



Ziektewering, bodem en KNPV-werkgroepen

Afbeelding voorpagina: Biotests voor het bepalen van weerbaarheid van steenwolmatten tegen *Pythium* in komkommer. Van der Wurff, p.164.

Gewasbescherming,

het mededelingenblad van de KNPV, verschijnt zes keer per jaar.

Redactie

Jan-Kees Goud

(WU, Fytopathologie), hoofdredacteur,
e-mail: jan-kees.goud@wur.nl;

José van Bijsterveldt-Gels (nVWA),
secretaris,

j.e.m.van.bijsterveldt-gels@minlnv.nl;

Marianne Roseboom-de Vries,
administratief medewerker,
m.roseboom2@chello.nl;

Linus Franke

(WU-Plantaardige productiesystemen),
linus.franke@wur.nl

Erno Bouma

(LTO Noord), er.bouma@kpnmail.nl;

Thomas Lans

(WU-Educatie en Competentie-studies),
thomas.lans@wur.nl;

Jo Ottenheim,

(Nefyto), nefyto@nefyto.nl;

Dirk-Jan van der Gaag

(nVWA), d.j.van.der.gaag@minlnv.nl;

Hans Mulder

mulder.jg@gmail.com.

Redactie-adres

Postbus 31, 6700 AA Wageningen

Internet

www.knpv.org, info@knpv.org

Abonnementen en lidmaatschappen

De lidmaatschaps/abonnementskosten van de KNPV, inclusief het tijdschrift

Gewasbescherming (6x per jaar), bedragen:

- Nederland en België € 30,-¹
- overige landen € 40,-
- lid-donateur (bedrijven en instellingen) € 75,-
- student-lidmaatschap € 15,-²
- losse nummers (ex. porto) € 6,-

Abonnement EJPP

- Personen die lid zijn van de KNPV kunnen tegen gereduceerd tarief een abonnement verkrijgen op het *European Journal of Plant Pathology* (tarief 2011): € 200,-¹ incl. lidmaatschap KNPV; buiten Nederland en België € 210,-.

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

Correspondentie

Alle correspondentie betreffende de leden-administratie, contributie en adressen voor de verzending van Gewasbescherming kunt u richten aan: Huijbers' Administratiekantoor,

Postbus 244, 6700 AE Wageningen,
tel.: 0317-421545,
e-mail: administratie@knpv.org.

Alle overige vragen kunt u richten aan de secretaris van de KNPV, Jacques Horsten,
Postbus 31, 6700 AA Wageningen,
e-mail: secknpv@gmail.com
Postbank: 92 31 65, ABN-AMRO: 53.93.39.768,
ten name van KNPV, Wageningen.
Betalingen o.v.v. uw naam.

Adreswijzigingen

- zelf aanpassen op www.knpv.org
- doorgeven aan administratie@knpv.org

Bestuur Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging

P.M. Boonekamp

(PRI Bio-interacties en Plantgezondheid),
voorzitter

J. Horsten

(Belchim Crop Protection), secretaris

C. Kempenaar

(PRI Agrosysteemkunde), penningmeester

J.C. Goud

(WU/KNPV, hoofdredacteur
Gewasbescherming),

L. Bastiaans (WU-DPW),

M.L.H. Breukers (LEI)

P.H.J.F. van den Boogert (nieuwe VWA),

R. van der Salm (*Semper florens*),

F.C.T. Stelder (Nefyto),

C.E. Westerdijk (CAH Dronten), leden

KNPV werkgroepen

Bodempathogenen en bodemmicrobiologie

voorzitter: mw. J. Postma (PRI)

secretaris: mw. G.J van Os,
PPO-BB, Postbus 85, 2160 AB Lisse.

e-mail: gera.vanos@wur.nl

Fusarium

voorzitter: C. Waalwijk (PRI)

secretaris: M. Rep (UvA)

Swammerdam Institute for Life Sciences,
Faculty of Science, University of Amsterdam,
Kruislaan 318, 1098 SM Amsterdam.

e-mail: m.rep@uva.nl

Phytophthora en Pythium

voorzitter: P.J.M. Bonants (PRI)

secretaris: A.W.A.M. de Cock
Centraalbureau voor Schimmelcultures,
Uppsalalaan 8, Postbus 85167,
3508 AD Utrecht

e-mail: decock@cbs.knaw.nl

Onkruidkunde

voorzitter: mw. R.Y. van der Weide (PPO)

secretaris: E.S.N. Mol,
nVWA, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen
e-mail: e.s.n.mol@minlnv.nl

Botrytis

voorzitter: J.A.L. van Kan
(WU-Fytopathologie),
Postbus 8025, 6700 EE Wageningen
e-mail: jan.vankan@wur.nl
secretaris: vacant

Nematoden

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

Graanziekten

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

Fytobacteriologie

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

KNPV Commissies

Commissie Nederlandse Namen van Geleedpotige Dieren

voorzitter: K.W.R. Zwart
secretaris: mw. L.J.W. de Goffau

Bijzondere Normcommissie 14: Nederlandse Namen van Plantenziekten

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

Commissie Terminologie

voorzitter: vacant,
secretaris: vacant

Richtlijnen voor auteurs

zijn te vinden op de internetpagina
www.knpv.org.

Basisontwerp

GVO drukkers & vormgevers B.V., Ede

Druk

GVO drukkers & vormgevers B.V., Ede

ISSN 0166-6495

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

¹ Bij machtiging automatische incasso voor Nederland € 5 korting

² Voor studenten aan universiteiten en hogescholen; bij machtiging automatische incasso voor Nederland € 2,50 korting

Wie is de nieuwe voorzitter van de KNPV?



Piet Boonekamp.

Ik voel mij zeer vereerd dat ik tijdens de laatste algemene ledenvergadering het voorzitterschap van de KNPV heb mogen overnemen en dank jullie als leden voor het vertrouwen. De KNPV is niet alleen een zeer gerenommeerde fytopathologische vereniging van 120 jaar jong, maar ook in uitstekende staat door het oude bestuur overgedragen: een bruisende vereniging met veel ambitieuze en gedurfde hoogtepunten, zonder dat de solide financiële basis werd aangetast. Daarnaast staat de 'K' voor 'Koninklijk', dus 'noblesse oblige'. Daarom is het aan mij en het nieuwe bestuur de moeilijke taak om de KNPV een nieuwe fase in te leiden. Maar eerst hebben alle leden het recht te weten aan wie ze hun vertrouwen gegeven hebben. Vandaar dat ik me wil voorstellen.

Ik, Piet Boonekamp, ben als Petrus Maria in Zoetermeer geboren (kerstcadeau 1950) als middelste van een groot gezin van negen kinderen. Een altijd druk tuindersgezin, met een vorm van zelfregulering die vanzelf ontstond om de harmonie te behouden. En die is er nog steeds. De dichtstbijzijnde middelbare school was in Leiden, dus iedere dag ruim 15 km heen en weer terug fietsen. Daarna bleef ik in Leiden voor de studie Biologie en ben als Biochemicus afgestudeerd met mooie herinneringen aan de dynamische groep van Rob Schilperoort, die net transformatie van planten door Agrobacterium aan het ontwikkelen was. En toen de dienstplicht. Na drie maanden opleiding in Appingendam werd ik als officier bij het RIVM te Bilthoven aangesteld om in opdracht van Defensie onderzoek te doen aan een bacterieel nekkrampvaccin. Nekkramp is een gevaarlijke ziekte die nog wel eens in kazernes kan toeslaan. Een mooie onderzoeksbaan. Vervolgens kreeg ik een promotiebaan bij Celbiologie van de Medische Faculteit te Leiden, om het mechanisme van signaaloverdracht van een belangrijk hormoon in botcellen te bestuderen. Als uitloop van dit onderzoek kreeg ik een beurs van 1,5 jaar bij een beroemde groep in Kansas City. Hard werken, maar geen straf als je in zo'n Amerikaans houten huis met veranda woont, met een zes cylinder Dodge voor de deur en net bent getrouwd. Na terugkomst kreeg ik een postdoc-plaats bij de afdeling Endocrinologie in Leiden, om mijn biochemische kennis te vertalen in medicijnen die botontkalking konden tegengaan. En daar deed ik expertise op die mij weer naar het plantengebied zou leiden: monoklonale antistoffen.

Een vacature van het toenmalige LBO om een monoklonale antistofunit bij het IPO op te gaan zetten voor diagnose van plantenziekten, leek me wel wat. We verhuisden naar Opheusden en ik begon met een kleine maar enthousiaste groep in de kelder van het oude IPO. Al gauw kregen we gasten van andere Wageningse groepen en zelfs van zaadbedrijven en zo werd het LMA geboren: een klein instituut met contractonderzoek 'avant la lettre'. Maar ja, het LBO zag mij niet veel, en heeft mij met een baan als afdelingshoofd 'Plantkwaliteit' uiteindelijk overgehaald om naar Lisse te komen. Daar hebben we veel mooi werk gedaan aan het opzetten van diagnostische toetsen, weefselkweek en de eerste virusresistente lelie geproduceerd. Een hele mooie ervaring om redelijk fundamenteel werk te mogen doen dat zo nadrukkelijk door de bollensector werd ondersteund.

Toen ruim tien jaar geleden de grote fusies in Wageningen begonnen en men mij vroeg om het IPO te vertegenwoordigen in de fusie tot PRI, ben ik weer naar Wageningen gekomen. En toen mijn huidige vrouw besloot vanuit Leiden mee naar ons prachtige huis in Bennekom te verhuizen, werd de baan in Wageningen nog aantrekkelijker. Vanuit de fusie tot PRI ontstond de Business Unit 'Biointeracties & Plantgezondheid', waaraan ik nog steeds met het grootste plezier leiding geef. Het is vooral het samenwerken in een zeer enthousiaste club met een passie voor het ontrafelen en beheersen van plantenziekten, dat mijn werk zo inspirerend maakt. Dit geldt binnen mijn club maar ook in de talloze externe contacten met bedrijfsleven en ministerie waar ik leiding mag geven aan grote onderzoekprogramma's, en aan de grote buitenlandse samenwerkingen zoals ENDURE en EFPP. Onderzoek aan plantenziekten met een grote maatschappelijke impact is voor mij het mooiste werk dat er is. En dus ben ik erg blij om als voorzitter van de KNPV hieraan verder bij te kunnen dragen.

Tot slot doe ik in mijn vrije tijd nog wat hobbies op steeds amateuristisch niveau, zoals schaatsen (mijn Elfstedentocht is al lang geleden), fietsen, tennissen, zingen, tuinieren, lezen en collecties van mijn vrouw aan de muren spijkeren. Ik heb er erg veel zin om de KNPV een mooie nieuwe fase in te leiden. In onze eerste bestuursvergadering bruiste het al van de ideeën. Ik hoop in een volgend nummer van Gewasbescherming wat meer over onze plannen te kunnen melden.

Natuurlijke ziekteonderdrukking in grondteelten: model, weerbaar telen en nieuwe substraten

André van der Wurff

Wageningen UR
Glastuinbouw

Wageningen UR Glastuinbouw toont aan dat bodemweerbaarheid in de glastuinbouw bestaat. In een onderzoek onder veertien glastuinbouwbedrijven en een proefveld werden, met behulp van biotoetsen, verschillen zichtbaar gemaakt in de mate van bodemweerbaarheid tegen het wortelknobbelaaltje en de bodemschimmels *Pythium* en *Verticillium*. De resultaten van een vervolgprouf laten zien dat er gestuurd kan worden op weerbaarheid tegen het wortelknobbelaaltje. Analyse van de databank van Wageningen UR Glastuinbouw van meer dan zestig metingen aan diverse kastuinbouwgronden leidde tot een model dat de bodemweerbaarheid tegen het wortelknobbelaaltje en *Pythium* voorspelt. De waarde van het model moet in vervolgonderzoek beproefd worden. Het voorspelbaar maken van de mate van weerbaarheid kan een belangrijke rol spelen in het terugdringen van gebruik en emissie van gewasbeschermingsmiddelen, bij het maken van een bestemmingsplan, de aankoop van tuinbouwgebied, of bij het sturen op bodemweerbaarheid. Daarnaast kan deze kennis gebruikt worden voor het maken van nieuwe weerbare teeltsubstraten voor teelten los-van-de-grond.

Inleiding

Door een combinatie van factoren is er binnen de (glas)tuinbouw een hernieuwde aandacht voor bodemweerbaarheid. De aanleiding is de afname van middelen in het beschikbare middelenpakket, de onvoorspelbaarheid van biologische vijanden, de problematiek van emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater en de toenemende vraag van de consument om residuvrije producten.

Als sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw staat bodemweerbaarheid in de belangstelling. Dit resulteerde in diepgaande analyses van diverse locaties waarbij er een natuurlijke afname van schade door een ziekte of plaag werd gesignaleerd. Een bekend voorbeeld is de wijngaard Chateau Renard (Fr.), waarbij een natuurlijke afname van *Fusarium* werd toegekend aan een fluorescente pseudomonade en een niet-pathogene *Fusarium* (Alabouvette, 1986).

Overigens werd de term niet meteen geaccepteerd

(Hornsby, 1983). Tot op de dag van vandaag leidt het tot metafysische discussies en rijst bij sommigen de vraag of het bestaat. De kern van het begrip wordt weergegeven door Baker & Cook (1974). Zij beschrijven bodemweerbaarheid als het fenomeen waarbij zelfs een pathogeen aanwezig kan zijn zonder schade aan te richten aan het gewas.

De onderliggende mechanismen zijn o.a. de afname van plant-parasitaire organismen door natuurlijke vijanden, competitie tussen plantenparasiet en bacteriën om biologisch beschikbaar ijzer of koolstof en geïnduceerde resistentie van de plant.

Specifieke en algemene weerbaarheid

Door het ontrafelen van achterliggende mechanismen ontstaat er weliswaar een algemeen beeld van bodemweerbaarheid, maar dit is nog geen synthese. Wat is bijvoorbeeld het aandeel van specifieke *versus* algemene weerbaarheid, van weerbaarheid in bulkgrond *versus* de wortelomgeving (rhizosfeer), van het levende (biotiek) *versus* het niet-levende milieu (abiotiek)? En is bijvoorbeeld de plantsoort of cultivar belangrijk?

Bij specifieke weerbaarheid wordt de ziekte of plaag onderdrukt door antagonisten in de vorm van predatie of door antibiotica. Weerbaarheid door bijvoorbeeld competitie om nutriënten is algemene weerbaarheid, zoals om biologisch beschikbaar ijzer en koolstof tussen bacteriën en *Fusarium* of *Pythium*. Een gevolg hiervan is dat specifieke weerbaarheid overgedragen kan worden op een gesteriliseerde grond. Bij algemene weerbaarheid kan dat niet. Verwarring, vooral in de oudere literatuur, wordt veroorzaakt doordat auteurs soms specifieke soorten aanwijzen die een rol spelen in competitie (algemene weerbaarheid) en dit vervolgens beschrijven als specifieke weerbaarheid.

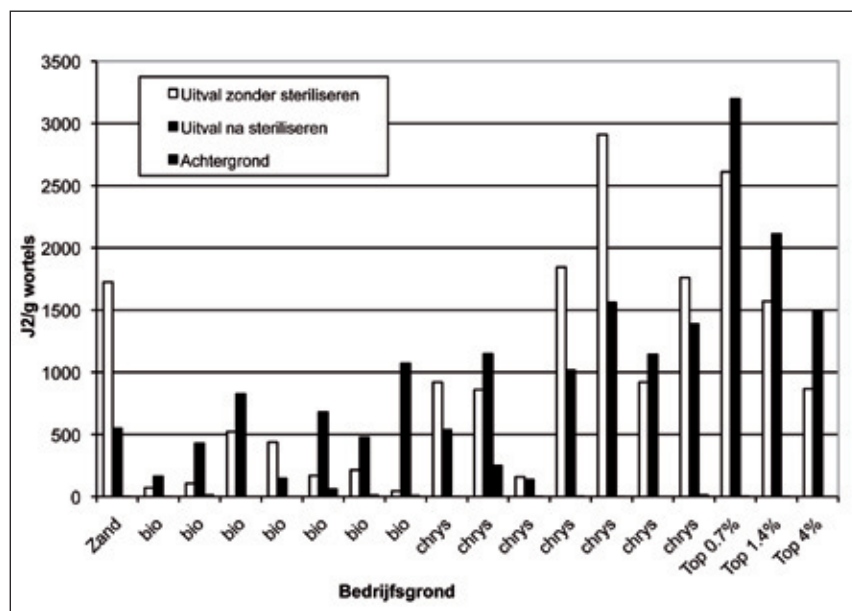
Het grootste probleem, en representatief voor het bodemonderzoek in het algemeen, is: hoe haal je effecten van fysische chemie en van biologie uit elkaar? Traditionele methoden, zoals het pasteuriseren en steriliseren (gammastraling of hete stoom) van grond om microleven te verwijderen of selectief uit te schakelen met middelen zoals methylbromide of nitrificatieremmers, bieden beperkt soelaas omdat er vaak neveneffecten optreden zoals de indirecte invloed van steriliseren

op groeisnelheid van de (toets)plant of de wortels (Troelstra *et al.*, 2001). Door sterilisatie van de grond worden o.a. de aanwezige micro-organismen gedood en hierdoor komen nutriënten vrij die weer gebruikt kunnen worden voor versterking van de plant (Tabel 1).

Wat kan de praktijk ermee?

Een belangrijk aandachtspunt is de praktische toepassing: Wat kan de tuinder ermee? Eigenlijk zoeken we naar een synthese van resultaten waardoor weerbaarheid voorspelbaar wordt. Daarnaast moet een kweker ook nog de mate van het ziekteonderdrukkend vermogen kunnen verhogen. De afgelopen jaren heeft Wageningen UR Glastuinbouw in samenwerking met PPO, PRI en Alterra zich opnieuw verdiept in het onderzoek naar de toepassing van bodemweerbaarheid. Hierbij stonden vijf vragen centraal:

1. Bestaat het in grondteelten onder glas?
2. Bestaat het alleen in biologische teelten of ook in gangbare teelten?
3. Kunnen we de mate van bodemweerbaarheid verhogen?
4. Kunnen we bodemweerbaarheid ook voorspellen?
5. Kunnen we bodemweerbaarheid op een eenvoudige manier meten in plaats van met die dure, en arbeidsintensieve biotoetsen?



Figuur 1. Overzicht van verschillen in bodemweerbaarheid tegen het warmteminend wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne incognita*), tussen gronden afkomstig van biologische kwekers van vruchtgroenten en gangbare kwekers van chrysanten, de Topsoil-gronden en grof zand. De schade veroorzaakt aan de toetsplant staat aangegeven als het aantal juvenielen (J2) per gram wortels. Achtergrond betekent de hoeveelheid wortelknobbelaaltjes al aanwezig in de grond (in de onbehandelde controle).

Bedrijvenonderzoek

In 2009–2010 is onderzocht of bodemweerbaarheid in glastuinbouwbedrijven voorkomt. Er werden grote verschillen gevonden tussen bedrijven in bodemweerbaarheid tegen *Meloidogyne incognita* (Nematoda), *Pythium aphanidermatum* (Heterokontophyta) en *Verticillium dahliae* (Ascomycota; Van der Wurff *et al.*, 2011). De gangbare bedrijven deden niet onder voor de bio-teelt in termen van weerbaarheid tegen *Pythium* maar wel in weerbaarheid tegen *Meloidogyne* (Figuur 1). Mogelijk heeft jarenlange problematiek met *Meloidogyne* in de bio-sector een aanpassing van teeltstrategie en/of een opbouw van weerbaarheid veroorzaakt. Ter controle werd grond van het Topsoil-experiment in het proefveld van PPO-BBF (Lisse) meegenomen in de experimenten. Binnen het Topsoil-experiment werd in 2005 organisch materiaal aangebracht tot een niveau van 0,7, 1,4 en 4,0%. De mate van weerbaarheid werd over meerdere jaren bepaald met behulp van biotoetsen. Daarnaast werd aangetoond dat de resultaten van de biotoetsen correspondeerden met uitval in het veld. Bij het wortelknobbelaaltje was er een duidelijk verband te zien tussen toename in weerbaarheid en organische stof. Dit werd in de experimenten van WUR Glastuinbouw bevestigd. Dit resultaat is enorm belangrijk want dit betekent dat de bepaling van bodemweerbaarheid met onze biotoetsen betrouwbaar was en, op basis van de bevindingen van PPO-BBF, correspondeerde met de mate van bodemweerbaarheid in het veld. Opvallend was dat de resultaten niet beïnvloed werden door de identiteit van de toetsplant en de identiteit van het pathogeen: door PPO-BBF werd een combinatie gebruikt van *M. hapla* met sla (*Lactuca sativa*) en *P. intermedium* met hyacint (*Hyacinthus orientalis*), terwijl in Bleiswijk een combinatie werd gebruikt van *M. incognita* met paprika en *P. aphanidermatum* met een komkommerachtige.

Sturen op weerbaarheid

In een vervolgprouf werd in 2011 gekeken naar middelen waarmee de bodemweerbaarheid tegen *Meloidogyne* kan worden verhoogd (Tabel 1). Nieuw aan de opzet van deze proeven is dat regressiemodellen getoetst worden. Een voorbeeld hiervan is het regressiemodel met chitinolytische bacteriën, organische stof en zuurgraad van de grond. Chitinolytische bacteriën zijn soorten die in staat zijn om chitine te gebruiken als koolstofbron. Insecten en “echte” schimmels (Mycota) bevatten ook chitine in de celwand. Hierdoor lijkt het aannemelijk dat chitinolytische bacteriën

een antagonistische werking hebben. Maar het is ook denkbaar dat chitinolytische bacteriën de antibiotica produceren om hun “niche” te behouden en dat dit een belangrijk mechanisme is voor onderdrukking van ziekten en plagen. In de literatuur staan diverse relaties tussen deze groep en zuurgraad beschreven. Om het regressiemodel te toetsen is champignoncompost gebruikt en chitine in combinatie met zuurgraad. Champignoncompost bevat veel chitine en organische stof.

Uit de proeven bleek dat er inderdaad een effect was van zuurgraad op het effect van chitine op bodemweerbaarheid (Tabel 1). Opmerkelijk was dat een pH 6,8 met 1 % chitine en een pH 7,2 met 10% chitine resulteerde in een hogere bodemweerbaarheid. Het mechanisme is vooralsnog onduidelijk. Het is mogelijk dat de zuurgraad indirect beïnvloed wordt.

Tabel 1. Voorlopige resultaten met effecten van teeltmaatregelen op een afname van wortelschade (WKI), stengeldikte als een indicator voor groei­kracht en wortelgewicht.

N1	N2	Maatregelen	significante effecten*		
			WKI	Stengel­dikte	Wortel­gewicht
A. Sturen op chitinolytische bacteriën en pH					
40	38	1. 1% chitine met pH 6.8	+		
37	28	2. 1% chitine met pH 7.2			+
38	38	3. 10% chitine met pH 6.8		+	
39	34	4. 10% chitine met pH 7.2	+		+
B. Chitine als onderdeel van organische compost					
36	39	5. 1% champignoncompost			+
39	39	6. 20% champignoncompost	+		
C. Stomen					
36	37	7. grondstomen (10 min. 100oC)			+
D. Controle onbehandeld					
37	36	8. controle onbehandeld			

*Significante effecten van de maatregelen op wortelschade (wortelknobbelin­dex, WKI), stengeldikte, en wortelgewicht. N1 = aantal bio­toetsen in experimenteel blok 1; en N2 = aantal bio­toetsen in experimenteel blok 2. + betekent een hogere bodem­weerbaarheid (dus een lagere WKI), dikkere stengels of zwaardere wortels.

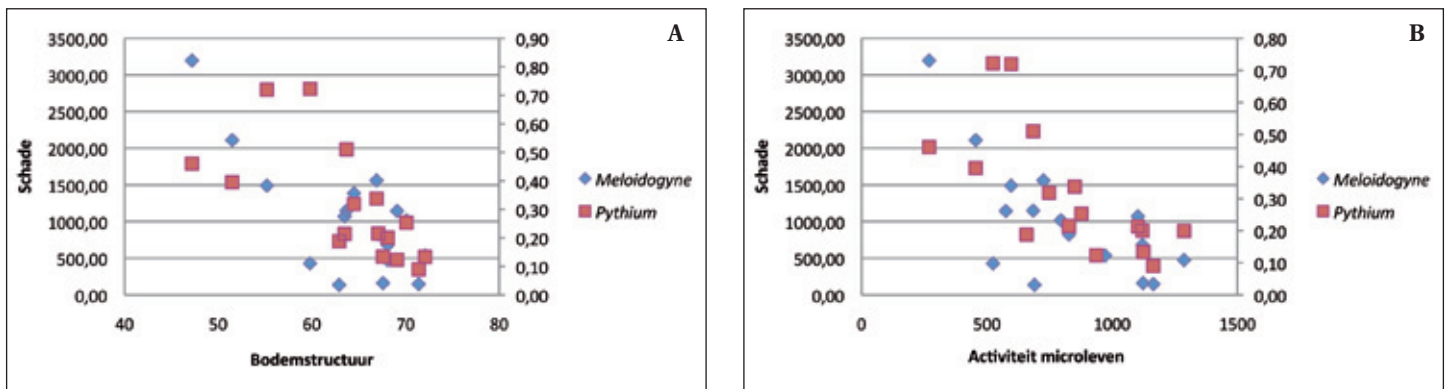
Voorspellen met Bodemweerbaarheidsmodel

Op basis van de experimenten met grond van de glastuinbouwbedrijven en het experimenteel veld in Lisse is een dataset opgesteld met meer dan zestig biotische- en abiotische parameters. Na uitvoerige analyse van de dataset was er in sprake van bevestiging en verwarring. Het beeld dat verscheen van weerbaarheid tegen *Pythium* werd bevestigd door de wetenschappelijke literatuur. De verwarring bestond eruit dat er relaties gevonden werden van weerbaarheid met een groot scala aan parameters zonder, op het eerste gezicht, een logisch verband. Na het bestuderen van de ruwe data en een reeks aan simpele grafieken en naslag van literatuur werd een patroon duidelijk dat uiteindelijk heeft geleid tot het Bodemweerbaarheidsmodel. Het model is dus gebaseerd op empirische data maar moet nog gevalideerd worden met nieuwe proeven.

Zowel bodemstructuur als activiteit van het microleven lijken hierin een voorspellende waarde te hebben. De spreiding die zichtbaar is in figuren 2A en B worden aanzienlijk verminderd door weging, en toevoeging van een aantal andere bodemparameters. Opmerkelijk is dat ook *M. incognita* een relatie vertoont met microleven (Figuur 2B). Ondanks dat de mechanismen nog niet altijd even duidelijk zijn, kan het model wel helpen om de complexiteit van bodemweerbaarheid te ontrafelen en het belang van specifieke weerbaarheid te onderzoeken. Daarnaast kan een voorspelling van de mate van weerbaarheid van een grond belangrijk zijn voor het bepalen van een geschikt gewas of gewasrotatie, de inzet van gewasbeschermingsmiddelen of de aankoop van nieuw tuinbouwgrond.

Weerbaar substraat

In de glastuinbouw worden de grondteelten langzaam verdrongen door teelten los-van-de-grond die gebruik maken van substraten zoals steenwol, kokos en perliet. Binnen de vruchtgroenten is dat al een feit, met uitzondering van de biologische vruchtgroenten, omdat teelt in de bodem een belangrijke randvoorwaarde is voor het biologisch telen. Ook binnen de substraatteelten van vruchtgroenten en siergewassen is er op dit moment volop aandacht voor ‘weerbaar’ telen. Hierbij worden ziekten en plagen op een biologische manier bestreden, zoals met behulp van natuurlijke plantversterkers, waterige extracten van compost voor het aanbrengen van nutriënten en nuttig bodemleven en bovengrondse natuurlijke vijanden. De belangstelling vloeit onder andere voort uit de toenemende vraag van de consument naar (gewasbeschermingsmiddel) residu-vrije producten, de afname van het beschikbare mid­delenpakket, maar ook om emissie van middelen



Figuur 2. Het Bodemweerbaarheidsmodel met bodemstructuur (A) en activiteit van het bodemleven (B) als parameters in relatie tot *Meloidogyne* (verticale as links; aantal J2(juvenielen)/gram wortels) en *Pythium*-schade; fractie uitval van 0 (geen uitval) tot 1 (verticale as rechts) in een niet-resistent gewas.

uit de glastuinbouw naar het oppervlaktewater te voorkomen.

De vraag om een weerbaar kunstmatig substraat lijkt op het eerste gezicht vreemd. Maar onderzoek uit eind vorige eeuw heeft duidelijk aangetoond dat ook substraten zoals steenwol een grote diversiteit bevatten aan micro-organismen zoals bacteriën, schimmels, aaltjes en protozoa. In die tijd was er echter nog weinig animo vanuit de sector om weerbaar te telen omdat er toen nog veel middelen beschikbaar waren voor de bestrijding van ziekten en plagen. De resultaten uit het bodemonderzoek

laten zich gemakkelijk vertalen. Op basis van de bodemweerbaarheid-dataset kunnen substraten samengesteld worden die de weerbaarheid tegen ziekten en plagen zoals *Phytophthora*, *Pythium* en *Fusarium*. De eerste pilot studies worden dit jaar nog ingezet. Ook kunnen kunstmatig samengestelde substraten een zeer goed onderzoeksobject vormen voor onderzoek naar de bodemecologie van diverse ziekten en plagen en hun interactie met het abiotische milieu, maar ook voor fundamenteel onderzoek naar de rol van de bodem abiotiek in ecosysteem functies en -diensten.



Biofotoets voor het bepalen van weerbaarheid van steenwolmatten tegen *Pythium* in komkommer (links). Alleen de eerste plant wordt besmet. De snelheid waarmee de andere drie komkommerplantjes *Pythium*-symptomen laten zien is een maat voor substraatweerbaarheid. Bij de bodemweerbaarheidstoets (rechts) wordt elke pot besmet.

Conclusie & Discussie

De mate van bodemweerbaarheid die is aangetoond met de inzet van biotoetsen lijkt niet afhankelijk van de identiteit van de waardplant en het parasitaire organisme (*Pythium* of wortelknob-belaaltje). Hierdoor is het aannemelijk dat er een algemene weerbaarheid beschreven wordt. De resultaten ondersteunen dat de gebruikte methode met name inzicht biedt in “algemene weerbaarheid”: het steriliseren van de grond door hete stoom heeft namelijk geen invloed op de weerbaarheid (Tabel 1). Meteen na sterilisatie wordt de grond snel gekoloniseerd door bacteriën en dit kan verklaren dat de activiteit van het microleven ook hier weer een rol kan spelen. Helaas is de weerbaarheid tegen *Verticillium dahliae* slechts getoetst op elf gronden. Het belang van het model voor *Verticillium* is daarom nog onduidelijk.

Het onderzoek laat zien dat bodemweerbaarheid bestaat tegen *Meloidogyne*, *Pythium* en *Verticillium* in grondteelten onder glas. Zowel in gangbare als in biologische teelten is er sprake van verschillen in weerbaarheid tussen gronden. Dit betekent dat het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen niet *per se* hoeft te resulteren in een afbraak van bodemweerbaarheid. Alleen voor de weerbaarheid tegen *Meloidogyne* scoort de biologische teelt beter. Experimenten met behulp van biotoetsen laten zien dat er gestuurd kan worden op het ziekteonderdrukkend vermogen tegen *Meloidogyne* met materialen die chitine bevatten, zoals champignoncompost als er rekening gehouden wordt met de zuurgraad van de bodem. Het doel is om organismen die betrokken zijn in de bodemweerbaarheid, zoals chitinytische bacteriën, te stimuleren. Hierbij is belangrijk dat de middelen, zoals champignoncompost, sturen op de bodemcompetentie. De samenhang binnen die competentie speelt een beslissende rol voor de mate van succes. Dit betekent dat er binnen de visie van dit onderzoek gebruikt wordt gemaakt van de micro-organismen die al in de bodem aanwezig zijn en dat er gestuurd wordt op meerdere factoren tegelijk. In de vervolgprouwen later dit jaar wordt er gekeken naar middelen om de weerbaarheid tegen *Pythium* te verhogen. Er kan een raamwerk gemaakt worden voor weerbaarheid, waarbij de uitval van een gewas door

bijvoorbeeld *Pythium*, *Fusarium* en *Meloidogyne* beschreven kan worden door het Bodemweerbaarheidsmodel (Figuur 3). Bij voorkeur moet het vervolgonderzoek plaatsvinden binnen een raamwerk met toetsbare werkingshypothesen zoals bij het model naar voren komen.

Het bodemweerbaarheidsmodel kan ook gebruikt worden om kunstmatige teeltsubstraten samen te stellen die weerbaar zijn tegen bodemziekten en -plagen. Ook voor de onbedekte teelten is dat interessant, omdat er op dit moment ook in die sector veel aandacht is voor telen-los-van-de-grond, zoals voor aardbei en prei, als oplossing voor de emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater.

De dure en arbeidsintensieve biotoetsen kunnen mogelijk vervangen worden door een set aan goedkope metingen aan de grond, zoals beschreven in het Bodemweerbaarheidsmodel. Het model moet nog wel gevalideerd worden. De bepalingen kunnen aangevuld worden om de mate van specifieke weerbaarheid tegen soorten zoals *Rhizoctonia* en *Verticillium* te bepalen. Dit is mogelijk met DNA-toetsen zoals die nu ontwikkeld worden binnen het EL&I project Bodemindicatoren voor Plantgezondheid. Dit project is mogelijk gemaakt binnen het beleids-ondersteunend- en het kennisbasis-programma van het ministerie van Economie, Landbouw en Innovatie (EL&I).

Referenties

- Alabouvette C (1986) Fusarium-wilt suppressive soils from the Chateaufort region - review of a 10-year study. *Agronomie* 6: 273-284
- Baker KF & Cook RJ (1974) *Biological Control of Plant Pathogens*, 433 pp. Freeman, San Francisco
- Hornsby D (1983) Suppressing soils. *Annual Review of Phytopathology* 21: 65-85
- Troelstra SR, Wagenaar R, Smant W & Peters BAM (2001) Interpretation of bioassays in the study of interactions between soil organisms and plants: involvement of nutrient factors. *New Phytologist* 150(3): 697-706
- Wurff AWG van der, Slooten MA van, Hamelink R, Böhne S & Wensveen W van (2011) Soil suppressiveness towards *Meloidogyne*, *Verticillium* or *Pythium* in greenhouse horticulture. *Acta Horticulturae* (accepted).



Figuur 3. Eenvoudig overzicht van het Bodemweerbaarheidsmodel met enkele parameters en hun samenhang.

Invloed niet-kerende grondbewerking op bodemweerbaarheid

Joeke Postma¹,
Mirjam Schilder¹,
Olga Scholten¹,
Jaap Bloem² &
Wiepie Haagsma³

¹ Plant Research
International, Postbus 69,
6700 AB Wageningen

² Alterra, Postbus 47, 6700
AA Wageningen

³ Praktijkonderzoek Plant
en Omgeving, Postbus 430,
8200 AK Lelystad

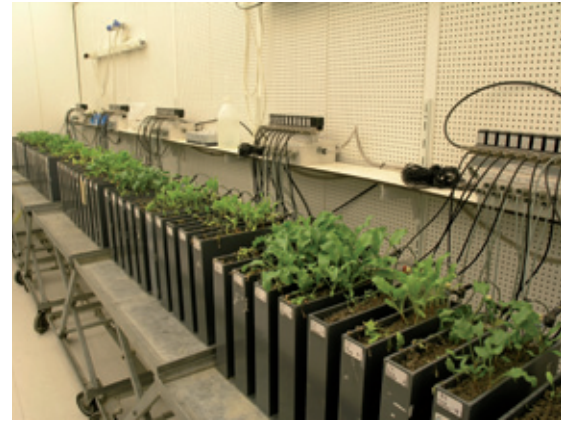
Inleiding

Niet-kerende grondbewerking geniet een toenemende interesse, omdat het bodemstructuur, organische stof en het vochtvasthoudend vermogen van de bodem kan verhogen. Hierdoor kan erosie van de bodem beperkt worden. Minder ploegen spaart bovendien energie en arbeid en heeft een positief effect op de CO₂-vastlegging in organische stof en reductie van emissies (broeikasgassen en mineralen) (Holland, 2004). Minder ploegen draagt daarom bij aan duurzamer bodembeheer voor de teler en de maatschappij.

Minimale grondbewerking heeft de laatste twintig jaar vooral in Zuid-Amerika, de Verenigde Staten, Canada en Australië een grote vlucht genomen. Ook in Europa hebben verschillende landen een aanzienlijk landbouwareaal met gereduceerde grondbewerking (UK, Duitsland en Frankrijk, met resp. 47, 21 en 21% van het akkerbouwareaal; data ECAF 2006/2007). In Nederland wordt op beperkte schaal geëxperimenteerd met minimale grondbewerking door telers en onderzoekers op proefboerderijen. Hierbij gaat het vooral om 'niet-kerende' grondbewerking, d.w.z. zonder ploegen. In eerste instantie was er vooral belangstelling op lössgronden ter voorkoming van bodemerrosie. De belangstelling is momenteel groeiende, en op verschillende locaties in het land zijn pilots gestart om de effecten van gereduceerde grondbewerking te evalueren. Een uitvoerig overzicht van de stand van zaken en effecten van grondbewerking is beschreven door Van der Weide et al. (2008). De kennisleemten zijn vastgelegd na een discussiebijeenkomst in september 2010 (Vosman, 2010).

Invloed op gewasbelagers

Er is tot op heden weinig bekend over de invloed van deze nieuwe teeltsystemen met niet-kerende grondbewerking op belangrijke gewasbelagers. Toename van de onkruiddruk wordt onderkend en er wordt gezocht naar alternatieve beheersstrategieën. De invloed van niet ploegen op ontwikkeling van ziekten en plagen is veel minder eenduidig (Bockus & Shroyer, 1998). De aanwezigheid van plantenresten op en in de grond en winterharde groenbemesters kan de overwintering van ziekten en plagen bevorderen. Anderzijds overleven er mogelijk meer antagonisten en natuurlijke



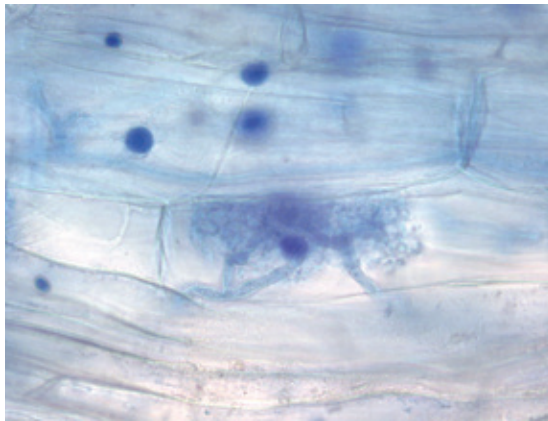
Figuur 1. Biotests voor de bepaling van bodemweerbaarheid tegen *Rhizoctonia*.

vijanden. Ook de bodemstructuur, de afbraak en verdeling van organische stof en het vochtvasthoudend vermogen van de bodem veranderen bij niet-kerende grondbewerking. Dit heeft zowel invloed op de overleving en activiteit van ziekteverwekkers in de bodem, alsook op de samenstelling van (antagonistische) microbiële populaties.

Onderzoek

Om meer informatie over de samenstelling van microbiële populaties te verkrijgen is er eind 2010 onderzoek uitgevoerd binnen het BO-programma Functionele Agrobiodiversiteit (financiering door Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie) naar de invloed van grondbewerking op bodemweerbaarheid en enkele functionele groepen micro-organismen. Hiervoor werden monsters genomen van de bovenste bodemlaag (0-12 cm diepte) omdat hierin verschillen het snelst zichtbaar worden. Bodemweerbaarheid werd onderzocht met behulp van biotests waarbij het vermogen van ziekteverwekkers om een vatbare plant in verschillende gronden aan te tasten werd getoetst (Figuur 1). Hiervoor werden *Rhizoctonia solani* AG2.1 in suikerbiet en *Streptomyces scabies* in radijs gebruikt, omdat aantasting door deze pathogenen veelal door het bodemleven beïnvloed wordt. Er is daarnaast gekeken naar de aanwezigheid van antagonistische bacteriegroepen *Lysobacter* en *Streptomyces*, omdat hun rol in eerder onderzoek naar bodemweerbaarheid was aangetoond (Postma et al., 2008). De effectiviteit van de mycorrhiza-populatie werd bepaald door

de wortelkolonisatie van jonge uienplanten te meten (Figuur 2). De biomassa van schimmels en bacteriën werd microscopisch bepaald (Figuur 3). Verder werd labiele organische stof gemeten als potentieel mineraliseerbare stikstof en heet water-extraheerbare koolstof. De potentieel mineraliseerbare stikstof werd gemeten door incubatie van een grondmonster gedurende 1 week onder water bij 40 °C. Deze omstandigheden zijn optimaal voor een snelle mineralisatie van organische stof door anaerobe bacteriën. De hoeveelheid minerale stikstof die vrijkomt, is een maat voor de gemakkelijk afbreekbare (labiele) organische stikstof. Heet water-extraheerbare koolstof werd gemeten als de hoeveelheid opgeloste koolstof na incubatie van grond in heet water gedurende 16 uren bij 80°C. Dit is een maat voor de gemakkelijk afbreek-



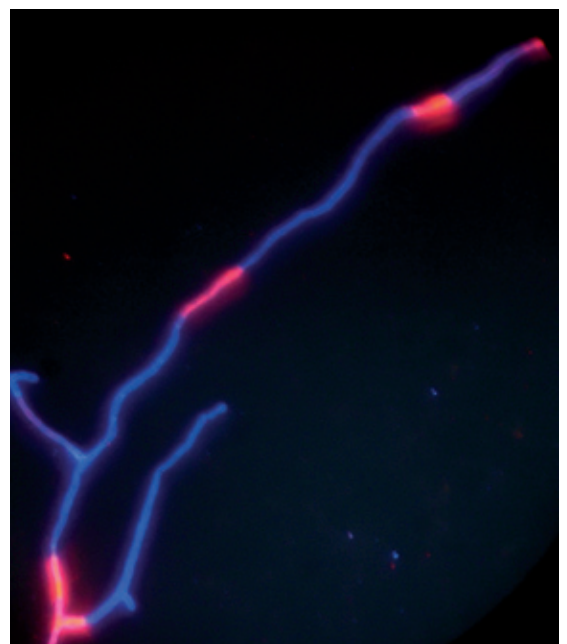
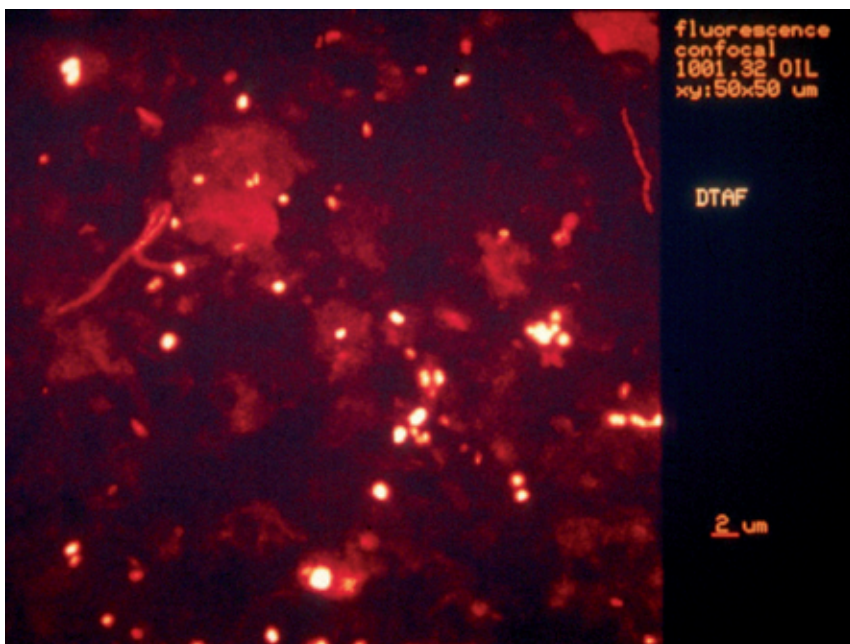
Figuur 2. Mycorrhiza in wortels van jonge uienplanten (foto: Marieke Forch, PRI).

bare (labiele) organische koolstof. Labiele C en N reageren sneller op veranderingen in beheer dan de totale organische stof, en zijn minder variabel dan bodemorganismen. Labiele koolstof (slijm, polysachariden) en schimmelbiomassa (schimmeldraden) dragen bij aan een goede kruimelige bodemstructuur.

Prof. Broekemahoeve

Sinds 2008 voert PPO-AGV het onderzoek BASIS uit op de Prof. Broekemahoeve met een gangbaar en een biologisch bouwplan, waarin ploegen wordt vergeleken met niet-kerende grondbewerking (NKG) (Balen, 2009; weblog BASIS, 2011). In dit bouwplan wordt gebruik gemaakt van onbereiden teeltbedden van 3,15 m breed, om de bodemstructuur zoveel mogelijk in tact te houden. Beide grondbewerkingsvarianten worden in vier herhalingen uitgevoerd met drie gewassen in de biologische en twee in de gangbare rotatie. Niet meer ploegen biedt de mogelijkheid om groenbesters tijdens de winter te laten staan (Figuur 4). Om NKG te optimaliseren voor de Nederlandse akkerbouw wordt tevens onderzocht welke groenbesters en zaaibedbereiding het meest geschikt zijn. Hierin wordt afstemming gezocht met wat er in de praktijk gebeurt.

De invloed van NKG op bodem, milieu en landbouwpraktijk wordt onderzocht. Zo worden o.a. mate van indringingsweerstand, dichtheid van de bodem, waterinfiltratie, vrijkomen van minerale stikstof gedurende het seizoen, beschikbaarheid



Figuur 3. Links: bacteriën (helder oplichtende cellen, 1000x vergroot; foto: Jaap Bloem) en schimmeldraden (400x vergroot, blauw is niet actief, rood is actief met veel nucleïne-zuren) na kleuring onder een fluorescentie-microscop (foto: An Vos, Alterra).



Figuur 4. Biologisch perceel waar in 2010 een gras-klavermengsel stond. De veldjes van de ploeg-variant zijn in het najaar geploegd (linksvoor en rechtsachter) en komen zwart de winter uit. De veldjes met niet-kerende grondbewerking (rechtsvoor en linksachter) blijven groen in de winter. In het voorjaar wordt hier de gras-klaverstoppel gefreesd met de rijpadentrekker op 3,15 m spoorbreedte.

van organische stof en uitstoot van broeikasgasen gemeten. Er worden ook opbrengstmetingen gedaan en plantparameters zoals opkomst en planthoogte bepaald. Regenwormenpopulaties worden door een aio van WUR Omgevingswetenschappen Sectie Bodemkwaliteit gemonitord. Aanvullend op bovengenoemde metingen zijn in september 2010 grondmonsters van beide grondbewerkingsvarianten in de gewassen winterpeen en zaaiui genomen om het effect van grondbewerking op bodemweerbaarheid en de bodemmicroflora te bepalen.

Ongestoorte grondmonsters

Om onderzoek te doen naar de invloed van grondbewerking, waarbij bodemstructuur en verdeling van organische stof van invloed is, mag de grond natuurlijk niet verstoord worden. Er is daarom een grondboor ontwikkeld met dezelfde afmeting als de bakken waarin de biotoets wordt uitgevoerd. Voor de *Rhizoctonia*-biotoets gaat het om een boor van 4 x 25 cm en 12 cm diepte. Hiermee zijn ongestoorte grondmonsters verzameld, welke daarna voorzichtig in de bakken geschoven zijn (Figuur 5).

Bodemweerbaarheid en bodemleven

Analyses van de grondmonsters lieten significante verschillen zien voor de twee bemosterde gewassen (Tabel 1). In zaaiui (gangbaar bouwplan) was de niet-geploegde grond ziekteverender tegen *Streptomyces*-schurft (biotoets met radijs) dan de geploegde variant. In zaaiui waren ook de mycorrhiza-kolonisatie van jonge uienwortels, de potentieel mineraliseerbare stikstof en de heet water-extraheerbare koolstof hoger in de niet-geploegde dan in de geploegde grond.

In winterpeen (biologisch bouwplan) was de niet-geploegde grond ziekteverender tegen *Rhizoctonia solani* AG2 (biotoets met suikerbiet) dan de geploegde variant. Bovendien waren aantallen *Streptomyces*, *Lysobacter*, de schimmelbiomassa, de potentieel mineraliseerbare stikstof en de heet water extraheerbare koolstof hoger in de niet-geploegde dan in de geploegde grond.



Figuur 5. Het nemen van ongestoorte grondmonsters voor de bepaling van bodemweerbaarheid.

Tabel 1. Overzicht van metingen met significante verschillen tussen niet-kerende grondbewerking (NKG) t.o.v. ploegen (0, geen verschil; <, lager; >, hoger).

	Gangbaar Zaaiui NKG t.o.v. ploegen	Biologisch Winterpeen NKG t.o.v. ploegen
Aantasting door <i>Rhizoctonia</i>	0	<
Aantasting door <i>Streptomyces</i> -schurft	<	0
<i>Streptomyces</i> -populatie	0	>
<i>Lysobacter</i> -populatie	0	>
Mycorrhiza-kolonisatie	>	0
Schimmelbiomassa	0	>
Potentieel mineraliseerbare stikstof	>	>
Heet water-extraheerbare koolstof	>	>

Conclusies

Deze eerste analyses van percelen die pas sinds 2008 verschillen in grondbewerking, laten opmerkelijke positieve verschillen zien t.a.v. bodemweerbaarheid, bodemleven en labiele organische stof in de systemen met niet-kerende grondbewerking. De verschillen traden echter niet over de gehele lijn op: soms in zaaiui, soms in winterpeen. Alleen de verschillen in potentieel mineraliseerbare stikstof en heet water extraheerbare koolstof kwamen in beide gewassen voor. De effecten kunnen niet met zekerheid aan de grondbewerking worden toegeschreven, omdat er naast de grondbewerking ook andere verschillen tussen de systemen waren, zoals de aanwezigheid van groenbemesters in de winter.

Na metingen in één seizoen aan twee gewassen, kunnen we concluderen dat er interessante verschillen t.a.v. bodemweerbaarheid én functionele agrobiodiversiteit (namelijk mycorrhiza-kolonisatie en antagonistische bacteriepopulaties) gemeten zijn in de beide gewassen. De grotere hoeveelheden labiele C en N wijzen op een toename van organische stof in de bodem.

De rol van grondbewerking kan pas onomstotelijk vastgesteld worden als de resultaten na herhaling van de experimenten overeenkomen én na meting in percelen waarvan alleen de grondbewerking verschilt.

Praktijk

Het verhogen van de bodemweerbaarheid levert een bijdrage aan duurzaam bodembeheer. Bij een hoge bodemweerbaarheid zal ondanks de aanwezigheid van ziektekiemen, geen of weinig schade optreden aan een vatbaar gewas. Dit komt de kwaliteit en opbrengst van gewassen ten goede, terwijl er bovendien minder bestrijdingsmiddelen nodig zijn.

Kennis over de invloed van niet-kerende grondbewerking, al dan niet gecombineerd met het gebruik van groenbemesters, op bodemweerbaarheid, vergroot de mogelijkheden en dus het handelingsperspectief van de agrarische ondernemer om bodemziektes op milieuvriendelijke wijze te beheersen (Berge & Postma, 2010).

Referenties

- Balen D van (2009). De plus- en minpunten van grondbewerking. *Ekoland* 6: 25-26
- Weblog BASIS (2011). <http://www.biokennis.nl/Sectoren/Akkerbouwengroente/Pages/weblogprojecten.aspx>
- Berge H ten, Postma J (2010) Duurzaam bodembeheer in de Nederlandse landbouw. <http://documents.plant.wur.nl/pri-rapport/duurzaam-bodembeheer.pdf>
- Bockus WW, Shroyer JP (1998) The impact of reduced tillage on soilborne plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology* 36: 485-500
- Holland JM (2004) The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 103: 1-25
- Postma J, Schilder MT, Bloem J, Leeuwen-Haagsma WK van (2008) Soil suppressiveness and functional diversity of the soil microflora in organic farming systems. *Soil Biology and Biochemistry* 40: 2394-2406
- Vosman B (2010) Verslag workshop niet kerende grondbewerking. <http://edepot.wur.nl/163697>
- Weide R van der, Alebeek F van, Broek R van den (2008) En de boer, hij ploegde niet meer? Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO project nr. 3250128700)

Een zachte landing?

Over noodzaak en mogelijkheid van paradigmawisseling in de landbouwwetenschappen⁽¹⁾

Jozef Visser

Utrecht; e-mail:
joost.visser@ziggo.nl

Inleiding

Na de Tweede Wereldoorlog heeft in Europa, in navolging van de USA en Rusland, een versnelde omvorming plaatsgevonden van de landbouw naar vermeend industrieel model. Schaalvergroting, uniformering en mechanisering moesten de toepassing in de landbouw zekerstellen van grootschalige 'fabrieksmethoden' (de tijdsgebonden nadruk op Fordistische methoden is manifest). Kunstmest speelde hierin een centrale rol omdat hij (1) de 'high input' scheen te verzekeren los van de organische stof en dus ook (2) vergaande ont koppeling leek toe te staan ván deze typisch lokale grootheid. Tezamen met introductie van werkzame bestrijdingsmiddelen leek ongelimiteerde kunstmest de doorbreking toe te staan van de lokale organische stof kringlopen waaraan de landbouw vanouds gebonden was geweest⁽²⁾. Niet langer bepaald door lokale bronnen en ervaring leek deze nieuwe kunstmestlandbouw zich bij uitstek te lenen voor centraal onderzoek, ontwerp en directie. In de naoorlogse decennia sprak hij in 't bijzonder tot de verbeelding van die beleidsmakers en economen die haast gebiologeerd waren door de vermeende mogelijkheden van een totale industrialisering van 'de productie' (waarvan dan ook)⁽³⁾.

Mechanisering

De USA was inzake de mechanisering van de landbouw het grote voorbeeld dat, vanuit dat gebiologeerd zijn door 'industrialisering', bijna kritiekloos werd gevolgd⁽⁴⁾. Buiten de kring van ervaringsdeskundige boeren kwamen de eerste resultaten van onderzoek naar bodemverdichting dan ook als een schok⁽⁵⁾. Die schok bereikte het beleid echter niet: in de jaren '60 en '70 werden mechanisering, specialisering en schaalvergroting juist met alle middelen bevorderd. Diepgaand onderzoek naar problemen met agrarische bodems vermocht sindsdien dit beleid niet te bereiken⁽⁶⁾. De omvang der problemen werd een breed publiek inmiddels duidelijk uit de publicatie 'Schwerlast auf dem Acker'⁽⁷⁾. Het gaat vooral om versterkte erosie en ernstige wateroverlast (inclusief overstromingen), naast verlies aan bodemvruchtbaarheid. Bedenk dat het sluipend karakter van dit probleem niet

(1) De titel is mede ingegeven door de reactie van dhr. Vijverberg op mijn 'Down to Earth' (april 2010) als 'luchtfietserij' (Gewasbescherming 41 (4) 2010). Van mijn 3300 literatuurverwijzingen heb ik in het betoog van dhr. Vijverberg er niet één kunnen terugvinden. Maar om de lezer het doorworstelen van 600 + 50 bladzijden gecompriëerde tekst te besparen geef ik bij dezen een wat makkelijker behapbaar overzicht. Wat verwijzingen betreft beperk ik me hier voornamelijk tot de historische literatuur, vanwege zijn niet zo gemakkelijk toegankelijk karakter.

DOWN TO EARTH



Jozef Visser

wegneemt dat het berijden van akkers met zware machines vanaf het eerste begin een irrationele onderneming is geweest. Wij worden hier geconfronteerd met de institutionele neerslag van eenmaal gekozen beleid, zoals dat versteend is geraakt in de op grond van dat beleid opgekomen structuren van agro-industrie en agribusiness.

Los van bodemleven

Dat de infiltratiecapaciteit van grote delen van onze landbouwbodems ernstig is afgenomen blijkt al na matige regenbuien. Onder meer regenwormen blijken als 'bio-ingenieurs' ernstig te worden gehinderd door bodemverdichting⁽⁸⁾. Toch is dit slechts één van de vele signalen dat onze 'industriële' landbouw is opgezet onder veronachtzaming van het bodemleven. Het meest krasse voorbeeld is de volstreekte ont koppeling van mycorrhizae, vooral voortkomend uit de vergaande verwaarlozing van het onderwerp in de USA van voor en na

de oorlog⁽⁹⁾. De tot in de oorlog leidende onderzoeker naar mycorrhizae bij landbouwgewassen, Joseph Magrou van het Institut Pasteur, werd tezamen met zijn baanbrekend onderzoek in één klap vergeten⁽¹⁰⁾. Tegen het uitdrukkelijk advies van Nobelprijswinnaar A.I. Virtanen in⁽¹¹⁾ werd ook niet gekozen voor bodem-eigen intensivering middels biologische stikstofvastlegging, maar voor intensivering middels hoge input van kunstmest. Die input legde op zijn beurt de lokaal beschikbare hulpbronnen van biologische stikstofvastleggers en mycorrhizae in vergaande mate lam. Waarvoor al in 1927 door de leidende bodemmicrobioloog Winogradsky in lezingen op twee internationale chemische congressen was gewaarschuwd⁽¹²⁾.

Stikstofvoeding

Wie zoekt naar een bezonnen reactie vanuit de explosieven/stikstofbindings-industrie op Winogradsky's lezingen zoekt tevergeefs. Dat is een hoofdreden voor het historisch gegeven dat de aan het eind van de oorlog vrijkomende capaciteit van deze industrie in de USA ingezet wordt voor de constructie van een kunstmestlandbouw. Die constructie wordt met typisch Amerikaanse voortvarendheid ter hand genomen (om te beginnen in de maïsveredeling). De verslagen hebben we uit de eerste hand in bijvoorbeeld Davidson's *'Large-scale soilless culture for plant research'* en Robbins' *'Growing plants in sand cultures for experimental work'*⁽¹³⁾. Conceptueel en methodisch is hier de bodem inert materiaal waaraan minerale kunstmest wordt toegevoegd. Dat de concentraties aan minerale stikstof hier orden van grootte boven de ecologisch normale waarden ligt is bekend maar wordt niet als probleem ervaren. Het is immers uitdrukkelijk de bedoeling een nieuwe landbouw op te zetten, nu op industriële leest geschoeid! In landen als Nederland tonen beleidsmakers zich gebiologeerd door dit Amerikaanse voorbeeld (zij werken ook met graagte mee aan zijn verbreiding via de FAO). In ons land worden de kaders die de Marshall hulp biedt voor een groot deel ingezet om de wending naar deze 'industriële' landbouw door te zetten. Het onderzoek in de Bundesrepubliek naar de rol van organische stof in de bodem – met inbegrip van de plantenvoeding – van ervaren onderzoekers als Scheffer, Sauerbeck en Flaig komt hier echter niet aan bod⁽¹⁴⁾. Terwijl toch Wolfgang Flaig's onderzoek in die jaren mondiaal als top-onderzoek bekend staat. Aan Flaig danken we ook de definitieve bevestiging van het breed scala aan mogelijkheden van opname van organische stikstof door de plant⁽¹⁶⁾. Juist als ander toponderzoek raakt dat van Flaig echter vanaf eind 60er jaren toenemend gemarginaliseerd door een

Europees en nationaal beleid dat exclusief voor verdere 'industrialisering' van de landbouw kiest. Met als gevolg dat herontdekking van organische stikstof opname door planten in de jaren '90 moet plaatsvinden door onderzoekers naar plantenvoeding in natuurlijke ecosystemen. Het afgelopen decennium heeft zich onder hen een totale paradigmawisseling voorgedaan waarin de exclusieve focus op minerale stikstof is afgelost door een veel breder focus op vóór alles de vorming van opneembare organische stikstof⁽¹⁶⁾. Landbouwkundig onderzoekers in vele landen, maar vooral in Azië, hebben die uit paradigmawisseling inmiddels lering getrokken.

De bodem uit/in focus

Als Harmsen in 1964 zijn lezing geeft *'Some aspects of nitrogen metabolism in soil'* staat deze zozegde bol van experimentele gegevens die zich niet in het keurslijf van de 'minerale stikstof' laten persen. Ook haalt hij met instemming Van der Pauw's vraag aan *'Is an assessment of the nitrogen need of a crop a gamble?'*⁽¹⁷⁾. Het volstrekt onbevredigend karakter van allerlei stikstof-mineralisatietests is dan al lange tijd duidelijk. Harmsen moet echter werken binnen de strikte kaders van het Nederlands beleidsgestuurd onderzoek en van de door de stikstof-bindingsindustrie gefinancierde 'Freedom from Hunger' campagne. Daar komt bij dat de banden met kunstmest-onafhankelijk bodembologisch en bodem-organisch onderzoek dan al zijn doorgesneden (iemand als Joffe drijft in de *Advances in Agronomy* van 1955 zelfs de spot met zulk onderzoek⁽¹⁸⁾). Het door de overheid erkende en gefinancierde onderzoek benadert decennia lang bodem en ecologie vanuit de optiek van de kunstmest. De minerale componenten die ook de kunstmestindustrie in de aanbieding heeft krijgen alle aandacht, de rest (bijna alles) wordt als onbelangrijk ingeschat voor het eenmaal gestelde beleidsdoel, de constructie van een 'industriële' landbouw. Kennisname van o.m. Flaig's geavanceerd bodemchemisch onderzoek is in dit kader 'buiten de orde'. Dat valt nu echter meer op dan toen: naar het besef van deelnemende onderzoekers had de nieuwe landbouw zich immers vergaand vrijgemaakt van door de bodem opgelegde beperkingen.

Ook toen echter waren de uitkomsten van o.m. op 15-N gebruik gebaseerd onderzoek naar stikstofopname door de plant voor dit 'nieuwe' onderzoek onverstaanbaar. Deze suggereren namelijk dat de organische stof in de bodem leverant is van een groot deel van de stikstofvoeding van de plant. Recent werd het eindverslag gepubliceerd van langlopend onderzoek terzake waar vele landen

bij betrokken waren⁽¹⁹⁾. De organische stof van de bodem blijkt inderdaad bij kunstmesttoediening het groter deel van de stikstofvoeding te leveren. Het wat en hoe is echter binnen het lange tijd verplichtend opgelegde kader niet verstaanbaar. Van precieze sturing middels kunstmesttoediening is in ieder geval geen sprake. Eén van de redenen waarom de idee van superioriteit van de naoorlogse kunstmestlandbouw niet langer kan worden gehandhaafd.

Een zachte landing?

De strekking van de gegeven voorbeelden zal duidelijk zijn: de met veel elan gelanceerde 'industriële' landbouw blijkt bodemfysisch, bodembio-logisch en bodemchemisch in de lucht te hangen. De combinatie van politieke sturing en elan leidde echter wel tot belichaming van die 'industriële' landbouw in een veelheid aan regelingen en instituten. Waar betrokkenen weer de zekerheid aan dachten te ontnemen dat dit alles een blijvend karakter had en dat de bodem-afhankelijke landbouw inderdaad was 'overstegen'. Van boer en lokale hulpbronnen (als bepalende elementen van landbouw) kon gevoeglijk worden afgedacht. De

overname van dit construct door grote concerns in de recente neoliberale decennia lag voor de hand. Intussen kenmerkt dit construct zich primair nog steeds door de doorgesneden banden met bodem en lokale hulpbronnen (als ingezet door de ervaringsdeskundige boer), met inbegrip van de doorgesneden banden met het geavanceerd bodemonderzoek van voor en na de oorlog. Het heeft zich daarmee 'bevrijd' van dat wat essentieel is om de voeten opnieuw in de aarde te krijgen. Vandaar ook dat de 'weg van kleine verbeteringen' hier onbegaanbaar is: dit construct biedt geen aanknopingspunten om een 'zachte landing' te realiseren. Elders wordt dat ook toenemend beseft en zien we in het bijzonder een hernieuwd centraal stellen van de organische stof in bodem en landbouw⁽²⁰⁾. De naoorlogse droom van 'industrialisatie' van de landbouw begon met de conceptuele en methodisch ontkenning van de bodem en met de ontkenning van de wezenlijke inbreng van de boer (dus anders dan als trekkerchauffeur). Dat deze dubbele negatie wetenschappelijk geen been had om op te staan wordt in het heden toenemend beseft⁽²¹⁾. Het is juist vanuit wetenschappelijk oogpunt logisch dat elders intussen al een diepgaande heroriëntatie op gang is gebracht. Dus waarop wachten we eigenlijk nog in ons landje?

Noten/verwijzingen

- (2) Typerend is dat bodem en lokale kringlopen geen rol spelen in de bijdragen aan de Landbouwconferentie te Stresa 1958 waar productiviteitsverhoging naar industrieel model de leidraad is voor het vorm te geven EU-landbouwbeleid. Let wel dat deze veronachtzaming in tegenspraak was onder meer met hoog-niveauonderzoek in de Bundesrepubliek van die jaren (namen als Flaig, Scheffer, Sauerbeck).
- (3) Ten onzent benadrukte de bekende Philips onderzoeker C.J. Dippel begin jaren '50 de zeer beperkte toepasbaarheid van het industrieel model. Tevergeefs: blijkens o.m. het Memorandum uit 1970 van de Commissie van de Europese Gemeenschappen aan de Raad 'De industriepolitiek van de Gemeenschap' werd het EU beleid juist geheel door deze projectie aangestuurd.
- (4) Zie bijvoorbeeld W.Schaeffer-Kehnert & R.Adelhelm 1964 - Entwicklungslinien der Mechanisierung in der Landwirtschaft der USA - DLG-Verlag, Frankfurt am Main
- (5) De Leenheer's presentatie van onderzoek (aan leembodems) vanuit de Universiteit Gent op het achtste Internationaal Congres van Bodemwetenschappen (1964) biedt, mede dankzij de verslaglegging van de discussie, een beeld van de wetenschappelijke kennis van zaken begin 60er jaren. Zie: 8th Int. Congress of Soil Science, Transactions Vol. II, pp.561-570, ook voor de schok die De Leenheer's onderzoek teweeg bracht.
- (6) Zie bijvoorbeeld: (a) Robert Bosch Stiftung 1994 - Für eine umweltfreundliche Bodennützung in der Landwirtschaft. Denkschrift des Schwäbisch Haller Agrarkolloquiums zur Bodennützung, den Bodenfunktionen und der Bodenfruchtbarkeit - Bleicher Verlag, Gerlingen; (b) R. Horn, H. Fleige, S. Peth, X. Peng (eds) 2006 - Soil management for sustainability - Advances in Geoecology 38

(7) R.R. van der Ploeg, W. Ehlers, R. Horn 2006 - Schwerlast auf dem Acker - Spektrum der Wissenschaften, August 2006.

(8) Voor een aardig proefschrift dat ook hierop ingaat zie: R. Alhassoun 2009 - Studies on factors affecting the infiltration capacity of agricultural soils - Dissertation aus dem Julius-Kuhn Institut

(9) Kelley

(10) Magrou's lezing tijdens het First International Congress of Soil Science, Washington 1927, wijst al de focus aan van zijn onderzoek in de volgende jaren: J. Magrou - *Les champignons de mycorrhizes et leur rôle dans le développement des plantes* - Proceedings Vol. I, 72-91. Van dat opmerkelijk onderzoek wordt vervolgens verslag gedaan in o.a. drie artikelen in de Comptes Rendues Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. In T.209 (1939) 1005-1006 (met René Legroux en Joseph Bouguet) is dat '*Culture de la Pomme de terre à partir de tubercles provenant de semis aseptiques de graine*'. In T.211 (1940) 234-236 (met M^{me} Madeleine Magrou) is dat '*Essai de culture du Champignon symbiotique de la Pomme de terre*'. In T.219 (1944) 519-521 verschijnt tenslotte '*Sur le rôle trophique des mycorrhizes endotrophes*'. Breder nog en samenvatting van enkele decennia onderzoek is het boek: J. Magrou 1943 - *Des Orchidées à la Pomme de terre*. Geen van deze baanbrekende publicaties is zelfs nog terug te vinden op de site van het Institut Pasteur waarbinnen Magrou werkzaam was. In het heden staat het centraal belang van mycorrhizae voor een duurzame land- en bosbouw echter weer in de aandacht, zie bijvoorbeeld: S.W. Shade, B.F. Rodrigues 2009 - *Applications of arbuscular mycorrhizal fungi in agroecosystems* - Tropical and Subtropical Agroecosystems 10, 337-354, alsook de verzamelwerken: (a) Ch. Hamel, Ch. Plenchette (eds) 2007 - *Mycorrhizae in crop production* - Haworth en (b) Z.A. Siddiqui, M.S. Akhtar, K. Futai (eds) 2008 - *Mycorrhizae: Sustainable*

agriculture and forestry – Springer. E. Verbruggen, E.T. Kiers 2010 – *Evolutionary ecology of mycorrhizal functional diversity in agricultural systems* – Evolutionary Applications 3, 547-560, tonen het averechts effect aan van de 'industriële' landbouwpraktijken op het functioneren van mycorrhizae in de landbouw.

- (11) Zie onder meer: (a) A.I. Virtanen 1938 – *Cattle fodder and human nutrition* – Cambridge University Press; (b) A.I. Virtanen 1945 – *The biological fixation of nitrogen and the preservation of fodder in agriculture, and their importance for human nutrition* – in: Nobel lectures chemistry, 1942-1962; (c) ; A.I. Virtanen 1953 – *Atmosphärischer Stickstoff als Aufrechterhalter des Lebens auf der Erde* – Angewandte Chemie 65, 1-11. Virtanen stond zeker niet alleen, de beroemde microbioloog Jensen bijvoorbeeld bracht eveneens naar voren dat intensivering van gebruik van biologische stikstofvastlegging de juiste weg was naar intensivering van agrarische productie. Een duidelijk voorbeeld levert ook: J.D. Newton 1954 – *Microbial maintenance of nitrogen in Western Canada's grey wooded, black earth and brown prairie soils* – Transactions 5th Int. Congress of Soil Science (Léopoldville), Vol. III pp.76-87
- (12) Zie voor de zeer hoge inschatting van Winogradsky: S.A. Waksman 1946 – *Sergei Nikolaevitch Winogradsky 1856-1946, the story of a great bacteriologist* – Soil Science 62, 197-226. De genoemde lezingen staan ook afgedrukt in Winogradsky's 1949 *Microbiologie du Sol - Œuvres Complètes* die in boekvorm in meerdere bibliotheken nog beschikbaar zijn. Het niveau van de vooroorlogse bodemmicrobiologie is evident uit bijvoorbeeld: (a) S. Winogradsky 1935 – *The method in soil microbiology as illustrated by studies on Azotobacter and the nitrifying organisms* – Soil Science 40, 59-76 (b) G. Rossi *et al.* 1936 – *Direct microscopic and bacteriological examination of the soil* – Soil Science 41, 53-66. Dit niveau werd in het naoorlogs onderzoek lang niet overal gehandhaafd.
- (13) W.R. Robbins 1946 – *Growing plants in sand cultures for experimental work* – Soil Science 62, 3-22; O.W. Davidson 1946 – *Large-scale soilless culture for plant research* – Soil Science 62, 71-86 (behandelt vooral zand- and grind-cultures). Let wel dat deze keuze om experimenteel voorbij te gaan aan organische stof en bodemleven valt nadat het werk van onderzoekers als Waksman en Winogradsky – en de bestudering van de organische stof en microbiologie in agrarische bodems in het algemeen - tot volle wasdom is gekomen en ook breed bekend is geworden. Die keus om voorbij te gaan aan organische stof en bodemleven wordt in het naoorlogse niet nagevolgd in bijvoorbeeld de Bundesrepubliek waar Scheffer, Sauerland, Flaig e.a. het onderzoek van bodemleven en organische stof veeleer verdiepen, juist ook in zijn relatie tot het duurzaam boerenbedrijf.
- (14) Enkele titels: (a) W. Sauerlandt 1949 – *Grundlagen der Bodenfruchtbarkeit, Humusdüngung und Bodengare* – Lüneburg; (b) W. Sauerlandt, C. Tietjen 1970 – *Humuswirtschaft des Ackerbaus*; (c) F. Scheffer 1947 – *Erhaltung und Mehrung der Bodenfruchtbarkeit*; (d) F. Scheffer, B. Ulrich 1959 – *Der Humus. Aufbau, Eigenschaften und pflanzenphysiologische Wirkungen* – in: W. Ruhland (Hb) Handbuch der Pflanzenphysiologie Bd.11, S.782-824.
- (15) We beperken ons tot enkele latere publicaties die ook een overzicht bieden van werk uit de jaren '50: W. Flaig 1965 – *Effect of lignin degradation products on plant growth* (with Discussion) – in: IAEA/FAO Symposium Ankara 1965 'Isotopes and radiation in soil-plant studies', Proceedings pp.3-19; W.Flaig 1968 – *Uptake of organic substances from soil organic matter by plants and their influence on metabolism* (with Discussion) – in: Organic matter and soil fertility, Proceedings of the Study Week of the Papal Scientific Academy April 22-27, 1968 in Rome, pp.723-776; W.Flaig 1971 – *Organic compounds in soil* – Soil Science 111, 19-33; W. Flaig, B. Nagar, H. Sochtig 1977 – *Organic materials and soil productivity* – FAO, Rome; W. Flaig 1984 – *Soil organic matter as a source of nutrients* – in: S. Banta, C.V. Mendoza (eds) 1984, Organic matter and rice, IRRI, pp.73-92. Flaig 1968 biedt o.m. een synthetisch overzicht van uiteenlopende vormen van opname van organische stikstof door de plant.
- (16) De paradigma-wisseling werd als zodanig aangekondigd in: R.Aerts, F.S.Chapin III 2000 – *The mineral nutrition of wild plants revisited: a re-evaluation of processes and patterns* – Advances in Ecological Research 30, 1-67. Zie voorts uiteenlopende reviews: (a) J.P. Schimel, J. Bennett 2004 – *Nitrogen mineralization: challenges of a changing paradigm* – Ecology 85, 591-602; (b) W.M. Waterworth, C.M. Bray 2006 – *Enigma variations for peptides and their transitions in higher plants* – Annals of Botany 98, 1-8; (c) T. Näsholm, K. Kielland, U. Ganety 2009 – *Uptake of organic nitrogen by plants* (Tansley Review) – New Phytologist 182, 31-48; (d) A.I. Gärdenäs *et al.* 2011 – *Knowledge gaps in soil carbon and nitrogen interactions. From molecular to global scale* – Soil Biology & Biochemistry 43, 702-717. Zie ook: (a) C. Lu *et al.* 2005 – *Markedly different gene expression in wheat grown with organic or inorganic nitrogen nutrition* – Proceedings Royal Society of London B 272, 1901-1908; (b) Ch. Paungfoo-Lonhienne *et al.* 2008 – *Plants can use protein as a nitrogen source without assistance from other organisms* – Proceedings National Academy of Sciences 105, 4524-4529; (c) Ch. Paungfoo-Lonhienne *et al.*, June 2010 – *DNA is taken up by root hairs and pollen, and stimulates root and pollen tube growth* – Plant Physiology 153, 799-805.
- (17) G.W. Harmsen 1964 – *Some aspects of nitrogen metabolism in soil* – Transactions 8th Int. Congress of Soil Science (Bucharest), Vol.1, pp.193-202
- (18) J.S. Joffe 1955 – *Green manuring seen by a pedologist* – Advances in Agronomy 7, 142-188. In luttele jaren krijgt in de Advances in Agronomy een "Wissenserosion" (zoals historicus Frank Uekötter het verschijnsel noemt) vorm die opvolgend ook wereldwijd wordt doorgegeven.
- (19) D. Dourado-Neto *et al.* 2010 – *Multiseason recoveries of organic and inorganic nitrogen-15 in tropical cropping systems* – Soil Science Society of America Journal 74, 139-152
- (20) Zie bijvoorbeeld (a) F. Magdoff, R.R. Weil (eds) 2003 – *Soil organic matter in sustainable agriculture* – CRC Press; (b) Bayerische Akademie der Wissenschaften (Hb.) 2009 – *Humus in Böden: Garant der Fruchtbarkeit, Substrat für Mikroorganismen, Speicher von Kohlenstoff* – Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Band 35
- (21) Dat de inbreng van locatie en geschiedenis als 'contingente factoren' even wezenlijk is als algemener 'wetmatigheden' betwijfelt eigenlijk niemand meer in de aardwetenschappen (breed opgevat). Onderzoekers als Facelli en Picket hebben daar ruim aan bijgedragen, zie bijvoorbeeld V.T. Parker, S.T.A. Pickett 1998 – *Historical contingency and multiple scales of dynamics within plant communities* – in: D.L. Peterson, V.T. Parker (eds) 1998, Ecological scale - Theory and applications, Columbia Un. Press, Ch.8. Het meest heeft echter het werk van geofysisch onderzoeker J.D. Phillips betekend voor dit nu algemene besef, zie bijvoorbeeld: (a) J.D. Phillips 2001 – *Contingency and generalization in pedology, as exemplified by texture-contrast soils* – Geoderma 102, 347-370; (b) J.D. Phillips 2004 – *Doing justice to the law* – Annals of the American Association of Geographers 94, 290-293. Daarmee staan de resultaten van de afgelopen halve eeuw landbouwkundig onderzoek, voor zover deze verkregen werden binnen het 'industriële' paradigma, op losse schroeven en is de mogelijkheid van een 'zachte landing' dus eigenlijk uitgesloten.

KNPV-werkgroep Bodempathogenen en bodemmicrobiologie

Samenvattingen van de 83e bijeenkomst, gehouden op donderdag 14 april 2011 te Wageningen. Onderdeel van deze bijeenkomst was ook een presentatie van André van der Wurff. Zijn bijdrage is verwerkt tot het artikel in deze uitgave van Gewasbescherming

Eelco Gilijamse

Rijk Zwaan Breeding b.v.,
De lier, Afdeling
Fytopathologie,

Verticillium dahliae in spinazie en sla: bodempathogeen vs. zaadpathogeen

Verticillium dahliae is een bodemschimmel die in de Verenigde Staten momenteel vooral in Californië voor schade zorgt in de slateelt. De schimmel die een brede waardplantenreeks heeft, vermeerderd zich in de plant en vormt daarbij microsclerotieën die tot wel tien jaar in de bodem kunnen overleven. Aangezien in de Salinas-regio in Californië aaneensluitend sla, spinazie en aardbei worden geteeld die allen waardplant zijn van *V. dahliae* en het gebruik van bestrijdingsmiddelen afneemt, lijkt het probleem daar toe te nemen. Wat betreft de spinazieteelt is daarnaast de zaaidichtheid de afgelopen jaren sterk toegenomen terwijl hygiënemaatregelen zoals gewasrotaties en bodemontsmettingen steeds meer verdwijnen of geen effect hebben. Onderzoek op verschillende locaties heeft aangetoond dat de waardplantreeks van *V. dahliae* erg groot is. Naast de lange overlevingsduur van de microsclerotieën in de bodem lijkt een oplossing daarom niet vanuit die kant te kunnen komen. Als mogelijke bron van bodembesmetting wordt ook steeds meer naar het zaad gekeken. Zowel universiteiten in de Verenigde Staten als zaadbreeders in Nederland en de V.S. voeren zandtoetsen uit en hebben zowel op sla- als spinaziezaad *V. dahliae* aangetroffen waarbij het probleem op spinaziezaad groter lijkt dan op sla-zaad. Belangrijke discussiepunten hierbij zijn welke protocol-

len gebruikt worden, of aanwezige microsclerotieën vitaal zijn of niet, en of het gaat om *V. dahliae* of andere *Verticillium*-soorten. Internationaal voeren de zaadbreeders hierover overleg binnen het overlegorgaan ISHI.

Bij de zaadproductie wordt steeds meer gekeken naar de aanwezigheid van microsclerotieën in de bodem, zodat waar nodig percelen vermeden kunnen worden. Ook wordt gekeken naar mogelijkheden om bodems te ontsmetten. Belangrijk aandachtspunt hierbij is de schaal waarop dit nodig is. Vooral de spinaziezaadteelt vindt plaats op duizenden hectares in bijvoorbeeld Denemarken en Noord-Amerika terwijl veel bodemontsmettingen gericht zijn op kleine arealen en warme gebieden.

Bronnen van resistentie tegen *V. dahliae* worden alleen genoemd in sla, maar zijn nog niet bekend in spinazie.

De zaadwereld is in samenwerking met chemiebedrijven en zaadbehandelingsbedrijven bovendien bezig met het onderzoeken van mogelijkheden om het zaad te ontsmetten. Belangrijke parameters hierbij zijn: kosten, regelgeving en behoud van kiem.

De verwachting is dat het zaadprobleem de komende jaren binnen zekere grenzen kan worden opgelost. De vraag is echter of daarmee het probleem *V. dahliae* zal verdwijnen binnen het huidige intensieve teeltsysteem in Californië en mogelijk ook andere locaties. Met name de combinatie van biologische tuinbouw en intensieve teelt zal extra aandacht vragen van alle partijen.

Gera Hol

Nederlands Instituut voor
Ecologie (NIOO-KNAW)

Het belang van zeldzame micro-organismen voor het functioneren van de bodem

Zeldzame organismen lopen meer kans om uit te sterven. Ze hebben weinig genetische variatie en kunnen zich dus slecht aanpassen als de omgeving verandert. Daarnaast hebben ze geen buffer als er een ramp gebeurt. De vraag is of het uitmaakt als een paar zeldzame micro-organismen

verdwijnen. Dragen ze bij aan het functioneren van de bodem? In het algemeen lijken dominante soorten het meeste te bepalen bij het functioneren van een ecosysteem, maar er zijn uitzonderingen waar relatief zeldzame micro-organismen een essentiële rol vervullen.

Het vastleggen van stikstof in oceanen en het reduceren van sulfaat wordt gedaan door zeldzame micro-organismen. De literatuur over zeldzame bodem micro-organismen laat zien dat er redundantie is: veel soorten kunnen verdwij-

nen maar processen zoals koolstof-mineralisatie en nitrificatie blijven gewoon doorgaan (Wertz *et al.*, 2006). Een andere studie laat zien dat de gevolgen van soortenverlies pas duidelijk worden bij een combinatie van stressfactoren (Griffiths *et al.*, 2004). Maar wat gebeurt er met plantengroei als zeldzame micro-organismen verdwijnen? Voor suikerbiet en spruitkool is aangetoond dat verwijdering van zeldzame micro-organismen een positief effect heeft op het gewicht. Ook de planteneters reageerden op de samenstelling van de bodemgemeenschap. Luizen waren groter op de planten zonder zeldzame micro-organismen. Ook plantkwaliteit (suikers, aminozuren en glucosinolaten) werd beïnvloed door de zeldzame micro-organismen (Hol *et al.*, 2010). Om te testen hoe algemeen dit resultaat is, is de proef herhaald met een andere plantensoort en met grond van diverse locaties. De grond voor het experiment is verzameld uit grasland, uit een gewasrotatie en uit een intensieve akkerbouwgrond. De bijdrage van zeldzame micro-organismen aan de productiviteit van planten bleek af te hangen van de uitgangssituatie. Op sommige gronden leidde

verwijdering van zeldzame micro-organismen tot toename van de plantproductiviteit, terwijl het op andere gronden leidde tot een afname. Blijkbaar zijn zowel plantbevorderende als plantremmende micro-organismen relatief zeldzaam en het is de balans tussen die twee die bepaalt wat de uitkomst is van verwijdering van zeldzame micro-organismen.

Referenties

- Griffiths BS, Kuan HL, Ritz K, Glover LA, McCaig AE & Fenwick C (2004) The relationship between microbial community structure and functional stability, tested experimentally in an upland pasture soil. *Microbial Ecology* 47: 104-113
- Hol WHG, Boer W de, Termorshuizen AJ, Meyer KM, Schneider JHM, Dam NM van, Veen JA van & Putten WH van der (2010) Reduction of rare soil microbes modifies plant-herbivore interactions. *Ecology Letters* 13: 292-301
- Wertz S, Degrange V, Prosser JI, Poly F, Commeaux C, Freitag T, Guillaumaud N & Le Roux X (2006) Maintenance of soil functioning following erosion of microbial diversity. *Environmental Microbiology* 8: 2162-2169

Leo van Overbeek,
Ilya Senechkin,
Arjen Speksnijder,
Aad Temorshuizen &
Ariena van Bruggen

De rol van oligotrofe bacteriën in ziektevering in biologische landbouwgrond

Grond die wordt behandeld volgens de normen die gelden binnen de biologische landbouw zijn over het algemeen armer aan direct beschikbare nutriënten dan gangbare landbouw grond. Dit betekent dat de micro-organismen, die leven in biologische landbouwgrond, goed aangepast zouden moeten zijn aan (extreem) lage nutriëntenconcentraties in hun omgeving. Twee groepen van micro-organismen kunnen worden onderscheiden op basis van voorkeur van voedselaanbod: oligotrofe en copiotrofe micro-organismen. De eerste groep is aangepast aan milieus met (extreem) lage beschikbaarheid van nutriënten en deze micro-organismen bezitten gevoelige opnamesystemen om voedingsstoffen efficiënt te kunnen opnemen bij lage nutriëntenconcentraties. Ze groeien weliswaar langzaam, maar constant. Bij de tweede groep, de copiotrofen, geldt het omgekeerde; ze groeien namelijk het best bij hoge beschikbaarheid van nutriënten. Ook groeien ze snel, maar stoppen onmiddellijk met groeien als de nutriëntenconcentratie beneden een bepaald niveau komt. Copiotrofe micro-organismen zijn dus echte opportunisten. Op basis van de lage beschikbaarheid van nutriën-

ten in biologische landbouwgrond, verwachtten we dat aanwezige oligotrofe bacteriën belangrijk zouden kunnen zijn voor het leveren van ecosystemendiensten, zoals ziektevering. Via overenten van bacteriën, afkomstig uit biologische landbouwgrond, naar verse media die extreem arm of juist rijk aan nutriënten waren, bleek dat 98% van de isolaten na enkele of meerdere generaties van groei ook groeiden op medium met hoge nutriëntenconcentraties. Het grootste deel van de 'oligotrofe' isolaten bleek zich dus op den duur aan te kunnen passen aan hoge nutriëntenconcentraties in hun omgeving en dus niet te meer voldoen aan de gangbare definitie van 'oligotrofe bacteriën'. Tussen de geteste bacterie-isolaten waren er grote verschillen in het aantal generaties dat nodig was voor aanpassing aan het rijke medium. Tot de soorten die relatief veel generaties van groei nodig hadden (25 – 30 generaties), voordat ze waren aangepast, behoorden *Rhizobium*-achtigen en ook een *Collimonas*-soort (stam IS343). Wat betreft de laatste, verwachtten we een relatie met ziektevering. *Collimonas*-soorten staan in de wetenschappelijke literatuur namelijk beschreven als 'schimmelers'. Ondanks het feit dat stam IS343 zich kon aanpassen aan hogere nutriëntenconcentraties in zijn omgeving, was deze stam nog steeds in staat om te groeien bij een extreem laag aanbod van nutriënten (vergelijkbaar met de beschikbare hoeveelheid in grond). Onder deze omstandighe-

den groeide stam IS343 beter dan een verwante stam, *C. fungivorans* Ter 331 (type-stam). Onder de omstandigheid van extreem laag nutriëntenaanbod bleek *Collimonas*-stam IS343 ook in staat te zijn om de groei van *Rhizoctonia solani*-mycelium te remmen. In een biotoets-experiment met suikerbiet resulteerde dat in een vertraging van het ziekteproces, maar niet tot volledige ziekte-

onderdrukking. Hieruit concludeerden we dat *Collimonas*-stam IS343 een bijdrage zou kunnen leveren aan ziektevering in grond. Vanwege de voorkeur van *Collimonas*-stam IS343 voor laag nutriëntenaanbod, verwachtten wij dat deze stam, en mogelijk ook verwante soorten van deze bacterie, een belangrijke rol zouden kunnen spelen in ziektevering in biologische landbouwgrond.

Jan-Kees Goud,
Geert Smant,
Rients Niks,
Joop van Loon,
Jan van Lent,
Harry Thiewes &
Pierre de Wit

Wageningen University;
e-mail:
jan-kees.goud@wur.nl

Meer informatie:
<http://www.php.wur.nl/UKDistance+Learning/>

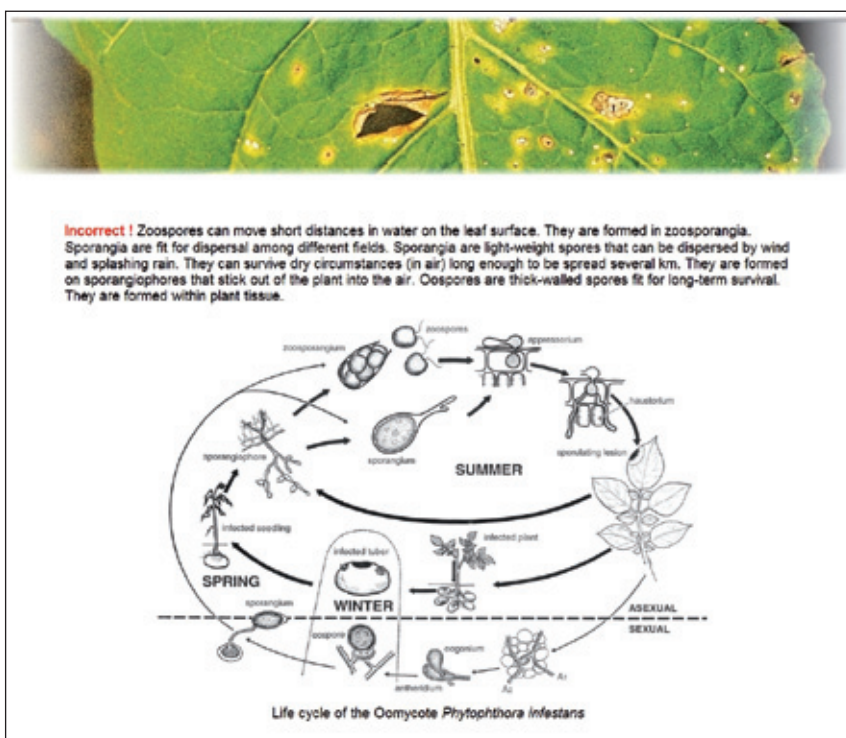
Afstandsonderwijs planten-ziektekunde en plantenveredeling Ontwikkeling en eerste ervaringen

Aan Wageningen University zijn digitale lesmodules ontwikkeld op het gebied van planten-ziektekunde en plantenveredeling. In 2005 is hiermee een begin gemaakt, met subsidies van de KNPV, samen met de stichting Willie Commelin Scholten voor de fytopathologie. Dit project laat zien dat relatief kleine initiatieven de aanjager kunnen zijn voor veel grotere projecten, die uiteindelijk ten goede komen aan de hele sector. De aanleiding destijds was negatief: door sterk teruglopende studentenaantallen verdwenen veel vakken. Om in ieder geval de basiskennis veilig te stellen voor toekomstige studenten en docenten is voor het onderdeel fytopathologie (schimmels en bacteriën) een nieuwe Engelstalige reader geschreven en zijn er nieuwe Power-

Pointpresentaties gemaakt. Ook is er een digitale schil om het materiaal heen gebouwd, met interactieve zelftoets-vragen. Het resultaat bleek zeer geschikt te zijn voor zelfstudie, individuele bijspijking, examentraining van het – inmiddels weer goedbezochte – reguliere vak en... afstandsonderwijs.

Met subsidies van Wageningen University zijn er inmiddels, naast fytopathologie, basismodules gemaakt over nematologie, entomologie en een kleine module over de gen-om-gentheorie. Ook op het gebied van de plantenveredeling zijn er modules ontwikkeld: merkergerstuurde selectie, nieuwe *sequencing*-methoden en resistentieveredeling. De ontwikkeling van deze modules is gefinancierd uit het EU-project BioExploit en door WU. Een volgende stap is de ontwikkeling van modules over virologie, selectiemethoden, hybride rassen en genetische variatie. De modules zijn inmiddels gebruikt als hoofd-onderdeel van twee vakken, met elk veertig studenten, waarin de kennisoverdracht volledig via afstandsonderwijs verliep. Studenten kregen toegang tot de modules door in te loggen op de website (Blackboard) van het vak. De resultaten van deze vorm van onderwijs zijn zeer goed: 85% van de studenten heeft de examens (afgenomen op de aloude manier) gehaald en de vakken werden door de studenten als 'goed' beoordeeld. Dit zijn aanmerkelijk betere scores dan voor vergelijkbare reguliere vakken. Onze resultaten bevestigen de algemene observatie dat zelfstudie een cognitief sterkere vorm van leren is dan het volgen van college. De modules zijn verder uitermate geschikt voor scholing van personeel in het bedrijfsleven. Hierbij biedt het studeren van een zelf samengesteld pakket aan modules, op een zelfgekozen tijdstip, in eigen tempo, zonder reistijd, belangrijke voordelen boven het bestaande cursusaanbod.

Schermkopie van een van de interactieve vragen: een uitgebreid antwoord geeft de volledige informatie uit het dictaat en de presentaties op een andere manier weer. Op een fout antwoord volgen twee extra vragen.



KNPV werkgroep *Phytophthora* & *Pythium*

Samenvattingen van de 20e bijeenkomst, gehouden op donderdag 28 april 2011 te Gent.

Lien Bertier¹,
Henk Brouwer³,
Arthur de Cock³,
Liesbet D'hondt,
Leen Leus² &
Monica Höfte¹

¹ Universiteit Gent, Vakgroep Gewasbescherming, Labo Fytopathologie, Coupure links 653, BE-9000 Gent, België

² Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), Eenheid Plant, Toegepaste Genetica en Veredeling, Caritasstraat 21, BE-9090 Melle, België

³ CBS-KNAW, Fungal Biodiversity Centre, Uppsalalaan 8, 3584 CT Utrecht, Nederland

Theo van der Lee¹,
Ying Li^{1,2}, Trudy van den Bosch¹, Marga van Gent-Pelzer¹, Bert Evenhuis¹, Evert Jacobsen³, Sanweng Huang², Wilbert Flier^{1,4} & Geert Kessel¹

¹ Plant Research International (Wageningen UR) Wageningen, The Netherlands

² Institute of Vegetables and Flowers, China Academy of Agricultural Sciences, Beijing, China

³ Wageningen University (Wageningen UR) Wageningen, The Netherlands

⁴ Huidig adres: DuPont de Nemours Nederland BV

Evolutie van het *Phytophthora porri*-complex door waardplantadaptatie, hybridisatie en polyploidisatie

Sinds de beschrijving van *Phytophthora infestans*, de veroorzaker van de Ierse hongersnood anderhalve eeuw geleden, is het aantal *Phytophthora*-soorten exponentieel gegroeid. Vandaag de dag zijn meer dan honderd verschillende soorten bekend en zij zijn bijna allemaal plantenpathogenen. Fylogenetisch wordt het geslacht opgedeeld in tien betrouwbare clades en in dit onderzoek werd het vóórkomen, de genetische diversiteit en waardplantadaptatie van *Phytophthora porri* en andere *Phytophthora*-clade 8b-soorten (uitgezonderd *Phytophthora syringae*) nader onderzocht. Clade 8b bevat een groep van traaggroeiende, homothallische en koudetolerante soorten die voornamelijk ziekte kunnen veroorzaken op volgrondsgroenten in winterteelten in België en in regio's met gelijkaardige klimatologische condities. We hebben een collectie opgebouwd bestaande

uit 91 culturen, geïsoleerd van elf verschillende waardplanten en afkomstig uit dertien verschillende landen. De culturen werden ofwel vers geïsoleerd van besmette planten of zijn afkomstig uit cultuurcollecties. Sequencerings van de rDNA ITS-regio en het mtDNA *Cox1*-gen doet vermoeden dat clade 8b naast de drie beschreven soorten (*P. porri*, *P. primulae* en *P. brassicae*) meerdere andere soorten bevat die nog onbeschreven zijn. Ook wijst de duidelijke correlatie tussen de fylogenetische data en pathogeniteitsdata op een speciatie onder invloed van de waardplant.

Verschiedende isolaten toonden dimorfe posities in hun ITS-regio, een kenmerk dat typisch is voor interspecifieke hybriden. Klonering van de ITS regio, *Cox1*-sequencerings en genoomgroottebepalingen met behulp van flow-cytometrie ondersteunen deze hypothese. Uit onze resultaten blijkt dat interspecifieke hybridisatie minstens twee keer is voorgekomen binnen deze clade, waarbij verschillende oudersoorten betrokken zijn geweest. Met behulp van flow-cytometrie werd ook opgemerkt dat polyploidie een gemeenschappelijke eigenschap is binnen clade 8b. Het ecologisch belang hiervan wordt momenteel onderzocht.

Een ontmoeting met de Nederlanders: populatiegenetica van *Phytophthora infestans* in Nederland gedurende het laatste decennium

Een set van meer dan duizend *P. infestans*-isolaten afkomstig van aardappelproductievelden en onderzoeksvelden werd verzameld in de periode 2000 - 2009. De genetische diversiteit van de Nederlandse populatie werd bepaald met een set van twaalf zeer informatieve nucleaire SSR-merkers, twee mitochondriale merkers en door de bepaling van het paringstype. Analyse van de genetische diversiteit laat zowel een complex patroon zien, met 322 unieke genotypen, maar onthult ook het bestaan van enkele dominante lijnen die zich klonaal verspreiden. De fluctuaties in het voorkomen van deze klonale lijnen in tijd en ruimte zijn nu voor het eerst duidelijk in kaart

gebracht. De resultaten laten zien dat elk jaar als gevolg van de seksuele cyclus een groot aantal nieuwe genotypen wordt gevormd, waarvan er slechts enkele zo succesvol zijn dat ze lokaal of regionaal een epidemie veroorzaken. Er werden regionale verschillen gevonden die gecorreleerd waren met de teelt van zetmeelaardappelen. Naast de SSR-merkers, die als neutraal beschouwd kunnen worden, zijn enkele functionele merkers ontwikkeld voor virulentie op aardappelcultivars met specifieke *R*-genen, o.a. voor virulentie ten aanzien van het *Blb1*-resistentiegen. Met deze functionele merker konden we laten zien dat de frequentie van virulente isolaten in Nederland laag is (<0.05%) en dat virulente isolaten al in Nederland aanwezig waren voordat er sprake was van selectie. De eerste virulente isolaten werden namelijk al gevonden voordat het *Blb1*-gen geïdentificeerd was, in een periode dat slechts een gering aantal aardappelplanten met het *Blb1*-gen (met name geniteuren) in het veld stonden. In totaal werden uit de periode 2000 -

Dordrecht, The Netherlands
Correspondentie: T.A.J.
van der Lee; e-mail: theo.
vanderlee.wur.nl

2009 tien onafhankelijke genotypen gevonden die virulent zijn op aardappellijnen met het *Blb1*-resistentiegen. Het lijkt er op dat deze *P. infestans*-genotypen ontstaan zijn na een seksuele cyclus en zich daarna niet of nauwelijks

hebben weten te verspreiden door het vormen van aseksuele sporen. Mede door de geringe verspreiding van deze virulente isolaten is *Blb1* momenteel een effectief resistentiegen.

Arthur de Cock¹,
Gregg Robideau²,
Kana Bala²,
Michael Coffey³,
Gloria Abad⁴ &
André Lévesque²

De onvermijdelijke opsplitsing van *Pythium*

Dat het genus *Pythium*, in 1858 beschreven door Pringsheim, morfologisch heterogeen is, is al lang bekend. Het belangrijkste kenmerk dat de *Pythium*-soorten gemeen hebben is de wijze waarop de zoösporen gevormd worden: het protoplasma stroomt door een buis uit het sporangium en de zoösporen worden gevormd buiten het sporangium, vanuit het ongedifferentieerde klompje protoplasma dat slechts is omgeven door een membraan. Verder zijn er echter grote verschillen in morfologie van de voorplantingsstructuren. Het belangrijkste verschil is de vorm van het sporangium, dat uiteenloopt van een ongedifferentieerde hyfe tot een bolvormige of eivormige structuur, al dan niet met interne proliferatie. Er zijn in het verleden verscheidene pogingen gedaan om het genus op te delen, hetzij in subgenera, hetzij in nieuwe genera, op basis van de sporangiumvorm. Deze pogingen zijn nooit breed geaccepteerd.

Het huidige fylogenetische onderzoek bevestigt de heterogeniteit van *Pythium*, waarbij met name een correlatie wordt gevonden met de sporangiumvorm. Andere morfologische verschillen zoals de oögoniumornamentatie blijken veel minder of niet te correleren (Lévesque & de Cock, 2004). Een van de *Pythium*-clades bleek nauwer verwant aan *Phytophthora* dan aan *Pythium* en werd op grond daarvan en vanwege morfologische kenmerken beschreven als een nieuw genus, *Phytopyrium* (Bala *et al.*, 2010). Uzuhashi *et al.* (2010) publiceerden recentelijk een herindeling van *Pythium* in vier nieuwe genera: *Ovatisporangium* (= *Phytopyrium*), *Globisporangium*, *Elongisporangium* en *Pythium* sensu stricto, terwijl een nieuwe soort

geplaatst werd in een nieuw genus *Pilasporangium*. De fylogenetische basis voor deze herindeling was beperkt tot partiële sequenties van het ribosomale LSU en cytochroom oxidase II (COII) terwijl ook het nomenclatorisch onderzoek naar oudere bestaande namen onvolledig was. Bepaalde recente ontwikkelingen waren in dit onderzoek niet meegenomen: de genera *Pythiogeton* (Sarpolegniales!) en *Lagenidium* (Lagenidiales!) blijken temidden van de *Pythium*-clades te clusteren in fylogenetische bomen gebaseerd op LSU en COI. Het genus *Pythium* s.s. blijkt daarbij zelfs gesplitst te worden in twee delen. Overigens is het opduiken van *Pythiogeton* en *Lagenidium* in de *Pythium*-boom niet onlogisch: ze hebben dezelfde wijze van zoösporenvorming als *Pythium*. Deze recente ontwikkelingen maken het opsplitsen van *Pythium* onvermijdelijk. In lopend onderzoek wordt m.b.v. multi-gen-analyse de onderbouwing van een nieuwe indeling van *Pythium* geëvalueerd waarbij zoveel mogelijk isolaten van *Pythiogeton* en *Lagenidium* zullen worden meegenomen. Een nomenclatorisch literatuuronderzoek maakt ook deel uit van deze studie.

Referenties

- Bala K, Robideau GP, Lévesque CA, de Cock AWAM, Abad ZG, Lodhi AM, Shahzad S, Ghaffar A, Coffey MD (2010) *Phytopyrium* Abad, de Cock, Bala, Robideau & Levesque, gen. nov. and *Phytopyrium sindhum* Lodhi, Shahzad & Levesque, sp. nov. *Persoonia*. 24: 136-137
- Lévesque CA & de Cock, AWAM (2004) Molecular phylogeny and taxonomy of the species of the genus *Pythium*. *Mycological Research* 108: 1363-1383
- Uzuhashi S, Tojo M & Kakishima M (2010) Phylogeny of the genus *Pythium* and description of new genera. *Mycoscience* 51:337-365

Karin Rosendahl &
Patricia van Rijswick

De ontdekking van twee nieuwe *Phytophthora*-soorten in ITS-clade 2a

In de teelt van *Pachysandra* en *Buxus*, beiden behorend tot de Buxaceae-familie, worden

regelmatig ziektebeelden als verwelking, verdrogging en afsterving van de planten waargenomen. Eén van de oorzaken is aantasting van de plant vanuit een basisrot door *Phytophthora*-soorten. Twee *Phytophthora*-soorten, respectievelijk van *Pachysandra terminalis* en *Buxus sempervirens*, zijn in diverse laboratoria in Nederland, België

Nieuwe VWA, Divisie Plant,
NRC, Mycologie, Wageningen

en Engeland middels sequentieanalyse van het ITS-gebied eerder foutief geïdentificeerd als *P. citrophthora*. Onderzoek door het Nationaal Referentie Centrum heeft uitgewezen dat het gaat om twee verschillende *Phytophthora*'s met unieke ITS-sequenties, die fylogenetisch ook nog elkaars naaste burens zijn in ITS-clade 2a. Bovendien blijkt na morfologische analyse dat beide soorten homothallisch zijn en dus autonoom seksuele structuren produceren, terwijl *P. citrophthora* alleen in paringsteden incidenteel seksuele structuren produceert. De onlangs beschreven *P. himalsilva* is ook homothallisch en fylogenetisch nauw verwant aan met name de *Phytophthora* sp. uit *Pachysan-*

dra. In alle gevallen werd de ITS-analyse bevestigd door sequentie-analyse van Cytochrome oxidase I (CoxI).

Sequentie-analyse van het ITS-gebied wordt veel gebruikt voor de identificatie van schimmels en *Phytophthora*'s. Maar uit deze praktijkgeval- len blijkt weer zeer duidelijk dat zoekresultaten verkregen door het 'blasten' van sequenties in GenBank met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden. Voor een juiste en betrouwbare identificatie is nog steeds een combinatie van zowel moleculaire technieken als morfologie noodzakelijk. Een taxonomische beschrijving van beide nieuwe soorten is in voorbereiding.

Kasia Gaszczyk,
Els Verstappen,
Odette Mendes,
Cor Schoen &
Peter Bonants

PRI, Wageningen

Een op padlock probe gebaseerde universele micro-array-detectie methode voor meerdere *Phytophthora*-soorten

Detectie van *Phytophthora* speelt een belangrijke rol in het internationale handelsverkeer, maar ook in het openbaar groen. Er worden steeds meer *Phytophthora*-soorten beschreven. Hiervoor zijn nog geen goede detectiemethoden ontwikkeld. Voor de wel beschreven *Phytophthora*-soorten zijn veelal wel beschreven, maar het betreft in alle gevallen individuele testen. Binnen dit project is een diagnostische methode ontwikkeld die toe te passen is *in planta*, en die ook de meest recent beschreven (quarantaine-) soorten omvat. Ook worden meerdere *Phytophthora*-soorten tegelijkertijd gedetecteerd. De ontwikkelde methode omvat een generieke *Phytophthora*-TaqMan PCR gevolgd door een specifieke padlock probe-ligatie in combinatie met een micro-array-detectie. Op basis van DNA-sequentiegegevens (verkregen in WP2 van

het FES-programma Plantgezondheid en beschikbaar in internationale databases) is een generieke TaqMan-PCR-test voor *Phytophthora* ontwikkeld en gevalideerd. Op basis van sequentieverschillen zijn vervolgens padlock probes (PLPs) voor 15-20 voor Nederland relevante *Phytophthora*-soorten ontwikkeld. De lijst is samengesteld in nauw overleg met CBS en nVWA. Deze PLPs worden vervolgens geligeerd op de TaqMan-PCR-amplicons. Na ligatie worden de niet-geligerde PLPs afgebroken m.b.v. exo-nuclease. De geligerde PLPs worden in een SYBRGreen-PCR geamplificeerd en de geamplificeerde PLPs worden tenslotte gehybridiseerd op een micro-array platform en gevisualiseerd. De methode is uitgetest op DNA-preparaten van verschillende *Phytophthora*-soorten met positieve resultaten. Elke *Phytophthora*-soort geeft een *signature* op de micro-array te zien. Ook DNA-monsters afkomstig van de nVWA en PRI vanuit eerdere monitoringsexperimenten laten zien dat meerdere *Phytophthora*-soorten tegelijkertijd met grote gevoeligheid gedetecteerd kunnen worden. De methode is derhalve goed inzetbaar voor diagnostische doeleinden.

KNPV-werkgroep Fytobacteriologie

Samenvattingen van de bijeenkomst gehouden op 19 mei 2011 bij de Naktuinbouw te Roelofarendsveen. Deze bijeenkomst had als thema 'emerging diseases' (nieuwe bacteriële ziekten).

Leon Tjou-Tam-Sin

nVWA divisie Plant, Postbus
9102, 6700 HC Wageningen

'*Candidatus Liberibacter solanacearum*'; een opkomende ziekte voorkomend in Midden- en Noord Amerika, Nieuw Zeeland en Finland

'Zebra Chip' is een ziekte in aardappel die voor het eerst in 1994 beschreven is in Mexico en in 2000 in de VS. Zebra Chip veroorzaakte in de Amerikaanse aardappelteelt schadeniveaus oplopend tot 60%. De ziekte ontleent zijn naam aan het aardappelknolsymptoom die een associatie oproept met het strepenpatroon van een zebra.



Zebra Chip-print in aardappel.

Naar aanleiding van onderzoek in de VS en Nieuw Zeeland is de bacterie '*Candidatus Liberibacter solanacearum*' (CaLsol) sinds 2008 geassocieerd aan bovenstaande ziekteverschijnselen bij aardappel en aan een bladvergelingsziekte bij tomaat en paprika.

Bekende waardplanten van CaLsol zijn wortel (*Daucus carota*) en soorten uit de familie van de Solanaceae. De ziekte wordt overgedragen door vector-insecten (Hemiptera, Triozidae); 'wortelbladvlo' (*Trioza apicalis*) bij wortel en 'aardappelbladvlo' (*Bactericera cockerelli*) bij planten uit de familie van de Solanaceae. CaLsol kan worden overgedragen door enten. Overdracht via aardappelpootgoed is gemeld maar wordt niet uniform bevestigd. Dat aspect vergt meer onderzoek. Mechanisch of menselijk contact en zaad spelen

geen rol bij de overdracht van CaLsol.

In 2006 werd *B. cockerelli* voor het eerst aangetroffen in Nieuw Zeeland en in 2008 werd de CaLsol-vergelingsziekte daar geconstateerd bij tomaat. In 2008 werd de CaLsol in Finland aangetroffen in wortelplanten. Internationale handel van plantenmateriaal speelt een belangrijke rol bij de verspreiding van CaLsol over grote afstand. Het is vanuit Fytopanitaire oogpunt gezien belangrijk dat introductie van zowel CaLsol als de aardappelbladvlo voorkomen wordt. In 2010 voerde nVWA-Plant een nationale survey uit naar het voorkomen van CaLsol in wortel. CaLsol werd niet aangetroffen in de Nederlandse wortelteelt. De survey wordt in 2011 voortgezet in wortel en uitgebreid naar kasteelt van tomaat.

Rijkelt Beumer

Leerstoelgroep
Levensmiddelen-
microbiologie, Wageningen
University

Listeria monocytogenes: nog steeds een probleem?

Voedselinfecties veroorzaken jaarlijks bij 1-2 miljoen Nederlanders maagdarmlaesten. Meestal beperkt dit zich tot buikpijn en diarree, maar soms wordt blijvende gezondheidsschade aangericht: reumatische aandoeningen, bloedvergiftiging, hersenvliesontsteking, abortus of aantasting van de nierfunctie. Naar schatting overlijden in Nederland enkele tientallen personen per jaar aan de gevolgen van een voedselinfectie.

De meeste grondstoffen voor voedingsmiddelen komen uit de akker- en tuinbouw, de veehouderij en de visserij. Besmetting vindt daar plaats met micro-organismen afkomstig uit grond, fecaliën, water, lucht en via ongedierte.

Van de bacteriële voedselpathogenen zijn er vier erg belangrijk: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes* en *Escherichia coli* O157 (beter: de Enterohaemorrhagische *E. coli*, afgekort tot EHEC). *Salmonella*'s en *campylobacter*s veroorzaken vooral overlast: buikpijn en diarree. *L. monocytogenes* en de EHEC-groep vooral door de ernst van de verschijnselen: bloedvergiftiging, hersenvliesontsteking en abortus veroorzaakt door *L. monocytogenes* en nierschade door de specifieke *E. coli*-soorten. Voor deze ziektegevallen varieert de mortaliteit van 20-50%, in tegenstelling tot 'normale' voedselinfecties, waarvoor de mortaliteit doorgaans minder dan 1% bedraagt.

L. monocytogenes is net als vele andere bacteriële voedselpathogenen al tientallen jaren bekend. Sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw steeg het aantal gevallen van listeriose aanzienlijk. Slechte reiniging in combinatie met een steeds langere

gekoelde houdbaarheidsstermijn maakt het deze koudeminnende ziekteverwekker mogelijk in de koelkast uit te groeien tot gevaarlijke aantallen. Na een aanvankelijke daling van de listeriosepiek vanaf 1990, ziet men vanaf 2004 weer een stijging in het aantal gevallen, vooral bij personen ouder dan 60 jaar. Dit wordt deels veroorzaakt door een veranderend voedselpatroon: het vaker consumeren van kant en klaar-maaltijden en sandwiches. Ook hier is het weer de combinatie van besmetting, soms veroorzaakt door slechte reiniging bij de productie en een (te) lange houdbaarheid. Dus *L. monocytogenes* is nog steeds een probleem. *L. monocytogenes* en andere bacteriële voedselpathogenen kunnen goed overleven in biofilms. Deze ontstaan vaak op plaatsen die moeilijk te reinigen zijn (bijvoorbeeld snijapparatuur, doseerapparatuur). In het Laboratorium voor Levensmiddelenmicrobiologie (WUR) wordt met geavanceerde technieken veel onderzoek gedaan naar het gedrag van pathogenen in biofilms. Dit onderzoek richt zich vooral op oppervlakken binnen de levensmiddelenindustrie.

Grote aantallen micro-organismen, waaronder plantpathogenen en voedselpathogenen zijn ook aanwezig in de biofilms op het oppervlak van planten. Gelet op de recente EHEC-uitbraak in Duitsland, zou het verstandig zijn te onderzoeken of het mogelijk is een samenwerkingsverband te beginnen (bijvoorbeeld een gezamenlijke AIO) tussen plantenziektkundigen en levensmiddelenmicrobiologen om meer inzicht te krijgen in het overleven van voedselpathogenen in biofilms op rauw te eten groenten. Met de zo verkregen kennis kunnen maatregelen voorgesteld worden om deze producten veiliger te maken voor rauwe consumptie.

Wageningse kennis(sen): doe er wat mee in het groene onderwijs

Jan-Kees Goud^{1, 3} en
Thomas Lans^{2, 3}

¹ Wageningen University,
Laboratorium voor
Fytopathologie,
Laboratorium voor
Nematologie

² Wageningen University,
Leerstoelgroep Educatie- en
competentiestudies

³ Redactie
Gewasbescherming, KNPV

Op 25 mei jl. organiseerde WUR in Ede de KennisMaakDag. Centraal stonden een groot aantal projecten die mede waren gefinancierd door het fonds WUR Knowledge Sharing (WURKS) en vanuit het beleidsondersteunend onderzoek (BO), maar ook voor andere initiatieven was aandacht. Er werd druk genetwerkt tijdens workshops, intermezzo's en infomarkt. Deelnemers konden workshops kiezen uit zes thema's: Plant, Dier, Voeding & gezondheid, Natuur en landschap, Economie en maatschappij, en overig. We staan nader stil bij de workshops in de sessie Plant.



Docenttraining, lesmateriaal en gastlessen plantgezondheid

Structurele kennisdoorstroming

Gera van Os (PPO) en Piet Vlaming (Clusius College, AOC Stuurgroep Gewasbescherming) vertelden hoe kennis op een structurele manier vanuit het onderzoek naar het onderwijs kan doorstromen. Van Os: "Leerlingen zijn de ondernemers van de toekomst, en op die manier komt deze kennis via het onderwijs in de praktijk terecht."

Lespakketten

Een belangrijk middel zijn de lespakketten die zijn toegesneden op het Mbo- en cursusonderwijs. Er zijn inmiddels twaalf van zulke lespakketten beschikbaar voor docenten, compleet met readers, plaatjes en filmpjes. Deze lespakketten zijn beschikbaar op DVD en op Groenkennisnet (Livelihood-inlog nodig) en zijn te

vinden via www.plantgezondheid.nl. Het lesmateriaal is goedgekeurd door Bureau Erkenningen en wordt volop ingezet in kennisbijeenkomsten voor verlenging van de spuitlicentie. De kennis bereikt daarmee jaarlijks ca. tienduizend leerlingen en cursisten uit het bedrijfsleven.

Train de trainer en gastsprekers

Daarnaast zijn er een paar keer per jaar scholingsdagen voor docenten. Ook treden onderzoekers regelmatig op als gastspreker op het Mbo en het Hbo. Op deze manier worden zowel de leerlingen als de docent bijgepraat.

Vraag en aanbod

Opkomende ideeën voor kennisdoorstroming worden, vaak via informele wegen, door de Stuurgroep gewasbescherming van de AOC-raad verzameld en doorgesproken met Gera van Os van PPO. Vervolgens worden onderzoekers en docenten bij elkaar gebracht om de vraag naar



kennis en het aanbod van kennis concreet te vertalen naar een lespakket. Om het plan uit te werken is het een voordeel dat onderzoekers en docenten elk kunnen putten uit hun eigen 'potjes'. Zo worden de geldstromen effectief aan elkaar gekoppeld, terwijl de papieren rompslomp gescheiden blijft. Als grootste bedreiging werd de vergrijzing van de docenten genoemd. Vlaming: "De huidige docenten zijn erg ervaren en deskundig, maar wat gebeurt er als die met pensioen gaan? De jonge docenten zijn onze uitdaging."

Studentenonderzoek Leren met toekomst

Michaela van Leeuwen (PPO) en Wiggle Oosterhof (CAH Dronten) lieten de deelnemers kennismaken met Leren met Toekomst. In Leren met Toekomst wordt in studententeams gewerkt aan concrete vragen van bedrijven in de primaire sector. Iedere vraag die binnenkomt bij Leren met Toekomst wordt zorgvuldig afgebakend en afgestemd op specifieke leerdoelen van leerlingen of studenten uit het MBO, HBO of WO. Daarnaast worden de vragen 'gematched' met lopend onderzoek op dit terrein.

Concreet en algemeen

Vragen die bij Leren met Toekomst binnenkomen variëren in concrete toepasbaarheid. Soms gaat het om heel direct toepasbare vragen, zoals 'Wat betekent nieuwe wetgeving voor mijn bedrijf?'. In andere gevallen gaat het meer om algemenere vragen, zoals 'Wat zijn manieren om trips te bestrijden?' Bij het beantwoorden van

deze vragen uit de praktijk werken studenten in projectteams en krijgen ze inhoudelijke begeleiding uit onderzoek en procesbegeleiding uit het onderwijs.

Gezamenlijk ontwerp

Voordat daadwerkelijk met dit concept van start is gegaan, zijn een groot aantal gesprekken gevoerd. Deze gesprekken, met betrokkenen uit onderwijs, onderzoek en ondersteunende instellingen, waren nodig om duidelijk te krijgen wat de ideeën, wensen en belangen waren. Vervolgens is het concept gezamenlijk ontworpen en ontwikkeld in een serie workshops, en uiteindelijk getest in de praktijk.

Structurele samenwerking

Van Leeuwen vertelt dat Leren met Toekomst veel meer vormen van samenwerking omvat. "De kern bestaat uit studentenonderzoek, maar daarnaast



wordt ook gewerkt aan excursieadressen, gastsprekers, lesmateriaal-ontwikkeling en afstemming tussen het managementniveau van onderzoek en het onderwijs.”

Geleerde lessen

Ondanks dat een groot deel van de vraagarticulatie binnen Leren met Toekomst via een webomgeving (www.biokennis.nl) mogelijk is, blijft persoonlijk contact tussen de betrokkenen essentieel aldus Van Leeuwen. Zoals in alle vormen van projectwerk is het hier ook belangrijk dat verwachtingen helder en reëel zijn, dat afspraken duidelijk zijn en dat bijgestuurd wordt als dat noodzakelijk is. Een belangrijke meerwaarde van deze studentenopdrachten is in ieder geval dat state-of-art onderzoekkennis wordt benut: zowel door de ondernemers als door de ondernemers van de toekomst en hun docenten!

Leren op proefbedrijf Valthermond

Kennis uitdragen

De WUR heeft in den lande een aantal proefboerderijen, die onderzoek uitvoeren voor PPO en PRI. Een daarvan is 't Kompas in Valthermond. Gerard Hoekzema is hiervan bedrijfsleider en staat als zodanig met het ene been in de praktijk en het andere been in het onderzoek: “Uiteraard doen we ons best om die kennis uit te dragen via vakbladen en op telersdagen. Daarnaast begeleiden we stagiaires van AOC Terra uit Emmen. We zagen daarbij

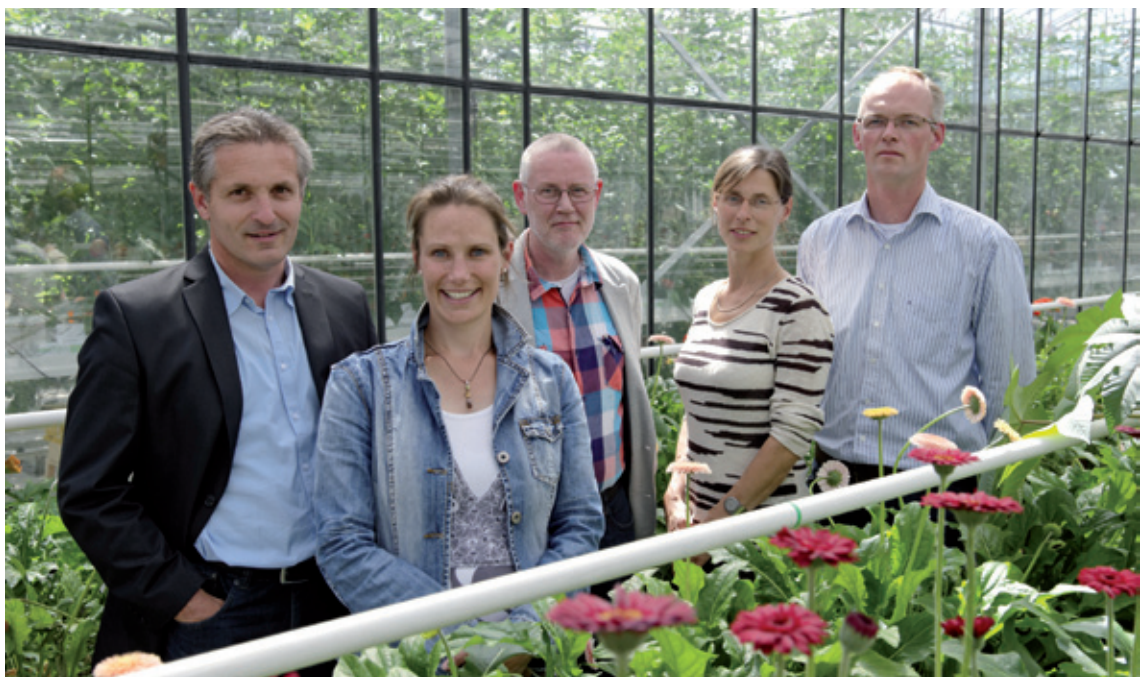
dat de praktijkkennis van de leerlingen terugliep, doordat docenten tegenwoordig veel breder ingezet worden. Op die manier kwamen we op het idee voor de praktijklessen.”

Horen, zien en doen

Hoekzema vertelt hoe ze derde- en vierdejaars leerlingen iedere maandagochtend, het hele schooljaar door, naar het proefbedrijf halen. Ze krijgen eerst een stukje theorie en gaan dan het veld in om vooral zelf veel te doen. Aan de orde komen allerlei onderwerpen, zoals waterhuishouding, grondbewerking, afstelling van machines, gewasbescherming en herkenning van ziekten, plagen en onkruiden. Hoekzema: “Dat werkt geweldig goed. We hebben hier alles onder een dak: verschillende gewassen door de seizoenen heen, een up-to-date machinepark en vaak proefvelden met verschillende ziekten, met en zonder bestrijding, of met verschillende populaties van bijvoorbeeld aaltjes. De praktijkgerichtheid zorgt voor een grote motivatie.”

Leerbedrijf

Andere medewerkers op het proefbedrijf worden nu ook ingewerkt om deze lessen te geven, in de toekomst wellicht ook aan andere AOC's. Bovendien wordt nagedacht over themagerichte dagen, rondom bijvoorbeeld precisielandbouw of ziekteherkenning. De lessen aan de leerlingen worden door het AOC betaald. Hoekzema: “Het proefbedrijf moet nu ook al zijn eigen broek ophouden. En het is gewoon mooi om te doen!”



De sprekers van de workshop Plant tijdens de KennisMaakDag bij PTC+ in Ede. V.l.n.r. Wiggele Oosterhof, Michaela van Leeuwen, Piet Vlaming, Gera van Os en Gerard Hoekzema.

Boeken

- Adan, O.C.G.; Samson, R.A.
Fundamentals of mold growth in indoor environments and strategies for healthy living
Wageningen: Wageningen Academic, 2011
ISBN 9789086861354;
9789086867226
- Chen, W.; Sharma, H.C.
Compendium of chickpea and lentil diseases and pests
St. Paul: APS Press, 2011
ISBN 0890543836;
9780890543832
- De Saeger, S.
Determining mycotoxins and mycotoxigenic fungi in food and feed
Oxford [etc.]: Woodhead, cop. 2011
Woodhead publishing series in food science, technology and nutrition (ISSN 2042-8049; nr. 203)
ISBN 9781845696740;
9780857090973
- Economio, C.
Citoarchitettura Cerebrale Umana: Il contributo di un vecchio atlante di anatomia all'acquisizione di nuove conoscenze sul cervello: Seconda edizione italiana
Milano: Springer-Verlag Milan, 2011
ISBN 9788847017252;
9788847017269
- Gupta, U.S.
What's new about crop plants: novel discoveries of the 21st century
Enfield, NH [etc.]: Science [etc.], cop. 2011
ISBN 157808699X;
9781578086993
- Hoy, M.A.
Agricultural acarology: introduction to integrated mite management
Boca Raton, FL [etc.]: CRC,
- 2011
Contemporary topics in entomology
ISBN 1439817510;
9781439817513
- Jones, J.; Gheysen, G.; Fenoll, C.
Genomics and Molecular Genetics of Plant-Nematode Interactions
Dordrecht: Springer Science+Business Media B.V., 2011
ISBN 9789400704336;
9789400704343
- Kornprobst, J.-M.
Encyclopedia of marine natural products / Vol. 1: General aspects, microorganisms, algae, and fungi
Weinheim: Wiley-Blackwell, 2010
- Kunz, G.; Nickel, H.; Niedringhaus, R.
Fotoatlas der Zikaden Deutschlands = Photographic atlas of the Planthoppers and Leafhoppers of Germany
Scheeßel: Fründ, 2011
ISBN 9783939202028
- Orson, J.; Association of Applied Biologists (Wellesbourne)
Crop protection in Southern Britain, Holiday Inn Hotel, Impington, Cambridge, 23-24 February 2011
Wellesbourne: Association of Applied Biologists, 2011
Aspects of applied biology (ISSN 0265-1491; 106)
- Perry, R.N.; Wharton, D.A.
Molecular and physiological basis of nematode survival
Wallingford: CAB International, 2011
ISBN 1845936876;
9781845936877
- Roberts, P.; Evans, S.
The book of fungi: a life-size guide to six hundred species from around the world
Chicago, IL: University of Chicago Press, 2011
- ISBN 0226721175;
9780226721170
- Rotherham, I.D.; Lambert, R.A.
Invasive and introduced plants and animals: human perceptions, attitudes and approaches to management
London [etc.]: Earthscan, 2011
ISBN 1849710716;
9781849710718
- Turkan, I.
Plant responses to drought and salinity stress: developments in a post-genomic era
Oxford: Academic, 2011
Advances in botanical research (ISSN 0065-2296; vol. 57)
ISBN 9780123876928
- Congresverslagen**
- Benkeblia, N.
Proceedings of the 1st international symposium on tropical horticulture: Kingston, Jamaica, November 22-26, 2010
Leuven: ISHS, 2011
Acta horticultrae (ISSN 0567-7572; 894)
ISBN 9789066050679
- Dorais, M.; Gosselin, A.
Proceedings of the international symposium on high technology for greenhouse system management, Greensys2009: Québec City, Canada, June 14-19, 2009
Leuven: ISHS, 2011
Acta horticultrae (ISSN 0567-7572; 893)
ISBN 9789066050471
- Durst, P.B.
Forest insects as food: humans bite back: proceedings of a workshop on Asia-Pacific resources and their potential for development 19-21 February 2008, Chiang Mai, Thailand
Bangkok: Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Regional
- Office For Asia And The Pacific, 2010
ISBN 9789251064887
- FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment, WHO Core
Pesticide residues in food 2010: report and evaluation: joint FAO/WHO meeting on pesticide residues: report of the joint meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues, Rome, Italy, 21-30 September 2010
Rome: FAO [etc.], 2011
- Gentile, A.; Tribulato, E.; Malfa, S. La
Proceedings of the IInd international symposium on citrus biotechnology: Catania, Italy, November 30 - December 2, 2009
Leuven: ISHS, 2011
Acta horticultrae (ISSN 0567-7572; 892)
ISBN 9789066057432
- Database**
- Q-bank: comprehensive databases on regulated plant pests**
www.q-bank.eu
- Elektronische documenten**
- Bouwkamp, T.F.; DLV Plant, nVWA Divisie Plant en NAK
Beheersing van aardappel-moeheid in de akkerbouw
Den Haag: Actieplan Aaltjesbeheersing;, cop. 2011
- Bus, C.B.
Control of *Phytophthora infestans* with low copper amounts in potatoes in 2010
Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (Applied Plant Research), 2011
PPO publication (404)

Evenhuis, B.; Spruijt, J.
Beheersing valse meeldauw in de uienteelt
Wageningen: Wageningen UR, 2011
BioKennis bericht (Akkerbouw en vollegrondsgroente ; 34)

Helsen, H.; Klaassen, J.W.
Biologie en bestrijding van de frambozenschorsgalmug
Randwijk: Wageningen UR, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit, 2011

Helsen, H.
Onderzoek aan het seksferomoon van de bramenbladgalmug
Randwijk: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit, 2011

Kempenaar, C.; Michielsen, J.M.
Toevoeging EcoNomic aan Roundup Evolution onderzocht in de praktijk
Wageningen: Plant Research International, 2010

Khodabaks, R.; Blok, C.; Vermeulen, T.
Chrysantenteelt op substraatbedden: teeltronde 1-5
Bleiswijk [etc.]: Wageningen UR Glastuinbouw, 2011
Notes Rapport 3242060700

Kroonen-Backbier, B.
Werken aan schoner oppervlaktewater in intensieve maïsteelt gebieden: pilotstudie maïscasus in de Hoge en Lage Raam in 2008, 2009 en 2010
Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2011
Notes PPO nr. 3250105310 en 3250127510

Raaijmakers, E.E.M.
Onderzoek naar effect van bietenrassen en gebruik van granulaat op aantasting van suikerbieten door het stengelaaltje *Ditylenchus dipsaci*

in 2006
Bergen op Zoom: Stichting IRS, 2011

Slootweg, C.; Vink, P.
Bladvlekken in zomerbloemen 2: vervolg op onderzoek 2007-2008
Lisse: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit, 2011

Proefschriften

Johnsson Holmberg, A.-I.
Tracking the fate of biocontrol microorganisms in the environment using intrinsic SCAR markers
Proefschrift Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 2011
Acta Universitatis Agriculturae Sueciae (ISSN 1652-6880; 2011:30)
ISBN 9157675651; 9789157675651

Klas, F.E.
Virus-resistant transgenic squash (*Cucurbita pepo* L.): a crop protection tool that alters the dynamics of cucurbit viruses
Proefschrift Anton de Kom Universiteit, Suriname, 2011

Rietman, H.
Putting the *Phytophthora infestans* genome sequence at work; multiple novel avirulence and potato resistance gene candidates revealed
Proefschrift Wageningen, 2011
ISBN 9789085859420

Tabib Ghaffary, S.M.
Efficacy and mapping of resistance to *Mycosphaerella graminicola* in wheat
Proefschrift Wageningen, 2011
ISBN 9789085859284

Visser, A.A.
On the ecology and evolution of microorganisms

associated with fungus-growing termites
Proefschrift Wageningen, 2011
ISBN 9789085859147

Voorde, T.F.J. van de
Community perspectives of individual plant-soil interactions
Proefschrift Wageningen, 2011
ISBN 9789085858560

Rapporten

Beltman, W.H.J.; Wenneker, M.; Zeeland, M.G. van; Lans, A.M. van der; Weide, R.Y. van der; Werd, H.A.E. de
Puntemissies van gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater: vergelijking van activiteiten op het erf met het POSSUM-model
Wageningen: Alterra, 2011
Alterra-rapport (ISSN 1566-7197; 2157)

Bremmer, J.; Slobbe, R.
Naar fytopia: heroverweging van het fyto-sanitair beleid met behulp van een bestuurskundig kader
Den Haag: LEI Wageningen UR, 2011
LEI-rapport (Onderzoeksveld Markt & ketens, 2011-020)
ISBN 9789086154999

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations (Rome)
Guide to implementation of phytosanitary standards in forestry/ Food and Agriculture Organization of the United Nations
Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010
FAO forestry paper (ISSN 0258-6150; 164)
ISBN 9789251067857

Hofland-Zijlstra, J.D.
Alternatieven voor de beheersing van echte meeldauw zonder pijpzwavel

Bleiswijk: Wageningen UR Glastuinbouw, 2010

Ramakers, P.; Kok, L.
Macrolophus en CO₂: invloed van CO₂-dosering op vestiging van de roofwants *Macrolophus caliginosus* in tomaat
Bleiswijk: Wageningen UR Glastuinbouw, cop. 2010
Rapport / Wageningen UR Glastuinbouw (ISSN 1566-7790; 1058)

Werd, H.A.E. de; Kruijine, R.
Interpretation of surface water monitoring results in the authorisation procedure of plant protection products in the Netherlands: including a draft protocol for causal analysis of surface water quality problems caused by plant protection products
Randwijk [etc.]: Applied Plant Research [etc.], 2011
Report / Applied Plant Research (nr. 2011-02)

Studentenverslagen

Lakhal, F.
BioControl agent: missing in action!: side-effects of amitrole-based herbicides on non-target arthropod *Forficula auricularia* L.
Bsc Thesis Van Hall - Larenstein, Tropische landbouw, 2010

Zhang, Y.
The association between host and non-host basal resistance
Bsc Thesis Van Hall - Larenstein, Tropische landbouw, 2010

Bestuurswissel KNPV

Op 8 juni jl. was er een succesvolle voorjaarsvergadering, getiteld Plantgezondheid grenzeloos! Fytosanitair nader belicht. Er komt nog een uitgebreider verslag van deze dag in de volgende editie van Gewasbescherming. 's Avonds was er een diner met ALV. Vanwege het aftreden van een aantal bestuursleden is het bestuur het laatste jaar versterkt met een aantal nieuwe mensen.

Het KNPV-bestuur bestaat nu uit: Piet Boonekamp (voorzitter), Jacques Horsten (secretaris), Corné Kempenaar (penningmeester), Jan-Kees Goud (hoofdredacteur Gewasbescherming), Renée van der Salm (afgevaardigde namens Semper florens), Freek Stelder (afgevaardigde namens Nefyto), Lammert Bastiaans, Paul van den Boogert, Annemarie Breukers en Kees Westerdijk.



Piet Boonekamp (links) heeft het voorzitterschap van de KNPV overgenomen van Gert Kema (rechts) en bedankt uit hoofde van zijn nieuwe functie de aftredende penningmeester en interim-secretaris Jan Bouwman (midden) voor zijn goede diensten.



De Microcanon

De KNPV heeft recent de uitgave van enkele boeken mede gesponsord. Eén ervan is 'de Microcanon: wat je beslist moet weten over microbiologie' door o.a. KNPV-lid Joop van Doorn.

De microcanon laat u kennismaken met vele aspecten van de microbiologie. Meer dan vijftig boeiende onderwerpen uit de microbiologie worden op een toegankelijke wijze aan u gepresenteerd in dit boek en op de bijbehorende website www.microcanon.nl. Het boek heeft tot doel de interesse voor de microbiologie te wekken bij een

breed publiek en bij te dragen aan een grotere bewustwording van het belang van de microbiologie. De microcanon wil tevens een inspiratiebron zijn voor verdere verdieping.

De microcanon is samengesteld ter gelegenheid van het honderdjarig bestaan van de Nederlandse Vereniging voor Microbiologie. Meer dan 70 microbiologen uit heel Nederland hebben een bijdrage aan de microcanon geleverd. Op 18 april jl. is het eerste exemplaar aangeboden aan Zijne Koninklijke Hoogheid Prins Willem Alexander. Het boek ligt bij de redactie van Gewasbescherming ter inzage. Het boek is verkrijgbaar in de boekwinkel of kan besteld worden via ISBN nr. 9789085713272.

Roesten van Nederland

Een tweede boek dat recentelijk door de KNPV mede gesponsord is is het boek 'Roesten van Nederland', geschreven door Aad Termorshuizen en Charlotte Swertz. Het verschijnt in september 2011.

Roesten van Nederland is het eerste overzicht van alle 159 roestschimmels die gevonden zijn in Nederland, aangevuld met 186 soorten die, gezien de aanwezigheid van waardplanten in Nederland, hier zouden kunnen voorkomen. Het boek bevat beschrijvingen van 345 soorten, is rijk geïllustreerd en heeft een uitgebreide determinatiesleutel op basis van plantengeslacht waarop de roest is aangetroffen. Het boek geeft ook veel informatie over de biologie van roestschimmels en er worden aanwijzingen gegeven over hoe roestschimmels kunnen worden gedermineerd.

Het gehele boek is tweetalig: Nederlands en Engels. Het beslaat ca. 450 pagina's (inleiding (ca. 65 pp.), determinatiesleutel (ca. 90 pp.), beschrijvingen (ca. 275 pp.), index (ca. 10 pp.); 24×17 cm) met ca. 550 figuren en 345 verspreidingskaartjes.

Met behulp van dit boek wordt de determinatie van roesten een stuk gemakkelijker. De roesten zijn inmiddels ook ingebed in het karteringssy-



steem van de Nederlandse Mycologische Vereniging, waardoor veel kennis over de verspreiding en periodiciteit van roesten verzameld kan gaan worden.

Intekenen op Roesten van Nederland

Roesten van Nederland verschijnt in september 2011 en zal bij voorintekening € 40,00 gaan kosten (zonder voorintekening € 45,00), exclusief verzendkosten. Er kan **vóór 1 augustus 2011** worden ingetekend op het boek door € 40,00 (of als het boek moet worden verzonden € 47,50 binnen Nederland en € 50,00 voor België en Duitsland; andere landen op aanvraag) over te maken op bankrekening 109.729.811 t.n.v. A.J. Termorshuizen te Doorwerth.

De productie van het boek is zonder winsttoegmerk. Als het aantal voorintekenaars hoog is, zal de prijs afnemen en krijgt u het te veel betaalde terug. – Deze publicatie wordt mede mogelijk gemaakt door de KNPV, de Nederlandse Mycologische Vereniging en het Prins Bernhard Cultuurfonds.

Voor informatie: aadtermorshuizen@planet.nl

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

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

Opinies van individuen of belangenorganisaties en visies en andere interpretaties van actuele onderwerpen kunnen als citaat worden opgenomen mits de bron bekend is. Van harte nodigen wij u uit nieuws-items bij de redactie aan te dragen.

MLHD-meters populair

Het droge zonnig weer leidt tot onzekerheid of de kritisch lage doseringen van contactherbiciden wel werken. De vraag naar MLHD-meters, waarmee dit voor veel middelen goed is te bepalen, is dit jaar daarom erg groot. Op dit moment zijn alle MLHD-meters daarom uitverkocht.

Plant Research International heeft de MLHD-meter ontwikkeld dankzij het beleidsondersteunende (door het ministerie van EL&I gefinancierde) onderzoek. MLHD betekent Minimum Letale Herbicide Dosering. MLHD is een nieuw concept binnen de chemische onkruidbeheersing. Doelstelling is een goede onkruidbestrijding waarbij



herbiciden worden ingezet in precies die dosering die het onkruid doet doodgaan (de letale dosering). Hiermee draagt Plant Research International bij aan een duurzame productie van voedsel en groene grondstoffen.

Met MLHD kan beter kritisch laag gedoseerd worden. Destijds lieten demonstratieproeven zien dat reducties in het middelverbruik dankzij MLHD meer dan 30% kunnen zijn in vergelijking met de gangbare praktijk. De MLHD-meters worden verkocht via Agrifirm in Meppel en EARS in Delft. Na de zomer zullen weer nieuwe meters beschikbaar komen.

Overigens is de MLHD-meter ook bruikbaar bij natte weersomstandigheden. Zo is te bepalen of een herbehandeling wel nodig is als men overvallen wordt door een onverwachte regenbui kort na toedienen van het onkruidbestrijdingsmiddel. En dat spaart geld én milieu!

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR/Plant research International, 16 juni 2011

DNA van veroorzaker bladvlekkenziekte in tarwe in kaart gebracht

Een internationaal team van onderzoekers heeft het volledige DNA in kaart gebracht van de veroorzaker van bladvlekkenziekte in tarwe: de schimmel *Mycosphaerella graminicola*, ook wel bekend als *Septoria tritici*. Uit de resultaten blijkt dat de schimmel genetische gezien extreem variabel én flexibel is. Van de 21 chromosomen die de schimmel normaal gesproken heeft, blijken er slechts 13 noodzakelijk te zijn. Het team werd geleid door Plant Research International van Wageningen UR, en bevatte onder andere onderzoekers van het U.S. Department of Agriculture (USDA) en het Joint Genome Institute van het Amerikaanse Department of Energy. De volledige DNA-bouwsteenvolgorde is gepubliceerd in het wetenschappelijke tijdschrift PLoS Genetics.

Gert Kema, medewerker van Plant Research International, één van de projectleiders en hoofdauteurs van het artikel in PLoS Genetics is er van overtuigd dat de resultaten ook aanknopingspunten bieden voor ontwikkeling van tarwerassen met nieuwe en betere resistenties tegen de *Mycosphaerella*-schimmel. Bewijs voor die aanknopingspunten staat in een aantal vrijwel tegelijk verschenen publicaties in Theoretical and Applied Genetics en Molecular Breeding.

De *Mycosphaerella*-schimmel is een wereldwijde belager van de teelt van tarwe. Volgens het International Maize and Wheat Improvement Center in Mexico kunnen de opbrengstverliezen oplopen tot 50%. *Mycosphaerella* dringt niet direct de cellen van de plant binnen, maar komt binnen via de huidmondjes van de plant. De onderzoekers hopen dat hun publicatie van de gene-

tische code bij zal dragen aan het snel ophelderen van erfelijke eigenschappen die nodig zijn voor deze manier van aanvallen. Dat kan aanknopingspunten bieden voor de ontwikkeling van tarwerassen die met veel minder of zelfs zonder chemische bestrijding van *Mycosphaerella* geteeld kunnen worden.

Uitzonderlijk grote genetische variatie

Uit het DNA-onderzoek blijkt dat de *Mycosphaerella*-schimmel een uitzonderlijk grote genetische variatie heeft. Daarbij gaat het naast variatie in genen ook om variatie op chromosoom niveau. Het blijkt dat deze schimmel tot 21 chromosomen kan hebben en dat 8 van die chromosomen kunnen vervallen. Daarbij blijft de schimmel gewoon in staat om tarweplanten succesvol te infecteren en om sporen te produceren. Met die sporen kan de schimmel zich verder verspreiden.

Kema heeft wel vermoedens over de achtergronden van de grote genetische variatie. “*Mycosphaerella* heeft, zeker in vergelijking met andere schimmels, extreem veel ‘seks’. Juist bij de vorming van geslachtscellen en de daarna volgende fusie van geslachtscellen ontstaat veel variatie. Maar zelfs dat in ogenschouw nemend, is het al of niet verdwijnen van hele chromosomen een heel bijzonder fenomeen. Die twee dingen samen maken *Mycosphaerella* een uitermate geschikte schimmel voor baanbrekend onderzoek, zowel met betrekking tot fundamentele genetica als de interactie met de plant.”

Bron: Boerderij, 14 juni 2011

Groenbemester velt *Meloidogyne chitwoodi*

Een resistente bladrammenas reduceert de *Meloidogyne chitwoodi*-populatie met meer dan 99 procent, mits de groenbemester minstens elf weken staat.

Het wortelknobbelaaltje, *M. chitwoodi*, blijkt goed te bestrijden door de teelt van een resistente bladrammenas als groenbemester. Een teelt van elf weken in het voorjaar of in het vroege najaar reduceert de populatie met meer dan 99 procent. Er zijn al verschillende resistente rassen beschikbaar. Ze verschillen weinig in effectiviteit.

Resistente rassen

Net als bij de beheersing van aardappelmoehed, lijkt ook bij de bestrijding van *M. chitwoodi* het inzetten van resistentie in rassen of gewassen de beste beheersmaatregel. Kwekers investeren daarom in onderzoek om resistentie in te kruisen in rassen. Aardappelrassen resistent tegen *M. chitwoodi* zitten in de pijplijn, maar zijn de komende jaren nog niet beschikbaar.

Omdat *M. chitwoodi* een brede waardplantenreeks heeft, is beheersing via de teelt van een resistente groenbemester een prima beheersstrategie. Bladrammenas is een belangrijke groenbemester waarvan al resistente rassen

beschikbaar zijn. In 2010 testte Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR, enkele resistente rassen op hun resistentieniveau en relatieve vatbaarheid. Het gaat om de rassen Contra, Defender (Petersen Saatzucht), Anaconda (Innoseeds), Terranova (Joordens Zaden) en Doublet (Limagrain Nederland). De onderzochte rassen zijn vergeleken met het vatbare ras Radical. De onderzoekers teelden alle rassen bij verschillende begindichtheden van het aaltje.

Sanerend effect

Geen van de geteste rassen leed schade als gevolg van de aanwezige aaltjesbesmetting. Belangrijk, want dat betekent dat de doorworteling de hele bouwvoor beslaat. Een eventueel sanerend effect treedt dan ook op door die hele bouwvoor, onafhankelijk van de ernst van de besmetting.

Bij alle resistente rassen zijn op een aantal planten (tien procent) wel wortelknobbels aangetroffen. Niet alle planten zijn dus resistent. Kennelijk is het tot uiting komen van de resistentie afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden, of zijn de rassen voor dit kenmerk niet zuiver (*red.*).

Veel belangrijker zijn de resultaten met betrekking tot de populatiedichtheden na de teelt. Onderzoekers bepaalden zowel het aantal aaltjes in de grond als in de planten zelf. Het ‘vatbare’ ras Radical blijkt al een slechte waardplant te zijn: bij alle beginbesmettingen veroorzaakt dit ras een afname van de aaltjespopulatie. Bij lage aaltjesdichtheden is de reductie zo’n zestig procent. Deze loopt op tot 95 procent bij hogere dichtheden.

De vijf resistente rassen in de test hebben een nog groter effect. Bij een geslaagde bladrammenasteelt kunnen ze de besmettingen met meer dan 99 procent terugbrengen. Deze reductie trad op in elf weken tijd en is sterker dan de natuurlijke afname onder braak in eenzelfde periode. De verschillen tussen de geteste resistente rassen zijn niet erg groot. De ontwikkelde rassen bladrammenas zijn geschikt voor een teelt in het voorjaar (april/mei) of voor een nazomerteelt in augustus. Het maakt daarbij nauwelijks uit welke van de geteste resistente rassen wordt geteeld. Resistente bladrammenas gevolgd door zwarte braak zal het wortelknobbelaaltje drastisch kunnen reduceren. Beheersing van onkruiden is dan wel essentieel, want ook onkruiden zijn bijna allemaal waardplanten van *M. chitwoodi*.

Goedkoop wapen

Resistentie is het goedkoopste en meest effectieve wapen gebleken dat een teler kan inzetten tegen een schadelijk aaltje. Het bewijs hiervoor is geleverd met het gebruik van (partieel) resistente aardappelrassen tegen het aardappelcysteaaltje. In 1992 werden deze rassen op de eerste twintig hectare in het aardappelzetmeelgebied ingezet. Nu worden de partieel resistente zetmeelrassen op honderd procent van het zetmeelareaal verbouwd.

Bron: N.a.v. Boerderij, 14 juni 2011

'Resistentie ligt constant op de loer'

De handel maakt goede sier met strenge eisen aan spuitresiduen. Maar die ondergraven de resistentiepreventie juist.

Voor grootschalige resistentie tegen gewasbeschermingsmiddelen, zoals bij antibiotica, is Wilbert Flier, technisch manager Benelux bij DuPont, niet bang. "De industrie blijft investeren in research naar, en ontwikkeling van nieuwe middelen. In combinatie met een behoorlijke terughoudendheid in het gebruik door de boeren, geeft mij dat het vertrouwen dat we de gewasbescherming goed onder controle hebben en houden."

Het lukt de industrie met nieuwe middelen te blijven komen omdat zij er nog steeds in slaagt de onderzoekskosten in tien tot twintig jaar terug te verdienen. Volgens Flier gaat dat goed als de productvoorschriften worden gevolgd. "Daar zijn wij én de boer bij gebaat. Anders verliest een middel veel sneller zijn werking; de boer raakt een alternatief kwijt en de industrie heeft een financiële strop."

Ook het combineren van bestaande middelen blijft een absolute noodzaak volgens Flier. "Resistentieontwikkeling ligt altijd op de loer. Bepaalde insecten en schimmels raken snel resistent. Op basis van telerservaringen, onderzoek en kennis uit de industrie komen de gebruiksaanbevelingen tot stand. Bijvoorbeeld: alleen gebruiken in combinatie met een ander middel met een net iets andere werking. Juist combineren of afwisselen geeft een optimaal resultaat; heel belangrijk in de strijd tegen productresistentie."

Flier ziet een potentieel groot probleem in het – al dan niet afgedwongen – verkeerde gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Telers worden steeds vaker geconfronteerd met extra eisen van hun afnemers. Die willen het aantal verschillende residuen op groente en fruit beperken. "Veel marktpartijen stellen tegenwoordig die extra voorwaarden aan het aantal residuen. We hebben natuurlijk het wettelijk toegestane niveau. Dat is gebaseerd op een zo goed mogelijke toepassing van middelen die rekening houdt met alle facetten. De bovenwettelijke maatregelen van afnemers verstoren het optimaal gebruik van middelen. Deze extra eisen leiden ertoe dat telers bepaalde middelen, die wél zijn toegestaan en voorgeschreven, niet meer toepassen omdat dat leidt tot een extra residu op het gewas. Vanuit het resistentiemanagement gezien zijn die bovenwettelijke beperkingen ongewenst, want dan kun je niet genoeg wisselen tussen middelen. Minder middelen en lagere doseringen klinkt aardig, maar het kan er toe leiden dat middelen eerder hun werkzaamheid verliezen."

Volgens Flier proberen de producenten het resistentierisico dat door residu-eisen ontstaat onder de aandacht te

brennen. Hij heeft nog niet het idee dat men van de ernst doordrongen is. "Marktpartijen gebruiken hun eisen aan het aantal residuen puur als marketingtool naar de consument toe. Dat het een goed resistentiemanagement blokkeert, is helaas geen issue voor ze."

Bron: AGDmedia, 10 juni 2011

Een resistente lastpost: Onderzoek naar risicoschimmelbestrijders

Resistentie tegen antibiotica is inmiddels een bekend fenomeen. Veel minder bekend is de mogelijke resistentie bij mensen als gevolg van het gebruik van schimmelbestrijders in de landbouw. Arts-microbioloog Paul Verweij maakt zich zorgen. Zeker omdat inmiddels een nieuw type resistentie gevonden is bij de schimmel, die zich ook in Nederland heeft verspreid. "Als we niets doen, ontstaan er steeds nieuwe resistenties." Met alle gevolgen van dien.

Aspergillus fumigatus is voor de landbouw een onbeduidende schimmel. Niemand zou zich er ooit om druk gemaakt hebben, als vijf jaar geleden niet ontdekt was dat de schimmel resistent is geworden tegen bepaalde geneesmiddelen – mogelijk als gevolg van het gebruik van bestrijdingsmiddelen.

Arts-microbioloog Paul Verweij van het Universitair Medisch Centrum St Radboud in Nijmegen komt de schimmel met enige regelmaat tegen. Het is een enorme lastpost, als hij toeslaat in patiënten met een verzwakte afweer. Iedereen heeft de schimmel – of sporen ervan – bij zich, zegt Verweij. Normaal heb je er geen last van. Maar mensen die geen afweer hebben, kunnen de schimmel niet uit het lichaam verwijderen. Dan ontstaan er infecties die uiteindelijk dodelijk kunnen zijn. Mensen die een chemokuur volgen hebben een verzwakte afweer.

Als zij met zo'n schimmel besmet raken zijn ze extra kwetsbaar. Normaal kan de schimmel worden bestreden met het medicijn Voriconazol, een middel dat zowel als tablet als via een infuus kan worden toegediend. Het is het belangrijkste beschikbare geneesmiddel tegen schimmels. Maar het is lang niet altijd normaal meer, zag Verweij samen met een aantal collega's in 2006. *Aspergillus fumigatus* is steeds vaker ongevoelig voor Voriconazol. Bij negen patiënten vond hij een resistente schimmel. En wat opmerkelijk was: vier van die patiënten waren nooit tegen schimmels behandeld. Een ander opvallend feit: de resistentie was bij alle patiënten hetzelfde, wat erop wees dat de resistentie zich niet in de patiënt had ontwikkeld. En misschien nog opmerkelijker: de resistente schimmel kwam ook gewoon in het milieu voor.

Na dat eerste onderzoek werd gekeken naar de resistentie bij 2000 beschikbare schimmelkweken uit de periode van 1994 tot 2007. De schimmels uit de periode tot 2000

toonden geen resistentie en vanaf de jaargang 2000 nam het aantal resistente stammen per jaar steeds toe.

Omdat de resistentie bij de schimmel buiten de patiënt is ontstaan, wordt gezocht naar een verband met het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de land- en tuinbouw. "Maar niet alleen daar", zegt Verweij. "Die middelen worden overal gebruikt: in kleding, in coatings, in matrassen. Het gebruik van schimmelwerende stoffen is nog helemaal niet goed in kaart gebracht. In de landbouw worden heel grote hoeveelheden gebruikt. In elke willekeurige woonkamer kom je de resistente schimmels tegen. En het is inmiddels ook geen Nederlands probleem meer. De resistentie is ook gevonden in Denemarken en China. Het is een wereldwijd probleem. Het lijkt erop dat de resistentie ergens ontstaat en zich dan verspreidt."

De Nederlandse land- en tuinbouw gebruikt jaarlijks naar schatting 130.000 kilo azolen (de werkzame stof in schimmelbestrijders) als bestrijdingsmiddel. Het gaat om middelen die onder meer in de graanteelt en tuinbouw worden gebruikt. In de humane gezondheidszorg ligt het gebruik jaarlijks om ongeveer 400 kilo. Het bewijs dat de resistentie is veroorzaakt door azolen, die als schimmelbestrijder in de land- en tuinbouw worden toegepast, is nog niet geleverd. Er zijn pogingen gedaan in het laboratorium. Die experimenten leveren weliswaar resistente schimmels op, maar niet met hetzelfde type resistentie dat nu wordt gevonden in het milieu en bij patiënten.

Ongeloof

Het is ook niet zo dat er een relatie lijkt te zijn tussen de introductie van azolen als gewasbeschermingsmiddel en het ontstaan van de resistentie. "Azolen worden al sinds de jaren '70 gebruikt. En de oudste bekende resistentie in Nederland dateert van 1998", zegt Verweij. "Wij denken dat bepaalde azolen voor de resistentie zorgen. In de land- en tuinbouw worden wel dertig verschillende azolen gebruikt. Daarvan had ik geen idee als medicus. Wij werken daarom al een aantal jaren nauw samen met Wageningen University om uit te zoeken welke azolen verantwoordelijk zijn voor het ontstaan van de resistentie en waar die middelen worden gebruikt."

Verweij zegt dat de mogelijke relatie tussen de resistentie van de schimmel en het gebruik van bestrijdingsmiddelen voor hem een eye-opener was. Het was zeker niet zo dat hij verwachtte dat schimmelbestrijders in de land- en tuinbouw de oorzaak van het probleem zouden zijn. Maar hij vond dat verder onderzoek nodig was. Niet iedereen bleek daarvan overtuigd: "Toen ik voorstellen deed om verder onderzoek te doen naar de relatie tussen het gebruik van azolen in de land- en tuinbouw en de resistentie bij *Aspergillus fumigatus*, werden die afgewezen omdat men er niet in geloofde."

Dat stak de wetenschapper. "Het voorstel werd afgewezen omdat men er niet in geloofde. Als er nou tegenbewijs was geweest ... Elke stap die we zetten wees in die richting!"

Die scepsis is inmiddels weggenomen. In april werd in Amsterdam door het Europese centrum voor infectieziektenbestrijding (ECDC) een internationale bijeenkomst georganiseerd waar zowel medische experts als plantenziektenkundigen naar het probleem keken. Ook daar was het voor een aantal van de deelnemers een heel nieuw probleem – en tegelijk ook een openbaring dat ogenschijnlijk diverse disciplines (humane gezondheidszorg en plantenziektenkunde) betrokken zijn bij hetzelfde probleem.

Vanuit Nijmegen is het Nederlandse resistentieprobleem via het Centrum voor Infectieziektenbestrijding van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu inmiddels op de kaart gezet en wordt er ook samen gewerkt met Wageningen Universiteit en Het Centraal Bureau voor Schimmelcultures. Er liggen adviezen bij de ministeries van Volksgezondheid en ELI om meer onderzoek te doen en om in elk geval in de gaten te houden hoe de resistentie zich ontwikkelt.

Nieuw type

Die inventarisatie levert ook nieuwe gegevens op. "We hebben inmiddels een nieuw type resistentie gevonden bij de schimmel, die zich ook in Nederland heeft verspreid. Als we niets doen ontstaan er steeds nieuwe resistenties. Voor patiënten met infecties is dat slecht nieuws. Want het overlijdensrisico van een patiënt met infecties door een resistente schimmel is twee keer zo groot als van een patiënt die is getroffen door een normale schimmel."

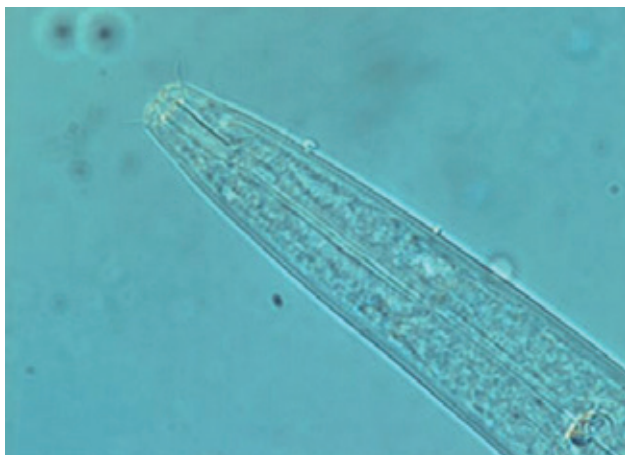
Verweij werkt aan de ontwikkeling van snelle tests (PCR) die in staat zijn de resistente schimmel aan zijn erfelijke eigenschappen te herkennen. De techniek is er, maar je moet wel precies weten op welke eigenschappen je de schimmel moet screenen. "Met zo'n test zouden we in elk geval beter kunnen behandelen", zegt Verweij.

Zou Verweij op grond van de problemen in de humane gezondheidszorg pleiten voor een verbod op het gebruik van azolen in de land- en tuinbouw? "Het zijn zeer belangrijke producten die ook zorgen voor een goede landbouwproductie. Wat we moeten doen is uitzoeken welke middelen die resistentie veroorzaken – we denken dat het er meer zijn dan één. En dan is de vraag of je andere middelen wel kunt gebruiken. Misschien neemt de resistentie af, als je het middel niet meer gebruikt. Daar hebben we nu nog onvoldoende inzicht in. Maar je moet het wel uitzoeken. Als we niets doen, ontwikkelt zich over enige tijd het volgende resistentiemechanisme."

Bron: AGDmedia, 10 juni 2011

Nematoden op meer dan 1 km onder de grond gevonden

Afgelopen maand publiceerde Nature een bijzondere vondst: aaltjes die op meer dan duizend meter onder de grond (over)leven. Aan de vondst is onder andere meegewerkt door onderzoekers van Wageningen University, onderdeel van Wageningen UR.



Een aaltje zoals die op meer dan 1000 meter onder de grond gevonden zijn, gezien door de microscoop. Het aaltje is nog geen millimeter groot.

Tot nu toe waren er alleen ééncelligen op deze diepte onder de grond aangetroffen. Hans Helder van de leerstoel Nematologie van Wageningen University: “We gingen er eigenlijk van uit dat onder de extreme omstandigheden die op die dieptes heersen, geen meercellige organismen zouden kunnen overleven. Maar bij dit onderzoek, in een mijn in Zuid Afrika, zijn verschillende soorten aaltjes gevonden, waaronder een heel nieuwe soort. Die heeft inmiddels de naam *Halicephalobus mephisto* gekregen.”

De gevonden nematoden zijn soorten die leven van ééncelligen, met name van ondergrondse bacteriën. De nematodensoorten kunnen bij hoge temperatuur overleven, vermeerderen zich a-sexueel en leven in de waterfilm die om bodemdeeltjes zit. Isotopen-onderzoek liet zien dat het water waarin de aaltjes gevonden zijn al meer dan 3.000 jaar onder de grond zit. Volgens de onderzoekers is hun vondst ook van belang voor het onderzoek naar leven op andere planeten. We moeten niet meer op voorhand uitsluiten dat onder extreme condities ook meercellige organismen kunnen ontstaan.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 9 juni 2011

Toekomst vlinders minder zonnig dan verwacht

Droogte is serieuze bedreiging voor vlinderpopulaties

Dagvlinders reageren vaak positief op warmte en zonneschijn. Onderzoek van Wageningse vlinderonderzoekers leert echter dat aanhoudende warmte en droogte een negatief effect hebben op vlinderpopulaties. Soms is het effect pas een jaar later zichtbaar.

De onderzoekers van de Vlinderstichting en Wageningen University, onderdeel van Wageningen UR, concluderen dan ook dat wanneer de klimaatzones noordwaarts verschuiven, vlinders niet eenvoudig meeverhuizen. Uiteindelijk zal klimaatverandering, met extremere weersomstandigheden, meer verliezers opleveren dan winnaars.

2011 leek een goed een vlinderjaar te worden, met veel zon en droog weer. Dat dit voor vlinders negatief kan uitpakken leert de zomer van 2003. Dit leek ook een geweldig vlinderjaar dankzij de zonnige en droge zomer, maar een jaar later werd de keerzijde zichtbaar. Door de droogte was er in 2003 te weinig voedsel voor rupsen, waardoor 2004 een slecht vlinderjaar werd.

In onderzoek naar klimaatverandering wordt vooral gekeken naar verschuivingen in verspreidingsgebieden van soorten. Dit gebeurt door het modelleren van geschikte klimaattypen voor bepaalde soorten. Vervolgens wordt gekeken hoe dit klimaatgebied (noordwaarts) zal opschuiven. Onderzoekers van Wageningen University en De Vlinderstichting hebben in het veld onderzocht hoe de veranderingen in vlinderpopulaties samenhangen met het weer, en wat dit betekent bij klimaatverandering. In totaal zijn er veertig Nederlandse soorten dagvlinders onderzocht.

Uit het onderzoek blijkt dat de invloed van het weer op vlinderpopulaties heel complex is. Niet alleen warmte is van invloed, maar ook droogte en de gevolgen daarvan voor het landschap. Zo is het gentiaanblauwtje aangewezen op vochtige gebieden als natte heide. Bij droogte zal de vlinder lager gelegen gebieden opzoeken, waar het langer vochtig is. Hevige regenbuien, die vaker zullen voorkomen door klimaatverandering, zullen juist deze gebieden onder water zetten waardoor vlinder en rups verdrinken.

Aldus leiden de gevonden verbanden tussen weer en vlinderpopulaties tot een somberder toekomstverwachting voor vlinders bij klimaatverandering.

Over het onderzoek verscheen onlangs een wetenschappelijk artikel in het online tijdschrift 'Oecologia'. Het onderzoek is uitgevoerd door Michiel Wallis de Vries – onderzoeker aan het Laboratorium voor Entomologie van Wageningen University en tevens werkzaam bij De Vlinderstichting – en Masters-studente Wendy Baxter, in sa-

menwerking met Arnold van Vliet van de Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse. Het onderzoek werd mogelijk gemaakt dankzij de tellingen van honderden vrijwillige waarnemers binnen het Landelijk Meetnet Vlinders.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 9 juni 2011

“Verbod pesticiden erger dan bijensterfte”

Is het de varroamijt, zijn het pesticiden, of moeten bijen gewoon wat meer liefde krijgen? Het debat over bijensterfte, dat begin juni in het Forum werd gehouden, telde bijna evenveel verklaringen als aanwezigen. Op een punt heerste consensus: als de honingbij uitsterft, is dat geen wereldramp.



Rob Plomp vertelt zeer bevlogen over zijn bijen.

De sfeer bij het door de stichting RUW (Ruraal Wageningen) georganiseerde debat oogt gemoedelijk. Vijf panelleden zitten ontspannen op zwarte schuimrubberen banken. Ongeveer vijftig toehoorders - vooral imkers - luisteren aandachtig naar hun verhaal. Verhitte discussies ontbreken, maar van eensgezindheid over de oorzaak van bijensterfte lijkt evenmin sprake. Gebrek aan bloemen, inteelt, of te langdurig gebruik van dezelfde kasten. Met de minuut wordt de lijst langer en niemand die ook maar één verklaring keihard nonsens noemt.

Meer liefde of minder pesticiden?

Zo legt Kees Verrips van De Werkbij, één van de weinige commerciële imkerijen in Nederland, een deel van de schuld bij hobbyimkers. “Vroeger had een amateurimker minstens twintig volken, tegenwoordig houdt het met een paar kasten echt op. Daarmee schiet de praktijkkenis vaak tekort.” Piet Nibbelink, zelf hobby-imker, gooit het echter over een andere boeg en stelt dat bijen meer liefde moeten krijgen. “De imkersopleiding besteedt daar geen enkele aandacht meer aan.” Zijn standpunt oogst applaus. “Maar”, nuanceert collega-imker Hermie Ubink, “mijn bijen leven niet alleen van liefde.” Zij ziet een groot deel van het probleem in verlies aan biodiversiteit.

“Een volk heeft minstens 25 kilogram nectar en een zelfde hoeveelheid pollen nodig. Veel volken halen dat nu niet.” Ook rond insecticiden als neo-nicotine lopen ervaringen uiteen. “Sinds neo-nicotinen in Slovenië zijn toegelaten, sterven bijen daar massaal”, aldus de Sloveense Romana Gaspirc. Dergelijk causaal verband kan Michiel Glorius, stagiair bij Bijen@WUR en imker, zich niet voorstellen. “Uitkomsten van labexperimenten zijn onvergelijkbaar met het veld. In het veld vliegen bijen gewoon om behandelde planten heen.”

“Oogkleppen moeten af”

Aan dé hoofdoorzaak waagt echter niemand zich. “Ik ben landbouwkundig ingenieur, maar zoveel facetten als aan bijen kleven, heb ik nergens anders gezien”, aldus Wietze Bruinsma. Wel stoort de hobby-imker zich aan de eenzijdige stellingname van Wageningen UR, dat de hoofdoorzaak bij de varroamijt legt. “De communicatie van het bijenonderzoek kan veel beter. Tjeerd Blacquièr [de in het tv-programma Zembla geplaagde onderzoeker] had hier vanavond moeten zijn”. Bruinsma is niet de enige met dergelijke mening. “Die Zembla-documentaire ‘Moord op de honingbij’ was één en al knip- en plakwerk, maar er zit een kern van waarheid in”, laat een andere bijenhouder weten. Bijen@WUR doet onderzoek voor toelating van gewasbeschermingsmiddelen, dan mag je geen oogkleppen op hebben.”

“Stoppen met pesticiden is erger”

Op slechts één punt heerst echte consensus onder de panelleden: niemand vindt de bijensterfte een echt groot probleem. “Als we stoppen met het gebruik van pesticiden heeft dat veel grotere gevolgen voor de voedselvoorziening dan massale bijensterfte”, weet Michael Smith. Ook bijenhouder Rob Plomp wil het belang van zijn vak niet overschatten. “Boeren moet ik bellen of ik alsjeblijft een kast mag plaatsen en natuurbeheerders willen mijn bijen überhaupt niet omdat ze concurreren met wilde bestuivers. En ach, die sterfte heeft ook een voordeel. Dankzij al die media-aandacht is het animo om imker te worden in jaren niet zo groot geweest.”

Bron: Resource, 8 juni 2011

Nieuwe DNA-analyse: duizend keer zo gevoelig

Een internationaal team van onderzoekers heeft een



nieuwe DNA-techniek ontwikkeld waarmee het mogelijk is om met duizend maal kleinere hoeveelheden DNA dan nu, betrouwbare analyses uit te voeren. Met de methode kunnen

bijvoorbeeld kleine hoeveelheden stamcellen, beginnend tumorweefsel en andere kleine stukjes weefsel van planten of dieren en zelfs archeologische monsters beter worden onderzocht. Het team, met onder andere onderzoekers van Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR, publiceert de nieuwe methode deze week in Nature Methods onder de naam LinDA.

Het grote verschil tussen LinDA en gangbare analyses is de manier waarop de DNA-moleculen zó vaak gekopieerd worden, dat ze in analyseapparatuur identificeerbaar worden. De 'oude' methoden maken gebruik van een soort DNA-malletjes (primers) die aan DNA kunnen vastplakken, maar alléén als ze precies hun spiegelbeeld vinden. Alleen bij DNA waar per DNA-molecuul minstens twee van die malletjes aanhechten, kan het DNA dat tussen twee van die malletjes ligt met een chemische reactie een groot aantal maal gekopieerd worden. Net zolang totdat er voldoende kopieën gemaakt zijn om het DNA te identificeren.

Bij de nieuwe techniek worden aan álle DNA-moleculen in een analyse-monster, aan het begin en einde een speciaal DNA-malletje geplakt. Dat malletje is gebaseerd op een bepaald stukje DNA dat van een virus afkomstig is: de zogeheten T7 promotor. Daarna kan het DNA tussen de twee malletjes heel vaak gekopieerd worden, waarna het DNA geïdentificeerd kan worden.

Bij de nieuwe techniek worden alleen de originele DNA-moleculen gekopieerd, terwijl bij de gangbare technieken ook de kopieën gekopieerd worden. De 'oude' technieken worden daarom ook wel 'exponentieel' genoemd, bij iedere kopieerslag krijg je twee keer zo veel DNA moleculen: 1,2,4,8,16, enz. Omdat LinDA alleen de originele DNA-moleculen kopieert, ontstaat een lineaire reeks: 1,2,3,4, enz. Doordat de LinDA techniek álle DNA fragmenten in een analyse-monster kopieert en dat ook nog eens lineair doet, is het DNA van bijvoorbeeld slechts een paar duizend cellen of een kleine archeologische vondst voldoende. Bij de 'oude' technieken is ongeveer duizend keer zo veel DNA nodig. Daarnaast is de lineaire methode relatief ongevoelig voor vervuiling. Dat maakt de techniek extra betrouwbaar.

Met de LinDA techniek kan bijvoorbeeld al met een heel klein archeologisch monster worden vastgesteld om welke diersoort het gaat. In beginnende tumoren kan onder andere goed worden onderzocht welke genen er meer of juist minder actief zijn. Bij planten maakt de techniek het bijvoorbeeld mogelijk om de cellen rond een schimmel-infectie nauwkeurig te onderzoeken, waardoor de verdediging van de plant beter onderzocht kan worden. Die kennis kan gebruikt worden voor planten die zichzelf beter tegen de schimmel kunnen verdedigen, waardoor de planten duurzamer geteeld kunnen worden.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR/Plant research International, 7 juni 2011

Particulier gebruik drie insectenbestrijders voorlopig verboden

De handel in drie insectendodende middelen wordt verboden totdat is aangetoond dat de middelen niet schadelijk zijn voor bijen. Dat schrijft staatssecretaris Bleker van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) in een brief aan de Tweede Kamer. Het gaat hier om middelen voor niet-professioneel gebruik die worden verkocht onder de namen Provado Garden, Admire N en Gazon-Insect. Het zijn korrels die met water moeten worden vermengd en die worden gebruikt tegen insecten in gazons, in siergewassen en in appel- en perenbomen in tuinen.

Volgens het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) was het niet nodig de insectenbestrijders te verbieden omdat op het etiket duidelijk staat vermeld dat de korrels niet gebruikt mogen worden op of in de buurt van bloeiende planten of onkruiden. Bleker vindt dit niet genoeg, hij betwijfelt of de huidige gebruiksaanwijzing duidelijk genoeg is om bijen te beschermen. Daarom wordt de toelating van deze drie middelen geschorst, totdat onderzoek heeft aangetoond dat de middelen geen onaanvaardbare effecten op bijen hebben.

Bleker heeft het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) opdracht gegeven dit onderzoek uit te voeren. Daarnaast zal de nVWA advies uitbrengen over de vraag hoe gehandhaafd kan worden dat consumenten de gebruiksinstructie op het etiket naleven. De staatssecretaris doet in België, Denemarken, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk navraag of de middelen daar wel zijn toegelaten en welke maatregelen daar eventueel zijn voorgeschreven.

Bron: Ministerie van EL&I, 1 juni 2011

Elk huis heeft vier mogelijke kraamkamers voor muggen

Uit een enquête gehouden door Wageningen University, onderdeel van Wageningen UR, in samenwerking met het radioprogramma Vroege Vogels onder tuineigenaren, blijkt dat Nederlanders rondom hun huis een groot aantal kraamkamers voor muggen creëren. Het zijn waarschijnlijk vooral de muggen die uit deze kraamkamers komen die bij twee op de drie Nederlanders nachtelijke overlast veroorzaken.

Medewerkers van Wageningen University krijgen vaak de vraag waarom er weer zo'n overlast is van bloedzuigende muggen. Eerder onderzoek laat zien dat het weer (temperatuur en regenval) een grote invloed heeft op de ontwikkeling van steekmuggen, maar gek genoeg hebben we een slecht beeld van in hoeverre die overlast veroorzaakt wordt door muggenkraamkamers dicht bij huis.

Om te weten te komen hoeveel mensen nu overlast ervaren en hoeveel mogelijke muggenkraamkamers, zoals vijvers, regentonnen en vogelbadjes, mensen nu in en rond hun huis hebben (tuin, balkon of dakterras), houdt Wageningen University in samenwerking met Vara's Vroege Vogels een muggenenquête. De resultaten uit de enquête dragen bij aan de ontwikkeling van een muggenverwachtingsmodel door Wageningen University. Uit een analyse van de eerste 1012 ingevulde enquêtes, blijkt het volgende:

Twee op de drie Nederlanders (68%) ervaart regelmatig 's nachts overlast van muggen. De overlast is niet gelijk verspreid over Nederland: in sommige gebieden wordt meer overlast ervaren dan in andere. Echter, de hoeveelheid informatie uit de enquêtes is nog te gering om daar verdere uitspraken over te doen (de dekking op kleinere schaal is daarvoor te klein). Uit onze berekeningen blijkt dat een huis gemiddeld vier mogelijke kraamkamers voor muggen heeft. Je kunt daarbij denken aan een met water gevulde regenton, vijver, vogelbadje, verstopte dakgoot, emmer, gieter of sloot achter het huis.

Ondanks het droge weer van de afgelopen weken en het negatieve effect daarvan op muggen, geeft 40% van de mensen aan al gestoken te zijn door een mug dit jaar. Ondanks dat vijvers mogelijke broedplaatsen zijn voor muggen, blijkt dat mensen die een of meer vijvers hebben niet meer overlast ervaren dan mensen die geen vijver hebben. Ongeveer een op de acht mensen (12%) gebruikt een klamboe om van een ongestoorde nachtrust te genieten. Een op de drie mensen grijpt naar muggenwerende middelen indien overlast wordt ervaren.

Voorkom muggenoverlast

Slapen onder een klamboe voorkomt veel van de overlast 's nachts. Voor muggen die vroeger op de avond bijten helpt het om je met een muggenwerend middel in te smeren waar bij voorkeur het middel DEET in zit. Ook helpt het als je kleding met lange mouwen en lange pijpen aantrekt, alhoewel het minder comfortabel is als het warm is. Horren zorgen ervoor dat muggen minder snel je huis binnenvliegen. En als laatste is het verstandig om stilstaand water niet beschikbaar te maken voor muggen door het goed af te dekken, te beschermen met vissen of een fontein (muggenlarven houden niet van dat gespetter) of het simpelweg weg te gooien.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 26 mei 2011

Poolse eredocoraat voor Van Lenteren

Eens in de vijf jaar deelt de Warsaw University of Life Sciences een eredocoraat uit. Deze keer, op 20 mei, ontving Joop van Lenteren de onderscheiding voor zijn onderzoek aan biologische bestrijding van plagen in de tuinbouw.



Van Lenteren, emeritus hoogleraar Entomologie van Wageningen Universiteit, heeft ruim vijftig jaar samengewerkt met Poolse entomologen op het gebied van de ecologie van predatoren en parasieten. Ook hielp hij bij de herstructurering van het onderwijs in Warschau, ontwikkelde hij PhD-programma's in de communistische tijd en betrok hij Poolse onderzoekers bij Europese onderzoeksprogramma's. De Poolse tuinbouw past de biologische bestrijding op grote schaal toe, zegt Van Lenteren, mede door de relatie met Nederland. Veel Nederlandse tuiniers zijn in Polen actief en Polen die in de Nederlandse tuinbouw hebben gewerkt, passen de opgedane kennis nu toe op hun bedrijf in Polen.

Bron: Resource, 26 mei 2011

Red de plantenveredelaars, stop het octrooi

Vorige week besprak de Tweede Kamer de kwestie of voor planten het octrooirecht of het kwekersrecht moet gelden. Hoogleraar Rudy Rabbinge is tevreden over de uitkomst.

“De Tweede Kamer besprak afgelopen week een nieuwe Europese richtlijn die octrooirecht op planten mogelijk maakt. Voorafgaand aan die bespreking heb ik in een opiniestuk in NRC Handelsblad uitgelegd dat deze wetgeving de doodsteek betekent voor de Nederlandse groenteveredelaars. Ik ben blij dat de Tweede Kamer mijn signaal heeft opgepikt.”

Biotechbedrijven ontwikkelen betere plantenrassen door genen met gunstige eigenschappen in planten in te bouwen. Onder het octrooirecht mogen andere veredelaars dan niet meer gebruik maken van dat gen of die eigenschap bij de verdere veredeling. Daardoor stagneert de innovatie. Onder het kwekersrecht mogen veredelingsbedrijven het ras verder ontwikkelen, waarbij ze het eerste bedrijf wel een bedrag moeten betalen. Dat is veel beter voor de verdere ontwikkeling van nieuwe rassen.

De Tweede Kamer heeft nu uitgesproken dat het kwekersrecht het uitgangspunt is voor de plantenveredeling in Nederland. Dat betekent dat er in de Nederlandse octrooiwetgeving een kwekersvrijstelling moet komen voor landbouwgewassen. In Nederland gaat het dan vooral om groentegewassen. De wereldmarkt voor groentezaden wordt bediend door zo'n tien bedrijven die vrijwel allemaal uit Nederland komen.

Verder moet minister Verhagen in de Europese Unie aandringen op aanpassing van de Europese octrooiwetgeving, zodat ook daar de kwekersvrijstelling geldt. Daarvoor hoeft hij alleen maar het voorstel van Duitsland met die strekking te volgen. Een adviescommissie in Duitsland waarschuwde afgelopen jaar al dat enkele multinationals de plantengenetica in handen krijgen en daarmee de land- en tuinbouw buitenspel zetten bij de toekomstige plantenveredeling. Dat is rampzalig voor de wereldvoedselvoorziening, want die bedrijven zijn alleen maar uit op winst voor hun aandeelhouders. Het kwekersrecht leidt daarentegen tot blijvende concurrentie tussen veredelingsbedrijven en tot de ontwikkeling van nieuwe variëteiten tegen een redelijke prijs.

"Ik heb hier in 2004 al voor gewaarschuwd, toen de Europese Bio-octrooirichtlijn in de Nederlandse wetgeving werd geïmplementeerd. Sindsdien is de situatie, waarbij patenten van multinationals de ontwikkeling van nieuwe rassen blokkeren, alleen maar verontrustender geworden. Gelukkig grijpt de Tweede Kamer nu in."

Bron: Resource, jaargang 5, no.19, 26 mei 2011

Red het insect, tel de lijkjes



Wageningen University heeft de splash teller gelanceerd: een website waarop automobilisten kunnen registreren hoeveel geplette insectenlijkjes ze op hun nummerbord vinden.

Zo kan de universiteit verschillen in insectendichtheid meten en zien hoe het weer het vlieggedrag beïnvloedt. Tot hilariteit van de voorbijgangers gaat insectenteller Fedor Gassner (30) dagelijks even op zijn knieën om te tellen. "Als het er na een lange rit meer dan honderd zijn, ben ik wel even bezig. Het schoonpoetsen duurt hooguit vijftien seconden. Ik doe graag mee - het fascineert mij waarom er de ene keer zoveel meer insecten zijn dan de andere."

Jaarlijks komen zo'n vijfhonderd miljard insecten om in het Nederlandse verkeer. "Dat is niet te vermijden", zegt bioloog Arnold van Vliet. "Maar als je iets voor insecten wilt terugdoen, help dan tellen. Poets vooraf de kentekenplaat schoon en tel na afloop het aantal lijkjes en

bloedspatten, noteer het aantal kilometers, plaats en dagdeel." Van Vliet liet zich inspireren door een Brits project uit 2004: the Big Bug Count. "Maar we willen ook écht meer gegevens. Nederland telt zo'n twintigduizend insectensoorten waar we weinig van weten. Zo'n drieduizend soorten zijn nog niet eens ontdekt. We zijn bezorgd dat het totale aantal afneemt - dat is slecht nieuws voor vogels en voedselgewassen. Maar we weten pas meer als we het meten."

De universiteit vraagt om de lijkjes op de nummerplaat omdat alle platen even groot zijn. De metingen zijn daarvoor vergelijkbaar. Doe mee: www.splashteller.nl

Bron: NRC.NEXT, 25 mei 2011 woensdag

Vliegkunstenaars filmen kleinste insect in vlucht

Het Wageningse team Vliegkunstenaars, winnaar van de Academische Jaarprijs 2010, is er als eerste in geslaagd om met een bijzondere hogesnelheidscamera high-speed-films te maken van piepkleine sluipwespen.

De unieke beelden zijn gefilmd op een snelheid van 22.000 beelden per seconde. De beelden worden dus bijna 900 maal sneller ververst dan bij een TV. In de korte tijd tussen twee TV-beelden heeft een sluipwesp zijn vleugels al veertien keer op en neer geslagen.

Nog niet eerder werd het vlieggedrag vastgelegd van *Trichogrammasluipwespen*, met 0,7-1,5 mm spanwijdte de kleinste vliegende insecten die worden ingezet ter bestrijding van schadelijke rupsen. De insectjes reizen mee met grotere insecten zoals vlinders, maar hoe de dieren zelf vliegen om een vlinder te bereiken heeft tot nu toe niemand kunnen zien. De kleinst bekende insect ter wereld is ook een sluipwesp; de Tanzaniaanse sluipwesp heeft een spanwijdte van minder dan 0,3 mm en is daarmee nog bijna driemaal kleiner. Dit extreem kleine insect kan nog niet gekweekt worden zodat deze dieren alleen in het wild ontdekt en gefilmd kunnen worden.

Op de high-speed-beelden is te zien hoe de sluipwesp opspringt, rondvliegt en soms bijzonder onfortuinlijk landt – op zijn snuit. Toch stelt zijn elegante vleugelslag de sluipwesp in staat om afstanden vliegend te overbruggen om zo bijvoorbeeld op een koolwitje te landen en mee te liften. De films onthullen ook de slagfrequentie van het beestje; met 350 slagen per seconde houdt het zijn minieme gewicht van minder dan 1/40.000ste van een gram in de lucht.

De filmpjes zijn door onderzoekers van Wageningen University, onderdeel van Wageningen UR, gemaakt met een Phantom hogesnelheidscamera, die vanaf volgende week beschikbaar wordt gesteld aan de deelnemers van het Vliegkunstenaars-project. Binnen dit project kunnen



Bekijk het filmpje: *A second in the life of a parasitic wasp*
(<http://www.youtube.com/watch?v=kZyIN23Cy4Y>)

natuur liefhebbers, kunstenaars en hobbyfotografen en andere geïnteresseerden met de nieuwste high-speed videotekniken zelf beelden schieten van vliegende vogels, insecten, vleermuizen en naar beneden cirkelende zaden van esdoorn of lindeboom. De hoge snelheidsopnames – met talloze speciale lenzen, lampen en veldfaciliteiten – tonen details die voor het blote menselijk oog onzichtbaar blijven, doordat ze te klein, maar vooral te vlug zijn voor de waarnemer. Inmiddels zijn 54 deelnemers opgeleid om met deze bijzondere camera het veld in te gaan.

Het geschoten beeldmateriaal zal via de website www.vliegekunstenaars.wur.nl en via YouTube beschikbaar komen voor zowel wetenschappelijk onderzoek als voor het algemene publiek

Bron: *Nieuwsbericht Wageningen UR, 25 mei 2011*



Meer verantwoordelijkheid mogelijk bij ondernemers voor beheersing invasieve plantenziekten en -plagen

Ondernemers kunnen meer verantwoordelijkheid krijgen voor fytosanitaire risico's. De overheid zou wel eerst moeten toetsen of zij invasieve plantenziekten en -plagen willen en kunnen beheersen.

Dat is de belangrijkste uitkomst van Naar Fytopia, het bestuurskundige kader dat het LEI, onderdeel van Wageningen UR, ontwikkelde in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie (EL&I). Het LEI beantwoordt de vraag hoe het fytosanitair beleid er idealiter uit zou zien. De onderzoekers gaan daarbij uit van een situatie zonder nationaal of internationaal fytosanitair beleid en de aanname dat andere landen het Nederlandse fytosanitair beleid volgen.

Nederland importeert en exporteert steeds meer plantaardige producten en loopt daardoor een groeiend risico op ziekten en plagen zoals bruinrot in aardappelen of de Oost-Aziatische boktor. De overheid is eindverantwoordelijk voor het beheersen van fytosanitaire risico's. Bij ideaal fytosanitair beleid krijgen ondernemers meer verantwoordelijkheid voor risico's op plantenziekten. Of

ondernemers plantenziekten en -plagen willen én kunnen beheersen hangt af van drie factoren:

- Zijn de ondernemers op de hoogte van de risico's die gepaard gaan met de handel in plantaardige producten?
- Hebben zij belang bij het verminderen van het risico?
- Zijn zij in staat het risico te verminderen?

Het fytosanitair beleid wordt effectiever wanneer de overheid het principe 'de vervuiler betaalt' toepast. Dit vereist omkering van de bewijslast: de ondernemer die verantwoordelijk is voor het risico, moet bewijzen dat hij niet verwijtbaar handelde.

Liberalisering

Aanpassing van het Nederlandse fytosanitair beleid kan alleen plaatsvinden in samenhang met aanpassing van internationale regelgeving. Nederland is een belangrijk exporterend land. Veel landen die importeren hebben geen belang bij liberalisering van het fytosanitair beleid

Bron: *Nieuwsbericht Wageningen UR / LEI, 17 mei 2011*

Gezonde bodem vereist gezamenlijke aanpak van overheid en bedrijfsleven

Duurzaam bodembeheer is een complex onderwerp. Een gezonde bodem is een belangrijke productiefactor voor de agrarische ondernemer. Biodiversiteit, natuurontwikkeling en lagere broeikasgasemissies zijn weer belangrijke zaken voor de maatschappij. En een goede bodemkwaliteit speelt ook een belangrijke rol om de gevolgen van klimaatverandering, zoals het optreden van wateroverlast, op te kunnen vangen. Verschillende belangen van verschillende groepen die soms met elkaar in conflict komen. Het rapport 'Duurzaam bodembeheer in de Nederlandse landbouw' benadrukt de rol en verantwoordelijkheid van de landbouw voor een duurzame, gezonde bodem nu en in de toekomst. Hiervoor is een gezamenlijke aanpak van overheden, agrarische sector, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen nodig. Dit rapport biedt hiervoor de ingrediënten.

Wageningen UR (University & Research centre) en het Louis Bolk Instituut schreven samen het bovengenoemde rapport in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I). Zij hebben in het rapport hun visie verwoord op de verschillende implicaties en complicaties van duurzaam bodembeheer. Het rapport biedt een totaaloverzicht van zowel alle beschikbare kennis als ook de kennishiaten van duurzaam bodembeheer. Daarbij is gekeken naar de diverse sectoren en naar zowel gangbare als biologische landbouw. Veel belanghebbenden zijn geraadpleegd: van landbouworganisaties, provincies en ministeries, terreinbeheerders tot waterschappen en kennisinstututen.

Agrarisch ondernemer

Centraal in het rapport staat de agrarisch ondernemer: hoe kan hij door zijn keuzen en handelingen de bodem duurzamer beheren? De verschillende doelen die met bodembeheer worden nagestreefd zijn zowel gesteld vanuit het perspectief van de ondernemer als vanuit een bredere, maatschappelijke waarde. Het gaat om doelen als hoge productiviteit per ha en hoge productkwaliteit, maar ook hoge bodemweerbaarheid (en dus lage behoefte aan chemische gewasbescherming) en ruimte voor biodiversiteit en sluiten van kringlopen.

Inhoud rapport

Bodembeheer omvat in het rapport alle keuzen, handelingen en maatregelen van de ondernemer die de bodem en zijn directe omgeving beïnvloeden. Het gaat om vijf clusters van bodembeheer: 1) waterbeheer, 2) vruchtwisseling, 3) grondbewerking en berijden, 4) bemesting en 5) gewasbescherming. Hoewel ondernemers en samenleving het belang van duurzaam bodembeheer erkennen, wordt een eensgezinde, gezamenlijke aanpak belemmerd door soms conflicterende belangen. Voor de tien belangrijkste combinaties van grondsoorten en sectoren zijn knelpunten benoemd en worden oplossingen voorgesteld. Het rapport geeft een overzicht van kennis- en innovatieopgaven om de komende jaren aan te werken. Ook wordt aangegeven welke kennis al voorhanden is, maar nog beter verspreid moet worden. Veel knelpunten zijn op te lossen door hiaten in kennis op te vullen en door innovatie-ontwikkeling op gebied van bodemstructuur, bodemvruchtbaarheid en bodemleven. Het rapport brengt aldus de bouwstenen voor een kennisagenda in kaart. Bedrijfsleven en overheid kunnen daarmee samen de prioriteiten bepalen.

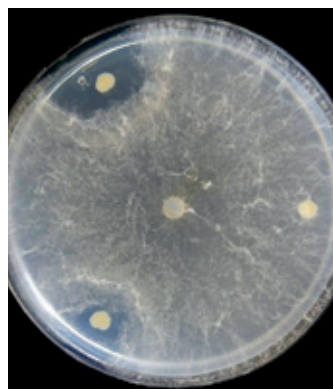
Brochure en rapport

De brochure 'Samen de schouders onder duurzaam bodembeheer' (<http://documents.plant.wur.nl/pri/rapport/duurzaamodembeheer-brochure.pdf>) biedt een samenvatting van het ruim 200 pagina's dikke rapport 'Duurzaam bodembeheer in de Nederlandse landbouw'. Het rapport is vanaf eind mei als hard copy beschikbaar en te bestellen via overmaking van €35,- op Rabobankrekening 30.70.00.427 onder vermelding van 'Rapport Duurzaam Bodembeheer'. In de omschrijving s.v.p. adresgegevens vermelden.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR / Plant Sciences Group, 9 mei 2011

Bodembacteriën bodyguards van planten tegen schimmelinfecties

Op plantenwortels komt een ongekend grote diversiteit aan bacteriën voor, tot wel 33.000 'taxa'. Sommige van die bacteriën kunnen planten als een soort bodyguard beschermen tegen infecties door schadelijke schim-



Van deze drie soorten bacteriën die in de bodem zijn gevonden, zijn er twee in staat om rondom een kolonie de groei van een plantenschimmel (groeit vanuit het midden) tegen te gaan. Bacteriën op plantenwortels houden zo de schimmel op een afstandje en beschermen daarmee de plant.

mels. Dat blijkt uit onderzoek van Wageningen UR (University & Research centre), de Universiteit Utrecht, het IRS in Bergen op Zoom en het Lawrence Berkeley National Lab uit de VS, dat 5 mei gepubliceerd is in Science. Omdat planten dankzij de beschermende bacteriën gezonder blijven, is kennis over de onderliggende mechanismen van belang voor een duurzame productie van voedsel en groene grondstoffen.

Jos Raaijmakers, onderzoeker-docent aan Wageningen University en coördinator van het onderzoeksproject: "We hebben een eerste stap gezet om de genetische en functionele diversiteit van de microflora van planten, ook wel het 'plantenmicrobioom' genoemd, in kaart te brengen. Met behulp van nieuwe DNA-technieken ontdekten we dat op plantenwortels ongekend veel bacteriesoorten leven. Door gebruik te maken van ziekteverende gronden, waarin bepaalde plantenziekten niet of nauwelijks voorkomen vanwege de activiteit van microorganismen, waren we in staat om heel gericht bepaalde groepen bacteriën te identificeren die planten beschermen tegen ziekteverwekkende bodemschimmels. In hoeverre de planten actief deze 'bodyguards' rekruteren is nog niet bekend en wordt momenteel onderzocht."

De onderzoekers maakten gebruik van zogenaamde PhyloChips, DNA-microarrays waarmee de genetische diversiteit en de relatieve dichtheden van bacteriën in lucht, water, voedsel of grond geanalyseerd kunnen worden. In hun onderzoek werd deze DNA-chip gebruikt om de bacteriële diversiteit te bepalen in de rhizosfeer, de voedingsrijke zone rondom plantenwortels.

Zo ontdekten ze dat de rhizosfeer heel veel bacteriesoorten huisvest. In minder dan een gram rhizosfeergrond vonden ze zo'n 33.000 'operationeel taxonomische eenheden (OTUs)'. Met name de groepen Proteobacteria, Firmicutes en Actinobacteria bleken in hogere dichtheden aanwezig te zijn in ziekteverende gronden, gronden waar planten niet of nauwelijks ziek worden. Dat was een eerste aanwijzing dat deze groepen een rol spelen als 'bodyguards' tegen infecties.

De onderzoekers hebben voor een van deze groepen, de Proteobacteria, aangetoond dat ze planten kunnen beschermen tegen infecties dankzij de productie van een specifiek eiwit dat de schimmelgroei remt.



Planten worden in grond zónder bodyguards veel sneller ziek door de schimmelinfecties.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 6 mei 2011

Malariamug ruikt nauwkeurig de weg naar zweetvoeten

Malariamuggen gebruiken de kooldioxide in uitgeademde lucht om van veraf mensen op te sporen. Eenmaal dicht bij hun gastheer verandert de koers van de muggen richting voeten. Promovendus Remco Suer ontdekte hoe het malariamuggenvrouwtje zich in de laatste meters door voetengeuren laat leiden om bij haar bloedmaaltijd te komen. Suer die op 9 mei aan Wageningen University promoveerde ziet mogelijkheden om het zoekgedrag van de malariamug te verstoren.

Afrikaanse malariamuggen, *Anopheles gambiae*, zoeken met hun reukorganen, twee antennes en twee monddelen en een steeksnuit, naar een gastheer voor een bloedmaaltijd. Op afstanden van enkele tientallen meters nemen zij kooldioxide (CO₂) waar dat met enkele procenten deel uitmaakt van de uitgeademde lucht van mensen. Toch volgt de mug het CO₂ spoor niet tot de bron, de mond en neus, maar bijt de malariamug het liefst rond de enkels en voeten. Kennelijk wordt het insect in de laatste meters van het kooldioxidespoor afgeleid.

Promovendus Remco Suer van de leerstoelgroep Entomologie heeft nu een mechanisme voor dit gedrag blootgelegd. Eerder Wagening's onderzoek binnen dit project dat werd gefinancierd door de Bill and Melinda Gates Foundation, laat zien dat bacteriën die op de huid van de voeten leven verschillende geuren produceren en hiervan zijn tien geurstoffen geïdentificeerd die samen aantrekkelijk zijn voor de malariamug. De promovendus toont nu aan dat de reukcellen op de monddelen van de mug negen van de tien voetengeuren herkennen. Maar meer

in het bijzonder ontdekte hij dat vijf van deze geurstoffen in staat zijn om het kooldioxidesignaal volledig te blokkeren. Daardoor blijft uitsluitend het zweetvoetensignaal over, waarop de mug zich bij het naderen van het doel vervolgens concentreert.

Experimenten

De onderzoeker voegde in experimenten extra kooldioxide toe om uitgeademde lucht te simuleren. Een korte puls van één seconde met de hoogste concentraties van de voetengeuren bleek zelfs in staat de reactie op kooldioxide volledig te blokkeren voor meerdere seconden. Van tientallen verschillende soorten reukcellen van de mug is er maar één in staat om CO₂ waar te nemen. Deze reukcel zit samen met twee andere reukcellen onder haarachtige structuren op de monddelen van de malariamug. Door de reacties van deze reukcellen te registreren kon Remco Suer bepalen welke geurstoffen de vrouwtjesmug (alleen zij steekt) wel en welke zij niet ruikt. Door het blokkeren van de CO₂-waarneming kan het zoekgedrag van de mug naar een gastheer verstoord worden. Het is al langer bekend dat veel muggensoorten uitgeademde kooldioxide gebruiken als een indicator voor mens en dier op langere afstanden.

Doordat voetengeuren zowel de CO₂-reukcel blokkeren als reacties veroorzaken in andere reukcellen is het aanmerkelijk dat deze geuren ervoor zorgen dat de mug het lange afstandssignaal van kooldioxide niet meer volgt en zich richt op de bron van de huidgeuren; in het geval van de malariamug zijn dat de voeten. Gedragsexperimenten wijzen inderdaad uit dat op korte afstand deze geuren het effect van kooldioxide teniet doen en de aantrekkelijkheid van een al aantrekkelijk synthetisch mengsel van geuren verder verhoogt. Dit betekent ook dat dergelijke geuren niet gebruikt kunnen worden als afstotende stoffen maar dat ze eerder een averechts effect hebben en de mug juist leiden naar de dichtstbijzijnde mens.

Geurstoffen die de kooldioxide-reukcel blokkeren maar andere cellen activeren waardoor de oriëntatie van muggen wordt verlegd naar andere geurbronnen, kunnen gebruikt worden in geurvalsystemen die werken met een barrière. Het plaatsen van een barrière van deze 'CO₂-blokkers' biedt mogelijkheden om de mug te lokken naar geurvallen met daarin een aantrekkelijk mengsel van andere menselijke geuren.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 6 mei 2011

Verspreiding van Arabis-mozaïekvirus in tulp en andere bolgewassen

Arabis-mozaïekvirus (ArMV) is een virus met een brede waardplantenreeks. Niet alleen bloembolgewassen maar ook vaste planten, diverse onkruiden en voedselgewassen zijn vatbaar voor dit virus. Vanwege

de grote schadelijkheid van ArMV bij voedselgewassen als aardbei, framboos, druif en hop stellen diverse ontvangende landen strenge eisen aan de export van bloembollen vanuit Nederland. De strenger wordende exporteisen van China zijn in 2007 aanleiding geweest voor het opstarten van dit onderzoek: risico's voor infectie en de verspreiding van ArMV in bloembolgewassen.

De vrijlevende nematode *Xiphinema diversicaudatum* speelt een cruciale rol bij de infectie met ArMV en de verspreiding van dit virus binnen en tussen partijen bolgewassen. Bolgewassen als bijvoorbeeld tulp, gladiol en Zantedeschia kunnen via *X. diversicaudatum* relatief eenvoudig geïnfecteerd raken met ArMV. Anderzijds kan een virusvrije *X. diversicaudatum* besmet raken met ArMV wanneer deze nematode zich voedt op een ArMV-geïnfecteerd bolgewas. Onkruiden als vogelmuur (*Stellaria media*) en herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*) zijn waardplant voor ArMV. Deze onkruiden kunnen enerzijds ArMV-geïnfecteerd raken via *X. diversicaudatum*. Anderzijds kunnen nematoden besmet raken met ArMV wanneer ze voeden op virusgeïnfecteerd onkruid. Deze onkruiden kunnen als meerjarig virusreservoir dienen omdat ArMV via zaad overgaat naar een nieuwe generatie onkruid. Tevens leidt virusoverdracht via zaad tot een verspreiding over grotere afstand van virusgeïnfecteerd plantmateriaal dan virusverspreiding uitsluitend via nematoden die slechts 0.5 meter per jaar afleggen.

Het onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat niet alle vatbare gewassen eenvoudig geïnfecteerd raken met ArMV wanneer deze op virulente grond worden geteeld. Is een gewas niet aantrekkelijk voor *X. diversicaudatum* dan zal de nematode zich niet of nauwelijks voeden op de wortels van dit gewas waardoor er geen of weinig infectie met ArMV optreden. Geen, of relatief weinig infectie met ArMV is waargenomen voor vatbare gewassen als dahlia, Hollandse Iris, narcis en lelie.

Met de verkregen resultaten vanuit de teelt van vatbare bolgewassen, vaste planten, akkerbouwgewassen en onkruid is een analyse gemaakt wat de meerjarenrisico's zijn voor infectieuze percelen. Deze analyse heeft uiteindelijk geleid tot een aantal van praktische maatregelen waarmee enerzijds infectie van een virusvrij gewas voorkomen moet kunnen worden, en anderzijds reeds bestaande infecties in een partij niet verder zullen toenemen. Bij de teelt van een vatbaar bolgewas is infectie met ArMV te voorkomen wanneer men aandacht besteedt aan de keuze van percelen, het gebruikte uitgangsmateriaal en onkruid. Er zijn diverse mogelijkheden om de risico's op ArMV-infectie in te schatten en hierop te anticiperen.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR/ Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, 4 mei 2011

Virussen blijken succesvolle bacteriedoders

Erwinia-bacteriën (*Dickeya*, *Pectobacterium*) veroorzaken grote schade door stengel- en knolrot in (poot) aardappel en bolrot in bloembollen. Uit proeven van Plant Research International en Praktijkonderzoek Plant & Omgeving blijkt dat bacteriofagen een zekere mate van bescherming bieden tegen *Dickeya* in aardappel en hyacint.

Bacteriofagen zijn virussen die zeer snel en specifiek bepaalde bacteriën kunnen doden, maar ongevaarlijk zijn voor plant, dier en mens. In mei-juni worden ze in een aardappelveldproef getest. Toepassing van bacteriofagen tegen bacterieziekten kan in de toekomst een bijdrage leveren aan het terugdringen van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en de effectiviteit van geïntegreerde bestrijding. Vermindering van schade door bacteriën zal de concurrentiekracht van de aardappel- en bloembollensector vergroten.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR/ PRI en PPO, 3 mei 2011

Toch onderzoek naar pesticiden bij bijen

Wageningen UR gaat toch onderzoek doen naar de rol van pesticiden bij de bijensterfte. Het ministerie van EL&I stelt extra geld beschikbaar. Het onderzoek wordt gecoördineerd door de Wageningse onderzoeker Tjeerd Blacquièrre. De Utrechtse onderzoeker Jeroen van der Sluijs, die een sterke relatie vermoedt tussen pesticiden en bijensterfte, zit in de begeleidingscommissie.

Het onderzoek richt zich op neonicotinen, een groep van bestrijdingsmiddelen die insectenplagen in onder andere de fruitteelt en groenvoorziening bestrijdt. Neonicotinen zijn sterke insecticiden die ook erg giftig zijn voor bijen. Het Nederlands Centrum voor Bijenonderzoek (NCB) gaat bijenvolken bemonsteren van imkers op plekken waar veel bijensterfte is, en gaat daar de concentratie neonicotinen in de bijenmonsters meten. Sjef van de Steen, collega van Blacquièrre bij Plant Research International, gaat bijenvolken suikers voeren met lage doses neonicotinen en daarna de vitaliteit van de volken en overleving in de winter meten.

“Het is een uitbreiding van ons onderzoeksplan”, zegt Blacquièrre. Vorig jaar diende hij een plan in van 1 miljoen euro om de bijensterfte uitgebreid te onderzoeken. Dat plan werd goedgekeurd, maar na aftrek van BTW en toewijzing van budget aan onderzoek naar wilde bijen was er uiteindelijk maar een half miljoen beschikbaar. Te weinig geld om ook de neonicotinen te onderzoeken. Mede daarom concentreerde het onderzoek zich op de belangrijkste verdachten van de bijensterfte: de varroa-mijt en een darmparasiet (nosema). Vanwege de zorgen over de

rol van pesticiden vroeg het ministerie onlangs om deze mogelijke oorzaak toch mee te nemen. “Dat was nog voor de uitzending van Zembla”, zegt de projectleider.

Blacquièr vindt het een goede zaak dat criticus Van der Sluijs bij het onderzoek wordt betrokken. “Dan kunnen we het als onderzoekers onder elkaar uitspreken hoe je het verband tussen pesticiden en de sterfte van bijenvolken kunt meten en duiden. Dat verband is nog niet aangetoond”, zegt Blacquièr, verwijzend naar studies in Duitsland en de Verenigde Staten. “Ik ben benieuwd wat onze studie oplevert.”

Bron: Resource, 19 april 2011

Is er een oplossing voor schimmel in buxus?

Al een aantal jaren kampt buxus met schimmelaantasting. Voor historische tuinen is dit funest. Buxus is beeldbepalend geweest bij de tuinaanleg toentertijd. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving doet onderzoek naar verschillende bestrijdingsstrategieën.

Momenteel treedt de schimmel *Cylindrocladium buxicola* en *Volutella buxii* op in historische tuinen

en parken in heel Europa. In Engeland speelt het probleem het langst. De Royal Horticultural Society heeft mogelijke alternatieven geselecteerd op klein blad en dat daarnaast ook geschikt is voor knippen en vormsnoei. In Nederland is door de Open Tuinen Commissie geconstateerd dat bij zeker de helft van de opengestelde tuinen aantastingen zijn in buxus. Er wordt naar alternatieven gezocht voor buxus, zoals *Ilex crenata*. Ook in Duitsland zijn zware aantastingen aan buxus gevonden. In België is een onderzoek gestart naar effectieve bestrijding en teeltmaatregelen.

In de tuinen van Paleis Het Loo zijn beide schimmels geconstateerd in 2008. Er wordt langs verschillende wegen hard aan een oplossing gewerkt. Herinplant met een minder kwetsbaar buxusras en teelttechnische maatregelen, waaronder wijziging van de bemesting en de plantafstand, worden onderzocht. De benedentuin zal tussen 2011 en 2015 voor regulier onderhoud gerenoveerd worden. Pas na evaluatie van de genoemde maatregelen en onderzoek zal een beslissing worden genomen over het inplanten van buxus en/of andere plantensoorten. Tot die tijd blijft de huidige buxusinplant gehandhaafd. Op een afgelegen plek in de tuin wordt in 2011 een proef gestart met *Ilex crenata*-planten.



Tuinen van Paleis 't Loo (Foto: Pingu1963; bron: Wikipedia, CCby).

<http://nos.nl/video/144802-buxushaag-van-paleis-het-loo-is-ziek.html>.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR / Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, 17 april 2011

Alle ziekten en plagen in één database

Onderzoekers en veredelaars willen de genen vinden die een rol spelen bij de afweer van één plantje tegen alle ziekten en plagen. Inmiddels is het project van start gegaan.

“De ene veredelaar doet onderzoek naar de resistentie van gewas X tegen rupsen, de ander onderzoekt de weerbaarheid van gewas Y tegen virussen. Het resistentie-onderzoek is gefragmenteerd, omdat onderzoekers en veredelaars steeds één aspect onderzoeken” zegt Marcel Dicke, hoogleraar Entomologie aan Wageningen University. “Terwijl we inmiddels weten dat de resistentie van planten tegen rupsen invloed heeft op de resistentie van diezelfde plant tegen virussen. We moeten toe naar een systeemanalyse.”

Daarom slaan onderzoekers en veredelingsbedrijven nu de handel ineen in het onderzoeksprogramma *Learning from Nature to protect crops* van Technologiestichting STW. Doel van dit programma van 6,5 miljoen euro is dat belangrijke stressfactoren van gewassen in kaart worden gebracht, van nematoden en schimmels in de grond, insecten en virussen boven de grond tot stressfactoren als droogte, zout en hitte. Dicke is wetenschappelijk directeur van het programma.

Om de interacties tussen de plant en alle ziektebronnen goed te kunnen vergelijken, werken de onderzoekers allemaal met een plantje waar al heel veel over bekend is: het modelgewas *Arabidopsis thaliana*, ofwel de zandraket. Wageningse genetici hebben inmiddels 340 varianten van de zandraket uit allerlei delen van de wereld besteld om een zo groot mogelijke genetische variatie te hebben. Zeven groepen gaan de zandraket nu screenen op specifieke stressfactoren. De resultaten komen in een centrale database, waarna de bio-informatici van de deelnemers naar hartenlust eigenschappen aan genen kunnen koppelen. De Utrechtse onderzoeker Corné Pieterse gaat de zandraket blootstellen aan meerdere stressfactoren, omdat hij vermoedt dat er plantengenen zijn die meerdere ziektes onder de duim houden.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 14 april 2011

Het schimmelwerende effect van sareptamosterd

Frans onderzoek toont aan dat dit vanggewas een rol kan spelen bij de bestrijding van *Rhizoctonia* en aardappelschurft.

Naar aanleiding van aangescherpte wetgeving op het gebied van nitraatbeheersing, zullen Franse aardappel-telers vaker groenbemesters als vanggewas gaan telen. In tegenstelling tot andere tussengewassen, lijken deze groenbemesters weinig bij te dragen aan de bodemvruchtbaarheid van aardappelpercelen.

Agrarisch vakblad *La France Agricole* wijdde in november 2010 een artikel aan onderzoek naar de invloed van deze groenbemesters op de bodemvruchtbaarheid. De onderzoeken, uitgevoerd door *Arvalis-Institut du végétal* en het *INRA (Institut national de la recherche agronomique)* toonden aan dat grassen en kruisbloemigen over het algemeen op de kortere termijn een negatief effect hebben op het stikstofresidu op het moment van planten.

Vlinderbloemigen, zoals klaver en wikke, hebben daarentegen een neutraal tot gunstig effect op het stikstofresidu. Deze gewassen zijn slechts in een aantal Franse departementen toegelaten en worden vooral in mengteelt toegepast.

Volgens Arvalis is bij een consequente tussenteelt van welke groenbemester dan ook op de langere termijn wel een hoger gehalte organische stof in de bodem te meten.

Het schimmelwerende effect van sareptamosterd

Laboratoriumonderzoek door het *INRA* bracht ook naar voren dat de kruisbloemige groenbemester sareptamosterd kan bijdragen aan de bestrijding van parasieten. Het onderzoek toonde aan dat dit gewas vluchtige toxische verbindingen afscheidt die de groei van de *Rhizoctonia Solani* afremmen. Daarnaast verminderen deze verbindingen de toename van *Streptomyces*, die aardappelschurft veroorzaken. Een verklaring hiervoor is dat biofumigatie ook indirecte invloed zou hebben op de bacteriële populaties of op de fysieke of chemische structuur van de bodem. Veldproeven toonden aan dat het effect van sareptamosterd op deze schimmels niet systematisch is en van verschillende factoren afhangt. Hierbij gaat het vooral om de hoeveelheid biomassa van de plant en om het niveau van bodembesmetting. Ook het groeistadium waarin de plant zich bevindt is van invloed. De sareptamosterd moet tijdens de volle bloei, wanneer de eerste hauwen verschijnen, ondergewerkt worden.

Bron: *La France Agricole*, B. Cailliez, november 2010; *Boerderij*, 12 juli 2011

Bewerking: Vertaalbureau Tramontane, M. Kruijning

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

GSPP-tomatenzaad verkrijgbaar vanaf 1 juli

Vanaf 1 juli 2011 zal het eerste GSPP-tomatenzaad (Good seed and plant practices) verkrijgbaar zijn. GSPP is een nieuw, internationaal ketensysteem voor hygiëne en preventie. GSPP richt zich op het voorkomen van *Clavibacter* in de van teelt tomaten en tomatenonderstammen in verwarmde kassen. In de nabije toekomst zullen er ook GSPP-planten verkrijgbaar zijn.

Good seed and plant practices (GSPP) is ontwikkeld nadat er in de afgelopen vijf jaar wereldwijd een toename was van het aantal uitbraken van Cmm (*Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*). Door de toegenomen schaalgrootte van de productie, handel en distributie hebben deze uitbraken ernstige financiële consequenties tot gevolg. Daarbij beschadigen ze het vertrouwen tussen zaadleveranciers, opkweekbedrijven en telers.

Onafhankelijk en transparant

Om die reden hebben de Franse en Nederlandse zaad- en opkweekbedrijven van tomaten, verenigd in Plantum NL, Union Française de Semenciers (UFS) en Syndicat Français des Producteurs de Plants pour Professionnels (SF3P), gezamenlijk de stichting GSPP opgezet. Deze stichting heeft een onafhankelijk en transparant systeem ontwikkeld voor Cmm-risicomanagement en -preventie. Onafhankelijke



controleurs voeren hierop controles uit. Het GSPP-logo moet het symbool worden voor de betrokkenheid binnen de branche en de bedrijfsketen. Vanaf 1 juli zal het GSPP logo worden afgedrukt op de verpakkingen van zaden en in een later stadium ook op documenten voor planten. De documenten en labels zijn helder en eenduidig.

Onderzoek bij een uitbraak

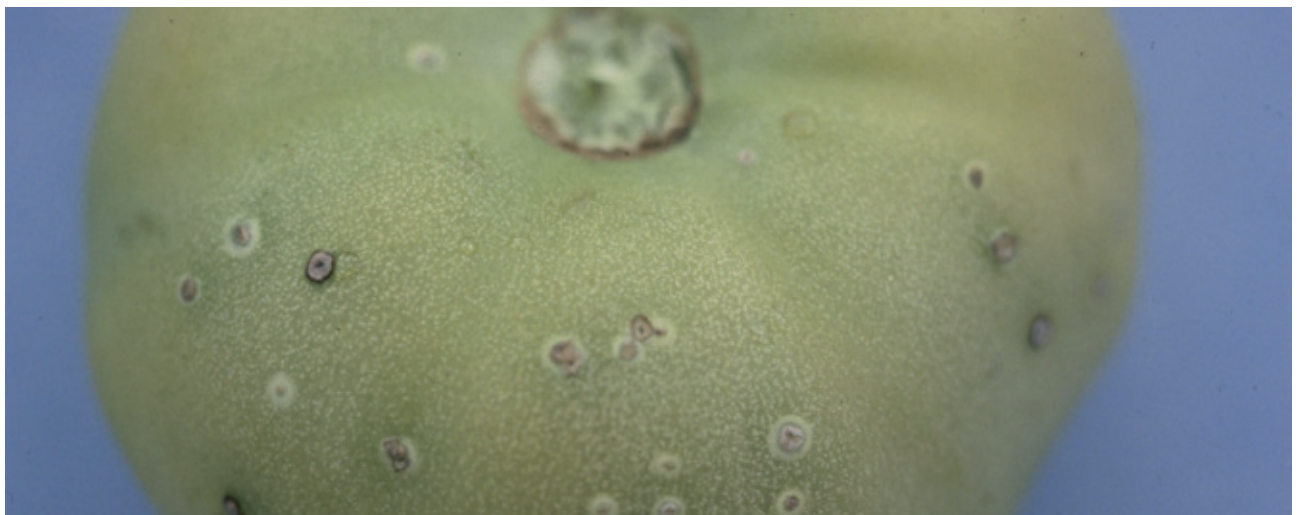
GSPP vereist strikte naleving van standaard hygiëneprotocollen van de branche inclusief onafhankelijke accreditatie-audits. In het geval van een uitbraak van Cmm binnen de GSPP-productieketen, wordt de Technical Investigation Procedure (TIP) in gang gezet. Daarbij vindt een beoordeling plaats door een onafhankelijke expert en onafhankelijke tests om de hoofdoorzaak van het probleem op te sporen en het systeem te verbeteren.

Gezamenlijke verantwoordelijkheid

GSPP is een ketenaanpak en is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van zaad- en opkweekbedrijven. Omdat het bij GSPP om een vrijwillig accreditatiesysteem gaat, is het succes afhankelijk van de grootschalige deelname van alle belanghebbenden in de productieketen van tomatenzaden en -planten. Door het uitwisselen van best practices en een constructieve branchedialoog binnen de hele keten is het de bedoeling dat het systeem voortdurend wordt verbeterd. Door het hoge niveau van de toegepaste hygiënemaatregelen zal het GSPP-systeem ook voordelen opleveren voor andere gewassen die onder GSPP-omstandigheden worden gekweekt.

Zie voor meer informatie de website van GSPP: <http://www.gspp.eu/>

Bron: Persbericht Plantum.nl, 24 juni 2011



Cmm op tomaat. (Foto: Mary Ann Hansen, Virginia Polytechnic Institute and State University, Bugwood.org, CCby).

Binnenlandse bijeenkomsten**13-17 augustus 2011**

14th Symposium on Insect-Plant Interactions, Wageningen.
Info: Marcel.Dicke@wur.nl

17-18 augustus 2011

Keeping Pesticides out of Water workshop, Wageningen (AAB Pesticide Application Group)
Info: www.aab.org.uk

17 november 2011

KNPV-werkgroep Bodempathogenen en bodemmicrobiologie, Koppert, Berkel en Rodenrijs
Info: gera.vanos@wur.nl

10-12 januari 2012

International Advances in Pesticide Application, Wageningen (AAB Pesticide Application Group)
Info: www.aab.org.uk

Buitenlandse bijeenkomsten**5-7 september 2011**

Resistance 2011, Rothamsted Research, UK.
Info: www.rothamsted.bbsrc.ac.uk/resistance2011.html

11-14 september 2011

8th International Symposium on *Mycosphaerella* and *Stagonospora*

Diseases of Cereals, Mexico City
Info: <http://conferences.cimmyt.org/es/8th-international-symposium>

14-16 september 2011

IV International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld2011), Torremolinos-Malaga (Spain)
Info: www.formatex.org/icar2010

18-22 september 2011

Working Group 'Integrated Control in Protected Crops, Temperate Climate', Norton Park Hotel, Sutton Scotney (IOBC)
Info: www.aab.org.uk

12 oktober 2011

New technologies for early pest and disease detection, The Olde Barn Hotel, Marston, Lincs (AAB AM&B Group)
Info: www.aab.org.uk

13-16 november 2011

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

29 november 2011

Biopesticide conference, The Olde Barn Hotel, Marston, Lincs (AAB Biological Control Group)
Info: www.aab.org.uk

30 november 2011

Advances in Biological Control, The Olde Barn Hotel, Marston, Lincs (AAB Biological Control Group)
Info: www.aab.org.uk

1-5 juli 2012

Plant and canopy architecture impact on disease epidemiology and pest development, Rennes, France
Info: https://colloque.inra.fr/epidemiology_canopy_architecture

4-8 augustus 2012

APS Annual Meeting, Providence, Rhode Island, USA.
Info: www.apsnet.org

18-22 februari 2013

International conference. Herbicide resistance challenge, Perth, Australia.
Info: www.herbicideresistanceconference.com.au

25-31 augustus 2013

10th International Congress of Plant Pathology 2013 (ICPP2013) 'Bio-security, Food Safety and Plant Pathology: The Role of Plant Pathology in a Globalized Economy' in Beijing, China.
Info: www.icppbj2013.org

9-13 augustus 2014

APS Annual Meeting, Minneapolis, Minnesota, USA.
Info: www.apsnet.org

Adreswijziging: via de website**Uw gegevens**

Het is voor de KNPV belangrijk dat uw adres en e-mailadres in het ledenbestand klopt. Op de verenigingswebsite kunt u inloggen en op:

www.knpv.org/nl/menu/Lidmaatschap/Mijn_gegevens

uw gegevens controleren en zelf wijzigen.

[INTRODUCTIE

Wie is de nieuwe voorzitter van de KNPV?
Boonekamp, P.M. 163

[ARTIKELN

Natuurlijke ziekteonderdrukking in grondteelten: model, weerbaar telen en nieuwe substraten
Wurff, A.W.G. van der 164

Invloed niet-kerende grondbewerking op bodemweerbaarheid
Postma, J., Schilder, M.T., Scholten, O.E., Bloem, J. & Haagsma, W.K. 169

[OPINIE

Een zachte landing? Over noodzaak en mogelijkheid van paradigmawisseling in de landbouwwetenschappen
Visser, J. 173

[WERK GROEPEN

KNPV-WERK GROEP Bodempathogenen en bodemmicrobiologie

Verticillium dahliae in spinazie en sla: bodempathogeen vs. zaadpathogeen
Gilijamse, E. 177

Het belang van zeldzame micro-organismen voor het functioneren van de bodem
Hol, W.H.G. 177

De rol van oligotrofe bacteriën in ziektevering in biologische landbouwgrond
Overbeek, L.S. van, Senechkin, I.V., Speksnijder, A.G.C.L., Temorshuizen, A.J. & Bruggen, A.H.C. van 178

Afstandsonderwijs plantenziektkunde en plantenveredeling. Ontwikkeling en eerste ervaringen
Goud, J.C., Smant, G., Niks, R.E., Loon, J.J.A. van, Lent, J.W.M. van, Thiewes, H. & Wit, P.J.G.M. de 179

KNPV-WERK GROEP *Phytophthora* & *Pythium*

Evolutie van het *Phytophthora porri*-complex door waardplantadaptatie, hybridisatie en polyploidisatie
Bertier, L., Brouwer, H., Cock, A.W.A.M. de, D'hondt, L., Leus, L. & Höfte, M. 180

Een ontmoeting met de Nederlanders: populatiegenetica van *Phytophthora infestans* in Nederland gedurende het laatste decennium
Lee, T.A.J. van der, Li, Y., Bosch, G.B.M. van den, Gent-Pelzer, M.P.E. van, Evenhuis, A., Jacobsen, E., Huang, S., Flier, W.G. & Kessel, G.J.T. 180

De onvermijdelijke opsplitsing van *Pythium*
Cock, A.W.A.M. de, Robideau, G.P., Bala, K., Coffey, M.D., Abad, Z.G. & Lévesque, C.A. 181

De ontdekking van twee nieuwe *Phytophthora*-soorten in ITS-clade 2a
Rosendahl, C.H.M. & Rijswick, P.C.J. van 181

Een op padlock probe gebaseerde universele micro-array-detectiemethode voor meerdere *Phytophthora*-soorten
Gaszczyk, K., Verstappen, E.C.P., Mendes, O., Schoen, C.D. & Bonants, P.J.M. 182

KNPV-WERK GROEP Fytobacteriologie

'*Candidatus Liberibacter solanacearum*'; een opkomende ziekte voorkomend in Midden- en Noord Amerika, Nieuw Zeeland en Finland.
Tjou-Tam-Sin, N.N.A. 182

Listeria monocytogenes: nog steeds een probleem?
Beumer, R.R. 183

[ONDERWIJS

Wageningse kennis(sen): doe er wat mee in het groene onderwijs
Goud, J.C. & Lans, T. 184

[NIEUWE PUBLICATIES 187

[VERENIGINGSNIEUWS

Bestuurswissel KNPV 189

De Microcanon 189

Roesten van Nederland 190

[NIEUWS 191

[AGENDA 207