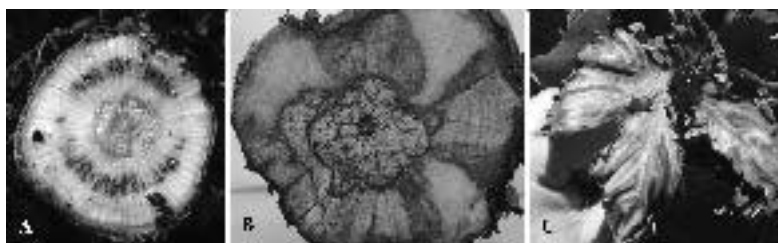


Figure 1. Symptoms associated with Petri disease (A) and esca (B, C). A. Black spots visible on rootstock of a one-yr-old vine. B. Cross-section showing wood discoloration of an 18-yr-old vine. C. 'Tiger stripe' patterns on the leaves. Photographs B by F. Halleen and C by L. Morton.

Identificatie van *Phaeoacremonium*

houtachtige planten waar deze schimmels zich van nature ophouden. Na hereterminatie bleken alle isolaten die voorheen waren geïdentificeerd als *Pm. inflatipes* en werden geassocieerd met menselijke ziekte, verkeerd te zijn geïdentificeerd en te behoren tot nieuwe taxa.

Monografie van het geslacht *Togninia* en zijn *Phaeoacremonium* anamorphen

Tien soorten van *Togninia* en 22 van *Phaeoacremonium* worden geaccepteerd, waaronder zes nieuwe soorten in *Togninia* (*T. argentinensis*, *T. austroafricana*, *T. krajdenii*, *T. parasitica*, *T. rubrigena* en *T. viticola*) en zes in *Phaeoacremonium* (*Pm. argentinense*, *Pm. austroafricanum*, *Pm. novae-zealandiae*, *Pm. iraniana*, *Pm. sphinctrophorum* en *Pm. theobromatis*). Het soortconcept is gebaseerd op morfologische kenmerken en wordt ondersteund door DNA data (partiële sequenties van de actine en β -tubuline genen). Phylogenieën op basis van de SSU en LSU rRNA genen werden gebruikt om vast te stellen dat *Togninia* meer verwant is aan de Diaporthales dan aan de Calosphaerales. Onderzoek van de 'type specimens' toonde aan dat *T. cornicola*, *T. vasculosa*, *T. rhododendri*, *T. minima* var. *timidula* en *T. villosa* niet tot *Togninia* behoorden. Daarom worden de volgende nieuwe combinaties voorgesteld: *Calosphaeria cornicola*, *Calosphaeria rhododendri*, *Calosphaeria transversa*, *Calosphaeria tumidula*, *Calosphaeria vasculosa* en *Jattaea villosa*.

Het correct en snel identificeren van *Phaeoacremonium* species is belangrijk om hun betrokkenheid in planten- en menselijke ziekten beter te kunnen begrijpen. Een snelle identificatiemethode werd ontwikkeld voor de 22 erkende soorten van *Phaeoacremonium*. Hiertoe werden 23 soort-specifieke primers ingezet, waarvan twintig primers voor het β -tubuline gen en drie voor het actine gen. Deze primers kunnen worden gebruikt in veertien multiplex reacties. De polyfasische elektronische sleutel werd aangevuld met de gegevens van de nieuwe soorten. Daarnaast zijn dichotome sleutels beschikbaar voor de identificatie van de *Togninia* en *Phaeoacremonium* soorten, die op fenotypische kenmerken zijn gebaseerd. Tenslotte zijn ook sleutels voor de identificatie van *Phaeoacremonium*-achtige schimmels en de genera verwant aan *Togninia* gemaakt.

Voortplanting, genetische diversiteit en verspreiding

De voortplantingsstrategie van diverse *Togninia* species werd onderzocht met ascosporen verkregen uit de vruchtbare perithecia die *in vitro* waren geproduceerd. *Togninia argentinensis* en *T. novae-zealandiae* zijn homothallisch, terwijl *T. austroafricana*, *T. krajdenii*, *T. parasitica*, *T. rubrigena* en *T. viticola* heterothallisch zijn. De soorten die hoofdzakelijk geïsoleerd werden uit zieke wijnranken zijn *Pm. aleophilum*, *Pm.*

parasiticum, en *Pm. viticola*. *Perithecia* van twee van deze soorten, *T. minima* en *T. viticola*, werden gevonden op wijnranken in het veld hetgeen aantoont dat deze soorten recombineren in wijngaarden. De genetische diversiteit onder isolaten van *Pa. chlamydospora* op wijnranken werd vervolgens onderzocht door middel van Amplified Fragment Length Polymorphisms (AFLPs). Isolaten van *Phaeomoniella chlamydospora* werden verkregen van verschillende plekken op dezelfde rank, verschillende ranken in een wijngaard en uit verschillende wijngaarden in Zuid-Afrika. Geselecteerde isolaten van diverse druivenproducerende landen, namelijk Australië, Frankrijk, Italië, Iran, Nieuw Zeeland, Slovenië en de Verenigde Staten van Amerika, werden ook in het onderzoek betrokken. Omdat er over het algemeen weinig genetische variatie werd gevonden, werd bevestigd dat asexuele reproductie dominant is. Er werden verschillende genotypes gevonden onder de isolaten van *Pa. chlamydospora* op dezelfde

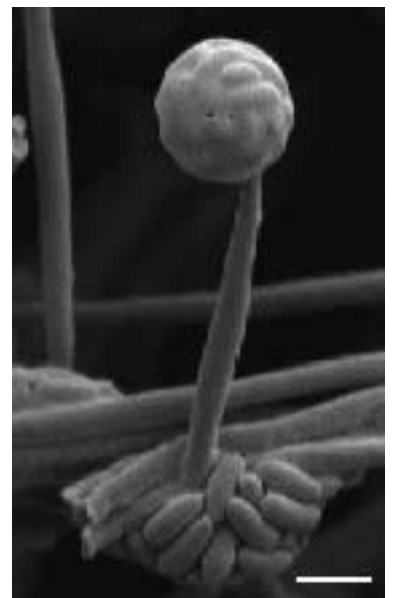


Figure 2. Phialide with conidia of *Phaeoacremonium aleophilum*. Scale bar = 5 μ m.

wijnrank, hetgeen suggereert dat er meerdere infecties hebben plaatsgevonden vanuit verschillende bronnen. Isolaten uit verschillende landen hadden een hoog percentage overeenkomst en clusterden samen, wat wijst op afwezigheid van genotype-geografische structuur. De aanwezigheid van hetzelfde genotype in verschillende wijngaarden en productiegebieden suggereert dat lange-afstand verspreiding door de lucht of door transport van geïnfecteerd plantmateriaal een belangrijke rol speelt in de verspreiding.

Conclusies en vooruitblik

Zeven nieuwe soorten van *Togninia* en vijftien van *Phaeoacremonium* werden beschreven. De nieuwe gegevens en de



Figure 3. Long necked perithecia of *Togninia minima*. Scale bar = 500 μ m.

nieuw ontwikkelde dichotome en online polyphasische sleutels, stellen wetenschappers in staat om alle bekende soorten correct te identificeren en vormen een referentie-database waaraan in de toekomst nieuwe soorten kunnen worden toegevoegd. De nieuwe beschreven gastheervariatie en verspreidingspatronen, tezamen met de beschreven ziekteverschijnselen, zullen wetenschappers in staat stellen om

die soorten te identificeren waarvoor mogelijk quarantaine-maatregelen moeten worden getroffen. Snelle identificatie van deze soorten, gebaseerd op de data die in dit proefschrift zijn beschreven, zou kunnen voorkomen dat geïnfecteerd wijnrankmateriaal wordt geïmporteerd in landen waar de soort momenteel niet voorkomt.

PROMOTIES

Ontwikkeling van een DNA 'array' voor multiplex detectie en kwantificatie van plantenpathogenen

Bart Lievens

Op 5 juli 2006 promoveerde Bart Lievens aan de Katholieke Universiteit Leuven op het proefschrift getiteld 'Development of a DNA array for multiplex detection and quantification of plant pathogens'. Promotoren waren Prof. Dr. B. Cammue van de faculteit Bio-ingenieurswetenschappen (K.U. Leuven, België) en Dr. ir. B. Thomma van de leerstoelgroep Fytopathologie (Wageningen Universiteit). Het werk beschreven in dit proefschrift werd voor een belangrijk deel uitgevoerd bij Scientia Terrae Research Institute (Sint-Katelijne Waver, België).

verwekkers tegelijk wil detecteren. De belangrijkste uitdaging voor het onderzoek beschreven in dit proefschrift was dan ook een multiplex test te ontwikkelen die geschikt is voor het gelijktijdig opsporen en kwantificeren van een breed scala aan plantenpathogenen.

Inleiding

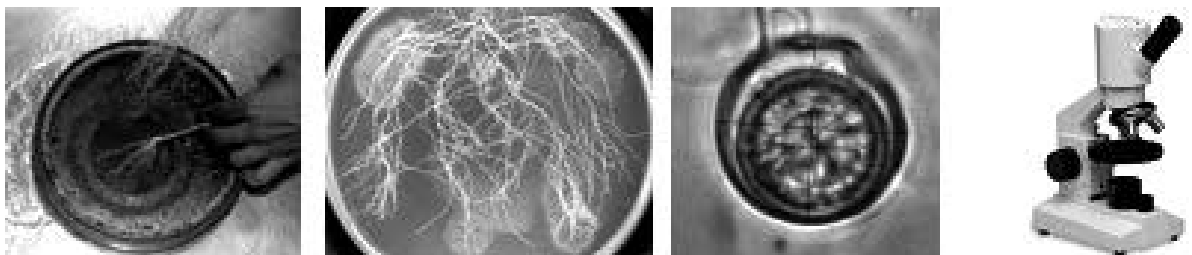
In ieder gewas kunnen tal van potentiële ziekteverwekkers huizen die enorme economische verliezen kunnen veroorzaken. Een precieze en tijdige identificatie van dit soort ziekteverwekkers en een vaststelling van de dichtheid waarin ze voorkomen liggen aan de basis van duurzame gewasbeschermingsmaatregelen. Een kwantificering van de ziekteverwekkers is met name van belang om uiteindelijk in staat te kunnen zijn om schade- en actiedrempels vast te stellen. Tot voor kort gebeurde zulk een

diagnose meestal op basis van de uiterlijke kenmerken van aangetaste planten of na opzuivering en morfologische identificatie van de ziekteverwekkers (Figuur 1). De specifieke tekortkomingen van deze klassieke kweek- en morfologie-gebaseerde identificatiemethoden hebben geleid tot de vraag naar, en ontwikkeling

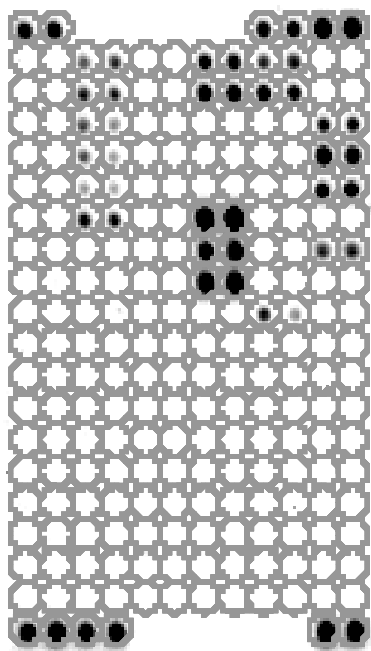
van, moleculaire benaderingen die geen kweek van de te identificeren micro-organismen vereisen. Hoewel de meeste van deze benaderingen wel efficiënt zijn om één welbepaalde ziekteverwekker op te sporen, voldoen ze doorgaans niet wanneer men meerdere ziekte-

DNA 'macro-array'

In dit proefschrift wordt de ontwikkeling van een DNA 'macro-array', in essentie een rooster van specifieke membraangebonden DNA fragmenten (ook detectoren of detector-oligonucleotiden genoemd), beschreven die aan bovengenoemde vereisten voldoet. Met deze technologie worden door middel van PCR gemerkte DNA amplicons verkregen van het te onderzoeken monster. Deze worden vervolgens in contact gebracht met de DNA 'macro-array', en na aflezing van de resultaten kun-



Figuur 1. Klassieke diagnose van de veroorzakers van plantenziekten: arbeidsintensief, tijdrovend en vereist taxonomische kennis.



nen de ziekteverwekkers snel en efficiënt geïdentificeerd worden (Figuur 2). In eerste instantie werden in dit onderzoek de algemene voorwaarden bepaald voor het ontwikkelen van selectieve detector-oligonucleotiden. De bruikbaarheid van DNA 'macro-arrays' om 'single nucleotide polymorphisms' te detecteren werd aangetoond

Figuur 2. Voorbeeld van een DNA 'macro-array' voor snelle detectie, identificatie en kwantificatie van meerdere ziekteverwekkers. Elke positie bevat een 'detector' (in duplo) voor een bepaalde ziekteverwekker. Een positieve detectie wordt weergegeven door een zwart signaal. Op basis van de intensiteit van het signaal wordt de mate van besmetting bepaald.

door specifieke criteria in acht te nemen, zoals de positie van het enkele polymorfisme ('mismatch'), de sequentie van het oligonucleotide en de lengte en hoeveelheid van de gemerkte amplicons. Op basis van deze criteria werd vervolgens een prototype test ontwikkeld voor een aantal economisch belangrijke schimmels die tomaat kunnen aantasten, te weten *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*, *Verticillium albo-atrum* en *V. dahliae*. Precieze identificatie van de ziekteverwekkers met behulp van de DNA 'macro-array' kan voltooid worden binnen 36 uur, in tegenstelling tot enkele dagen tot een paar weken voor de traditioneel beoefende methoden

(Figuur 3). Verder is de test op dusdanige manier ontwikkeld dat ook de dichtheid waarin de ziekteverwekkers voorkomen bepaald kan worden. Een sterke correlatie werd vastgesteld tussen de hybridisatiesignalen op de DNA 'macro-array' en de pathogeconcentraties, zowel voor standaard DNA (al dan niet in aanwezigheid van niet-doelwit DNA) als voor besmette monsters. Wanneer specifieke criteria in acht werden genomen, zoals de hoeveelheid gebonden oligonucleotiden en bepaalde controles voor het amplificatieproces, kon een accurate kwantificatie bewerkstelligd worden voor praktijkrelevante pathogeconcentraties. Kwantificatie op basis van kweekmethoden wordt algemeen als relatief onnauwkeurig of zelfs onbetrouwbaar beschouwd. Daarom werd in dit onderzoek real-time PCR, een gevestigde techniek om DNA te kwantificeren, als referentietechniek gebruikt ter validatie van de kwantificering met behulp van de DNA 'array'. De observatie dat de resultaten van



Figuur 3. Routinematige detectie van plantenziekten met behulp van DNA 'macro-arrays': snel, precies en betrouwbaar

beide kwantificatiemethoden sterk gecorreleerd waren illustreert de betrouwbaarheid en robuustheid van het kwantitatieve karakter van DNA 'macro-arrays'. In het kader van een geïntegreerde gewasbeschermingstrategie werd tenslotte een kwantitatieve DNA 'macro-array' ontwikkeld om simultaan zowel pathogenen als antagonisten (*Trichoderma*) te detecteren, alsook om hun interacties te bestuderen en hun aanwezigheid te koppelen aan ziekteontwikkeling en symptomexpressie.

Op basis van het in dit werk ontwikkelde prototype is recent een commerciële DNA 'macro-array' ontwikkeld. In zijn huidige vorm kan de test in één keer meer dan 50 verschillende ziekteverwekkers (bacteriën, schimmels en oömyceten) die voor kunnen komen in ver-

schillende tuinbouwgewassen opsporen (www.DNAmultiscan.com). Een team van onderzoekers is de test momenteel nog verder aan het uitbreiden zodat nóg meer en ook andere typen ziekteverwekkers, waaronder ook nematoden en virussen, opgespoord zullen kunnen worden. Uiteindelijk zal dit leiden tot gewasspecifieke diagnosekits waarmee alle relevante ziekten van een bepaald gewas met behulp van één test opgespoord kunnen worden en tegelijkertijd ook de concentratie van de ziekteverwekkers bepaald kan worden.

Conclusies en vooruitblik

Uit dit promotieonderzoek, uitgevoerd aan het Scientia Terrae Research Instituut in samen-

werking met de Katholieke Universiteit Leuven en de Wageningen Universiteit, kan geconcludeerd worden dat DNA 'macro-arrays' met succes kunnen worden gebruikt voor het gelijktijdig detecteren en kwantificeren van verschillende plantenpathogenen in biologisch complexe monsters. Naast zijn toepassingsmogelijkheden voor het routinematig detecteren van plantenpathogenen, heeft deze techniek bovendien het potentieel om een essentieel onderdeel te worden in een nieuw gewasbeschermingsbeleid alsook om ingezet te worden in diverse ecologische en epidemiologische studies.

Samen Mondig!

Vorm en inhoud van de Najaarsvergadering KNPV 2006
ontvangst 9.00 uur, aanvang 9.30 uur, WICC, Wageningen

VERENIGINGSNIEUWS

Doelstelling:

Wij zijn 115 jaar oud, de oudste plantenziektkundige vereniging ter wereld, maar waar naar toe in de komende eeuw? Hoe blijven wij een levendige vereniging? Wat bindt ons?

We willen de KNPV-leden actief houden of laten worden: let wel, leden uit alle 'geledingen' van de vereniging, onderzoek, onderwijs, advisering, bedrijfsleven. Om discussie over toekomst van de vereniging en onderlinge contacten/ dwarsverbanden tussen de geledingen aan te wakkeren, willen we de najaarsvergadering benutten. Dat kan gebeuren aan de hand van twee actuele thema's, die in de wereld van plantenziektkundigen leven:

1. Genetisch Gemodificeerde Organismen (GGO's) en plantenziektkunde
2. Functionele agrobiodiversiteit en plantenziektkunde

Vorm van de vergadering:

1. **Opening** en doelstelling van de bijeenkomst (Gert **Kema**)
2. **Inleidingen** op 2 thema's door 4 geledingen (15 min per presentatie)

Genetisch Gemodificeerde Organismen (GGO's) en plantenziektkunde

- a. Onderwijs/advisering
- b. Beleid
- c. Bedrijfsleven
- d. Onderzoek

Koffie/ thee

Functionele agrobiodiversiteit en plantenziektkunde

- e. Onderwijs/advisering
- f. Beleid
- g. Bedrijfsleven
- h. Onderzoek

Lunch

Inhoud van de vergadering:

3. **Workshop** (deelnemers kiezen één thema) in drie ruimtes/groepen

Onder begeleiding van een 'procesbegeleider' gaat men het gesprek/ discussie aan; de groep kiest om te beginnen een 'spreker' en een 'schrijver'; zij hebben later op de dag een rol. en voert vervolgens de discussie op het die ochtend ingeleide onderwerp. Dat gebeurt met het doel om aanbevelingen voor de KNPV boven water te halen: hoe zou de vereniging zich moeten opstellen, wat moet op de 'strategische agenda' en hoe is dat te faciliteren. Er moeten 3 aanbevelingen/ agendapunten worden benoemd en verdedigd/toegelicht (sheets/flappen)

Koffie/ thee

4. **Plenaire debat** (2 maal, per thema) adhv de bevindingen van de werkgroepen
Elk debat 30 min
5. **Conclusie en leermoment van de dag (Kema)**

Afsluitende borrel

SPOED !!! AANMELDEN !!! SPOED

AANMELDEN (i.v.m. lunch en borrel, moet vóór 21 november binnen zijn):

Naam:

Bedrijf:

Geleding: Onderwijs/advisering; Beleid; Bedrijfsleven; Onderzoek

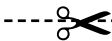
Lunch: ja / nee

Neemt deel aan workshop:

1 of 2 (bij onevenredigheid kunt u in de andere workshop ingedeeld worden)

Per e-mail aan: jan-kees.goud@wur.nl

of per brief: Jan-Kees Goud, Van Hoffenlaan 29, 6721 XC Bennekom



OPROEP

***Wegens vertrek van Lianne Veenstra – de Jager is de KNPV op zoek naar kandidaten voor het bestuur van de Vereniging uit de geleding Agrarisch Onderwijs. Gaarne verzoeken wij u zich aan te melden bij onze secretaris, Susanne Sütterlin, Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 AA Wageningen.
e-mail: s.sutterlin@minlnv.nl.***

OPROEP

Wegens sluiting van een bibliotheek hebben we de beschikking over een complete uitgave van het Tijdschrift over Plantenziekten en NJPP van 1895 - 1993. Ons archief is compleet, wie heeft er interesse in deze verzameling? Graag melden bij Susanne Sütterlin, PD.

OPROEP

Nieuwe publicaties

Boeken en rapporten

Alda Álvarez, O. **The mechanisms behind stress : from populations to genes in nematodes**

[S.l. : s.n.], 2006
ISBN 9085044367
Proefschrift Wageningen
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1814528>

Birch, A.N.E. and Leszczynski, B. **Breeding for resistance to pests and diseases : proceedings of the meeting at Białowieża**, Poland, 15-19 September, 2004

Dijon : IOBC/WPRS, 2005
IOBC wprs bulletin ; vol. 28(10)
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1810166>

Borowski, J. **Chrzaszcz (Coleoptera) grzybów nadrezewnych : studium waloryzacyjne**
Warszawa : Wydawnictwo SG-GW, 2006

Rozprawy naukowe I monografia
ISBN 8372447357
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1814687>

Bors, J., Raupach, K.D. and Werres, S. **Bundesprogramm Ökologischer Landbau: Pflanzenschutz in ökologisch wirtschaftenden Baumschulen der Bundesrepublik Deutschland : Projektbericht**

Berlin [etc.] : Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2006
Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, ISSN 0067-5849; Heft 402).
ISBN 3930037238

De regels in de biologische landbouw zijn gericht op de duurzame productie voor voedselgewassen. Er is weinig on-

derzoek gedaan naar een biologische manier van boomteelt of teelt van houtige siergewassen. Dit Duitse onderzoek heeft als doel om een overzicht te geven van de actuele kennis over plantenteelt bij ecologisch werkende kwekerijen. Met hulp van dit overzicht kan beter besloten worden welk nieuw onderzoek nodig is.
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1814983>

Bourtzis, Kostas and Miller, Thomas A. **Insect symbiosis**: Vol. 2
Boca Raton, Fla [etc.] : CRC Press, 2006
ISBN 0849312868
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1811326>

Castañé, C. and Sanchez, J.A. **IOBC/WPRS working group "Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate"** = OILB/SROP groupe de travail "Lutte Intégrée en Cultures Protégées, Climat Méditerranéen" : proceedings of the meeting at Murcia (Spain), 14th-18th May 2006
Dijon : INRA, 2006
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1811007>

Champion, G. **Protection and production of sugar beet and potatoes : Homerton College**, Cambridge, 15-16 December 2005
Warwick : Association of Applied Biologists, 2005
Aspects of applied biology, ISSN 0265-1491
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1808370>

Costa, J.T. **The other insect societies**
Cambridge, MA [etc.] : Belknap

Press of Harvard University Press, 2006
ISBN 0674021630 / ISBN 9780674021631
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1816663>

Crous, P.W. **100 years of fungal biodiversity in southern Africa**

Utrecht : Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2006
Studies in mycology, 55
ISBN 9070351625
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1812500>

Dicke, M. and Takken, W. **Chemical ecology : from gene to ecosystem**
Dordrecht : Springer, 2006
Wageningen UR Frontis Series, 16
ISBN 1402047835
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1810400>

Fraser, R.S.S. **Mechanisms of resistance to plant diseases**
Dordrecht [etc.] : Nijhoff/Junk, 1985
Advances in agricultural biotechnology, 17
ISBN 9024732042
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1811479>

Garcia-Marí, F. **International conference on integrated control in citrus fruit crops**: proceedings of the meeting at Lisbon, Portugal, 26-27 September, 2005
Montfavet : IOBC/WPRS, 2006
IOBC wprs bulletin ; vol. 29, no. 3
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1811006>

Geels, F.P. and Rutjens, A.J. **Kurkvoetjes bij champignons**: beïnvloeding door diverse teel-

NIEUWE BOEKEN

tomstandigheden: proef 24320 / F.P. Geels en A.J. Rutjens
America [etc.] : Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Paddestoelen, 2002
PPO projectnummer 220055. -
Publicatienummer: 2002-11
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1808287>

Geraert, E. **Functional and detailed morphology of the Tylenchida (Nematoda)**

Leiden : Brill, 2006
Nematology monographs and perspectives ; vol. 4
ISBN 9004148957 / ISBN 9789004148956
Morphology of the Tylenchida: superfamily Tylenchoidea: Anguinidae, Tylenchidae, Dolichodoridae, Belonolaimidae, Pratylenchidae, Meloidogynidae, Hoplolaimidae, Heteroderidae. Superfamily Criconematoidea: Criconematidae, Tylenchulidae. Suborder Aphelenchina: families Allantonematidae, Parasitylenchidae, Iotonchiidae, Sphaerulariidae, Fergusobiidae, Phaenopsitylenchidae
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1809740>

Gnanamanickam, S.S. **Plant-associated bacteria**

Dordrecht : Springer, 2006
ISBN 1402045360
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1808811>

Grodzki, W. and Oszako, T. **Current problems of forest protection in spruce stands under conversion**

Warsaw : Forest Research Institute, 2006
ISBN 8387647578
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1809824>

Gunn, A. **Essential forensic biology**

Chichester [etc.] : Wiley, 2006
ISBN 0470012765 / ISBN 0470012773 pbk
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1808954>

[Query/clcwwwf/1808954](http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1808954)

Haase, N.U., Haverkort, A.J. **Potato developments in a changing Europe**

Wageningen : Wageningen Academic Publishers, 2006
ISBN 9086860117 / ISBN 9789086860111

The papers in this book reflect societal and commercial changes such as consumer behaviour and marketing aspects in relation to fresh and processed potatoes in western, central and eastern Europe. Seed trade between western and central Europe is entering a new stage with altered inspection requirements, quarantine regulations and variety needs and acceptance. Resistance to diseases present in varieties in central and eastern Europe needs to be coupled to consumer and processor acceptance. Retailers and processors, Europe wide, lead the way at the global level to establish labels and certificates to assure food safety and sustainability. The technical part of the books treats improving the use of chemical fertilisers and crop protection agents increasingly aided by precision farming techniques. Modern molecular breeding techniques for improved resistance and quality are highlighted and their perspectives are shown for breeding programs Europe wide. The book concludes with developments in the potato supply chain, marketing and research and developments in a representative number of central European countries. It shows how each potato industry in transition deals with the socio-economic and environmental situation in varying degrees of development to adapt to a changing Europe.

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1815810>

Hidvégi, S., Baenziger, P.S. and

Kertész, Z. **Proceedings of the V. Alps-Adria scientific workshop I**, Opatija, Croatia, March 6-11, 2006

Szeged : Cereal Research Non-Profit Company, 2006
Cereal research communications, ISSN 0133-3720 ; vol. 34, no. 1
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1809382>

Huigens, T., Jong, P. de, Dicke, M., Boot, W.J., Bukovinszky, T., Calis, J., Fatouros, N., Huigens, T., Huis, A. van, Jong, P. de, Krikken, J., Lenteren, J. van, Loon, J. van, Potting, R., Smid, H., Takken, W., Tjallingii, F., Vet, L. and Wäckers, E. **Muggenzifters en mierenneukers**: insecten onder de loep genomen
Wageningen : Wageningen Universiteit, Leerstoelgroep Entomologie, 2006

ISBN 9085850924
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1816883>

Inderjit and Mukerji, K.G. **Allelochemicals: biological control of plant pathogens and diseases**

Dordrecht : Springer, 2006
Disease management of fruits and vegetables ; vol. 2
ISBN 1402044453 / ISBN 9781402044458
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1815668>

Jahn, M.B., Röder, O. and Tigges, J. **Die Elektronenbehandlung von Getreidesaatgut : zusammenfassende Wertung der Freilandergebnisse** = Electron treatment of cereal crop seeds : overview and appraisal of field trials

Berlin [etc.], Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2005

Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, ISSN 0067-5849 ; Heft 399

ISBN 3930037203

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1814979>

Linden, A.M.A., Boesten, J.J.T.I., Brock, T.C.M., Eekelen, G.M.A. van, Jong, F.M.W. de, Leistra, M., Montforts, M.H.M.M. and Pol, J.W. **Persistence of plant protection products in soil; a proposal for risk assessment**

Bilthoven [etc.] : RIVM [etc.], 2006

ISBN 9789069601403

Bij de toelatingsbeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen wordt onder andere gekeken naar de persistentie van deze middelen in de bodem. Nederland gebruikte tot voor kort onder meer een afkapwaarde; bij een gemiddelde halfwaardetijd (DT50) in de bodem boven 180 dagen werd een stof als onacceptabel persistent beschouwd. Het College van Beroep voor het Bedrijfsleven (CBb) oordeelde echter dat het hanteren van een afkapwaarde niet in overeenstemming is met de Europese regelgeving. Dit rapport (samenwerking tussen RIVM, Alterra en CTB) beschrijft een voorstel voor een passende methodiek voor de nationale beoordeling van persistentie in de bodem

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1813707>

Marshall, S.A. **Insects: their natural history and diversity: with a photographic guide to insects of eastern North America**

Buffalo, NY : Firefly, 2006
ISBN 1552979008 / ISBN 9781552979006

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1815648>

Matthews, G.A. **Pesticides: health, safety and the environment**

Oxford [etc.] : Blackwell, 2006
ISBN 1405130911 / ISBN 9781405130912

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1810551>

Mori, Y. **Development of low-input technology for reducing postharvest losses of staples in Southeast Asia: final reports of the collaborative research project "Development of low-input technology for reducing postharvest losses of staples in Southeast Asia (FY2000-2004)"**

Tsukuba : Japan International Research Center for Agricultural Sciences
JIRCAS, 2006

JIRCAS working report, no. 45)
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1814950>

Mostert, L. **Taxonomy and pathology of Togninia (Diaportheales) and its Phaeoacremonium anamorphs**

Utrecht : Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2006
Studies in mycology, 54
ISBN 9070351617

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1811017>

Oszako, T. and Woodward, S. **Possible limitation of decline phenomena in broadleaved stands**

Warsaw : Forest Research Institute, 2006

ISBN 838764756X

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1809820>

Paternotte, S.J. and Voogt, W. **Paddestoelen in biologische glasgroenten**

Naaldwijk : Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Glastuinbouw, 2003
Projectnummer: 41111016

Op een bedrijf dat zich bezighoudt met het telen, snijden en verpakken van biologische groenten, zijn in de winter van 2002 ernstige problemen ontstaan door paddestoelengroei. Er leek een verband te bestaan met de compost die in de herfst van 2002 was toegevoerd. De acute problemen op

het bedrijf waar biologische bladgroenten worden geteeld waren medio april/mei 2003 verdwenen. Er zal regelmatig organische stof in de vorm van bijvoorbeeld compost of tuinturf moeten worden toegevoerd als voorraadbemesting en omwille van onder andere bodemstructuur en bodemleven. Om terugkeer van de problemen te voorkomen, is het nodig te weten of een nieuwe voorraadbemesting uitgevoerd kan worden zonder dat eventueel in de grond achtergebleven structuren van de schimmel weer massaal paddestoelen gaan vormen. Naar aanleiding van een eerder onderzoek is een kasproef en een proef in klimaatkasten vervolgonderzoek uitgevoerd om het risico in te schatten van uitbundige paddestoelenvorming op het bedrijf bij het opnieuw inbrengen van compost of andere organische bemesting.

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1812686>

Peña, E. de la **Interactions between marram grass (Ammophila arenaria), root-lesion nematodes (Pratylenchus spp.) and plant mutualists in coastal dunes**

[S.l. : s.n.], 2006

ISBN 9059891198

Proefschrift Universiteit Gent
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1813228>

Phillips, R. and Reid, D. **Mushrooms**

London : Macmillan, 2006
ISBN 0330442376

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1812326>

Raaijmakers, J.M. and Sikora, R.A. **IOBC/WPRS working group "Multitrophic interactions in soil and integrated control": proceedings of the meeting at Wageningen (The Netherlands), 5-8 June, 2005**
Monfavet : IOBC/WPRS, 2006

[NIEUWE BOEKEN]

IOBC WPRS bulletin ; vol. 29, no. 2
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1810409>

Rao, J.R. and Fleming, C.C. **Molecular diagnostics : current technology and applications**

Wymondham : Horizon Bioscience, 2006

ISBN 190493319X / ISBN 9781904933199

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1809716>

Ray, Ramesh C. and Ward, Owen P. **Microbial biotechnology in horticulture**: Vol. 1 / ed. by Ramesh C. Ray, Owen P. Ward

Enfield, N.H [etc.] : Science, 2006

ISBN 1578084172 / ISBN 9781578084173

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1809759>

Reindboud, W. and Groot, T. de, **Libellen in Nederland** Utrecht : KNNV Uitgeverij [etc.], 2006

DVD (70 min.) + 1 tekst (20 p.) : [nl] Video recording. - ISBN 9050112315

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1808561>

Rouwette, H. **Gewasbescherming in bloembollen en bolbloemen 2006**: 11e dr

Zwaagdijk : DLV Team Bloembollen/Bolbloemen, 2006

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1814231>

Ryan, L.G., Laufer, B. and Hearn, L. **Insect musicians & cricket champions : a cultural history of singing insects in China and Japan**

San Francisco : China Books & Periodicals, 1996

ISBN 0835125769

Bevat herdruk van: Insect-musicians and cricket champions of China / Berthold Laufer (Chicago : Field Museum of

Natural History, 1927). - Insect-musicians / Lafcadio Hearn (vanuit: Exotics and retrospectives / Lafcadio Hearn. - Little, Brown, 1898)

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1809027>

Schmidt, O. Wood and tree fungi : biology, damage, protection, and use

Berlin [etc.] : Springer, 2006

ISBN 3540321381 / ISBN 9783540321385

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1808947>

Schulz, B.J.E. and Boyle, C.J.C. **Microbial root endophytes**

Berlin [etc.] : Springer, 2006

Soil biology ; 9

ISBN 3540335250 / ISBN 9783540335252

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1815653>

Schumann, G.L. and D'Arcy, C.J. **Essential plant pathology** St. Paul, MN : APS Press, American Phytopathological Society, 2006. -

ISBN 0890543429 / ISBN 0890543437

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1815661>

Singh, V. **'The protection of plant varieties and farmers' rights act, 2001 with reference to TRIPS**

Ludhiana [etc.] : Kalyani Publishers, 2005

ISBN 812722104X

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1810402>

Sonnenberg, A.S.M., Baars, J.P.P. and Hendrickx, P.M.

Collectievorming en instandhouding

America [etc.] : Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Paddestoelen, 2002

PPO projectnummer 220059. - Publicatienummer: 2002-21

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1808296>

Vullings, L.A.W. **Pathogene bacteriën in de oesterzwam-teelt nader bekeken**

America [etc.] : Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Paddestoelen, 2002

PPO projectnummer 220084. - Publicatienummer: 2002-12

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1808288>

Werd, H.A.E. de en Voogt, W.

Paddestoelen in biologische

glasgroenten: stand van zaken, juni 03

Aalsmeer : Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Glastuinbouw, 2003

PPO-nummer: 41111016

Op een modern en professioneel bedrijf dat zich bezighoudt met het telen, snijden en verpakken van biologische groenten, zijn in de winter van 2002 ernstige problemen ontstaan door paddestoelengroei. De explosieve groei van paddestoelen tussen de gewassen had tot gevolg dat de gewassen vervuild raakten met deze paddestoelen en hun sporen. Het handmatig schonen van het product leverde onacceptabel hoge kosten op en de continuïteit van de leveringen aan de supermarkt liep gevaar. Er leek een verband te bestaan met de compost die in de herfst was toegediend, maar adviesbureaus konden geen bruikbare oplossing bieden. Vanwege het innovatieve en vooruitlopende karakter van dit bedrijf voor de biologische sector, leek het gepast om vanuit het LNV-programma, gericht op systeeminnovatie voor biologisch beschermde teelten, een oplossing voor deze situatie te zoeken. Hier is direct werk van gemaakt, vanwege de nijpende situatie.

<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1812683>

White, I.M. **Taxonomy of the Dacina (Diptera: Tephridae) of Africa and the Middle East**

[S.I.] : Entomological Society of Southern Africa, 2006
African entomology memoir, no. 2)
ISBN 0620364254
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1814942>

Wieder, R.K. and Vitt, D.H.
Boreal peatland ecosystems
Berlin [etc.] : Springer Bln, 2006
Ecological studies, 188
ISBN 3540319123 / ISBN 9783540319122
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1812701>

Organic farming : making an informed choice
Basel : Syngenta, 2003
In een brochure betoogt

chemie-concern Syngenta dat enkele claims waar de biologische landbouw een beroep op doet niet wetenschappelijk gefundeerd zijn.
<http://library.wur.nl/Web-Query/clcwwwf/1812312>

Websites

Hecke, W. van **Kamerplanten: alle soorten, onderhoud, ziektes, plagen, bloemen: tuinadvies**
[S.I.] : [s.n.], [2004?]
http://www.tuinadvies.be/2_kamerplanten.htm

Kastanjezorg.nl
<http://www.kastanjezorg.nl/>

Soortenbank.nl: dieren, planten en paddenstoelen in Nederland
Amsterdam : ETI BioInformatics, 2006
Soortenbank.nl is een initiatief van ETI BioInformatics en samenwerkende biodiversiteitinstellingen in Nederland. De site is bedoeld om geïnteresseerden op eenvoudige wijze toegang te geven tot betrouwbare informatie over de biologische diversiteit in Nederland.
<http://www.soortenbank.nl/>

[NIEUWE BOEKEN]

Nieuws

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

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

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

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

'Eerloze' Nobelprijs voor onderzoek naar muggen en kaas

De Wageningse entomologen Bart Knols en Ruurd de Jong hebben de Ig-Nobelprijs gewonnen voor hun onderzoek naar de aantrekkingskracht van Limburgse kaas op malariamuggen.

De Ig-Nobelprijs is een parodie op de echte Nobelprijzen en wordt jaarlijks in tien categorieën uitgereikt op de Harvard University in Boston (VS).

Knols en De Jong bewezen met hun onderzoek dat de schadelijke Afrikaanse malariamug wordt aangetrokken door menselijke voeten. Limburgse kaas, die in Limburg ook wel stinkkaas heet, ruikt naar zweetvoeten.

De Ig-Nobelprijs bevat een Engels woordgrapje: Ig is een afkorting van ignoble ofwel eerloos, onwaardig.

Het Wageningse onderzoek naar malariamuggen is wereldwijd toonaangevend. De ontdekking dat de Afrikaanse mug op voeten afkomt, was dan ook belangwekkend voor de bestrijding van het schadelijke dier. Knols en De Jong zijn daarna doorgeshaan en kwamen via tenenkaas bij Limburgse kaas als lokmiddel te

recht.

Het verhaal wil volgens een woordvoerder van de Wageningen Universiteit dat Limburgse kaas oorspronkelijk door Belgische monniken met de voeten werd bewerkt. Daardoor kwamen bacteriën in de kaas terecht die voor de specifieke geur en smaak zorgen. Nog steeds zijn bacteriën uit de stinkkaas ook te vinden op mensenvoeten.

De Ig-Nobelprijzen worden door echte Nobelprijswinnaars uitgereikt. Tijdens de uitreiking bestookt het publiek de winnaars met papieren vliegtuigjes. De laatste keer dat die eer een Nederlander te beurt viel was in 2003. Toen won C. Moe- liker van het Natuurmuseum Rotterdam een Ig-Nobelprijs voor zijn onderzoek naar homoseksuele necrofilie bij eenden.

Bron: ANP, 5 oktober 2006

Gevaarlijke fusariumschimmels in opmars

Sinds bekend is dat een besmetting van gewassen met fusariumschimmels kan leiden tot de ophoping van gifstoffen in veevoer en levensmiddelen, is de belangstelling voor deze schimmel onstui-

mig gegroeid. Plant Research International van Wageningen UR heeft nu een slimme test ontwikkeld waarmee je gevaarlijke fusariumschimmels snel kunt opsporen.

'Fusarium had al een slechte naam in de Nederlandse land- en tuinbouw, omdat de schimmel tot aanzienlijke opbrengstverliezen kan leiden in bijvoorbeeld tomaten, komkommer en een aantal sierteeltgewassen', vertelt PRI-onderzoeker dr. Cees Waalwijk, voorzitter van het negende European Fusarium Seminar (EFS9) dat vorige week in Wageningen werd gehouden. 'Dat de schimmel ook natuurlijke gifstoffen, mycotoxines, kan produceren die gemakkelijke kunnen ophopen in voedingsmiddelen, heeft hier pas laat aandacht getrokken. Sinds er vanuit Brussel allerlei wetgeving rond voedselveiligheid op ons afkomt, krijgt fusarium pas volop aandacht.' Met ongeveer tweehonderd deelnemers was het seminar volledig uitgesold en de ruime vertienvoudiging aan deelname sinds de eerste editie in 1988 illustreert de toegenomen aandacht. Fusarium is volgens Waalwijk hard op weg zich in de top drie van belangrijkste plantenziektes te nestelen. Zo zijn de meeste tarwe- en maïsrassen vatbaar voor de vier belangrijkste mycotoxine-produ-

cerende fusariumsoorten. Een aantasting met deze schimmelsoorten leidt daarbij niet alleen tot oogstverliezen, maar brengt ook grote gezondheidsrisico's met zich mee. Tarwe en maïs vormen immers de grondstof voor tal van levensmiddelen en veevoeders. 'Veel mycotoxinen zijn chemisch zeer stabiel en kunnen de meeste bewerkingsprocessen doorstaan', aldus Waalwijk.

Via besmet veevoer kunnen de gifstoffen in de voedselketen terechtkomen en al in lage concentraties ernstige effecten veroorzaken zoals verlamming, groeistoornissen en verzwakking van het immuunsysteem. 'De veevoedersector is nu zeer streng. Als er in een partij graan mycotoxine ontdekt wordt, moet de hele voorraad als chemisch afval behandeld worden. De richtlijnen verbieden bijvoorbeeld de besmette partij weer te vermengen', aldus Waalwijk.

Om het optreden van schadelijke Fusariumsoorten te kunnen detecteren heeft de onderzoeksgroep van Waalwijk nu een elegante snelle toets ontwikkeld op basis van de TaqMan PCR-technologie. 'De naam TaqMan is afgeleid van het bekende computerspelletje PacMan. In deze toets worden, als fusarium aanwezig is, op een vergelijkbare manier kenmerkende moleculen opgesnoept wat leidt tot een fluorescentiesignaal. Het is een kwantitatieve toets waarmee je bepaalt welk type schimmel een plant of een partij graan heeft besmet en tevens hoe ernstig deze besmetting is', aldus Waalwijk.

De toets is nog niet helemaal marktrijp, maar hij is de afgelopen jaren al wel gebruikt voor een inventarisatie van de typen mycotoxine-producerende fusariumsoorten die in de Nederlandse tarweteelt rondwaren. Waalwijk: 'We zien in het veld

een verschuiving in de richting van de meer agressievere schimmeltypen. Dat is inderdaad geen goed nieuws.'

Bron: Wageningen UR nieuws, 28 september 2006

PD treft in 2005 twee besmettingen van wratziekte aan

De Plantenziektenkundige Dienst (PD) heeft in 2005 bij surveys twee besmettingen van aardappelwratziekte vastgesteld. De meest recente vondst betrof een besmetting in Noordoost Nederland in het ras Kartel.

De besmetting in Noordoost Nederland werd begin november 2005 aangetroffen in de omgeving van Veendam. Uit het recent afgeronde fysio-onderzoek is gebleken dat het gaat om een besmetting met het fysio 6. Het ras Kartel waarin de besmetting is aangetroffen heeft voor dit fysio een veldresistentiecijfer 5.

Voor de zetmeelteelt is dit ras op basis van de verordening wratziekte 2003 van het HPA tot en met 2006 toegelaten. Een ras met een veldresistentie van 5 kan onder ongunstige veldomstandigheden tot wratvorming komen.

Najaar 2005 trof de PD een zware besmetting aan in het ras Hansa op een perceel in Ysselsteyn (Limburg). Aanvankelijk werd rekening gehouden met een besmetting met het agressieve fysio 18. Zoals eerder bericht is, is uit nader onderzoek vast komen te staan dat de besmetting veroorzaakt is door fysio 1.

De PD heeft de bedrijven waar de besmettingen zijn aangetroffen maatregelen opgelegd. Dit teeltseizoen zal de reguliere survey naar wratziekte geïn-

tensiveerd worden in het direct omliggende gebieden rond de vindplaatsen.

Aardappelwratziekte

Aardappelwratziekte wordt veroorzaakt door de schimmel *Synchytrium endobioticum* en dankt haar naam aan de wratten die zij veroorzaakt op de aardappelplant. De ziekte kan grote gevolgen hebben voor de aardappelteelt en de teelt van voortkweekingsmateriaal. Percelen blijven lange tijd besmet en vanuit deze percelen kan verdere verspreiding optreden. Wratziekte kent meerdere fysio's (types). Fysio 1 van aardappelwratziekte komt in Zuidoost Nederland op beperkte schaal voor. De voorlaatste vondst van dit fysio dateert van 2001. In Noordoost Nederland komen al langer ook de fysio's 2, 6 en sinds enkele jaren fysio 18 van aardappelwratziekte voor.

Bron: Persbericht Plantenziektenkundige Dienst, no. 8, 28 augustus 2006

'Tuinder kan zelf meer doen om botrytis te voorkomen'

Tuinders kunnen in de teelt meer doen om het ontstaan van Botrytis verderop in de keten te voorkomen. Dat stelt Syngenta tijdens een symposium gewijd aan de bestrijding van Botrytis

Het aantal bespuitingen zou moeten worden opgevoerd, stelde Syngenta op het door de gewasbeschermingsfabrikant georganiseerd symposium. Tijdens het symposium werden de resultaten van het zogenaamde Shelf life-project gepresenteerd. Binnen het Shelf life-project (Shelf life wil hier

NIUEWS

zeggen: het 'vaasleven') zijn drie oorzaken aangewezen voor kwaliteitsverlies in de na-oogstperiode.

Bacteriën in het water veroorzaken verstoppingen in de vaatbundels, met alle gevolgen van dien. Ook veroudering van het product door ethyleenvorming levert een bijdrage aan dit verlies. Tenslotte wordt een deel van de schade veroorzaakt door het natslaan van het product als gevolg van temperatuurwisselingen tijdens het transport.

Door de temperatuurwisselingen kunnen ziektes waaronder botrytis toeslaan. Deze schimmel veroorzaakt in roos een waardeverlies van 0,6 tot 9% in de keten. Optimale toepassing van fungiciden tijdens het groeiproces bestrijdt schimmelsporen en kan zo het vaasleven met 2 tot 3 dagen verlengen.

In het Vakblad voor de bloemisterij van vrijdag 22 september leest u meer over de bestrijding van botrytis.

Bron: Vakblad voor de Bloemisterij, 18 september 2006

Kamer versoepelt middelenwet

De procedure voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen wordt waarschijnlijk korter. En minister Cees Veerman heeft toegezegd de im- en export van uitgangsmateriaal, dat is behandeld met gewasbeschermingsmiddelen, zo min mogelijk te beperken.

Dat zijn de belangrijkste uitkomsten van een debat over de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Deze wet, die LNV op verzoek van de Kamer heeft opgesteld, moet de huidige Bestrijdingsmiddelenwet 1962 vervangen.

In het oorspronkelijk wetsvoorstel stond dat derden, zoals milieuorganisaties, zich al in vroeg stadium kunnen uitspreken over een toelatingsaanvraag. De Kamer vindt dit tijdroven en overbodig, en wil dit schrappen. Veerman verzet zich daar niet tegen. Derden kunnen nog wel bezwaar maken tegen een toelatingsbesluit. Veerman is evenmin gekant tegen de import van uitgangsmateriaal dat is behandeld met een hier verboden middel. Uitzondering is zaaizaad, omdat het middel dan in het milieu terecht kan komen.

De minister zei geen mogelijkheden te zien om de verplichte toelatingsaanvraag voor te exporteren zaaizaad te schrappen. Wel beziet hij of de toelating op onderdelen kan worden versoepeld. Ook wil hij aanvraagkosten eventueel mee bekostigen uit het Fonds Kleine Toepassingen.

Bron: Agrarisch Dagblad, 15 september 2006

Uitbreiding voor Paraat en Asepta Mogeton

Het CTB (College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen) heeft twee uitbreidingen verleend die belangrijk zijn in enkele bloemisterijgewassen.

Het gaat om het schimmelbestrijdingsmiddel Paraat, dat wordt gebruikt voor de bestrijding van Phytophthora en of valse meeldauw in de bedekte teelt van lisianthus en de teelt van lelie, zonnebloem, echinops en delphinium.

Ook is er een uitbreiding verleend voor het onkruidbestrijdingsmiddel Asepta Mogeton. Het betreft hier de toepassing in de teelt onder glas van bloemisterijgewassen in potten,

vaste planten in containers en in boomkwekerijgewassen.

Bron: Vakblad voor de Bloemisterij, 15 september 2006

Commissie wil kortere toelating omstreden middelen

De Europese Commissie stelt voor om de toelating voor een zestal omstreden werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen wel te verlenen, maar dan voor een kortere periode dan normaal.

Dit blijkt uit een mededeling van de Commissie.

Het gaat om de stoffen carbendazim (fungicide, gebruikt in onder meer de bollenteelt), dinocap (fungicide, gebruikt in tuinbouw), fenarimol (meeldauwbestrijder in onder meer glasgroenten en heesters), fluzilosol (fungicide, gebruikt in bijv. bieten), methamidophos (insecticide) en procymidone (fungicide, gebruikt in onder meer de fruitteelt).

De eerste twee stoffen wil de Commissie toelaten voor maar drie jaar, de laatste vier zouden slechts voor achttien maanden extra toegelaten mogen worden.

Bron: Agrarisch Dagblad, 13 september 2006

Nieuwe ziekte bedreigt platanen

Platanen in Nederland krijgen de komende jaren waarschijnlijk te maken met ernstige taksterfte. Een nieuwe schimmelziekte met de naam *Masaria-Krankheit*, rukt vanuit Duitsland op en is inmiddels de grens met Limburg genaderd.

Dat melden de Duitse onder-

zoekers Dirk Dujesiefken en Rolf Kehr. Tegen de nieuwe schimmelziekte is nog geen remedie gevonden.

Door de ziekte breken dikke takken in platanen plotseling af als gevolg van afsterving van hout, die aan de takbovenzijde begint. Veroorzaker van de ziekte is de schimmel *Splanchnomena platani*. Deze verspreidt zich via de mergstralen in het hout.

De taksterfte in platanen is bekend in het Middellandse Zeegebied en in het zuiden van de Verenigde Staten. In Duitsland werd de ziekte voor het eerst in 2003 vastgesteld in Koblenz. Sindsdien ruikt de ziekte verder in noordelijke richting op tot de lijn Mönchengladbach-Berlijn.

In Nederland zijn tot nu toe geen meldingen binnengekomen bij de Plantenziektenkundige Dienst.

Bron: De Boomkwekerij, 13 september 2006

Goedkopere productie natuurlijke vijanden

Het Israëlische Bio-Bee heeft samen met Koppert effectievere en goedkopere methoden ontwikkeld om natuurlijke vijanden als Orius en Macropus te produceren.

De nieuw ontwikkelde technieken kunnen de inzet van natuurlijke vijanden goedkoper maken. "Ontwikkelen van natuurlijke vijanden is duurder dan ontwikkelen van pesticiden", aldus Shimon Steinberg, productcoördinator van Bio-Bee in Kibbutz Sde Eliahu.

"Het probleem is nu nog de beschikbaarheid van voedsel en de juiste omgeving voor voortplanting."

De projectpartners gebruiken

nieuwe inkapseltechnieken om kunstmatig geschikt vloeibaar voedsel te produceren in de vorm van gecoate druppels. Tot op heden werden daarvoor (dure) eitjes van een bloemenuil gebruikt.

Ook zijn gelsubstraten ontwikkeld waarin Orius en Macropus hun eitjes graag afzetten. De gelsubstraten zijn een vervanging van de tot op heden gebruikte peulen van bonen en tabaksplanten. Ze vormen een kopie van de natuurlijke omgeving waarin de eitjes worden afgezet. Gelsubstraten voorkomen ook uitdroging en schimmelaantasting, waardoor het slagingspercentage stijgt.

Bron: Weekblad Groenten & Fruit, 13 september 2006

Nieuwe natuurlijke middelen beschikbaar tegen schimmels

Kalium- en natriumbicarbonaat moegen worden gebruikt in de bloemisterij onder glas bij het bestrijden van schimmels. Dat meldt het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM).

De twee natuurlijke middelen tegen schimmels zijn opgenomen op de lijst van de Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen. Op deze lijst staan meer natuurlijke middelen die telers mogen gebruiken in de strijd tegen ziekten en plagen.

Dat tuinders de middelen nu mogen inzetten komt voort uit het project Genoeg. Dit is een initiatief van het CLM, LTO-Glastuinbouw en het praktijkonderzoek (PPO). Doel van het project is om natuurlijke middelen toegelaten te krijgen die een aanvulling vormen op het kleiner wordende pakket chemische bestrijdingsmiddelen.

Bron: Vakblad voor de Bloemisterij, 7 september 2006

Akkoord met gewasbeschermingshandel over certificering

Alle leden van gewasbeschermingshandelarenorganisatie Agrodix zijn voortaan erkend als gecertificeerde bedrijven.

Dit hebben de partners in het Convenant Gewasbescherming bekend gemaakt. De leden van Agrodix verhandelen volgens eigen opgave 85 procent van de in Nederland verkochte middelen. Het certificaat is een keurmerk voor het maatschappelijk verantwoord verhandelen van gewasbeschermingsmiddelen.

Agrodix heeft met het behandelen van de certificering één van de afspraken uit het Convenant Duurzame Gewasbescherming gerealiseerd.

Bron: woensdag 6 september 2006, Door: Agrarisch Dagblad

Bespuiten met vliegtuig mag in geval van nood

Vliegtuigbespuitingen zijn en blijven in noodgevallen mogelijk om bij voorbeeld aardappelpercelen te behandelen.

Dit heeft minister Karla Peijs (Verkeer en Waterstaat) beloofd aan de Tweede Kamer. Ze zei er evenwel nadrukkelijk bij dat de uitzondering alleen geldt als alle andere mogelijkheden geen uitkomst bieden. De minister beloofde ook duidelijkheid te verschaffen over een aantal definities in de tekst van het Lozingenbesluit voor

NIET NIEUWS

open teelten. Zo zal ze er voor zorgen dat de grasbanen die in de fruit- en boomteelt worden gebruikt als rijstroken, alleen worden aangemerkt als teelt-vrije zones, en niet als mest-vrije zones.

Bron: Agrarisch dagblad, 6 september 2006

Onderzoek naarwaarschuwingssysteem tegen bladvlekkenziekte

Een waarschuwingssysteem tegen bast- en bladvlekkenziekte in de teelt van linde (Tilia) lijkt effect te hebben. Dat blijkt uit tussentijdse onderzoeksresultaten van PPO Bomen.

De onderzoekers testen momenteel een systeem dat werkt op basis van weersgegevens die door een geautomatiseerd weerstation worden geregistreerd. Het systeem berekent het risico op infectie. De periode dat het blad nat is en de gemiddelde temperatuur in die periode spelen daarbij een belangrijke rol.

PPO is bezig het systeem verder te verfijnen zodat kwekers uiteindelijk minder hoeven te spuiten. De onderzoekers verwachten dat kwekers van Tilia in de nabije toekomst gebruik kunnen maken van het waarschuwingssysteem.

Bast- en bladvlekkenziekte komt in de lindeteelt steeds vaker voor. Vooral Tilia cordata en Tilia europaea zijn gevoelig voor de ziekte. Voor de bestrijding is slechts een beperkt aantal gewasbeschermingsmiddelen beschikbaar. Deze zijn echter behoorlijk resistentiegevoelig.

Bron: De Boomkwekerij, 5 september 2006

Brussel: verdere aanpak fusariumgif in granen

De Europese Commissie wil verdere maatregelen van de lidstaten tegen besmetting van granen en diervoeders met gifstoffen afkomstig uit fusariumschimmels.

Dat blijkt uit een tweetal aanbevelingen die de Commissie heeft gepubliceerd.

Tegen de besmetting van granen en graanproducten met fusariumtoxinen wordt al heel veel gedaan, erkent de Commissie. Toch wil ze nogmaals onder de aandacht brengen hoe belangrijk het is om de schimmel in granen tegen te gaan. Praktische maatregelen om de besmetting tegen te gaan zijn volgens de Commissie: bij vruchtwisseling na granen geen mais te verbouwen, omdat dan vaak heel hoge concentraties fusariumgif worden gevonden. Nog een aanbeveling aan akkerbouwers is om graan- of maisstoppels liever onder te ploegen dan een lichte grondbewerking toe te passen. Daarmee is het risico op een fusariumbesmetting in een volgend gewas kleiner.

Bron: Agrarisch Dagblad, 31 augustus 2006

Na twee jaar oplossing voor bestrijding van emelten in grasland

De schade van emelten aan grasland mag van 1 september tot en met 30 november bestreden worden met het Bayer-middel IPM 400. Dit jaar is het voor het eerst sinds 2004 dat de larven van de langpootmug weer mogen worden bestreden met een gewasbeschermings-

middel. In dat jaar verloren chloorpyrifos, parathion-ethyl en later ook parathion-methyl (Condor) hun toelating. De gewasbeschermingsmiddelenbranche heeft samen met LTO gelobbyd voor een vrijstelling van het middel via gecertificeerde handelsbedrijven, omdat de schade door emelten in grasland volgens hen sterk is toegenomen. Dat komt niet alleen door de beestjes zelf, maar ook door kraaiachtigen die de emelten uit het grasland trekken.

De langpootmug zet vanaf augustus tot begin oktober eieren af, in of tussen het gras. Emelten leven grotendeels ondergronds, maar voeden zich met bovengrondse plantendelen. Ze veroorzaken schade door een lagere grasopbrengst van de eerste snede en door een verslechtering van de zodenkwaliteit. Emelten zijn binnen een perceel gewoonlijk gelijkmatig verdeeld.

Een uit onderzoek voortkomende vuistregel voor schade door emelten is dat elke honderd emelten per vierkantemeter een opbrengstvermindering veroorzaken van vijf procent. Op een totale eerste snede van ongeveer vierduizend kilo droge stof per hectare is dat dus tweehonderd kilo droge stof per hectare. In een emeltenjaar heeft ongeveer 25 procent van de percelen schade (zwaar of licht) door emelten. Naar schatting heeft in een emeltenjaar tien procent van de percelen een opbrengstderving van 25 procent. Op zwaar aangetaste percelen geldt een opbrengstderving tot vijftig procent van de droge stof. In sommige gevallen veroorzaken emelten zoveel kale plekken op een perceel dat het perceel opnieuw moet worden ingezaaid of doorgezaaid. Producenten van gewasbeschermingsmiddelen schrijven onder naam van stichting Rodis voor dit na-

jaar een schadedrempel van honderdvijftig larven per vierkantemeter voor: bij minder beestjes zijn de kosten voor **gewasbescherming** hoger dan de schade.

In 2000 schreef het Praktijkonderzoek Veehouderij dat het pas bij driehonderd emelten per vierkantemeter zinvol was om ze te bestrijden. Daarbij wordt de schade afgewogen tegen de kosten die gemaakt worden voor bestrijding. De kosten lagen toen op 83 gulden per hectare.

Inmiddels zijn de kosten toegenomen: het Bayer-middel IPM 400 kost ? 64.-- per hectare exclusief kosten voor loonwerk. Ook opbrengsten kunnen zijn gestegen, dus kan het zijn dat de drempel niet evenredig omhoog is gegaan. Het is aan telers zelf om te bepalen of ze het de moeite waard vinden. Volgens Gerard Top van de stichting Rodis was er een aantal jaren geleden in elk geval veel vraag naar emelten-middelen. Telers kunnen het middel kopen bij hun leverancier van gewasbeschermingsmiddelen, mits die deelnemer is van het Rodis Project Gecontroleerde Distributie. Het middel mag alleen op grasland toegepast worden. In suikerbieten mag het middel Talstar gebruikt worden.

Vaststellen schade

Om de schadedrempel te kunnen vaststellen, leggen we vijf blokjes van tien bij tien centimeter graszoden in een zoutwater-oplossing. Voeg net zoveel zout toe, totdat een aardappel blijft drijven. Door het zout komen de larven bovendrijven. Het aantal emelten dat u vervolgens telt vermenigvuldigt u met twintig. Het aantal dat u krijgt is het aantal emelten per vierkantemeter. In het voorjaar ligt de schadedrempel bij een hoeveelheid van meer dan honderd larven

per vierkantemeter en is een bespuiten aan te bevelen. In het najaar ligt de schadedrempel bij honderdvijftig larven per vierkantemeter.

Bron: Agrarisch Dagblad, 31 augustus 2006

Ontrafelde genomen van ziekteverwekker *Phytophthora* onthullen groene voorouder

Een internationaal onderzoeksteam waaronder onderzoekers van Wageningen Universiteit heeft het genoom van twee *Phytophthora*-soorten ontrafeld. *Phytophthora*'s zijn hardnekkige ziekteverwekkers die veel verschillende bomen en planten aantasten waaronder gewassen zoals aardappel. Het team maakt uit de nieuwe gegevens op dat *Phytophthora* waarschijnlijk afstamt van groene voorouders die zonlicht konden benutten om voedingsstoffen te maken. Uit de vergelijking van beide genomen blijkt bovendien dat er in het verleden een enorme uitbreiding en verspreiding van eiwitfamilies heeft plaatsgevonden die het organisme gebruikt om planten te infecteren. De onderzoekers publiceren hun gegevens in Science van 1 september.

Voor het Science-artikel analyseerden de 53 auteurs uit vijf landen het genoom van *Phytophthora sojae*, die sojaplant infecteert, en *P. ramorum*, die veel bomen en struiken aantast. *P. ramorum* is met name bekend vanwege een dodelijke ziekte op eikenbomen in Californië, die inmiddels ook in Europa is gesignaleerd. *P. sojae* telt 95 miljoen bouwstenen

(baseparen), en heeft 19.027 genen. *P. ramorum* heeft er 65 miljoen en 15.743 genen. Deze genomen zijn veel groter dan die van schimmels. *Phytophthora infestans*, de veroorzaker van de beruchte aardappelziekte, heeft nog veel meer bouwstenen: 240 miljoen, maar of dit ook leidt tot meer genen zal binnenkort pas blijken. (Ter vergelijking: Het menselijk genoom bevat circa 25.000 genen).

Groene voorouders

De oömyceten, de groep van organismen waartoe *Phytophthora* behoort, maken deel uit van de *Stramenopila*. Ook diatomeeën en bruine algen, zoals kelp, zijn *Stramenopila* en het vermoeden bestaat dat oömyceten in een ver verleden afstammen van voorouders die in staat waren tot fotosynthese. Die voorouder kon dus, zoals alle groene planten en de verwante bruine algen, uit koolzuurgas en water met behulp van zonlicht suikers maken, en die gebruiken voor groei en stofwisseling. *Phytophthora* voedt zich nu met het levende en dode weefsel van de zieke plant. Het team vond 855 genen afkomstig van rode algen of cyanobacteriën die naar schatting 1300 miljoen jaar geleden door de voorouders van *Phytophthora* zijn 'ingelijfd'. Sommige van die genen maken eiwitten aan die bij groene planten een functie hebben in bladgroenkorrels.

Ziekteverwekkers

Phytophthora sojae en *P. ramorum* belagen verschillende waardplanten. Hun eiwitarsenaal dat nodig is om die planten binnen te dringen is daardoor verschillend. Zij scheiden elk een reeks van meer dan duizend verschillende eiwitten uit. Het onderzoeksteam verklaart deze grote diversiteit met de evolutionaire wapen-

NIUEWS

wedloop tussen de indringende *Phytophthora* en de zich verwerende plant, die de indringer noodzaakt telkens weer nieuwe aanvalswitten te 'ontwerpen'. Daardoor behoren veel van deze uitgescheiden eiwitten tot families die soms wel meer dan tien leden tellen. Een superfamilie van verwante eiwitten, die waarschijnlijk tot in de cellen van de waardplant doordringen, telt zelfs 700 verschillende leden, 350 in iedere soort. Dit zijn ook de eiwitten die de plant kan herkennen. Soms leidt deze herkenning tot een afweerreactie waardoor de plant infectie voorkomt.

Bron: WageningenUR Nieuws, 1 september 2006

Ottenheim weg bij LTO

Jo Ottenheim, gewasbeschermingsmiddelenkundige bij LTO Noord, gaat per 1 september werken bij adviesbureau Brabers & Partners en gaat daar onder andere werken voor de stichting Nefyto.

Bij Nefyto, de brancheorganisatie van de Nederlandse gewasbeschermingsmiddelenindustrie, wordt Ottenheim secretaris. Ottenheim: "Ik ben toe aan iets anders. Ik blijf wel binnen dit onderwerp, dat is nu eenmaal mijn passie. Bij Nefyto zit ik straks aan een andere kant van de tafel", aldus Ottenheim. Hij gaat nauw samenwerken de directeur van Nefyto.

Brabers & Partners adviseert bedrijven en behartigt de belangen van verschillende brancheorganisaties. Zo doet het bureau dat voor onder meer Fidin, de belangenvereniging

van Fabrikanten en Importeurs van Dierengeneesmiddelen in Nederland en de MMF, de Minerale Meststoffen Federatie. LTO Noord betreurt zijn vertrek. Berend Santema, directeur belangenbehartiging: "We vinden het jammer dat hij weggaat en gaan op zoek naar een opvolger die de belangenbehartiging voor gewasbescherming van alle sectoren kan doen. We gaan op zoek naar iemand die minimaal dezelfde kwaliteiten heeft als Ottenheim."

Ottenheim heeft zeventien jaar de belangen behartigd voor boeren en tuinders op het gebied van het gewasbeschermingsmiddelenbeleid.

Bron: Weekblad Groenten & Fruit, 17 augustus 2006

Tarwe bedreigd door schot

Nog twee weken regen en tarwetelers zitten echt in de problemen. Schot ligt op de loer en begint hier en daar al toe te slaan. Tarwevelden worden al maar grauwer.

De zwarte kleur op de rijpe tarwe is onschuldig en wordt veroorzaakt door zwartschimmel. Bij het dorsen verdwijnt de schimmel en komt niet in het product terecht.

Maar als de tarwe niet op korte termijn van het land kan door-

dat het vochtig weer blijft sterft het af en komt er schot in.

In het Noorden van het land en in de lössgebieden van Zuid-Limburg moet nog ongeveer zestig procent van de tarwe geoogst worden.

Bron: Agrarisch Dagblad, 15 augustus 2006

'Aaltjesbeheersing kan beter'

Als laboratoria duidelijker communiceren naar akkerbouwers toe, kan de aaltjesbeheersing een stuk beter. Dat zegt de Aaltjesadviescommissie van het Hoofdproductieschap Akkerbouw (HPA).

De uitslagen van grondmonsters moeten eenduidiger worden teruggekoppeld naar de teler, vindt de commissie.

Nu worden vaak verschillende termen gebruikt in de uitslagen van onderzoek, waardoor de akkerbouwer soms tegenstrijdige uitslagen en adviezen krijgt. De akkerbouwers moeten volgens de commissie zelf ook scherper op de aanwezigheid van aaltjes letten.

Verder concludeert de Aaltjesadviescommissie dat de detectie van aaltjes op betrouwbare wijze plaatsvindt.

Bron: Agrarisch Dagblad, 11

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

Jaarindex Gewasbescherming jaargang 37, 2006

Ariens, R.M. zie Mes, J.J.	146	Carter, A., zie Bonants, P.J.M.	145
Arkel, J. van, zie Wolf, J.M. van der,	153	Chaidamsari, T. Biotechnology for cocoa pod borer resistance in cocoa	15
Assen, M.L.C. van, Ontwikkelingen in chemische gewasbescherming	136	Conijn, C.G.M. Gewijzigde luchtsamenstelling bestrijdt ongedierte in bloembollenbewaarcel	1
Ast, A. van, Nieuwe inzichten in de interactie tussen sorghum en het parasitaire onkruid <i>Striga hermonthica</i>	275	Conijn, C.G.M. Wortelrot bij lelie: op zoek naar ziektewerende maatregelen	150
Aveskamp, M., Gruyter, J. de, Verkley, G. en Pedro Crous, P. Phoma barcoding: De volgende fase in taxonomisch onderzoek in een complex schimmelgeslacht	266	Cornelissen, B.J.C. zie Houterman, P.M.	142
Azarova T.S. zie Validov S.Z.	142	Cuperus, C. zie Vlugt, R.A.A. van der,	227
Barnhoorn, G.J. Blom- zie Derks, A.F.L.M.	261	De Jonghe, K. zie Declercq, B.	144
Barry Looman, B. zie Os, G.J. van,	73	Declercq, B., De Jonghe, K. en Höfte, M. Duurzame beheersing van papiervlekkenziekte in prei via een modelmatige aanpak	144
Beckhoven, J.R.C.M. van, Piron, P.G.M., Vink, J. en Vlugt, R.A.A. van der, Serologie en diagnostiek: een oud verbond in een nieuw jasje	239	Dekker, H.L. zie Houterman, P.M.	142
Beld, I. van den, zie Beuningen, A. van,	151	Derks, A.F.L.M., Pham, K.T.K., Lemmers, M.E.C., Blom-Barnhoorn, G.J., Bijman, V.P. en Stijger, C.C.M.M. Augustaziekte in tulpen: een intrigerende virusziekte	261
Benen, J. zie Kars, I.	147	Derks, H. zie Klijn, N.	76
Bent, J. van der, zie Bijman, V.P.	144	Dicke, M. Het belang van muggenziften en mierenneuken	130
Bent, J. van der, zie Os, G.J. van,	249	Doorn, J. van, zie Wolf, J.M. van der,	153
Beuningen, A. van, Gaisch, K., Beld, I. van den, Janse, J. Kox, L.F.F. Bruikbaarheid van Real-time PCR (Taqman) voor screening van poot- goed op aanwezigheid van aardappel-bruinrot	151	Doorn, J. van, zie Stijger, C.C.M.M.	208
Bijman, V.P. zie Derks, A.F.L.M.	261	Doorn, J. van, Lemmers, M.E.C., Khanh Pham, Bertus Meijer, H. en Hiemstra, J.A. Fytoplas- ma's in siergewassen: een groeiend probleem? ...	212
Bijman, V.P., Breeuwsma, S., Boer, M. de, en Bent, J. van der, Recente ontwikkelingen in de beheersing van <i>Pythium</i> bij krokus en hyacint	144	Doorn, R. van, zie Bonants, P.J.M.	145
Blom-Barnhoorn, G.J. zie Derks, A.F.L.M.	261	Doorn, R. van, zie Szemes, M.	153
Boer, E.P. zie Mes, J.J.	146	Dullemans, A.M. zie Szemes, M.	153
Boer, M. de, zie Bijman, V.P.	144	Dullemans, A.M. zie Vlugt, R.A.A. van der, ...	227
Boer, W. de, zie Folman, L.B.	247	Elsen, S.J.J. van den, zie Landeweert, R.	248
Bonants, P.J.M. zie Szemes, M.	153	Ende, A.A.M. van den, Innovaties in en rond gewasbescherming in de vollegrondsgroenten ...	139
Bonants, P.J.M., Doorn, R. van, Carter, A., en Schoen, C.D. Real-time amplificatie op nanoliter schaal	145	Folman, L.B. Klein Gunnewiek, P., en Boer, W. de, Schimmel-bacterie interacties: bacteriege- meenschappen geassocieerd met witrotschimmels ...	247
Bonants, P.J.M., Hoof, R.A. van, Gent-Pelzer M.P.E. van, en Krijger, N.S. Ontwikkeling van TaqMan PCR voor diverse quarantaine plantpathogenen	152	Fransen, J.J. zie Lammers, J.W.	8
Bonants, P.J.M., Verstappen, E.C.P., Vries, P.M.V. de, en Wiejacha, K. Moleculaire identi- ficatie en detectie van <i>Phytophthora ramorum</i> ...	152	Gaisch, K. zie Beuningen, A. van,	151
Bouwen, I. zie Vlugt, R.A.A. van der,	227	Gent-Pelzer, M.P.E. van, zie Bonants, P.J.M. ...	152
Bovenkamp, G.W. van den, zie Roenhorst, J.W.	198	Goud, J.C. Immigreren In Internet – Het werven en opleiden van plantenziektkundestudenten in Nederland	247
Bovenkamp, G.W. van den, en Haan, E.G. de, Detectie van tabaksratelvirus en aardappel- zwabbertopvirus in pootaardappelen	224	Goud, J.C., Termorshuizen, A.J. en Wit, P.J.G.M. de, Electronisch Inburgeren – Het werven en oplei- den van plantenziektkundestudenten in Nederland ...	82
Bovenkamp, G.W. van den, en Stolte, A. Bladluizen en aardappelvirus Y: op weg naar meer begrip ...	220	Gunnewiek, P. Klein, zie Folman, L.B.	247
Breeuwsma, S. zie Bijman, V.P.	144	Haan, E.G. de, zie Bovenkamp, G.W. van den, ...	224
		Haan, E.G. de, zie Roenhorst, J.W.	198
		Haar J.J. van de, zie Wolf, J.M. van der,	153
		Halteren, P. van, Boven het maaiveld	266
		Halteren, P. van De Carambola fruitvlieg	18
		Halteren, P. van, Continuïteit	84

Halteren, P. van, Examens	132	Staps, R., Zwaardemaker, N., Johan Vos, J. en Keidel, H. Ontwikkeling en implementatie van een moleculaire detectietechniek voor stengelaaltjes (<i>Ditylenchus dipsaci</i>) en witrot (<i>Sclerotium cepivorum</i>) in grondmonsters	248
Halteren, P. van, Gezond verstand, waar is het gebleven?	245	Leeuwen, G. van, zie Kox, L.F.F.	143
Halteren, P. van, In Suriname: de cirkel bijna rond?	52	Lemmers, M.E.C. zie Derks, A.F.L.M.	261
Hamelink, R. zie Stijger, C.C.M.M.	208	Lemmers, M.E.C. zie Doorn, J.van,	212
Helder, J. zie Landeweert, R.	248	Lemmers, M.E.C. zie Stijger, C.C.M.M.	208
Hendriks, H. zie Lammers, J.W.	8	Lievens, B. Ontwikkeling van een DNA 'array' voor multiplex detectie en kwantificatie van plantenpathogenen	279
Heres, J. zie Klijn, N.	76	Lugtenberg B. zie Validov S.Z.	142
Heurneman, I. zie Kox, L.F.F.	143	Lukassen, I. gewasbeschermingsadvies nu digitaal voor de sierteelt	46
Hiemstra, J.A. zie Doorn, J.van,	212	M., Gruyter, J. de, zie M Aveskamp,	266
Höfte, M. zie Declercq, B.	144	Martijntje Vollebregt, H. zie Mes, J.J.	146
Hoof, R.A. van, zie Bonants, P.J.M.	152	Masatoki Taga zie Waalwijk, C.	143
Houterman, P.M., Speijer, D. Dekker, H.L., Cornelissen, B.J.C. en Rep, M. Een proteomics benadering om eiwitten te identificeren die door <i>Fusarium oxysporum</i> worden uitgescheiden in xyleemsap van tomaat	142	Meekes, E.T.M. zie Verhoeven, J.Th.J.	188
Janse, J. zie Beuningen, A. van,	151	Meekes, E.T.M., Koenraadt, H. en Jongedijk, G. Virussen en Naktuinbouw	216
Jansen, C.C.C. zie Roenhorst, J.W.	198	Meijdam, M.H. Chemische innovaties in de glastuinbouw: Slimme inzet van middelen ondersteunt het succes van biologische bestrijding ...	138
Janssen, F.J.A. zie Lammers, J.W.	8	Meijer, A.C. zie Lammers, J.W.	8
Jongedijk, G. zie Meekes, E.T.M.	216	Meijer, H. zie Doorn, J.van,	212
Jonghe, K. De, zie Declercq, B.	144	Mes, J.J., Ariens, R.M., Martijntje Vollebregt, H., Boer, E.P. Wordragen, M. F. van, Voorspellen van <i>Botrytis</i> aantasting in snijrozen	146
Joosten, R. zie Kars, I.	147	Molendijk, L.P.G. zie Korthals, G.W.	270
Kamilova F. zie Validov S.Z.	142	Mostert, L. Phylogeny and taxonomy of <i>Phaeoacremonium</i> and its relatives	282
Kan, J.A.L. van, zie Kars, I.	147	Muller, E. De nieuwe Europese residueverordening	12
Kars, I., Wagemakers, L., Krooshof, G., oosten, R., Benen, J. en Kan, J.A.L. van, De rol van <i>Botrytis cinerea</i> endopolygalacturonases in pathogenesis: BcPG2 is de belangrijkste virulentie-factor	147	Nijhuis, E.H., zie Szemes, M.	
Kasteel, D.T.J. zie Vlucht, R.A.A. van der,	227	Oomen, P.A. Vreemde kastanjes	53
Keidel, H. zie Landeweert, R.	248	Os, G.J. van, en Barry Looman, B.	
Kema, G.H.J. zie Waalwijk, C.	143	Gewasbescherming als speerpunt: Kennisdoorstroom vanuit onderzoek naar onderwijs	73
Khanh Pham zie Doorn, J.van,	212	Os, G.J. van, en Bent, J. van der, Biologische producten verbeteren bolopbrengst lelie	249
Khanh Pham zie Stijger, C.C.M.M.	208	Ottenheim, J.J.G.W. Innovaties in de glastuinbouwpraktijk	137
Kiers, E.A. Innovaties van gewasbeschermingsmiddelen voor de bloembollenteelt	136	Paternotte, S.J. zie Wubben, J.P.	147
Klein Gunnewiek, P. zie Folman, L.B.	247	Pedro Crous, P. zie M Aveskamp,	266
Klijn, N., Derks, H. en Heres, J. Inperking quarantaineorganismen: Zo geregeld!	76	Pelzer, M.P.E. van Gent- zie Bonants, P.J.M. ...	152
Koenraadt, H. zie Meekes, E.T.M.	216	Pham, K.T.K. zie Derks, A.F.L.M.	261
Korthals, G.W., Visser, J.H.M. en Molendijk, L.P.G. Bodemgezondheid binnen bedrijfssystemen	270	Pham, Khanh zie Doorn, J.van,	212
Kox, L.F.F. zie Beuningen, A. van,	151	Pham, Khanh zie Stijger, C.C.M.M.	208
Kox, L.F.F. zie Roenhorst, J.W.	198	Piron, P.G.M. zie Beckhoven, J.R.C.M. van, ...	239
Kox, L.F.F., Heurneman, I., Weerdt, M. de, Leeuwen, G. van, en Zijlstra, C. Ontwikkeling en implementatie van een moleculaire toets voor in planta detectie van <i>Fusarium foetens</i>	143	Piron, P.G.M. zie Vlucht, R.A.A. van der, Potting, R.P.J. zie Lammers, J.W.	8
Krijger, N.S. zie Bonants, P.J.M.	152	Qi, S. zie Validov S.Z.	142
Krooshof, G. zie Kars, I.	147	Real-time RT-PCR voor grootschalige toetsting van aardappel op het aardappelspindelknolviroïde	198
Lammers, J.W., Janssen, F.J.A., Stigter, H. Fransen, J.J., Meijer, A.C., Hendriks, H. en Potting, R.P.J. De maïswortelkever – ontwikkelingen in Nederland en Europa	8	Rep, M. zie Houterman, P.M.	142
Landeweert, R., Helder, J., Elsen, S.J.J. van den,		Roenhorst, J.W. Real-time PCR brengt routinematige toepassing van moleculair biologische	

technieken dichterbij	194	<i>Phytophthora</i> in de glastuinbouw	143
Roenhorst, J.W. zie Verhoeven, J.Th.J.	177	Verstappen, E.C.P. zie Bonants, P.J.M.	152
Roenhorst, J.W. zie Verhoeven, J.Th.J.	188	Vet, J.R.M. Chemische gewasbescherming en innovaties in de akkerbouw: inspanningen van de industrie voor een breed en effectief middelenpakket	138
Roenhorst, J.W. zie Werkman, A.W.	182	Vijftigschild, R.A.N. CBS inventariseert gewasbescherming	125
Roenhorst, J.W., Jansen, C.C.C., Kox, L.F.F., Haan, E.G. de, en Bovenkamp, G.W. van den, Roenhorst, J.W., Verhoeven, J.Th.J. en Werkman, A.W. Virologie bij de Plantenziektenkundige Dienst	175	Vijverberg, A.J. Gewasbescherming met biologische bestrijders en –middelen	41
Schadewijk, A.R. van, Virustoetsing en virusdiagnostiek door de Bloembollenkeuringsdienst	204	Vink, J. zie Beckhoven, J.R.C.M. van,	239
Schoen, C.D. zie Bonants, P.J.M.	145	Vink, J. zie Vlucht, R.A.A. van der,	227
Schoen, C.D. zie Szemes, M.	153	Visser, J.H.M. zie Korthals, G.W.	270
Speijer, D. zie Houterman, P.M.	142	Vlucht, R.A.A. van der, Ken uw vijanden!!	173
Stapel, L.H.M. Wortellesieaaltjes in amaryllis	148	Vlucht, R.A.A. van der, zie Beckhoven, J.R.C.M. van,	239
Staps, R. zie Landeweert, R.	248	Vlucht, R.A.A. van der, zie Stijger, C.C.M.M.	232
Stigter, H. zie Lammers, J.W.	8	Vlucht, R.A.A. van der, Verbeek, M., Bouwen, I., Kasteel, D.T.J., Dulleman, A.M., Cuperus, C., Vink, J. en Piron, P.G.M. Het plantenvirologisch onderzoek bij Plant Research International	227
Stijger, C.C.M.M. zie Derks, A.F.L.M.	261	Vollebregt, H. Martijntje, zie Mes, J.J.	146
Stijger, C.C.M.M. en Vlucht, R.A.A. van der, Pepino mozaïekvirus; een blijvend probleem??	232	Vos, J. zie Landeweert, R.	248
Stijger, C.C.M.M., Hamelink, R., Valstar, A.S.M., Khanh Pham, Lemmers, M.E.C., Doorn, J. van, Virologisch onderzoek bij Praktijkonderzoek Plant & Omgeving	208	Vos, M. de, Signalen, transcriptomics en effectiviteit van geïnduceerde afweer tegen pathogen en insecten in Arabidopsis	48
Stolte, A. zie Bovenkamp, G.W. van den,	220	Vries, P.M.V. de, zie Bonants, P.J.M.	152
Szemes, M., Doorn, R. van, Bonants, P.J.M., Nijhuis, E.H., Dulleman, A.M. en Schoen, C.D. Toepassing van padlock probes voor diagnostiek-multiplex detectie van plantenpathogenen met behulp van universele microarrays	153	Waalwijk, C., Masatoki Taga en Kema, G.H.J. Cytogenetica van <i>Fusarium</i> -soorten	143
Taga, Masatoki zie Waalwijk, C.	143	Wagemakers, L. zie Kars, I.	147
Termorshuizen, A.J. zie Goud, J.C.	82	Wander, J.G.N. Een BOS voor de bestrijding van <i>Botrytis</i> vruchtrot in aardbeien	
Tonneijck, A.E.G. De teelt van frisse lucht	134	Weerdt, M. de, zie Kox, L.F.F.	143
Validov S.Z., Kamilova F., Azarova T.S., Qi, S. and Lugtenberg B. Heterogeneity of Dutch <i>Fusarium oxysporum</i> strains isolated as forma specialis radicis-lycopersici	142	Werkman, A.W. zie Roenhorst, J.W.	177
Valstar, A.S.M. zie Stijger, C.C.M.M.	208	Werkman, A.W. en Roenhorst, J.W. Potentiële virologische bedreigingen in de (glas)tuinbouw	182
Velvis, H. zie Wolf, J.M. van der,	153	Wiejacha, K. zie Bonants, P.J.M.	152
Verbeek, M. zie Vlucht, R.A.A. van der,	227	Wit, P.J.G.M. de, zie Goud, J.C.	82
Verhoeven, J.Th.J. zie Roenhorst, J.W.	177	Wolf, J.M. van der, Arkel, J. van, Doorn, J. van, Haar J.J. van de, en Velvis, H. TaqMan PCR voor detectie van pectinolytische <i>Erwinia</i> spp.	153
Verhoeven, J.Th.J. en Roenhorst, J.W.		Wordragen, M. F. van, zie Mes, J.J.	146
Viroïde-infecties in Nederland	177	Wubben, J.P. en Paternotte, S.J. Onderzoek naar beheersstrategieën tegen <i>Botrytis</i> bij tomaat	147
Verhoeven, J.Th.J., E.T.M. Meekes en Roenhorst, J.W. Dreigende virusproblemen voor de bloemisterij	188	Zadoks, J.C. UG99 – groot gevaar of loos alarm?	54
Verkley, G. zie M Aveskamp,	266	zie Derks, A.F.L.M.	261
Vermunt, A. Monitoring van <i>Pythium</i> en		Zijlstra, C. zie Kox, L.F.F.	143
		Zwaardemaker, N. zie Landeweert, R.	248

Agenda

Binnenlandse bijeenkomsten

23 november 2006

Najaarsvergadering van de KNPV. Wageningen International Conference Centre (WICC), Lawickse Alle 11, Wageningen

15 december 2006

Achtiende Entomologendag. De Reehorst, Ede.
Info: <http://www.bio.uu.nl/som-meijer/entomologendag/>

10-14 mei 2007

International Joint Workshop of the IOBC/WPRS Working Group 'Induced Resistance In Plants Against Insects and Diseases' and the 'PR-proteins Workshop' on 'PR-proteins' and 'Induced Resistance in Plants against Pathogens and Insects', Doorn, Nederland
Info: Corné Pieterse (C.M.J.Pieterse@bio.uu.nl), Marcel Dicke (marcel.dicke@wur.nl) or Annegret Schmitt (a.schmitt@bba.de); Website:
<http://www.unine.ch/bota/iobc>;
<http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

21-25 april 2008

IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Control in Protected Crops, Temperate Climate', Sint Michielsgestel, Nederland.
Info: Pierre Ramakers, Marieke van der Staaij, Gerben Messelink: Gerben.Messelink@wur.nl, Applied Plant Research. Jeroen van Schelt, Koppert Biological Systems. WG Convenor: Annie Enkegaard, Danish Institute of Agricultural Sciences, e-mail: annie.enkegaard@agrsci.dk; Website: <http://www.ruwenberg.nl>; <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

Buitenlandse bijeenkomsten

19-14 november 2006

Annual Meeting of the Entomological Society of America. 2006 Indianapolis Convention Center, Indianapolis, Indiana, Verenigde Staten.

Info: ESA, 9301 Annapolis Rd., Lanham, MD 20706-3115, Verenigde Staten, E-mail: esa@entsoc.org <mailto:esa@entsoc.org>, Fax: 1-301-731-4538, Web: www.entsoc.org <<http://www.entsoc.org>>, Phone: 1-301-731-4535

23-25 januari 2007

Third Brazilian Meeting on Induced Resistance in Plants to Pathogens Vicosia, Minas Gerais State, Brazilië
Info: Prof. Reginaldo Romeiro and Prof. Fabricio Rodrigues at ir2006@ufv.br. Website: <http://www.ufv.br/dfp/ir2007>

30 januari 2007

New Crop Opportunities 2007: Alternative Cropping Event; East of England Showground, Peterborough, Verenigd Koninkrijk; Organised by BCPC
Info: Email: becky.dyer@bcpc.org.

4-6 februari 2007

APS Southern Division Meeting. Mobile, Alabama.
Info: Craig Rothrock, rothrock@uark.edu. Website: <http://www.cals.ncsu.edu/plant-path/activities/societies/aps/SouthernAPS.html>

1-3 Maart 2007

MTI Symposium 2007: Molecular approaches to study trophic interactions: Current progress and future directions, Innsbruck University, Oostenrijk.

Info: Michael Traugott & Anita Juén, Institute of Ecology, Innsbruck University, Tel. +43 512 507-5693, Fax +43 512 507-2817, Email: mti-symposium@uibk.ac.at; Website: <http://www.entomologenta-gung2007.at/symposium.php>; <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

12-14 maart 2007

First meeting of the IOBC/WPRS Study Group 'Integrated Control of Plant Feeding Mites', Jerusalem, Israël.
Info: Dr. Phyllis Weintraub, phyllisw@volcani.agri.gov.il; Website: <http://www.jerusalem-iobc.com>; <http://www.iobc-wprs.org/events/index.html>

11-13 april 2007

53rd Annual Soil Fungus Conference. The Piccadilly Inn University Hotel, Fresno, CA.
Info: James Gerik, jgerik@fresno.ars.usda.gov. Website: <http://soilfungus.ars.usda.gov>

16-18 april 2007. Resistance 2007. Rothamsted Research, Harpenden, Hertfordshire, Verenigd Koninkrijk
Info: Murilo Zerbini, rres.resistance@bbsrc.ac.uk. Website: <http://www.rothamsted.ac.uk/Research/Resistance2007.html>

29 april-4 mei 2007

Population and Evolutionary Biology of Fungal Symbionts. Ascona, Zwitserland.
Info: Bruce McDonald, bruce.mcdonald@agrl.ethz.ch. Website: http://www.path.ethz.ch/news/conferences/2006_ascona/

3-4 mei 2007

International Congress, Commission of European Communities, COST 924 'Novel Approaches for the Control of Postharvest Diseases and Disorders.' CRIOF - DI

PROVAL Faculty of Agriculture,
University of Bologna, Viale G. Fa-
nin 46 - 40127 Bologna, Italië.
Info: Convener Prof. Paolo Bertoli-
ni, bibcriof@agrsci.unibo.it

10-12 mei 2007

Best Practice in Disease, Pest and
Weed Management - The State of
the Art; Berlijn, Duitsland
Organised jointly by the German
Phytomedical Society & BCPC
Info: E-mail: service@dpg-bcpc-
symposium.de

23-25 May 2007

IOBC/WPRS Working Group
'GMOs in Integrated Plant Produc-
tion', Warsaw, Polen
Info: Zbigniew Dabrowski, Depart-
ment of Applied Entomology, War-
saw Agricultural University (SG-
GW)

Convenor: Jörg Romeis, Federal
Department of Economic Affairs
DEA, Agroscope Reckenholz-Täni-
kon Research Station ART, Biosafe-
ty Group, Reckenholzstr. 191, 8046
Zurich, Zwitserland, Tel: +41-44-
3777299, Fax: +41-3777201, e-mail:
joerg.romeis@art.admin.ch; ht-
tp://www.iobc-
wprs.org/events/index.html

20-26 mei 2007

5th International Geminivirus
Symposium & 3rd International
ssDNA Comparative Virology
Workshop. Ouro Preto, Minas Ge-
rais, Brazilië.

Info: Murilo Zerbini,
zerbini@ufv.br. Website:
www.ufv.br/dfp/virologia/OP2007

Mei 2007

3rd meeting of the IOBC/WPRS
Working Group 'Integrated Protec-
tion of Olive Crops', Braganca, Por-
tugal.

Info: Jose Alberto Pereira,
CIMO/Escola Superior de Bragan-
ca, PO Box 1172, 5301-855 Bragan-
ca (Portugal), e-mail:
jpereira@ipb.pt; Convenor: Dr. Ka-
litzaki Argyro, Institute of Olive
Tree and Subtropical Plant (NAG-
REF), Department of Entomology
and Biological Control, Tel.: +30

28210 83449, Fax: +30 28210 93963,
e-mail: argkalitzaki@yahoo.com;
http://www.iobc-
wprs.org/events/index.html

4-7 juni 2007

IOBC/WPRS Working Group 'In-
sect Pathogens and Insect Parasitic
Nematodes', 11th European Mee-
ting, Ecole des Mines, 30319 Alès,
France.

Info: Miguel Lopez-Ferber, LGEL,
Ecole des Mines d'Alès, 6, Avenue
de Clavières, 30319 Alès Cedex,
France. Tel +33 466 782704. Fax
+33 466 782701, e-mail: Miguel.Lo-
pez-Ferber@ema.fr;
http://www.iobc-
wprs.org/events/index.html

19-21 June 2007

APS North Central Division Mee-
ting . Purdue University, Lafayette,
Indiana.

Info: Website: http://www.aps-
net.org/members/div/northcentr-
al/

24-27 juni 2007

IOBC/WPRS Working Group 'Mul-
titrophic Interactions in Soil', Dij-
on, Frankrijk.

Info: Christian Steinberg, INRA-
Université de Bourgogne, UMR
Microbiologie et Géochimie des
Sols, CMSE, 17 rue Sully - BP
86510, 21065 Dijon Cedex, Frank-
rijk, Tel. +33-(0) 380-693050, Fax
+33-(0) 380-693224, e-mail: stein-
berg@diyon.inra.fr,
http://www.iobc-
wprs.org/events/index.html

7-11 juli 2007

Plant Biology & Botany 2007. Chi-
cago, Illinois.

Info: Wendy Sahli,
wendys@aspb.org.; Website: ht-
tp://www.aspb.org/plantbiology/

9-14 juli 2007

7th International Symposium of
the Russian Society of Nematolo-
gists, Petrozavodsk, Republic of
Karelia, Rusland

Info: Dr. Elizaveta M. Matveeva,
Institute of Biology, Karelian Re-
search Centre, RAS 11, Pushkins-

kaya Str., 185910 Petrozavodsk,
Russia, Tel: +7(8142) 762706; Fax:
+7(8142) 769810; E-mail: matvee-
va@krc.karelia.ru

21-27 juli 2007

13th Congress on Molecular Plant-
Microbe Interactions . Sorrento,
Italië.

Info: website: www.mpmi2007.org

28 juli-1 augustus 2007

Annual meeting of the American
phytopathological Society Town
and Country Resort and Conven-
tion Center, San Diego, Californië
Info: American Phytopathological
Society, 3340 Pilot Knob Road, St.
Paul, MN 55121-2097 Verenigde
Staten

fax: (651) 454-0766; e-mail:
aps@scisoc.org

12-17 augustus 2007

11th International Workshop on
Fire Blight. Portland, Oregon .

Info: Ken Johnson,
johnsonk@science.oregonstate.ed
u or Virginia Stockwell
stockwev@science.oregonstate.ed
u. Website:
http://oregonstate.edu/conferen-
ces/fireblight2007/

20-23 August 2007

The Third Asian Conference on
Plant Pathology. Yogyakarta, Indo-
nesië.

Info: Dr. Triwidodo Arwiyanto, tar-
wiyanto@yahoo.com. Website: ht-
tp://www.3rdacpp.com

20-23 August 2007

IOBC/WPRS Working Group 'Inte-
grated Protection of Stored Pro-
ducts', Poznaf, Polen.

Info: Prof. Shlomo Navarro, De-
partment of Food Science, The Ag-
ricultural Research Organization,
Bet Dagan, Israël, tel: +972-525 787
252; fax: +972-3-9683585; e-mail:
snavarro@int.gov.il; Local Organi-
zing Committee: Dr. Danuta Sos-
nowska, Department of Biocontrol
& Quarantine, Institute of Plant
Protection, Poznaf, Polen., tel
:+48-61-864-90-73, fax: +48 61-
867-63-01, e-mail: : rosemary.col-

AGENDA

lier@warwick.ac.uk;
http://www.iobc-wprs.org/events/index.html

September 2007

Meeting of the IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Control in Citrus Fruit Crops', Catania Italië. Info: Prof. Gaetano Siscaro, from the Dipartimento di Scienze e Tecnologie Fitosanitarie, Sez. Entomologia agraria, University of Catania, Italië;
http://www.iobc-wprs.org/events/index.html

5-7 oktober 2007

EPPO Conference on Phytophthora ramorum and other forest pests Falmouth, Cornwall, Verenigd Koninkrijk
Info: http://www.eppo.org/MEETINGS/2005_meetings/conf_phytra.htm

8-12 oktober 2007

ISHS Second International Symposium on Tomato Diseases. Kusadasi, Turkijë.
Info: Prof. Hikmet Saygili, hikmet.saygili@ege.edu.tr. Website: www.2istd.ege.edu.tr/

11-23 October 2007

XVII Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Adana-Antalya, Turkijë. Scientific Program Committee: John V. da Graça, Nuria Duran-Vila en Pedro Moreno
Info: Nuket Onelge, Cukurova University, Agricultural Faculty Plant Protection Department Balcali, 01330, Adana, Turkijë; Tel.: +90 322 338 73 56, Fax: +90 322 338 64 37; e-mail ; nuketon@cu.edu.tr

15-18 oktober 2007

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

http://www.bcpc.org/

15-19 oktober 2007

10th International Plant Virus Epidemiology Symposium. 'Controlling epidemics of emerging and established plant virus diseases - the way forward.' International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Patancheru 502 324, Hyderabad, A.P, India
Info: P Lava Kumar, ICRISAT, p.lavakumar@cgiar.org. Website: http://www.ipve2007.net

Oktober 2007

5th Meeting of the IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Protection in Oak Forests', Tlemcen, Algerijë.
Info: Claire Villemant, Curator of Hymenoptera, MNHN Entomologie, ESA 8043, 45 rue Buffon, 75005 Parijs, Frankrijk, Tel. +33 (0)1 40 79 38 41, Fax. +33 (0)1 40 79 36 99, e-mail: villeman@mnhn.fr;
http://www.iobc-wprs.org/events/index.html

Oktober 2007

3rd Meeting of the IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Protection of Olives Crops', Braganca, Portugal.
Info: Jose Alberto Pereira. CIMO/Escola Superior de Braganca, PO Box 1172, 5301-855 Braganca (Portugal). E-mail: jpereira@ipb.pt; http://www.iobc-wprs.org/events/index.html

2007

IOBC/WPRS Working Group 'Insect Pathogens and Entomoparasitic Nematodes', Alès, Frankrijk
Info: Miguel Lopez-Ferber, miguel-lopez@ema.fr; http://www.iobc-wprs.org/events/index.html

13-18 juli 2008

Fifth International Congress of Nematology Brisbane Australië
Info: Sally Brown, PO Box 108, Kenmore, Qld, Australië 4069;

Tel.: +61 (0)7 3201 2808 ; Fax: +61 (0)7 3201 2809; E-mail: sally.brown@uq.net.au; website: http://www.5icn.org/ , http://www.ifns.org/

6-12 juli 2008

International Congress of Entomology : 'Celebrating entomology: Contributions to modern science' Info: R.M. Crewe, Faculty of Natural and Agricultural Sciences University of Pretoria, Pretoria, 0002 Zuid-Afrika. Tel.: +27 12 420 2478; fax +27 12 420 3890; e-mail: robin.crewe@up.ac.za; website: http://www.ice2008.org.za/Contacts.htm

26-30 juli 2008

Annual meeting of the American phytopathological Society Minneapolis Convention Center, Minneapolis, Minnesota
Info: American Phytopathological Society, 3340 Pilot Knob Road, St. Paul, MN 55121-2097 Verenigde Staten
fax: (651) 454-0766; e-mail: aps@scisoc.org

24-29 augustus 2008

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

9-12 september 2008

IOBC/WPRS Working Group 'Biological control of fungal and bacterial plant pathogens', 10th meeting of the phytopathogens group, Zwitserland. Organizing and Scientific committee: Brion Duffy, Christoph Keel, Sebastian Kiewnick, Monika Maurhofer, Cesare Gessler, Yigal Elad.
Info: Brion Duffy, e-mail duffy@acw.admin.ch (preferred way of communication), FAX: +41 44 783 63 05, Agroscope ACW, Postfach 185, CH-8820 Wädenswil, Zwitserland