GWSBSCHRMNG

Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging

Gewasbescherming, jaargang 40, september 2009

NUMMER 5

Klimaatverandering, schone bronnen

Phytophthora, bijen, najaarsvergadering

KNPV

COLOFON

Gewasbescherming,
het mededelingenblad van de KNPV, verschijnt zes keer per jaar in de oneven maand. Kopij inleveren voor de 20e van de voorafgaande maand.

Redactie
Jan-Kees Goud (WU, Fytopathologie), hoofdredacteur,
e-mail: jan-kees.goud@wur.nl;
José van Bijsterveldt-Gels (PD), secretaris, j.e.m.van.bijsterveldt-gels@minlnv.nl;
Marianne Roseboom-de Vries, administratief medewerker, m.roseboom2@chello.nl;
Linus Franke (PRI)
linus.franke@wur.nl
Erno Bouma (Agrovision), e.bouma@agrovision.nl; Thomas Lans (WU-Educatie en Competentiestudies), thomas.lans@wur.nl; Jo Ottenheim, (Nefyto), Dirk-Jan van der Gaag (PD), d.j.van.der.gaag@minlnv.nl

Redactie-adres
Postbus 31, 6700 AA Wageningen

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

Abonnementen en lidmaatschappen
Het lidmaatschap van de KNPV is inclusief het abonnement op het tijdschrift Gewasbescherming (verschijnt 6x per jaar).
- lidmaatschap binnenland € 25,–
- lidmaatschap buitenland € 35,–
- lid-donateur (bedrijven en instellingen) € 75,–
- student-lidmaatschap[1] € 12,50

Abonnementen (voor bibliotheken e.d.):
- binnenland € 30,–
- buitenland € 35,–
- 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 2009): € 180,– incl. lidmaatschap KNPV)

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.

[1] Voor studenten aan universiteiten en hogescholen

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: knpv@huijbers.nl.
Alle overige vragen kunt u richten aan de secretaris van de KNPV, Jan Bouwman, Postbus 31, 6700 AA Wageningen, e-mail: jan.bouwman@syngenta.com
Postbank: 92 31 65, ABN-AMRO: 53.93.39.768, ten name van KNPV, Wageningen, Betalingen o.v.v. uw naam.

Afbeelding voorpagina
Nieuwe teeltmogelijkheden door klimaatverandering?
(Copyright Bouma, p.229)

Bestuur Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging
G.H.J. Kema (PRI), voorzitter
vacant, secretaris
J.J. Bouwman (Nefyto), penningmeester
S. Sütterlin (LNV)
L. Bastiaans (WU-DPW)
J.S. Buurma (LEI)
J.C. Goud (WU/KNPV/WCS), hoofdredacteur Gewasbescherming
H.L. Van de Graaf (*Semper florens*),
J.P. Wubben (Blgg),
C.G. Kocks (CAH/Citrex Europe), 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: A.J.W. Rotteveel
PD, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen
e-mail: a.j.w.rotteveel@minlnv.nl

Botrytis
voorzitter: J.A.L. van Kan (WU-Fytopathologie)
secretaris: J. van Doorn
PPO-BB, Postbus 85, 2160 AB Lisse
e-mail: joop.vandoorn@wur.nl, jan.vankan@wur.nl

Phytophthora infestans
voorzitter: mw. F.P.M. Govers (WU-Fytopathologie)
secretaris: H.T.A.M. Schepers
PPO, Postbus 430, 8200 AK Lelystad
e-mail: huub.schepers@wur.nl

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

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 (PD)
e-mail: j.de.gruyter@minlnv.nl

Commissie Terminologie
voorzitter: L. Bos
secretaris: vacant

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

Basisontwerp
Voorheen de Toekomst, Wageningen

Druk
GVO drukkers & vormgevers B.V. | Ponsen & Looijen, 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.

Klimaatverandering en Plantgezondheid

Erno Bouma

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen
De auteur is intussen werkzaam bij Agrovision BV, Teugseweg 18, 7418 AM Deventer; e-mail: E.bouma@agrovision.nl

Samenvatting

Het klimaat wereldwijd is aan het opwarmen. Voor het grootste gedeelte wordt dit veroorzaakt door menselijke handelingen. De belangrijkste atmosferische component die deze opwarming veroorzaakt naast methaangas (NH_4) en distikstofoxide (N_2O) is kooldioxide (CO_2). De gemiddelde jaartemperatuur is in Nederland gestegen met 1,0°C in de 20e eeuw. De modelberekeningen van het ICCP laten zien dat de opwarming verder doorgaat en in 2050 in uitkomt op een stijging van 0,9°C - 2,3°C in de winter en 0,9°C - 2,8°C in de zomer. De neerslaghoeveelheid is de afgelopen eeuw gestegen met ongeveer 15%. Het ICCP-scenario geeft aan dat de hoeveelheid neerslag in voorjaar/zomer kleiner wordt en in de herfst/winter groter. Door de hogere temperatuur is de ontwikkeling na zaaien/poten (in fenologische stadia) sinds 1990, dertien tot vijftien dagen vervroegd. Met betrekking tot plaagorganismen kan verandering in het klimaat leiden tot verandering in geografische verspreiding, toename van overwinteringen, veranderingen in populatiegroeisnelheden, toename van het aantal generaties, verlenging van het groeiseizoen, veranderingen in gewas-plaagsynchronisatie en een verhoogd risico van invasie van gemigreerde organismen. Groene bruggen (grote urbane gebieden of grote gebieden met glastuinbouw) zullen in de toekomst een groter probleem gaan geven dan ze nu doen doordat de temperatuur, de RV en de CO_2-concentratie gunstiger zijn voor het overleven van (Q-) organismen. De duurwerking van gewasbeschermingsmiddelen zoals bodemherbiciden wordt beïnvloed door o.a. de temperatuur en vochtgehalte van de grond. Met de weersomstandigheden die worden ingeschat door de ICCP-scenario s (warmer en minder neerslag in de zomer) lijkt het er op dat de omstandigheden voor zowel een goede bodem- als een contactherbicidetoepassing, maar ook voor de systemische fungiciden en systemische insecticiden duidelijk negatiever zullen gaan uitvallen. Voor de werking van de contactfungiciden worden de omstandigheden gunstiger. Doordat het groeiseizoen vroeger en langer wordt, zullen de omstandigheden voor een aantal gevestigde organismen gunstiger worden en zullen mogelijk een aantal nieuwe organismen de behandelingsdrempels overschrijden. Daardoor zal het aantal behandelingen zeer waarschijnlijk toenemen.

Inleiding

De invloed van het klimaat is complex, daarom worden de invloeden vanuit een aantal gezichtspunten in dit artikel behandeld; eerst de componenten van het klimaat die veranderen. Daarna de directe gevolgen, vervolgens de indirecte gevolgen.

1. Het klimaat, verandert er wat?

1.1. Klimaatverandering, huidige situatie

De wetenschappelijke conclusie, zoals gepresenteerd door het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) is dat het klimaat wereldwijd (maar ook in Nederland) aan het opwarmen is (www.knmi.nl/research/biennial/05-06.html). Naast de opwarming wordt Nederland ook natter. Veel zaken in de natuur reageren op de veranderingen die zich de laatste jaren hebben voorgedaan. Kijkend naar de natuur en specifieker, de landbouw, dan is de ontwikkeling (de fenologische stadia zoals het uitlopen van bomen en de start van de bloei) sinds 1990 zo'n 10 tot 15 dagen vervroegd (www.natuurkalender.nl).

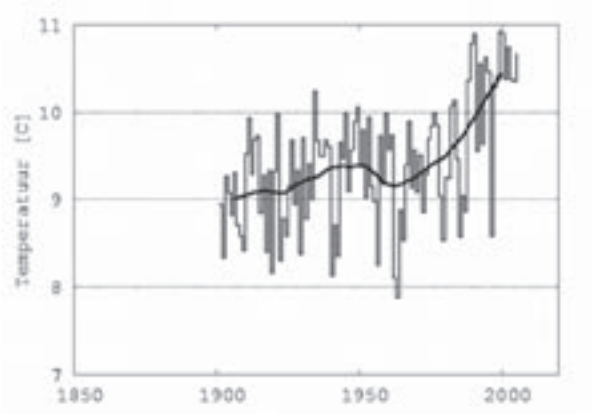
1.1.1. Temperatuur

De gemiddelde jaartemperatuur is in Nederland gestegen met 1,2 graden in de 20e eeuw (Figuur 1,

ARTIKEL

ARTIKEL

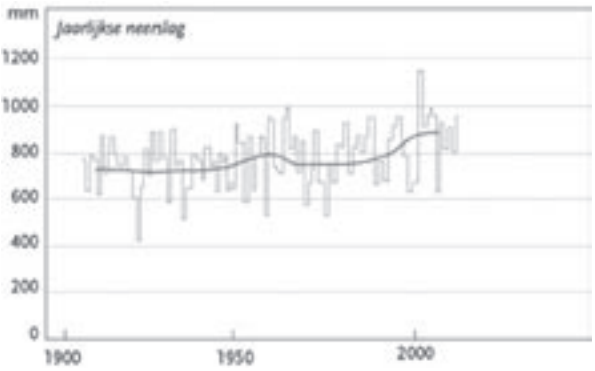
KNMI, 2006). De grootste verandering vond plaats na 1988 en is in Nederland groter vergeleken met het mondiale gemiddelde. De stijging van temperatuur resulteerde in een afname van het aantal vorstdagen en een toename van het aantal zomerse dagen. De tien warmste jaren ooit geregistreerd in Nederland, werden allen geregistreerd na 1988. Met een gemiddelde jaartemperatuur van 11,2°C waren 2006 en 2007, de warmste jaren sinds 1706. Dit was het jaar dat met de officiële metingen en de registratie hiervan, begonnen werd.



Figuur 1. *Gemiddelde jaartemperatuur in De Bilt tussen 1900 en 2005. De dikke zwarte lijn volgt een voortschrijdend dertigjarig gemiddelde (KNMI, 2006).*

1.1.2. Neerslag

De gemiddelde neerslag in Nederland kent behoorlijke verschillen tussen de jaren (Figuur 2). Deze is de afgelopen eeuw gestegen met ongeveer 15%. In absolute hoeveelheid is dat een stijging van ongeveer 700 mm naar ongeveer 800 mm per jaar. De laatste jaren is er een tendens dat er 's zomers meer zware buien (> 50 mm) vallen.



Figuur 2. *Jaarlijkse neerslag in Nederland (gemiddelde van dertien weerstations) tussen 1906 en 2007. De lijn in het midden toont het voortschrijdend gemiddelde van tien jaar (KNMI, 2006).*

1.2. Waardoor worden deze veranderingen veroorzaakt?

Voor het grootste gedeelte wordt dit veroorzaakt door menselijke handelingen die ervoor zorgen dat de hoeveelheden broeikasgassen in de atmosfeer toenemen. De drie belangrijkste atmosferische componenten die deze opwarming veroorzaken zijn methaangas (NH_4), distikstofoxide (N_2O) en kooldioxide (CO_2). Tussen het eind van de 18e eeuw en 2000 is de CO_2-concentratie in de atmosfeer gestegen van 280 tot 358 ppm, een stijging van bijna 30%. Tegelijkertijd is de concentratie N_2O gestegen in de atmosfeer met 145% en die van methaan (CH_4) met 15%.

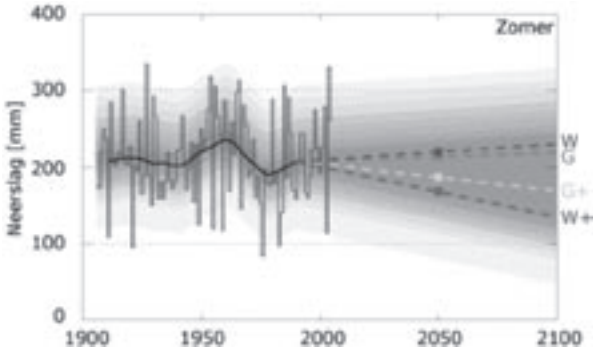
1.3. Klimaatverandering, een blik vooruit

1.3.1. Toekomstverwachting temperatuur

De modelberekeningen van het ICCP laten zien dat de opwarming verder doorgaat en in 2050 in onze omgeving uitkomt op een stijging van tussen de 0,9°C en 2,3°C in de winter en 0,9°C en 2,8°C in de zomer (Tabel 1).

1.3.2. Toekomstverwachting neerslag

Het meest aannemelijke scenario voor de toekomst geeft aan dat de hoeveelheid neerslag en het aantal regendagen in de winterperiode groter, maar in de zomerperiode juist minder wordt. De hevigheid van extreme regenbuien in de zomerperiode neemt echter weer toe (Tabel 1, Figuur 3). De scenario's zijn gebaseerd op Noordwest Europa. Nederland zit op de grens van dit scenariovlak. Hoe verder richting het continent, des te sterker gelden deze voorspellingen.



Figuur 3. *Zomerneerslag in Nederland (juni-augustus, gemiddelde van dertien weerstations) tussen 1906 en 2005, en de vier klimaatscenario's voor 2050 (stippellijnen). De dikke zwarte lijn volgt een voortschrijdend dertigjarig gemiddelde in de waarnemingen. De grijze band illustreert de jaar-op-jaarvariatie die is afgeleid uit de waarnemingen (KNMI, 2006).*

Tabel 1. *Klimaatverandering in Nederland rond 2050 ten opzichte van het basisjaar 1990, volgens de vier KNMI'06 klimaatscenario's (KNMI, 2006)[1]. Het klimaat in het basisjaar 1990 is beschreven met gegevens van 1976 tot en met 2005. Onder 'winter' wordt hier verstaan december, januari en februari, 'zomer' staat gelijk aan juni, juli en augustus (KNMI, 2006).*

2050		G	G+	W	W+
Verandering in luchtstromingspatronen in West Europa		nee	ja	nee	ja
Winter	Gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,1°C	+1,8°C	+2,3°C
	Gemiddelde neerslaghoeveelheid	+4%	+7%	+7%	+14%
Zomer	Gemiddelde temperatuur	+0,9°C	+1,4°C	+1,7°C	+2,8°C
	Gemiddelde neerslaghoeveelheid	+3%	-10%	+6%	-19%
	Potentiële verdamping	+3%	+8%	+7%	+15%

[1] De vier KNMI klimaatsscenario's zijn: G: ongewijzigd luchtstromingspatroon en 1°C wereldwijde temperatuursstijging t.o.v. 1990; G+: gewijzigd luchtstromingspatroon en 1°C wereldwijde temperatuursstijging t.o.v. 1990; W: ongewijzigd luchtstromingspatroon en 2°C wereldwijde temperatuursstijging t.o.v. 1990; W+: gewijzigd luchtstromingspatroon en 2°C wereldwijde temperatuursstijging t.o.v. 1990.

2. Wat heeft deze verandering voor directe gevolgen?

2.1. Directe gevolgen voor de plant

In de klassieke plantenziekten-driehoek (gastheer-ziekteverwekker-omgeving), wordt de rol van de fysische omgeving (=klimaatsomstandigheden) goed weergegeven: Weersomstandigheden beïnvloeden alle stadia van de waard en de ziekten/plagen/onkruiden-levenscycli. Naast de weersomstandigheden heeft ook de verhoging van het CO_2-gehalte hierop een behoorlijke invloed. De meeste effecten worden waarschijnlijk niet veroorzaakt door veranderingen in het gemiddelde klimaat, maar door de toenemende klimaatsverschillen en meer frequente en uitzonderlijke extremen. De zomers zullen zich door de toegenomen verdamping en lagere hoeveelheid neerslag kenmerken door grotere droogte en mogelijke afname van dauwvorming doordat er meer bewolking zal komen. Door een hoger percentage bewolking 's nachts wordt de negatieve nettostraling kleiner en daardoor zullen de nachttemperaturen gemiddeld hoger zijn.

2.1.1. Temperatuur, relatieve luchtvochtigheid en neerslag

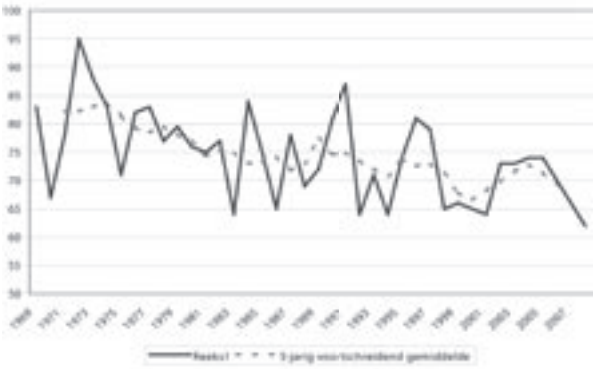
Als er in detail naar de verhoging in temperatuur wordt gekeken die sinds 1990 heeft plaatsgevonden, dan blijkt de verhoging vooral in de eerste 150 dagen van het jaar op te treden. Juist deze periode is van belang voor de ontwikkelingssnelheid van planten en insecten (van Vliet, 2008).

Veel planten- en insectensoorten ontwikkelen zich momenteel sneller na de rustperiode in de winter en doorlopen vroeger in het seizoen de verschillende fenologische stadia. De ontwikkelingen per fenologisch stadium zijn dertien tot vijftien dagen eerder vergeleken met de periode 1953 –1968 en 1969 – 1991 (van Vliet, 2008). Dit is niet alleen in Nederland onderbouwd, maar ook in de ons omringende landen (Racca *et al.*, 2008). Echter, vroege en snelle voorjaarsontwikkeling hoeft niet in te houden dat gewassen eerder worden gezaaid of gepoot. Of de grond geschikt is om te bewerken/zaaien/poten is niet alleen afhankelijk van de temperatuur, maar ook van de hoeveelheid bodemvocht en de opdroogsnelheid van de grond. Uit gegevens van het IRS (pers. med. Van Swaaij/Maassen, 2008) blijkt dat het gemiddelde zaaitijdstip van suikerbieten de laatste veertig jaar niet veranderd is. Uit IRS-gegevens kan wel worden berekend dat de periode tussen zaaien en het bereiken van de groeipuntsdatum vervroegd is: zo'n twaalf tot vijftien dagen in de laatste veertig jaar (Figuur 4).

Door de hogere gemiddelde temperatuur en de kleiner neerslagoverschot in het najaar, zijn er mogelijkheden om langer/later door te telen. Ook zijn er mogelijkheden om twee korte teelten per jaar te verbouwen.

ARTIKEL

ARTIKEL



Figuur 4. *Duur van de periode tussen zaai en het bereiken van de groeipuntsdatum (bron: IRS). De groeipuntsdatum van een suikerbiet is het begin van de versterkte diktegroei dat samenvalt met het moment waarop de wortel gemiddeld 4 gram suiker bevat. Het tijdstip van dit stadium wordt reeds jarenlang gedocumenteerd.*

2.1.2. Kooldioxide (CO_2)

Er zijn duidelijk aanwijzingen dat de veranderingen in de atmosfeer een uitwerking heeft op planten en ook op de gevoeligheid van planten voor ziekten en plagen (Manning & von Tiedemann, 1995).
De hogere CO_2-concentratie heeft direct effect op planten: bladeren worden groter en dikker, er worden meer takken gevormd, er treedt een vergroting van de stengel- en wortellengte op en er ontstaan minder huidmondjes per oppervlakte. Daardoor ontstaat er in het gewas onder het bladerdek een vochtiger microklimaat (Manning & von Tiedemann, 1995; Coakley,1996). Door het hogere CO_2-gehalte verteren de afgevallen bladeren minder snel. Een grotere hoeveelheid (planten) biomassa, een langzamere afbraak van het afval, de verwachte hogere wintertemperaturen en een grotere neerslaghoeveelheid, kunnen leiden tot een groter percentage overleving van ziektekiemen op overwinterende gewasresten. Dit leidt tot een verhoging van de hoeveelheid inoculum die het volgende gewas kan aantasten.
Er is verschil tussen C_3- en C_4-planten voor de gevoeligheid van verandering van het CO_2-gehalte in de lucht (Chakraborty *et al.*, 2000a) C_3-planten als tarwe, rijst, groenten, grassen, aardappel en suikerbiet reageren met opbrengstverhogingen tot 30% op de verandering in CO_2. C_4-planten als maïs, suikerriet, miscanthus en gierst, reageren met een minder hoge opbrengstverhoging, tot 10%. Recent onderzoek in Duitsland heeft dit bevestigd (Weigel *et al.*, 2008). Er werden opbrengstverhogingen gevonden voor wintergerst (8-16%), suikerbieten (7-8) en wintertarwe (16%)(Tabel 2). Andere studies gaven een 28% hogere opbrengst bij aardappelen (Kimball *et al.*, 2002). Deze opbrengstverhoging wordt veroorzaakt door een verhoging van de fotosynthese, mits er voldoende bodemvocht is.

2.2. Directe gevolgen voor ziekten, plagen en onkruiden

2.2.1. Kooldioxide (CO_2)

2.2.1.1. Ziekten. Directe schade van het hogere CO_2-gehalte in de lucht op pathogenen is niet te verwachten. Wel is er verschil in virulentie. Voor een directe schade moet de concentratie CO_2 in de lucht tien- of twintigvoud stijgen (Manning & von Tiedemann, 1995). De grotere gevoeligheid van planten voor ziekten wordt waarschijnlijk veroorzaakt door veranderingen in de anatomie van de waard en de fysiologie, zoals verlaagde concentraties aan (planten)voedingsstoffen, grotere opslag van koolhydraten in de bladeren,

Tabel 2. *Samenvatting van de resultaten van de CO_2-proef op gewassen in Braunschweig. De gegevens zijn verhoudingsgegevens ten opzichte van de natuurlijke CO_2-concentratie. Naar Weigel et al., 2008.*

	Relatief CO_2-effect (%)					
	Wintergerst		Suikerbiet		Wintertarwe	
	2000	2003	2001	2004	2002	2005
Biomassa	+8,1	+17,6	+8,1	+6,6	+14,5	+15,2
Opbrengst	+7,5	+16,4	+7,8	+7,1	+15,6	+15,8
N-gehalte korrel	-15,1	-10,8	--	--	-3	-13,9
Fotosynthese	+18,1	+26,1	+41,5	+32,4	+36,9	+25,5
Evapotranspiratie	-6,2	-12,2	-18,6	-13,5	-3,6	-20,2
GAI/LAI (Green/Leaf area index (groene of blad-oppervlakte-index)	+11,7	-5	-17,9	-23,2	+6,1	+1,5

meer epicuticulair was, extra lagen epidermale cellen, het toegenomen vezelgehalte en een groter aantal mesofylcellen (Boland *et al.*, 2004). Ook de C/N-verhouding in de bladeren verandert. Jonge tarwebladeren kunnen tot 14% minder stikstof bevatten. Hierdoor wordt een verminderde gevoeligheid van tarwe tegen meeldauw mogelijk verklaard (Thomson *et a*l., 1993). Door de veranderde C/N-verhouding en bladfysiologie verandert de resistentie van de gastheer. Soms neemt de gevoeligheid toe; soms af (Chakraborty *et al.*, 2000b). Iedere schimmel heeft een eigen optimum qua N-gehalte in de bladeren.
Verschillende onderzoekers vonden een vertraging en afname in de penetratie van de waardplant, maar eenmaal binnen groeiden deze pathogenen sneller (tot twee keer zo snel, *E. graminis* en *C. gloeosporioides*) onder omstandigheden met een hoger CO_2–gehalte (Lupton *et al.*, 1995; Hibbert *et al.*, 1996).
Naast de invloeden in de fyllosfeer, wordt ook de rhizosfeer beïnvloed door hogere CO_2-gehalten in de lucht. Kooldioxide reageert met o.a. met stikstof en beïnvloedt op deze wijze (via de Mycorrhiza-schimmels), de wortelgezondheid en voedingsstoffenopname.

2.2.1.2. Plagen. Een aantal insecten (o.a. de larven van Icarusblauwtje (*Polyommatus icarus)* ontwikkelt sneller als ze bladeren eten met een verhoogde C/N verhouding. Andere insectenlarven ontwikkelen zich juist weer langzamer (coloradokever). Veel insecten kunnen de lagere eiwitopname door de veranderde C/N verhouding echter goed compenseren door een sterk verhoogde vraat. Dit is vooral bij insecten(larven) die het hele blad opeten het geval; bij mineerders niet.

2.2.1.3. Onkruid. Er zijn onderzoeksresultaten die aangeven dat de effectiviteit van glyfosaat op planten afneemt door verhoogde CO_2-gehaltes in de lucht, o.a. bij melganzevoet (*Chenopodium album*) (Ziska *et al.*, 1999; Ziska & Teasdale, 2000). Dit kan deels verklaard worden door het groter aantal haartjes op de plant bij hogere CO_2-gehalten, waardoor de bladeren en stengels moeilijker te bevochtigen zijn.

2.2.2. Temperatuur en Relatieve Luchtvochtigheid

Verandering van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid (RV) kan leiden tot verandering in geografische verspreiding, toename van overwinteringen, veranderingen in populatiegroeisnelheden, toename van het aantal generaties, verlenging van het groeiseizoen en veranderingen in gewas-plaagsynchronisatie. Verder kan het een verhoogd risico geven op de invasie van plaagorganismen en het ontstaan van overlevingsplaatsen ('groene bruggen') voor allerlei organismen.

2.2.2.1. Overwintering. Het meest kritisch voor veel plagen zijn de minimumtemperaturen gedurende de winter. Dit is van cruciaal belang voor de uitgangspopulatie in het voorjaar. Een voorbeeld hiervan was de maand maart in 2005. Deze maand was te warm (gemiddeld 6,5°C ten opzichte van het klimaatgemiddelde van Nederland (5,8°C)), terwijl begin maart de minimumtemperaturen in het midden van Nederland onder de –15°C waren. Of deze temperatuur dodelijk was, was voor de overleving van overwinterende insecten . Ook in de toekomst zullen deze fluctuaties van de temperatuur in het winterseizoen groot zijn (IPCC).

Een analyse van het klimaat liet verder zien dat het aantal dagen met vorst afnam. Een probleem wat hierdoor kan ontstaan is dat meer aardappelknollen in het voorjaar uitlopen op percelen waar het jaar ervoor (of twee jaar ervoor) aardappelen zijn verbouwd omdat ze niet zijn bevroren. Probleem met deze opslagaardappelen is dat ze niet worden beschermd tegen een infectie met aardappelziekte (*Phytophthora infestans*). Doordat ze op een gegeven moment ziek worden zullen deze planten ervoor zorgen dat de totale sporedruk in een gebied, erg hoog wordt en dat de preventieve behandeling van aardappelloof op die percelen waar aardappelen worden verbouwd, steeds intensiever wordt gedurende het seizoen. Een ander voorbeeld is verhoogde schade door Barley Yellow Dwarf Virus in wintertarwe en wintergerst. Juist de overwinterende stadia van de luizen brengen dit virus over.

2.2.2.2. Meer generaties. De hogere temperaturen zorgen er ook voor dat in het algemeen de ontwikkelingssnelheden groter zijn en daardoor de ontwikkeltijd per generatie korter. Insecten en mijten met meer dan één generatie per seizoen zullen (nog) meer generaties per seizoen gaan produceren bij een hogere temperatuur. Voorbeelden van deze laatste groep zijn: fritvlieg (*Oscinella frit*), fruitmot (*Cydia pomonella*) en de fruitspintmijt (*Panonychus ulmi*). De extra generaties kunnen uitvloeien in grotere plaagaantallen. In de vollegrondsgroenteteelt zullen koolmotjes (*Plutella xylostella*) meer problemen gaan opleveren. (Collier *et al.*, 2008).

ARTIKEL

Bij een opwarming van 2°C, komen er tot vijf generaties luizen per jaar meer tot ontwikkeling. De eerste vlucht van *Myzus* is veertien dagen vroeger bij iedere graad temperatuursstijging. De plantdata van bijvoorbeeld pootaardappelen of tulpen en lelies zijn niet vervroegd, dus de luizen komen in een jonger (= meer gevoelig stadium) gewas voor virusoverdracht. Ook bij bodempathogenen, zoals bietencystenaaltjes, kunnen er door de hogere bodemtemperatuur meer generaties per seizoen worden voltooid (Qi & Jaggard, 2008).

2.2.2.3. Veranderingen in gewas-plaagsynchronisatie. Het uitkomen van eitjes van de kleine wintervlinder moet synchroon lopen met het uitlopen van de knoppen van appelbomen. De jonge rupsjes kunnen alleen een knop binnendringen die zich net geopend heeft. Komen de eitjes te vroeg uit, dan verhongeren de rupsjes, omdat de knoppen nog niet geopend zijn. Later uitkomen leidt eveneens tot sterfte, omdat het oudere blad te stug is voor opname (Moraal, 2007). Bij de kokermot (*Coleophoridae hemerobiella*), die op appel leeft, is waarschijnlijk de daglengte na de winter prikkelend voor de rups om te verpoppen. Hierbij kan dus ook het uitkomen van de mot de synchroniteit verliezen met de ontwikkeling van de appel, die temperatuurgestuurd is.

2.2.2.4. Relaties tussen plagen en natuurlijk vijanden (pathogenen, parasieten en predatoren). De temperatuursverhoging kan hier een verstorend effect hebben omdat niet alle organismen hierop gelijk reageren. Voorbeeld hierbij is de verstoorde synchronisatie tussen de wintervlinder (*Erannis defoliaria*) (temperatuurgestuurd) en de koolmees (lichtprikkelgestuurd). De temperatuur is de laatste jaren wel veranderd; de lichtprikkel niet. De jonge rupsen komen dus te vroeg in het jaar om als voedsel te dienen voor de jonge koolmezen.

2.2.2.5. Invasie door migranten. Door de gemiddeld hogere temperaturen kunnen allerlei organismen die vroeger niet in Nederland voorkwamen, zich hier nu vestigen. Enkele voorbeelden hiervan zijn de vuurwants (*Pyrrhocoris apterus*), de Robinia galmug (*Obolodiplosis robiniae*), bladvlekken in biet door Cercospora (*Cercospora beticola*) en Ramularia (*Ramularia beticola*), alsemambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*) en fluweelblad *(Abutilon theophrasti*). Door de hogere temperaturen kunnen ook insecten uit bedekte teelten buiten de kassen overleven. Voorbeeld hiervan is de Californische trips (*Frankliniella occidentalis*), die 's zomers ook buiten de kassen kan overleven en zich voortplanten. Sommige andere organismen zijn wel van nature aanwezig, maar gaan zich bij hogere temperaturen agressief gedragen of leveren ineens wel schade op. Een voorbeeld hiervan is de maïsstengelboorder (*Ostrinia nubilalis*). Veel van deze organismen waren twintig tot dertig jaar geleden nog niet in Nederland, maar hadden Zuid-België en Noord-Frankrijk als meest Noordelijke grens. Verder is er een dreiging dat bij aanhoudende of verdere stijging van de temperatuur nieuwe schadelijke organismen in Nederland komen en zich zullen vestigen zoals: de maïswortelkever (*Diabrotica vergifera*).

2.2.2.6. Groene brug. Zogenaamde 'groene bruggen' zullen in de toekomst een groter probleem gaan geven, dan ze nu veroorzaken. Groene bruggen zijn grote urbane gebieden of grote gebieden met glastuinbouw, waarbij deze bebouwing de temperatuur, de RV en de CO_2-concentratie in de lucht beïnvloedt. Te denken valt daarbij in Nederland aan de grote glastuinbouwgebieden in het Westland en het gebied rond Berkel en Rodenrijs, Bleiswijk en Bergschenhoek, en verder in de steden rond het Groene Hart. De temperatuur is in deze gebieden gemiddeld hoger (1-1,5°C), de RV lager en de CO_2-concentratie hoger. Er vindt al fragmentarisch onderzoek plaats (Programmabureau Klimaat voor Ruimte), maar niet naar de landbouwkundige gevolgen, terwijl de fenologische verschillen duidelijk aanwezig zijn. Bomen bijvoorbeeld lopen in het voorjaar eerder uit vergeleken met exemplaren van dezelfde soort in het buitengebied en blijven vervolgens ook langer groen in het najaar. Balder (2008) geeft aan dat planten in steden behoorlijk hebben te lijden van de veranderde omstandigheden. Verder is er een tweede effect: in deze gebieden zal de minimumtemperatuur ('s nachts) minder ver terugzakken vergeleken met de gebieden met minder bebouwing/verwarmde kassen. Daardoor zullen de overlevingskansen voor invasieve soorten hoger zijn. Hier kunnen ook quarantaine-organismen tussen zitten.

2.2.2.7. Teruggang van koudebehoevende soorten. Naast een uitbreiding en introductie van nieuwe ziekten en plagen is er ook een teruggang van (vroeger) belangrijke ziekten en plagen. Er is bijvoorbeeld een teruggang van het belang van Typula (*Typula incarnata*) in de graanteelt en Phoma (*Phoma exiqua foveta*) in de aardappelteelt.

2.3. Indirecte effecten: invloed klimaatverandering op werking gewasbeschermingsmiddelen

2.3.1 Behandelingen voor opkomst (bodemherbiciden)

De duurwerking van gewasbeschermingsmiddelen als bodemherbiciden wordt beïnvloed door o.a. de temperatuur van de grond. Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller de afbraak van de actieve stof. Deze afbraak vindt plaats onder invloed van micro-organismen (schimmels en bacteriën). Voldoende vocht is hierbij wel cruciaal. Gewasbeschermingsmiddelen hebben voor een betere mobiliteit in de grond een behoorlijk bodemvochtgehalte nodig. Maar ook de microorganismen in de grond hebben voor de afbraak voldoende vocht nodig. Is er onvoldoende vocht dan stokt de afbraak van gewasbeschermingsmiddelen hier zijn genoeg praktijkervaringen voorradig.
Daar de scenario's een hogere (bodem)temperatuur en lagere hoeveelheden neerslag (en dus bodemvocht) aangeven voor de toekomst (tot 2050), is dit ongunstig voor de effectiviteit van de huidige bodemherbiciden. De opname door onkruidwortels wordt behoorlijk onzeker, maar ook de afbraak gaat door de hogere (bodem) temperatuur in een versneld tempo.

2.3.2. Toepassingen na opkomst

2.3.2.1.Onkruiden. De verwachte effectiviteit van de contactherbiciden (inclusief de groeistoffen) is onzeker, vanwege de hoeveelheid en de intensiteit van de neerslag. Neerslag is nodig om onkruiden te laten kiemen, maar ook om het herbicide opgenomen te krijgen in de onkruidplant. Een probleem dat op zou kunnen treden is dat het onkruid in verschillende periodes kiemt en groeit. Op deze wijze wordt de effectiviteit van het herbicide door de onkruiden omzeilt.

Veel herbiciden (95%) zijn waterachtig geformuleerd. Deze formuleringen moeten worden opgenomen door de bladhuid van de bladeren. Voor een goede opname door de bladhuid is het noodzakelijk dat het de periode kort (+/- 3 dagen) voor toepassing, groeizaam weer is geweest. Groeizaam weer zijn omstandigheden waarbij de grond goed van vocht is voorzien, waarbij er geen nachtvorst geweest is kort/na voor spuiten, de RV hoog is, er niet te veel straling is en de temperatuur normaal of bovennormaal is. Zijn deze omstandigheden niet aanwezig kort voor of tijdens het toepassen van deze middelen, dan vindt er onvoldoende tot geen opname plaats van de waterachtig geformuleerde contactherbiciden.
Met de weersomstandigheden die worden ingeschat door de IPCC-scenario's (warmer en minder neerslag) lijkt het er op dat de omstandigheden voor een goede contactherbicidetoepassing in de toekomst minder vaak zullen voorkomen.

2.3.2.2. Schimmels. Door de hogere temperaturen, de negatieve invloed hiervan op de waardplantresistentie en de te verwachtte dichtere plantengroei zal de druk van allerlei schimmelziekten toenemen. Er zal een verschuiving zijn naar de schimmelziekten die sneller groeien bij een hogere temperatuur. Voorbeelden hiervan zijn bruine roestsoorten en gele bladvlekkenziekte bij granen, Cercospora en Ramularia bij suikerbiet, Heminthosporium in maïs en Alternaria bij aardappelen (Zeuner *et al.*, 2008). Ook de druk van de aardappelziekte (*Phytophthora infestans*) zal in omvang toenemen. Ook bij de andere teelten als boomteelt, fruitteelt en de vollegrondsgroenteteelt zulle schimmelproblemen toeenemen. Onzekere factoren hierbij zijn de neerslaghoeveelheid en –intensiteit.
Daarnaast zullen veroorzakers van schimmelziekten, zoals Pythium en valse meeldauw, die als zwakteparasiet vaak kiemplanten aantasten, in betekenis afnemen doordat het droger is en doordat door de hogere temperatuur de planten sneller groeien.
Onzeker is de uitwerking op bodemschimmels zoals *Rhizoctonia solani*. Deze schimmel kent een behoorlijk aantal anastomosegroepen die alle weer anders op de temperatuur reageren. Voorspelling hiervan is complex.

Voor de bestrijding van deze ziekten met systemische fungiciden gelden dezelfde optimale weersomstandigheden, zij het iets minder strikt, dan voor de contactherbiciden. De te verwachten problemen zijn ongeveer van dezelfde aard. Verder is de curatieve en de preventieve werkingsduur van systemische fungiciden temperatuursafhankelijk. Deze zal in de toekomst korter worden door de hogere gemiddelde temperatuur.

Voor de bescherming van planten tegen ziekten met contactfungiciden zijn er minder problemen te verwachten. Deze fungiciden hebben voor een goede werking alleen een droog blad en daarna drogend weer nodig.

2.3.2.3. Insecten. Door de hogere temperaturen en de te verwachtte dichtere plantengroei zal de druk van allerlei plagen toenemen: hoe hoger

ARTIKEL

Tabel 3. *Gevolgen voor de effectiviteit van de veranderingen van het klimaat in de toekomst (2050).*

Soort middel	Hogere temperaturen	Minder vocht/neerslag
Bodemherbicide	-	--
Contactherbicide (polair (waterachtig) geformuleerd)	-	--
Contactherbicide (apolair (olieachtig) geformuleerd)	+	0
Systemische fungiciden/insecticiden	-	-
Contactfungiciden	+	+

de temperatuur, hoe sneller de populatieopbouw. Doordat het vroeger in het voorjaar warm genoeg is voor activiteit en reproductie krijgt de opbouw van de plaagpopulatie een grote voorsprong op de ontwikkeling van het gewas. Er zullen grotere verliezen optreden door zuigschade en vraat. Bovendien is een jong cultuurgewas over het algemeen gevoeliger voor bijvoorbeeld virusoverdracht.

Voor de bestrijding van de plagen met contact- en systemische insecticiden gelden dezelfde optimale weersomstandigheden, zij het iets minder strikt, zoals voor de contactherbiciden. Ook met deze toepassingen zijn in de toekomst problemen qua opname te verwachten. Verder is de duurwerking van insecticiden, temperatuurs- en lichtafhankelijk. Deze zal in de toekomst korter worden door de hogere gemiddelde temperatuur.

2.3.2.4. Bacteriën. Warmteminnende *Erwinia*-bacteriën zijn efficiënter bij het binnendringen van gezond weefsel. Door de verwachte temperatuursstijging en het dichtere bladerdek zullen de warmteminnende bacteriën zich in de toekomst qua belang zeker uitbreiden. Er zijn op het moment eigenlijk geen geschikte middelen om de bacteriën adequaat aan te pakken. Hoe de ontwikkeling zal verlopen is moeilijk in te schatten.

2.3.2.5. Nematoden. Door de hogere temperaturen en doordat het bodemvochtgehalte al vroeger in het voorjaar minder wordt, zal de bodemtemperatuur gemiddeld behoorlijk oplopen. Het aantal generaties en de ontwikkelingssnelheid per generatie wordt gestuurd door de temperatuur. Hierdoor zal de overlast van nematoden in de toekomst erg gaan toenemen. Net als bij de bacteriën zijn er op het moment eigenlijk geen geschikte middelen om de nematoden adequaat aan te pakken. Toekomstige problemen zijn dan ook moeilijk in te schatten.

2.3.2.6. Quarantaine-organismen. Veel quarantaine organismen komen uit landen met een warmer klimaat dan dat van Nederland op dit moment. De scenario's geven aan dat de temperatuursstijging doorzet en we in de toekomst een warmer en droger klimaat krijgen, met minder winterse dagen. Daarbij moet worden meegenomen dat er gebieden zijn in Nederland die gunstiger zijn (voor de quarantaine-organismen) door een hogere gemiddelde temperatuur (urbane regio en grote kasgebieden). In deze gebieden, maar ook in andere regio's die door de gebiedonderscheidende begroeiing (bijvoorbeeld het zuidelijk gedeelte van Brabant) een afwijkend (=warmer) klimaat hebben dan de officiële meetpunten van het KNMI, is het gevaar voor het vestigen van een quarantaine-organismen groot.

Tabel 4. *Gevolgen van het belang van de verschillende pathogenen in relatie tot de veranderingen van het klimaat in de toekomst.*

Organisme	Toename tot 2050	Toename behandelingen
Schimmels	++	++
Insecten	+++	+++
Onkruiden	-/+	+/-
Bacteriën	++	?
Nematoden	+++	?
Gevaar voor Q-organisme	+	?

3.1. Conclusie

Het klimaat warmt op, en dit heeft behoorlijk wat consequenties. Planten gaan meer biomassa produceren. Hierdoor ontstaan er gunstiger omstandigheden voor ziekten en plagen. Ziekten kunnen in het voorjaar met een omvangrijker inoculum starten doordat er meer kansen tot overleving zijn. Door de hogere temperaturen zullen er meer cycli van de ziekten zijn. Er zal een verschuiving plaatsvinden naar soorten die profiteren van een hogere temperatuur. Voor de plagen gelden deels dezelfde problemen: de plagen kunnen vroeger in het voorjaar met een grotere uitgangspopulatie starten doordat er meer mogelijkheden tot overleving zijn. Door de hogere temperaturen zullen er meer generaties ontwikkelen en er zal een verschuiving plaatsvinden naar soorten die profiteren van een hogere temperatuur.

Referenties

Balder H (2008) Klimawandel und die Leistungsfähigkeit des Stadtgrüns. Mitteilungen aus dem Julius Kühn-Institut 417, pp 150

Boland GJ, Melzer MS, Hopkin A, Higgins V & Nassuth A (2004) Climate change and plant diseases in Ontario. Canadian Journal of Plant Pathology 26: 335-350

Chakraborty S, von Tiedemann A & Teng PS (2000a) Climate change: potential impact on plant diseases. Environmental Pollution 108: 317-326

Chakraborty S, Pangga IB, Lupton J, Hart L, Room PM & Yates D (2000b) Production and dispersal of *Colletotrichum gloeosporioides* spores on *Stylosanthes scabra* under elevated CO_2. Environmental Pollution 108: 381-387

Coakley SM, (1996) Plant disease in a changing global environment. Aspects of Applied Biology 45: 227-38

Collier R, Fellows J, Adams S, Semenov M & Thomas B (2008) Vulnerability of horticultural crop production to extreme weather events. In: Effects of Climate Change on Plants: Implications for Agriculture Aspects of Applied Biology 88: 3 –13

Hibbert JM, Whitbread R & Farrar JF (1996) Effect of elevated concentrations of CO_2 and infection of barley by *Erysiphe graminis*. Physiological and Molecular Plant Pathology 48: 37-53

KNMI, (2006) Klimaat voor de 21e eeuw, 4 scenario's voor Nederland. KNMI, de Bilt p. 18 (www.knmi.nl/klimaatscenarios/knmi06/samenvatting/KNMI_NL_LR.pdf)

Kimball BA, Kobayashi K & Bindi M (2002) Responses of agricultural crops to free air CO_2 enrichment. Advances of Agronomy 77: 293-368

Lupton J, Chakraborty S, Dale M & Suthorst R (1995) Assessment of the enhanced greenhouse effect on plant diseases – a case study of *Stylosanthes* anthracnose. In : Proceedings of the 10th Biennial Australisian Plant Pathology Conference, Lincoln University, New Zealand 28-30 August.

Manning WJ & von Tiedemann A (1995) Climate change: Potential effects of increased atmospheric carbon dioxide (CO_2), Ozone (O_3), and Ultra-violet-B (UV-B) Radiation on Plant Diseases. Environmental Pollution 88: 219-245

Moraal LG (2007) Indicatoren voor "Convention on Biodiversity 2010" Effecten van klimaatverandering op insectenplagen bij bomen. Werkdocument 53.7, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. Wageningen

Thompson GB, Brown JKM & Woodward FL (1993) The effects of host carbon dioxide, nitrogen and water supply on the infection of wheat by powdery mildew and aphids. Plant, Cell & Environment 16: 687-94

Qi A & Jaggard KW (2008) Assessing the impact of future climate change on the UK sugar beet production. In: Effects of Climate Change on Plants: Implications for Agriculture. Aspects of Applied Biology 88: 153 –159

Racca P, Zeuner T & Kleinhenz B (2008) Einfluss des Klimas auf die Epidemie von *Cercospora beticola* an Zuckerrüben in den letzten 10 Jahren in Deutschland. Mitteilungen aus dem Julius Kühn-Institut 417: 271

van Vliet AJH (2008) Monitoring, analysing, forecasting and communicating phonological changes. PhD thesis Wageningen University pp. 177

Weigel HJ, Manderscheid R, Erbs M, Burkhart S, Pacholski A, Sticht C, Schadre S, Giesemann A & Anderson H (2008) Rotating barley, sugar beet and wheat under elevated CO_2 conditions: A synopsis of the German FACE experiment. In: Effects of Climate Change on Plants: Implications for Agriculture. Aspects of Applied Biology 88: 31-34

Zeuner T, Kleinhenz B & Racca P (2008) Einfluss des Klimawandels auf das Schadeerregererstauftreten am Beispiel von *Cercospora beticola* in Zuckerrüben in den nächsten 50 Jahren. Mitteilungen aus dem Julius Kühn-Institut 417:271-272

Ziska LH & Teasdale JR (2000) Sustained growth, photosynthesis and increased tolerance to glyphosate observed in a C_3 perennial weed, quack grass, grown at elevated carbon dioxide. Australian Journal of Plant Physiology 27:157-164

Ziska LH, Teasdale JR & Bunce JA (1999) Future atmospheric carbon dioxide may increase tolerance to glyphosate. Weed Science 47: 608-615

ARTIKEL

Samen werken aan schoner water

Arjen Frentz[1] en Léon Jansen[2]

[1] Voorzitter van de stuurgroep Schone bronnen, werkzaam bij Vewin
[2] Projectleider van Schone bronnen, werkzaam bij Schuttelaar & Partners
E-mail: info@schonebronnen.nl

Iedereen heeft baat bij schoon water, maar schoon water is niet vanzelfsprekend. Wat is schoon water en hoe wordt gewerkt aan schoon water binnen het project Schone bronnen? Hier volgt een kijkje in het ontstaan van Schone bronnen, de doelstellingen en de werkwijze.

Over wat schoon water precies is, bestaan verschillende meningen. Voor een drinkwaterbedrijf is schoon iets anders dan voor akkerbouwers die water gebruiken voor beregening van hun teelt. Om geen onduidelijkheden te laten bestaan, staat in de Kaderrichtlijn Water (KRW) beschreven waaraan per 2015 de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in Nederland zal moeten voldoen. Daaraan gekoppeld is het Besluit Kwaliteitseisen Monitoring Water (BKMW). Daarin zijn de normen opgenomen van de verschillende stoffen die in grond- of oppervlaktewater mogen voorkomen. Deze normen zijn van belang om de doelen van de KRW te gaan halen.

Schone bronnen

Verschillende partijen in binnen- en buitenland werken samen aan schoner water. In het project 'Schone bronnen, nu en in de toekomst' werken drinkwaterbedrijven (Vewin), de gewasbeschermingsmiddelenindustrie (Nefyto), waterschappen (de UvW), de land- en tuinbouwsector (LTO) en de ministeries van LNV en VROM samen. Het project vloeit voort uit het Convenant Duurzame Gewasbescherming en het draagt bij aan het reduceren van drinkwaterknelpunten en het verbeteren van de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater. 'Schone bronnen' speelt bovendien een rol bij de realisatie van de KRW-doelen.

De start

De samenwerking tussen de verschillende partners begon in 2004. Destijds was carbendazim een knelpunt voor de Unie van Waterschappen (UvW) vanwege de overschrijding op diverse plaatsen van de geldende milieukwaliteitsnorm (het Maximaal Toelaatbaar Risico of MTR), en was bentazon een knelpunt omdat de drinkwaternorm (0,1 µg/l) op verschillende plaatsen in het oppervlaktewater en grondwater werd overschreden (overigens is het drinkwater zelf altijd van goede kwaliteit door de gehanteerde zuiveringsmethoden). Toen deze knelpunten werden bestudeerd bleek dat de perceptie ervan verschilde tussen Vewin, UvW, Nefyto en LTO Nederland. Zij hadden ieder hun eigen vragen, die vaak door actualisering of toespitsing van bestaande onderzoeksgegevens beantwoord konden worden. Hierdoor ontstond een gezamenlijk beeld van de feitelijke situatie en vervolgens een breed gedragen voorstel voor de aanpak van de oplossingen. Dit was de basis voor Schone bronnen 1. Uniek voor de aanpak waren de gezamenlijke probleemanalyse met experts uit het veld, de formulering van breed gedragen oplossingsrichtingen voor de verschillende knelpunten en de intensieve communicatie tussen partners onderling en met partners van buiten de stuurgroep. De stuurgroep bestond destijds uit de vier bovengenoemde partijen. In de huidige stuurgroep zijn de Ministeries van LNV en VROM hieraan toegevoegd.

Van knelpunt centraal....

De eerste twee programma's van Schone bronnen (2004-2005 en 2006-2007) hadden een vergelijkbare aanpak. In eerste instantie werden vanuit beschikbare feitelijke monitoringsgegevens van zowel de Vewin als de UvW een aantal knelpunten gesignaleerd voor de inname van drinkwater of het handhaven van de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater. Uit deze opties werden vijf stoffen gekozen die gezamenlijk nader bestudeerd werden om oplossingsrichtingen voor de emissiebeperking te definiëren. Hiertoe werden expertmeetings georganiseerd waarin experts van zowel de deelnemende partners als enkele andere partijen de verschillende emissieroutes in kaart brachten, oplossingen formuleerden en deze ook prioriteerden. De meestbelovende oplossingsrichtingen werden door de deelnemende organisaties opgepakt, waarbij ervoor werd gezorgd dat elk van de partijen (drinkwaterbedrijven, waterschappen, gewasbeschermingsmiddelenfabrikanten en telers) een aantal acties kreeg toebedeeld. De oplossingsrichtingen varieerden van communicatie en opdrachten voor onderzoek tot aanpassing van het gebruiksvoorschrift van een gewasbeschermingsmiddel.

.....naar emissieroutes centraal

In 2008 en 2009 staan de emissieroutes centraal bij het verbeteren van de waterkwaliteit. De focus op de emissiereductie van één stof kan nuttig zijn. Door echter vanaf het begin te kijken naar een bepaalde emissieroute, kan de emissie naar het water van verschillende middelen volgens dezelfde route worden beperkt. Met een slimme keuze van de route wordt zo de emissie van meerdere stoffen tegelijk aangepakt.

De focus op emissieroutes heeft ertoe geleid dat de stuurgroep Schone bronnen, aangevuld met vertegenwoordiging van het ministerie van LNV en van VROM, een vijftal aandachtsgebieden of emissieroutes centraal heeft gesteld bij Schone bronnen 3:

- gewasbeschermingsmiddelen in de glastuinbouw,
- insecticiden in de fruitteelt/boomkwekerij,
- herbiciden in de akkerbouw,
- gebruik van gewasbeschermingsmiddelen door loonwerkers in de maïsteelt, en
- herbiciden in grasland en de teelt van graszaad en granen.

Andere opzet expertmeetings

Ook in Schone bronnen 3 vinden expertmeetings plaats. Zoals beschreven ligt de focus tijdens de meetings op de emissieroutes binnen de genoemde aandachtsgebieden. Omdat van diverse teelten de belangrijkste emissieroutes al benoemd zijn, richten de expertmeetings zich ook op de vraag of de huidige bekende emissieroutes nog steeds als de belangrijkste worden gezien. Naast Schone bronnen zijn er tal van projecten die zich in meer specifieke aandachtsgebieden richten op efficiënt middelengebruik en een verminderde emissie. Denk hierbij aan verschillende projecten binnen Telen met toekomst, Schoon water voor Brabant en andere initiatieven. Om bestaande oplossingen efficiënt in de praktijk toegepast te krijgen, richten de expertmeetings zich ook op andere lopende projecten. Geïnventariseerd wordt in welke mate Schone bronnen kan bijdragen aan het landelijk uitdragen van oplossingen die voortvloeien uit lokale projecten. Zo kunnen deze projecten versterkt worden.

Aandacht voor puntemissie blijft belangrijk (foto: J.Vierstra).

Bewustwording

Eén van de steeds terugkerende oplossingen is de noodzaak van bewustwording van gebruikers van gewasbeschermingsmiddelen omtrent de emissie naar het water. Waar gehakt wordt vallen spaanders en waar middelen gebruikt worden kan emissie optreden naar het water. Zaak is om deze emissie zo laag mogelijk te houden. Als dit lukt heeft de teler zijn middel efficiënt gebruikt en wordt de kwaliteit van water niet onnodig aangetast. Dit zorgt er dan voor dat de huidige middelen gebruikt kunnen blijven worden en een breed middelenpakket beschikbaar blijft waaruit de teler kan putten indien dat nodig is.

ARTIKEL

ARTIKEL

Bewustwording is niet iets dat in één dag is gerealiseerd. Om mensen ergens van bewust te maken is een herhaalde boodschap nodig, bij voorkeur van verschillende herkomst die men in een belangrijke mate vertrouwt. Veel telers krijgen hun informatie over middelen van de adviseurs, uit agrarische vakliteratuur en op regionale telersbijeenkomsten. Het is dan ook zaak om via al deze kanalen vaak dezelfde boodschap te verspreiden en de telers te wijzen op mogelijkheden om de emissie te beperken. Schone bronnen is daarom ook blij met de samenwerking die het heeft met Agrodis en Cumela omdat deze organisaties een groot bereik hebben en veel gebruikers van middelen kunnen voorlichten over emissiebeperking.

Onderdeel van bewustwording is bekendheid met het doel waarvoor je bepaalde handelingen zou moeten veranderen. Schone bronnen heeft de afgelopen jaren daarom gestimuleerd dat waterschappen en drinkwaterbedrijven worden uitgenodigd om bij telersbijeenkomsten te vertellen welke knelpunten zij ondervinden en welke relatie er kan zijn met het lokale middelengebruik. Op deze wijze worden de telers bewust gemaakt van wat het directe gevolg is van het lokale middelengebruik op de waterkwaliteit.

Materiaal van Schone bronnen wordt gebruikt tijdens een regionale gewasbeschermingsbijeenkomst.

Resultaten delen

Belangrijk is dat de oplossingsrichtingen die onder Schone bronnen worden geïdentificeerd, ook hun weg vinden naar praktische toepassingen bij de telers. Eén van de producten die Schone bronnen 3 al heeft opgeleverd zijn nieuwe spuitlicentiecursussen voor de glastuinbouw, de fruitteelt en de boomkwekerij. Daarnaast zijn de bestaande cursussen voor de akkerbouw en de bloembollen vernieuwd. De cursussen zijn in modules te downloaden vanaf de site www.schonebronnen.nl, zodat gedeeltes in specifieke spuitlicentiecursussen of regiobijeenkomsten gebruikt kunnen worden.

Het is belangrijk dat praktische oplossingen, zoals tips omtrent het vullen van de veldspuit, gedeeld worden met andere partijen. Zeker als uit projecten een praktische aanpak volgt voor de vermindering van emissie is het goed dat deze bij de (toekomstige) telers terecht komt. Schone bronnen heeft daarom op haar site een database ingericht voor presentatiematerialen. Onder deze link wordt divers presentatiemateriaal opgeslagen zodat iedereen hier informatie in een presentatie- of pfd-vorm kan downloaden. Ook het groene onderwijs kan hiervan gebruik maken. De database wordt ondersteund met een trefwoordenfunctie zodat gezocht kan worden op bijvoorbeeld het soort teelt of middel. Graag roepen we iedereen op om interessant materiaal op te sturen naar het secretariaat via info@schonebronnen.nl.

Conclusies

Schoon water is nodig als bron voor drinkwater, maar ook in de landbouw. Het is de spil voor onze maatschappij. Schone bronnen werkt aan de reductie van gewasbeschermingsmiddelen in water. De aanpak is in de loop van de tijd veranderd, waarbij de nadruk meer komt te liggen op communicatie van praktische oplossingen en op vergroting van de bewustwording van de noodzaak van emissiebeperking. Samen met andere projecten bouwt Schone bronnen aan een betere waterkwaliteit door een verantwoord middelengebruik met een zo laag mogelijke emissie naar het water.

Toen en nu: De bestrijding van bodemmoeheid bij asperges

Om vooruitgang duidelijk in beeld te brengen is het soms nuttig om terug te kijken naar een praktijkprobleem van 40 jaar geleden. Hoe werd het probleem toen aangepakt en waar richtte het onderzoek zich op? Uit onderstaande samenvatting en het volgende artikel blijkt de verschuiving van de chemie naar de biologie.

Uit Gewasbescherming jaargang 1:

De bestrijding van bodemmoeheid in asperges

C. M. E. DERCKX – Proeftuin Noord-Limburg, Venlo
C. M. M. VAN HAKEN, IBO (Proefstation voor de Groenteteelt), Aalsmeer

De aspergeteelt neemt in Limburg en Noord-Brabant een belangrijke plaats in. Het areaal neemt echter ondanks de goede financiële uitkomsten geleidelijk af (in 1962 nog 3000 ha, in 1968 2400 ha). Deze teruggang wordt mede veroorzaakt doordat een dal er in de oude teeltcentra bodemmoeheid voorkomt.

Bodemmoeheid is een verschijnsel dat gekenmerkt wordt door de volgende symptomen: een vrij sterke groeiderpressie, gepaard gaande met een afname van de stengeldiameter, terwijl bovendien het wortelstelsel zeer slecht is ontwikkeld en vele vlezige en bruine wortelties heeft. De symptomen kunnen voor wanneer men een perceel wederom onder asperges zijn geteeld opnieuw asperges worden uitgeplant. De periode tussen twee opeenvolgende teelten speelt geen rol. Bodemmoeheid wordt meestal pas geconstateerd in het derde jaar na het planten, de symptomen zijn dan vaak zo ernstig dat het economisch niet langer verantwoord is de teelt op een dergelijk perceel voort te zetten.

De oorzaak van de bodemmoeheid is een complex van factoren waarin – naast het optreden van de schimmel Fusarium oxysporum Schlecht. emend. Snyder et Hansen f. asparagi Cohen et Heald, waarvoor bij ons ook de benaming (sporenelementen), structuur en bewortelingsmiljoen mede van belang zijn. Gezien het grote belang voor de praktijk is reeds in 1963 een grondontsmettingsproef angelegd op een perceel waarin in enkele jaren tevoren moeheidsverschijnselen waren geconstateerd. Het doel van de proef was te onderzoeken of grondontsmetting op zware grond ja zeer duur mag zijn in vindt van de verschijnselen van de bodemmoeheid zo goed mogelijk tegen te gaan. Grondontsmetting is uitgevoerd met DD, metam-natrium, methylbromide en chloorpikrine, respectievelijk 5, 10, 7 % en 5 liter per are.

Vergeleken met onbehandeld (= 100) was de opbrengst op de met DD behandelde veldjes in 1967 – 1969 en 1969 resp. 134 – 105 en 102 – op de met metam-natrium behandelde resp. 121 – 121 en 117 – op de met methylbromide behandelde resp. 125, 123 en 119 en op de met chloorpikrine behandelde veldjes resp. 123, 123 en 111. Uit deze gegevens blijkt dat een grondontsmetting met chloorpikrine of metam-natrium zodanig werkt dat een toepassing in de praktijk gerechtvaardigd lijkt.

ARTIKEL

ARTIKEL

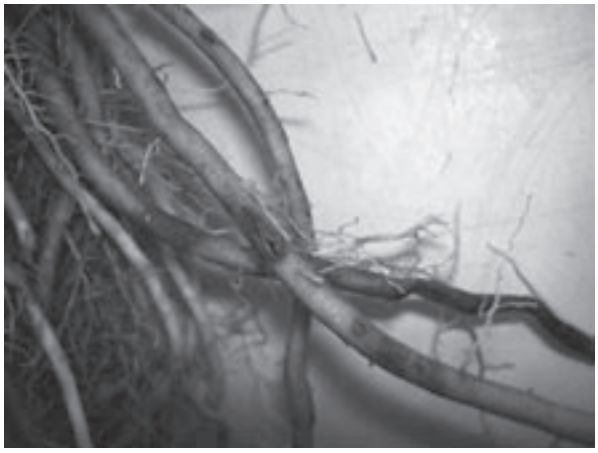
Biologische grondontsmetting tegen bodemmoeheid bij asperges

Jan-Kees Goud[1] en Jan Lamers[2]

[1] Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen University en KNPV
[2] Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., AGV

Herinplantprobleem

Een oude bekende vruchtwisselingsregel was dat slechts eenmaal per 30 jaar een aspergegewas op een perceel geteeld mag worden, omdat anders bodemmoeheid optreedt. Bodemmoeheid, ook wel herinplantprobleem van asperges genoemd, wordt veroorzaakt door of *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* en *Fusarium redolens* f.sp. *asparagi* (Baayen *et al.*, 2000). De schimmels worden verspreid met grond en met plantmateriaal en blijven decennia lang in de grond aanwezig. Een aspergegewas groeit ongeveer 6-10 jaar en in deze tijd groeit de schimmel massaal over de ondergrondse delen van de aspergeplant. Nu wil men door de grondschaarste en het voordeel van dicht bij huis werken, liefst veel korter na elkaar asperges telen en wordt een kortere levensduur van het aspergegewas voor lief genomen (Lamers en Wilms, 2008).



Aspergewortels die door Fusarium zijn aangetast.

Biologische grondontsmetting

Biologische grondontsmetting (BGO) is ontwikkeld om aaltjes en bodemschimmels te bestrijden zonder toevoeging van chemische bestrijdingsmiddelen. Bij BGO wordt 40 ton per ha vers organisch materiaal, meestal gras, in de bouwvoor ingebracht, gevolgd door aanrijden en beregenen van de grond en afdichten met barrièrefolie. De ontsmetting vindt plaats in de zomer en duurt minimaal 6 weken. Door de zuurstofloze afbraak van het gras worden er allerlei chemische stoffen gevormd en ontstaan er omstandigheden waarbij een groot aantal schimmels en aaltjes (Blok *et al.*, 2000), en wortelonkruiden (van Zeeland en Van der Weide, 2006) worden gedood. In de praktijk wordt BGO toegepast tegen *Fusarium* in asperge, *Verticillium dahliae* in aardbei (Termorshuizen *et al.*, 2007) en boomteelt. Andere toepassingen die perspectiefvol zijn, zijn de bestrijding van *Meloidogyne chitwoodi* in vermeerderingsmateriaal en stengelaaltjes in cash crops. (Zie ook de bijdragen van Korthals *et al.* en Paternotte *et al.* in de werkgroepensectie van dit nummer van Gewasbescherming.)

BGO bij asperge

In de aspergeteelt moet BGO met zorg worden uitgevoerd omdat *Fusarium* moeilijk te bestrijden is. Vanwege de kosten van het leggen van het folie door een loonwerker (€2900 per ha) wordt eerst nagegaan of de *Fusarium*-besmetting hoog genoeg is om een toepassing van BGO te rechtvaardigen. Dit wordt gemeten aan de hand van wortelkolonisatie in een biotoets van de Naktuinbouw, waarbij een score van 0,5 of hoger op een schaal van 0 (geen lesies) tot 3 (dode plant) een hoge besmetting aangeeft. In asperge wordt gewerkt met een dubbele dosering (80 ton per ha) van een groenbemester die tot 80 cm diepte goed verdeeld door het profiel wordt ingewerkt. Meestal wordt de groenbemester op een tweemaal grotere oppervlakte ter plaatse geteeld. Het folie blijft minimaal zes weken liggen.

Hogere opbrengst ondanks Fusarium

Uit praktijkproeven blijkt dat er na BGO nog vrij veel *Fusarium* in de grond werd aangetroffen en de besmetting loopt tijdens de teelt binnen vijf jaar op tot het normale – hoge – niveau na herinplant zonder BGO. Desondanks zijn er in veldproeven en in proeven bij telers, bij die hoge besmettingen, verhogingen van de opbrengst waargenomen van 27-53%, die bovendien van hogere kwaliteit was. Naar aanleiding van stengeldiktemetingen wordt verwacht dat na BGO een aspergegewas enkele jaren langer in volle productie zal blijven (Tabel 1). De hogere opbrengst en de langere levensduur, ondanks besmetting met *Fusarium*, kan gelegen zijn in het feit dat de levensduur van een aspergegewas al vroeg na planten wordt bepaald. Wanneer het gewas na het planten zich meteen goed kan vestigen en ontwikkelen, dan heeft het relatief een grote voorsprong op de *Fusarium* (Lamers & Wilms, 2008).

Verbeteringen en beperkingen

Verbeteringen die de laatste jaren in de BGO-techniek zijn aangebracht zijn, het mechanisch leggen van de folie en het gebruik van impermeabel VIF-plastic (Lamers *et al.*, 2004). De huidige omvang van BGO-ontsmetting is beperkt gebleven vanwege problemen met het verlijmen van het plastic. Er wordt momenteel onderzoek uitgevoerd om de techniek verder te verbeteren door aanpassing van de groenbemester of het inwerken van andere alternatieven en verlaging van de kosten voor het plastic(leggen).

Machinaal leggen van het folie.

Referenties

Baayen RP, van den Boogert PHJF, Bonants PJM, Poll JTK, Blok WJ & Waalwijk C (2000) *Fusarium redolens* f.sp. *asparagi*, causal agent of asparagus root rot, crown rot and spear rot. European Journal of Plant Pathology 106: 907–912

Blok WJ, Lamers JG, Termorshuizen AJ, & Bollen GJ (2000) Control of soilborne plant pathogens by incorporating fresh organic amendments followed by tarping. Phytopathology 90:253-259

Lamers J, Wanten P & Blok W (2004) Biological soil disinfestation: a safe and effective approach for controlling soilborne pests and diseases. Agroindustria 3: 289-291

Lamers J & Wilms J (2008) De lange termijn werking van biologische grondontsmetting. Biologische grondontsmetting doet de opbrengst ieder jaar stijgen tot wel 100% na herinplant van asperges. PPO nr. 3252045600. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., AGV, 27 pp.

Termorshuizen A *et al.* (2007) Evaluatie biologische grondontsmetting. Utilisatierapport 2007, Technologiestichting STW, STW nr 2007/05693/STW, p 71.

van Zeeland M & van der Weide R (2006) Onkruidbestrijding door afdekking. Biologische grondontsmetting biedt mogelijkheden voor bestrijding van wortelonkruiden. Ekoland 2006 (1): 22-23

ARTIKEL

Tabel 1. *Modelmatige benadering van de aspergeopbrengst na toepassing van BGO op een met Fusarium besmet perceel. Opbrengstverhogingen van deze grootte bij toepassing van BGO op percelen met een hoge besmetting zijn waargenomen in veld- en praktijkproeven gedurende de eerste zes teeltjaar en geëxtrapoleerd op basis van stengeldiktemetingen voor de overige jaren (Lamers en Wilms, 2008).*

Teeltjaar	Situatie zonder BGO	Opbrengstverhoging (%) door BGO
1	aanplant	0
2	eerste oogst	5
3	oplopende productie	10
4	topproductie	20
5	topproductie	30
6	teruglopende productie	45
7	teruglopende productie	60
8	ruimen	80
9	geen gewas meer aanwezig	100 (t.o.v. controle; hoge productie)
10	geen gewas meer aanwezig	100 (t.o.v. controle; hoge productie)

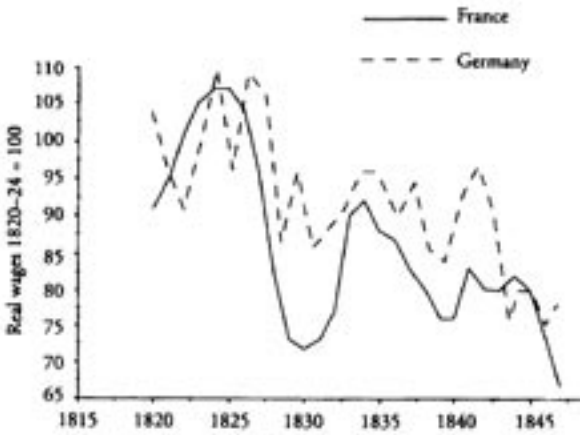
COLUMN

Column

Geschiedenis en plantenziekten

A.J.Vijverberg@kabelfoon.nl

De achterlijkheid van de Franse landbouw in de tweede helft van de achttiende eeuw wordt gezien als een van de oorzaken van het uitbreken van de Franse revolutie in 1789.[1] De weerstand van Franse boeren tegen moderne landbouwmethoden als het zaaien op rijen, de weerstand tegen het de verdeling van gemeenschappelijke rechten op grondgebruik en het niet tot ontwikkeling komen van een marktgerichte productie zijn enkele aspecten die de achterlijkheid en daarmee de armoede van de Franse boeren verklaren. Het recht op aren lezen verplichtte de boeren het graan te oogsten met de sikkel en verbood hen om dat met de zeis te doen. De armoede en het gebrek aan vooruitzichten op een betere toekomst hebben de revolutionaire bereidheid van de Franse boeren gestimuleerd.
In diezelfde halve eeuw (1750-1800) herstelde de landadel oude rechten die tot een verdere uitbuiting van de boerenbevolking leidde. Dat herstel van die oude rechten zal het verlangen om eraf te komen en daarmee het verlangen naar revolutie bij de boerenbevolking ongetwijfeld hebben doen groeien.
Plattelandsbewoners zijn meestal niet de eersten die tot revolutie komen. Voedselgebrek, hongersnood staat vaak aan de wieg van een revolutie en daarmee staan de landbouw en het platteland weer vooraan bij een aantal revoluties. Vorig jaar heeft prof. Zadoks een boek gepubliceerd waarin hij de rol van plantenziekten in de geschiedenis belicht heeft.[2] In een goed gedocumenteerde studie maakt hij aannemelijk dat moederkoren, *Claviceps purpurea*, een rol gespeeld heeft in het ontstaan en het succes van de Franse revolutie. Moederkoren leidt tot de dood, het afsterven van ledenmaten of mentale problemen (moederkoren bevat stoffen verwant aan LSD). Deze laatste, milde vorm van ergotisme (kriebelziekte), kwam waarschijnlijk het meest voor en zou de bestormers van de Bastille en vele andere revolutionairen wel eens over hun angsten heen geholpen kunnen hebben.
In de studie komt ook de aardappelziekte, *Phytophthora infestans*, uitgebreid aan bod. De aandacht is daarbij niet gericht op de gevolgen van de epidemie voor Ierland maar op de veel minder bekende gevolgen voor het continentale Europa. De eerste helft van de negentiende eeuw was een periode waarin de aardappel won aan betekenis voor de voedselvoorziening in Europa. Het was ook een periode van teruglopende welvaart zoals bijgaande grafiek aangeeft.[3] De toegenomen betekenis van de aardappel als volksvoedsel en de uitbraak van de aardappelziekte in 1844 leidde tot gespannen situaties. Zadoks bekijkt de uitbraak van de aardappelziekte in samenhang met andere problemen. Hij heeft oog voor de weersomstandigheden, het optreden van andere ziekten en plagen (onder meer veldmuizen).



Loonontwikkeling Frankrijk en Duitsland tussen 1820 en 1850. De grafiek illustreert de economische stagnatie op het Europese continent.

Hij maakt duidelijk dat het revolutionaire jaar 1848 mede door hongersnood (lees plantenziekten) beïnvloed is. Oorlogen zijn ook wel eens afgeblazen door optredende plantenziekten. Plantenziekten veroorzaakten dan honger of vergiftiging van soldaten en paarden. Soms ook werden hongersnoden aan plantenziekten toegeschreven terwijl de echte oorzaak slecht bestuur was.
De verdienste van het boek van Zadoks is dat het een verbinding legt tussen (het verloop van) oorlog en vrede, plantenziekten en hongersnood. Geschiedenis is géén natuurwetenschap. Het is niet een wetenschap waarin experimenten mogelijk zijn. Geschiedenis gaat om het ontwikkelen van een (zo betrouwbaar mogelijke) visie op het verleden. Met dit boek heeft prof. Zadoks een belangrijke bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van de invloed van plantenziekten op de loop van de geschiedenis.
Ik denk dat historici, maar ook landbouwkundigen, hem daarvoor dankbaar zullen zijn.

[1] Goodwin, A., 1960. De Franse revolutie. De Haan, Zeist: 18 e.v.
[2] Zadoks, J.C., 2008. On the political economy of plant disease epidemics. Capita selecta in historical epidemiology. Wageningen academic Publishers, Wageningen.
[3] Sperber, J., 1952. The European revolutions, 1848-1851. Cambridge Press, Cambridge: 24.

On the political economy of plant disease epidemics

Capita selecta in historical epidemiology door JC Zadoks

Linus Franke

KNPV en PRI Agrosysteemkunde

Dit boek brengt een aantal casussen bijeen waarin de invloed van epidemieën van plantenziekten op de mens en de maatschappij nader bestudeerd wordt. 'Political economy' refereert hier naar een term uit de achttiende eeuw die tegenwoordig vooral gebruikt wordt voor de studie van economische en politieke veranderingen met behulp van diverse, interdisciplinaire en vaak onconventionele benaderingen. In deze capita selecta wordt dan ook niet zozeer naar de biologische oorzaken van epidemieën van plantenziekten gekeken, maar meer naar de vraag of en hoe het voorkomen van bepaalde epidemieën maatschappelijke ontwikkelingen beïnvloed heeft. Het zeer bekende verhaal over de gevolgen van de Ierse uitbraak van *Phytophthora infestans* in aardappels in de negentiende eeuw is buiten beschouwing gelaten en juist enkele minder bekende casussen worden uitgelicht.

Hoofdstuk 1 bestudeert de omgang van volkeren in de oudheid met roest in graangewassen met behulp van volksverhalen en religieuze ceremonies. In het tweede hoofdstuk komt een minder bekende epidemie van gele roest in 1846 aan bod in rogge, een van Europa's belangrijkste gewassen toentertijd. Deze viel samen met uitbraken van de aardappelziekte in 1844-1846 op het vasteland van Europa (Hoofdstuk 3). Deze plantenziekten hebben waarschijnlijk bijgedragen aan het ontstaan van een instabiel maatschappelijk klimaat wat uitmondde in de Europese revoluties van 1848. Hoofdstuk 4 bestudeert de gevolgen van plantenziekten op de voedselsituatie van Nederland tijdens de Eerste Wereldoorlog, terwijl hoofdstuk 5 de deplorabele voedselproductie van Duitsland tijdens deze oorlog en de relatie tussen de oorlogsinspanningen en de voedselsituatie behandelt. Hoofdstuk 6 gaat dieper in op de vraag in hoeverre plantenziekten daadwerkelijk invloed gehad hebben op maatschappelijke ontwikkelingen in de geschiedenis aan de hand van voorbeelden uit de Franse, Russische en Indiase geschiedenis.

De invloed van plantenziekten op de loop van de geschiedenis is moeilijk te bepalen en kan makkelijk over- of onderschat worden, vanwege de vele factoren die de loop van de geschiedenis bepalen en de interactie tussen maatschappelijke en landbouwkundige ontwikkelingen. Turbulente periodes in de geschiedenis kunnen versterkt worden door voedselgebrek, bijvoorbeeld als gevolg van het voorkomen van plantenziekten, maar aan de andere kant kunnen grote sociale en politieke ontwikkelingen de landbouw, inclusief de gewasbescherming, zodanig verstoren dat de voedselproductie inzakt. En dan is er altijd nog die variatie veroorzaakt door het weer.

Met behulp van uitgebreid literatuuronderzoek en historische statistieken geeft dit boek een beeld van de gevolgen van enkele minder bekende epidemieën van plantenziekten in de geschiedenis en levert daarmee een nuttige bijdrage aan de kennis van de geschiedenis van plantenziekten, de historische epidemiologie. De pogingen om de invloed van bepaalde plantenziekten op politieke en sociale ontwikkelingen te ontrafelen leiden tot boeiende overwegingen waarmee alle geschiedkundigen kampen. Het boek is daarom interessant voor planteziektekundigen maar ook voor mensen met een bredere interesse in (landbouw)geschiedenis. De meeste hoofdstukken zijn een soort mengeling tussen een wetenschappelijk artikel, een essay en een geschiedenisverhaal en dit komt de leesbaarheid niet altijd ten goede. Echter, het boek is ook goed te volgen voor mensen met weinig achtergrondkennis op het gebied van plantenziektekunde.

Bestellen

ISBN: 978-90-8686-086-9
Prijs: € 39,00
249 pagina's
Wageningen Academic Publishers
Postbus 220, 6700 AE Wageningen
Website: www.wageningenacademic.com
Tel. 0317 476516
Fax: 0317 453417

BOEKBESPREKING

PROMOTIES

Avirulentiegenen in Phytophthora infestans, de veroorzaker van de aardappelziekte

Jun Guo[1,2] en Francine Govers[1]

[1]*Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen University; e-mail: francine.govers@wur.nl*
[2]*Institute for Vegetable and Flowers, CAAS, Beijing en College of Plant Protection, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi, China*

Op 20 oktober 2008 promoveerde Jun Guo aan Wageningen University op een proefschrift getiteld '*Phytophthora infestans* avirulence genes; mapping, cloning and diversity in field isolates'. Promotoren waren Prof.dr.ir. F. Govers en Prof.dr.ir. P.J.G.M. de Wit, beiden verbonden aan de leerstoelgroep Fytopathologie van Wageningen University. Het onderzoek, werd uitgevoerd bij bovengenoemde leerstoelgroep en bij het Institute of Vegetable and Flowers van de Chinese Academy of Agricultural Sciences in Beijing, China, in het kader van een sandwich PhD-programma en werd financieel ondersteund door het interdisciplinaire onderzoeks- en onderwijsfonds van Wageningen University INREF en het Asian Facility Program. De volledige tekst van het proefschrift is als pdf file beschikbaar op de digitale bibliotheek van Wageningen University (http://library.wur.nl/wda/dissertations/dis4514.pdf).

Inleiding

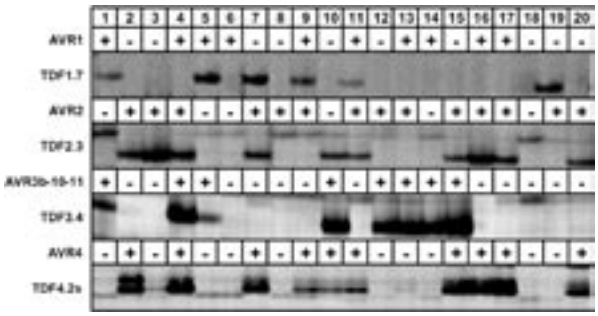
De aardappelziekte, veroorzaakt door de oomyceet *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, is de meest verwoestende ziekte in aardappel wereldwijd en de grootste bedreiging voor de aardappelproductie in China. De kosten ten gevolge van verlies in opbrengst en kwaliteit, en voor chemische bestrijding lopen jaarlijks in de miljarden. Het gebruik van resistente aardappelplanten zou een efficiënte benadering kunnen zijn om de aardappelziekte onder controle te krijgen. Via veredeling zijn reeds verschillende resistentiegenen (*R*) uit wilde *Solanum*-soorten in de gecultiveerde aardappel ingekruist. De eiwitten waarvoor deze *R*-genen coderen herkennen specifieke fysio's van de ziekteverwekker. Deze herkenning leidt tot een cascade van afweerreacties en resulteert uiteindelijk in geprogrammeerde celdood: een overgevoeligheidsreactie waardoor de ziekteverwekker stopt met groeien en zich niet verder in de plant kan verspreiden. Helaas is deze, op *R*-gen gebaseerde resistentie, vaak van korte duur. *P. infestans* past zich snel aan de nieuwe situatie aan en is dan in staat om de herkenning te vermijden. Daardoor verliezen de meeste nieuwe cultivars hun resistentie binnen enkele jaren.

In de aardappel-*P. infestans*-interactie is de fysio-specifieke herkenning door *R*-genen gebaseerd op het 'gen-om-gen' -model. Volgens dit model wordt resistentie bepaald door de directe of indirecte interactie van een R-eiwit met zijn corresponderende effector, het product van een avirulentiegen (*Avr*). Als het *R*-gen of het *Avr*-gen ontbreekt of niet functioneel is, is de interactie compatibel en de aardappelplant gevoelig voor de ziekte. Om een beter inzicht te verwerven in de moleculaire basis van resistentie tegen de aardappelziekte is het van cruciaal belang om de interacties tussen *R*-eiwit en effector te ontrafelen. Een voorwaarde om deze interacties te kunnen bestuderen is de beschikbaarheid van meer gekloneerde *R*-genen en *Avr*-genen. Dit proefschrift beschrijft het karteren en kloneren van *Avr*-genen in *P. infestans*, en de fenotypische en genotypische diversiteit in *P. infestans*-veldisolaten in Noord China.

Het genereren van merkers geassocieerd met avirulentiegenen

Voor het isoleren van *P. infestans-Avr*-genen werd gebruikt gemaakt van een positionele

kloneringstrategie. Allereerst werd een moleculair-genetische koppelingskaart van *P. infestans* gegenereerd gebaseerd op 'Single Nucleotide Polymorphism' (SNP) -merkers en 'Amplified Fragment Length Polymorphism' (AFLP) -merkers. De karteringspopulatie bestond uit 83 F_1-nakomelingen afkomstig van twee Nederlandse veldisolaten, NL80029 en NL88133. Van 631 merkers (398 SNP en 233 AFLP merkers) die uitsplitsten in deze populatie, werden 534 merkers gepositioneerd op 19 koppelingsgroepen met een totale lengte van 1144 centi-Morgan en een gemiddelde afstand van 2.14 centi-Morgan tussen twee flankerende merkers. Veertien van de koppelingsgroepen zijn samengestelde koppelingsgroepen die merkers van beide ouders bevatten. De andere zijn ouder-specifieke koppelingsgroepen met merkers afkomstig van slechts één van de twee ouders.



Figuur 1. Identificatie van transcriptoom-merkers geassocieerd met Avr-genen. Voorbeelden van cDNA-AFLP-merkers die aanwezig zijn in avirulente (+) isolaten en afwezig in virulente (-) isolaten. TDF3.4 en TDF4.2s vertonen een segregatiepatroon dat overeenkomt met, respectievelijk, het AVR3b-AVR10-AVR11-fenotype en het AVR4-fenotype van de twee ouderlijnen van een kruisingspopulatie (laan 1: isolaat 80029; laan 2: isolaat 88133) en 18 van hun F1 nakomelingen (laan 3-20). TDF4.2s is gebruikt voor de positionele klonering van PiAvr4. De segregatiepatronen van TDF1.7 en TDF2.3 komen niet overeen met die van het AVR1 of AVR2 fenotype en zijn daarom niet bruikbaar om deze Avr-genen te isoleren.

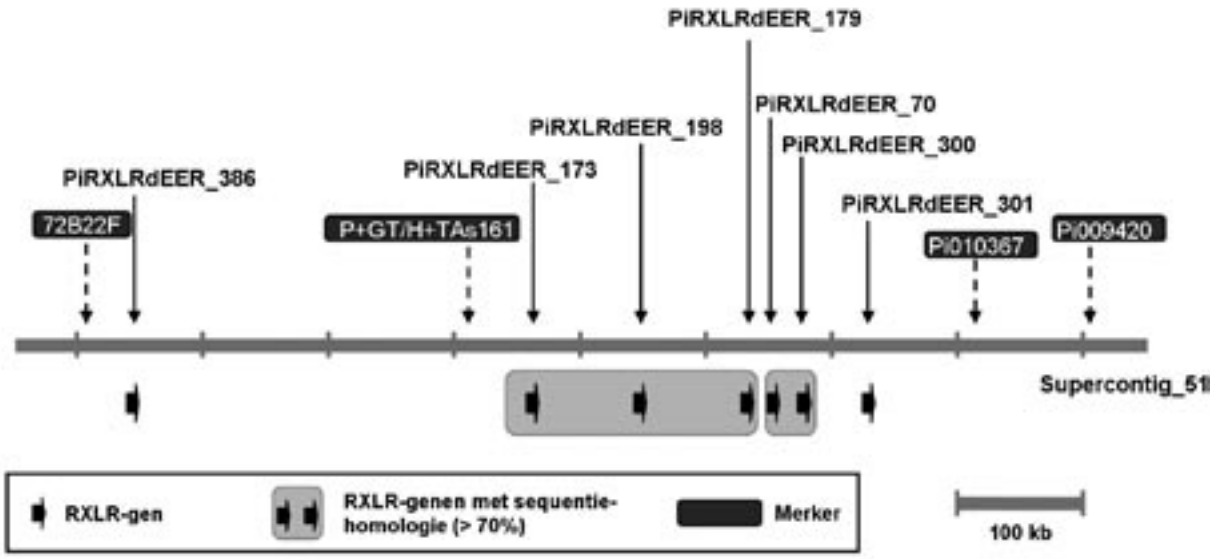
Gelijktijdig werd een zogenaamde 'transcriptional profiling' -strategie toegepast om transcripten te identificeren die geassocieerd zijn met avirulentie. cDNA-AFLP werd gebruikt om transcripten te vergelijken tussen *P. infestans*-isolaten met verschillende virulentiefenotypen. Een groot aantal avirulentie-geassocieerde TDF's ('Transcript Derived Fragments') werd gekloneerd en de DNA-volgorde werd bepaald. Vervolgens werden EST (Expressed Sequence Tags) en genoom-databanken doorgespit om meer sequentiegegevens te verkrijgen. Om veelbelovende kandidaten te identificeren werden selectiecriteria gebruikt die met behulp van bioinformatica getoetst werden, zoals het vóórkomen van een signaalpeptide, het aantal cysteïne-residuen en mogelijke virulentiefuncties. Er werden vier TDFs gevonden die geassocieerd zijn met *Avr*-loci, twee voor *Avr4* en twee voor het *Avr3b-Avr10-Avr11* –locus (Figuur 1).

Identificatie van het Phytophthora infestans Avr4-gen

AFLP- en cDNA-AFLP-merkers, verkregen met genetische kartering en 'transcriptional profiling' en gekoppeld aan het *Avr4*-gen, werden gebruikt om met behulp van moleculair-biologische technieken het *P. infestans*-avirulentiegen *Avr4* te kloneren. *PiAvr4* codeert voor een eiwit van 287 aminozuren dat behoort tot de superfamilie van effectoren die allen een geconserveerd motief bevatten dat op basis van de aminozuursamenstelling RXLR-dEER genoemd wordt. Onderzoek elders, onder andere aan het *Phytophthora sojae Avr1b*-1-gen en het *P. infestans Avr3a*-gen, heeft aangetoond dat dit motief zorgt voor translocatie van de effector naar de gastheercel. Om de functie van *PiAvr4* te onderzoeken werden *P. infestans* fysio 4-isolaten (virulent op *R4*-planten) getransformeerd met *PiAvr4*. Dit resulteerde in transformanten die avirulent zijn op aardappellijnen die het *R4*-gen bevatten hetgeen aantoont dat *PiAvr4* verantwoordelijk is voor het opwekken van een resistentiereactie geïnitieerd door *R4*. Expressie van *PiAvr4* in *R4*-planten met behulp van PVX-agroinfectie en agroinfiltratie toonde aan dat PiAvr4 inderdaad een effector is die een overgevoeligheidsreactie opwekt in *R4*-planten. Dit gebeurde niet in aardappelplanten die geen *R4*-gen bevatten zoals bijvoorbeeld Bintje.
De aanwezigheid van een RXLR-dEER motief suggereert dat PiAvr4 in de cel herkend wordt; echter, ook als PiAvr4 naar de extracellulaire ruimte werd gedirigeerd trad overgevoeligheid op. Het verwijderen van het RXLR-dEER domein had geen effect op de activiteit van PiAvr4 als elicitor van de overgevoeligheidsreactie. Fysio 4-isolaten hebben mutaties in *PiAvr4* die een verstoring geven in het open leesraam hetgeen resulteert in een vroegtijdig afgekapt eiwit dat niet functioneel is als een avirulentiefactor. Dit suggereert dat PiAvr4 niet essentieel is voor virulentie.

Identificatie van kandidaatgenen voor Avr1

Onlangs is door het Broad Institute van Harvard en MIT in Cambridge, Massachusetts, USA, de DNA-volgorde bepaald van het genoom van *P. infestans*. Alle *Avr1*-geassocieerde merkers die afkomstig waren van genetische kartering, 'transcriptional profiling' en van DNA-volgordes van reeds eerder geselecteerde gekloneerde fragmenten werden *in silico* gelanceerd op het genoom van *P. infestans*. Dit leidde tot de afbakening van een beperkt gebied van 800 kb waarop zeven genen liggen met eigenschappen die typisch zijn voor een oomyceten-*Avr*-gen (Figuur 2). Deze zeven genen coderen voor een uitgescheiden eiwit met een geconserveerd RXLR-dEER-motief in het amino-terminale deel en een variabel carboxy-terminaal deel. Elk van deze zeven RXLR-effectorgenen kan een kandidaat zijn voor *Avr1*. Ze werden nader gekarakteriseerd met bioinformatica-analyses gericht op Hidden Markov Model (HMM) -scores van het RXLR-mo-



Figuur 2. Identificatie van kandidaat-Avr1-genen. Bij het lanceren van een zestal Avr1-geassocieerde merkers op het Phytophthora infestans-genoom bleken er vier terecht te komen op supercontig 51. De vier merkers (in zwarte blokken) markeren een regio van 800 kilobasen waarop zeven RXLR-dEER-genen liggen. Het RXLR-dEER-motief is een karakteristiek onderdeel van een oömyceten-avirulentiefactor. De grijze blokken markeren drie, respectievelijk, twee RXLR-dEER genen die sequentiehomologie vertonen en mogelijk afstammen van hetzelfde oergen.

Tabel 1. *De zeven RXLR-genen die in de 800 kb regio op supercontig 51 liggen.*

Kandidaat-*Avr1*-gen	Coördinaten op supercontig 51	RXLR-dEER-motief en omgevende aminozuur-residuen	HMM-score van RXLR-dEER-motief [1]	Grootte van het eiwit (aminozuur)	Aantal W-Y-L-motieven 2
PiRxLRdEER_386	374802-375425	RGGGARQLRTATMSDDEARVSKLP	9	208	W(2) Y(1)
PiRxLRdEER_173	708835-710868	ASSSTRLLRKNSTVDLVGEERAPSIV	16	678	W(7) Y(6) L(6)
PiRxLRdEER_198	757631-758125	QNSSTKLLRYTDAVDIVDEERAPILE	15	165	W(1) Y(1) L(1)
PiRxLRdEER_179	853408-854931	ASSSTRLLRKNSTVDLVGEERAPSVV	16	508	W(5) Y(5) L(3)
PiRxLRdEER_70	889786-890511	YATTERLLRAHSSDKEEQKEEEERAISIN	20	242	W(2) Y(1) L(1)
PiRxLRdEER_300	910183-910908	SVTTKRLLRAHISGKEEGTEQEEQRGISIN	12	242	Y(1) L(1)
PiRxLRdEER_301	943349-943864	AIGNTRYLRAQPSNQEDEDRSFAVL	12	172	none

[1] De HMM van het RXLRdEER-motief is afgeleid van RXLRdEER regio's in 1307 RXLRdEER-eiwitten in *P. sojae*, *P. ramorum* en *P. infestans*

[2] De aantallen van elk geïdentificeerd motief in het C-terminaal domein is aangegeven tussen haakjes.

tief, en voorspellingen over de aanwezigheid van W, Y en L motieven in het carboxy-terminale deel (Tabel 1). Dit zijn motieven die vernoemd zijn naar de aminozuren tryptofaan (W), tyrosine (Y) en leucine (L) die op geconserveerde plaatsen in deze motieven voorkomen. Klonering en functionele analyses op basis van transiënte expressie-essays in planten die het resistentiegen *R1* hebben, kunnen aantonen of één van deze zeven kandidaten daadwerkelijk *Avr1* is.

Diversiteit in de *P. infestans*-populatie in Noord China

Om te onderzoeken in hoeverre genotypische diversiteit van *P. infestans*-isolaten gecorreleerd kan worden met fenotypische diversiteit, in het bijzonder de diversiteit van fysio-specifieke avirulentie, werden isolaten die tussen 1997 en 2003 verzameld zijn in Noord China, met name in Binnen-Mongolië, nader gekarakteriseerd. Alle isolaten hadden het A1-paringstype, het mitochondriale DNA-haplotype IIa en eenzelfde DNA-vingerafdruk op basis van 'Simple Sequence Repeat' (SSR) -merkers. Het SSR genotype, SG-01-01, verschilde van dat van de referentie-isolaten. In DNA-vingerafdrukken op basis van AFLP-merkers werd wel wat variatie gevonden: acht AFLP-genotypen verdeeld over twee clusters. In tegenstelling tot de redelijk uniforme DNA-vingerafdrukken waren de virulentie-spectra zeer divers en was er virulentie voor alle *R*-genen in de differentiële set (*R1 – R11)*. Deze studie toont aan dat de *P. infestans*-populatie in Noord China waarschijnlijk tot een klonale lijn behoort die verschilt van de 'oude' US-1-lijn die tot 1980 wereldwijd domineerde. Het vóórkomen van vele verschillende fysio's in een populatie die overwegend uniform is wat betreft DNA-merkers wordt bediscussieerd in het kader van recent verworven inzichten in de moleculaire determinanten van avirulentie in *P. infestans* en hun rol in de 'gen-om-gen' -interactie met aardappel.

Tenslotte

In het laatste hoofdstuk van het proefschrift worden de gevolgen van de vindingen bediscussieerd met de nadruk op RXLR-dEER-effectoren, de klonering van *Avr*-genen, diversiteit van virulentie en duurzame resistentie tegen de aardappelziekte. Door verschillende kloneringstrategieën te combineren is het mogelijk de isolatie van potentiële *P. infestans-Avr*-genen te versnellen. Bovendien zullen screeningen die gebruik maken van 'high throughput'-systemen de identificatie van de met de effectoren corresponderende *R*-genen mogelijk maken. De hoge diversiteit in virulentie die gevonden wordt in *P. infestans*-veldisolaten, zelfs binnen een klonale lijn, zou gecorreleerd kunnen zijn met het gegeven dat RXLR-effectorgenen de snelst evoluerende genen zijn in het genoom van *P. infestans*. Alles wijst erop dat het genereren van duurzame resistentie tegen de aardappelziekte een nog grotere uitdaging is dan eerder werd aangenomen.

Publicaties op basis van het proefschrift

Guo, J, van der Lee, T, Qu, DY, Yao, YQ, Gong, XF, Liang, DL, Xie, KY, Wang, XW & Govers, F (2009) *Phytophthora infestans* isolates from Northern China show high virulence diversity but low genotypic diversity. Plant Biology 11: 57-67

Guo J, Jiang RHY, Kamphuis LG & Govers F (2006) A cDNA-AFLP based strategy to identify transcripts associated with avirulence in *Phytophthora infestans*. Fungal Genetics and Biology 43: 111-123

Guo J, Weide R, Qu DY, Wang XW, Xie KY & Govers F (2005) Two AFLP markers linked to avirulence gene *Avr1* in *Phytophthora infestans*. Scientia Agricultura Sinica, 38(9): 1801-1804 (In het Chinees)

Guo J, Qu DY, Wang XW, Jin LP, Xie KY, Jiang RHY & Govers F (2005) Identification of candidate expressed sequences associated with race-specific avirulence genes by cDNA-AFLP Acta Horticulturae Sinica, 32(1): 44-48 (In het Chinees)

Guo J, Qu DY, Wang XW, Jin LP & Xie KY (2005) Advances in molecular genetics of potato late blight pathogen *Phytophthora infestans* Plant Protection, 31(2): 9-13 (In het Chinees)

van Poppel PMJA, Guo J, van de Vondervoort PJI, Jung MWM, Birch PRJ, Whisson SC & Govers F 2008 The *Phytophthora infestans* avirulence gene *Avr4* encodes an RXLR-dEER effector. Molecular Plant-Microbe Interaction 21: 1460-1470

Stelling:
Als een onderzoeker complexe materie te lijf gaat, moet hij de volgende woorden van Albert Einstein in gedachten houden:
"Alles moet zo eenvoudig mogelijk gemaakt worden, maar niet eenvoudiger".

PROMOTIES

Het Phytophthora infestans-avirulentiegen PiAvr4 en zijn tegenhanger in aardappel, het resistentiegen R4

Pieter M.J.A. van Poppel

Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen University en Centre for BioSystems Genomics, Wageningen; e-mail: pieter.vanpoppel@gmail.com

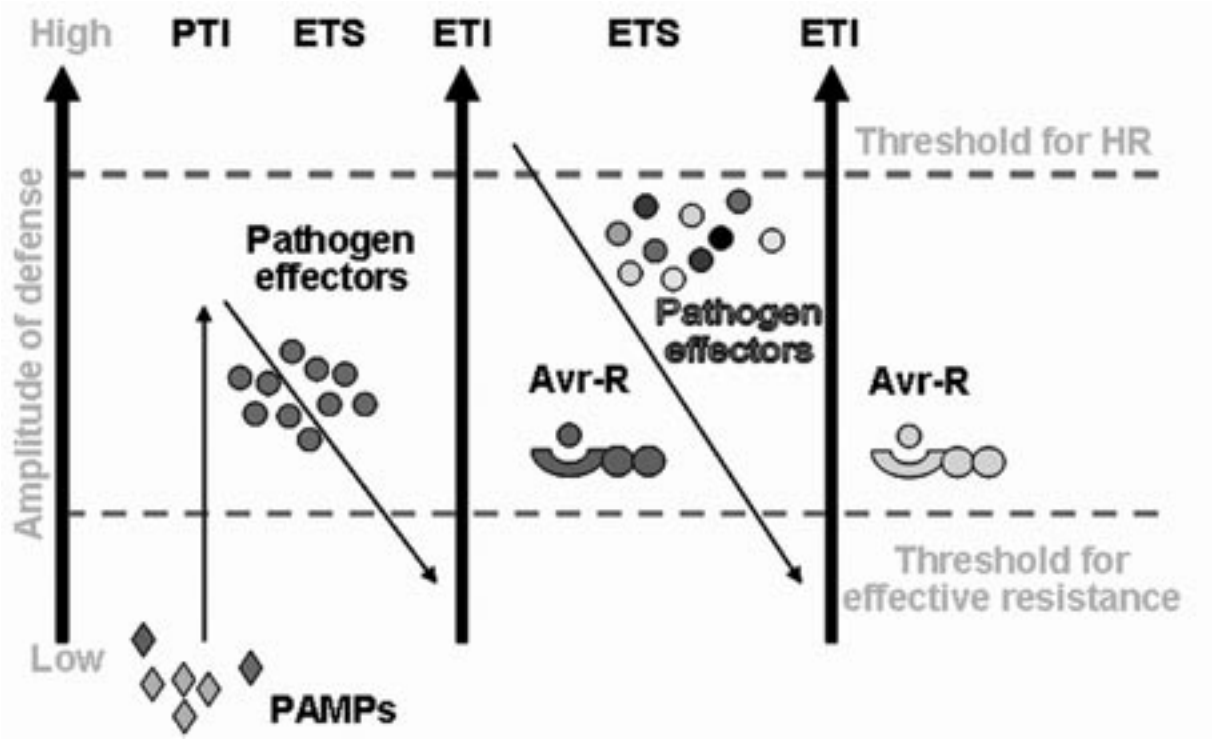
Op 4 februari 2009 promoveerde Pieter M.J.A. van Poppel aan Wageningen University op een proefschrift getiteld 'The *Phytophthora infestans* avirulence gene *PiAvr4* and its potato counterpart *R4*'. Promotoren waren Prof.dr.ir. F. Govers en Prof.dr.ir. P.J.G.M. de Wit, beiden verbonden aan de leerstoelgroep Fytopathologie van Wageningen Universiteit. Het onderzoek, dat plaatsvond bij bovengenoemde leerstoelgroep, werd financieel ondersteund door het Centre for BioSystems Genomics, dat een onderdeel is van het Netherlands Genomics Initiative en de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). De volledige tekst van het proefschrift is als pdf file beschikbaar in de digitale bibliotheek van Wageningen University (http://edepot.wur.nl/163).

Inleiding

De aardappelziekte, die wordt veroorzaakt door de oömyceet *Phytophthora infestans*, is wereldwijd een van de grootste problemen in de aardappelteelt. In de afgelopen jaren zijn nieuwe instrumenten en genomische databanken ontwikkeld voor verschillende oömycete plantpathogenen, zoals voor verschillende soorten binnen de genera *Phytophthora*, *Hyaloperonospora*, *Pythium* en *Aphanomyces*. Dit was een enorme stimulans voor onderzoek aan oömyceten en heeft geleid tot de identificatie van genen die betrokken zijn bij diverse biologische processen, zoals voortplanting, signaaloverdracht en pathogenese.
Een van de methoden die aardappelveredelaars gebruiken voor het verkrijgen van rassen die resistent zijn tegen *Phytophthora infestans* is het inkruisen van resistentie uit wilde aardappelsoorten in de gecultiveerde aardappel, *Solanum tuberosum*. De ziekteverwekker is echter vaak in staat deze resistentie te doorbreken met als gevolg dat snel na de invoering van nieuwe cultivars de resistentie verdwenen is. Om te weten welke mechanismen ten grondslag liggen aan dit verlies van resistentie is het van groot belang om inzicht te krijgen in effectoren die het pathogeen produceert. Volgens het gen-om-gen-model coderen avirulentie (*Avr*) -genen voor effectoren die afweerreacties in de plant activeren. Zo'n afweerreactie treedt alleen op als er een passend resistentie-eiwit is en de plant dus beschikt over het juiste resistentie (*R*) -gen (Figuur 1). Dit proefschrift beschrijft enerzijds de identificatie van een *P. infestans-Avr*-gen, in het bijzonder de avirulentie- en effector-activiteit, de domeinstructuur en de subcellulaire lokalisatie van het Avr-eiwit, en anderzijds de specificiteit van het bijbehorende aardappel-*R*-gen.

Het Avr4-gen codeert voor een RXLR-dEEReffector-eiwit

PiAvr4, een gen dat codeert voor een RXLR-dEER-effector-eiwit (Figuur 2A), werd geïsoleerd met behulp van AFLP-merkers waarmee BAC-klonen werden geselecteerd, en cDNA-AFLP-merkers voor identificatie van kandidaatgenen. Transformatie van fysio 4-*P. infestans*-isolaten met *PiAvr4* resulteerde in transformanten die avirulent waren op de *R4*-aardappelkloon die onderdeel uitmaakt van de Mastenbroek differentiële set (kloon Ma-R4)(Figuur 3). Bovendien resulteerde *in planta*-expressie van *PiAvr4* in een overgevoeligheidsreactie op kloon Ma-R4, maar



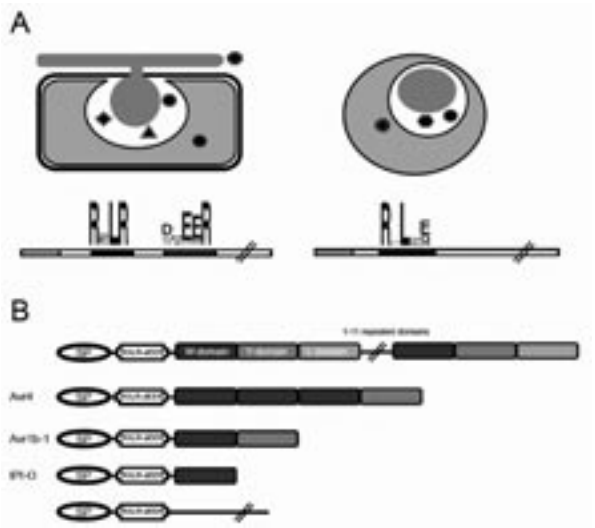
Figuur 1. Het zig-zagmodel zoals gepresenteerd door J.D.G. Jones en J.L. Dangl in Nature (2006, vol. 444, pag. 323-329), illustreert de sterkte van de verdediging van een waardplant tegen aanval door een pathogeen en de daaropvolgende wapenwedloop. De plant herkent pathogeen-geassocieerde moleculaire patronen (PAMPs). De herkenning van deze PAMPs leidt tot immuniteit (PTI: pathogen triggered immunity), wat resulteert in remming van de groei van het pathogeen. Dit pathogeen zal de PTI daarom willen onderdrukken met behulp van zogenoemde effectoren. Die effectoren veroorzaken het verlies van resistentie in de plant (ETS: effector triggered susceptibility). Als reactie daarop ontwikkelt de plant resistentieeiwitten (veelal NBS-LRR-eiwitten) die specifiek de effectoren van deze ziekteverwekker herkennen. Dit laatste veroorzaakt dan weer een immuniteit (ETI: effector triggered immunity), die visueel zichtbaar is als een overgevoeligheidsreactie (HR). Het pathogeen zal op deze nieuwe situatie anticiperen door de effectoren aan te passen waardoor de ETI omzeild wordt.

niet op *r0*-aardappelplanten zoals Bintje. Hiermee is bewezen dat *PiAvr4* het avirulentiegen is dat een gen-om-gen-interactie heeft met het *R4*-gen in de aardappelkloon Ma-R4. In andere geïdentificeerde avirulentie-eiwitten zijn één of enkele aminozuurveranderingen in het eiwit vaak al voldoende om de avirulentiefunctie te verliezen. In het geval van *PiAvr4*, hebben fysio 4-isolaten mutaties die een verschuiving geven in het open leesraam, hetgeen resulteert in een klein eiwit dat niet functioneel is als avirulentiefactor.

Herkenning van het Avr4-eiwit door resistentiegen R4

Genen die behoren tot de RXLR-dEER-effectorenfamilie, zoals het hierboven beschreven *PiAvr4*, evolueren zeer snel. De selectieve druk is voornamelijk gericht op het deel dat codeert voor de C-terminus. Ondanks deze selectieve druk heeft de meerderheid van de RXLR-dEER-eiwitten herkenbare C-terminale motieven, genaamd W, Y en L en vernoemd naar aminozuren tryptofaan (W), tyrosine (Y) en leucine (L) die op geconserveerde plaatsen in deze motieven voorkomen (figuur 2B). Zo heeft de effector PiAvr4 drie W-motieven (W1, W2 en W3) en een enkel Y-motief. Deze verschillende motieven werden, ingebed in de omliggende regio's, getest voor avirulentieactiviteit op Ma-R4-planten. Agroinfectie met constructen die een W2-motief in combinatie met hetzij een W1 of W3-motief bevatten resulteerde in een overgevoeligheidsreactie in de Ma-R4-kloon en niet in Bintje. Daarnaast werd aangetoond dat het *PmirAvh4*-gen uit *Phytophthora mirabilis,* dat homoloog is aan *PiAvr4*, ook in staat is zo 'n overgevoeligheidsreactie te veroorzaken op een Ma-R4-aardappelkloon.

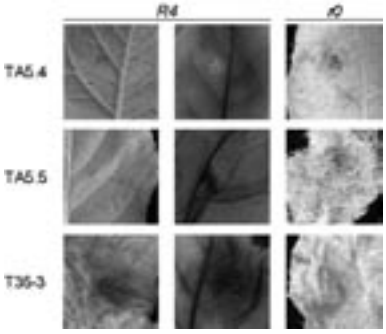
PROMOTIES



Figuur 2. A. De infectiestrategieën van plantpathogene oömyceten en de malariaparasiet Plasmodium vertonen verscheidene overeenkomsten. Oömyceten penetreren plantencellen met behulp van haustoria (links). Plasmodium leeft in rode bloedcellen in een parasitofore vacuole (PV) (rechts). Zowel het haustorium en de PV zijn omringd door een membraan die door de gastheercel zelf is gevormd. De ziekteverwekkers scheiden effectoren uit die naar de gastheercel worden getransporteerd. Die effectoren zijn daartoe uitgerust met een speciaal motief, een RXLR-motief in oömyceten en een PEXEL/VTS-motief in Plasmodium. Dit motief bevindt zich in het N-terminale deel van het eiwit aansluitend aan het signaalpeptide (aangegeven in lichtgrijs). Het dEER-motief is aanwezig in de meeste maar niet alle oömycete RXLR-effectoren. De conservering van bepaalde aminozuren in deze motieven wordt geïllustreerd door de grootte van de letters in de sequentie-logo s.
B. De C-terminale regio in RXLR-dEER-effectoren is zeer divers, zowel in aminozuurvolgorde als in lengte en bevat diverse, zichzelf herhalende motieven. Er worden drie motieven onderscheiden die vernoemd zijn naar een geconserveerd aminozuur (W, Y of L). De motieven kunnen voorkomen in verschillende combinaties. Soms ontbreken een of meerdere motieven of is geen enkel motief herkenbaar. De figuren illustreren de variatie in bekende avirulentie-eiwitten. PiAvr4 en IPI-O zijn Phytophthora infestans-effectoren terwijl Avr1b-1 een Phytophthora sojae-effector is.

In vivo-localisatie van de RXLR-dEER-effectoren Avr4 en IPI-O

Van een aantal *Phytophthora*-RXLR-dEER-effectoren is aangetoond dat ze gericht in de cellen van de gastheerplant afgeleverd worden en dat het RXLR-dEER-motief vereist is voor deze translocatie. Om te onderzoeken of ook Avr4 getransporteerd wordt naar de gastheercel werd een fysio 4-*P. infestans*-stam getransformeerd met een construct dat codeert voor PiAvr4 met aan de C-terminus een rood fluorescerend eiwit (mRFP). Op deze manier kon met behulp van fluorescentie-microscopie in deze transformanten specifieke mRFP-fluorescentie worden waargenomen. Om de ontwikkeling van de infectie microscopisch te kunnen volgen werd gebruikt gemaakt van geëtioleerde *in vitro* geteelde aardappelplantjes die werden geïnoculeerd met *P. infestans*-zoösporen. Deze nieuwe experimentele opzet heeft als voordeel dat de autofluorescentie van chlorofyl, die de fluorescentie van mRFP kan overschaduwen en dus de microscopische analyse in groen plantenweefsel verstoort, niet aanwezig is. Het gebrek aan chlorofyl bleek de infectie niet te verstoren; zoösporen vormden cysten en ontkiemden, en mycelium was in staat de geëtioleerde weefsels te penetreren. Met behulp van fluorescentie-microscopie kon in de transformanten specifieke mRFP-fluorescentie worden waargenomen in het topje van de kiembuis van kiemende cysten. Tijdens infectie van de geëtioleerde aardappelplantjes bleek fluorescentie gelokaliseerd te zijn aan de basis van haustoria. Haustoria zijn zeer gespecialiseerde voedingsstructuren die nauw verbonden zijn met de plantencel en die mogelijk een rol hebben in het uitscheiden van effectoren naar de gastheercel.



Figuur 3. Phytophthora infestans-isolaten met PiAvr4 zijn avirulent op aardappel-planten met resistentiegen R4Ma. P. infestans-isolaat T35-3 is virulent op de aardappelrassen Bintje (r0, zonder bekende resistentie) and Cebeco44-31-5 (met resistentiegen R4Ma). Dit isolaat werd getransformeerd met het avirulentiegen PiAvr4. Twee transformanten (TA5.4 and TA5.5) waarvan PiAvr4 in het genoom geïntegreerd is, blijven virulent op Bintje maar zijn avirulent geworden op R4Ma planten. De R4Ma bladeren in de middelste kolom zijn dezelfde bladeren als in de linker kolom maar zijn gekleurd met trypaanblauw om de kolonisatie zichtbaar te maken.

R4-aardappelklonen herkennen verschillende fysio's

In het verleden zijn twee verschillende aardappelklonen ontwikkeld als R4-differentiële kloon. De differentiële set, ontwikkeld in Nederland door Mastenbroek, bevat kloon Cebeco-44-31-5 (Ma-R4) en de differentiële set ontwikkeld door Black in Schotland bevat kloon 1563 c (14) (Bl-R4). Virulentietoetsen met verschillende *P. infestans*-isolaten toonden aan dat de Bl-R4-kloon gevoelig is voor alle isolaten die avirulent zijn op kloon Ma-R4. Slechts één enkel isolaat bleek avirulent te zijn op kloon Bl-R4, maar virulent op Ma-R4. Bovendien vertoonde de Ma-R4-kloon, maar niet de Bl-R4-kloon, overgevoeligheid als reactie op kunstmatige expressie van *PiAvr4* in bladeren met behulp van PVX als vector. Vergelijkbaar met *R3* lijkt *R4* niet een eenduidig, enkel *R*-gen te zijn. De genen *R3a* en *R3b* liggen op één locus, maar of dit ook het geval is voor de twee *R4*-genen (respectievelijk benoemd als $R4^{Ma}$ en $R4^{Bl}$) moet nog worden onderzocht. Analyse van twee onafhankelijke aardappelpopulaties toonde aan dat *R4*-resistentie tegen avirulente *P. infestans*-isolaten 1:1 uitsplitst in beide F1-populaties and dit suggereert dat $R4^{Ma}$-resistentie wordt bepaald door een enkel dominant allel.
Meer diepgaande studies naar de herkenning van Avr4 door het corresponderende R-eiwit worden belemmerd doordat het $R4^{Ma}$-resistentiegen nog niet geïsoleerd is. 'Nucleotide Binding Site (NBS) profiling' werd gebruikt voor het genereren van merkers gekoppeld aan $R4^{Ma}$. NBS profiling is gebaseerd op PCR-amplificatie van geconserveerde NBS-motieven in *R*-genen en *R*-genhomologen. Voor een 'Bulked Segregant Analysis' (BSA), werd het DNA van respectievelijk resistente en gevoelige nakomelingen uit een F1-populatie gebundeld en gebruikt als startmateriaal voor NBS profiling. In de BSA werden verscheidene kandidaat-merkers gevonden. Vervolgens werden alle beschikbare nakomelingen getest en werd één enkel fragment gevonden dat met de $R4^{Ma}$ weerstand overerft. Nader onderzoek moet uitwijzen of deze merker bruikbaar is voor isolatie van het $R4^{Ma}$ resistentiegen.

Tenslotte

Zoals beschreven in de inleiding en de algemene discussie van het proefschrift zijn de afgelopen jaren, dankzij de genomica, veel nieuwe genen ontdekt in plantpathogene oömyceten. Van een aantal *Phytophthora*- en valse meeldauwsoorten die in meer detail onderzocht zijn, fungeren er enkele als model voor onderzoek aan oömyceet-plant interacties. Een inventarisatie van het secretoom van oömyceten heeft geleid tot de indentificatie van een grote familie van RXLR-dEER-effectoren die bestaat uit snel evoluerende eiwitten waartoe alle tot nu toe geïdentificeerde *Phytophthora*-avirulentie-eiwitten behoren. Recentelijk is aangetoond dat het RXLR-dEER-motief zorgt voor de translocatie van effectoren naar de gastheercel. De experimentele resultaten beschreven in het proefschrift dragen bij aan een beter inzicht in de moleculaire basis van gen-om-gen-interacties en de rol van RXLR-dEER-effectoren in deze interacties. Het is evident dat *P. infestans* verschillende tactieken gebruikt om herkenning van een RXLR-dEER-effector door een R-eiwit te omzeilen. Deze kennis is bepalend voor de strategie die gebruikt wordt om via (moleculaire) resistentieveredeling duurzame resistentie tegen de aardappelziekte te verkrijgen.

Publicaties op basis van het proefschrift

Bouwmeester, K, van Poppel, PMJA & Govers, F (2009) Genome biology cracks enigmas of oomycete plant pathogens. In: Annual Plant Reviews – Molecular Aspects of Plant Disease Resistance (JE Parker, ed), Wiley-Blackwell 34: 102-133

van Poppel PMJA, Guo J, van de Vondervoort PJI, Jung MWM, Birch PRJ, Whisson SC & Govers F (2008) The *Phytophthora infestans* avirulence gene *Avr4* encodes an RXLR-dEER effector. Molecular Plant-Microbe Interaction 21: 1460-1470

van Poppel PMJA, Jiang RHY, Śliwka J & Govers F (2009) Recognition of *Phytophthora infestans* Avr4 by potato R4 is triggered by C-terminal domains comprising W motifs. Molecular Plant Pathology 10: 611–620

van Poppel PMJA, Huigen, D-J & Govers F (2009) Differential recognition of *Phytophthora infestans* races in potato *R4* breeding Lines. Phytopathology 99 (10): 1150-1155

De auteur is sinds mei 2008 werkzaam als moleculair veredelaar bij De Ruiter Seeds in Bergschenhoek.

Stelling:
De resultaten van resistentietoetsen zijn nietszeggend als gegevens over de identiteit van de gebruikte isolaten van het pathogeen ontbreken; zelfs informatie over het fysio is niet afdoende.

PROMOTIES

KNPV-werkgroep Phytophthora & Pythium

Bijeenkomst van 26 maart 2009 te Delfgauw

Een gezond dieet en goed uiterlijk. Een discussie over morfologie en taxonomie van Phytophthora en het koolstofmetabolisme van oömyceten

Henk Brouwer, Arthur de Cock en Ronald de Vries

Centraal Bureau voor Schimmelcultures (CBS), Utrecht

Het eerste deel van de presentatie ging over de FES-database *Phytophthora*. Dit is een database in aanbouw met gegevens over groeieigenschappen, waardplanten, geografische verspreiding en moleculaire en morfologische kenmerken van *Phytophthora* spp. De database zal uiteindelijk gegevens bevatten van alle bekende *Phytophthora*-soorten. De FES-database is gebaseerd op een vergelijkende studie, waarbij alle isolaten zo veel mogelijk onder dezelfde omstandigheden bekeken zijn. De database kan gebruikt worden voor identificatie maar ook als naslagwerk.
Het tweede deel van de presentatie ging over het koolstofmetabolisme van oömyceten. Het koolstofmetabolisme van een organisme kan veel vertellen over de ecologische niche die het organisme inneemt. Een belangrijke ontwikkeling van de laatste jaren is het beschikbaar komen van volledige *Phytophthora*- en *Pythium*-genomen. Dit geeft nieuwe mogelijkheden om het koolstofmetabolisme van oömyceten te onderzoeken. We hebben gegevens verzameld uit groeiproeven met *Pythium ultimum* op media die elk een andere koolstofbron bevatten. Door vervolgens het genoom van *P. ultimum* te screenen op aanwezigheid van genen die coderen voor enzymen die deze substraten afbreken, willen we kijken of er een correlatie is tussen aanwezigheid van deze genen en de resultaten uit de groeiproeven.

Uitbreiding van een biotoets voor Phytophthora cactorum in aardbei naar een toets voor ziektewering

Jan Lamers

PPO - Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten, Lelystad

Tweemaal is ervaring opgedaan met een biotoets voor *Phytophthora cactorum* in aardbei. Potgrond werd o.a. gemengd met havermout, geautoclaveerd en beënt met *P. cactorum*. Nadat het medium goed was doorgroeid werd het gebruikt als inoculum in een dosering van 10 % met potgrond waarop jonge aardbeiplanten werden gezet. Na zes dagen werden de eerste symptomen zichtbaar en na zestien tot dertig dagen waren de controleplanten volledig aangetast. De chemische behandeling met Paraat resulteerde na zestien dagen in weinig aantasting door *P. cactorum*.
Een veldproef met dezelfde dosering inoculum per plant gaf pas na vijf weken de eerste symptomen van verwelking te zien. In deze veldproef bleek de geadviseerde toepassing van Paraat tot betrouwbaar minder aantasting te leiden, in tegenstelling tot Aliette. Verder bleek een rijenbehandeling even effectief als een volveldsbehandeling. Dit leidt tot een besparing van 67% op het middelgebruik. In een discussie werd ingegaan op de omvorming van de toets naar een toets voor ziektewering.

Pythium spp. in de tropische aërobe rijstteelt

Evelien Van Buyten, Arne Steelandt en Monica Höfte

Laboratorium voor Fytopathologie, Universiteit Gent, België

Rijst (*Oryza sativa* L.) is het belangrijkste voedingsgewas voor meer dan drie miljard mensen, voornamelijk in Azië en Afrika. In Azië neemt de geïrrigeerde rijst in ‘paddyfields’ ongeveer 55% van de rijstteeltoppervlakte in en dit hoog

renderende teeltsysteem draagt voor 75% bij tot de totale productie. Wegens de dalende watervoorraad wordt de duurzaamheid van dit teeltsysteem bedreigd, wat problematisch is gezien de aanhoudende populatiestijging in Azië. Spaarzamer omgaan met irrigatiewater, zonder aan productiviteit in te boeten, is mogelijk via de teelt van aërobe rijstvariëteiten. Daarom werd een aëroob rijstteeltsysteem ontwikkeld voor gematigde regio's zoals China en Brazilië. Jammergenoeg blijkt dit systeem niet te werken onder tropische omstandigheden, wegens een zogenaamde 'soil sickness' van onbekende etiologie met opbrengstverliezen tot honderd procent na het eerste jaar bij een continue teelt.
Het International Rice Research Institute (IRRI, Filippijnen) heeft recent een groot aantal *Pythium*-isolaten geïsoleerd uit geïnfecteerde aërobe rijstplanten, afkomstig van verschillende rijstvelden in de Filippijnen. Uit voorlopige pathogeniteitstesten bleek de meerderheid van deze isolaten zeer pathogeen op aërobe rijst en daarom leek het ons interessant om de identiteit van deze sooten na te gaan. Vier morfologische types konden onderscheiden worden, die op basis van ITS, COX II en βtubuline sequencing in vijf verschillende *Pythium*-soorten werden onderverdeeld: *P. arrhenomanes*, *P. graminicola*, *P. inflatum* en *P. torulosum/catenulatum*. *In vivo* en *in vitro* pathogeniteitstesten werden uitgevoerd met een selectie van de isolaten, waaruit bleek dat voornamelijk *P. arrhenomanes* en *P. graminicola* pathogene eigenschappen bezitten ten opzichte van de aërobe rijstvariëteit 'Apo'. Deze resultaten geven aan dat de twee bovenstaande *Pythium*-soorten, naast abiotische en andere biotische factoren, verantwoordelijk kunnen zijn voor de geobserveerde 'soil sickness'.

FES-project Detectie Phytophthora met behulp van padlock probes en micro-array

Peter Bonants[1], Cor Schoen[1], Arthur de Cock[2], Henk Brouwer[2], Hans de Gruyter[3] en Ellis Meekes[4]

[1] *Plant Research International (PRI), Wageningen*
[2] *Centraal Bureau voor Schimmelcultures (CBS), Utrecht*
[3] *Plantenziektenkundige Dienst (PD), Wageningen*
[4] *Naktuinbouw, Roelofarendsveen*

De laatste jaren heeft de ontwikkeling van (moleculaire) detectiemethoden van planten-pathogenen een hoge vlucht genomen en inmiddels vinden deze methoden hun weg naar toepassing in de praktijk. Werd in het begin alleen conventionele PCR ingezet voor moleculaire detectie, momenteel vindt real-time PCR met diverse probes meer en meer ingang.
In het kader van het FES-programma 'Versterking infrastructuur plantgezondheid' worden talloze identificatie- en detectiemethoden ontwikkeld. Eén ervan is de ontwikkeling van een multiplex-*Phytopthora*-detectiemethode. Detectie van *Phytophthora* speelt een belangrijke rol bij het internationale handelsverkeer, maar ook in het openbaar groen. Er worden steeds meer *Phytophthora*-soorten beschreven. Hiervoor zijn nog geen goede detectiemethoden ontwikkeld. Dit project beoogt een diagnostische methode te ontwikkelen die toe te passen is *in planta*, en ook de meest recent beschreven (quarantaine-) soorten omvat. Dit zal leiden tot de ontwikkeling van een generieke *Phytophthora*-detectiemethode gevolgd door een *Phytophthora*-identificatiemethode. Er zal rekening gehouden worden met het geslacht *Pythium*, dat nauw verwant is aan *Phytophthora*, en voor *in planta*-toepassingen voor valse meeldauwgeslachten.
Op basis van DNA-sequentiegegevens (verkregen in WP2 van FES Schimmels en beschikbaar in internationale databases) zal een generieke TaqMan PCR-test voor *Phytophthora* worden ontwikkeld en gevalideerd. Op basis van sequentieverschillen zullen vervolgens 'padlock probes' voor vijftien tot twintig voor Nederland relevante *Phytophthora*-soorten worden ontwikkeld. De lijst zal worden samengesteld in nauw overleg met CBS en PD. Er zal een micro-arrayplatform worden opgezet om de individuele *Phytophthora*-specifieke 'padlock probes' te identificeren. Het kostenaspect van de te gebruiken procedure zal worden meegenomen in het project. De methode zal worden ontwikkeld door PRI. Validatie van de ontwikkelde methodes speelt een belangrijke rol in dit project en het te schrijven validatieplan zal door het Nationaal Referentie Laboratorium van de PD (PD-NRL) worden goedgekeurd. De methodevalidatie zal worden uitgevoerd door de ontwikkelaars van de methoden. Implementatie bij de uiteindelijke gebruikers (keuringsdiensten, PD-NRL, diverse laboratoria) maakt ook onderdeel uit van het werkplan en de eindgebruikers participeren dan ook als partner/onderaannemer in het voorstel en worden direct betrokken bij de opzet van het project. Zij zijn ook direct betrokken bij de ontwikkeling en validatie van de methoden als full-partner.

De volgende bijeenkomst van de werkgroep *Phytophthora* en *Pythium* is op donderdag 18 maart 2010.

KNPV-werkgroep Bodempathogenen en Bodemmicrobiologie

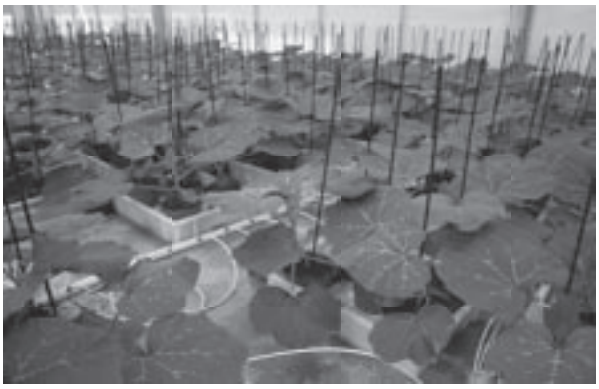
80e bijeenkomst, op 23 april 2009 bij WUR-Glastuinbouw en FloraHolland in Bleiswijk.

Optimaliseren van biotoetsen voor het meten van bodemweerbaarheid van Verticillium dahliae en Pythium spp.

Harm Schreuders en André van der Wurff

Wageningen UR Glastuinbouw

In de grondgebonden teelten is de bestrijding van ziektes een lastig probleem doordat steeds meer chemische bestrijdingsmiddelen niet meer gebruikt mogen worden. Daarnaast zijn milieuvriendelijke oplossingen belangrijk.
De competentie van de bodem om ziekten en plagen te onderdrukken wordt hierdoor steeds interessanter. De biotoets is op dit moment de enige manier om bodemweerbaarheid te meten.
In een biotoets wordt een ziekteverwekker of plaag toegevoegd aan een pot met grond en een vatbaar gewas. De snelheid waarmee het vatbare gewas symptomen laat zien is een maat voor de bodemweerbaarheid. Op dit moment wordt binnen Wageningen UR Glastuinbouw onderzoek gedaan naar de oorzaak van verschillen in bodemweerbaarheid van *Verticillium dahliae*, *Pythium* spp. en *Meloidogyne incognita* in kasgronden afkomstig van de teelt van chrysant en biologische tomaat (projecten LNV BO-06 en BO-04 *resp.*).
In 2009 is een afstudeerproject van de opleiding Tuin- & Akkerbouw aan Hogeschool INHolland uitgevoerd om de biotoetsen te optimaliseren. In dit project is een systeem ontwikkeld dat de vochtigheid van de grond in de biotoetsen constant houdt. De potten worden in bakken op een bevochtigingdoek geplaatst. Het doek wordt door middel van druppelaars vochtig gehouden. Controle van het systeem voor- en tijdens de biotoets is belangrijk. Uit proeven blijkt dat een blok oase onderin de pot de vochtigheid van de grond het beste in stand houdt. Dit is vooral belangrijk in langdurende biotoetsen, zoals voor *Verticillium dahliae*. Paprika en komkommer blijken de beste toetsplanten voor *Verticillium* en *Pythium* respectievelijk. Geschikte waardplanten laten snel, en duidelijke symptomen zien, worden niet te groot en zijn niet vatbaar voor andere ziekten en plagen die in kasgronden aanwezig kunnen zijn. Omdat er in het lopend onderzoek gebruik wordt gemaakt van kasgronden is een achtergrondbesmetting met bijvoorbeeld aaltjes een probleem. Een combinatie van aaltjes en *Verticillium* heeft namelijk een sterk synergistisch effect op de snelheid van uitval van de waardplant. Door kasgrond te verdunnen met steriele kasgrond, en door aaltjesresistente planten te nemen kan een onevenredig effect van aaltjes mogelijk worden voorkomen.
Als laatste is er gekeken of de bodemweerbaarheid gemeten kon worden met behulp van waterige bodemextracten op agarplaten en werden biotoetsen gevalideerd aan de hand van gronden met bekende bodemweerbaarheid, zoals van project Topsoil (PPO-BBF Lisse) en gronden uit lopend onderzoek. Resultaten hiervan worden halverwege dit jaar verwacht.



Biotoetsen voor het meten van bodemweerbaarheid.

Selectieve druk van saprofytische schimmels op rhizosfeerbacteriën

Wietse de Boer

NIOO-KNAW, Centrum voor Terrestrische Ecologie, Heteren; e-mail: w.deboer@nioo.knaw.nl

De afbraak van organische stof in bodems wordt grotendeels uitgevoerd door schimmels en bacteriën. Dat is een bekend gegeven. Toch is deze dominante rol van zowel schimmels als bacteriën niet vanzelfsprekend: in mariene en aquatische ecosystemen wordt de afbraak van organische stof volledig gedomineerd door bacteriën. Bij de ontwikkeling van het leven op het land hebben schimmels zich een belangrijke rol weten te verwerven als 'decomposers'. Dit wordt vooral toegeschreven aan de hyfe-groeivorm die van belang is om te kunnen exploreren in een niet-water verzadigd systeem en om afgesloten organisch materiaal binnen te kunnen dringen (De Boer *et al.*, 2005).
In z'n algemeenheid kan gezegd worden dat schimmels en bacteriën een verschillende rol hebben bij de afbraak van organische stof. Afbraak van lignocellulose-rijke organische stof komt met name op het conto van schimmels, terwijl bacteriën vooral kleinere, water-oplosbare componenten omzetten. Deze 'niche-differentiatie' tussen schimmels en bacteriën is echter niet volledig. In het hierna beschreven onderzoek wordt vooral ingegaan op het vermogen van schimmels om ook simpele componenten af te kunnen breken. In die hoedanigheid kunnen schimmels dus directe concurrenten van bacteriën zijn.
Voor de wortelomgeving (rhizosfeer) doet zich de volgende situatie voor: componenten die door wortels worden uitgescheiden (exsudaten) zijn vooral suikers, aminozuren en organische zuren. Dit zijn dus bij uitstek substraten voor bacteriën en de dichtheid van bacteriën in de wortelomgeving is dan ook hoog. De vraag is of de rhizosfeerbacteriën alleen onderling concurreren om deze substraten of dat ze zich ook moeten wapenen tegen inmenging van schimmels. In bodems met veel schimmels zou zo'n inmenging kunnen plaats vinden. De daar aanwezige schimmels zijn weliswaar vooral bezig met de afbraak van complexere organische verbindingen, maar daarvoor gebruiken ze extracellulaire enzymen. De componenten die door de enzymen worden afgesplitst zijn voornamelijk oplosbare suikers die door de schimmel worden opgenomen. Als een wortel groeit in zo'n schimmelrijke bodem zullen er dus ook schimmelhyfen in de rhizosfeer aanwezig zijn die de door de wortel uitgescheiden suikers op kunnen nemen. Kortom een grote schimmelbiomassa kan resulteren in opname van wortelexsudaten door schimmels. Om te voorkomen dat wortelexsudaten inderdaad door schimmels worden opgenomen zullen rhizosfeerbacteriën maatregelen moeten treffen. Dit vormt de basis voor de volgende onderzoekshypothese: bij een verhoogde schimmelbiomassa in de rhizosfeer zal er een selectie zijn voor bacteriën met antischimmeleigenschappen.
Deze hypothese is getoetst middels een veld- en een labonderzoek. Voor beide onderzoeken is *Carex arenaria* (zandzegge) de modelplant geweest. De keuze voor zandzegge is gebaseerd op het feit dat deze plant geen associatie heeft met mycorrhiza-schimmels (geen interfererende interacties tussen rhizosfeerbacteriën en mycorrhiza-schimmels) en van nature voorkomt in schimmelarme (zandverstuivingen, duinen) en schimmelrijke (bossen) zandbodems.
Voor het veldonderzoek is de frequentie van ant-schimmeleigenschappen (o.a. productie van schimmelcelwand-afbrekende enzymen en *in vitro*-antagonisme) bepaald voor 'random' bacteriële isolaten uit de rhizosfeer van zandzeggeplanten. De zandzegge-planten waren afkomstig uit zandverstuivingen (schimmel-arm, zoals bevestigd met schimmelbiomassa metingen) en de daarbij gelegen bossen (schimmel-rijk). In alle gevallen was de frequentie van antischimmeleigenschappen van 'bosbacteriën' hoger dan die van'zandverstuivingsbacteriën' (De Boer *et al.*, 2008).
Aangezien resultaten in veldonderzoek ook beïnvloed kunnen worden door andere locatiegebonden factoren, is vervolgens een gecontroleerd onderzoek in het lab gedaan. Hiervoor is gebruik gemaakt van kwartszand dat eerst verrijkt werd met schimmels die veel voorkomen in de standplaatsen van zandzegge: twee *Mucor*-soorten en *Trichoderma harzianum*. Vervolgens werd het zand gemengd met een verdunde bodemsuspensie (bacterieel inoculum) en werden steriele zandzegge-zaailingen geplaatst. De aanwezigheid van *Trichoderma* en een van de *Mucor*-soorten resulteerde in een significant hogere frequentie van rhizosfeerbacteriën met antischimmeleigenschappen in vergelijking met de controle (geen schimmel). Bij *Trichoderma* waren deze eigenschappen specifiek, dat wil zeggen alleen gericht tegen *Trichoderma,* en bij *Mucor* waren ze algemeen, dus ook tegen andere schimmels. De andere *Mucor*-soort gaf geen verhoging van frequentie van antischimmeleigenschappen.
De resultaten van zowel veld- als labonderzoek laten dus zien dat schimmels een selectieve druk kunnen uitoefenen op de eigenschap-

pen van rhizosfeerbacteriën. Dit is niet alleen wetenschappelijk interessant, maar kan ook de basis vormen voor het gebruik van saprofytische schimmels bij de bestrijding van pathogene bodemschimmels.

Proefopzet om het selectieve effect van schimmels op bacteriën in de wortelomgeving te onderzoeken.

Referenties

De Boer W, Folman LB, Summerbell RC & Boddy L (2005) Living in a fungal world: impact of fungi on soil bacterial niche development. FEMS Microbiology Reviews 29: 795-811

De Boer W, de Ridder-Duine AS, Klein Gunnewiek PJA, Smant W & van Veen JA (2008) Rhizosphere bacteria from sites with higher fungal densities exhibit greater levels of potential antifungal properties. Soil Biology and Biochemistry 40:1542-1544

Bodemgezondheid binnen bedrijfssystemen

Gerard Korthals, Marjan de Boer, Leendert Molendijk en Johnny Visser

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

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

Op PPO-proeflocatie Vredepeel (Limburg) is een groot opgezette veldproef aangelegd waarin de effecten van gewasrotaties en diverse teeltmaatregelen op de bodemgezondheid worden getoetst. In 2005 is begonnen met de selectie van een geschikt proefveld waar in ieder geval sprake was van een besmetting met wortellesieaaltjes (*Pratylenchus penetrans*) en bodemschimmels, zoals *Verticillium dahliae*. Vervolgens zijn in het voorjaar van 2006 op het geselecteerde perceel twee gewasrotaties gestart waarbij bij de ene rotatie zoveel mogelijk 'Best Practices' (aaltjesbeheersingsstrategie, gewasrestmanagement etc.) worden uitgevoerd, terwijl dit bij de andere rotatie wordt nagelaten. Beide gewasrotaties liggen bovendien in een geïntegreerde (met inzet van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen) en een volledig biologische variant. Bovenop deze vier bedrijfssystemen zijn in de periode augustus 2006 tot en met het voorjaar 2007 verschillende teeltmaatregelen genomen om de bodemgezondheid van de bedrijfssystemen te beïnvloeden. De volgende maatregelen zijn hiervoor geselecteerd: biologische grondontsmetting, teelt van afrikaantjes, compost, chitine, niet-biologische grondontsmetting, de teelt van gras-klaver, fysische grondontsmetting, de teelt van een biofumigatiegewas, een combinatie van verschillende maatregelen en de onbehandelde controle.
Na aanleg van alle behandelingen zijn in 2007 aardappelen en in 2008 lelies geteeld. Naast opbrengst- en kwaliteitsbepalingen aan aardappel en lelie zijn verschillende andere metingen gedaan, om te onderzoeken wat er in de bodem verandert. Verschillende abiotische karakteristieken van de grond zijn bepaald, zoals de pH, organische stof en belangrijkste nutriënten. Daarnaast zijn diverse biotoetsen in het veld, laboratorium of kas uitgevoerd. Bij deze biotoetsen is gebruik gemaakt van grond verzameld uit de veldproef. Ook zijn verschillende moleculaire technieken, zoals Denaturant Gradiënt Gel Electroforese (DGGE) ingezet om veranderingen in de bodem (bodemleven) te onderzoek.
De eerste aaltjesanalyses laten zien dat er grote significante verschillen zijn ontstaan tussen de verschillende behandelingen en teeltsystemen. De aantallen wortellesieaaltjes lopen uiteen van zeer laag (rond de 5 larven/100 ml voor de combinatie-behandeling) tot relatief hoog (rond de 800 larven/100 ml voor het gras-klaver object). Ook wat de opbrengst en kwaliteit van de aardappelen betreft, geteeld in 2007 na aanleg van de behandelingen, zijn grote verschillen tussen de

behandelingen geconstateerd. In 2008 zijn vervolgens lelies geteeld. Veel van de behandelingen hebben positieve effecten gehad op de opbrengst en kwaliteit van de lelies. Ook de teeltsystemen hebben een duidelijk effect op de opbrengst van lelie. De opbrengst bij het teeltsysteem met Best Practices is betrouwbaar hoger in vergelijking tot het systeem zonder.
In de verschillende biotoetsen zijn positieve resultaten van een aantal behandelingen vastgesteld. Zo bleek onder andere de biologische grondontsmetting een aantal (bodem) pathogenen sterk te onderdrukken. Uit de moleculaire analyses is gebleken dat voor aaltjes en bacteriën consistente patronen gevonden worden, wat erop duidt dat de gekozen behandelingen wezenlijke verschillen veroorzaken in een aantal soorten. Ook de relatie tussen moleculaire bepalingen en aaltjestellingen lijkt veelbelovend voor verdere toepassing. Voor schimmels lijken de verschillen en effecten moeilijker vast te stellen.

Uiteindelijk zullen alle afzonderlijke resultaten één grote dataset gaan vormen om te beoordelen met welke van de maatregelen de bodemgezondheid verbeterd kan worden (wat in dit geval de vermindering van schade aan gewassen door bodemziekten zoals *P. penetrans* betekent). Bovendien zullen de verschillende methodieken mogelijk meer inzicht verschaffen in de onderliggende mechanismen die de bodemgezondheid veranderen. In 2009 wordt het onderzoek voortgezet, en zullen de verschillende behandelingen binnen de vier teeltsystemen opnieuw worden aangelegd.

Biologische grondontsmetting ter bestrijding van Verticillium dahliae en Meloidogyne in de biologische teelt van glasgroenten

Pim Paternotte, Chantal Bloemhard en André van der Wurff

Wageningen UR Glastuinbouw

Verticillium-verwelkingsziekte, veroorzaakt door *Verticillium dahliae* is een toenemend probleem in de biologische teelt van paprika. De problemen met deze ziekte nemen ook toe in (geënte) tomaten. Voortdurend telen van afwisselend paprika en tomaat resulteert in een toenemende ziektedruk in de bodem. De telers hebben beperkte mogelijkheden om gewassen te telen die geen waardplant zijn en de grond te ontsmetten, door stomen. In het verleden zijn goede bestrijdingsresultaten behaald met biologische grondontsmetting (BGO, Blok et al., 2000). In het najaar van 2008 is de effectiviteit van BGO ter bestrijding van *V. dahliae* en *Meloidogyne* getest in twee kassen met een biologische teelt. In oktober is gras tot een diepte van 30-40 cm door de grond gewerkt en zes tot negen weken afgedekt met luchtdicht plastic folie. Vóór het afdekken van de grond met plastic folie zijn eipaketten van *Meloidogyne* in wortels en *V. dahliae* op stukjes stengel in nylon zakjes ingegraven. Bovendien werden grondmonsters genomen om de hoeveelheid vrij levende aaltjes en de hoeveelheid eipakketten te bepalen. Zes tot negen weken na de BGO zijn de zakjes opgegraven en zijn er wederom grondmonsters genomen.
De grondtemperatuur gedurende de BGO was in één kas rond 19 ^{0}C gedurende vier weken en daalde de weken daarna naar 14 ^{0}C. In de andere kas was de temperatuur gedurende de eerste drie weken 14-16 ^{0}C. De weken daarna daalde de temperatuur tot beneden 13^0 C. Anaerobe condities in de grond ontwikkelden zich binnen enkele dagen nadat de grond was afgedekt met plastic folie.
De hoeveelheid *Meloidogyne* verminderde door de BGO met minstens 80%, behalve in de zakjes uit één kas waar geen vermindering werd gevonden. De hoeveelheid levenskrachtige microsclerotiën in zakjes uit één kas werd verminderd met ongeveer 50%. Verder werd in beide kassen geen vermindering van het aantal levenskrachtige microsclerotiën gevonden. Binnen een maand na de BGO werd in beide kassen paprika geplant. In één kas werden vier maanden later ernstige problemen met Verticillium-aantasting geconstateerd. In de andere kas is geen aantasting gevonden. Er kan geen bevredigende verklaring worden gevonden voor de deels teleurstellende resultaten van de BGO in één van de kassen. De meest acceptabele verklaringen voor de teleurstellende resultaten van de BGO zijn: 1) de korte periode tussen BGO en planten; 2) de grondtemperatuur gedurende de BGO vergeleken met de grondtemperatuur in eerdere proeven buiten, en 3) de samenstelling van het gras in het najaar.
Dit jaar zijn nieuwe proeven gepland om de effectiviteit van BGO tegen *V. dahliae* te verbeteren.

Referentie

Blok WJ, Lamers JG, Termorshuizen AJ, & Bollen GJ (2000) Control of soilborne plant pathogens by incorporating fresh organic amendments followed by tarping. Phytopathology 90:253-259

De volgende bijeenkomst van de werkgroep Bodempathogenen en Bodemmicrobiologie is op donderdag 29 oktober 2009.

Rewind – terugblik op de KNPV-voorjaarsvergadering

Onder de naam Fast Forward – forty years of 'Gewasbescherming' vond op 25 mei 2009 de KNPV-voorjaarsvergadering plaats. Hierin werd aandacht gegeven aan de veertigste jaargang van ons verenigingsblad. Er waren ongeveer honderd aanwezigen. Overdag was de voertaal Engels, om buitenlandse onderzoekers de gelegenheid te geven een presentatie te houden. In de morgen was er een plenair gedeelte, waarin aandacht werd gegeven aan onderwerpen van algemeen belang, zoals chemie, toekomstige regelgeving en genetische modificatie. 's Middags waren er parallelle sessies met in totaal zeventien presentaties. De beste presentatie werd beloond met de Jan Ritzema Bosprijs.

Sarrah Ben M'Barek, de eerste winnares van de Jan Ritzema Bosprijs.

Jan Ritzema Bosprijs

De eerste Jan Ritzema Bosprijs werd in de wacht gesleept door Sarrah Ben M'Barek van Plant Research International. Haar presentatie, getiteld 'Outstanding: The dispensable chromosomes of *Mycosphaerella graminicola*', blonk uit doordat Sarrah haar wetenschappelijk onderzoek helder heeft verwoord en zo toegankelijk heeft gemaakt voor een breed publiek. Ben M'Barek is promovendus binnen de PRI-unit Bio-interacties en Plantgezondheid. Met de prijs, waaraan een geldbedrag van duizend euro is verbonden, hoopt de KNPV jonge onderzoekers te stimuleren om hun werk op een toegankelijke manier te presenteren.

Jan Ritzema Bos (1850-1928) is een van de personen die de KNPV in 1891 heeft opgericht en was gedurende vele jaren voorzitter. Hij was redacteur van het Tijdschrift over Plantenziekten (het latere European Journal of Plant Pathology) en schrijver van honderden artikelen in het blad. Daarnaast was hij directeur van het Fytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten in Amsterdam en directeur van de Plantenziektenkundige Dienst. Hij was hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam en later in Wageningen. Hij kan worden beschouwd als de grondlegger van de plantenziektekunde in Nederland en wordt hiervoor met het in het leven roepen van deze prijs geëerd.

Avondprogramma

Na de gebruikelijke borrel was er een diner, en daarna een avondprogramma, in het Nederlands. Allereerst de ALV die zeer goed werd bezocht. De nieuwe KNPV-werkgroep Fytobacteriologie werd gepresenteerd door de werkgroeps-secretaris Joop van Doorn. Als klapper volgde een avondlezing van Prof. J.C. Zadoks over het rampjaar 1846: hoe plantenziektekundige epidemieën, samen met de wankele economische situatie, het politieke bestel in Europa drastisch gewijzigd hebben. Dit was zeer interessant. Voor wie hierover meer wil weten word verwezen naar zijn onlangs uitgekomen boek, waaraan elders in deze uitgave ook aandacht wordt besteed.

Professor Zadoks tijdens zijn avondcollege.

De aanwezigen kunnen terugkijken op een zeer gezellige en interessante dag. Het gebruik van het Engels als voertaal zal in het najaar onder de leden worden geïnventariseerd. Hierna worden nog enkele nagekomen samenvattingen en ALV-stukken gepubliceerd, die tijdens deze dag zijn uitgedeeld.

Nagekomen samenvattingen

Preventive and curative control of Botrytis stem infestation in tomato using chemical and non-chemical measures

Jantineke Hofland-Zijlstra[1], Jürgen Köhl[2] and Sabine Böhne[1]

[1] Wageningen UR Greenhouse Horticulture, P.O. Box 20, 2665 ZG, Bleiswijk; e-mail: jantineke.hofland-zijlstra@wur.nl
[2] Plant Research International, P.O. Box 16, 6700 AA, Wageningen; e-mail: jurgen.kohl@wur.nl

Every year, Botrytis stem infestation is responsible for considerable crop losses in greenhouse tomatoes. Wounds produced by the common practice of pulling of old leaves frequently are the main infection site for the fungus. No effective control agents for curing infected plants are available. In 2008, WUR Greenhouse Horticulture performed field tests on a mature tomato crop with two synthetic fungicides (imazalil and menapyrim), two fungal antagonists (*Trichoderma harzianum* and *Gliocladium catenulatum*) and the enzymatic product Enzicur (lactoperoxidase activity). This project was financed by the Dutch Horticultural Board.
For testing the preventive activity, fresh stem wounds were treated with a control agent first, then with spores of *Botrytis cinerea* and finally sealed with plastic covers to enhance sporulation. After two days, the cover was removed and the wounds were monitored for infection during six subsequent weeks. On the control sites showing initial sporulation, curative treatments were performed with the same products one week later. Both imazalil and menapyrim showed good preventive protection, with imazalil producing slight fytotoxic symptoms. They also inhibited *Botrytis* growth on the wound, but could not prevent the rotting of the stem and eventually the loss of the plant. Also the biological control agents *Trichoderma harzianum* and *Gliocladium catenulatum* were perfectly able to prevent *Botrytis* attack, but did not show curative activity. In this trial, the Enzicur treatment was not effective.
Other wound treatments tested were: chalk, clay (Scania Vital Silica), Botri-spray (plant extracts) and forced drying with a hairdryer. Treating with chalk showed the best results, leaving the stem both uninfected and undamaged. The clay and Botri-spray treatments also showed good preventive control, but after one or two weeks the stems developed cracks, in which new infections of *Botrytis* may appear. A single treatment with the hairdryer was not effective.
In the near future, imazalil and menapyrim will become registered for controlling Botrytis stem infection in tomato. The results of this greenhouse trial will be used in the registration process of the biological control agents tested. Adequate crop care like clean cutting of old leaves instead of pulling remains important as control measure against Botrytis stem infection in the greenhouse.

European Expert Centre for Specialty Crops in the Netherlands: dream or reality?

Jo Ottenheim

Nefyto; e-mail: nefyto@nefyto.nl

The strength of Dutch agriculture and horticulture lies in highly specialized and high value crops, also known as Specialty Crops. However, crops with a relatively small area do not provide sufficient return on investment for a company to support a registration of a plant protection product (PPP). The Netherlands has quite a number of these crops and therefore developed and implemented various specific tools to realize authorizations for PPPs for these crops: extra capacity at various farmers organizations to work on solutions, funding to support research and

costs concerning the authorization, a support counter at the Plant Protection Service, a helpdesk at the Board for the Authorization of Plant Protection Products and Biocides (Ctgb) and a so called Trustee for Special Authorizations.
It's expected that in the near future the pressure on the availability of PPPs in specialty crops will increase even more because of further upscaling of the crop protection industry, rising costs for registration and as a result of the recent European Regulation. Given the large number of specialty crops, it might be expected that the Netherlands will be affected disproportionately. The new EU Regulation is not only a threat to specialty crops, but also offers opportunities. In the Regulation, measures are taken to support the authorization of PPPs for specialty crops: additional data protection will be provided as a manufacturer is applying for registration in one or more specialty crops, a European fund will be developed and there will be one European authorization zone for seed treatment and for greenhouses.
Because of the high level of training and knowledge of the farmers and growers, the high degree of certification, the presence of high profile research centers and a respected position of the Ctgb, the Netherlands has an excellent starting position to cope with these threats. The available infrastructure, together with the developed toolbox can very well be used to come to a European Expert Centre for Specialty Crops to be situated in the Netherlands.

Nagekomen stukken ALV

Notulen Algemene Ledenvergadering KNPV op 3 december 2008

Aanwezige leden:
Er zijn 21 leden aanwezig tijdens deze ALV. De presentielijst ligt ter inzage in het archief van de secretaris van het bestuur.

Bestuursleden:
Aanwezig: Bastiaans, Bouwman, Goud, Van de Graaf, Kema (vz), Sütterlin (not), Wubben

1. Opening
Voorzitter Kema heet alle aanwezigen hartelijk welkom en opent de vergadering. Tevens spreekt hij de zorg uit dat relatief weinig leden de ALV bezoeken. Het bestuur zal zich over de vraag buigen, hoe daarin verandering te brengen is. Kema doet ook een oproep aan de leden om suggesties voor verandering in deze situatie aan het bestuur kenbaar te maken.
Kema licht het bezoek aan de viering van het honderdarige bestaan van de 'zusterorganisatie' APS toe. Daar zijn Kema en Goud (hoofdredacteur Gewasbescherming) op uitnodiging bij aanwezig geweest. Het bezoek was zeer succesvol te noemen. Zie ook agendapunt 2.

2. Professionalisering en internationalisering KNPV
Kema licht de stand van zaken toe.
a) Professionalisering
De ledenadministratie is naar tevredenheid ondergebracht bij een administratiekantoor. De zaken lopen daar, zoals het zich laat aanzien, goed. Bestuur voert circa twee maal per jaar een gesprek met de verantwoordelijken bij het kantoor. Onze website is verder uitgewerkt en wordt beschikbaar gemaakt voor interactief gebruik, denk b.v. aan enquete-stemknoppen. Bedoeling is om de financieel-administratieve aspecten nog zoveel mogelijk neer te leggen bij het administratiekantoor. Alle vacatures lopen de weg van publiekelijk kenbaar maken en een ordentelijke procedure.
b) Internationalisering
De weg van samenwerking met andere verenigingen en zusterorganisaties is ingeslagen. Tijdens het bezoek aan de APS is samenwerking afgesproken op het terrein van gegevensgebruik voor de website, ook voor wat betreft de onderwijsactiviteiten wordt naar samenwerking met APS gestreefd. Voor 2010 is afgesproken dat we samen, ook met de EFPP, het grote internationale fytopathologische congres organiseren. Onderwerp zal zijn: 'Climate Change and its influence on pests and diseases'.
Bestuur beklemtoont nogmaals dat de Engelse taal van de huidige KNPV-dag zal worden geëvalueerd.

3. Werkgroepsactiviteiten
a) Cees Waalwijk presenteert de werkgroep Fu-

sarium, daarbij uit hij ook de zorg dat er steeds minder actieve leden zijn. Er lijkt en verzadiging op te treden in het aantal activiteiten dat men buiten het 'eigenlijke' werk nog kan en mag doen. Dat geldt met name voor onderzoekers die tegenwoordig zeer projectmatig moeten werken. Buiten de vaste kern 'onderzoeksleden' zou een verbreding naar andere KNPV-geledingen ook wenselijk zijn.
b) Er ontstaat enige discussie onder de aanwezigen hoe de vereniging verder zou kunnen met de werkgroepen. Is de 'werkgroep' nog een gewenste KNPV-activiteit? Dat wordt wel beaamd. Bestuur zegt toe een bijeenkomst met de werkgroepvoorzitters te organiseren, waarbij wegen voor de toekomst worden verkend.

4. Notulen van de ALV van 24 mei
De notulen worden goedgekeurd.

5. Jaarverslagen
Er zijn geen verdere vragen over de jaarverslagen

6. Financiën
a) Financieel overzicht 2007
Penningmeester Jan Bouwman presenteert het overzicht en laat weten dat de vereniging nog steeds in heel goede doen is. Op navraag vanuit de zaal beaamt Bouwman dat dit uiteraard grotendeels wordt veroorzaakt door de royalties die de vereniging jaarlijks ontvangt (EJPP). Mede daarom kunnen we de lidmaatschapsbijdrage zo laag houden en onze leden aantrekkelijke bijeenkomsten bieden.
b) Kascontrole
De kascontrolecommissie bestond uit de heer De Waard en mevrouw Govers. Zij zijn positief in hun oordeel en bevinden de kas in orde. Daarom wordt voorgesteld de penningmeester en daarmee het bestuur décharge te verlenen. Daarmee stemt de ALV in!
De nieuwe kascontrolecommissie (jaar 2008) zal bestaan uit Mevrouw Govers en de heer Mulder, waarvoor hartelijk dank.
Besluit: De vergadering verleent de penningmeester en daarmee het bestuur décharge over het financiële beleid van 2007.

7. Vacatures en bestuursamenstelling
Opmerking vanuit de zaal: begrijpelijk dat het bestuur voorstelt dat vz. Kema zich nog een periode beschikbaar stelt voor deelname in het bestuur. Echter, tijdige en regelmatige wisselingen zijn belangrijk voor verjonging en vernieuwing in het bestuur. Er moet ook niet een periode komen, waarbij te veel bestuursleden tegelijkertijd aftreden. Het bestuur beaamt dat en er wordt uitvoerig toegelicht waarom nog een periode voor Kema wordt voorgestaan. ALV laat weten hiermee eens te zijn en voorzitter Kema te kiezen voor nog een termijn in het bestuur.
a) Lid Kocks wordt door ALV bevestigd in het bestuur
b) Leden Kema en Sütterlin worden door ALV gekozen voor volgende termijn in het bestuur
c) ALV is akkoord met het huishoudelijk reglement en bevestigt dit, als aanvulling op de statuten van de vereniging. Bevestiging was eerder gegeven (2003/2004), maar werd niet vastgehouden in de notulen van een ALV door een administratieve fout.

8. Rondvraag
Er wordt geen gebruik gemaakt van de rondvraag

9. Sluiting
De voorzitter bedankt alle leden hartelijk voor hun aanwezigheid en inbreng en sluit de vergadering.

Susanne Sütterlin, Driebergen, mei 2009

Verslag van de secretaris van het KNPV-bestuur over 2008

Susanne Sütterlin, secretaris

Leden

Per 1 januari 2008 telde de KNPV 558 leden, waarvan 10 leden-donateurs. Van de leden hadden er 22 een collectief abonnement op European Journal of Plant Pathology. Daar bovenop waren er 22 organisaties/bedrijven en 31 bibliotheken met een abonnement op Gewasbescherming zonder lidmaatschap van de KNPV.

Activiteiten

De administratietaken (ledenadministratie en gedeeltelijk financiële administratie) die zijn ondergebracht bij Huijbers' Administratiekantoor worden tot tevredenheid uitgevoerd. Het Dagelijks Bestuur heeft 1 tot 2 maal per jaar met hen een 'rondetafelgesprek' om aandachtspunten te bespreken.

De voorjaarsvergadering 2008 is komen te vervallen ten faveure van de Gewasbeschermingsmanifestatie. Dit gebeurt eens per drie jaar. Deze 5e manifestatie, gehouden op 22 mei, organiseerde de KNPV samen met de Stichting WCS, de sectie Fytopathologie van de Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging en de Nederlandse Kring voor Plantenvirologie. In 2008 was het onderwerp: 'Wetenschap ontmoet praktijk: van fundament tot consument'. De manifestatie werd in brede kring goed ontvangen. Ook dit maal kon de KNPV-Prijs worden uitgereikt aan een persoon met grote verdienste voor de plantenziektenkunde: Prof. Dr. J.C. van Lenteren. De jury van de Prijs was unaniem tot deze conclusie gekomen vanuit de voorgedragen kandidaten. Door afwezigheid in het buitenland werd de prijs en KNPV-penning plaatsvervangend in ontvangst genomen door Prof. Dr. M. Dicke.

Voorzitter en stafmedewerker van de vereniging hebben de viering van het honderdjarige jubileum van onze Amerikaanse zusterorganisatie APS bijgewoond. Zij waren daarvoor door APS uitgenodigd. Ter plekke kon veel informatie worden uitgewisseld en zijn contacten gelegd en verstevigd. APS was buitengewoon blij met de aanbieding van een Delfts Blauw bord van de KNPV, immers de oudste Plantenziektenkundige Vereniging ter wereld! Gevolg is onder meer dat we samen in de oganisatie zullen zitten van het internationale fytopathologische congres in Portugal in 2010. Onderwerp zal zijn: 'Climate change and its influence on pests and diseases'.

De najaarsvergadering 2008 van 3 december had de titel 'Pests and Climate Change'. Voor het eerst hield de KNPV een bijeenkomst, waarbij de voordrachten en discussie in het Engels werden gehouden. Hiervoor is gekozen om de, in de ogen van de vereniging, zeer interessante bijeenkomsten ook toegankelijk te maken voor buitenlandse studenten en promovendi. Over het slagen van de opzet zal het bestuur nog een evaluatie houden onder de leden.
Als 'keynote-speaker' was weerkundige Gerrit Hiemstra gevraagd een lezing te verzorgen. De belangstelling voor dit onderwerp was groot. De zaal kon gelukkig worden uitgebreid. Nadeel was dat de ligging van de twee zalen wat ongunstig inwerkte op interactie tussen sprekers en toehoorders. We kunnen terugkijken op een zeer intensieve, maar geslaagde dag.
Op 3 december organiseerde het bestuur tevens de Algemene Ledenvergadering van de KNPV.

In 2008 is door het bestuur van de KNPV met veel werkgroepen nader gesproken over het functioneren van de groepen en de toekomstvisie van de werkgroepvoorzitters en secretarissen. Tijdens de gesprekken met individuele werkgroepen bleek dat er behoefte was om samen met andere werkgroepvoorzitters (en secretarissen) na te denken over opzet, algemeen doel en functie van de werkgroepen. Centraal daarin staat hoe we belangstelling onder jongeren kunnen wekken, werkgroepleden actief kunnen houden en de werkgroepen aantrekkelijk(er) te maken voor een bredere kring. Het bestuur wil dit graag faciliteren door bijeenkomst(en) te organiseren.

Een subsidieaanvraag t.b.v. van wetenschappelijke stages van studentleden zijn gehonoreerd ter hoogte van 1000,- euro. Eén subsidieaanvraag is toegekend voor de organisatieondersteuning t.b.v. de 'IOBC meeting Integrated Control in Glasshouses' in Nederland, ter hoogte van 3000,- euro. Ook is subsidie verleend aan het honderdjarig bestaan van de Nederlandse Mycologische Vereniging ter hoogte van 2000,- euro. Ruim 500,- euro subsidie is verder verleend aan de studentenvereniging 'Semper Florens' en advertenties in jaarboeken van de Biologische Vereniging.

Bestuur

Het bestuur bestond per 1 januari 2008 uit Gert Kema (voorzitter), Susanne Sütterlin (secretaris), Jan Bouwman (penningmeester), Jan-Kees Goud (hoofdredacteur Gewasbescherming), Lammert Bastiaans, Jan Buurma, Leaniek van de Graaf, Corné Kocks en Jos Wubben.

Susanne Sütterlin, Driebergen, mei 2009

Nieuwe publicaties

Boeken

Brewster, J.L.
Onions and other vegetable alliums: 2nd ed
Wallingford [etc.]: CABI, 2008
Crop production science in horticulture series (15)
ISBN 9781845933999
This book relates the production and utilization of onions and other Alliums to the many aspects of plant science underpinning their production and storage technologies.
Library Wageningen UR isn 1907996

Dittapongpitch, V.
Tropical cucurbit diseases
[S.l.]: East-West Seed , 2008
Disease in Asian gourds is the focus of this book; crops specific to Asia and typically not presented in similar publications.
Library Wageningen UR isn 1904826

Foottit, R.G.; Adler, P.H.
Insect biodiversity: science and society
Chichester [etc.]: Wiley-Blackwell, 2009
ISBN 9781405151429
This book describes the impact insects have on humankind and the earth's fragile ecosystems.
Library Wageningen UR isn 1906135

Gadau, J.; Fewell, J.
Organization of insect societies: from genome to sociocomplexity
Cambridge, Mass: Harvard University Press, 2009
ISBN 9780674031258
Jurgen Gadau and Jennifer Fewell have assembled leading researchers from the fields of molecular biology, evolutionary genetics, neurophysiology, behavioral ecology, and evolutionary theory to reexamine the question of sociality in insects.
Library Wageningen UR isn 1906417

Keller, L.; Gordon, E
The lives of ants
Oxford [etc.]: Oxford University Press, 2009
ISBN 0199541868 / 9780199541867
This book describes the biology behind ant behaviour, and how ant activity is inspiring computer programmers and the planners of large corporations.
Library Wageningen UR isn 1906403

Klausnitzer, B.
Süsswasserfauna von Mitteleuropa: Bd. 20/17: Insecta: Coleoptera: Scirtida
Heidelberg [etc.]: Spektrum Akademischer Verlag, 2009
ISBN 9783827410740
Library Wageningen UR isn 1906567

Krantz, G.W.; Walter, D.E.; Behan-Pelletier, V.
A manual of acarology: 3rd ed
Lubbock, Tex.: Texas Tech University Press, 2009
ISBN 0896726207 / 9780896726208
This is a completely revised and updated reference work.
Library Wageningen UR isn 1908472

Margulis, L.; Chapman, M.J.
Kingdoms and domains: an illustrated guide to the phyla of life on earth: 4th ed
Amsterdam [etc.]: Elsevier [etc.], 2008
ISBN 9780123736215
Library Wageningen UR isn 1906319

Marincowitz, S.
Microfungi occuring on Proteaceae in the Fynbos
Utrecht: CBS Fungal Biodiversity Centre, 2008
Library Wageningen UR isn 1903676

Stock, S.P.
Insect pathogens: molecular approaches and techniques
Wallingford [etc.]: CABI, 2009
ISBN 1845934784 / 9781845934781
Investigation of insect pathogens is vital to the understanding of biocontrol and insect management within an ecosystem.
Library Wageningen UR isn 1904365

Urbanavichus, G.; Ahti, T.; Urbanavichene, I.
Catalogue of lichens and allied fungi of Murmansk Region, Russia
Helsinki: Botanical Museum, Finnish Museum of Natural History, 2008
9789521049217
Library Wageningen UR isn 1905325

Walters, D.
Disease control in crops: biological and environmentally friendly approaches
Chichester, U.K. [etc.]: Wiley-Blackwell, 2009
ISBN 9781405169479
This book describes the development and

exploitation (or potential for exploitation) for a range of non-chemical approaches to disease control, with a focus on the need for a greater understanding of crop ecology as the basis for effective disease control in the field.
Library Wageningen UR isn 1904397

Webster, J.P.
Natural history of host-parasite interactions
Amsterdam [etc.]: Elsevier Academic Press, 2009
Advances in parasitology (ISSN 0065-308X; vol. 68), 9780123747877
The topics in this book reflect how evolutionary thinking contributes to an integrated understanding of the processes shaping host-parasite interactions and control.
Library Wageningen UR isn 1904391

Congresverslagen

Pesticide residues in food 2008: 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, 9-18 September 2008
FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment, WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues
Rome: World Health Organization [etc.] 2009
FAO plant production and protection paper (ISSN 0259-2517; 193)
Library Wageningen UR isn 1905272

Plant interactions with aphids and other insects with piercing mouthparts: symposium 18-20 August, Wageningen, the Netherlands, abstracts, program
Wageningen: Wageningen UR, Lab. of Entomology, [2008]
Library Wageningen UR isn 1908649

Proceedings of the IVth international phylloxera symposium: Keszthely, Hungary, September 20-21, 2007:
Kocsis, L.; Granett, J.
Leuven: ISHS, 2009
Acta horticulturae (ISSN 0567-7572; no. 816)
Omslagtitel: Proceedings of the fourth international phylloxera symposium
9789066051300
Library Wageningen UR isn 1906086

Program: the 12th international symposium on virus diseases of ornamental plants: Haarlem, The Netherlands, 20-24 April, 2008
Enkhuizen: Syngenta Seeds, 2008
Library Wageningen UR isn 1909255

Elektronische documenten

Elberse, I.; Visser, J.
Waardplantstatus en schadegevoeligheid vaste planten voor *Meloidogyne chitwoodi*: eindrapportage
Lisse: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit, 2008
PPO nr. 32 360257 18.
Library Wageningen UR isn 1904363
http://edepot.wur.nl/4869

Evenhuis, A.; Kastelein, P.; Wilms, J.; Köhl, J.
Implementatie van een BOS in aardbei: verslag 2006-2008
Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Businessunit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente, 2008
Het onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Projectnummer: 3250034408
Toepasssing van BOS in aardbei tegen vruchtrot, veroorzaakt door *Botrytis cinerea*.
Library Wageningen UR isn 1905234
http://edepot.wur.nl/5210

Kleijn, M.M. de
Bestrijding van invasieve exoten: onderzoek naar het sturingsinstrumentarium: eindrapport
Zoetermeer: Research voor Beleid, 2008
De komst van exoten vraagt de aandacht van de overheid en terreinbeheerders, omdat zij grote ecologische, economische en gezondheidsschade kunnen aanrichten.
Library Wageningen UR isn 1908448
http://www.bosschap.nl/cms/Upload/file/Eindrap%20juli08.pdf

Lammeren, A.A.M. van; Ruiter, N.C.A. de; Kieft, H.
Rapportage onderzoek aantasting van de bast bij laanbomen
Wageningen: Wageningen UR, Leerstoelgroep Plantencelbiologie, 2009
In opdracht van gemeente Alphen aan den Rijn over de periode februari / april 2009
Onderzoek naar het voorkomen en de aard en ontwikkeling van bastknobbels, baststrepen, bastscheuren, verkleuringen en het effect van epifyten zoals schimmels en korstmossen.
http://www.alphenaandenrijn.nl/INTERNET/Inrichting%20openbare%20ruimte/Documenten/Rapportage%20Wageningen%20Universi-

teit%20april%202009%20(2).pdf
Library Wageningen UR isn 1906908

Milieu-effectenkaarten 2009
Dit zijn de Milieu-effectenkaarten 2009 voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen bij de teelt van bleekselderij, knolselderij, peterselie, spinazie en knolvenkel, boerenkool, Chinese kool, bloemkool, broccoli, sluitkool (koolsoorten), spruitkool (spruitjes), prei, bladgewassen sla en andijvie, asperge, maïs, vollegrondsgroenten: onkruid- en plaagbestrijding in aardbei, asperge, koolgewassen, prei, sla, andijvie en kleine gewassen, aardbeien. Milieu-effectenkaarten geven inzicht in de milieubelasting van gewasbeschermingsmiddelen. Op de kaarten vindt u informatie over het risico van uitspoeling naar grondwater, waterleven in de sloot, vervluchtiging naar de lucht en nuttige organismen zoals bestuivers en natuurlijke vijanden. Voor verschillende gewasgroepen zijn milieu-effectenkaarten opgesteld door CLM in samenwerking met Telen met toekomst. De publicaties zijn:
http://www.wml.nl/Documents_WML/wmlpdf/Algemeen.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/kleinegewassen.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/boerenkool.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/chinesekool.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/bloemkool_broccoli.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/sluitkool.pdf
http://www.wml.nl/Documents_WML/wmlpdf/Spruitkool.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/prei.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/sla_andijvie.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/asperge.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/mais.pdf
http://www.telenmettoekomst.nl/files/pdf/Vollegrondsgroenten_opt.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/Aardbei_vermeer.pdf
http://www.milieumeetlat.nl/images/aardbei_prod_wacht.pdf
http://www.gezondeboomteelt.nl/Sierheesters_la.pdf
http://www.gezondeboomteelt.nl/Boomteelt.pdf

Moore, B.A.
Global review of forest pests and diseases: A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005
Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations
2009
FAO forestry paper (ISSN 0258-6150; 156)
9789251062081
Library Wageningen UR isn 1906534
ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0640e/i0640e01.pdf

Produktschap Akkerbouw
Middelentabel bestrijding schimmelziekten in de uienteelt
[S.l.]: Produktschap Akkerbouw, 2009
Overzicht van de belangrijkste middelen en werkzame stoffen, uitgesplitst naar verschillende ziektes
http://www.kennisakker.nl/files/Kennisdocument/Middelentabel_bestrijding_schimmelziekten_ui.pdf
Library Wageningen UR isn 1905733

SenterNovem
Criteria voor duurzaam inkopen van groenvoorzieningen
[S.l.]: SenterNovem, 2009
In opdracht van VROM
De overheid wil concrete stappen zetten naar een duurzame samenleving. SenterNovem ondersteunt overheden om de doelstellingen te bereiken, onder andere door duurzaamheidscriteria te ontwikkelen voor alle producten, diensten en werken die overheden inkopen.
http://www.senternovem.nl/mmfiles/Criteriadocument_Groenvoorzieningen_tcm24-287593.pdf
Library Wageningen UR isn 1906907

Slabbekoorn, H.
Invloed bemesting op schurft in pootaardappelen 2008
Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector AGV, 2008
PPO projectnr. 32 501 109 (ZW3437). - In opdracht van CZAV en gefinancierd door KodA: Kennis op de Akker
Library Wageningen UR isn 1906814
http://www.kennisopdeakker.nl/NR/rdonlyres/8C083F0C-EC2A-4CCB-9394-04EEB563CE70/84257/58ZW3437Inlvoedbemestingopschurftvsldef.pdf

Velvis, H.; Wolf, J. van der
Project bacterievrije pootgoedteelt: een uitdaging! 2005-2008: eindrapport van het onderzoek
Wageningen: Plant Research International, 2008
Conclusies na vierjarig onderzoek.
Library Wageningen UR isn 1905745

http://www.kennisakker.nl/files/Kennisdocument/Eindrapport_Erwiniaproject_2005-08.pdf

Vlaswinkel, M.
Onderzoek naar de oorzaak van verschijnsel chocoladevlekken in de bewaring van knolselderij: resultaten onderzoek naar schurft 2006-2008
Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, AGV
2009
PPO nr. 3250022000. - Projectnr: 3250022000
Library Wageningen UR isn 1906745
http://edepot.wur.nl/5678

Proefschriften

Baert, L.
Molecular detection of, and strategies to reduce Norovirus load or infectivity in Foods
[S.l.: s.n.], 2009
Proefschrift Universiteit Gent
ISBN 9789059892965
Library Wageningen UR isn 1908233

Berg, M. van den
Tailor-made memory: natural differences in associative olfactory learning in two closely related wasp species
[S.l.: s.n.], 2009
Proefschrift Wageningen UR
ISBN 9789085853725
Library Wageningen UR isn 1908739

Haegeman, A.
Molecular analysis of migratory plant-parasitic nematodes with a focus on plant cell wall modifying enzymes
[S.l.: s.n.], 2009
Proefschrift Universiteit Gent
ISBN 9789059892927
Library Wageningen UR isn 1908235

Krämer, T.
Deposit characteristics, penetration and biological efficacy of selected agrochemicals as affected by surfactants and plant micromorphology
Göttingen: Cuvillier / Bonn, 2009
ISBN 9783867278522
Library Wageningen UR isn 1907160

Mosallanejad, H.
Resistance mechanisms for methoxyfenozide: in vitro and in vivo approaches
[S.l.: s.n.], 2009
Proefschrift Universiteit Gent
ISBN 9789059892880
Library Wageningen UR isn 1907501

Toleubayev, K.
Plant protection in post-Soviet Kazakhstan: the loss of an ecological perspective
Kazbek Toleubayev
[S.l.: s.n.], 2009
Proefschrift Wageningen
ISBN 9789085853824
Library Wageningen UR isn 1906243

Wagacha Maina, J.
Development of Fusarium species differing in mycotoxin production and conidia formation on wheat plants
Göttingen: Cuvillier / Bonn, 2008
Tevens proefschrift Bonn
ISBN 9783867278461
Library Wageningen UR isn 1907155

Rapporten

Breukers, A.; Wol, P. de; Molendijk, L.
Trendanalyse veranderend grondgebruik; consequenties voor de bodemgezondheid
Lelystad: Wageningen UR, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, 2008
PPO nr. 3250072500. - In opdracht van LNV BO programma Gewasgezondheid: BO 06-005 project 5.2.6
Library Wageningen UR isn 1908759

Messelink, G.; Holstein-Saj, R. van; Kok, L.; Cortez, J.A.
Haalbaarheidsstudie alternatief voedsel als ondersteuning voor biologische bestrijding
Bleiswijk: Wageningen UR Glastuinbouw, 2009
Rapport / Wageningen UR Glastuinbouw , no. 254
PT projectnummer: 13319. - Internprojectnummer: 3242045600
Dit onderzoek is beperkt tot generalistische roofmijten en roofwantsen
Library Wageningen UR isn 1908705

Nealis, V.; Peter, B.
Risk assessment of the threat of mountain pine beetle to Canada's boreal and eastern pine forests
Victoria, BC: Pacific Forestry Centre, 2008
Information report / Pacific Forestry Centre (ISSN 0830-0453; BC-X-417)
ISBN 9781100103426
Library Wageningen UR isn 1905098

Oosten, A.A. van; Balkhoven-Baart, J.M.T.
Rassenproef met zwarte bessen in 2008
Randwijk: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Fruit, 2009
Rapportnr.: 2009-06. - Projectnr. 3261064400. - PT-nr. 36255
Library Wageningen UR isn 1908156

Helsen, H.; Polfliet, M.; Trapman, M.
Inzicht in biologie en bestrijding van de fruitmot: technische rapportage van onderzoek 2004-2007
Randwijk: Wageningen UR, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Fruit, 2009
Rapportnr.: 2009-12. - Projectnr. 3261054500, 3261068100. - PT-nr. 11898, 12595
Library Wageningen UR isn 1908154

Schenk, M.; Stijger, I.; Ramakers, P.
Tomatenbronsvlekkenvirus (TSWV) in paprika
Bleiswijk: Wageningen UR Glastuinbouw, 2009
Rapport / Wageningen UR Glastuinbouw, no. 252
PT-nummer: 13189. - Projectnummer: 3242042100
Library Wageningen UR isn 1908703

Slabbekoorn, H.
Toetsing middelen op schilkwaliteit tafelaardappelen, 2008
Westmaas: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, AGV, 2009
PPO projectnr: 32 501 111 00 (proef ZW3434).
In opdracht van: Nedato
Library Wageningen UR isn 1906815

On speaking terms...

De KNPV is op zoek naar iemand die samen met de American Phytopathological Society en de British Society for Plant Pathology een lijst gaat samenstellen van belangrijke gewasbeschermingskundige termen. De ontwikkelingen in de plantenziektekunde gaan snel, met name in het wetenschappelijke onderzoek. Elke specialisatie ontwikkelt op den duur een eigen jargon. Daardoor dreigt een wildgroei te ontstaan in terminologie. De KNPV heeft eerder een aantal keer een Nederlandstalige lijst uitgegeven met gewasbeschermingskundige termen. Deze moet worden aangevuld. Door de sterk toegenomen internationale samenwerking, zowel op beleidsmatig als wetenschappelijk gebied, is er behoefte aan een gezaghebbende Engelstalige lijst. Geïnteresseerden kunnen contact opnemen met de voorzitter van de KNPV Gert Kema, via Gert.Kema@knpv.org.

Nieuws

NIEUWS

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.

Ernst van den Ende nieuwe algemeen directeur Plant Sciences Group

De Raad van Bestuur van Wageningen UR heeft besloten om Ernst van den Ende (46) per 1 september te benoemen tot Algemeen Directeur van de Plant Sciences Group, als opvolger van Raoul Bino. Ernst is vanaf 2004 business unit manager van PPO Bollen, Bomen en Fruit.

Ernst studeerde Plantenziektekunde aan Wageningen Universiteit en promoveerde vervolgens bij prof. Zadoks van het laboratorium voor Fytopathologie. Hij werkte daarna als onderzoeker bij verschillende proefstations op het gebied van de fruitteelt en de tuinbouw.

Aalt Dijkhuizen (voorzitter Raad van Bestuur): “Ernst is een moderne manager, sterk gericht op kansen en vernieuwing, staat dicht bij de medewerker, heeft een rijke werkervaring binnen PSG en een sterk netwerk daarbuiten. PSG staat er goed voor, maar zal zich de komende jaren nog sterker in de buitenwereld moeten profileren, zowel voor het binnenhalen van studenten als voor het verkrijgen van middelen voor onderzoek. Dit in nauwe samenwerking tussen de onderdelen binnen PSG als met de andere eenheden van Wageningen UR. Ernst is de uitgelezen persoon om hier de komende jaren leiding aan te geven. Wij zijn dan ook heel erg blij met deze benoeming”.

Van den Ende omschrijft zichzelf als “PSG-er in hart en nieren”, die inclusief zijn studie al 27 jaar actief is binnen onderdelen van deze groep. Verder noemt hij zijn “passie voor kennis” en zijn vermogen om “balletjes in de lucht te houden en zodoende veel zaken draaiende te houden”. Hij ziet zichzelf een brugfunctie vervullen tussen wetenschap enerzijds en praktijk, bedrijfsleven en beleid anderzijds. Hij wil dit doen door kennis uit te dragen, maar ook door goed te luisteren naar wensen van potentiële klanten en die dan te vertalen in onderzoeksvragen. “Verder vind ik het verschrikkelijk leuk om met mensen te werken en om die mensen te kennen” aldus een enthousiaste Van den Ende.

Bron: persbericht Wageningen UR, WUR-TV 26 augustus 2009

Massale bijensterfte komt door virussen, niet door pesticiden

De wereldwijde massale bijensterfte wordt niet veroorzaakt door pesticiden, maar door een aantal virussen dat de beschermlaag rond de kern van een cel in het lichaam van de bij aanvalt. Dat blijkt uit Amerikaanse onderzoek, zo meldde de BBC gisteren.

Tot nog toe werd door veel wetenschappers aangenomen dat de nieuwe generatie insectenbestrijdingsmiddelen verantwoordelijk was voor de bijenziekte. De onderzoekers vergeleken de genen van gezonde bijen met die van bijen uit korven waar de ziekte heerst. Ze gebruikten cellen uit de ingewanden, omdat daar de pesticiden de meeste invloed zouden moeten hebben. Daar bleek echter niets van.

Uit eerder onderzoek bleek dat kleine virussen het ribosoom (een complex van eiwitten rond de celkern) binnendringen en zorgen dat er geen eiwitten meer gemaakt worden maar virussen. Op die manier kan het virus zich snel verspreiden.

Bron: Trouw, 26 augustus 2009

Oost-Aziatische boktor in Westland

De Plantenziektenkundige Dienst (PD) heeft in het Westland twee uitvlieggaten en twee levende larven van de Oost-Aziatische boktor (*Anoplophora chinensis*) aangetroffen.

Om te voorkomen dat de boktor zich op den duur in het gebied vestigt, heeft het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) besloten dat alle loofbomen en struiken in het gebied, met een straal van 100 meter rond het besmette gebied, verwijderd moeten worden.
De Oost-Aziatische boktor (*Anoplophora chinensis*) is niet gevaarlijk voor mensen, maar wel erg schadelijk voor bomen en struiken. Vanwege de schadelijkheid heeft de boktor de quarantainestatus. Dit houdt in dat Nederland en andere EU landen er alles aan moeten doen om vestiging te voorkomen.

Bron: persbericht Plantenziektenkundige Dienst, 25 augustus 2009

Maïswortelboorder aangetroffen in Frankrijk en Duitsland

De maïswortelboorder (*Diabrotica virgifera virgifera*) is een kever die in maïsvelden grote schade kan aanrichten. Het Belgische FAVV meldt dat er deze zomer tijdens de jaarlijkse monitoringscampagne in verschillende Europese lidstaten een aantal uitbraken is vastgesteld, onder andere in Frankrijk en Duitsland.

In Frankrijk zijn er tijdens de maand juli en begin augustus verschillende nieuwe uitbraken ontdekt. Er zijn maïswortelboorderkevers gevangen in de regio's Haute-Savoie, l'Ain, Rhône en in de Elzas. Het gevaar bestaat dat de autoriteiten de fytosanitaire situatie door deze uitbraken niet meer onder controle kunnen houden.

In België wordt jaarlijks een uitgebreide monitoringscampagne gehouden met vallen verspreid over het hele grondgebied op locaties waar het risico dat de kever het land binnenkomt het grootst is. Tijdens een dergelijke campagne werden er in Zaventem in de buurt van de luchthaven in 2003 69 kevers en in 2004 nog eens zeven kevers gevangen. Dankzij een snelle respons kon het hoofd worden geboden aan deze uitbraak. België is vanaf 2007 weer officieel vrij verklaard van *Diabrotica virgifera virgifera*.

Dit jaar werd in België tot nog toe geen enkele maïswortelboorder-kever gevangen, maar gezien de situatie in Frankrijk en Duitsland blijft alertheid geboden.

Bron: FAVV, 21 augustus 2009

FAO vraagt meer aandacht schadelijke onkruiden

De Wereldvoedselorganisatie FAO vindt dat de gevolgen van onkruiden onderschat worden.

Volgens onderzoeksinstituut Land Care uit Nieuw Zeeland kost onkruid boeren wereldwijd bij de huidige prijzen circa 67 miljard euro per jaar. Daarmee is de schade, die je ook zou kunnen uitdrukken in een 380 miljoen ton lagere tarweoogst, groter dan de schade door pathogenen. Die bedraagt naar schatting 60 miljard euro, terwijl schade door insecten wordt beraamd op 32,6 miljard euro.

"Misschien komt het gebrek aan aandacht doordat onkruiden weinig spectaculair zijn", aldus FAO-expert Ricardo Labrada-Romero. "In Afrika wordt veel met de hand gewerkt en dat betekent dat de aanwezigheid van onkruid ertoe leidt dat een boer maar 1 tot 1,5 hectare fysiek kan bijhouden."

De oplossing ligt volgens de FAO in het verspreiden van beter en gecertificeerd zaaigoed.

Bron: Agrarisch Dagblad, 19 augustus 2009

NIEUWS

'Akkerbouw onbewust van schade door aaltje'

Meer kennis over het aaltje moedigt akkerbouwers aan om actie te ondernemen tegen deze nematoden. Dit blijkt uit het Eindverslag Aaltjeswijzer.

Met het actieplan aaltjes proberen DLV Plant en het Productschap Akkerbouw (PA) de kennis bij akkerbouwers over aaltjes te vergroten. Na drie jaar stopt de subsidieregeling, maar het PA gaat door met het informeren van akkerbouwers. Dat is nodig. "Het blijkt dat kennis over het probleem en de schade die het veroorzaakt een goede duw in de rug te is om boeren aan te zetten tot actie" , zegt Jacob Dogterom van DLV Plant.

Onwetendheid
Tijdens de werkgroepen bleek dat er onder akkerbouwers nog veel onwetendheid is over de schade door aaltjes, aldus Van Dogterom. Als voorbeeld noemt hij de kale plekken in velden. "Veel boeren strooien dan kunstmest in de hoop dat de kale plek verdwijnt. Ze kijken niet of er een andere reden is voor de kale plek."

Het is volgens de onderzoeker belangrijk dat akkerbouwers zich bewust worden van de schade door aaltjes en daar ook wat aan gaan doen. "Het aantal aaltjes in bijvoorbeeld uienvelden blijft stijgen. Het lukt ons niet om de aaltjes te laten verdwijnen, maar we kunnen ze wel beheersen."

Strategie
Een AaltjesBeheersingsStrategie (ABS) opstellen noemt Van Dogterom de beste manier om de aaltjespopulatie te beheersen. Hoeveel boeren al een ABS hebben weet de onderzoeker niet. "Om een beeld te krijgen van de grootte van het probleem kijken we in oktober hoeveel rode lampen er zijn weggegeven." Die krijgen boeren wanneer blijkt dat er veel aaltjes in hun akkers zitten.

Bron: Agrarisch Dagblad, 19 augustus 2009

Paniek in Duitsland om rucola

Duitse supermarkten halen rucola uit de schappen omdat tussen de bladeren het giftige klein kruiskruid kan zitten. De discounter Plus maakte woensdag bekend uit voorzorg de slasoort voorlopig nergens meer te verkopen.

Plus reageerde op een waarschuwing van een Duitse wetenschapper. De onderzoeker van het farmaceutisch instituut van de universiteit Bonn stelde vast dat zich tussen rucola die in de Bondsrepubliek te koop is, bladeren van klein kruiskruid kunnen bevinden. Zelfs kleine hoeveelheden van deze plant kunnen schadelijk zijn voor de gezondheid, aldus de deskundige.

Hij onderzocht aanvankelijk een verpakking uit een supermarkt in Hannover, maar stuitte daarna ook in andere winkels op verdachte gevallen. De autoriteiten hebben nog niet op het onderzoek gereageerd, meldden Duitse media.

Bron: ANP, 12 augustus 2009

Keuringsdienst NAK biedt in najaar Erwiniatoets aan

De keuringsdienst NAK biedt vanaf het najaar een nieuwe variant van de PCR-methodiek, genaamd BioPlex-PCR, waarmee alle ziekteverwekkende *Erwinia*-varianten in pootaardappelen worden aangetoond.

Dat zegt technisch directeur Eric Casteleijn in een interview met deze krant. De bacterie *Erwinia*, die zwartbenigheid en stengelnatrot veroorzaakt, zorgde ook dit seizoen voor veel klasseverlagingen. "Met de toets proberen we een steentje bij te dragen in de strijd tegen Erwinia. De teler kan hiermee risicopartijen vaststellen. De Nederlandse aardappel heeft een goede naam in het buitenland. Die kunnen we zo behouden", aldus Casteleijn.

De NAK past de PCR-toest sinds 2008 grootschalig toe voor het virusonderzoek. Partijen worden zo in sneltreinvaart gekeurd om vroege export van het Nederlandse pootgoed mogelijk te maken. De nacontrole hoeft hiermee nog maar vier tot vijf dagen te duren in plaats van vier tot vijf weken. In het laboratorium van de keuringsdienst wordt nu gewerkt aan het klaarmaken van de nieuwe toets voor de praktijk.

Bron: Agrarisch Dagblad, 11 augustus 2009

LTO: middelenactie in bijendiscussie is onterecht

Het zonder onderbouwing verbieden van gewasbeschermingsmiddelen is niet de juiste weg om de bijensterfte tegen te gaan. Dat zegt LTO Nederland. "De grote bijensterfte is zorgelijk; alle inzet moet erop gericht zijn om daar verbetering in te brengen", aldus LTO Nederland.

De organisatie noemt de lobby van wetenschappers Jeroen van der Sluijs en Henk Tennekes, die pleiten voor een verbod op imidacloprid, clotinganidine en thiamethoxam, omdat dit bijensterfte tot gevolg zou hebben, een onterechte actie. “Er is niet aangetoond dat er een relatie is tussen bijensterfte en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen”, aldus Jaap van Wenum van LTO.

De organisatie pleit voor extra onderzoek en goede voorlichting aan imkers. “Op dat gebied zijn er inmiddels hoopgevende ontwikkelingen”, aldus LTO. De organisatie benadrukt dat ook zij hecht aan een goede bijenstand.

Bron: Agrarisch Dagblad, 10 augustus 2009

Verplicht certificaat voor handelaren in middelen

Alle handelaren in gewasbeschermingsmiddelen moeten vanaf volgend jaar beschikken over een kwaliteitscertificaat.

Dat is het resultaat van een overeenkomst tussen zo’n vijftig bedrijven in de sector, verenigd in branche-organisatie Agrodis. Het certificaat is ook verplicht voor niet-aangesloten bedrijven, zo blijkt uit een publicatie in de Staatscourant. Dat is het gevolg van een bepaling in de gewasbeschermingsmiddelenwet, die stelt dat private overeenkomsten tussen ondernemingen algemeen verbindend zijn voor de gehele sector als de groep van initiatiefnemers voldoende representatief is.

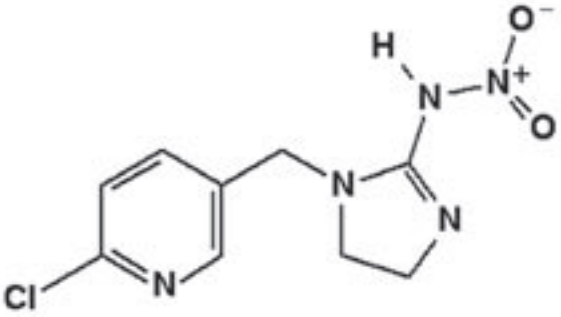
Volgens secretaris Conno de Ruijter van Agrodis brengt het certificaat geen nieuwe verplichtingen met zich mee. “Het gaat met name om ISO-normen en dat zijn wettelijke eisen”, zegt hij. “Het gaat er ons dan ook alleen om dat bedrijven hier beter over gaan nadenken en binnen de organisatie mensen aanwijzen die verantwoordelijk zijn voor de uitvoering.”

De Ruijter hoopt dat daardoor de naleving van de normen zal verbeteren. “De meeste bedrijven houden zich er aan, maar enkele ontduiken deze bewust of onbewust. Daar hebben wij gewoon last van.” De kosten voor certificatie bedragen zo’n 1.500 euro per bedrijf.

Bron: Agrarisch Dagblad, 5 augustus 2009

Natuur en Milieu: trek toelating Imidacloprid in

De Stichting Natuur en Milieu (SNM) wil dat de toelating van het middel Imidacloprid wordt ingetrokken. Mocht dat niet gebeuren, stapt SNM naar de rechter. Het middel wordt vooral gebruikt in appelbomen, tomaten en suikerbieten.



Imidacloprid (bron: Wikipedia, door Fuzzform, GNU FDL)

Imidacloprid is schadelijk voor bijen, hommels en vlinders. Daarnaast breekt het middel langzaam af in water. “Bijen en vlinders gaan dood door bestrijdingsmiddelen. Minister Verburg moet daar snel iets aan doen”, aldus SNM-directeur Mirjam de Rijk.

Verder moet Verburg meer zeer giftige bestrijdingsmiddelen zoals Imidacloprid verbieden, controles op gebruik en uitstoot van bestrijdingsmiddelen opvoeren en het duurzaam telen van groenten, fruit en bloemen serieus ondersteunen, vindt SNM.

Bron: Agrarisch Dagblad, 5 augustus 2009

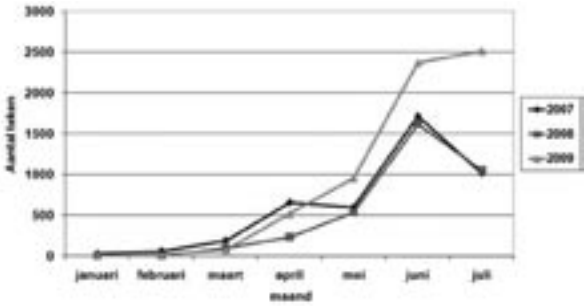
Deze zomer veel meer teken gevangen dan in 2007 en 2008

In het kader van het Natuurkalender tekenonderzoek van Wageningen Universiteit zijn op de twaalf vaste vanglocaties in Nederland gedurende de maanden mei, juni en juli dit jaar in totaal ruim 5800 teken gevangen. In 2007 en 2008 werden gedurende dezelfde periode 3250 teken gevangen. De sterke toename wordt vooral bepaald door vier locaties. Op vier andere locaties werden dit jaar juist het laagste aantal teken sinds 2007 aangetroffen. Het is nog onduidelijk waardoor de grote verschillen tussen locaties en tussen jaren veroorzaakt worden. Ondanks het grotere totaal aantal teken is het aantal geregistreerde tekenbeten op de website van De Natuurkalender dit jaar nog vergelijkbaar met vorig jaar.

NIEUWS

De sterke stijging van het aantal teken op diverse locaties doet zich niet in het hele jaar voor. In de periode januari tot en met maart werden er in 2009 op de twaalf locaties maar 83 teken gevangen. In het extreem warme begin van 2007 lag het aantal in deze periode juist 3,5 keer zo hoog en in 2008 lagen de aantallen 1,2 keer zo hoog mede door de extreem warme januari dat jaar.

Na de zachte maart en extreem warme april dit jaar nam het aantal teken sterk toe en vanaf mei was het totaal aantal gevangen teken op de twaalf locaties bijna twee keer zo hoog als in de twee voorgaande jaren. De sterke toename is vooral waargenomen in de vanglocaties Ede, Gieten, Wassenaar en Montferland. Bij de vanglocaties Eijsden, Kwade hoek, Schiermonnikoog en Veldhoven liepen de aantallen juist sterk terug ten opzichte van voorgaande jaren. De twaalf vanglocaties van 200 vierkante meter zijn opgesplitst in acht trajecten van 25 vierkante meter. De tellingen laten zien dat zelfs binnen een vanglocatie het aantal gevangen teken sterk varieert. Gecombineerd met de grote variatie in aantallen teken tussen vanglocaties, maanden en jaren is het met het nog beperkt aantal jaren waarnemingen niet mogelijk om te spreken van een structurele toename in tekenaantallen in Nederland. De tussentijdse resultaten laten wel zien dat het publiek erop bedacht moet zijn dat de aantallen sterk kunnen fluctueren. Men moet zich blijven controleren na bezoek aan gebieden waar teken zitten, ook al heeft men er in het verleden nog nooit teken opgelopen.



Totaal aantal teken gevangen per maand op 12 vanglocaties in 2007, 2008 en 2009.

Besmetting
Ondanks het grote aantal teken op diverse locaties is het tot nu toe doorgegeven aantal tekenbeten op www.natuurkalender.nl vergelijkbaar met 2008, maar dertig tot veertig procent lager dan in 2006 en 2007. De maanden waarin de meeste mensen gebeten worden, mei en juni, liggen inmiddels achter ons. Toch is het belangrijk om de komende maanden alert te blijven op tekenbeten. Eerdere tussentijdse resultaten lieten zien dat het percentage teken dat besmet is met de *Borrelia*-bacterie die de ziekte van Lyme kan veroorzaken in de tweede helft van het jaar hoger is dan in de eerste helft van het jaar. Om meer inzicht te krijgen in waar mensen bij welke activiteit gebeten worden roepen de onderzoekers iedereen op om tekenbeten te melden op www.natuurkalender.nl. Tekenbeten op dieren kunnen niet doorgegeven worden.

Het tekenonderzoek wordt uitgevoerd door de Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse en het Laboratorium voor Entomologie van Wageningen Universiteit in het kader van het Natuurkalender programma. Sinds juli 2006 worden elk eerste weekend van de maand door vrijwilligers van het IVN op een vast traject van 200 vierkante meter teken gevangen. Van de oorspronkelijk 24 locaties zijn nog 15 locaties actief en van 12 locaties zijn elke maand vangstgegevens beschikbaar. Met het onderzoek willen we in beeld brengen hoe de tekenaantallen van larven, nimfen en volwassen teken en de besmettingsgraad van nimfen varieert tussen de diverse locaties, maanden en jaren. Daarnaast registreren we via De Natuurkalender waar en bij welke activiteiten mensen tekenbeten oplopen. Met deze kennis willen we een bijdrage leveren aan de preventie van de ziekte van Lyme.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen UR, 2 augustus 2009

Minder spuiten tegen Phytophthora kan

In de Phytophthoraproeven van het onderzoeksinstituut PPO werd de aardappelziekte tot eind juni niet geconstateerd, terwijl de onderzoekers in een aantal proeven een minimaal aantal bespuitingen hebben uitgevoerd. Dat meldt het PPO, onderdeel van WUR, op de site van Kennisakker. Volgens de onderzoekers is het aantal kritieke perioden voor Phytophthora tot eind juni beperkt geweest.

Het PPO heeft op vijf locaties proeven aangelegd waar Phytophthora op verschillende manieren wordt bestreden. De proeven liggen in Lelystad, Westmaas, Valthermond, Vredepeel en Slootdorp. Op elke locatie worden drie rassen geteeld met een verschillende mate van resistentie tegen Phytophthora.

Proefvelden
Het PPO test op de proefvelden in hoeverre een beslissingsondersteundend systeem het middelengebruik, en dus de kosten, kan reduceren ten

opzichte van een vast spuitschema. Op de proefvelden in Lelystad, Valthermond en Vredepeel is de Phytophthorabestrijding uitgevoerd volgens het adviessysteem Plant-Plus. Op de andere locaties is het adviessysteem Prophy gebruikt.

Adviessysteem
Daarnaast zijn op alle locaties nieuwe adviseringssystemen gebruikt, waarbij de dosering wordt aangepast aan het ras en aan de kritieke dagen waarop Phytophthora kan toeslaan. Bij het meest uitgebreide adviessysteem wordt ook berekend in hoeverre sporen van Phytophthora in het perceel kunnen waaien. Dat hangt af van de zonneschijn en de regenval. Tot eind juni heeft het PPO in geen van de proefpercelen Phytophthora gevonden.

Bron: Agrarisch Dagblad, 27 juli 2009

Anthos en PD bereiken akkoord met VS en Canada

De Plantenziektenkundige Dienst (PD) en Anthos, de Koninklijke Handelsbond voor Boomkwekerij- en Bolproducten, hebben een nieuwe overeenkomst met de fytosanitaire diensten van de Verenigde Staten (VS) en Canada afgesloten voor de 'pre-clearance' inspecties van bloembollen en vaste planten.

De overeenkomst is met ingang van 2 juli 2009 van kracht. Sinds 1951 is een 'pre-clearance' programma voor de export van bloembollen en vaste planten naar de VS en Canada in werking. Fytosanitaire inspecteurs van beide landen voeren in Nederland importinspecties uit, waardoor zendingen ongestoord naar de VS en Canada kunnen worden geëxporteerd.

De overeenkomst is op een aantal punten gewijzigd ten opzichte van de oude, zegt beleidsmedewerker Hendrik Jan Kloosterboer van Anthos. "De bepalingen over ziekten en plagen met de bijbehorende tolerantieniveaus zijn geactualiseerd. De fytosanitaire programma's van de VS en Canada zijn geharmoniseerd. Bovendien is nadrukkelijker vastgelegd aan welke eisen handelsbedrijven moeten voldoen en hoe zij hierop worden beoordeeld."

Voor de ontvangende landen levert dit fytosanitaire zekerheden op, terwijl het exporterend bedrijfsleven belangrijke logistieke voordelen geniet. De kosten van het programma worden volledig door het bedrijfsleven gedragen. De afgelopen twee jaar is door de PD, het Ministerie van LNV en Anthos - in nauwe samenwerking met de Bloembollenkeuringsdienst en Naktuinbouw - gewerkt aan een totale herziening van de vorige overeenkomst. In het bijzonder ten aanzien van een lijst met ziekten en plagen en de daarbij behorende tolerantieniveaus.

De autoriteiten van de VS en Canada willen meer inzicht in de wijze waarop veldkeuringen worden uitgevoerd. Daarom zullen inspecteurs van beide landen jaarlijks, gedurende twee perioden, meelopen met de veldinspecties van respectievelijk BKD en Naktuinbouw.

Bron: Vakwerk/AgD, 23 juli 2009

'Gebruik imidacloprid aan banden voor behoud bijen'

Toxicoloog Henk Tennekes van het private Experimental Toxicology Services (ETS) uit Zutphen pleit voor een verbod op het gebruik van insecticide imidacloprid in de Randstad. Aanleiding is de hoge bijensterfte in dit gebied.

"Er is een link tussen de bijensterfte en het gebruik van de insecticide imidacloprid in de Randstad", aldus Tennekes. Hij baseert zich op cijfers van Maarten van 't Zelfde van Centrum Milieuwetenschappen Leiden (CML) van de Universiteit Leiden.

"De Waterdienst van Rijkswaterstaat heeft sinds 2004 extreme normoverschrijdingen van het insecticide imidacloprid gemeten in het oppervlaktewater rond Amsterdam, in het Groene Hart en in de omgeving Rijnmond. In deze gebieden heeft de laatste jaren ook massale bijensterfte opgetreden. Er moet sprake zijn van een oorzakelijk verband", aldus Tennekes.

Bij sommige metingen blijkt de concentratie imidacloprid meer dan 1000 keer de norm te overschrijden. "Dermate vervuild water is giftig voor bijen en andere insecten zoals wespen, hommels en vlinders. Er is dus sprake van zware milieuvervuiling", aldus de onderzoeker. "In de Randstad zijn ze bezig de bijen uit te roeien. Een moratorium op imidacloprid in de Randstad is dringend noodzakelijk om dit te voorkomen", aldus Tennekes.

Bron: Agrarisch Dagblad, 20 juli 2009

NIEUWS

Honingbij die op de bloem van een distel landt. (bron: Wikipedia, foto: Fir0002/Flafstafffotos, GNU FDL 1.2)

Quarantainestatus Tuta absoluta moeilijk haalbaar

Het bedrijfsleven blijft zelf verantwoordelijk voor bestrijding van de *Tuta absoluta* (mineermot).

Nederland vraag geen quarantainestatus aan voor de mot bij de Europese Commissie. Bij een quarantainestatus worden door de overheid regels gesteld aan de bestrijding en beheersing van de mot. Regulering van *Tuta absoluta* als quarantaineorganisme is in EU-verband moeilijk haalbaar en onvoldoende effectief om het organisme te weren en verspreiding te voorkomen.

Het motje heeft zich reeds in grote delen van Zuid-Europa gevestigd en zal zich naar verwachting via natuurlijke verspreiding verder uitbreiden over het Middelandse Zeegebied. De tomatenmineerder komt oorspronkelijk uit Zuid-Amerika en is daar een schadelijk organisme voor de tomatenteelt. In 2008 maakten de Spaanse autoriteiten bekend dat er uitbraken waren van *Tuta absoluta* in de tomatenteelt.

Aanpak
De sector is bezig met het ontwikkelen van een aanpak. De belangrijkste route waarlangs de mot Nederland binnenkomt is met tomaten uit Zuid-Europa. Van daaruit kan hij zich verspreiden naar kassen in Nederland en tijdens de teelt schade toebrengen aan planten en tomaten. In eerste instantie was de aanpak gericht om insleep te voorkomen bij de aanvoer van tomaten naar sorteer- en pakstations door strikte hygiëne maatregelen en monitoring. De aanpak wordt nu verbreed naar teelt en deze is gericht op hygiëne, signalering en beheersing in Nederlandse kassen, voor het geval een besmetting in een kas terecht komt.

Bron: Agrarisch Dagblad, 20 juli 2009

Vernieuwde aanpak monstername bruinrot/ringrotonderzoek en virusonderzoek

De NAK gaat met ingang van dit seizoen zoveel mogelijk het virusonderzoek (nacontrole) en het bruinrot/ringrotonderzoek uitvoeren aan hetzelfde monster. Hierdoor ziet de NAK de aangeboden hoeveelheid monsters met 2,8 miljoen knollen teruglopen, waardoor de ontvangst van de monsters gestructureerder en efficiënter kan verlopen.

De NAK heeft op hetzelfde moment haar internetservice (NAK-online) uitgebreid om de onderzoeksgegevens toegankelijk te maken voor zowel telers als gemachtigde handelshuizen. Op het moment dat het onderzoek start, is online te volgen hoe het onderzoek verloopt (voortgang, opkomst, etc.). Deze webapplicatie is vanaf 9 juli toegankelijk via de website van de NAK. Hier kunt u tevens diensten aanvragen, zoals het bestellen van kistenlabels, spoedbemonstering, afzien van nacontrole, wijziging monstergrootte, melding gerooid, etc. wat een spoedige afhandeling mogelijk maakt.

Nieuw in deze werkwijze is dat de teler ook zelf melding van de rooidatum via internet kan maken. Deze meldingsdatum geldt als startpunt van het gecombineerde onderzoek, want vanaf dat moment kan de keurmeester de percelen bemonsteren. Keurmeesters zullen op basis van deze 'melddatum gerooid' de monsters nemen. De NAK kan er door een strakkere planning voor zorgen dat 95% van de uitslagen tijdig (vóór 19 november) verstrekt worden.

De telers en gemachtigde handelshuizen zullen op maat gesneden informatie krijgen over de veranderingen en werkwijze waar zij mee te maken krijgen. Zo zullen telers en handelshuizen volledig worden geïnformeerd via mailings, nieuwsbrieven en de website.

Naast de voordelen voor de telers en handelshuizen zijn er een aantal voordelen voor de interne organisatie bij de NAK. De aansturing van het nemen van monsters door de keurmeesters verloopt nu volledig via de PDA (handcomputer). Door een gestructureerde aanpak van de uit te voeren bemonsteringen worden voorraden voorkomen en uitslagen tijdig verstrekt.

Bron: Nieuwsbrief NAK, 2 juli 2009

Nederland en Rusland eens over fytosanitaire exportinspecties

Nederland en Rusland hebben overeenstemming bereikt over de fytosanitaire inspectie en certificering van planten en plantaardige producten voor export naar Rusland. De twee landen hebben afgesproken dat inspecteurs van de vier keuringsdiensten (NAKtuinbouw, NAK, Bloembollenkeuringsdienst en KCB) in de plantaardige sector de inspecties uitvoeren en dat de PD de verantwoordelijkheid neemt voor de afgifte van fytosanitaire certificaten. Rusland wil namelijk bij de afgifte van exportcertificaten een nadrukkelijke rol voor de PD.

De met Rusland overeengekomen inspectie- en certificeringswijze gaat in op 1 oktober dit jaar. Tot die tijd blijft de overgangsperiode van kracht waarin - net als voorafgaand aan de invoering van Plantkeur in 2007 - de PD en het Kwaliteitscontrolebureau (KCB) de inspecties en certificering voor export naar Rusland verzorgen.

Bron: Nieuwsbrief Plantenziektenkundige Dienst, nummer 3, juli 2009

Verspreiding eikenprocessierups gaat door!

De eikenprocessierups vaart wel bij de weersomstandigheden van de afgelopen winter - en voorjaarsperiode. Er zijn momenteel nieuwe locaties van nesten gemeld in het noorden van de provincie Overijssel, de zuidelijke gemeenten van de provincie Drenthe en veel gemeenten in de provincie Zuid-Holland. Ook in delen van Amsterdam zorgt eikenprocessierups voor overlast.

De hoeveelheid nesten is op diverse locaties toegenomen, met daaraan gekoppeld een toename van het aantal meldingen van overlast en gezondheidsklachten. Hierdoor worden gemeenten genoodzaakt aanzienlijke kosten te maken voor het beheersen van eikenprocessierups.

In juli verpoppen de meeste rupsen zich in de nesten en vermindert de overlast van de brandharen, die optrad in de maand juni. Het is wel van belang om door te gaan met het verwijderen van de nesten om het uitvliegen van de vlinders vanaf half juli tot september zoveel mogelijk te beperken. Hierdoor wordt de kans op nakomelingen en dus de opbouw van populaties beperkt. Sommige instanties hangen feromoonvallen op om een beeld te krijgen van de populatiedruk voor het komende jaar. Feromoonvallen spelen geen rol in de bestrijding van eikenprocessierups. Naast de eikenprocessierups veroorzaken dit jaar ook andere vlindersoorten kaalvraat op eiken.

Bron: Nieuwsbrief Plantenziektenkundige Dienst, nummer 3, juli 2009

Internationale projecten PD

De PD is verantwoordelijk voor 'Het bewaken en bevorderen van de gezondheid van planten vanuit een internationale context'. In die internationale context heeft de PD een aantal internationale projecten. Sinds kort is de PD gestart met projecten in Oost-Afrika en Middellandse Zee-landen met hulp van diverse donoren.

Nederland is een agrarisch handelsland en heeft daarom een internationaal gezaghebbende plantenziektekundige dienst nodig die deze handel mogelijk maakt en ondersteunt.

Nederland heeft behoefte aan goed functionerende zusterorganisaties waarmee goede contacten worden onderhouden in de landen waarmee zaken worden gedaan, omdat alleen dan de handel soepel kan lopen. Het Team Internationale Projecten van de PD formuleert internationale projecten op fytosanitair en gewasbeschermingterrein, zoekt financiering hiervoor, en voert deze projecten uit met deskundigen van de PD, al dan niet samen met andere partners.

Bron: Nieuwsbrief Plantenziektenkundige Dienst, nummer 3, juli 2009

Veldrobots precisielandbouw tonen kunnen in wedstrijd

Op dinsdag 7 juli vond in Wageningen de zevende editie plaats van het Field Robot Event. Teams van internationale universiteiten, onderzoeksinstituten en bedrijven maakt in deze wedstrijd uit wie de slimste robot heeft gemaakt geschikt voor precisielandbouw. De robots moesten zelfstandig door een perceel navigeren en bijvoorbeeld onkruid bespuiten. Voor het event dat om het jaar wordt georganiseerd door Wageningen UR en het andere jaar in een ander Europees land wordt gehouden, bestaat altijd veel belangstelling. Dit jaar kwamen er teams uit Nederland, Denemarken, Slovenië, Finland en Duitsland. De meeste teams bestonden uit studenten.

NIEUWS

Het Field Robot Event viel dit jaar samen met de Joint International Agricultural Conference, een internationaal congres op het gebied van precisielandbouw en automatisering in de landbouw. Dit congres telde 450 deelnemers uit Europa, Amerika en Azië.

Daarnaast presenteerden de samenwerkende Europese onderzoeksgroepen in het EU FutureFarm project hun 'prototype robotic systems'. Met demonstraties in het veld lieten ze zien hoe het gerobotiseerde mechanisatiesysteem op de boerderij van de toekomst eruit kan zien.

Sterke ontwikkeling

High tech en informatietechnologie zijn niet meer weg te denken in de moderne agrarische technologie. De uitdagingen daarbij zijn veel groter dan in de standaardprocessen in de industrie. Dat hangt samen met de variatie bij de planten, met grote verschillen in termen van vorm, afmetingen, positie of kleur, maar ook in de omstandigheden waarin ze groeien, met verschillen in temperatuur, vochtigheid, zonnestraling, stof en regen.

In de akkerbouw zijn twee trends waarneembaar. Aan de ene kant de ontwikkeling naar steeds grotere machines met een steeds grotere capaciteit. Aan de andere kant is er een behoefte aan steeds preciezere bewerkingen. Om die tegenstrijdige trends te verenigen is de inzet van autonome robots het perspectief voor de toekomst.

Het maken van robots voor precisielandbouw heeft een sterke ontwikkeling doorgemaakt. Dat is heel goed te zien aan het Field Robot Event door de jaren heen. Tijdens de eerste editie in 2003 hadden de vijf deelnemende robots de grootste moeite om tussen twee rijen maïsplanten door te rijden. Intussen kunnen de robots veel beter navigeren en ook steeds complexere taken uitvoeren.

De wedstrijd

De robotwedstrijd omvatte een basiscompetitie waarbij robots tussen rijen maïs moesten kunnen navigeren en ook kunnen keren, een competitie voor gevorderden waarbij daarnaast onkruid moet worden gedetecteerd, voor de gelegenheid gesimuleerd door groene golfballen en een Free style-wedstrijd waarbij de teams hun laatste inzichten demonstreerden voor toekomstige taken van agrorobots.

Bron: n.a.v. nieuwsbericht Wageningen UR, 30 juni 2009

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.

Agenda

Binnenlandse bijeenkomsten

29 oktober 2009
81e bijeenkomst werkgroep Bodempathogenen en Bodemmicrobiologie.
Info: e-mail: gera.vanos@wur.nl

5 november 2009
1e bijeenkomst werkgroep Fytobacteriologie.
Info: e-mail: joop.vandoorn@wur.nl

16 december 2009
KNPV-najaarsvergadering, Wageningen. Precisielandbouw en Gewasbescherming
Info: website: www.knpv.org

18 december 2009
Entomologendag, Nederlandse Entomologische Vereniging.
Info: website: www.nev.nl

18 maart 2010
Bijeenkomst van de werkgroep *Phytophthora* en *Pythium*.
Info: e-mail: decock@cbs.knaw.nl

Mei 2011
Gewasbeschermingsmanifestatie.
KNPV, WCS, KNBV en NKP
Info: website: www.knpv.org

Buitenlandse bijeenkomsten

1-4 november 2009
IOBC/WPRS Working Group 'Integrated Protection and Production in Viticulture' Staufen im Breisgau, Germany.
Info: e-mail: calonnec@bordeaux.inra.fr; website: www.iobc-wprs.org

1-5 november 2009
ASA / CSSA / SSSA Annual Meeting, Pittsburgh, Pennsylvania.
Info: website: www.wssa.net

9-11 november 2009
First International Conference of Mycops, the Institute of Mycology and Plant Pathology, University of Punjab, Lahore, Pakistan
Info: Professor Dr Rukshana Bajwa; e-mail: director@mpp.pu.edu.pk, or the Conference Secretary Dr Sarwar Alam; e-mail: drssalam@yahoo.com

9-12 november 2009
The 2009 International Conference on Horticulture in Bangalore, Karnataka, India.
Info: website: www.pnasf.org/ich2009.htm

10-12 november 2009
Workshop for Phytosanitary Inspectors, Vilnius.
Info: website: www.eppo.org

10-13 november 2009
5th International Conference on Plant Pathology 'Plant pathology in the globalized era', the Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, India.
Info: e-mail: ipsdis@indiatimes.com and ipsdis@yahoo.com

16-20 november 2009
10th International Verticillium Symposium, Corfu, Greece
Info: website: www.aua.gr/verticillium

1-2 december 2009
2nd International *Phytophthora capsici* Conference, Islamorada Fl (Florida Keys), USA.
Info: website: http://conferences.dce.ufl.edu/pcap/reg.aspx

9-11 december 2009
National Soybean Rust Symposium in New Orleans, Louisiana, USA.
Info: e-mail: dorrance.1@osu.edu

13-17 december 2009
Entomological Society of America Annual Meeting, Indianapolis Convention Center Indianapolis, Indianapolis, USA.
Info: website: www.entsoc.org

5-7 januari 2010
International Advances in Pesticide Application 2010, Robinson College, Cambridge, UK.
Info: website: www.aab.org.uk

28 februari-3 maart 2010
Global Biosecurity 2010: safeguarding agriculture and the environment, Brisbane, Australia.
Info: website: www.globalbiosecurity2010.co.

13-18 juni 2010
13th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Rome, Italy.
Info: website: www.mpunion.com

1-6 augustus 2010
9th International Mycological Congress (IMC9) in Edinburgh, Scotland, UK.
Info: website: http://www.imc9.info/

AGENDA

7-11 augustus 2010
APS Annual Meeting, Opryland, Nashville, Tenessee, USA.
Info: website: www.apsnet.org

22-27 augustus 2010
XXVIII International Horticultural Congress (IHC2010) in Lisbon, Portugal.
Info:e-mail: info@ihc2010.org; website: www.ihc2010.org

31 augustus-3 september 2010
The 8th International Conference on *Pseudomonas syringae* and Related Pathogens in Oxford, UK.
Info: e-mail: syringae2010@plants.ox.ac.uk; website: www.reading.ac.uk/Psyringae2010

31 oktober-4 november 2010
ASA / CSSA / SSSA Annual Meeting, Long Beach, California.
Info: website: www.wssa.net

10-12 november 2010
KNPV / APS / EFPP conference on Climate Change and Crop Protection, Portugal.
Info: website: www.knpv.org

12-16 december 2010
Entomological Society of America Annual Meeting, Town and Country Hotel & Convention Center, San Diego, California, USA.
Info: website: www.entsoc.org

27-29 april 2011
The 18th Biennial Australasian Plant Pathology Meeting and 4th Asian Conference for Plant Pathology, a Joint Conference, at the Darwin Convention Centre, Darwin, Northern Territory, Australia.
Info: website: www.australasianplantpathologysociety.org.au

13-16 november 2011
Entomological Society of America Annual Meeting, Reno-Sparks Convention Center, Reno, Nevada, USA.
Info: website: www.entsoc.org

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: website: www.isppweb.org

Aankondiging

Precisielandbouw en gewasbescherming: hoe precies?
KNPV-najaarsvergadering 16 december 2009

Gaia, Droevendaalsesteeg 3, Wageningen, 9 – 18 uur

Precisielandbouw is het telen van gewassen waarbij rekening wordt gehouden met de specifieke behoeften van het gewas (stand, bladdichtheid), de weersomstandigheden (vochtigheid, temperatuur) en bodem (grondsoort, bemesting) op een specifieke locatie (perceel, deel van een perceel). In deze Nederlandstalige bijeenkomst wordt belicht wat er voor winst te behalen is door het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen en -methoden in de precisielandbouw, nu en in de toekomst. Centraal zullen vragen staan zoals: wat zijn de wensen vanuit de praktijk, wat is de rol van het onderwijs, naar welke schaalgrootte willen we kijken en wat is er technisch eigenlijk allemaal mogelijk? Momenteel wordt er een programma samengesteld met sprekers. De dag wordt afgesloten met een paneldiscussie en een borrel.

Meer info: Corne.Kempenaar@wur.nl

[NIEUWE PUBLICATIES 265

[NIEUWS

Ernst van den Ende nieuwe algemeen directeur Plant Sciences Group 270
Massale bijensterfte komt door virussen, niet door pesticiden 270
Oost-Aziatische boktor in Westland 271
Maïswortelboorder aangetroffen in Frankrijk en Duitsland 271
FAO vraagt meer aandacht schadelijke onkruiden 271
'Akkerbouw onbewust van schade door aaltje' 272
Paniek in Duitsland om rucola 272
Keuringsdienst NAK biedt in najaar Erwiniatoets aan 272
LTO: middelenactie in bijendiscussie is onterecht 272
Verplicht certificaat voor handelaren in middelen 273
Natuur en Milieu: trek toelating Imidacloprid in 273
Deze zomer veel meer teken gevangen dan in 2007 en 2008 273
Minder spuiten tegen Phytophthora kan 274
Anthos en PD bereiken akkoord met VS en Canada 275
'Gebruik imidacloprid aan banden voor behoud bijen' 275
Quarantainestatus *Tuta absoluta* moeilijk haalbaar 276
Vernieuwde aanpak monstername bruinrot/ringrotonderzoek en virusonderzoek 276
Nederland en Rusland eens over fytosanitaire exportinspecties 277
Verspreiding eikenprocessierups gaat door! 277
Internationale projecten PD 277
Veldrobots precisielandbouw tonen kunnen in wedstrijd 277

[AGENDA 279

[INHOUD

Aankondiging

Lezers- en ledenonderzoek: geef uw mening over de KNPV en Gewasbescherming

De redactie van Gewasbescherming wil weten welke katernen van het verenigingsblad u het meest waardeert. Daarom houdt de KNPV dit najaar een enquête onder haar leden. Ook algemene KNPV-zaken, zoals de taal tijdens de bijeenkomsten, is onderdeel van de vragenlijst. Leden kunnen de enquête vinden op onze website www.knpv.org (Nederlandstalige versie; kies Enquête uit het menu) wanneer ze zijn ingelogd. Begin oktober wordt aan alle leden waarvan het e-mailadres bij de KNPV bekend is een uitnodiging verstuurd (met inloggegevens) om de vragenlijst in te vullen. Ook wanneer u geen uitnodiging heeft ontvangen bent u als lid van harte uitgenodigd om uw mening te geven. Dit kan tot eind november. De uitkomst zal bepalend zijn voor de richting die de KNPV en het blad Gewasbescherming op gaan. Het invullen van de enquête neemt ongeveer tien minuten in beslag.

Meer info: Jan-Kees.Goud@knpv.org

[INHOUD

[ARTIKELEN

Klimaatverandering en plantgezondheid
Bouma, E. 229
Samen werken aan schoner water
Frentz, A. & Jansen, L.A.M. 238
TOEN EN NU: De bestrijding van bodemmoeheid in asperges
Derckx, J.M.H. & Brakel, J.M.M. van 241
TOEN EN NU: Biologische grondontsmetting tegen bodemmoeheid in asperges
Goud, J.C. & Lamers, J.G. 242

[COLUMN

Geschiedenis en plantenziekten
Vijverberg, A.J 244

[BOEKBESPREKING

On the political economy of plant disease epidemics. *Capita selecta* in historical epidemiology, door JC Zadoks
Franke, A.C. 245

[PROMOTIES

Avirulentiegenen in *Phytophthora infestans*, de veroorzaker van de aardappelziekte
Guo, J & Govers, F. 246
Het *Phytophthora infestans-avirulentiegen PiAvr4* en zijn tegenhanger in aardappel, het resistentiegen *R4*
Poppel, P.M.J.A. van 250

[VERENIGINGSNIEUWS

WERKGROEP *Phytophthora* & *Pythium*
Een gezond dieet en goed uiterlijk. Een discussie over morfologie en taxonomie van *Phytophthora* en het koolstofmetabolisme van oömyceten
Brouwer, H., Cock, A. de & Vries, R. de 254
Uitbreiding van een biotoets voor *Phytophthora cactorum* in aardbei naar een toets voor ziektewering.
Lamers, J.G. 254
***Pythium* spp. in de tropische aërobe rijstteelt**
Buyten, E.D.P. van, Steelandt, A.R.G. & Höfte, M.M.R 254
FES-project Detectie *Phytophthora* met behulp van padlock probes en micro-array
Bonants, P.J.M., Schoen, C.D., Cock, A. de, Brouwer, H., Gruyter, H. de & Meekes, E.T.M. 255

WERKGROEP Bodempathogenen en Bodemmicrobiologie
Optimaliseren van biotoetsen voor het meten van bodemweerbaarheid van *Verticillium dahliae* en *Pythium* spp.
Schreuders, H. & Wurff, A.W.G. van der 256
Selectieve druk van saprofytische schimmels op rhizosfeerbacteriën
Boer, W. de 257
Bodemgezondheid binnen bedrijfssystemen
Korthals, G.W., Boer, M. de, Molendijk, L.P.G. & Visser, J.H.M. 258
Biologische grondontsmetting ter bestrijding van *Verticillium dahliae* en *Meloidogyne* in de biologische teelt van glasgroenten
Paternotte, S.J., Bloemhard, C.M.J. & Wurff, A.W.G. van der 259

***Rewind* - terugblik op de KNPV-voorjaarsvergadering** 260
Nagekomen samenvattingen:
Preventive and curative control of Botrytis stem infestation in tomato using chemical and non-chemical measures
Hofland-Zijlstra, J.D., Köhl, J. & Böhne, S. 261
European Expert Centre for Specialty Crops in the Netherlands: dream or reality?
Ottenheim, J.J.G.W. 261
Nagekomen stukken ALV:
Notulen Algemene Ledenvergadering KNPV op 3 december 2008 262
Verslag van de secretaris van het KNPV-bestuur over 2008 263