

Ringrot in de aardappel

J.M. van der Wolf

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (IPO) Postbus 9060, 6700 GW Wageningen

Ringrot in Nederland

Dit voorjaar werd voor het eerst in Nederland, op een bedrijf vlakbij de Duitse grens, de quarantaineziekte ringrot in aardappelknollen vastgesteld. Ringrot wordt veroorzaakt door *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Cms), een Grampositieve bacterie. Al snel rees de vraag, wat deze introductie voor de Nederlandse aardappelsector kan betekenen. Bekend is dat veel landen, zowel binnen als buiten Europa, hun grenzen afsluiten voor landen met ringrot problemen. De ziekte komt vaak in latente vorm voor en met het steekproefsgewijs bemonsteren van partijen kan nooit een volledige garantie gegeven worden dat pootgoed vrij is van ringrot. Hoewel intensieve uitroeiingsprogramma's de directe schade als gevolg van ringrot in verschillende landen sterk hebben gereduceerd, is geen enkel land waar ringrot zich deze eeuw gevestigd heeft, echt helemaal vrijgekomen van de ziekte. In dit artikel wordt ingegaan op de biologie van het pathogeen en de mogelijkheden de ziekte te beheersen. Ook wordt een overzicht gegeven van een EU-FAIR project dat in maart is gestart, en dat tot doel heeft meer inzicht te krijgen in de epidemiologie van de ringrotbacterie.

Verspreidingsgebied

De ziekte en ziekteverwekker zijn aan het begin van deze eeuw voor het eerst beschreven in Duitsland (Spieckerman & Kotthoff, 1914). Het is nog altijd een vraag waar Cms vandaan komt, omdat in het genen centrum van de aardappel in Zuid-Amerika de ziekte niet lijkt voor te komen. Inmiddels is de ziekte ver-

spreid over veel verschillende landen in Europa, Azië, Afrika, Noord- en Zuid-Amerika (Tabel 1). Van directe betekenis voor de Nederlandse landbouw zijn de infecties die in Duitsland in 1999 op tientallen verschillende bedrijven zijn gevonden, waarvan vele dicht tegen de Nederlandse grens. De ziekte kan op drie manieren schade veroorzaken: (1) door directe opbrengstverliezen tijdens de teelt en gedurende de opslag, (2) door afkeuring van partijen als gevolg van de slechte kwaliteit of vanwege vastgestelde tolerantieniveaus, (3) door verlies van exportmarkten of door gebrek aan mogelijkheden nieuwe markten te openen als direct gevolg van de angst van importerende landen ringrot te introduceren. Het verlies van markten veroorzaakt in de hoogwaardige aardappelteelten in Europa en Noord-Amerika, waar intensief getoetst wordt, de belangrijkste schadepost. In de jaren '40 en '50 was de directe schade als gevolg van ringrot-infecties nog aanzienlijk. Het ontbreken van adequate laboratoriumtoetsen en de mechanische verspreiding via het gebruik van 'picker planters' (machines die m.b.v. een metalen pen de knollen in de grond brachten) en de gewoonte om pootgoed te snijden, waren hiervoor de belangrijkste oorzaken.

Ziektesymptomen

Cms is een vaatpathogeen, dat verwelking van de bovengrondse delen van de plant kan veroorzaken, welke als regel begint bij de onderste bladeren. Aangetaste planten vertonen verbleking en vergeling van het bladgroen tussen de nerven en aan de bladranden. Opvallend is het opwaarts rollen van de bladranden om de middennerf van deze bladeren. De knollen worden als regel via de stolonen geïnfecteerd, waarna rot kan ontstaan vanuit de vaatbundeling. Bij een voortschrijdende infectie ontstaat er een geel zacht kaasachtig materiaal in het vaatweefsel van de knol (Fig. 1A). Nog later wordt het geelverkleurde weefsel donkerder, waarbij het knolweefsel desintegreert (Fig. 1B). In dit stadium zijn op de schil soms scheuren te zien die aan de randen roodbruin kleuren. De symptomen zijn echter divers, afhankelijk van de aardappelcultivar en omgevingsfactoren, verschijnen bijna nooit tegelijk en kunnen ook door andere ziekteverwekkers worden veroorzaakt, zodat een correcte diagnose op basis van symptomen moeilijk is. Vaak verschijnen de symptomen pas laat in het groeiseizoen, wat mogelijk samenhangt met de langzame vermeerdering van het pathogeen.

ARTIKEL

Tabel 1. Verspreiding van Cms over landen in de verschillende werelddelen

Werelddeel	Land
Europa	België, Tsjechië, Denemarken, Finland, Duitsland, Noorwegen, Polen, Rusland, Slowakije, Spanje, Zweden, Oekraïne, Nederland
Azië	Afghanistan, China, Japan, Cambodja, Kazakstan, Korea, Nepal, Siberië, Taiwan, Oezbekistan
Afrika	Algerije
Noord-Amerika	Canada, Verenigde Staten
Centraal en Zuid-Amerika	Argentinië, Costa Rica, Panama, Peru en Venezuela

Overleving

Het ecologisch gedrag van Cms verschilt belangrijk van dat van *Ralstonia solanacearum*, de veroorzaker van bruinrot. Terwijl *R. solanacearum* goed in water overleeft, lijkt Cms dit slecht te doen. Ook in grond lijkt Cms zich moeilijk te handhaven. Slechts onder koele droge condities (< 0 °C, verwelkingspunt), werd in een leemgrond een relatief lange overlevingsduur van 9 maanden gevonden (Nelson, 1979). Bij 20 °C en veldcapaciteit overleefde Cms in dezelfde grond slechts 6 dagen. De bruinrot bacterie persisteert juist beter onder hogere bodemtemperaturen (15 – 20 °C). Cms wordt dan ook vooral in landen met een gematigd of koel klimaat gevonden terwijl *R. solanacearum* juist meer in warmere klimaten voorkomt. Overigens kan een infectie met Cms ook in landen met een warmer klimaat, zoals Ita-

Verspreiding

De voornaamste wijze van verspreiding van Cms is via besmet pootgoed. In gemechaniseerde teelten kunnen machines gecontamineerd raken waarna via contactbesmetting de bacterie verder in het pootgoed verspreid wordt. Voor besmetting zijn wonden nodig, hoewel er ook aanwijzingen zijn dat Cms via de ogen de knol kan penetreren. In modelstudies werd aangetoond dat Cms via insecten als de coloradokever en de groene perzikluiskruiper makkelijk overgedragen kan worden van zieke naar gezonde planten (Christie et al., 1991). Over een mogelijke transmissie via nematoden is niets bekend.

Virulentiefactoren

Er is nog relatief weinig bekend over virulentiefactoren van Cms, omdat

van materialen en spelen EPS mogelijk ook een rol bij adsorptie van Cms aan de celwand van waardplanten.

Bestrijding

Voor bestrijding van Cms in geïnfecteerd plantenmateriaal zijn geen effectieve methoden voorhanden. Met antagonistische bacteriën werd in twee verschillende studies slechts een beperkte reductie van het aantal ringrot zieke planten bereikt (De la Cruz et al., 1992; Garmard & De Boer, 1995). Er zijn wel verschillende chemische- en fysische methoden beschikbaar waarmee de bacterie op besmet gereedschap en oppervlakten van bewaarfaciliteiten effectief geëlimineerd kan worden. Door gebruik te maken van tolerante aardappelcultivars kan symptoomvorming en schade gereduceerd worden, maar volledig resistente cultivars zijn niet bekend. Met het gebruik van de tolerante cultivars dient men voorzichtig te zijn, omdat hierdoor de bacterie zich ongemerkt verder kan verspreiden.

EU-maatregelen

Binnen de Europese Unie en in Noord-Amerika zijn strategieën voor beheersing van ringrot gebaseerd op (1) het opsporen van Cms in met name pootgoed en het vaststellen van de omvang van de verspreiding, (2) voorkomen van verdere verspreiding door isolatie van besmette materialen, waaronder machines en plantmateriaal en (3) het nemen maatregelen om de ziekte uit te roeien (Anonymous, 1993). Binnen deze beheersingsmaatregelen valt ook een verbod op de teelt van aardappelen gedurende drie tot vier jaar, afhankelijk van de verdere maatregelen die genomen worden.

Detectie en identificatie

Voor het opsporen van Cms zijn betrouwbare detectiemethoden onmisbaar. Cms groeit vanuit plantenextracten slechts langzaam op voedingsbodems en wordt makkelijk door snel groeiende saprofytische bacteriën overwoerd. Isola-

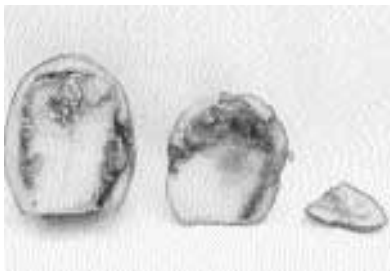


Fig. 1. A, Knolinfectie met *Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus*. De vaatbundelring bevat een grote hoeveelheid van een zachte kaasachtige substantie. B, Vergevoerde knolinfectie, waarbij de vaatbundelring zwart verkleurd is, mogelijk als gevolg van secundaire infecties door andere bacteriën.

lië, tot ernstige symptoomontwikkeling leiden (Mazzucchi et al., 1982). Cms wordt wel een biotrofe ziekteverwekker genoemd, omdat deze in microbiële complexe substraten buiten de waardplant zich zo slecht kan handhaven. Slechts onder koele droge condities, bij een lage microbiële activiteit, zoals op de oppervlaktes van materialen, wordt een lange overlevingsduur van Cms gevonden (Nelson & Kozub, 1990). Op materialen, zoals metaal, steen en katoen kan Cms wel jaren overleven, terwijl *R. solanacearum* maximaal enkele weken op deze materialen overleeft. Cms kan makkelijk uit deze rusttoestand weer geactiveerd worden.

geschikte vectoren voor integratie van genetisch materiaal in het genoom van Cms, zoals transposons, ontbreken. Wel is er een plasmidevector gegenereerd, op basis van het replicatie-origine van pCS1, een plasmide dat van nature in veel Cms stammen voorkomt, dat kan dienen als kloneringsvector. Uit genetisch onderzoek is duidelijk geworden dat de extracellulaire enzymen amylase en cellulase, een belangrijke rol spelen in het ziekteproces (Metzler et al., 1997). Amylase-negatieve mutanten zijn minder virulent dan wild-type stammen, terwijl cellulase-negatieve mutanten avirulent zijn. Verder spelen de extracellulaire polysacchariden (EPS) een rol bij de overleving van Cms op oppervlaktes

tie van het pathogeen direct uit aardappelweefsel is daarom vaak onmogelijk. Voor isolatie worden daarom de extracten eerst in een aubergineplant gebracht via stengel-inoculatie. Deze plant fungeert als 'verrijkmingsmedium' en Cms kan in de regel vanuit symptomatische aubergineplanten makkelijk geïsoleerd worden. Deze wijze van detecteren kost weken, is duur en bewerkelijk. Voor routinematige detectie wordt veelal, net als voor de bruinrot bacterie, gebruik gemaakt van immunofluorescentie celkleuring (IF), een serologische methode. Echter, met IF kunnen dichtheden lager dan 10.000 cellen per ml plantenextract niet aangetoond worden, terwijl in latent-geïnfecteerde planten lagere dichtheden kunnen voorkomen. IF-positieve resultaten dienen verder bevestigd te worden met andere technieken, omdat ook commercieel beschikbare monoklonale antistoffen vals-positieve reacties met kruisreagerende bacteriën in IF niet uitsluiten. Binnen diverse EU-programma's wordt onderzocht of met amplificatiemethoden als PCR en NASBA, lagere dichtheden van Cms betrouwbaar kunnen worden aangetoond. Wanneer de bacterie is geïsoleerd, kan deze met behulp van een pathogeniteitstoets, vetzuuranalyse en met genetische vingervorming methoden als rep-PCR nader gekarakteriseerd worden. Aangetoond is dat Cms genetisch een relatief homogene groep is, waardoor karakterisering met deze vingervorming technieken een grote mate van betrouwbaarheid kent.

EU-project aangaande de epidemiologie van ringrot

Veel kennis over de ecologie van Cms is gebaseerd op ervaringen uit de praktijk, en is niet goed onderbouwd door wetenschappelijk onderzoek. Voor het verkrijgen van aanvullende wetenschappelijke informatie over het ecologisch gedrag van Cms werd in februari 1999 gestart met het EU FAIR-project 'Epidemiological studies for control of *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, the causative agent of

bacterial ring rot in potato' (PL98-4366). In dit project, dat gecoördineerd wordt door Nederland, wordt samengewerkt met onderzoekers van Engeland, Finland, Denemarken en Duitsland. In het eerste jaar worden de gereedschappen verzameld voor het uitvoeren van gedetailleerd epidemiologisch onderzoek. Dit omvat onderzoek naar de diversiteit in verband met de selectie van een representatief panel van stammen, de selectie van antibioticum-resistente stammen om de bacterie makkelijk vanuit complexe substraten te kunnen isoleren en de constructie van stammen die gemerkt zijn met 'green fluorescent protein', voor *in situ* detectie van Cms in plantenmateriaal. Verder wordt aandacht besteed aan methoden voor detectie van Cms in grond, plantenmateriaal en water, zoals PCR-amplificatie, NASBA en immunofluorescentie koloniekleur. Met fluorescente probes worden amplificatieproducten binnen gesloten systemen 'on line' gedetecteerd, om contaminaties zo veel mogelijk te voorkomen (Fig. 2). In de drie jaren daarna worden gecombineerde veldstudies en potproeven uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de overleving en verspreiding van Cms in grond, oppervlaktewater, akkeronkruiden, rotatiegewassen en op landbouwmachines. Ook de kolonisatie van de aardappelplant door Cms zal worden bestudeerd. Een bijzonder element in het project is onderzoek naar de mogelijkheid van Cms om voor te komen in een levende, maar niet cultiveerbare toestand (zgn. 'viable but non-culturable cells' (VBNC)). Dit is belangrijk in verband met onderzoek naar de overleving van Cms en in diagnostische assays, gebaseerd op de cultiveerbaarheid van de bacterie. Uiteindelijk wordt de informatie verzameld en vertaald tot praktische aanbevelingen voor beheersing van de ziekte, bedoeld voor telers, koepelorganisaties, plantenziektenkundige diensten en beleidsmedewerkers binnen de landbouw.

Literatuur

Anonymous, 1993. Council Directive 93/85/

EEC on the control of potato ring rot. Offi-

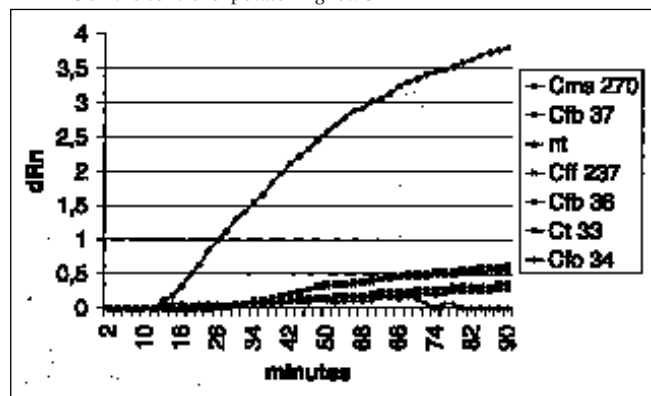


Fig 2. Specifieke reactie van *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Cms) met AmpliDet RNA. De waarden van verwante bacteriesoorten (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* (Cff), *C. f. pv. oortii* (Cfo), *C. f. pv. betae* (Cfb) en *C. tritici* (Ct) komen niet boven die van de 'no template' (nt) controle uit. Tijdens de AmpliDet RNA worden specifieke 16S rRNA sequenties isotherm vermenigvuldigd, terwijl amplificatieproducten in een gesloten systeem met een 'molecular beacon' d.m.v. fluorometrie 'real time' worden gedetecteerd. Een 'molecular beacon' fluoresceert wanneer deze hybridiseert met gevormde amplificatieproducten.

cial Journal of the European Communities No L. 259/1-25.

- Christie, R.D., Sumalde, A.C., Schulz, J.T. & Gudmestad, N.C. 1991. Insect transmission of the bacterial ring rot pathogen. *American Potato Journal* 68: 363-372.
- De la Cruz, A.R., Poplawsky, A.R. & Wiese, M.V. 1992. Biological suppression of potato ring rot by fluorescent pseudomonads. *Applied and Environmental Microbiology* 58: 1986-1991.
- Gamard, P. & De Boer, S.H., 1995. Evaluation of antagonistic bacteria for suppression of bacterial ring rot of potato. *European Journal of Plant Pathology* 101: 519-525.
- Metzler, M.C., Laine, M.J. & De Boer, S.H., 1997. The status of molecular biological research on the plant pathogenic genus *Clavibacter*. *FEMS Microbiology Letters* 150: 1-8.
- Mazzucchi, U., Bazzi, C. & McKenzie, A.R., 1982. Transmission of *Corynebacterium sepedonicum* from latently infected seed potatoes in the Po valley. *Phytopathologia Mediterranea* 21: 116-117.
- Nelson, G.A. 1979. Persistence of *Corynebacterium sepedonicum* in soil and in buried potato stems. *American Potato Journal* 56: 71-77.
- Nelson, G.A. & Kozub, G.C., 1990. Survival of *Corynebacterium sepedonicum* at freezing and at wide fluctuations between freezing and above-freezing temperatures. *American Potato Journal* 67: 625-631.
- Spieckermann, A. & Kotthoff, P. 1914. Untersuchungen über die Kartoffelpflanze und ihre Krankheiten. 1. Die Bakterienringfäule der Kartoffelpflanze. *Landwirtschaftliche Jahrbücher* 64, 659-732.

ARTIKEL

PO en DLO bundelen krachten in aaltjesonderzoek

P.M. Spoorenberg

Praktijkonderzoek Akkerbouw in de Vollegrond (PAV), Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Achtergrond

In de vijftiger en zestiger jaren is er vooral in ons land veel onderzoek verricht met als doel planteparasitaire aaltjes met cultuurmaatregelen te beheersen. Inzicht in waardplantenreeksen en schadegevoeligheid van gewassen diende als basis voor het opzetten van bouwplannen waarin risico's op schade werden beperkt. De praktische resultaten van het onderzoek uit deze periode zijn samengevat in de Aaltjesadviesbasis van het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG) en worden gebruikt om de praktijk van advies te dienen.

Met het economisch "rendabel" verklaren van de natte chemische grondontsmetting eind jaren zestig is de aandacht voor dit type onderzoek nagenoeg verdwenen en bleef hij beperkt tot de geïntegreerde beheersing van aardappel- en bietecysteaaaltjes.

Samen met de routinematige grondontsmetting tegen aardappelpcysteaaaltjes, welke op wettelijke basis eens in de drie jaar of vaker werd uitgevoerd, werden ook andere aaltjes bestreden. Mede hierdoor konden bouwplannen worden aangepast aan de economische realiteit zonder dat er rekening gehouden diende te worden met de gevolgen van de ontwikkeling van planteparasitaire aaltjes. Alternatieven voor de beheersing van aardappelpcysteaaaltjes op basis van intensieve bemonstering en resistente rassen hebben tot verruiming van de grondontsmettingsfrequentie tegen aardappelpcysteaaaltjes geleid. Voor de overige schadelijke aaltjes zullen

In dit nummer van 'Gewasbescherming' wordt een nieuwe serie artikelen gestart. In deze serie zullen de gewasbeschermingskundige programma's die door het ministerie van LNV gefinancierd worden de revue passeren. De meeste van deze programma's zijn instituutoverschrijdend en hebben een looptijd van vier jaren. Deze keer is het nematodenprogramma aan de beurt. Het is momenteel het langstlopende programma.

deze alternatieven nog moeten worden ontwikkeld. Het betreft hier vooral aaltjes met een brede waardplantenreeks, waardoor met gangbare vruchtwisseling slechts weinig resultaat is te boeken. Het ontwikkelen en gericht toepassen van vruchtwisseling en gewasresistentie ter vervanging van de grondontsmetting, alsmede van alternatieve biologische methoden, vraagt veel specifieke kennis die nog grotendeels ontbreekt.

Start van een instellingoverschrijdend onderzoekprogramma aan polyfage aaltjes

In de loop van 1995 werd geconstateerd dat het nematologisch onderzoek aan een nieuwe impuls toe was. Het onderzoek aan gewasspecifieke aaltjes zoals aardappelpcysteaaaltjes was toe aan een afronding. De toenemende problemen met polyfage aaltjes zoals wortelknobelaaltjes (*Meloidogyne* spp.), worteltesieaaltjes (*Pratylenchus* spp.) en vrijlevende aaltjes (*Trichodoridae*) vroegen om een antwoord vanuit het onderzoek. Op initiatief van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (IPO) (Paul Maas) en het PAV (Leendert Molendijk) is toen gestart met het schrijven van een raamplan voor het gezamenlijk

opzetten van een nieuw onderzoeksprogramma. In de loop van 1996 mondde dit initiatief uit in een voorstel voor het eerste PO/DLO onderzoeksprogramma. In 1997 ging dit als DWK programma 303 van start. In dit programma wordt samengewerkt door vrijwel alle proefstations van het plantaardig praktijkonderzoek (bloembollenteelt, boomteelt, fruitteelt, glastuinbouw en akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt) en het IPO. Het ministerie van LNV financiert dit programma met een jaarlijkse bijdrage van ongeveer 3,3 miljoen gulden. Daarnaast zijn ook projecten ingebracht, die door de productieschappen en derden worden gefinancierd met een gezamenlijke omvang van ongeveer 1,4 miljoen gulden per jaar.

Doel en opzet van programma 303

Voor een goede aanpak in het onderzoek en in de praktijk moeten in elk geval betrouwbare bemonsterings- en detectiemethoden tot stand gebracht worden. De kern van het onderzoeksprogramma wordt vervolgens gevormd door het ontwikkelen van gewasrotaties met voldoende resistente en tolerante gewassen waardoor de populatieopbouw van en de schade door de

ARTIKEL



Groepsfoto van projectmedewerkers en programmateam van het nematodenprogramma DWK 303, genomen tijdens de eerste gezamenlijke bijeenkomst.

aaltjes kunnen worden beperkt. De basis van deze ontwikkeling ligt in de kennis van populatiedynamica van de aaltjes en de interacties met gewassen. Tevens richt het onderzoek zich op het ontwikkelen van biologische methoden als aanvullende beheersingsstrategie. Ook worden schadedrempels bepaald ten einde chemische middelen slechts minimaal en effectief in te zetten. Het resistentie- en virulentieonderzoek binnen de thema's populatiedynamica en schaderelatie levert de basis voor respectievelijk resistentieveredeling en tolerantieveredeling.

Kortom in 1997 werd in dit programma al inhoud gegeven aan een aanpak conform het "Nee, tenzij" principe, zoals dit onlangs door het ministerie van LNV als hoofdrichting voor de gewasbescherming is geformuleerd.

Het werk in het programma wordt uitgevoerd in drie werkgroepen, die elk een groep aaltjes als doelorgaan heeft: wortelknobbelaaltjes,

wortellesieaaltjes en vrijlevende wortelaaltjes.

Binnen iedere aaltjesgroep is de opzet in hoofdlijnen gelijk en worden dezelfde onderzoeksthema's onderscheiden:

- bemonstering, detectie en identificatie
- virulentie, resistentie (waardplantgeschiktheid) en tolerantie (schadegevoeligheid)
- beheersingsmaatregelen (cultuurtechnisch, thermisch, biologisch, chemisch)
- integratie in teelt- en bedrijfssystemen (populatiedynamica, modelvorming en -toetsing)
- ontwikkelen en uitdragen van praktijkadviezen.

Binnen ieder thema wordt gewerkt aan de opeenvolgende activiteiten van ontwikkelen, toetsen en vervolgens toepasbaar maken.

Het lijkt het meest logisch om deze thema's na elkaar uit te voeren. Dit zou er echter toe leiden, dat we pas na vele jaren met de eerste aanbevelingen voor de praktijk zouden komen. Daarom is gekozen voor

een aanpak van alle thema's tegelijkertijd. Dit betekent dat al in een vroeg stadium adviezen gegeven worden, die slechts ten dele wetenschappelijk onderbouwd zijn; dat we ons moeten behelpen met bemonsterings- en detectiemethoden, die nog niet goed uitontwikkeld en getoetst zijn: dat we resistenties en toleranties van gewassen en rassen in het veld toetsen, zonder de oorsprong hiervan te kennen.

Wat is er al bereikt?

Het zal duidelijk zijn, dat het hier om een omvangrijke en complexe onderzoeksklus gaat. Complete oplossingen kunnen niet gerealiseerd worden in die paar jaren dat we er mee bezig zijn.

Uiteraard startte het onderzoek niet op nul. De kennis uit de jaren vijftig en zestig is wel sterk verouderd, maar niet geheel onbruikbaar. Methodieken uit voorgaand nematologisch onderzoek aan soortspecifieke parasitaire aaltjes en uit andere

disciplines zijn (deels) goed overdraagbaar naar de problematiek van deze polyfage aaltjes. Het praktijkonderzoek heeft met haar pragmatische aanpak al de nodige strategieën en toepassingen voor de praktijk gegenereerd. Het blijft hier en daar weliswaar flink behelpen, maar de praktijk heeft er al duidelijk voordeel van. Ondertussen wordt er in een wisselwerking tussen het praktijkonderzoek en IPO hard gewerkt aan het genereren van kennis en methoden, die moeten leiden tot verbeterde en nieuwe adviezen.

In onderstaande zijn een paar typische voorbeelden van bereikte resultaten weergegeven.

Bemonstering en detectie

Er zijn PCR-methoden ontwikkeld waarmee de moeizame morfologische diagnose kan worden onderhouden. Zeer gevoelige detectiemethodieken voor de *Meloidogyne*-soorten in plantmateriaal zijn beschikbaar. De bemonsteringsmethodiek van *Trichodorida* is nu in een testfase waarbij met name gekeken wordt naar de risicofactoren.

Virulentie, resistentie en schadegevoeligheid

De variabiliteit in *M.chitwoodi* populaties in Nederland lijkt beperkt te zijn. Dit verhoogt het perspectief op de inzetbaarheid van re-

sistente rassen. Voor veel akkerbouwgewassen kunnen inmiddels adviezen worden gegeven voor het al dan niet kunnen telen bij besmettingen.

Integratie in teelt- en bedrijfsverband

Het opbouwen van slimme gewasvolgordes en gerichte keuze van groenbemesters vindt met name in Zuid-Oost-Nederland al op grote schaal plaats.

Een goed voorbeeld is de grote vlucht van het gebruik van bladrammenas als groenbemester als gevolg van onderzoeksresultaten. Dit geldt ook voor het toenemend gebruik van *Tagetes* als bestrijder van *Pratylenchus penetrans*.

Tot slot!

Het onderzoek bij het IPO is met deze aanpak in 303 sterk vraaggestuurd vanuit het praktijkonderzoek en de resultaten van het IPO-onderzoek vinden als vanzelfsprekend hun weg naar een toepassing. Dit lijkt allemaal zo logisch, dat je je afvraagt waarom dit in het verleden niet eerder op dergelijke wijze is aangepakt. Dat het allemaal niet zo vanzelfsprekend is, is echter ook gebleken gedurende de totstandkoming en het verloop van dit programma. Het blijkt bij tijd en wijle een lastig proces te zijn om als on-

derzoekers over de grenzen van het eigen onderzoeksgebied te kijken en een goede samenwerking aan te gaan. Dit kost bij de verschillende partijen veel energie en inlevingsvermogen. Korte-termijn-doelstellingen en overwegingen (eigen projecten en positie, marktconcurrentie) moeten dan ingehuuld worden tegen lange-termijn overwegingen (bundeling van kennis en gezamenlijk optreden naar de markt). Hiervoor is vertrouwen nodig in een grotere winst op de lange termijn. Dit proces heeft tijd nodig maar heeft de eerste vruchten inmiddels al afgeworpen.

Het ziet er naar uit dat het programma niet in 2000 maar in 2001 zal eindigen. Er zal dan al veel bereikt zijn, maar er zal ook nog veel moeten gebeuren om de problemen in de praktijk tot een duurzame oplossing te brengen. In een nieuw programma voor aaltjesonderzoek zal er gestreefd moeten worden naar een nog inniger samenwerking tussen de verschillende onderzoekspartijen. Dit kan bereikt worden door in plaats van het aan elkaar koppelen van projecten van DLO en PO, de beide onderzoeksinstellingen binnen projecten te laten samenwerken. Ook zal het onderdeel kennisoverdracht dan nadrukkelijker aandacht moeten krijgen.

Over eisen van consumenten, globalisering van handel, de rol van de overheid en de opera

Internationale conferentie 'Plants and Politics' bij 100 jaar Plantenziektenkundige Dienst

N.J.M. Roozen, C.C.J.M. Brooijmans, N.M. Horn, P.A. Oomen

Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

Donderdagochtend 4 november 1999. De conferentie wordt verrassend op culturele wijze geopend met een combinatie van harpmuziek en theater in Junushoff, Wageningen. Het gelegenheidsduo Lavinia Meijer op de harp en Frank Agricola als rups weten hun publiek te boeien en laten zien hoe een rups verpopt en vlinder wordt...

Voormalig minister G. Braks opent het serieuze deel van de Conferentie als president van het geheel. Na hem spreken PD-directeur H.A. Duringshof en staatssecretaris G.H. Faber. Ze gaan in op wereldwijde trends zoals de internationalisering van de landbouw en de gewasbescherming, het belang van een evenwicht tussen handelsvrijheid en bescherming tegen ziekten, de ontwikkeling van nieuwe technologieën en de zeggenschap van de consument over biotechnologie en dierenwelzijn. In de nieuwe WTO-ronde worden dit belangrijke onderwerpen waarin de Plantenziektenkundige Diensten een grote en belangrijke rol kunnen spelen.

De sprekers in het tweede gedeelte van de ochtend (de heren H.H. Wijffels, President van de Sociaal Economische Raad, T.E. Josling vanuit de internationale invalshoek, A.E. d'Olne vanuit de chemische industrie, mevrouw J. Johnstone vanuit het consumentenbelang en D. King vanuit de telers), sluiten hierbij aan. Benadrukt wordt het belang van het vertrouwen van de consument in het product. 'Labeling' van producten kan een rol spelen om dit vertrouwen te winnen.

Geconcludeerd wordt dat er nog veel te doen is, ook voor wat de ge-

wasbescherming betreft, nu de markt steeds meer bepaald wordt door wat de consument wil en niet meer door wat de producent (de teler) aanbiedt.

De sprekers in de middag richten zich op de komende WTO-onderhandelingsronde. De Franse professor Mahé benadrukt vooral het lastige evenwicht tussen regulering en vrije marktwerking voor de voedselvoorziening. Als rechtgeaarde Fransman vindt hij dat er meer mogelijkheden moeten komen voor bescherming van producten uit bepaalde landen. Volgens N. van der Graaff (FAO) zal een heel belangrijk geschilpunt tussen verschillende landen in de WTO-onderhandelingen het 'voorzorgprincipe' zijn. Dit principe ('In geval van twijfel: neem het zekere voor het onzekere') laat nog veel mogelijkheden open om handelsbarrières op te werpen, zoals in de praktijk ook blijkt. Internationale discussies zoals worden gehouden op basis van de IPPC (International Plant Protection Convention) maken het mogelijk hierin de nodige rationaliteit te brengen.

F. Brom van het Centrum voor Bio-ethiek en Gezondheidswetgeving van de Universiteit van Utrecht, gaat helder in op bezorgdheid en

vertrouwen van de consument. Hij benadrukt dat alle zorgen serieus genomen moeten worden. De consument heeft behoefte aan een product waar hij vertrouwen in heeft en dat is wezenlijk anders dan een product met lage risico's.

De vrijdagochtend gaat over 'de rol van overheden'. De directeur-generaal van EPPO, dr. I.M. Smith, leidt het onderwerp in met zijn onovertroffen welluidende Engels. Hij geeft een overzicht van de taken van de European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). 'Plant Protection' gaat niet over natuurbescherming, zoals hij soms moet uitleggen, maar over 'plant health' en gewasbeschermingsmiddelen. De EPPO houdt zich daarin alleen bezig met de overheidsverantwoordelijkheden, waartegen overigens heel verschillend wordt aangekeken in de verschillende landen van Europa. De voornaamste spreker is de heer Prendergast, directeur van DG24 bij de Europese Unie. Dat ons staats-hoofd de PD100-viering is komen opluisteren vindt hij een opmerkelijk teken van het belang van de PD! Hij memoreert hoe overheden tegenwoordig rekening moeten houden met publiek wantrouwen, zoals ontstaan naar aanleiding van schandalen als Tsjernobyl, de BSE-affaire en het Franse bloedschandaal. De overheid dient met heldere evaluaties voor de consument een afweging tussen voordelen en ervaren risico's mogelijk te maken.

Vervolgens reacties van de heren

ARTIKEL

ARTIKEL

Yao Wenguo (Azië en Pacific), M. Dunn (USDA) en C.J. Kalden (LNV), die thuis allemaal erg hoog in de boom zitten. Dunn's eigen Amerikaanse gewasbeschermingsdienst is maar 87 jaar oud, maar hij is zeer gelukkig hier zijn oudere broer geluk te kunnen wensen! Zijn credo over q-organismen is, volgens het voorzorgprincipe: 'When in doubt, keep it out...!' Kalden onderstreept het belang van de PD in vroegtijdige ziektebeheersing, met als belangrijkste kenmerken 'snelheid, coördinatie en samenwerking'. Zijn boodschap is dat overheden en multinationale organisaties hun verantwoordelijkheden regelmatig opnieuw moeten bezien, en dat de eindschakel van de diverse ketens (dus de consument) hen daartoe anders zal dwingen.

De ontwapenende Braks sluit de conferentie af, met een aantal conclusies. Hij besluit over de uitdaging voor de PD bij het begin van het nieuwe millennium: 'Als deel van de Nederlandse overheid zal de PD een positie moeten vinden als beveiliging en facilitator van de handel door de hele keten. Hij moet in die positie het vertrouwen hebben. De PD zal nieuwe efficiënte werkwijzen moeten vinden en ontwikkelen, zowel lokaal alsook in de internationale arena. Hij moet zich wijden aan duurzame ontwikkeling van de internationale handel in plantaardig producten.'

En dan, wat een uitsmijter, de drie vrouwen van 'Opera della Casa'. Op het toneel een vleugel en een kapstok, een geaffecteerde pianiste die

bij ieder applausje opstaat en een buiging maakt, en twee operazangeressen. Ze zingen uitstekend, gunnen elkaar niet het licht in de ogen en weten met venijnig commentaar tussen door de gewasbescherming en vooral de deelnemers aan deze conferentie helemaal in hun hemd te zetten. De deelnemers zijn het erover eens: deze conferentie zal in de herinnering blijven als die van de 'Opera della Casa'! Directeur 'Enrico' Duringhof van de PD dankt voor de hem toegezongen aria dell' amore met een boeket schitterende bloemen...

Het boek 'Plants and Politics', isbn 90-74134 -72-6, is te bestellen bij Wageningen Pers, Postbus 42, 6700 AA Wageningen, tel.: 0317-476515. De prijs van het boek is f 125,-.



1 G. Braks, voorzitter van de conferentie, houdt zijn openingstoespraak

2 Lavinia Meijer, winnares Prinses Christina Muziekconcours 1998: Muzikale opening conferentie 4-5/11 '99

3 Mw. G. H. Faber, staatssecretaris LNV, tijdens conferentie

4 G. Braks bedankt Lavinia Meijer en Frank Agriola

5 Deelnemers conferentie lunch Junushoff



6 *Wageningse bevolking geïnformeerd over het werk van de PD tijdens open dag op 5/11*

7 *Tijdens de opening van de vernieuwde PD*

8 *Koningin Beatrix opent de gerenoveerde en nieuwbouw PD*

9 *L.-J. Brinkhorst, minister LNV, één van de sprekers tijdens de officiële opening*

ARTIKEL

Breedte middelenpakket

P.C. Struik, Leerstoelgroep Gewas- en onkruidecologie, Wageningen Universiteit

Het gewasbeschermingsbeleid in de Nederlandse landbouw gaat uit van milieuvriendelijke, veelal geïntegreerde vormen van beheersing van ziekten, plagen en onkruiden. Dat betekent niet alleen een vermindering van inzet van gewasbeschermingsmiddelen. Bestaande middelen worden ook opnieuw beoordeeld en vele middelen zullen niet langer toegelaten worden, waardoor het middelenpakket versmalt. De discussie over het middelenpakket is de afgelopen tijd met ongekende felheid gevoerd. Op 2 december jongstleden is dit onderwerp aan de orde geweest op de KNPV najaarsvergadering.

De redenering van de behartigers van boerenbelangen is simpel. Zij stellen dat de landbouw al zo veel voor het milieu gedaan heeft en dat het tempo waarin verdere verbetering wordt gerealiseerd hoog genoeg ligt. Verdere maatregelen moeten vooral synchroon lopen met het Europese beleid. Vele middelen die volgens de Nederlandse richtlijnen moeten verdwijnen, moeten als landbouwkundig onmisbaar worden beschouwd. Teelten zullen verdwijnen als toelatingen worden ingetrokken. Zo zal de uienteelt uit Nederland verdwijnen bij gebrek aan effectieve, toegestane bodemherbiciden. De concurrentiepositie van de Nederlandse landbouw komt daarmee ernstig in

gevaar, terwijl het milieu niet minder belast wordt en de Nederlandse consument geen veiliger voedsel krijgt. Immers de teelt zal nu in het buitenland plaatsvinden waar dergelijke bodemherbiciden wel toegelaten zijn en toegepast worden. Aangezien vooral vele kleine teelten zullen worden getroffen zal het bouwplan vernauwen met alle gevolgen van dien.

De minister pareerde dat boeren al lang wisten dat middelen zouden verdwijnen, zich daarop hadden kunnen instellen en nu dus niet moeten zeuren. Natuur- en milieuorganisaties steunden hem daarin volmondig. Voor hen is een geïntegreerde gewasbescherming immers een minimumvariant.

De Cie Ginjaar heeft inmiddels het één en ander heroverwogen. Dat heeft weliswaar iets opgeleverd voor de protesterende boeren, maar het is opvallend dat de middelen waarover het meest lawaai werd gemaakt, lang niet altijd het predikaat onmisbaar kregen.

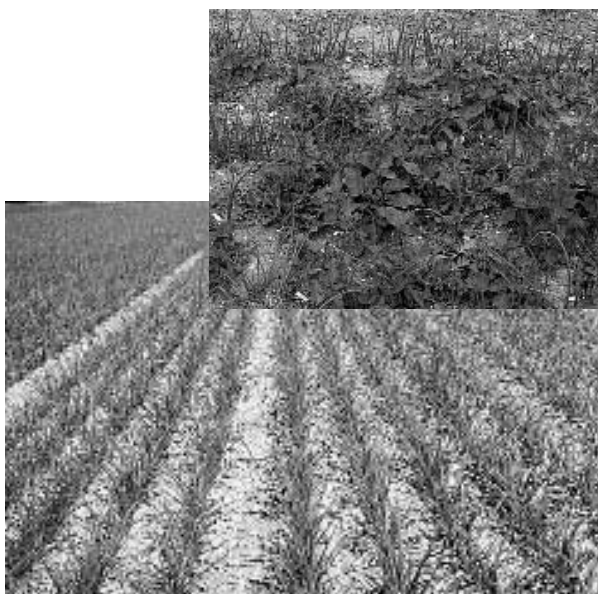
Ondertussen is er veel "collateral damage". De discussie heeft de relaties tussen ministerie en boerenorganisaties verslechterd en heeft het imago van met name de akkerbouw een gevoelige knauw gegeven. De sector heeft zijn best gedaan als milieuvriendelijk over te komen maar toont nu volgens velen zijn ware aard. Milieu is 20 jaar lang een belangrijk thema in het landbouwbeleid geweest. Dat heeft veel opgele-

verd, o.a. stimulering van de biologische landbouw en een toename van milieubewustzijn bij boeren en consumenten. Het heeft niet geleid tot een radicale verandering in de economische context of tot ingrijpende systeemveranderingen. Landbouw is nog steeds gericht op bulkproductie tegen zo laag mogelijke kostprijs. En dat betekent voor Nederland een intensieve landbouw met een hoge inzet van chemie. Ondertussen is wel de chemieangst van de consument toegenomen. Onnodig, maar wel een reëel gegeven. De landbouw heeft het daarin te ver laten komen.

De discussie toont ons vooral het failliet van het Meerjaren Plan Gewasbescherming. Dat ambitieuze plan uit 1990 kende twee hoofddoelstellingen: een afname van het verbruik van chemische middelen en een afname van de structurele afhankelijkheid van het gebruik van chemische middelen. Ten aanzien van dat laatste punt blijkt heel weinig vordering geboekt te zijn. Bijna 10 jaar na dato gaat de politieke discussie vooral over landbouwkundige onmisbaarheid. Daarmee zijn we weer terug bij af.

Waarom niet uit de pas lopen met Europa? Daar is alle aanleiding toe gezien de hoge intensiteit van de Nederlandse landbouw, het grote belang van de agri-business en de hoge druk op het landgebruik. Systeemveranderingen komen slechts onder druk tot stand, wanneer men bijkans wanhopig op zoek is naar alternatieven en los durft te komen van het bestaande. Die druk is er nu. In plaats van deze te verlichten ware het beter deze ten goede te benutten. Bijvoorbeeld voor een ommezwaai naar een multifunctionele landbouw waarin het inkomen van de boer maar zeer ten dele uit de markten van landbouwproducten genereerd wordt.

OPINIE



Zo zal de uienteelt uit Nederland verdwijnen bij gebrek aan effectieve, toegestane bodemherbiciden (bron: TPE, Wageningen-UR).

Dood en verderf

J.C. Zadoks

Heerengracht 96c, 1015 BS Amsterdam

Gewasbeschermingsmiddelen zijn 'uit'. Zij doden en dat is erg. Eerlijkheidshalve heten zij dan ook 'doders', plaagdoders, pesticiden. Het denken over 'gewasbescherming anders' gaat uit van de overweging dat pesticiden vriend en vijand doden, of dat nu insecten, (on)kruiden of schimmels zijn. Bij de moderne pesticiden is de dood echter selectief, meer vijanden dan vrienden leggen het loodje, maar gedood wordt er.

De meeste planten zijn resistent tegen de meeste beschadigers. Vele planten bevatten stoffen of kunnen stoffen aanmaken die beschadigers weren, remmen of doden. Pesticide planten, een recente en verwerpelijke woordcombinatie, bestaan even lang als er planten bestaan. Nieuwe pesticide planten worden gemaakt met behulp van moderne biotechnologie, bijvoorbeeld door de planten een insectendodend eiwit te laten maken door middel van een van *Bacillus thuringiensis* geleend gen.

De potentiële schade van deze moderne technologieën, pesticiden en genetische modificatie van planten, moet worden afgewogen tegen dood en verderf, gezaaid door traditionele landbouwmethoden. Ploegen is in ons land in de eerste

plaats een onkruidbestrijdingsmethode. Zonder herbiciden moet men twee tot vier keer ploegen, 1 tot 3 maal oppervlakkig 'schillen' na de oogst en gedurende de zomer en 1x op wintervoor ploegen in de herfst. Ploegen doodt vele aardwormen, misschien wel 20% van de diertjes. Insectivore loopkevers worden niet graag bedolven onder omgeploegde grond.

Eggen, ook een onkruidverdelgingsmethode, is eveneens een bron van verderf. Met name nuttige spinnen kunnen er sterk van langs krijgen, wel evenveel als van een rondje deltamethrin.

Hoeveel bondgenootschappelijke aardwormen hebt U doorgesneden, milieuvriendelijk onkruid schoffelend in Uw onbespoten tuin? Schoffelen is de pest voor aardwormen en ons welgezinde spinnen houden er niet van.

Vruchtwisseling is ook al niet zo lekker. Het veroorzaakt schommelingen in de populatiedichtheid van mycorrhiza schimmels, met name van het geslacht *Glomus*, en de dichtheid kan dalen tot een kwart van het oorspronkelijke niveau.

Schaalvergroting in de landbouw

doet het aantal schuilplaatsen voor bevriende 'meeliggers' sterk afnemen. Wanneer perceelsranden, sloot- en wegbermen dan ook nog eens deugdelijk onderhouden worden, krijgen onze natuurlijke helpers weinig overlevingskansen. Met de hand 'zwartsteken' van slootkanten, een bewerkelijk superonderhoud uit het kleinschalig tijdperk (dat ik in Purmer en Wormer heb zien uitsterven), is even romantisch als bondgenoot-onvriendelijk.

Kortom, de moderne landbouw gesteund door moderne technologie is niet altijd helpervriendelijk, maar de onvriendelijkheid van het nieuwe zou eens afgemeten moeten worden tegen dood en verderf, gezaaid door de oude landbouw. Die oude landbouw is door velen aanvaard en door niet weinigen bejubeld.

Ik ben benieuwd.

Literatuur

- Everts, J.W. - 1990. Sensitive indicators of side-effects of pesticides on the epigeal fauna of arable land. Wageningen, dissertatie. 114 pp.
- Van Genderen, H., Schoonhoven, L.M., Fuchs, A. - 1996. Chemisch ecologische flora van Nederland en België. Utrecht. KNNV Uitgeverij.

COLUMN

Oproep tot het presenteren van voordrachten tijdens de KNPV-Gewasbeschermingsdag op donderdag 16 maart 2000

De KNPV-Gewasbeschermingsdag 2000 zal gehouden worden op donderdag 16 maart 2000 in het WICC-IAC, Lawickse Allee 11 te Wageningen. Traditioneel bestrijken de onderwerpen op deze dag de gewasbescherming in de volle breedte. U kunt zich aanmelden voor een voordracht door onderstaand strookje (of kopie) in te vullen. Uw aanmelding voor een voordracht dient **uiterlijk maandag 17 januari 2000** bij de secretaris ingeleverd te zijn. Degenen die zich aanmelden voor een voordracht krijgen bericht over de acceptatie. De praktijk leert dat veruit de meeste aanmeldingen geaccepteerd worden. Bij acceptatie wordt u vervolgens verzocht een korte samenvatting in te leveren uiterlijk maandag 24 januari.



Aanmelding voordrachten/presentie KNPV-Gewasbeschermingsdag op 16 maart 2000

Naam:

Adres:

Postcode/woonplaats:

Ik neem wel / niet deel aan de lunch

Ik ben wel / niet van plan een voordracht te houden

Titel voordracht:

.....

Opsturen **vóór maandag 17 januari 2000** aan de secretaris van de vereniging A.J. Termorshuizen, Biologische bedrijfssystemen, Wageningen Universiteit, Postbus 8025, 6700 EE Wageningen. U kunt uw aanmelding ook per email verrichten: aad.termorshuizen@medew.fyto.wau.nl.

KNPV-werkgroep Bodempathogenen en bodemmicrobiologie

Samenvattingen van de voordrachten gehouden op de vergadering van 14 oktober 1999 te Heteren

Biologische grondontsmetting en de invloed van initiële inoculumdichtheid op de ontwikkeling van *Verticillium dahliae* in Noorse esdoorn en trompetboom

J.C. Goud, A.J. Termorshuizen, W.J. Blok en
G.C.M. Coenen
Biologische Bedrijfssystemen, Wageningen
Universiteit, Postbus 8025,
6700 EE Wageningen

De verwelkingschamp *Verticillium dahliae* kan met name in de boomteelt veel schade aanrichten, vanwege de onverkoopbaarheid van het aangetaste product en de onbruikbaarheid van besmette percelen voor verdelteelt van vatbare gewassen. Biologische grondontsmetting is een methode om inoculumniveaus van *V. dahliae* in de grond te verlagen. Deze methode omvat onder andere het inwerken van vers organisch materiaal in de bodem in combinatie met het afdekken met plastic. Uit deze proeven resulteerden twintig veldjes met verschillende inoculumniveaus van *V. dahliae*. Gedurende 1 seizoen zijn deze veldjes beteeld met veertig zaailingen van Noorse esdoorn (*Acer platanoides*) en trompetboom (*Catalpa bignonioides*). Aan deze planten is de aantasting door de verwelkingsziekte waargenomen, teneinde relaties tussen initiële inoculumdichtheid en schade vast te stellen. Van Noorse esdoorn werd in de veldjes die biologisch ontsmet waren 4,4% ziek, tegen 45% in de controleveldjes. Er werd een zeer goede correlatie gevonden voor besmettingsniveaus lager dan 30 microsclerotiën per gram grond (deze komen in de praktijk het meest voor): % zieke planten = $0,3 + 3,1 \times$ [gedetecteerd aantal microsclerotiën per gram grond] ($R^2=88\%$). Dit houdt in dat op licht besmette grond (volgens NAKB-normen: 0,3 tot 1 microsclerotiën per gram grond) al 0,6 tot 2,7% zieke planten te verwachten zijn. Van trompetboom werd in de controleveldjes slechts 12% ziek en in de biologisch ontsmette veldjes 7%. Waarschijnlijk mede daardoor was

de relatie minder duidelijk (R^2 slechts 53%): % zieke planten = $5,5 + 0,6 \times$ [gedetecteerd aantal microsclerotiën per g grond]. Wanneer deze relatie juist is, zou dat betekenen dat er, ook op gronden waarin de schimmel niet is aangetoond, verwelkingsziekte op zou kunnen treden. Deze uitkomst zou veroorzaakt kunnen zijn door besmet plantmateriaal, foutieve ziekte waarnemingen of een relatief sterk effect van de schimmel in de meer ontsmette veldjes als gevolg van een verlies aan ziekteverend vermogen.

Beheersing van aardappelsystenaaltjes met behulp van een vanggewas

K. Scholte
Departement Plantenteeltwetenschappen,
Wageningen Universiteit, Haarweg 333,
6709 RZ Wageningen

Aardappelsystenaaltjes (*Globodera pallida* en *G. rostochiensis*) (ACA) vormen op vele plaatsen waar intensief aardappelen worden geteeld een belangrijk probleem. De inzet van resistente rassen en bodemontsmetting met fumigantia en/of granulaire nematiciden zijn de twee belangrijkste bestrijdingsmogelijkheden. Ecologisch gezien is het gebruik van bodemontsmettingsmiddelen niet erg aantrekkelijk. De inzet van een goed functionerend vanggewas zou een alternatief kunnen zijn. Een vanggewas stimuleert het uitkomen van larven uit cysten door middel van wortel-exsudaten (lokstoffen). Indien vervolgens wordt voorkomen dat vermeerdering optreedt kan een aanzienlijke daling van de bodembesmetting worden bereikt.

In een veldproef met een tweejarige rotatie werd aardappel zelf als vanggewas gebruikt door hem acht weken (dichtheid negen planten/m²) te telen en daarna te vernietigen met glyfosaat. De beste bestrijding werd verkregen door het vanggewas in afwisseling te telen met een voor ACA hoog resistent of partieel resistent aardappelgewas. Maar zelfs wanneer hij werd afgewisseld

met een vatbaar aardappelgewas werd nog een bestrijdingseffect van gemiddeld 96% behaald. De aardappel zelf is om verschillende redenen niet erg geschikt om als vanggewas te gebruiken. Daarom werd naar een andere, meer geschikte plantensoort gespeurd.

In kasexperimenten werden negentig accessies van niet-knoldragende *Solanaceae* getest op resistentie en lokvermogen voor ACA en onder veldomstandigheden op hun groeivermogen onder Nederlandse klimaatomstandigheden. Uit dit onderzoek kwam *Solanum sisymbriifolium* als een belangrijk kandidaat-lokgewas naar voren. De soort is volledig resistent voor ACA, heeft een lokvermogen dat min of meer vergelijkbaar is met dat van de aardappel, groeit goed onder veldomstandigheden en is niet gevoelig voor vroege nachtvorsten. Bovendien bleek uit het onderzoek dat ACA het gehele jaar door gelokt kunnen worden. Dit biedt mogelijkheden om het gewas als groenbemester in het (vroege) najaar te telen. *S. sisymbriifolium* is een eenjarige, steekelige plantensoort met lichtblauwe tot witte bloemen, groeit permanent door, vormt een uitgebreid wortelstelsel en sterft pas af door wintervorst. Na afmaaien treedt gemakkelijk hergroei op. De soort is resistent voor wortelknobbelaaltjes, maar is daarentegen een goede waardplant voor de Coloradokever.

De ecologische functie van chitinases voor bodembacteriën

W. de Boer
NIOO-Centrum voor Terrestrische Oecologie,
Postbus 40, 6666 ZG Heteren

Tussen de 1 en 20 % van het aantal cultiveerbare bacteriën dat in een bodem wordt geteld kan in vitro, op agarplaten, chitine afbreken. Dit chitinolytische vermogen is zichtbaar als een heldere zone (halo) rond de kolonie op de overigens ondoorzichtige chitine-agar. Nader onderzoek naar het chitinolytisch vermogen van bodembacteriën laat echter zien dat afbraak van chitine deeltjes in modelbodems langzaam en inefficiënt is. Dit geldt met name voor bacteriën die in de bodemmatrix weinig mobiel zijn zoals pseudomonaden en bacilli. Eerder onderzoek wees al uit dat de chitine-afbraak in bodems voornamelijk het werk is van filamenteuze schimmels en actinomyceten en van glijdende bacteriën (zoals cytophagen). De vraag rijst dan waarom zoveel verschillende bodembacteriën met een beperkt chitinolytisch vermogen toch chitinasegenen hebben. Uit onderzoek aan biologische bestrijding is bekend dat chitinolytische bacteriën soms in staat zijn tot lyse van levende schimmelhyfen. Met name de hyfetop, waar de chitinefibrillen nog niet tot een rigide raster zijn gekristalliseerd, is kwetsbaar voor lyse door bacteriën.

Tot dusver werd aangenomen dat schimmellyse door

bacteriën een uiting was van competitieve interacties tussen schimmels en bacteriën. Het is echter ook mogelijk dat schimmellyse de bacteriën in staat stelt een extra energiebron aan te boren. Aangezien de bodem in het algemeen hongercondities kent, zou dit een selectie voor handhaving van chitinasegenen kunnen betekenen. In een experiment met een modelbodem bleken met name chitinolytische pseudomonaden sterk toe te nemen als er schimmelhyfen de bodem binnendrongen. Niet-chitinolytische pseudomonaden werden niet gestimuleerd. Dit duidt erop dat de groei van de chitinolytische pseudomonaden het gevolg is geweest van de hyfen zelf en niet van exsudaten uit de schimmelhyfen. De resultaten van dit experiment vormen derhalve een eerste aanwijzing dat mycoparasitaire groei een verklaring kan zijn voor het bezit van chitinasegenen in bacteriën met een beperkt chitinolytisch vermogen. De pseudomonaden lijken de mogelijkheid van mycoparasitisme met name aan te wenden tijdens hongercondities want chitinase-expressie wordt sterk geremd door de beschikbaarheid van makkelijk afbreekbare substraten, zoals glucose.

Groene-wereldhypothese bruikbaar voor bodemfytopathologisch onderzoek?

W. van der Putten
NIOO-Centrum voor Terrestrische Oecologie,
Postbus 40, 6666 ZG Heteren

De groene-wereldhypothese voert terug op een artikel van Hairston *et al.* (Hairston, Smith & Slobodkin, Am. Nat. 1960, pp. 421-424) en heeft een belangrijke impuls gegeven aan het onderzoek naar de aantalsregulatie in voedselwebben. De vraag of herbivoren door de hoeveelheid voedsel worden gereguleerd of door hun predatoren heeft een levendige discussie op gang gebracht met als doel om na te gaan of voedselwebben top-down of bottom-up worden gestuurd. Voor terrestrische ecosystemen is deze discussie vooral gehouden aan de hand van bovengrondse voorbeelden. Er is nog maar weinig aandacht geweest om dergelijke voedselwebbenadering toe te passen op bodemgebonden plantenziekten. Aan de andere kant wordt wel geprobeerd biologische bestrijdingsmiddelen te ontwikkelen voor bodemschimmels en plantenparasitaire aaltjes. Het valt te overwegen dergelijk onderzoek in een conceptueel kader te plaatsen, zoals is gedaan met de discussie over de groene-wereldhypothese.

Het onderzoek van de Plant-Microörganisme Interacties werkgroep van het NIOO-CTO richt zich op de rol van bodemziekten en -plagen in vegetatie-ontwikkelingen in ruimte en tijd. Het modelstelsel, waaraan in multidisciplinair verband wordt gewerkt, betreft de ve-

getatiesuccessie in buitenduinen. Specifieke complexen van bodempathogenen dragen bij aan successie in vegetatie. Een van de onderzoeksvragen betreft de regulatie van pathogene schimmels en plantenparasitaire aaltjes: worden deze organismen door de plant gereguleerd of door (verschillende vormen) van antagonismen en wat is de relatieve bijdrage van elk van die vormen van antagonismen. Met dit onderzoek wordt beoogd een bijdrage te leveren aan fundamentele inzichten in de mogelijkheden voor biologische bestrijding van bodemziekten en -plagen.

Microbiële gemeenschappen van eiproppen van *Meloidogyne fallax*

H. Kok en A. Papert

Instituut voor Plantenziektkundig Onderzoek,
Postbus 9060, 6700 GW Wageningen

De microbiële gemeenschap van eiproppen van *Meloidogyne fallax* werd vergeleken met de microbiële gemeenschappen van het worteloppervlak en de omringende rhizosfeergrond. De experimentele opzet was een potproef met grond afkomstig van de proefvelden

Baexem en Vredepeel. Aardappel- en tomatenplanten werden in deze grond geplant en geïnoculeerd met larven van *Meloidogyne fallax*. Na acht weken werden grond- wortel- en eipropp monsters genomen.

De (bacteriële) populatie bleek honderd tot duizend keer groter op de eiproppen dan in de omringende rhizosfeergrond. Verder bleek de bacteriële populatie van de eipop een andere voorkeur voor koolstofbronnen te hebben dan de populatie van het worteloppervlak. Voor een deel konden deze verschillen gerelateerd worden aan hetgeen bekend is over de chemische samenstelling van de eipopmatrix. Ook de DNA-fingerprints van de bacteriële eipop- en wortelgemeenschappen waren verschillend (bepaald met Denaturing Gradient Gel Electrophoresis, DGGE). Van de bacteriën en schimmels die geïsoleerd zijn van de eiproppen vertoonden respectievelijk 22 en 76 % in vitro antagonistische activiteit tegen de eiparasitaire schimmel *Verticillium chlamydosporium*.

De conclusie van het onderzoek is dat de microbiële gemeenschap van *Meloidogyne fallax* eiproppen zich kenmerkt door een zeer hoge populatiedichtheid van bacteriën, structureel en functioneel verschillend is van de omringende microbiële gemeenschap en mogelijk een rol speelt bij de bescherming van de nematode-eieren tegen parasitaire schimmels.

KNPV-werkgroep 'Phytophthora en Pythium'

Samenvattingen van de bijdragen, gehouden op de bijeenkomst van 18 september 1998

Phytophthora spp. in de hydrocultuur van witloof

N. Demeulenaere¹, R. Sarrazyn² en M. Höfte¹

¹ Lab. Fytopathologie, Universiteit Gent, Coupure Links 653, B-9000 Gent

² POVLT, Ieperseweg 87, B-8800 Rumbeke, België

In België wordt ongeveer 75% van de witloof geforceerd in hydrocultuur, terwijl in West-Vlaanderen zelfs 90% van de telers witloof forceren in een voedingsoplossing. Deze voedingsoplossing is een ideale omgeving voor Oomycota zoals *Phytophthora* en *Pythium* spp. Deze zogenaamde 'pseudoschimmels' kunnen zich via hun zoösporen actief verspreiden in het systeem en veroorzaken wortelrot of tasten de vezelwortels aan. Er wordt algemeen aanvaard dat vooral *Phytophthora cryptogea* de oorzaak is van wortelrot bij witloof, alhoewel in vroegere rapporten ook *Phytophthora erythroseptica* werd aangezien als een wortelrotverwekker bij witloof. Verbruining van de vezelwortels wordt voornamelijk veroorzaakt door *Pythium mastophorum*. In dit werk hebben we vooral de *Phytophthora* spp. die witloof aantasten nader willen onderzoeken. Via artificiële infecties met mycelium en zoösporen werd aangetoond dat veertig zoösporen/ml of 1 ng mycelium droge stof/ml afkomstig van *Phytophthora cryptogea* voldoende is om wortelrot te veroorzaken. Zes dagen na infectie kon de schimmel via uitplantingen worden aangetoond, terwijl visuele symptomen zichtbaar waren na ongeveer negen dagen. Bovendien bleek een tomaten-isolaat van *Phytophthora erythroseptica* eveneens in staat wortelrot te veroorzaken bij witloof. Verschillende detectiemethodes voor *Phytophthora* werden geëvalueerd. *Phytophthora* kon worden aangetoond in zieke wortels door uitplanting op het selectieve CPARPH medium. Een bait methode met witloofwortelstukjes kon worden aangewend voor de detectie van *Phytophthora* in de grond. Voor de detectie van *Phytophthora* in water werd een *Phytophthora* E ELISA kit van Agri-Diagnostic Associates uitgetest, doch deze kit bleek weinig gevoelig voor *Phytophthora cryptogea* daar 1000 zoösporen/ml niet meer konden gedetecteerd worden. Een

nested PCR techniek ontwikkeld door Bonants et al. (1) op basis van ITS gebieden van het rRNA bleek echter zeer interessant. Hierbij worden in eerste PCR ronde de primers ITS4 en DC6 gebruikt, gevolgd door een tweede PCR ronde met de specifieke CryF2 en CryR2 primers. Via deze methode konden minder dan veertig zoösporen/ml afkomstig van *Phytophthora cryptogea* worden gedetecteerd in de voedingsoplossing. Ook kon de schimmel worden aangetoond in DNA geïsoleerd van zieke witloofwortels. Met behulp van de specifieke CryF2 en CryR2 primers kon echter geen onderscheid gemaakt worden tussen *P. cryptogea* en *P. erythroseptica*.

Ook werden reeds enkele initiële experimenten gedaan in verband met de bestrijding van *Phytophthora* in de witloofteelt. Eerder toevallig werd ontdekt dat witloofwortels die een veldbehandeling met Topsin M en Alto hadden ondergaan, niet meer konden geïnfecteerd worden door *Phytophthora cryptogea*. Deze waarneming dient zeker verder onderzocht te worden. *Pseudomonas aeruginosa* PNA1, afkomstig van chickpea wortels in India, vertoonde een sterk antagonisme tegen *Phytophthora cryptogea* in vitro. Deze stam produceert twee fenazine antibiotica, namelijk fenazine-1-carboxylzuur en oxychlororaphine, die wellicht een rol spelen in het antagonisme. Een fenazine en tryptofaan-auxotrofe mutant van *P. aeruginosa* PNA1, die anthranilaat overproduceert, was eveneens sterk antagonistisch ten opzichte van *P. cryptogea*. Daar ook zuiver anthranilaat een inhiberende werking op *Phytophthora cryptogea* had, is het antagonisme van deze mutant waarschijnlijk te verklaren door anthranilaat productie. Vroeger werd reeds aangetoond dat anthranilaat ook *Pythium* spp. kan onderdrukken (2). Verder onderzoek moet uitwijzen of *P. aeruginosa* PNA1 en/of anthranilaat *Phytophthora* kan onderdrukken in de hydrocultuur van witloof.

Referenties:

- (1) Bonants, P., Hagenaar-De Weerd, M., Van Gent-Pelzer, M., Lacourt, I., Cooke, D. & Duncan, J. (1997) Detection and identification of *Phytophthora fragariae* Hickman by the polymerase chain reaction. European Journal of Plant Pathology **103**: 345-355.
- (2) Anjaiah, V., Koedam, N., Nowak-Thompson, B., Loper, J.E., Höfte, M., Tambong, J.T. & Cornelis, P. (1998) Involvement of phenazines and anthranilate in the antagonism of *Pseudomonas aeruginosa* PNA1 and Tn5 derivatives toward *Fusarium* spp. and *Pythium* spp. Molecular Plant-Microbe Interactions **11**: 847-854.

Moleculaire manipulatie van oömyceten

F. Govers

Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen Universiteit en onderzoekschool Experimentele Plantenwetenschappen, Binnenhaven 9, 6709 PD Wageningen.

Phytophthora en *Pythium* soorten behoren tot de klasse der oömyceten, afdeling oömycota, en staan evolutionair gezien ver verwijderd van de hogere schimmels uit de afdelingen ascomycota en de basidiomycota. Begin jaren negentig is een begin gemaakt met het ontwikkelen van methoden ten behoeve van moleculair-genetisch onderzoek aan oömyceten, in het bijzonder aan *Phytophthora infestans*, de veroorzaker van de aardappelziekte.

Ons onderzoek richt zich op het ontrafelen van de interactie tussen plant en pathogeen op moleculair en cellulair niveau. Om te kunnen onderzoeken waarom *P. infestans* pathogeen is op aardappel en tomaat, en hoe *P. infestans* in sommige aardappelcultivars en in niet-waardplanten afweerreacties induceert, isoleren en karakteriseren wij genen uit *P. infestans* die direct of indirect verantwoordelijk zijn voor de synthese van pathogeniteitsfactoren en elicatoren. Met behulp van gerichte mutagenese kan onderzocht worden in hoeverre deze genen cruciaal zijn voor pathogenese of voor het induceren van afweerreacties.

Dat gerichte mutagenese mogelijk is in *P. infestans* is aangetoond met het *inf1* gen. *Inf1* codeert voor een 10 kDa extracellulair eiwit, het elicatine INF1. Elicitines zijn elicitors die in soorten uit het geslacht *Nicotiana* een overgevoeligheidsreactie induceren. Er wordt verondersteld dat elicitines de waardplantenreeks van *Phytophthora* beperken. Om te onderzoeken of INF1 fungeert als een avirulentiefactor die in *Nicotiana* resistentie induceert tegen *P. infestans*, hebben wij gerichte mutagenese uitgevoerd door *P. infestans* te transformeren met *inf1* constructen in 'sense' en anti-sense' oriëntatie. Op die manier werden verschillende INF1 deficiënte stammen verkregen. Deze stammen zijn nog steeds pathogeen op aardappel maar kunnen, in tegenstelling tot wildtype *P. infestans* stammen, ook sporulerende lesies vormen op *Nicotiana benthamiana*. Hiermee is het bewijs geleverd dat herkenning van het elicitoreiwit INF1 een cruciale rol speelt in de resistentie van *N. benthamiana* tegen *P. infestans* (Kamoun *et al.* 1998 Plant Cell **10**, 1413-1425).

Bij onderzoek naar het *in planta* geïnduceerde gen *ipiO*, werd de activiteit van de *ipiO*-promoter onderzocht door *P. infestans* te transformeren met een construct waarin de *ipiO*-promoter gefuseerd is aan het GUS reporter gen. Hieruit bleek dat *ipiO* tijdens infectie specifiek tot expressie komt in de tip van hyfen die

de plantencellen binnendringen hetgeen wijst op een rol voor IPI-O in de pathogenese (van West *et al.* 1998 Fungal Genetics and Biology **23**, 126-138). Tot dusver is GUS het enige reporter gen waarvan aangetoond is dat het werkzaam is in oömyceten.

Om fysiso-specifieke elicatoren van *P. infestans* te karakteriseren willen we de betreffende genen, *avr* genen, isoleren met behulp van positionele clonering. Op basis van AFLP merkers werd een moleculair-genetische koppelingskaart van *P. infestans* geconstrueerd (van der Lee *et al.* 1998 Fungal Genetics and Biology **21**, 278-291). Momenteel wordt gericht zocht naar AFLP merkers die sterk gekoppeld zijn aan *avr* genen en deze zullen gebruikt worden om *avr* genen te isoleren.

Detection of *Phytophthora* species with the *Rhododendron* leaf test

K. Themann¹ and S. Werres²

¹ Institut für Mikrobiologie der Universität Braunschweig, Konstantin-Uhde-Str. 5, D - 38106 Braunschweig

² Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Messeweg 11/12, D - 38104 Braunschweig

Fungus-like microorganisms of the genus *Phytophthora* are important soil-borne pathogens in horticulture and on trees and shrubs. *Phytophthora* species can cause for example root rot, collar rot, twig blight and fruit rot. Disease development can be slow especially in woody plants and very often symptoms develop long after infection has taken place. Up to now diagnosis for infection with *Phytophthora* species has mainly been done by visual assessment of disease symptoms and by microbiological examination. Both methods are not very successful for detecting latent infections especially in voluminous and woody root systems. To lower the risk that *Phytophthora* species are spread by latently infected plants, easy to handle methods for routine screening of plant material, of soil before planting and for the examination of recycling water in nurseries and hydroponic systems are necessary.

Diagnostic techniques which are very easy to handle are bait tests. In experiments *Rhododendron* leaves of the cultivar *R. catawbiense* 'Cunningham's White' have been proved to be a very attractive bait for *Phytophthora* species. For baiting 200 ml of root pieces of about 2 cm in length or 200 ml soil or 400 ml water were filled into a plastic container (size: 11.5 x 18.5 x 5 cm). To the root and the soil samples 400 ml deionised water was added. Then 5 freshly picked *Rhododendron* leaves we-

re placed on the water surface of each plastic container. Incubated at room temperature (about 20°C) in the in-vitro experiments these leaves trapped a wide range of *Phytophthora* species even those which are not known to attack *Rhododendron* under natural conditions. Within 2 to 8 days most of the *Phytophthora* species under investigation caused characteristic spots on the *Rhododendron* leaves from which *Phytophthora* structures grew when placed on carrot agar. But there was no successful baiting of *P. fragariae* var. *fragariae* (Red Core on strawberry) and var. *rubi* (root rot on Red Raspberry) and there was only a very low trapping rate with the *P. erythroseptica* isolate under investigation. Incubation of the samples at 15°/10°C favours the trapping of *Phytophthora* species which prefer low temperatures for development, like *P. syringae*.

Pythium species, which are taxonomically very closely related to the genus *Phytophthora*, and which are present in nearly every root sample, soil and water sample, could invade the tissue of the *Rhododendron* leaves too. However using *Rhododendron* leaves with a well developed cuticula most of the *Pythium* species under investigation needed much more time than the *Phytophthora* species to infect the healthy leaf tissue. Furthermore *Pythium* species usually cause leaf symptoms which look different from those caused by *Phytophthora* species. And *Pythium* species preferred to enter those leaf parts which were under water during the incubation period: the leaf tip and the base. That means, isolation of *Pythium* spp. from the tissue samples can be very easily prevented by starting with the isolation procedure as soon as the characteristic leaf spots appear and by taking no tissue from the leaf tip and base.

Furthermore the *Rhododendron* leaves with a well developed cuticula facilitate the minimizing of bacterial contamination during the isolation procedure without using selective media. This is a great advantage because some *Phytophthora* species are suppressed by supplements like antibiotica. Bacteria are unable to enter the healthy tissue of the *Rhododendron* leaves. Also the bacterial flora on the leaf surface can be killed or reduced to a minimum by careful washing of the leaves with a brush under running tap water, followed by surface disinfection and by perfect drying of the leaf surface before tissue pieces are cut out to place on an agar medium.

During the last years the *Rhododendron* leaf test has been applied to a wide range of root, soil and water samples from nurseries, public green spaces and from forest areas. Different *Phytophthora* species, known and unknown ones, have been detected with this bait test. So the *Rhododendron* leaf test has been proven to be a sensitive and very easy to handle diagnostic tool for the routine screening of the *Phytophthora* species.

Literature

- Werres, S., Hahn, R. and K. Themann, 1997. Application of different techniques to detect *Phytophthora* spp. in roots of commercially produced *Chamaecyparis lawsoniana*. Journal of Plant Diseases and Protection 104(5), 474-482.
- Themann, K. and Werres, S., 1998. Verwendung von *Rhododendron*blättern zum Nachweis von *Phytophthora*-Arten in Wurzel- und Bodenproben (Use of *Rhododendron* leaves to detect *Phytophthora* species in root and soil samples). Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 50(2), 37-45.

Verwijdering van *Phytophthora cinnamomi* uit recirculatiewater met langzame zandfiltratie

E. van Os

IMAG-DLO, Postbus 43, 6700 AA Wageningen

De Nederlandse glastuinbouw is de afgelopen vijftien jaar vrij massaal overgeschakeld op grondloze teeltsystemen. Wetgeving verplichtte de tuinders om gesloten teeltsystemen toe te passen, waarbij water en nutriënten worden hergebruikt. Hergebruik houdt het risico in van verspreiding van ziekten over het gehele bedrijf. Dit was de belangrijkste reden voor onderzoek naar mogelijkheden om pathogenen uit het recirculatiewater te verwijderen. De huidige ontsmettingssystemen (verhitting, ozon, UV) zijn high-tech en duur en daarom alleen op grotere bedrijven toepasbaar. In vergelijking hiermee is langzame zandfiltratie een niet-chemische, goedkope en robuuste methode die dus ook op kleinere bedrijven goed toepasbaar is.

Het onderzoek naar langzame zandfiltratie is uitgevoerd op het IMAG-DLO, in samenwerking met de Proefstations in Naaldwijk en Boskoop en het LU departement AMST. Het onderzoek richtte zich op de randvoorwaarden (korrelgrootteverdeling van het zand, filtratiesnelheid) waaronder het principe op glastuinbouwbedrijven kan werken en het werkingsmechanisme om pathogenen te verwijderen (fysisch, biologisch, mechanisch). Hiervoor was een kas ingericht met 12 onafhankelijke gesloten teeltsystemen met elk een eigen langzaam zandfilter. Aan het influent werden pathogenen toegevoegd in een bekende concentratie, terwijl het effluent gedurende korte of langere tijd werd bemonsterd op de uitstromende pathogenen.

Uit de proeven bleek dat *Phytophthora cinnamomi* voor 100% te verwijderen was bij een lage stroomsnelheid (0,1 m.h-1) en een fijne of een middel korrelgrootte verdeling (zandfractie 0,15-0,35 mm en 0,2-0,8 mm). Tevens bleek dat *P. cinnamomi* in zand met een lage biologische lading net zo goed te verwijderen was als in zand met een hoge biologische lading. Dit duidt op een belangrijk aandeel van een fysisch verwijderingsmechanisme en een kleiner aandeel van een biologisch mechanisme.

Phytophthora multivesiculata

R. Pieters¹ en P.J.M. Bonants²

¹ Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102,
6700 HC Wageningen

² IPO-DLO, Postbus 9060,
6700 GW Wageningen

In 1991 ontving de Plantenziektenkundige Dienst voor het eerst zieke *Cymbidium* planten van verschillende telers. De bladeren vertoonden een karakteristiek dwarsgestreept bandenpatroon. Er werd een *Phytophthora* soort uit geïsoleerd waarvan de morfologie niet overeen kwam met reeds eerder beschreven soorten. Van *P. cactorum*, *P. nicotianae*, *P. palmivora* en *P. erythroseptica* var. *erythroseptica* is bekend dat zij ook orchideeën kunnen aantasten. De nieuwe *Phytophthora* vertoonde echter slechts enige gelijkenis met *P. porri* en *P. megasperma*.

De onbekende *Phytophthora* heeft semi-papillate tot non-papillate sporangia en overwegend amphigyne antheridia, op grond van deze eigenschappen behoort deze soort in group IV van Waterhouse. Hij onderscheidt zich van de andere soorten in deze klasse door een maximum groeitemperatuur van 35°C, grote aantallen catenulate hyfezwellingen en interne proliferatie van sporangia. Met behulp van isozym analyse kon worden aangetoond dat het hier een uniek electrophoretisch type betrof, duidelijk te onderscheiden van *P. porri* en *P. megasperma*.

De ITS (internal transcribed spacer) regions van het ribosomale DNA varieëren tussen soorten. De sequentie van deze gebieden werd van de onbekende *Phytophthora* bepaald en vergeleken met die van meer dan 40 *Phytophthora* soorten. De ITS sequenties waren uniek. Een betrekkelijk nieuwe DNA fingerprinting techniek, AFLP (amplified fragment length polymorphism), werd gebruikt om DNA fingerprints te genereren van deze nieuwe soort. Na vergelijking met DNA fingerprints van meer dan 40 *Phytophthora* soorten bleek dat ook deze een uniek patroon te zien gaven.

Op grond van morfologische, biochemische en moleculair biologische kenmerken werd geconcludeerd dat de *Phytophthora* uit *Cymbidium* een nieuwe nog niet beschreven soort is. De hyfezwellingen die in karakteristieke ketens gevormd worden, hebben geïnspireerd tot de naam *Phytophthora multivesiculata*. De beschrijving van deze nieuwe soort is inmiddels verschenen in European Journal of Plant Pathology **104** (7): 677-684.

Een nieuwe Phytophthora soort gevonden?

W. Man in 't Veld

Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102,
6700 HC Wageningen

In 1993 werd de Plantenziektenkundige Dienst geconfronteerd met *Rhododendron*struiken, waarvan de bloemen en bovenste bladeren verwelkt waren. Hieruit werd een *Phytophthora* geïsoleerd die niet éénduidig op naam te brengen was. Dit jaar, een typisch 'Phytophthora-jaar', kwamen een zevental inzendingen binnen van *Rhododendron*-planten met dezelfde symptomen. De aangetaste planten zijn meestal tientallen jaren oud en afkomstig uit verschillende delen van het land.

In alle gevallen werd een *Phytophthora* soort geïsoleerd, die vergelijkbare eigenschappen had met het iso-laar uit 1993. Kenmerkend was de massale aanwezigheid van sporangiën direct na isolatie. Deze sporangiën zijn papillaat, afvallend en veelal in trosvormige structuren. In dit opzicht doet deze *Phytophthora* aan de bekende soort *Phytophthora palmivora* denken. *Phytophthora palmivora* is echter een tropische soort, die in ons klimaat niet zou overleven. Bovendien is de optimale groeitemperatuur van de *Phytophthora ex Rhododendron* ~18°C, terwijl die van *P. palmivora* ~28°C is.

Uit de literatuur is bekend dat *P. palmivora* isozymatisch heel consistent is op het Mdh-2 locus. De *Rhododendron* isolaten verschilden op dit locus van *P. palmivora*. Ook de ITS sequentie verschilde met die van *P. palmivora*. Conclusie: Het is waarschijnlijk dat we hier te maken hebben met een nieuwe *Phytophthora*-soort.

Moleculair taxonomisch onderzoek aan Pythium

A.W.A.M. de Cock¹, G.R. Klassen² en
C.A. Lévesque³

¹Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS),
Julianalaan 67, 2628 BC Delft

²Department of Microbiology, University of
Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada

³Agriculture and Agri-Food Canada, Pacific Agri-
Food Research Centre, Summerland, B.C.,
Canada

De taxonomie bij schimmels van het geslacht *Pythium* is gebaseerd op morfologie. Omdat morfologische kenmerken bij dit geslacht grote variatie en overlappingsen vertonen is de taxonomische indeling en de identifica-

tie op soortsniveau vaak zeer problematisch. Om hierin verbetering te brengen werden vertegenwoordigers van alle beschikbare soorten (ruim 100) onderzocht met een aantal verschillende moleculaire methoden. Om de intraspecifieke variatie vast te stellen werden, indien beschikbaar, meerdere isolaten per soort onderzocht (totaal ruim 400).

Restrictie patronen van PCR geamplificeerde inter-genic spacers (IGS) van het ribosomale DNA bleken bij de meeste soorten te corresponderen met de indeling op grond van morfologie. Echter, binnen een vijftiental soorten werden 2 of meer sterk verschillende RFLP groepen gevonden; deze soorten zullen gesplitst moeten worden in 2 (of meer) soorten. Een even groot aantal bleek echter synoniem met andere beschreven soorten (identieke RFLP-patronen). Random amplified polymorphic DNA (RAPD) patronen van de stammen bevestigden deze resultaten. Deze technieken maken het mogelijk om populaties en soorten af te bakenen. Bepalen van verwantschappen is niet mogelijk omdat

RFLP en RAPD patronen tussen soorten sterk verschillen; ook als ze nauw verwant zijn is de overeenkomst beperkt.

Verwantschap van soorten werd bepaald door sequencing van de internal transcribed spacer (ITS) van het ribosomale DNA. Groeperingen in een phylogenetische boom, gebaseerd op deze sequenties, bleken te corresponderen met sporangiumtypes; correlatie van kenmerken van de geslachtelijk structuren met groeperingen in de boom was meestal minder duidelijk. Door vergelijking van sequenties werden voor een groot aantal soorten unieke oligo-nucleotidensequenties geselecteerd. De soortspecificiteit daarvan werd bepaald met behulp van 'reverse dot blot' hybridisatie. Het uiteindelijke doel is deze oligonucleotiden in een DNA chip toe te gaan passen voor snelle en betrouwbare identificatie van *Pythium*, ook bij monsters waarin meerdere soorten tegelijk aanwezig zijn, zoals grondmonsters.

Samenvattingen van de bijdragen, gehouden op de bijeenkomst van 17 september 1999

Involvement of Phytophthora species in Central en Western European oak decline and the influence of site factors and nitrogen input on the disease

*T. Jung, H. Blaschke and W. Oßwald
Institute of Forest Botany, Forest
Phytopathology, Am Hochanger 13,
D-85354 Freising, Germany*

From 1994 to 1999 a survey was made in c. 100 oak stands in Central and Western Europe on the occurrence of *Phytophthora* species in the rhizosphere. The most widespread species were *Phytophthora quercina* sp. nov., *P. citricola* and *P. cambivora*. Eight other *Phytophthora* species were isolated infrequently. Soil infestation tests proved *P. quercina* and *P. cambivora* being the most aggressive species to fine roots of *Quercus robur*, *Q. petraea* and *Q. ilex*. The results of an intense study concerning the health condition of the crowns and fine root systems of 217 oaks in 35 stands on a range of different sites in Bavaria indicate that there are at least two different complex diseases being referred to under the name 'oak decline'. In stands with a soil pH (CaCl₂) > 3.5 *Phytophthora* spp. were commonly isolated from rhizosphere soil and a highly significant correlation existed between the health condition of the

crown and different root parameters, whereas no such correlation was found on acid soils (pH < 3.5) without *Phytophthora*. Considering their high aggressivity to oak *Phytophthora* species are most likely to be heavily involved in oak decline on neutral to moderately acid sites. Anthropogenic nitrogen input as well as climatic changes are discussed as triggering factors.

Hybridisatie tussen *Phytophthora* soorten in de natuur

*W. Man in 't Veld¹, P. Bonants², A. de Cock³,
M. Hagenaar - de Weerd² en
R. Baayen¹*

¹ *Plantenziektenkundige Dienst (PD)
Wageningen*

² *Instituut voor Plantenziektenkundig
Onderzoek (IPO) Wageningen*

³ *Centraal Bureau voor Schimmelcultures (CBS)
Delft*

In de loop van een vijftal jaren werden uit vijf waardplanten elf morfologisch vergelijkbare *Phytophthora* stammen geïsoleerd die niet eenduidig op naam gebracht konden worden. Deze stammen waren papillaat, homothallisch, ze hadden overwegend amphigyne

antheridia en een maximum groeitemperatuur van 36.5°C. Isozym analyse toonde aan dat deze stammen het resultaat waren van kruisingen, waarbij hoogstwaarschijnlijk *P. nicotianae* en *P. cactorum* betrokken waren. Met behulp van Southern blot analyse van Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) fingerprint patronen kon worden aangetoond dat species-specifieke banden van zowel *P. nicotianae* als *P. cactorum* inderdaad aanwezig waren in deze stammen. Er werd geconcludeerd dat deze stammen het resultaat waren van hybridevorming tussen *P. nicotianae* en *P. cactorum*.

Uit restrictie enzym analyse van mitochondriaal DNA (mtDNA) uit drie hybride stammen bleek dat deze eenduidig *P. nicotianae* mtDNA bevatten. Dit bevestigde het ouderschap van *P. nicotianae*. RFLP analyse van de ITS gebieden (internal transcribed spacer) van het ribosomaal DNA (rDNA) toonde aan dat de ITS sequenties van beide ouders aanwezig waren in de hybriden. Een ontwikkelde multiplex PCR met primers voor beide soorten bevestigde dit beeld. Computeranalyse van Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) DNA fingerprintpatronen van de hybriden en beide ouders liet zien dat de elf hybride stammen clusterden precies tussen *P. nicotianae* en *P. cactorum* in. AFLP analyse liet bovendien zien dat hoogstwaarschijnlijk meerdere hybridisatie gebeurtenissen hadden plaatsgevonden.

Het Masterplan Phytophthora: een breed offensief tegen de aardappelziekte

H.T.A.M. Schepers (in samenwerking met taskforce Masterplan)
PAV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

De problemen met *Phytophthora infestans* in aardappelen zijn de laatste jaren behoorlijk toegenomen. De schimmel is agressiever dan voorheen, en kan zich sinds enkele jaren ook geslachtelijk voortplanten. De combinatie van deze factoren maakt de schimmel veel moeilijker te bestrijden. Zeker als de weersomstandigheden voor *Phytophthora* gunstig zijn.

Op zich is *Phytophthora* met fungiciden in de hand te houden. Het probleem is echter dat het vrij veel bespuitingen vraagt en milieubelasting veroorzaakt. De oplossing om *Phytophthora* met minder milieubelasting beheersbaar te houden, is een brede en preventieve aanpak. Immers, als alle mogelijke bronnen van de schimmelziekte aangepakt worden en alle beschikbare kennis ingezet wordt, zal de schimmel zich niet zo vroeg openbaren en zich minder snel verspreiden.

Op initiatief van LTO-Nederland hebben aardappelonderzoekers, voorlichters, overheid, milieuorganisaties,

industrie en het landbouwbedrijfsleven gezamenlijk een plan van aanpak opgesteld hoe de ziekte vooral ook op bedrijfsniveau te beheersen. Dat moet leiden tot een vermindering van de milieubelasting met 35% in 2001 en met 50% in 2005 ten opzichte van de periode 1996 t/m 1998. Het Masterplan *Phytophthora* stelt ook nadrukkelijk als doel dat de continuïteit van de aardappelteelt niet in gevaar mag komen.

Het Masterplan startte voorjaar 1999 en gaat drie jaar lopen. De aardappeltelers dragen voor het uitvoeren van het plan tien gulden per hectare per jaar bij. Een aantal activiteiten die dit seizoen zijn uitgevoerd: het verbeteren van waarschuwingssystemen, het organiseren van een Open Meteo Netwerk, invloed nagaan van aardappels onder plastic als ziektebron en het opzetten van een meldsysteem voor afvalhopen. Daarnaast zijn diverse voorlichtings- en bewustwordingsactiviteiten georganiseerd en zijn ook onderzoeksactiviteiten opgestart die resultaten op lange termijn moeten gaan opleveren.

'MIOPRODIS'

J. Postma
IPO, Postbus 9060, 6700 GW Wageningen

MIOPRODIS is het acroniem van het EU-FAIR project 'Prevention of root diseases in closed soilless growing systems by microbial optimisation, a replacement for methyl bromide' dat in maart 1999 van start ging. Het doel van dit project is om een duurzaam teeltsysteem te ontwikkelen om wortelziekten te voorkomen door de aanwezige microflora te optimaliseren. Meer algemene informatie over het project is te vinden in de samenvatting van Erik van Os (elders in dit nummer) of op internet (www.imag.dlo.nl). De taak van het IPO is enerzijds het ontwikkelen van een methode om lage concentraties zoosporen van *Pythium aphanidermatum* in de voedingsoplossing te detecteren (zie Peter Bonants, elders in dit nummer). Anderzijds wordt de algemene microflora geanalyseerd m.b.v. verschillende technieken, met als doel inzicht te verkrijgen in de populatiedynamiek en de mogelijkheden om een microbiologisch bufferend systeem te ontwikkelen. Verschillende groepen micro-organismen (aërobe bacteriën, fluorescerende pseudomonaden, actinomyceten, schimmels) worden gekwantificeerd met plaattellingen op semi-selectieve media. De moleculaire fingerprint techniek PCR-DGGE (polymerase chain reaction - denaturing gradient gel electrophoresis) wordt toegepast om de samenstelling en diversiteit van de bacteriepopulatie te bepalen. Met beide technieken zijn verschuivingen in de microflora aangetoond: tijdens de gewasgroei en a.g.v. langzame zandfiltratie. In toekomstige experimenten zal onderzocht worden of bepaalde behandelingen verschillen in ziekteontwikkeling veroorzaken en of dit correleert met een veranderde samenstelling van de microflora.

De vorming van *Phytophthora infestans* x *P.mirabilis* hybriden

L.P.N.M. Kroon

IPO, Postbus 9060, 6700 GW Wageningen

Het effect van hybride soortsvorming op waardplant-specificiteit wordt onderzocht aan de hand van *Pinfestans* x *P.mirabilis* hybriden. Isolaten uit het centre of origin (Toluca Valley, Mexico) van beide heterothallische *Phytophthora* soorten zijn gekruist op rogge-agar platen. Gevormde oösporen zijn geïsoleerd en tot kieming gebracht. Kruisingsproducten zijn geanalyseerd met AFLP en getoetst op waardplant-specificiteit. Uit de verkregen AFLP fingerprints bleken alle geïsoleerde nakomelingen hybriden te zijn. Deze hybriden gaven een heftige hypersensitieve response bij inoculatie van bladeren van het vatbare aardappelras Bintje. Het *Pinfestans* ouder-isolaat gaf zware aantasting en het *Pmirabilis* ouder-isolaat gaf een milde hypersensitieve response op bladeren van Bintje. Bladeren van *Mirabilis jalapa*, de enige bekende waard van *Pmirabilis*, reageerden niet op inoculatie met zowel de hybriden als het *Pinfestans* ouder-isolaat. Het *Pmirabilis* ouder-isolaat gaf zware aantasting.

De hybriden zullen onderling gekruist worden, en dan zal bekeken worden hoe waardplant-specificiteit en AFLP-merkers uitsplitsen in de F2 populatie.

Real time detectie van *Pythium aphanidermatum* tijdens PCR met een 'molecular beacon'

P. Bonants en J. Postma

IPO, Postbus 9060, 6700 GW Wageningen

In het EU project MIOPRODIS (coördinator ir. E. van Os, IMAG Wageningen) wordt op het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (IPO, Wageningen) gewerkt aan het ontwikkelen van een gevoelige detectiemethode voor de schimmel *Pythium aphanidermatum*.

Een nested PCR methode is ontwikkeld waarin erg gevoelig de schimmel kan worden aangetoond.

Een DNA verdunningsreeks van *P. aphanidermatum* toonde aan dat detectie mogelijk is tot 10 fg (enkele PCR en tot 1 fg (nested PCR). Ook een zoospore verdunningsreeks van de schimmel werd uitgetest. Detectie m.b.v. nested PCR is mogelijk tot 0.6 zoospore/ml. Verder werd een Molecular Beacon (MB) ontwikkeld om in een ABI PRISM 7700 spectrofluorometrische thermocycler real time de PCR amplificatie te volgen. Een MB is een fluorescentie probe welke aan de PCR mix wordt toegevoegd. Deze probe bindt tijdens de PCR reactie aan het amplicon. Gebonden MB fluoresceert terwijl ongebonden MB niet fluorescent is. Door nu tijdens de PCR reactie de fluorescentie te meten kan bepaald worden tijdens welke cyclus van de PCR de fluorescentie boven de achtergrond waarde uitstijgt, de zgn threshold value Tc. Deze waarde is een maat voor de hoeveelheid template aanwezig in het monster. Dit werd ook gedaan voor de DNA verdunningsreeks. Op deze manier kon een ijklijn worden gemaakt en is het mogelijk om de hoeveelheid template in het monster te quantificeren.

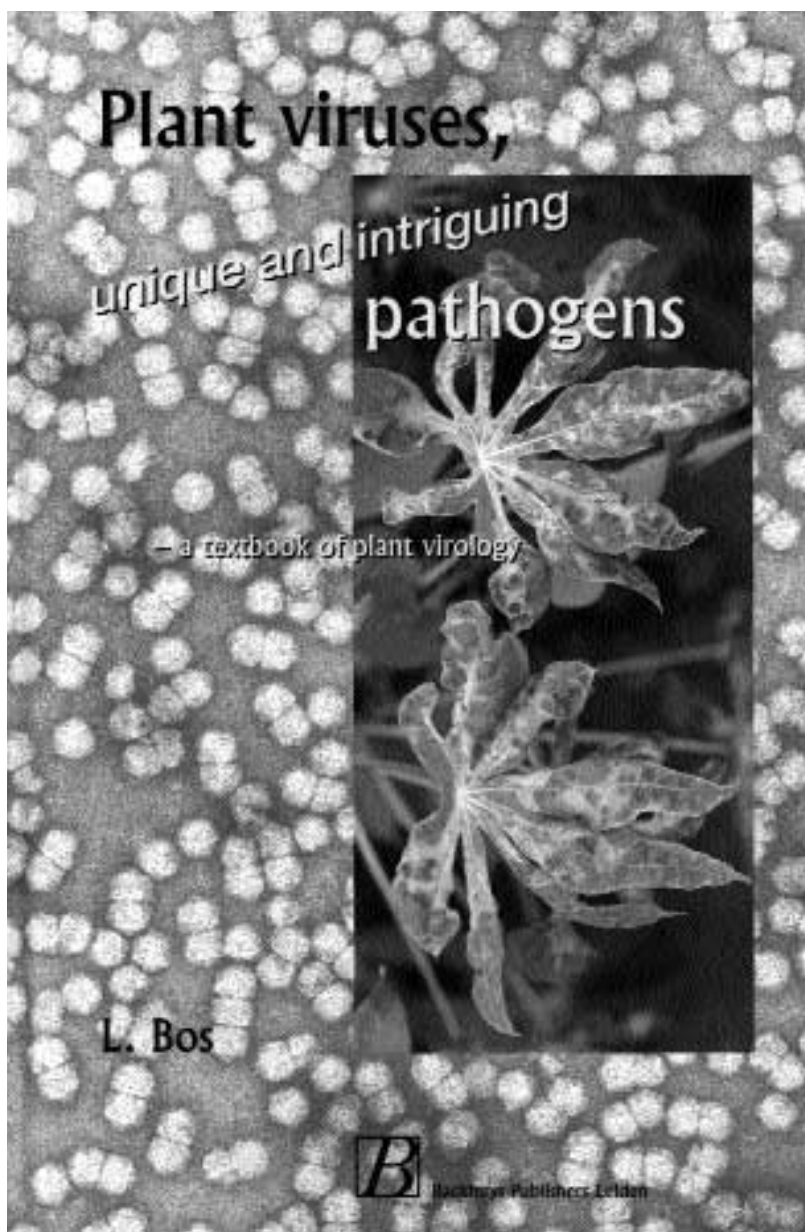
Titel:
Plant viruses, unique and intriguing pathogens. A textbook of plant virology
Auteur: L. Bos

Uitgever:
Backhuys Publishers, Postbus 321,
2300 AH Leiden.
358 pagina's, 111 figuren, 11 tabel-
len, 8 pagina's kleurenfoto's, gebon-
den.
ISBN 90-5782-012-9.
Prijs: f 150,--

Het is al weer vele jaren terug, 1983 om precies te zijn, dat het boek 'Introduction to plant virology' van L. Bos verscheen. Dit boek bleek al snel een succes en verscheen zelfs in een Indonesische vertaling. De ontwikkelingen in de wetenschap gaan echter snel en het bovengenoemde standaardwerk was dan eigenlijk ook hard aan een nieuwe uitgave toe. Dat zag de auteur ook in en na zijn pensionering in 1993 heeft hij zich dan ook aan de taak gezet om die bewerking te maken.

Die uitdaging heeft uiteindelijk geresulteerd in een sterk uitgebreide en bewerkte versie van de oude 'Introduction to plant virology'. Deze nieuwe versie is zo sterk veranderd en verbeterd dat je eigenlijk over een nieuw boek moet spreken, iets dat ook in de nieuwe titel tot uitdrukking komt: '*Plant viruses, unique and intriguing pathogens*'. Eerlijk gezegd past deze nieuwe titel ook veel beter bij dit boek. Suggesteerde de titel van het 'oude' boek nog dat het vooral een inleidende tekst was in de wereld van de plantenvirologie, de nieuwe titel dekt de lading van het nieuwe boek beter. In de diverse hoofdstukken wordt een wereld geschetst van plantenvirussen geschetst, niet zo zeer als 'boze' verwekkers van plantenziekten maar eerder van organismen die door hun unieke aard een eigen, en intrigerende, plaats innemen in het geheel van factoren die heden ten dage de voedselverzorging in onze wereld bepalen.

Het boek begint met een kort overzicht van de geschiedenis van de



plantenvirologie (hoofdstuk 2). In de hoofdstukken 3 en 4 wordt ingegaan op hoe plantenvirussen ziekten veroorzaken en hoe ze zich verspreiden. Dit gedeelte bevat ook de enige kleurenplaten die het boek rijk is: acht pagina's kleurenfoto's die een goed overzicht geven van de verscheidenheid aan symptomen en effecten die plantenvirussen kunnen veroorzaken.

De volgende drie hoofdstukken gaan meer in op de intrinsieke eigenschappen van plantenvirussen; hun specifiek deeltjeseigenschappen, vorm, opbouw en samenstelling. Vooral in hoofdstuk 7 wordt dieper ingegaan op de moleculaire aspecten van virusdeeltjes en de verscheidenheid van strategieën die

virussen gebruiken om hun beperkte genetische informatie zo optimaal mogelijk te benutten. Hoofdstuk 8 probeert orde te scheppen uit de chaos van verscheidenheid: het gaat in op de classificatie en taxonomie van de vele diverse plantenvirussen en de eigenschappen die een rol hierin spelen.

Hoofdstuk 9 behandelt de diagnose van virusziekten en gaat in op de methodes die beschikbaar zijn om virussen te detecteren en de voorwaarden die een rol spelen bij het, op grotere schaal, toepassen van deze methoden. Ook de nieuwere methoden zoals PCR hebben in dit hoofdstuk een plaatsje gekregen.

[BOEKBESPREKING

[BOEKBESPREKING

De laatste drie hoofdstukken van het boek (10 tot en met 12) staan in het teken van de meer abstracte rol van plantenvirussen. Hun ecologie en epidemiologie, hun economische impact en de rol die mensen spelen (zowel individueel als op beleidsniveau) in het belang en de impact die virusziekten kunnen hebben. Met name hoofdstuk 12 gaat dieper in op de aspecten, zowel technisch, als ook economisch en politiek, die een rol spelen bij het beheersen en bestrijden van virusproblemen. Een waardevol hoofdstuk omdat juist deze belangrijke aspecten in veel, vaak puur technisch gerichte publicaties, ontbreken.

In de epiloog ontvouwt de auteur zijn visie op het verleden, het heden en de toekomst van de plantenvirologie. Hierin breekt hij een lans voor een meer holistische benadering van plantenvirussen en de problemen die ze veroorzaken. Een zuiver technische benadering van de problemen zal nooit leiden

tot het uitbannen van virusproblemen, iets wat sowieso een onmogelijkheid is.

Het boek sluit af met twee appendices. In het eerste wordt een overzicht van de indeling en taxonomie van de verschillende groepen plantenvirussen gegeven. Niet tot op de laatste details helemaal conform de laatste officiële stand van zaken (Rapport van de Int. Comm. Of the Taxonomy of Viruses, okt. 1999) maar gezien de verschijningsdatum van zijn boek (mei 1999) en de bijna voortdurende taxonomische controverses en veranderingen, is dit de auteur niet aan te rekenen. Toch wordt een helder en bondig overzicht gegeven van alle nu bekende plantenvirusgroepen met hun belangrijkste kenmerken. Een nuttige toevoeging aan het boek. Het tweede appendix geeft een overzicht van de belangrijkste boeken en publicaties op het gebied van de plantenvirologie. Ook de oudere literatuur krijgt hierin aandacht. Het boek wordt afgesloten met een

duidelijke en uitgebreide index. *Plant viruses, unique and intriguing pathogens* is een uiterst informatief boek geworden, geschreven voor zowel studenten als wetenschappers maar ook voor eenieder die in de praktijk te maken heeft met problemen veroorzaakt door plantenvirussen. Door het gebruik van vet en cursief gedrukte trefwoorden in de tekst wordt de lezer geholpen bij het begrijpen en opnemen van de grote hoeveelheid informatie in het boek. De duidelijke foto's en illustraties vormen een goede aanvulling op de teksten evenals de uitgebreide literatuurlijsten aan het einde van elk hoofdstuk.

Het is te verwachten dat dit nieuwe boek van Bos een zelfde status zal bereiken als zijn voorganger *Introduction to plant virology*, iets wat het in de ondertitel al claimt namelijk een tekstboek op het gebied van de plantenvirologie.

René van der Vlugt

Dr. D.T.J. Kasteel

Op 10 september 1999 promoveerde aan de Wageningen Universiteit Daniella Kasteel op een onderzoek getiteld: **'Structure, morphogenesis and function of tubular structures induced by cowpea mosaic virus.'**

Promotor was dr. R.W. Goldbach, hoogleraar in de Virologie, copromotor was dr. ir. J.W.M. van Lent, universitair docent Laboratorium voor Virologie.

Korte inhoud van het proefschrift

Om infectie van een plant te bewerkstelligen moeten plantenvirussen zich van de initieel geïnfecteerde cel naar omliggende cellen en weefsels kunnen verspreiden. Voor transport van cel naar cel dienen virussen in staat te zijn om de rigide celwand te passeren en daarvoor maken zij gebruik van de plasmodesmata. Dit zijn cytoplasmatische verbindingen tussen naburige cellen die als al dan niet vertakte 'kanaaltjes' door de celwand lopen en functioneren in de communicatie tussen cellen. De functionele diameter van deze plasmodesmata (ongeveer 3 nm) is echter vele malen kleiner dan de diameter van virussen of hun genoom. Voor het transport van cel naar cel door de plasmodesmata kunnen virussen gebruik maken van verschillende mechanismen. Een belangrijk mechanisme van transport wordt gebruikt door het cowpeamozaïekvirus (CPMV) en vormt het hoofdonderwerp van het beschreven onderzoek. Volgens dit mechanisme worden complete virusdeeltjes getransporteerd door speciale buizen die het virus in de plasmodesmata aanbrengt. Een belangrijk uitgangspunt bij dit onderzoek was dat dergelijke buizen ook kunnen worden gevormd in geïsoleerde plantencellen (protoplasten), die geen celwand of plasmodesmata bezitten. Met behulp van dit protoplastensysteem zijn de structuur, de morfogenese en de functie van de buisvormige structuren van CPMV bestudeerd.

Transporteiwit

Door het aanbrengen van specifieke mutaties in het RNA 2 van CPMV werd vastgesteld dat de regio coderend voor de overlappende 48 kDa/58 kDa eiwitten betrokken is bij de vorming van de transportbuizen in protoplasten en dat de mantel-eiwitten, die eveneens door dit RNA worden gecodeerd, hierbij geen rol spelen. Verwijdering van de mantel-eiwitgenen uit RNA-2 (virusdeeltjes kunnen dan niet meer gevormd worden) bleek geen effect te hebben op de vorming van buizen, maar deze buizen bevatten uiteraard geen virusdeeltjes meer. Mutaties in de 48 kDa/58 kDa coderende sequenties leiden wel tot het verlies van het vermogen om buizen te vormen. Aangezien het 58 kDa eiwit de gehele 48 kDa aminozuur volgorde bevat, hebben mutaties in de RNA sequentie die codeert voor deze eiwitten een effect op het functioneren van beide eiwitten. Het was dus niet mogelijk om op basis van mutatieanalyse de afzonderlijk betrokkenheid van deze eiwitten bij het transportmechanisme vast te stellen. Echter door het 58 kDa afzonderlijk in protoplasten tot expressie te brengen kon worden vastgesteld dat dit eiwit niet als structureel eiwit bij de buisvorming betrokken was, maar dat het eiwit naar de kern werd getransporteerd. Deze waarneming was in overeenstemming met eerdere experimenten, waarin werd aangetoond dat het 48 kDa eiwit het enige virale genproduct is dat nodig is voor de buisvorming en derhalve het virale transporteiwit is (movement proteïn, MP).

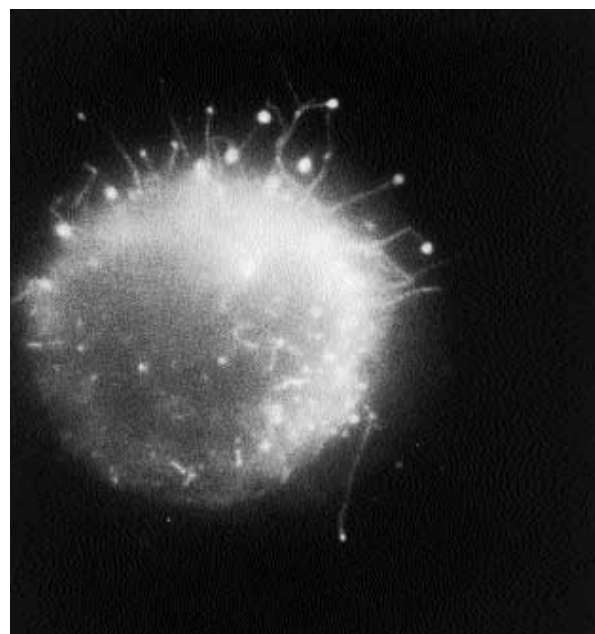
Rol van gastheereiwitten

Het is aannemelijk dat naast het virale MP ook componenten van de plant een rol spelen bij het intercellulair transport van virussen. Het virus maakt tenslotte gebruik van plasmodesmata, structuren tussen de cellen die uniek zijn voor planten. Op twee manieren werd getracht inzicht te krijgen in de mogelijke rol van gastheereiwitten bij buisvorming en virustransport. Al-

lereerst werd het MP tot expressie gebracht in dierlijke cellen (insectencellen). Naar verwachting zouden in dergelijke cellen geen buizen worden gevormd, omdat de plant-specifieke eiwitten die onderdeel uitmaken van de plasmodesma hierin ontbreken. Echter het MP was in deze insectencellen in staat om op dezelfde wijze transportbuizen te maken als was waargenomen in protoplasten. Dit betekent dat, indien gastheereiwitten betrokken zijn bij de vorming van dergelijke buizen, deze geconserveerd moeten zijn in zowel dier als plant. Ten tweede werden buizen die in plantenprotoplasten werden gevormd, geïsoleerd en biochemisch geanalyseerd. Deze experimenten toonden aan dat alleen het MP deel uitmaakt van de transportbuizen. Een katalytische rol van niet detecteerbare hoeveelheden gastheereiwitten in het proces van buisvorming kon echter niet worden uitgesloten.

Virustransport - conclusie

Het mechanisme van transport van virusdeeltjes door buizen blijkt een belangrijke rol te spelen bij de infectie van soms zeer verschillende virussen. Zo werd dit mechanisme ook vastgesteld voor twee andere virussen, namelijk het bromemo-



Lichtmicroscopische opname van transportbuizen die aan de buitenkant van geïsoleerde plantencellen gevormd kunnen worden door het cowpea mozaïek virus

PROMOTIE

zaïekvirus (BMV) en het alfafamozaïekvirus (AMV). Deze twee virussen behoren tot de familie van de Bromoviridae en zijn genetisch verwant aan het tabaksmozaïekvirus (TMV). Opmerkelijk genoeg vertegenwoordigt TMV een groep van virussen die een geheel ander mechanisme van cel-cel transport gebruikt, namelijk transport van een RNA-MP complex door morfologisch ongemodificeerde plasmodesmata. Het feit dat de MPs van BMV en AMV in staat zijn om te aggregeren tot transportbuizen zou kunnen betekenen dat dit een meer algemene eigenschap van plantenvirale transporteiwitten is. Deze hypothese wordt verder onderbouwd met behulp van gegevens uit de literatuur en additionele experimentele gegevens.

Dr. I.M.M.S. Silva

Op 17 september 1999 promoveerde aan de Wageningen Universiteit Isabel Silva op een onderzoek getiteld: '**Identification and evaluation of *Trichogramma* parasitoids for biological pest control**' (Identificatie en evaluatie van *Trichogramma* sluipwespen voor biologische bestrijding van plagen).

Promotor was dr. J.C. van Lenteren, hoogleraar in de Entomologie, copromotor was dr. ir. R. Stouthamer, universitair docent Entomologie.

Korte inhoud van het proefschrift

Sluipwespen van het geslacht *Trichogramma* worden gebruikt als biologische bestrijders van Lepidoptera (vlinders). Van de wereldwijd 180 beschreven *Trichogramma*-soorten worden slechts vijf soorten op grote schaal gebruikt. Voor een effectiever gebruik van deze sluipwespen tegen plagen zijn betere methoden nodig om *Trichogramma*-soorten/lijnen te selecteren. Het hoofddoel van het beschreven onderzoek was om criteria en methoden voor identificatie en selectie van *Trichogramma*-soorten/

lijnen voor biologische bestrijding te onderzoeken.

Identificatie

Een van de eerste problemen die onderzoekers hebben wanneer ze met *Trichogramma*-soorten werken is de taxonomische identiteit van deze soorten. Naast de klassieke identificatiemethoden zijn simpeler en praktischer methoden hard nodig. Karakterisering en identificatie met behulp van moleculaire methoden werd toegepast op vijf Portugese *Trichogramma*-soorten. Deze methoden zijn: 1) elektroforese van de geamplificeerde – met behulp van de polymerase kettingreactie (PCR) – 'internal transcribed spacer 2' van ribosomaal DNA (rDNA-ITS2), gevolgd door digesties - met behulp van restrictie-enzymen - en 2) esterases elektroforese. De vijf *Trichogramma*-soorten uit Portugal, *T. bourarachae*, *T. cordubensis*, *T. evanescens*, *T. pintoii* en *T. turkestanica*, konden makkelijk van elkaar onderscheiden worden met behulp van determinatiesleutels die gemaakt zijn op basis van de twee moleculaire methoden. De twee methoden kunnen, samen met de andere determinatiemethoden, gebruikt worden voor identificatie van veldexemplaren, of kunnen op zichzelf gebruikt worden voor detectie van mogelijke laboratoriumcontaminaties.

De poging tot paren tussen soortgenoten en niet-soortgenoten is onderzocht als 'extra 'gereedschap' om individuen van verschillende soorten te onderscheiden. Paringspogingen vonden vaker plaats tussen individuen van dezelfde soort, maar kwamen ook voor tussen individuen van verschillende soorten. De specificiteit van paringspogingen kan dus niet worden gebruikt als een algemeen taxonomisch 'gereedschap' voor *Trichogramma*. Twee chemische stoffen die mogelijk een rol spelen in de herkenning van paringspartners in *Trichogramma* werden gekarakteriseerd. Deze twee stoffen worden geproduceerd door maagdelijke vrouwtjes en werden niet aangetroffen in groepjes waar

mannetjes en vrouwtjes samen voorkomen, noch in groepjes van mannetjes alleen.

Reproductie

Vanuit het standpunt van biologische bestrijding beredeneerd, zijn alleen de *Trichogramma*-vrouwtjes nuttig, omdat ze de eieren van het plaaginsect parasiteren. Er zijn *Trichogramma*-soorten waar maagdelijke vrouwtjes alleen vrouwelijke nakomelingen produceren (thelytokie). In de meeste gevallen is thelytokie gerelateerd aan de aanwezigheid van *Wolbachia*, een endosymbiotische bacterie. In sommige gevallen zijn alle vrouwtjes in een populatie geïnfecteerd met deze bacterie (gefixeerde populaties) en in andere gevallen komen geïnfecteerde en niet-geïnfecteerde vrouwtjes samen voor (niet-gefixeerde populaties). De hypothese werd getoetst dat in gefixeerde populaties het effect van de bacterie op de 'fitness' van vrouwtjes minder negatief is dan in niet-gefixeerde populaties. In de experimenten werden verschillende parameters van vrouwelijke 'fitness' van twee gefixeerde *Trichogramma*-lijnen van *T. cordubensis* en *T. oleae* vergeleken met vier niet-gefixeerde lijnen, een van *T. deion* en drie van *T. kaykai*. Iedere oorspronkelijke thelytoke lijn werd vergeleken met een seksuele – dat is een arrhenotoke – lijn, generereerd in het laboratorium door de *Wolbachia* te doden met behulp van antibiotica. De productie van dochters was hoger voor de gefixeerde lijnen dan voor hun corresponderende genezen arrhenotoke lijnen. Het tegenovergestelde werd gevonden voor drie van de vier niet-gefixeerde lijnen.

Zoekgedrag en verspreiding

Behalve de infectiestatus van de sluipwesppopulaties (gefixeerde versus niet-gefixeerde populaties), zijn er andere factoren die het reproductiesucces van de sluipwespen kunnen beïnvloeden. Een van deze factoren is de capaciteit van vrouwtjes om de eieren van de gast-

heer te zoeken. Het zich verspreiden van twee thelytoke lijnen van *T. cordubensis* werd gemeten in een laboratoriumopstelling en in de kas. De laboratoriumopstelling werd speciaal gemaakt en getoetst als 'gereedschap' voor beoordeling van verspreiding van *Trichogramma*. De *Trichogramma*-lijn die zich meer verspreidde in de laboratoriumopstelling, verspreidde zich ook meer in de kas. Dit suggereert dat de laboratoriumopstelling een goed stuk gereedschap kan zijn voor een 'pre-evaluatie' van *Trichogramma*-lijnen. Verder is de geschiktheid voor biologische bestrijding van door *Wolbachia* geïnfecteerde *Trichogramma*-populaties en die van niet-geïnfecteerde populaties onderzocht. De productie van nakomelingen en verspreiding van *T. cordubensis* en *T. deion* werden gemeten in het laboratorium en in de kas. De seksuele lijnen hadden een hogere productie van nakomelingen dan de corresponderende thelytoke lijnen. De arrhenotoke lijnen verspreidden zich beter in de laboratoriumopstelling, maar het tegenovergestelde of geen verschil werd gevonden in de kas. Berekeningen laten zien dat, wanneer honderd volwassen sluipwespen van beide lijnen zouden worden losgelaten (inclusief arrhenotoke mannetjes in de seksuele lijn), er meer eieren geparasiteerd zouden worden door de thelytoke sluipwespen. Dus, ondanks hun lagere productie van nakomelingen per vrouwtje, lijken de thelytoke lijnen beter geschikt voor biologische bestrijding dan de corresponderende seksuele lijnen.

Neveneffect sluipwesp

Trichogramma-vrouwtjes parasiteren niet alleen eieren van Lepidoptera, maar ook die van sommige natuurlijke vijanden van plagen. Om te bepalen welke *Trichogramma*-soort het minst schadelijk is voor de natuurlijke vijand *Chrysoperla carnea*, is het parasiteringssucces van *Helicoverpa armigera* (een plaaginsect) en *Chrysoperla carnea* door de vijf Portugese *Trichogramma*-soor-



ten in het laboratorium bestudeerd. De fractie *H. armigera*/*C. carnea* geparasiteerde eieren was verschillend voor de *Trichogramma*-soorten. Het gemiddelde aantal geparasiteerde eieren per vrouwtje in 24 uur door *T. pinto* en *T. bourarachae* was tien voor *H. armigera* en ongeveer 0,5 voor *Chrysoperla carnea*. Voor de andere drie *Trichogramma*-soorten (*T. cordubensis*, *T. evanescens* en *T. turkestanica*) variëren deze gemiddelden van zes tot elf *H. armigera*-eieren en van drie tot vier *C. carnea* eieren. De totale productie van nakomelingen, de frequentie dat een *Trichogramma*-vrouwtje bij een gastheerei was gevonden, het aantal volwassen wespen per gastheerei, en de sexratio van elke *Trichogramma*-lijn werden ook bepaald. De resultaten laten

zien dat verschillende sympatrische *Trichogramma*-soorten, plaaginsecten en natuurlijke vijanden in verschillende proporties kunnen parasiteren. Als dit verschil correspondeert met de veldsituatie, zouden eenvoudige laboratoriumproeven gedaan kunnen worden om niet alleen biologische bestrijders effectief te selecteren, maar ook die soorten te selecteren die het minst schadelijk zijn voor andere natuurlijke vijanden en voor andere organismen die geen plaag zijn. *Trichogramma bourarachae* en *T. pinto* lijken de geschikteste kandidaten voor de bestrijding van *H. armigera* in agro-ecosystemen waar *Chrysopidae* ook een belangrijk deel uitmaakt van het complex van natuurlijke vijanden.

PROMOTIE

Brett M. Tyler bezet eerste WCS-wisselleerstoel Fytopathologie



De Stichting 'Willie Commelin Scholten voor de fytopathologie' (WCS) heeft tot doel het fytopathologisch onderwijs en onderzoek in Nederland te stimuleren en is in 1995 ontstaan uit de Stichting 'Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten' opgericht in 1894. Hiermee ontstond toen een van de eerste wetenschappelijke instituten op het gebied van de fytopathologie ter wereld. Vanaf 1922 was het laboratorium gevestigd in Baarn en huisvestte daar de vakgroepen fytopathologie van de Universiteit van Amsterdam en Utrecht tot een reorganisatie daar in 1991 een eind aan maakte (zie verder Schippers & Roosje, 1997, *European Journal of Plant Pathology*, 103: p. 667-671). De doelstelling van de huidige stichting wordt onder andere gerealiseerd door gerenommeerde buitenlandse onderzoekers de mogelijkheid te bieden een bijdrage te leveren aan het onderwijs en onderzoek in de fytopathologie. Daartoe heeft de stichting de WCS-wisselleerstoel Fytopathologie in het leven geroepen. De eerste WCS-wisselleerstoelhouder is prof. dr. Brett M. Tyler, werkzaam bij het 'Department of Plant Pathology' van de Universiteit van California in Davis. Dr. Tyler is sinds 1 augustus 1999 voor een periode van een jaar werk-

zaam bij het laboratorium voor Fytopathologie bij de leerstoelgroep van prof. Pierre de Wit, van het departement Plantenwetenschappen van de Wageningen Universiteit. Zijn onderzoek bij het laboratorium voor Fytopathologie zal zich richten op *Phytophthora*. Verder zal dr. Tyler een aantal gastcolleges verzorgen bij de Wageningen Universiteit, de Universiteit Utrecht en de Universiteit van Amsterdam. Het is de bedoeling dat er elk jaar een WCS-wisselleerstoelhouder wordt aangetrokken die bij toerbeurt aangesteld wordt in Wageningen, Utrecht en Amsterdam.

Dr. Tyler is in 1981 gepromoveerd aan de Universiteit van Melbourne op onderzoek aan immunoglobulinen. Daarna heeft hij zich toegelegd op moleculair biologisch onderzoek aan filamenteuze schimmels in het bijzonder *Neurospora* en *Aspergillus*. Hij is als postdoc verbonden geweest aan de Universiteit van Georgia, USA, en is research fellow geweest aan de Australian National University in Canberra. In 1988 werd hij aangesteld als hoogleraar aan de Universiteit van California in Davis waar hij onderzoek doet aan *Phytophthora sojae*, de veroorzaker van wortel- en stengelrot op soja. Daarnaast leidt hij sinds 1991 een onderzoeksprogramma op CEPRAP (Center for Engineering Plants for Resistance Against Pathogens). Dit onderzoek is gericht op moleculaire aspecten van plant-pathogeen interacties. Dr. Tyler heeft in 1997 een voortrekkersrol gespeeld bij de oprichting van het 'Phytophthora Genome Initiative', waarin het 'genomics' onderzoek aan *Phytophthora* gecoördineerd wordt. Tijdens zijn verblijf bij het laboratorium voor Fytopathologie van de Wageningen Universiteit zal het 'genomics' onderzoek aan twee belangrijke *Phytophthora* soorten, te weten *P. infestans* en *P. sojae*, centraal staan. Hij werkt nauw samen met de onderzoeksgroep van Dr. Francine Govers die onderzoek verricht aan *P. infestans*.

Infecties door het pepinomozaïekvirus bij tomaat

Dit jaar zijn op diverse tomatenbedrijven infecties door het pepinomozaïekvirus vastgesteld. De symptomen van het virus variëren per ras. Tot de bladsymptomen behoren mozaïek, gele vlekjes en misvorming. Het meest voorkomende symptoom op de vruchten is een onregelmatige kleuring, waardoor bonte vruchten ontstaan. De vruchtsymptomen zijn vaak beperkt tot enkele vruchten. Recent zijn indicaties verkregen dat de planten, als gevolg van de virusinfectie, tevens kunnen verslappen.

Het pepinomozaïekvirus verspreidt zich gemakkelijk via werkzaamheden in het gewas. Als gevolg daarvan kan een groot aantal planten in korte tijd worden geïnfecteerd. Thans wordt onderzocht of er andere wijzen van overdracht een rol spelen bij de verspreiding van het virus. Dit onderzoek wordt uitgevoerd door de Plantenziektenkundige Dienst in samenwerking met het Proefstation voor Tuinbouw onder Glas en het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek.

Het pepinomozaïekvirus is verwant aan het aardappelvirus X, dat incidenteel infecties in tomaat veroorzaakt. Het pepinomozaïekvirus was slechts eenmaal eerder vastgesteld in Peru. Dit betrof een infectie bij het aan aubergine verwante groentegewas pepino. Het is nog niet bekend hoe het virus in Nederland is gekomen. Aan de hand van de 'Pest Risk Analysis' volgens de European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) is bepaald dat het voor Nederland nieuwe virus niet quarantainewaardig is.

PD Nieuwsbrief, jaargang 6, nummer 6, 1999

Regulering grondontsmettingsmiddelen 1998

De dalende tendens in het gebruik van grondontsmettingsmiddelen zette zich in 1998 voort. Uit de eva-

Hieronder wordt de ontwikkeling van het ontsmette areaal weergegeven, zoals deze in het kader van de uitvoering van de Regulering grondontsmetingsmiddelen de PD wordt geregistreerd.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Aantal perceels- gedeelten	4.897	6.366	5.493	4.079	3.326	2.414
Hectares	12.377	16.710	14.901	10.374	8.777	5.658

Verbruik in tonnen actieve stof grondontsmetingsmiddelen door bij de Nederlandse Stichting voor Fytofarmacie (Nefyto) aangesloten bedrijven.

Jaar	Ton	%	Reductie %
1984-1988	10.274	100	0
1993	2.587	25	75
1994	2.535	25	75
1995	2.374	23	77
1996	1.642	16	84
1997	1.430	14	86
1998	1.041	10	90

luatie van de Regulering grondontsmetingsmiddelen (RGO) blijkt dat in 1998 aanmerkelijk minder werd ontsmet dan in voorgaande jaren. Helaas lag de reden hiervan niet in een plotseling sterk verminderde afhankelijkheid van grondontsmetting, maar in de afhankelijkheid van grondontsmetting van de weersomstandigheden. De grond was dikwijls te nat om te kunnen worden ontsmet, met als gevolg dat veel telers ervan af zagen. De vraag is thans hoe de ontwikkeling zou zijn geweest bij goede weersomstandigheden.

Dit krijgt meer perspectief als we over een bredere periode kijken naar het gebruik van grondontsmetingsmiddelen ten opzichte van de MJPG-ijkjaren 1984/1988 en de bereikte reductie.

Er waren geen bijzondere problemen bij de uitvoering van de RGO. Evenals afgelopen jaren bleek het niveau van handhaving van de RGO hoog. Er werden relatief weinig overtredingen geconstateerd.

PD Nieuwsbrief, jaargang 6, nummer 6, 1999

Project 'Geïntegreerde gewasbescherming gerbera' afgerond

In september van dit jaar is het project 'Geïntegreerde gewasbescherming gerbera; uitgangsmateriaal en eindproduct' afgerond.

In het eindverslag wordt geconcludeerd, dat geïntegreerde bestrijding in de teelt van uitgangsmateriaal van genoemd gewas goed mogelijk is. Aan de Europese eis ten aanzien van de afwezigheid van symptomen van mineervliegen wordt voldaan door het toepassen van een selectief werkend insecticide. Het geleverde uitgangsmateriaal is vrij van breedwerkende pesticiden en bezit doorgaans een aanvangspopulatie van natuurlijke vijanden. Geïntegreerde gewasbescherming heeft bovendien een positief effect op de bedrijfsvoering omdat het continu uitvoeren van werkzaamheden in het gewas mogelijk is.

Op bedrijven met eindproductie van gerbera zijn de toepassingsmogelijkheden van biologische bestrijding verruimd en is de betrouwbaarheid ervan vergroot. De inzet van chemische gewasbescher-

mingsmiddelen is - ten opzichte van gangbare gewasbescherming - sterk verminderd. Vervangen van chemische door biologische methoden heeft tevens de afhankelijkheid van chemische middelen verminderd. De methoden voor geïntegreerde gewasbescherming, zoals ontwikkeld in het project, zijn beschreven in een 'Handleiding voor succesvolle geïntegreerde gewasbescherming in de gerberateelt'.

Een aantal knelpunten in de geïntegreerde gewasbescherming is echter nog aanwezig. Biologische bestrijdingsmethoden zijn in onvoldoende mate ontwikkeld om direct in een jong gewas toe te passen, waardoor de voordelen van geïntegreerd opgekweekt uitgangsmateriaal niet kunnen worden benut. Daarnaast is het (nog) niet mogelijk om na de zomer het evenwicht tussen plaaginsecten (met name trips) en natuurlijke vijanden te handhaven. Nader onderzoek is nodig om deze knelpunten, die zich ook doen gelden in teelten zoals chrysaant, op te lossen.

Het Eindverslag (f. 15,00 excl. verzend- en administratiekosten) en de Handleiding (f. 12,50 excl. verzend- en administratiekosten) zijn verkrijgbaar bij de PD (fax: 0317-421701

PD Nieuwsbrief, jaargang 6, nummer 6, 1999

Gewasbescherming opgenomen in ARTIK

Het aanbod van informatie op de website van Bibliotheek Wageningen UR is nu uitgebreid met een nieuw bestand: het artikelenbestand ARTIK met praktijkgerichte informatie uit de belangrijke landbouwkundige vaktijdschriften. U vindt dit in Nederland unieke bestand onder het URL <http://www.agralin.nl/artik>

ARTIK is een bibliografisch bestand met beschrijvingen van alle artikelen uit ruim 120 vaktijdschriften voor landbouw, tuinbouw, veeteelt, natuurbeheer, milieu, visserij, groe-

[N I E U W S]

ne ruimte, bodem en voeding. Ruim 60% van de vaktijdschriften is Nederlandstalig. De resterende tijdschriften zijn Engels- en Duitstalig.

ARTIK bevat op dit moment 160.000 beschrijvingen, meestal voorzien van een kort referaat, dat de inhoud van het artikel beschrijft.

Dagelijks worden de geselecteerde vaktijdschriften doorgenomen, de artikelen ontsloten en ingevoerd in ARTIK. Dit betekent dat u altijd snel de nieuwste informatie onder handbereik heeft.

Het zoeken in ARTIK is gebruiksvriendelijk omdat u op onderwerp kunt zoeken met Nederlandstalige trefwoorden. Uiteraard kunt u ook zoeken op auteur, jaar van uitgave en naam van het tijdschrift.

Het resultaat van uw zoekactie is een lijst met beschrijvingen van artikelen. Het systeem biedt u tevens de mogelijkheid direct tijdens de zoekactie elektronisch één of meer fotokopieën te bestellen. Gemakkelijker en sneller kan haast niet.

Aanvullende informatie over ARTIK inclusief tarieven vindt u op de ARTIK website onder de INFO-knop.

Gratis kennis maken met ARTIK? Bent u geïnteresseerd in ARTIK en wilt u kennis maken met dit unieke bestand? Wij geven u graag een gratis wachtwoord. Dit wachtwoord geeft u een maand lang kosteloos toegang tot ARTIK.

Op de ARTIK website onder de INFO-knop vindt u informatie over toegang tot ARTIK met daarbij een aanmeldformulier. Als u dit formulier invult en bij 'Opmerkingen' aangeeft dat u een gratis wachtwoord wenst, dan wordt u per om-

gaande een wachtwoord toegekend. Bibliotheek Wageningen UR
Marketing, PR en Verkoop
Tel. 0317-484440
Fax 0317-484761
e-mail: de.helpdesk@pd.bib.wau.nl

Biodiversiteit is bruikbaar op boerenbedrijf

Biodiversiteit kan een belangrijk onderdeel van een duurzame agrarische bedrijfsvoering worden. Boeren zien kansen om de natuurlijke verscheidenheid in vee, gewassen, bodemleven en soorten op hun bedrijf te behouden en te benutten. Dit concludeert het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) op grond van gesprekken met boeren, tuinders en onderzoekers.

Het ministerie van LNV wil agrariërs stimuleren om biodiversiteit op hun bedrijf te behouden of te vergroten. LNV heeft het CLM en DLV gevraagd om samen met boeren uit te zoeken wat zij met biodiversiteit kunnen. De betrokken boeren en tuinders blijken enthousiast en zien veel mogelijkheden om biodiversiteit te benutten.

In de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt wordt de kans op ziekten en plagen kleiner wanneer een agrariër vaak van teelt wisselt en daarmee het bodemleven bevordert. Dit geldt ook als natuurlijke vijanden van ziekten en plagen, zoals roofwantsen of lieveheersbeestjes een kans krijgen. Dit kan bijvoorbeeld door houtwallen, bosjes en ruige zomen op het bedrijf in stand te houden, waarin zij een schuilplaats vinden. Als boeren de hoeveelheid organische stof in de bodem verhogen komen er meer regenwormen waardoor de structuur van de grond zal verbeteren. Met dit

soort maatregelen vergroot hij biodiversiteit, maar ook de natuurlijke weerstand van zijn gewas en de vruchtbaarheid van zijn grond. Hij kan daarmee zijn afhankelijkheid van chemische bestrijdingsmiddelen verminderen.

Op melkveebedrijven is van nature nog genetische variatie aanwezig in de veestapel. Deze is echter in gevaar nu veel boeren gebruik maken van slechts enkele topstieren. In plaats daarvan kunnen veehouders de genetische variatie op hun eigen bedrijf benutten. Bijvoorbeeld door melkkoeien te selecteren die met minder krachtvoer toch een hoge productie halen. Hiermee is het mogelijk om de productie op niveau te houden en de mineralenverliezen terug te dringen.

Het recentelijk verschenen rapport Kansen voor biodiversiteit op het boerenbedrijf geeft veel concrete voorbeelden van hoe boeren biodiversiteit kunnen vergroten en tegelijkertijd benutten. Het CLM constateert dat onder boeren meer kennis nodig is over de mogelijkheden op dit gebied. Samen met DLV gaat het CLM vervolprojecten uitvoeren om in deze kennisbehoefte te voorzien.

Toelichting: Adriaan Guldemond of Natasja Oerlemans, CLM, 030-244 13 01

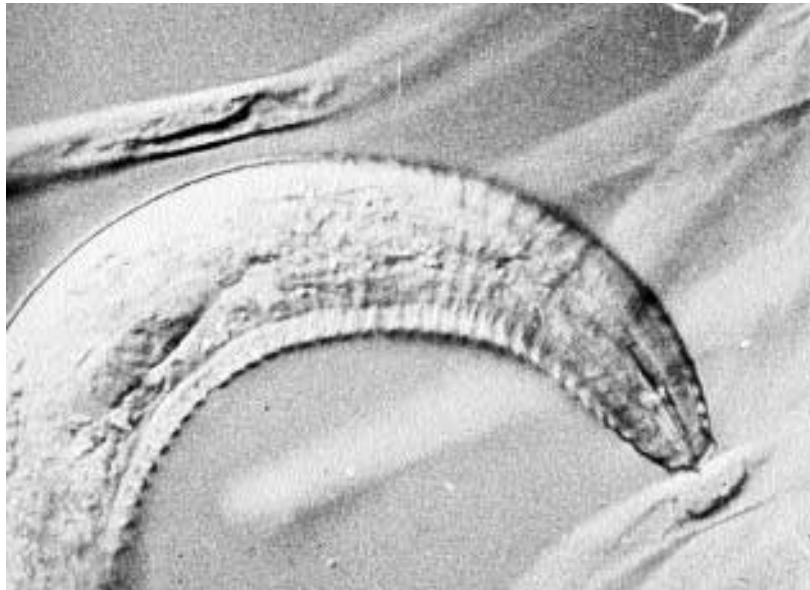
Het rapport Kansen voor biodiversiteit op het boerenbedrijf is onder nummer 440-1999 te bestellen bij het CLM. Het kost f 20,-.

Nieuwe KNPV werkgroepen

Dit jaar hebben drie nematologische werkgroepen de status van KNPV-werkgroep verkregen. Het betreft de werkgroepen 'Trichodori-den en Tabaksratelvirus' en 'Meloidogyne', die beide al langer bestonden, en de werkgroep 'Pratylenchus' die pas een jaar geleden werd opgericht. Het doel van de werkgroepen is de uitwisseling van informatie en bevordering van samenwerking in het onderzoek betreffende trichodoride virusvectoraaltjes, wortelknobbelaaltjes, respectievelijk worteltesieaaltjes.

Alliedrie deze nematologische werkgroepen hebben een sterke band met het LNV-onderzoeksprogramma 303: 'Beheersing van niet-cystenvormende wortelnematoden in vollegrondsteelten', waarin praktijkonderzoek (PPO) en IPO samenwerken (zie artikel op pagina 4 van dit nummer). Vanzelfsprekend zijn ook anderen die met de betreffende aaltjesproblemen bezig zijn erbij betrokken.

De werkgroepen komen tweemaal per jaar bijeen voor de bespreking van onderzoeksresultaten, proefplannen, methodieken en projectvoorstellen. Daarnaast worden de deelnemers op de hoogte gebracht van de actuele situatie (fytosanitair



Trichodoride (Foto: U. Wyss)

re regelingen, besmettingsituatie, toelating bestrijdingsmiddelen etc.) door bijdragen van de Plantenziektenkundige Dienst en bemonsterende instanties. Incidenteel worden er excursies georganiseerd naar proefvelden.

Hierbij willen we vakgenoten die geïnteresseerd zijn laten weten dat het lidmaatschap van deze werkgroepen open staat voor hen die actief en open willen bijdragen. Als leden kunnen worden toegelaten

allen die werken aan beheersing van de betreffende aaltjesgroep in het kader van onderzoek, beleid en voorlichting. Nieuwe leden worden ter goedkeuring aan de werkgroep voorgedragen. Voorop staat dat de open gedachtenuitwisseling blijvend moet worden gewaarborgd. Aanmelden kan via de secretaris van de beoogde werkgroep. Namen en adressen zijn te vinden in het colofon voorin dit blad.

[KNPV WERKGROEP



Meloidogyne sp. vrouwtje (Foto: G. Karssen)

Pratylenchus sp. (Foto: G. Karssen)

Binnenlandse bijeenkomsten

(*nieuwe bijeenkomsten sinds het vorige nummer)

1-4 februari 2000

EPPPO Conferentie Diagnostische Technieken: georganiseerd door EP-PO, in samenwerking met de Plantenziektenkundige Dienst, in het Wageningen International Congress Centre (WICC) te Wageningen.

Informatie: P. van Halteren, Plantenziektenkundige Dienst, Geertjesweg 15, 6706 EA Wageningen
Tel.: 0317 496800

17-18 februari 2000

The practical Applicability of toxicokinetic models in the risk assessment of chemicals. Kurhaus Hotel Den Haag.

Informatie: Brigitte Skrzypczak, OpdenKamp R&N, Koninginnegracht 23, 2514 AB 's Gravenhage
Tel.: 070-4260012, fax; 070-4260001
e-mail: skrzypczak.b@oag.nl

16 maart 2000

KNPV-Gewasbeschermingdag. WICC-IAC, Lawickse Allee 11, Wageningen.

Informatie: A.J. Termorshuizen, Biologische Bedrijfssystemen, Wageningen Universiteit, Postbus 8025, 6700 EE Wageningen.
e-mail : aad.termorshuizen@medew.fyto.wau.nl.

28 november-1 december 2000

Durable Disease resistance: key to sustainable agriculture symposium.

WICC-IAC Wageningen Nederland
Informatie: J.E. Parlevliet, LUW-Vakgroep Plantenveredeling, Postbus 386, 6700 AJ Wageningen
Fax: +31 317483457
e-mail: jan.parlevliet@users.pv.wau.nl
<http://www.spg.wau.nl/pv/symposium.htm>

Buitenlandse bijeenkomsten

9 mei 2000

52nd International Symposium on Crop protection, Faculteit Landbouwkundige en Biologische Wetenschappen van de Universiteit Gent.

Informatie: P. De Clercq, Faculteit Landbouwkundige en Biologische Wetenschappen. Universiteit Gent, Coupure links 653, B-9000 Gent, België.
Tel.: 32(0)92646158, fax: 32(0)92646239
e-mail: patrickdeclercq@rug.ac.be
<http://allserv.rug.ac.be/~hvanbost/symposium>

6-11 juni 2000

Third international Weed Science Congress (IWSC): Global weed problems: local and global solutions for the beginning of the century in Foz de Iguassu, Brazil

Informatie: P.J. Eventos, R. Jose Risetto, 1023 Sta. Felicidade S. Cep82015-010 Curotuba PR Brazilië
Fax: 55-041-372-1177
e-mail: pj@datasoft.com.br <http://www.sercomtel.con.br/ice/plantas/>

18-21 juni 2000

The Joint meeting of Canadian Phytopathological Society and the American Phytopathological Society in Victoria British Columbia, Canada

Informatie: Jack SutherLand, Chair, Local Arrangements Committee
e-mail: jsuther@islandnet.com
http://www.uvcs.uvic.ca/conf/cps_aps/

17-20 augustus 2000

Third International Symposium on *Rhizoctonia*, ISR 2000, National chung University of Taichung, Taiwan (ROC)

Informatie: Symposium Secretariat, College of life Science, National Chung Hsing University, 250 Kuo-kuang Road, Taichung 40227, Taiwan,
Tel.: 886-42840370;
Fax 886-4-2860164
Email: isr2000@dragon.nchu.edu.tw
Website: <http://www.nchu.edu.tw/~isr2000>

25-28 augustus 2000

The first Asian Conference on Plant Pathology (ACPP 2000), Beijing, China

Informatie: Guo Li Yun, Chinese Society for plant Pathology Plant Protection Bulg. No.313, China Agricultural University, Beijing China.
Tel.: 86-10-62892364
fax: 86-10-62891025
e-mail: bauicbe@public.bta.net.cn
<http://www/chinaspp.com>

AGENDA

Lidmaatschap van de KNPV



of copie

Ondergetekende meldt zich aan als:	Nederland/België	Overige landen
<input type="checkbox"/> Gewoon lid van de KNPV	f 55,00	f 75,00
<input type="checkbox"/> Gewoon lid van de KNPV inclusief een collectief abonnement op het EJPP	f 225,00	f 235,00
<input type="checkbox"/> Lid-donateur van de KNPV	f 135,00	

Na acceptatie door het bestuur volgt een acceptgiro.

Naam : _____

Straat : _____

Postcode : _____ Plaats : _____

Land : _____

Datum : _____ Handtekening : _____