GEWASBESCHERMING

Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging

NUMMER 4/5/6

GEWASBESCHERMING | JAARGANG 48 | NUMMER 4/5/6 | FEBRUARI 2018

Artikelen Monitoring, Mental shift en Regionale analyse
Werkgroepen Fungicidenresistentie en Fusarium; Semper Florens
Najaarsbijeenkomst Microbioom

KNPV

COLOFON]

Afbeelding voorpagina: Meer dan een druppel. Schilderij gemaakt door scheidend bestuurslid Annemarie Breukers tijdens de workshop op de najaarsbijeenkomst 2016.

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

Redactie
Jan-Kees Goud
(Wageningen University & Research/KNPV),
hoofdredacteur,
e-mail: jan-kees.goud@wur.nl;
Jeroen Vorstman (NVWA),
secretaris,
j.c.m.vorstman@minlnv.nl;
Marianne Roseboom-de Vries,
administratief medewerker,
m.roseboom2@chello.nl;
Erno Bouma
(HAS hogeschool), er.bouma@has.nl;
Thomas Lans
(Wageningen University & Research,
Educatie en Competentie-studies),
thomas.lans@wur.nl;
Dirk-Jan van der Gaag
(NVWA), d.j.van.der.gaag@minlnv.nl;
Hans Mulder
(Syngenta Seeds), mulder.jg@gmail.com;
Tjarda Everaarts (HLB), t.everaarts@hlbbv.nl.

Redactie-adres
Postbus 31, 6700 AA Wageningen

Internet
www.knpv.org, info@knpv.org

Abonnementen en lidmaatschappen
De lidmaatschaps/abonnementskosten
van de KNPV, inclusief het tijdschrift
Gewasbescherming (6x per jaar), bedragen:

- Nederland en België	€ 30,–[1]
- overige landen	€ 40,–
- lid-donateur (bedrijven en instellingen)	€ 75,–
- student-lidmaatschap	€ 15,– [1]
- 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 2017): € 230,–[1] incl. lidmaatschap KNPV; buiten Nederland en België € 240,–.

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

Correspondentie
Alle correspondentie betreffende de leden-administratie, contributie en adressen voor de verzending van Gewasbescherming kunt u richten aan:
Huijbers' Administratiekantoor,
Postbus 244, 6700 AE Wageningen,
tel.: 0317-421545,
e-mail: **administratie@knpv.org.**

Alle overige vragen kunt u richten aan de secretaris van de KNPV, Frits van der Zweep, Postbus 31, 6700 AA Wageningen,
e-mail: secrknpv@gmail.com
secrknpv@gmail.com.
Rekeningnummers:
NL 11 INGB 0000923165 en
NL 43 ABNA 0539339768, ten name van KNPV, Wageningen. Betalingen o.v.v. uw naam.

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

Bestuur Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging
Piet Boonekamp, voorzitter
Frits van der Zweep, secretaris
Marleen Riemens (Wageningen Plant Research), penningmeester
Jan-Kees Goud (Wageningen University & Research/KNPV, hoofdredacteur Gewasbescherming),
Hinse Boonstra (Nefyto),
Rob Kerkmeester (Has Hogeschool, Den Bosch),
Gerard Korthals (Wageningen Plant Research),
Peter Leendertse (CLM),
Martijn Schenk (NVWA),
Bart Thomma (Wageningen University & Research, Fytopathologie), leden

KNPV-werkgroepen

Bodempathogenen en bodemmicrobiologie
voorzitter: mw. Joeke Postma (Wageningen Plant Research)
secretaris: Gera van Os,
Aeres Hogeschool
e-mail: g.van.os@aeres.nl

Fusarium
voorzitter: Cees Waalwijk (Wageningen Plant Research)
secretaris: Anne van Diepeningen
CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre,
Uppsalalaan 8, 3584CT Utrecht
e-mail: a.diepeningen@cbs.knaw.nl

Oömyceten
voorzitter: Peter Bonants (Wageningen Plant Research)
e-mail: peter.bonants@wur.nl

Onkruidbeheersing
voorzitter: Corné Kempenaar (Wageningen Plant Research)
secretaris: Erwin Mol,
NVWA, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen
e-mail: e.s.n.mol@nvwa.nl

Nematoden
voorzitter: Leendert Molendijk (Wageningen Plant Research)
secretaris: Natasja Poot,
Eurofins Agro Holland BV, Postbus 170,
6700 AD Wageningen
e-mail: natasja.poot@eurofins-agro.com

Graanziekten
voorzitter: Gert Kema (Wageningen Plant Research)
secretaris: Theo van der Lee
(Wageningen Plant Research)
e-mail: theo.vanderlee@wur.nl

Fytobacteriologie
voorzitter: Leo van Overbeek (Wageningen Plant Research)
secretaris: Jan van der Wolf (Wageningen Plant Research)
e-mail: jan.vanderwolf@wur.nl

Gewasbescherming en Maatschappelijk Debat
contactpersoon: Rob Kerkmeester
(Has Hogeschool Den Bosch)
e-mail: r.kerkmeester@has.nl
Annemarie Breukers (LTO)
Jan Buurma (Wageningen Economic Research)
Peter van Kampen (NVWA)
Roland Verweij (CS Consultancy)

Jongeren
contactpersoon: Kees Westerdijk
(Aeres Hogeschool, Dronten)
e-mail: k.westerdijk@aeres.nl
Corné Kempenaar (Wageningen Plant Research)

Herbicidenresistentie
voorzitter: Bernard Weickmans (CRA-W)
secretaris: Erwin Mol, NVWA, Postbus 9102,
6700 HC Wageningen
e-mail: e.s.n.mol@nvwa.nl

Fungicidenresistentie
voorzitter: Huub Schepers (Wageningen Plant Research)
secretaris: Ivonne Elberse, NVWA, Postbus 9102,
6700 HC Wageningen
e-mail: i.elberse@nvwa.nl

Insecticidenresistentie
voorzitter: Guy Smagghe (Universiteit Gent)
secretaris: Claudia Jilesen, NVWA, Postbus 9102,
6700 HC Wageningen
e-mail: jilesen@nvwa.nl

KNPV-Commissies

Bijzondere Normcommissie 14: Nederlandse Namen van Plantenziekten
voorzitter: Ko Verhoeven (NVWA)
e-mail: j.th.j.verhoeven@nvwa.nl
secretaris: Hans de Gruyter (NVWA)
e-mail: j.de.gruyter@minlnv.nl

Richtlijnen voor auteurs
zijn te vinden op de internetpagina
www.knpv.org.

Basisontwerp & Druk
GVO drukkers & vormgevers B.V., Ede

ISSN 0166-6495

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

[1] *Bij machtiging automatische incasso voor Nederland € 5 korting*

Omslagpunt

Welkom in deze nieuwe en speciale uitgave van Gewasbescherming, die wordt gekenmerkt door het woord 'omslagpunt'. Ten eerste in het artikel over de *Mental Shift;* de langzame verandering van denken in de landbouwpraktijk met betrekking tot de inzet van chemische middelen, zoals die wordt opgemerkt door CLM. Die verandering van denken wordt in het artikel daarvoor eigenlijk al genoemd als voorwaarde voor het goed omgaan met nieuwe acute problemen met ziekten en plagen in de land- en tuinbouw.

Verder zijn er in de rubriek Nieuws nog onderzoekers die elkaar in de haren vliegen over al dan niet afnemende insectenpopulaties en glyfosaat. Nu is dat natuurlijk niets nieuws in de wetenschap: bevestiging van gegevens of juist het genereren van tegenargumenten.

Nieuw is wel de snelheid waarmee dit alles in de media wordt opgepikt: wie het eerst roept wordt het meest gehoord. Dat is niet echt een goede ontwikkeling.

Een verdere verandering de afgelopen tijd is het afwijken van het bestaande kader van regels. Waar de overheid de ontwikkeling van nieuwe rassen en gewasbeschermingsmiddelen aan het bedrijfsleven overlaat en zelf het wettelijk kader daarvoor opstelt, zie je nu een verschuiving naar de markt en de publieke opinie: supermarkten stellen bovenwettelijke eisen aan producten, en organisaties stappen naar de rechter om een uitspraak te forceren over een bepaalde toelating van een gewasbeschermingsmiddel. Die eerste situatie is een vorm van marktwerking; een hoog goed in onze economie, maar wel erg beïnvloedbaar door de media. Die tweede situatie is een trendbreuk die een onwerkbare situatie creëert.

Afscheid hoofdredacteur

Ook in de redactie van Gewasbescherming zijn grote veranderingen aanstaande. Geleidelijk aan ben ik fulltime gaan werken bij Wageningen University, deels bij de leerstoelgroep Plantenveredeling, deels als studieadviseur. Dit maakte het werk steeds moeilijker te combineren met het hoofdredacteurschap, een functie die door de jaren heen ook steeds meer uitgebreid is. Kon ik me in voorgaande jaren nog verschuilen achter andere taken voor de vereniging in het kader van het 125-jarig bestaan en het bid book voor ICPP, dit afgelopen jaar kwam het redacteurschap gewoonweg te veel in de knel. De sterk verlate uitgave van ook nog eens gecombineerde nummers maken dat pijnlijk duidelijk. Nu ik een vaste aanstelling heb gekregen bij de universiteit is de tijd gekomen om mijn verenigingstaken over te dragen aan iemand anders. Ik kan terugkijken op elf prachtige jaren bij de KNPV. Ik zal het missen, maar blijf betrokken bij de vereniging. Bedankt!

Jan-Kees

VACATURE

Wegens voorgenomen vertrek van de huidige hoofdredacteur is de KNPV op zoek naar een:

Hoofdredacteur/stafmedewerker m/v

voor de Vereniging en het mededelingenblad van de Vereniging, Gewasbescherming en daarmee tevens lid van het bestuur van de KNPV.
Uiterlijk per 1 april 2018.

Belangrijkste taken hoofdredacteur:

- Redactiebeleid voor inhoud blad (mede) ontwikkelen en (doen) uitvoeren;
- Redactievergaderingen uitschrijven en voorzitten, langere termijnzaken initiëren;
- Redactie en belang blad vertegenwoordigen in KNPV-bestuur;
- Potentiële auteurs opsporen en om bijdrage vragen, deadlines stellen en doorvoeren;
- Manuscripten selecteren, (laten) beoordelen en corrigeren;
- Afleveringen samenstellen, eindredactie;
- Tijdige oplevering aan drukker, proefdrukken ontvangen en controleren.

Belangrijkste taken stafmedewerker:

- Organiseren bijeenkomsten van de KNPV. Doorgaans twee keer per jaar een bijeenkomst; eventueel faciliteren bij werkgroepsbijeenkomsten of discussiemiddagen; betrokken bij organisatie van manifestaties (een keer per drie à vier jaar): meedenken over inhoud, verzorgen registratie, maken badges, algehele organisatie en verslaglegging;
- Webmaster knpv.org;
- Versturen elektronische nieuwsbrieven;
- Begeleiden van het onderwijsproject dat de KNPV gezamenlijk heeft met WCS;
- Ondersteuning van het bestuur en het secretariaat.

De aanstelling heeft een grootte van ca. 0,35 fte bij de KNPV, in eerste instantie voor 1 jaar, bij goed functioneren uitmondend in een vaste aanstelling. Inschaling op basis van ervaring en precieze invulling van de taken.

Als nieuwe medewerker bent u in sommige opzichten het gezicht van onze vereniging. U hebt een brede kijk op de plantenziektekunde, het vakgebied van de KNPV, en volgt daarbij de ontwikkelingen in onderzoek, onderwijs, beleid en bedrijfsleven. U hebt oog voor detail maar ook voor de grote lijn. U hebt een uitstekende kennis van de Nederlandse taal en bij voorkeur ook van het Engels. Redactionele ervaring strekt tot de aanbeveling. U bent servicegericht en bereid om dingen zelf aan te pakken, maar u kunt ook delegeren.

Belangstelling uiterlijk 11 maart melden bij de secretaris van het bestuur, Frits van der Zweep, per e-mail (secrknpv@gmail.com), graag voorzien van een korte motivatie en een kort CV. Inlichtingen bij de huidige hoofdredacteur, Jan-Kees Goud (06-40636997, jan-kees.goud@wur.nl).

Monitoring ziekten, plagen en onkruiden 2009-2016

Claudia Jilesen

Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit

In 2016 heeft de NVWA een monitoring van de ontwikkeling van ziekten, plagen en onkruiden (ZPO) uitgevoerd. De aanleiding hiervoor was de wens om de ontwikkeling van ziekten, plagen en onkruiden in land- en tuinbouw in kaart te brengen om zo een vinger aan de pols te houden. In 2005 en 2009 heeft een vergelijkbare monitoring van ziekten, plagen en onkruiden plaatsgevonden. In 2016 nieuw ten opzichte van de eerdere monitoringen was het onderdeel implementatie geïntegreerde gewasbescherming om inzicht te krijgen in de mate waarin geïntegreerde gewasbescherming (Integrated Pest Management, IPM) in Nederland wordt toegepast. Beter inzicht in de mate van implementatie van IPM en de redenen van het al dan niet toepassen van IPM-maatregelen, kan gebruikt worden om de (toepassing van) geïntegreerde gewasbescherming verder te stimuleren.

Doel

Doel van het project Monitoring ZPO en implementatie IPM was het per sector verzamelen van informatie over en inzicht verschaffen in:

- het vóórkomen en de trendmatige ontwikkeling van verontrustende ziekten, plagen en onkruiden in de Nederlandse land- en tuinbouw;
- de implementatiegraad van geïntegreerde gewasbescherming;
- de oorzaken van het vóórkomen en de ontwikkeling van verontrustende ziekten, plagen en onkruiden in de Nederlandse land- en tuinbouw (reflectie).

Met een verontrustende ziekte, plaag of onkruid wordt hier bedoeld dat deze niet te bestrijden is met het huidige middelen- en maatregelenpakket, of dat deze uitsluitend bestreden kan worden met grote inzet van gewasbeschermingsmiddelen.

Werkwijze

De monitoring is uitgevoerd middels het organiseren van werkgroepbijeenkomsten per sector. Deelnemers aan de werkgroepen zijn deskundigen op het gebied van teelt en geïntegreerde gewasbescherming en afkomstig uit onderzoek, voorlichting en praktijk.

Monitoring ziekten, plagen en onkruiden

Er zijn in 2016 zes werkgroepen eenmalig bijeengekomen voor de volgende sectoren: akkerbouw & vollegrondsgroente, glasgroente & bloemisterij, fruitteelt, bloembollen, boomkwekerij & vaste planten en paddenstoelen. Voorafgaand aan de bijeenkomsten hebben de deelnemers een vragenlijst ingevuld over de ziekten, plagen en onkruiden die naar hun oordeel een verontrustende toename hebben. De resultaten uit de vragenlijst zijn vervolgens samengevat en gebruikt als discussiedocument voor de bijeenkomsten. Tijdens de bijeenkomsten zijn eveneens de in 2005 en 2009 gesignaleerde verontrustende ontwikkelingen geactualiseerd.

Geïntegreerde gewasbescherming (IPM)

Voor de inventarisatie van de toepassing van IPM-maatregelen in de Nederlandse land- en tuinbouw is in principe gewerkt met dezelfde werkgroepen als voor het onderdeel Monitoring ZPO. Bij enkele werkgroepen zijn aanvullende bijeenkomsten georganiseerd en/of is de samenstelling van de werkgroep gewijzigd. Voor iedere sector is door de NVWA een lijst van IPM-maatregelen geselecteerd, afkomstig uit eerdere IPM programma's of projecten. Met name die IPM-maatregelen zijn geselecteerd waarmee een onderscheid gemaakt kan worden tussen gangbare praktijk en voorlopende praktijk. Tijdens de sectorbijeenkomsten is door de experts aangegeven welk percentage van de telers een specifieke IPM-maatregel toepast en wat het maximale percentage toepassing zou kunnen zijn. Ook is gevraagd naar redenen van het al dan niet toepassen van de betreffende IPM-maatregel. Vervolgens heeft de NVWA gekeken welke IPM-maatregelen met groeipotentie een bijdrage zouden kunnen leveren aan het beter beheersen van verontrustende ontwikkelingen. Onder maatregelen met groeipotentie wordt verstaan die maatregelen die door minimaal 50% van de telers toegepast zou kunnen worden en waarbij er ten opzichte van de huidige mate van toepassing ook nog minimaal 50% groei mogelijk is.

Het Platform Effectief Middelen en Maatregelenpakket (Platform EMMP), waarin de land- en tuinbouwsectoren, industrie, de toeleveranciers en beleid vertegenwoordigd zijn, fungeerde voor beide onderdelen als klankbordgroep.

Resultaten

Verontrustende ontwikkelingen

In totaal zijn er in 2016, over de sectoren heen bekeken, 110 verontrustende ontwikkelingen vastgesteld, een toename van 19% ten opzichte van 2009. Ruim een derde (35%) wordt al sinds 2005 aangemerkt als verontrustend. Als voornaamste reden hiervoor wordt genoemd dat er onvoldoende bestrijdingsmogelijkheden zijn door een te beperkt middelen- en maatregelenpakket (weinig of geen middelen toegelaten; aantal toegestane toepassingen van toegelaten middelen is te laag). Daarnaast werden een lage schadedrempel, toename van de ziektedruk, intensivering van teelten en een veranderende teeltwijze (met name bij aaltjes, onkruiden en bodemplagen) als reden genoemd.

In 2016 werden in totaal 39 nieuwe verontrustende ontwikkelingen gesignaleerd, dit is nagenoeg gelijk met 2009. Een versmalling van het middelenpakket door aanpassingen in de toelatingen wordt genoemd als belangrijkste oorzaak. Hier is met name het effect zichtbaar van het opnemen van een maximaal aantal toepassingen op de Wettelijk Gebruiksvoorschriften, waardoor de inzet van beschikbare middelen beperkt wordt. Ook kan er sprake zijn van een nieuwe aantaster of is de ziekte- of plaagdruk toegenomen.

Vierentwintig ontwikkelingen zijn in 2016 niet langer verontrustend. Het merendeel is niet langer verontrustend door uitbreiding van het middelenpakket, een effectief fytosanitair beleid of afname van de ziektedruk. Daarentegen worden 24 andere ontwikkelingen potentieel verontrustend genoemd. Door de afname van het aantal toegelaten middelen wordt de druk op het middelenpakket groter en bestaat het gevaar op ontwikkelen van resistentie in de toekomst. Ook wordt een beperking in het aantal toepassingen van beschikbare middelen in de (nabije) toekomst voorzien. Daarnaast is er een aantal nieuwe aantasters die vanuit Zuid-Europa steeds verder noordwaarts oprukken en een bedreiging vormen voor de Nederlandse land- en tuinbouw. Ook de vondst van Q-organismen (in Nederland maar ook elders in Europa) wordt gezien als een potentieel verontrustende ontwikkeling. Tabel 1 geeft een overzicht van het aantal verontrustende ontwikkelingen per sector en over de sectoren heen.

Enkele voorbeelden van nieuwe verontrustende ontwikkelingen in 2016 zijn spintmijt en suzukifruitvlieg in aardbei, duist in granen en glad vingergras in maïs, boterbloemluis in paprika, roest in Hyperium, *Bremia*-meeldauw in (veld)sla en maïswortelknobbelaaltje in diverse siergewassen.

Implementatie IPM

De mate van toepassing van alle aan de deskundigen voorgelegde IPM-maatregelen over alle sectoren heen bedraagt gemiddeld 48%, dat wil zeggen dat wordt ingeschat dat gemiddeld 48% van de telers maatregelen toepast. De maximale toepasbaarheid voor de geselecteerde IPM-maatregelen is gemiddeld 78% , dat wil zeggen dat naar mening van de deskundigen 78% van de telers

Tabel 1: Overzicht van het aantal verontrustende ontwikkelingen per sector en over de sectoren heen.

Sector	Totaal in 2016	Vanaf 2005 verontrustend	vanaf 2009 verontrustend	Nieuwe verontrustende ontwikkelingen 2016	Niet langer verontrustend In 2016	Potentieel verontrustende ontwikkelingen in 2016
Akkerbouw & vollegronds-groente	**25**	8	9	8	8	3
Glasgroente & bloemisterij	**30**	11	7	12	5	4
Fruitteelt	**11**	5	3	3	3	8
Bloembollen	**18**	6	5	7	2	5
Boomkwekerij & vaste planten	**18**	9	2	7	6	4
Paddenstoelen	**8**	-	6	2	-	-
Totaal	**110**	**39**	**32**	**39**	**24**	**24**

Vrouwtje van de bonen- of rode spintmijt (Tetranychus urticae) met twee spindraden; een nieuwe verontrustende ontwikkeling in aardbei. Bron: Wikipedia; Gilles San Martin, CC BY-SA 2.0.
Inzet: Kolonie. Bron: Wikipedia; Aleksey Gnilenkov, CC BY 2.0.

de betreffende maatregelen zou kunnen toepassen. Groeikansen voor IPM-maatregelen (relatief groot verschil tussen de ingeschatte mate van toepassing en de maximale toepasbaarheid) zijn het grootst in de teelt van akkerbouwgewassen, bloembollen (tulp en lelie) en fruit (appel en peer).
Volgens deskundigen zijn de belangrijke redenen waarom maatregelen niet maximaal toegepast worden:

- economisch rendement van de maatregel is te laag;
- effectiviteit van de maatregel is beperkt;
- risicobeleving bij de teler over de effectiviteit van de maatregelen;
- onvoldoende beschikbare kennis bij de teler;
- nadelige neveneffecten, bijvoorbeeld ontwikkeling van andere aantasters of juist verlies van natuurlijke vijanden;
- beperkt middelenpakket (aantal middelen en/of toepassingen) om IPM te kunnen toepassen.

Beheersbaar maken van verontrustende ontwikkelingen

Vanaf de eerste monitoring in 2005 zijn 39 ontwikkelingen nog steeds verontrustend. Voorzien wordt dat het gewasbeschermingsmiddelenpakket in de nabije toekomst alleen maar smaller wordt, onder andere door een strenger (Europees) toetsingskader. Voor het merendeel van de verontrustende ontwikkelingen lijkt het niet aannemelijk dat nieuwe gewasbeschermingsmiddelen of uitgebreidere toelatingen van bestaande gewasbeschermingsmiddelen op korte termijn uitkomst gaan bieden. De sector dient mede hierom 'zuinig' te zijn op het beschikbare gewasbeschermingsmiddelenpakket. Aandacht voor resistentie-management en verbeterde toedieningsmethodieken is hierbij noodzakelijk. Anderzijds kan een breed beschikbaar chemisch gewasbeschermingsmiddelenpakket innovatie

Tabel 2: Mate van toepassing en maximale toepasbaarheid van de IPM-maatregelen per principe van de Richtlijn Duurzaam gebruik van Pesticiden (2009/128/EG).

IPM-principe (aantal maatregelen) *	Gemiddelde mate van toepassing	Gemiddelde maximale toepasbaarheid	Verschil
1. Voorkomen en/of vernietigen van schadelijke organismen (86)	51%	78%	27%
2. Monitoring (15)	71%	95%	24%
3. Beslissing met behulp van monitoring en schadedrempels (9)	51%	94%	43%
4. Niet-chemische bestrijding, vnl. mechanisch en biologisch (38)	30%	57%	27%
5. Doelgericht (specifiek) middel met weinig milieueffecten (20)	58%	97%	39%
6. Gebruik middel beperken tot noodzakelijk niveau (13)	26%	72%	46%
7. Resistentie tegen middelen voorkomen (10)	69%	90%	21%
8. Monitoring van resultaat en registratie van de genomen maatregelen (0)	nb	nb	nb

* Tussen haakjes staat weergegeven hoeveel maatregelen per principe zijn voorgelegd aan de experts. De verdeling van de maatregelen over de principes is niet evenredig.

ook remmen en (de ontwikkeling van) alternatieve middelen en maatregelen economisch minder interessant maken. Ook de verrekening van productiekosten binnen de afzetketen speelt een rol in de mate van implementatie van IPM- maatregelen. Kostprijsverhogingen die de teler maakt als gevolg van een verschuiving van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen naar de inzet van (preventieve) maatregelen zijn vaak niet door te berekenen naar de afnemers.

Telers worden in staat gesteld om meer IPM-maatregelen toe te passen en daarmee de afhankelijkheid van gewasbeschermingsmiddelen te verkleinen door:

- aanpassen van teeltsystemen, waardoor aantasters beter te beheersen zijn (bijvoorbeeld 'teelt uit de grond' om bodemziekten en plagen te vermijden);
- benutting van bestaande kennis (bijvoorbeeld uit biologische teelt);
- verdere ontwikkeling van kennis en implementatie van kennis;
- inzet op preventie door duurzaam bodembeheer en een weerbaar gewas of teeltsysteem;
- inzetten op preventie en hygiëne;
- ontwikkelingen in de markt (bijvoorbeeld acceptatie van cosmetische schade);
- aanpassing van (toelatings)beleid.

Naast technische oplossingen is er ook een omslag in denken (*'mental shift'*) nodig in de gehele keten.

Het volledige rapport 'Rapportage-monitoring-ziekten,-plagen-en-onkruiden-voor-de-periode-2009-2016', is te downloaden via: https://www.nvwa.nl/documenten/communicatie/inspectieresultaten/plant/2017/rapportage-monitoring-ziekten-plagen-en-onkruiden-voor-de-periode-2009-2016

Naar een mental shift in de gewasbescherming?

Eric Hees &
Peter Leendertse

CLM Onderzoek en Advies

Gewasbescherming in Nederland is een onvermijdelijkheid. Vooral de schimmelgevoeligheid in ons vochtige klimaat is beperkend. De plaaginsecten spelen weliswaar een minder grote rol dan in warmere gebieden maar door de komst van allerlei exoten (bijv. *Drosophila suzukii*) is dat voordeel steeds kleiner. Doordat de grond in ons land gemiddeld genomen vruchtbaar is, is ook de onkruiddruk aanzienlijk.

Chemische gewasbescherming

Decennia lang is een scala aan chemische middelen beschikbaar geweest om de gewassen afdoende te beschermen. Het dominante voordeel van chemisch gewasbescherming is de relatief lage kostprijs: de middelen, zeker de oudere, zijn relatief goedkoop, en de aanwendingskosten betaalbaar. Door de aanwendingstechnieken en -voorschriften aan te scherpen, is beoogd de onbedoelde neveneffecten voor mens en milieu te beperken. Door wachttijden tussen de laatste bespuiting en oogst en bovenwettelijke eisen zijn de residuen op voedselproducten tot een minimum beperkt.

Echter, langzaam maar zeker lopen we toch aan tegen grenzen. Steeds vaker worden – terecht of onterecht – nog onbekende neveneffecten van middelen gevonden of vermoed, zoals voor de bijen en andere bestuivers. Ook leidt grootschalig gebruik van dezelfde middelen of middelengroepen tot resistentie van ziekten en plagen tégen die middelen. Toelatingsdossiers voor nieuwe middelen worden steeds kostbaarder en middelenproducenten zien soms af van toelating voor kleinere, economisch minder interessante teelten. En dan is er nog de maatschappij, die zich steeds meer bemoeit met de landbouw (bijv. het debat over de omwonenden, niet alleen vanwege Q-koorts maar ook vanwege verwaaiing van chemische middelen).

Alternatieven

Vanuit het toekomstbelang van de plantaardige sector in een dichtbevolkt land als het onze dringt zich steeds scherper de vraag op: wat zijn de voors en tegens van verschillende systemen van gewasbescherming? Onder telers en adviseurs is de kiem van een *mental shift* waarneembaar: een groeiend besef dat chemie niet gestandaardiseerd moet worden toegepast (kalenderspuiten) maar beter kan worden gezien als correctiemiddel, nadat andere, niet chemische maatregelen in gebreke blijven. Chemisch ingrijpen is een systeem-vreemde ingreep, die allerlei bekende én nog onbekende gevolgen kan hebben voor het biologisch evenwicht in een biotoop, voor bestuivers, oorwurmen, bodemleven, etc.

Schoffelmachine in de hardfruitteelt. Bron: CLM.

Neem de onkruidbestrijding in de fruitteelt. De traditionele zwartstrook wordt vanouds zwart gehouden met herbiciden. Weliswaar zien we de zwartstrook steeds vaker smaller worden, maar daarmee nog niet minder zwart. De motivering van die zwartstrook is wel aan slijtage onderhevig. Concurrentie tegengaan? Vorstschade beperken? Muizenschade voorkomen? Deskundigen zetten er steeds vaker vraagtekens bij. Tegelijkertijd worden herbiciden relatief vaak in grond- en oppervlaktewater teruggevonden. De gevolgen van herbiciden voor het bodemleven zijn grotendeels onbekend.

De bodem is sowieso nog een behoorlijke *black box* waarvan we wel weten dat die de afgelopen decennia te vaak is verwaarloosd.

Er is een toenemende interesse in *mechanische* onkruidbestrijding. Onderzoek loopt naar kansrijke technieken, zoals verschillende schoffeltechnieken en hete luchtbehandeling. Meestal zijn de kosten van de investering en de benodigde hoeveelheid arbeid nog relatief hoog; beter gezegd, hoog in vergelijking met de chemie. Daardoor is ook het onderzoek naar deze technieken achtergebleven en zijn kostenreducties door opschaling nog niet gerealiseerd. En zonder prikkel blijven innovaties op dit gebied achter. Dat innovatie snel kan gaan is zichtbaar in het beheer van verhardingen: het verbod op gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen heeft de innovatie van niet-chemische technieken versneld en die technieken zijn daardoor goedkoper geworden. De Europese discussies over glyfosaat en andere herbiciden leiden ook tot toenemende belangstelling van telers voor niet-chemische onkruidbestrijding.

Een ander voorbeeld: plaaginsecten bestrijden. Juist híér zijn de risico's van resistentie en onbedoelde neveneffecten groot. Spint is terug van decennia lang weggeweest. Ook de perenbladvlo is de laatste decennia als plaag snel gegroeid. De natuurlijke vijanden (ook wel de *nuttige organismen*) zijn in te kleine getale aanwezig in de boomgaard, onder meer omdat zij onbedoeld bestreden worden (*collateral damage)* door de moderne insecticiden, zoals de neonicotinoïden. De fruitmot (*Cydia pomonella*) is een plaaginsect waarvoor verschillende chemische middelen op de markt zijn, zoals Runner (methodxyfenozide), Steward (indoxacarb) en Coragen (chlorantraniliprole). De onbedoelde sterfte onder nuttigen is echter aanzienlijk, evenals de emissies via drift en uit- en afspoeling. Al jaren zijn er biologische alternatieven op de markt, waaronder systemen gebaseerd op feromoonverwarring. Sinds 2011 is Isomate CLR toegelaten, en sinds mei 2016 ook de uit Canada afkomstige techniek van Semios. Beide kosten nu nog 100 euro meer per hectare (exclusief de extra arbeid voor het ophangen van Isomate) dan een chemische bespuiting.

Obstakels

Wat zijn nu de voornaamste obstakels voor een doorbraak van de niet-chemische alternatieven? Het is een mix van factoren.

1. de snelle, zekere werking van chemische middelen waar alternatieven soms minder snel of minder effectief werken. Daar staat tegenover dat de alternatieven vaak minder schadelijke effecten hebben.
2. veel alternatieven zijn duurder dan chemie.
3. alternatieven zijn soms arbeidsintensiever.

Feromoondispenser om fruitmotmannetjes te verwarren. Bron: CLM.

4. veel alternatieven passen bij een 'hogere schadedrempel' en een meer geleide bestrijding. Als de teler meer investeert in waarschuwingssystemen en – binnen grenzen – met een bepaalde schade kan leven, krijgen alternatieven meer kans. Bijvoorbeeld, als de teler de mentale ruimte heeft om een zwartstrook minder zwart te laten zijn, krijgt mechanische onkruidbestrijding meer kans.
5. veel erfbetreders zijn gewend aan en/of hebben belang bij de inzet van chemie in de teelt.
6. de consument die een smetteloos product tegen een minimale prijs verwacht.

Mental shift

Als dit de obstakels zijn, dan laat zich raden waar we de prikkels voor een succesvolle *mental shift* moeten zoeken. Ten eerste het onderstrepen van het belang van de lange-termijnvoordelen van veel alternatieven. Zo zullen een gezonde bodem en een gezond (micro)klimaat in de boomgaard leiden tot een weerbaarder gewas. Ten tweede kan het (tijdelijk) financieel faciliteren van alternatieven de drempel voor de nieuwe technieken verlagen. Ook door kortingen op de toelatingskosten van groene middelen[1] kan dit worden bereikt. Verder wordt door meer aandacht voor niet-chemische alternatieven ook de ontwikkeling van goedkopere alternatieven (bijv. goedkopere schoffelmachines) gestimuleerd. Voorts blijft het nodig door samenwerking, kennisuitwisseling en begeleiding het peloton over de streep te trekken. Tenslotte kunnen NGO's, retailers en consumentenorganisaties werken aan betere consumentenvoorlichting én een meerprijs voor duurzamere producten.

Mede door druk van milieubeweging en retail zit de *mental shift* er aan te komen. Nu nog de praktische invulling samen met telers realiseren en een '*jump*' in verduurzaming van gewasbescherming wordt werkelijkheid.

1 *We gaan uit van de definitie uit de Green Deal: groene middelen zijn middelen van natuurlijke oorsprong, zoals van planten of dieren, micro-organismen, bepaalde mineralen, of nagemaakte middelen die identiek zijn aan de natuurlijke stof met een ingeschat laag risico voor mens, dier, milieu en niet-doelwitorganismen. Soms heeft een groen middel een relatief hoog gebruik, maar dit is acceptabel vanwege het lage risicoprofiel.*

HERHAALDE OPROEP

De Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging roept kandidaten op voor de functie van

Voorzitter KNPV

Omdat de laatste zittingstermijn van onze huidige voorzitter Piet Boonekamp al een jaar verstreken is de KNPV op zoek naar een nieuwe voorzitter. Vanwege de spilfunctie die een voorzitter heeft binnen onze vereniging is onderstaand functieprofiel opgesteld:

De voorzitter (m/v) is:

- Een netwerker en samenbinder.
- Representatief voor de gehele KNPV, met sterke voeling voor de praktijk.
- In staat buiten de eigen werkomgeving te kijken en te denken.
- Een professionele procesbegeleider
- Een strategische denker met visie op de rol van gewasbescherming in de samenleving
- Een natuurlijke leider met een krachtige en energieke uitstraling

De voorzitter van de KNPV is in staat om bruggen te bouwen en draagt actief bij aan het profiel en de visie van de vereniging. Hij/zij is in staat om scholieren en studenten te interesseren voor de gewasbescherming en initieert activiteiten met een nationale uitstraling. Hij/zij geeft leiding aan het bestuur en de staf van de KNPV en vormt met de secretaris en de penningmeester het dagelijks bestuur. Hij/zij is nauw betrokken bij de organisatie van bijeenkomsten en is het gezicht en de vertegenwoordiger van de vereniging in internationaal verband.

De zittingstermijn voor elk KNPV-bestuurslid is in principe drie jaar; een termijn kan eenmaal, en in bijzondere gevallen tweemaal, worden verlengd. Het bestuur van de KNPV roept kandidaten op om te reageren. Indien u interesse hebt in deze functie kunt u dit uiterlijk 15 maart kenbaar maken aan onze secretaris Frits van der Zweep (secrknpv@gmail.com). Voor verdere informatie kunt u contact opnemen met de huidige voorzitter Piet Boonekamp (tel. 06 13862012).

Gewasbeschermingsmiddelen en bijen: (on) mogelijkheden van een regionale analyse

Adriaan Guldemond, Luuk Lageschaar & Peter Leendertse (CLM)

CLM Onderzoek en Advies, guldemond@clm.nl

Data over gewasbeschermingsmiddelengebruik op perceels- of bedrijfsniveau zijn niet beschikbaar. Agrariërs zijn wel verplicht het gebruik vast te leggen, maar de informatie blijft op het bedrijf of soms bij de afnemer. Daarom is geen betrouwbare analyse te maken van een mogelijke relatie tussen middelengebruik en de omgeving (zoals bijensterfte). De wel beschikbare landelijke en regionale gegevens blijken onvoldoende. We pleiten voor het opnemen van deze gegevens in de gecombineerde opgave zodat zorgvuldige analyses mogelijk worden.

Achtergrond

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan effecten hebben op de omgeving: denk aan biodiversiteit, oppervlaktewater, bronnen voor drinkwater en gezondheid. Zo overschrijden toegelaten middelen nog steeds regelmatig de ecologische en drinkwaternormen in oppervlaktewater. Hier is geen discussie over: metingen tonen de overschrijdingen aan. Over mogelijke effecten van gewasbeschermingsmiddelen op bijen, zowel honingbijen als wilde bijen, is wel veel discussie. Dit is veel moeilijker te analyseren en de onderzoeken die worden gepubliceerd spreken elkaar sterk tegen: van geen effect tot hoofdveroorzaker van de bijensterfte (o.a. Biesmeijer, 2016; Cutler & Scott-Dupree, 2007; Rundlöf *et al.*, 2015).

De hoge wintersterfte van honingbijenvolken in Nederland heeft geleid tot grote ongerustheid. De winterverliezen behoorden in de periode 2005-2012 tot de hoogste in Europa (zie bijv. Van der Zee *et al.*, 2012), variërend van bijna 30% in de winter van 2009-10 (waarbij het gebruik van toxisch wintervoer een incidentele rol speelde) tot 15% in de winter van 2006-07. Na 2012 is de wintersterfte gemiddeld lager, tussen 6 en 14% (figuur 1).

CLM en het Nederlands Centrum Bijenonderzoek hebben getracht de data van wintersterfte van honingbijvolken en de schatting van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in teelten rondom imkerijen te correleren. Dat leverde het inzicht op dat de schattingen geen betrouwbare weergave van de werkelijkheid vormden (Guldemond *et al.*, 2017).

Figuur 1. Wintersterfte bijenvolken 2006-2017.
Bron: PBL/juni 2017, www.clo.nl/indicatoren/nl0572-oorzaken-bijensterfte.

Aanpak

We hebben in dit onderzoek het gemiddelde gewasbeschermingsmiddelengebruik geschat via gemiddelde Nederlandse en via gemiddelde Brabantse gebruiksgegevens. De aanpak was om het geschatte middelengebruik per teelt in het teeltseizoen voorafgaand aan de winter te koppelen aan de oppervlakte van landbouwgewassen in een straal van 3 km rond een imkerij (het primaire foerageergebied van de honingbijen). Voor Nederland is deze schatting gemaakt door teeltinformatie op perceelsniveau (BRP-data: de registratie van percelen zoals beschikbaar via de Basisregistratie Gewaspercelen) te koppelen aan het geschatte middelengebruik per gewas. Het areaal van landbouwgewassen binnen de straal van 3 km is op een kaart inzichtelijk te maken.

Bij de schatting van het middelengebruik is gebruik gemaakt van data uit de CBS-enquête t.a.v. bestrijdingsmiddelen, die iedere vier jaar worden uitgevoerd op gewasniveau. De meest recent beschikbare enquêtegegevens zijn uit 2012[1]. Deze data-bron geeft inzicht in de *verdeling* van het gebruik van de middelen tussen de gewassen, maar geeft op landelijk niveau een sterke onderschatting van het *totale gebruik* (zie ook Van der Linden et al., 2012, Hees et al., 2016). Deze data dienen daarom gecorrigeerd te worden voor de landelijke afzet. Deze afzetinformatie, van brancheverenigingNefyto, is voor de jaren 2011-2013 beschikbaar en hiermee zijn de CBS-gegevens over gebruik te corrigeren. Door de informatie over de oppervlakte van gewassen en het gemiddeld gebruik te combineren is het, in principe, mogelijk een gemiddelde schatting te maken van het gebruik op het niveau van de omgeving van elke imkerij. Al blijken er de nodige methodologische problemen op te duiken, maar daarover later meer.

In Noord-Brabant zijn vanuit het project Schoon Water voor Brabant regio-specifieke gebruiksgegevens beschikbaar. In Schoon Water is sinds 2011 van een derde van de oppervlakte van de hoofdgewassen van het Brabantse areaal het gewasbeschermingsmiddelengebruik verzameld. Deelnemers aan Schoon Water registreren hun middelengebruik en stellen de gegevens beschikbaar voor trendanalyses. Deze regionale data worden vastgelegd in het CLM-middelendatasysteem GRIP en anoniem gerapporteerd in Schoon Waterrapportages. De data geven een betrouwbaar beeld van het gebruik op de deelnemende bedrijven in Brabant. Zo is af te leiden dat de duurzame maatregelen die deelnemers aan Schoon Water nemen (zoals keuze voor middelen met een lage milieubelasting of voor nieuwe spuittechnieken zoals Wingssprayer, die emissie- en dosering verlagen) leiden tot een verlaging van de milieubelasting (Van Vliet *et al.*, 2016).
Specifiek voor Noord-Brabant is het gemiddelde middelengebruik van de deelnemende telers in de hoofdgewassen af te leiden.

Voorbeeldberekening theoretisch middelengebruik in het foerageergebied van de honingbij

In theorie kunnen we het middelengebruik (in kg actieve stof) voor elk foerageergebied rondom imkerijen berekenen. Hieronder geven we een voorbeeld hoe het middelengebruik in een straal van 3 km rond een imkerij te bepalen.

Stap 1: Bepaling van de oppervlakte van de verschillende gewassen in een straal van 3 km rond een imkerij (in ha), op basis van de BRP (Basisregistratie Gewaspercelen):

(Fictief) landgebruik Imkerij-1234	
Consumptieaardappelen:	300 ha
Grasland:	900 ha
Wintertarwe:	100 ha
Uien:	75 ha

Stap 2: Schatting van het gemiddelde middelengebruik per teelt (in kg actieve stof/ha).
Deze schatting doen we landelijk (op basis van CBS/Nefyto data) en regionaal voor Noord-Brabant (op basis van de teeltregistraties van Schoon Water voor Brabant). Voor wintertarwe is een voorbeeld uitgewerkt voor het landelijke gemiddelde gebruik. Op basis van de oppervlakte wintertarwe en het totaalgebruik in dit gewas wordt het gebruik in kg/ha berekend (tabel 1).

1 *https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/onderzoeksomschrijvingen/korte-onderzoeksbeschrijvingen/bestrijdingsmiddelengebruik-in-de-landbouw*

Tabel 1. Gewasbeschermingsmiddelengebruik in wintertarwe gebaseerd op de CBS-gegevens (CBS 2012). Het gebruik van azoxystrobin (in groen) werken we later uit.

Doelorganisme	Werkzame stof	Oppervlakte met gebruik (ha)	Totaalgebruik (kg)	Gebruik (kg/ha)
Insecten	lambda-cyhalothrin	31.799	224	0,01
	esfenvaleraat	9.464	94	0,01
	deltamethrin	21.607	56	0,00
Schimmels	fenpropimorf	44.827	19.799	0,44
	prothioconazool	88.345	13.292	0,15
	epoxiconazool	58.469	11.978	0,20
	tebuconazool	65.631	6.973	0,11
	chloorthalonil	6.135	6.330	1,03
	bixafen	70.336	6.089	0,09
	pyraclostrobine	12.378	2.372	0,19
	fluxapyroxad	4.819	1.362	0,28
	kresoxim-methyl	4.617	1.203	0,26
	picoxystrobin	3.856	1.137	0,29
	azoxystrobin	2.509	1.002	0,40
	boscalid	7.705	873	0,11
	cyproconazool	2.509	401	0,16
	metconazool	2.031	234	0,12
	trifloxystrobin	3.634	230	0,06
	fluoxastrobin	1.727	105	0,06
	metrafenon	2.210	92	0,04
Onkruiden	MCPA	33.039	42.071	1,27
	isoproturon	5.584	18.333	3,28
	fluroxypyr-meptyl	49.978	13.394	0,27
	glyfosaat	14.586	10.556	0,72
	fluroxypyr	13.566	2.210	0,16
	diflufenican	5.584	2.134	0,38
	pendimethalin	4.782	1.802	0,38
	mesosulfuron-methyl	76.542	1.155	0,02
	pyroxsulam	51.522	987	0,02
	mecoprop-P	3.068	783	0,26
	ioxynil	906	560	0,62
	bifenox	2.132	477	0,22
	jodosulfuron-methyl-natrium	89.161	462	0,01
	florasulam	67.471	439	0,01
	tritosulfuron	8.675	346	0,04
	linuron	1.298	159	0,12
	tribenuron-methyl	6.142	46	0,01
	metsulfuron-methyl	15.366	30	0,00
	carfentrazone-ethyl	3.985	14	0,00
	fenoxaprop-P-ethyl	1.616	14	0,01
Overig (o.a. groeiregulatie)	chloormequat	101.129	101.364	1,00
	trinexapac-ethyl	67.944	6.603	0,10
	mepiquatchloride	5.620	1.605	0,29
	prohexadione-calcium	5.620	268	0,05
Hulpstoffen	minerale olie	15.340	8.052	0,52

Als voorbeeld berekenen we het totale gebruik van het fungicide azoxystrobin (groen gemarkeerd in tabel 1). Dit middel wordt gebruikt om afrijpingsziekten in tarwe te bestrijden. Azoxystrobin had een gebruik van 1.002 kg voor wintertarwe in 2012 over een oppervlakte van 2.509 ha. Dit levert een gebruik van 0,40 kg/ha op.
Het gebruik van azoxystrobin in heel Nederland, de som van alle gewassen, lag volgens het CBS op 22.564 kg. Volgens Nefyto was er een afzet van 33.975 kg azoxystrobin in 2012. Door 33.975 te delen door 22.564 komen we op een verschilfactor van 1,51. In onze schatting gaan wij er daarom van uit dat 1,51 keer meer azoxystrobin is gebruikt dan het CBS heeft geschat. Dus voor het gebruik van azoxystrobin in wintertarwe in 2012 wordt dat 0,40 * 1,51 = 0,604 kg/ha.

Stap 3: Koppeling van de gewasdata uit de BRP en het gemiddelde middelengebruik om zo voor elk gewasbeschermingsmiddel het totale gebruik in de 3 km rond imkerijen te schatten (in kg actieve stof).
Het gebruik per ha in tarwe is hier vermenigvuldigd met de oppervlakte van het landgebruik. Voor Imkerij_1234 is het gebruik van azoxystrobin in wintertarwe in de straal van 3 km rond de imkerij dus 0,604 * 100 = 60,4 kg. Voor consumptieaardappelen is het gebruik 33,3 kg, voor grasland 0 kg en voor uien 2,3 kg. Het totaal gebruik in de straal van 3 kilometer rond Imkerij_1234 is dan dus 60,4+33,3+2,3= 90,0 kg. Deze berekening wordt voor alle gewassen uitgevoerd, mits data van gebruik in het gewas beschikbaar zijn.

Voor Noord-Brabant is de berekeningswijze in stap 2 eenvoudiger. Voor deze data is geen correctie nodig met landelijke afzet. De registratie door deelnemers van Schoon Water voor Brabant is volledig en is gecontroleerd door Schoon Water adviseurs.

Aansluitend is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de straal van 3 km rond alle imkerijen in het bijenmonitoringsonderzoek geschat. De bedoeling was vervolgens het gebruik als factor mee te nemen in de model-analyse van factoren die de wintersterfte van honingbijen kunnen verklaren. Hierbij liepen we aan tegen methodologische problemen.

Methodologische problemen

Bij de geschetste stappen traden methodologische problemen op, waardoor de analyse niet uitgevoerd kon worden:

- Tot en met 2014 blijken niet alle BRP-data op gewasniveau beschikbaar. Voor bol- en knolgewassen, vollegrondsgroenten, fruit- en boomteelt waren de data alleen op groepsniveau beschikbaar. Van een dergelijk diverse groep van gewassen kan het gewasbeschermingsmiddelengebruik niet worden geschat, omdat er grote verschillen in gebruik zijn tussen gewassen binnen deze groepen. Het gebruik in lelieteelt verschilt bijvoorbeeld sterk van het gebruik in tulpenteelt, beide behorend tot de groep 'bol- en knolgewassen'. Vanaf 2015 zijn de BRP data wel geregistreerd op gewasniveau en daarmee geschikt voor de beoogde koppeling. Bedoeling was echter om de periode 2012-2014 te analyseren.
- De gewassen/categorieën die CBS en BRP hanteren komen niet altijd overeen. Dat betekent dat van diverse gewassen die volgens BRP in de straal van 3 km rond een imkerij voorkomen geen middelengebruik beschikbaar is. Zo zijn

Bron: CLM.

de BRP-data uitgebreider dan de CBS-data, waardoor veel gewassen in BRP niet in de CBS-lijst staan.
- De CBS-enquête wordt één keer per vier jaar uitgevoerd. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan tussen de jaren sterk verschillen, mede vanwege verschillen in ziekte- en plaagdruk tussen de jaren. Op basis van de afzetcijfers per jaar is het wel mogelijk enigszins te corrigeren voor jaarverschillen. De afzetcijfers zijn echter formeel (nog) niet op werkzame stofniveau openbaar beschikbaar.
- Voor 2013 en 2014 is het gebruik van middelen die vanaf 1 december 2013 vanwege een EU-moratorium in een aantal gewassen niet meer gebruikt mogen worden (o.a. de neonicotinoïden clothianidine, imidacloprid en thiametoxam) niet betrouwbaar. De afzet van de niet meer toegelaten toepassingen van deze stoffen liep al in 2013 zeer aanzienlijk terug.
- In Schoon Water voor Brabant is een beperkt aantal hoofdgewassen onderdeel van het project. Middelenregistraties zijn alleen van deze gewassen beschikbaar. De deelnemers komen geclusterd voor over heel Brabant, met als gevolg dat bij sommige imkerijen in Brabant zich geen Schoon Water deelnemers bevinden.
- In deze studie was de verwachting dat regionale verschillen in middelengebruik relatief beperkt waren, zodat gebruik maken van een landelijke gemiddelde mogelijk was. Het is de vraag of deze aanname terecht was voor de circa 1.500 imkerijen verspreid over heel Nederland. Om dit te onderzoeken hebben we de landelijk en Brabantse gegevens vergeleken.

Brabant versus Nederland

We hebben het middelengebruik in Noord-Brabant in 2012 vergeleken met het landelijk gemiddelde. In 2012 is het project Schoon Water voor Brabant opgeschaald tot een derde van het areaal van de hoofdgewassen, dit jaar is te zien als referentiejaar. De analyse is gemaakt voor aardappelen, asperges, granen, maïs, prei en suikerbieten (tabel 2). In deze tabel is het gebruik op het niveau van stofgroepen weergegeven.

Tabel 2. Vergelijking middelengebruik Nederland en Noord-Brabant voor zes gewassen in 2012 (voor middelengebruik Nederland is de genoemde correctie toegepast).

Gewas en behandeling	Som van Nederland (kg/ha)	Som van Brabant (kg/ha)
Aardappelen	13,31	13,91
Grondontsmetting	0,35	0,003
Hulpstoffen	0,07	0,12
Insecten	0,06	0,01
Loofdoding	0,88	0,30
Onkruiden	3,15	1,68
Ontsmetting pootgoed	0,12	0,001
Overig (o.a. groeiregulatie)	0,40	0
Schimmels	8,27	11,79
Asperges	6,10	7,97
Insecten	0,02	0,01
Onkruiden	2,30	1,53
Schimmels	3,78	6,43
Granen	3,50	0,61
Hulpstoffen	0,09	0
Insecten	0,003	0,001
Onkruiden	1,85	0,26
Overig (o.a. groeiregulatie)	0,81	0,001
Schimmels	0,75	0,35

Gewas en behandeling	Som van Nederland (kg/ha)	Som van Brabant (kg/ha)
Maïs	1,29	1,05
Hulpstof	0	0,003
Insecten	0,02	0
Onkruiden	1,24	1,04
Ontsmetting pootgoed	0,004	0
Schimmels	0,02	0
Prei	8,65	4,38
Insecten	0,55	0,26
Onkruiden	4,21	1,58
Ontsmetting pootgoed	0,18	0
Schimmels	3,71	2,29
Schimmels (biologisch)	0	0,25
Suikerbieten	7,00	4,83
Hulpstoffen	0,22	1,21
Insecten	0,01	0
Onkruiden	6,21	3,19
Schimmels	0,56	0,44

Het middelengebruik van de Schoon Water-telers bleek in 2012 soms aanzienlijk af te wijken van het landelijke gemiddelde. Per gewas constateren we de volgende verschillen:

- Aardappel: landelijk zijn in 2012 meer kilo's gespoten tegen insecten en onkruid; in Brabant meer kilo's tegen schimmels. In totaal is het gebruik van middelen vergelijkbaar.
- Asperge: in Brabant zijn in 2012 meer kilo's gespoten tegen schimmels en minder tegen onkruiden. In totaal is het gebruik in Brabant iets hoger dan landelijk.
- Granen: in Brabant zijn minder kilo's gespoten tegen onkruiden en schimmels. In totaal is er minder middel gebruikt in Brabant.
- Maïs: in Brabant zijn minder kilo's gespoten tegen onkruiden. In totaal is er minder middel gebruikt in Brabant, ook omdat niet tegen insecten en schimmels is gespoten.
- Prei: in Brabant zijn minder kilo's gespoten tegen insecten, onkruiden en schimmels. In totaal is er minder middel gebruikt in Brabant.
- Suikerbiet: in Brabant zijn minder kilo's gespoten tegen onkruiden. In totaal is er minder middel gebruikt in Brabant.

Overigens blijkt in de Brabantse gewassen de milieubelasting van de gebruikte middelen in alle gewassen die meedoen in Schoon Water voor Brabant lager dan het landelijk gemiddelde.

Het gemiddelde landelijk middelengebruik is gebaseerd op een enquête bij bedrijven verspreid door heel Nederland. Sommige ziekten, plagen of onkruiden zijn echter in de ene regio vaker een probleem dan in een andere regio, wat kan leiden tot een verschillend middelengebruik. Bij de vergelijking tussen landelijk en Noord-Brabant zien we dat de verschillen soms groot zijn, niet alleen in absoluut gebruik van middelen in een gewas, maar ook in de verdeling over de middelen. Het landelijk gemiddeld gebruik is dan ook te grofmazig om per imkerij een analyse uit te voeren. Uit de registraties van Schoon Water voor Brabant blijkt overigens ook dat er tussen verschillende telers ook behoorlijke verschillen in middelengebruik kunnen bestaan. Dit betekent dat inzicht in het gebruik door individuele telers nodig is om een betrouwbare analyse uit te voeren.

Conclusie en discussie

Op basis van de methodologische problemen concluderen we dat we geen bruikbare schatting van het middelengebruik rond imkerijen kunnen maken. De schattingen voor Nederland en Noord-Brabant zijn te grof om te gebruiken in een verantwoorde analyse van de wintersterfte van bijenvolken.

Agrariërs zijn verplicht hun gebruik van gewasbeschermingsmiddelen te registreren, maar hoeven deze niet beschikbaar te stellen. Het niet beschikbaar maken van deze data is een gemiste kans. Deze data zijn belangrijk om te kunnen onderzoeken of er een relatie is tussen het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en allerlei

vormen van biodiversiteit, waaronder sterfte van wilde en honingbijen. Bovendien kunnen op deze manier ook veel beter het gebruik, de emissie en de milieueffecten worden gemonitord, ook bij de evaluatie van het gewasbeschermingsbeleid. In een recente studie naar de achteruitgang van de (biomassa) van insecten met 75% (Halmann *et al.*, 2017), zou een analyse van het middelengebruik in de omgeving van de monsterplaatsen een belangrijke aanvulling kunnen zijn.
Dit betekent niet dat deze data volledig openbaar moeten zijn, maar wel dat deze (anoniem) gebruikt kunnen worden voor onderzoek en evaluaties.

Aanbevelingen

Data over het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in teelten, die nu al door agrariërs worden geregistreerd, kunnen het beste centraal worden verzameld. Daarvoor bestaat al de RVO Gecombineerde opgave, waarin agrariërs jaarlijks hun stuks vee, grondgebruik (teelten), mest en subsidies aangeven. Door bij de landbouwtelling een onderdeel op te nemen, waarin per gewas wordt opgegeven welke middelen gebruikt zijn en in welke hoeveelheden, zijn de data eenvoudig centraal te verzamelen en te ontsluiten voor onderzoek.
Daarmee kunnen studies naar de mogelijke effecten van gewasbeschermingsmiddelen op de omgeving en evaluaties van het middelengebruik, beter worden uitgevoerd.

Dit artikel is gebaseerd op Guldemond *et al.*, 2017. Het rapport is te downloaden via: https://www.clm.nl/uploads/pdf/938-CLMrapport-Gewasbeschermingsmiddelen-bijen-analyse-middelengebruik-wintersterfte.pdf

Referenties

Biesmeijer, K. 2016. Report Honeybee Surveillance Program the Netherlands. Bijen@wur, Alterra, & Naturalis Biodiversity Center, 35 pp.

Cutler GC, Scott-Dupree CD, 2007. Exposure to clothianidin seed-treated canola has no long-term impact on honeybees. Journal of Economic Entomology 100(3): 765-72.

Guldemond A, Van der Zee R, Lageschaar L, Leendertse P, 2017. Gewasbeschermingsmiddelen en bijen: (on)mogelijkheden van analyse middelengebruik en wintersterfte. CLM Onderzoek en Advies en Nederlands Centrum Bijenonderzoek.CLM-rapport 938.

Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H *et al.*, 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE 12 (10): e0185809. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809.

Hees E, Leendertse P, Hoftijser E, 2016. Supermarkt aan zet voor duurzame gewasbescherming. CLM Onderzoek en Advies.

Hendrikx P, *et al.*, 2009. Bee mortality and bee surveillance in Europe. Scientific report submitted to EFSA. Report EFSA-Q-2009-00801, 217 pp.

NBV - Nederlandse Bijenhoudersvereniging, 2017. Wintersterfte 2016-2017. https://www.bijenhouders.nl/bijen-en-welzijn/bijensterfte/wintersterfte-2016-2017.

Rundlöf M *et al.*, 2015. Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. Nature 521: 77–80, doi:10.1038/nature14420.

Van der Linden AMA, Kruijne R, Tiktak A, Vijver MG, 2012. Evaluatie van de nota duurzame gewasbescherming. Deelrapport Milieu. RIVM, Bilthoven.

Van der Zee *et al.*, 2012. Managed honey bee colony losses in Canada, China, Europe, Israel and Turkey, for the winters of 2008-9 and 2009-10, Journal of Apicultural Research 51(1): 100-114, DOI 10.3896/IBRA.1.51.1.12.

Van der Zee, R, 2015. Monitoring uitwintering bijenvolken Nederland 2014. Nederlands Centrum Bijenonderzoek, NCB-rapport 2015-1, 36 pp.

Van Vliet J, Terryn L, Gooijer Y, Rougoor C, Lommen J, Keuper D, Leendertse P, 2016. Schoon Water voor Brabant Deel B: grondwaterbeschermingsgebieden Rapportage over 2015. CLM Onderzoek en Advies.

Gedachten van een student

Kyra Broeders

Wageningen University

Het onderzoeksgebied van de plantenziektekunde is enorm. Of je nu kijkt naar een insect, schimmel of virus, in laboratoria en onderzoeksinstituten over de hele wereld wordt gezocht naar oplossingen om planten te beschermen tegen ziekten en plagen. Zo ook in Wageningen. Als je dan als student kijkt naar alle mogelijkheden, de verschillende onderzoeken en de aanwijzingen in tal van richtingen, krijg je het wel eens benauwd: "Wat onderzoek ik nu eigenlijk? Is dit wat ik bekijk niet veel te klein? Zal ik met mijn onderzoek bijdragen aan de teelt van planten? Of is mijn onderzoek werkelijk een speld in een hooiberg?" Dit zijn vragen die af en toe rond gaan in het hoofd van een student. En dan kun je als student twee dingen doen: Je onderzoek aan de kant gooien en werk zoeken waarbij je direct resultaat ziet en je je deze vraag nooit meer zult afvragen. Of je gaat door met je onderzoek en je denkt na over wat je met het onderzoek allemaal zou kunnen bereiken; het resultaat waarvoor je uiteindelijk je onderzoek doet. Ik koos voor optie twee.

In het DNA van planten zitten elementen die rechtstreeks terug te vinden zijn in virussen. Hoe deze virusdelen in het DNA van planten zijn gekomen weet niemand nog exact. Wel zijn er natuurlijk theorieën over: een daarvan is de integratie van virusdelen in het planten-DNA tijdens een virusinfectie. Belangrijker is echter de vraag: waaróm zitten deze elementen in het DNA van de plant? Daar moet toch een reden voor zijn? Er zijn onderzoeken die laten zien dat plantenrassen van een zeker gewas, met geïntegreerde viruselementen, een voordeel hebben boven plantenrassen van datzelfde gewas, zonder deze geïntegreerde viruselementen. Het plantenras met geïntegreerde viruselementen zou minder vatbaar zijn voor bepaalde ziekten, oftewel een bepaalde mate van resistentie bieden. Op dit moment begin je je als student af te vragen of je dan al die tijd verkeerd hebt gekeken naar virussen. Virussen maken planten, maar ook mensen en dieren, ziek. Ze infecteren hun gastheer om te kunnen leven en zichzelf te vermenigvuldigen. Ze verwoesten complete oogsten en zorgen voor hongersnood. Virussen zijn slecht. Of toch niet? Wat nou als een virus niet alleen bedoeld is om schade aan te richten in een gastheer. Stel nou dat er ook virussen zijn met goede bedoelingen. Namelijk, met de bedoeling om een plant of dier juist te beschermen. Zou dit mogelijk zijn? Toen ik me dit voor het eerst realiseerde moest ik wel even twee keer slikken. Stel dit is mogelijk, dan zijn er tal van nieuwe opties om planten te beschermen tegen ziekten en plagen. Plat gezegd, een plant zou geïnfecteerd kunnen worden met een virus en op die manier beschermd kunnen worden tegen een ander virus. Zou dit niet geweldig zijn? Dit zou kunnen zorgen voor een compleet nieuwe aanpak van ons plantenziekten-probleem! Echter voor het zover is, moet er nog heel veel onderzocht worden. Momenteel is het onderzoek nog steeds bezig met hoe deze elementen in het DNA van planten is geraakt en of we dit in het laboratorium kunnen nadoen. Zelf kijk ik hier ook naar.

Ik mag dan misschien een hele kleine stap onderzoeken, maar ook deze stap draagt bij aan het vinden van oplossingen. En als deze stap daardoor ook maar iets kan bijdragen aan de bescherming van planten tegen ziekten en plagen, dan ben ik blij dat ik hier aan mee heb kunnen werken. Stukje bij beetje wordt het plaatje duidelijker. En dan weet je weer als student waar je mee bezig bent. Al is het misschien niet het redden van de wereld, je draagt toch je steentje bij. Mijn vragen zijn voorlopig beantwoord, we moeten door met het onderzoek.

Succesvolle studiedag KNPV-werkgroep FRAG-NL rondom fungicidenresistentie

Huub Schepers[1] & Ivonne Elberse[2]

[1] P-AGV, voorzitter FRAG-NL
[2] NVWA, secretaris FRAG-NL

In veel land- en tuinbouwgewassen worden fungiciden ingezet om schimmels te bestrijden. Sinds 1970 is het meerdere malen voorgekomen dat schimmels resistentie opgebouwd hebben tegen fungiciden, die daardoor hun effectiviteit verliezen.

Sinds de eerste gevallen van resistentie is er door alle betrokkenen veel aan gedaan om dit fenomeen te analyseren en om maatregelen te ontwikkelen die het ontstaan van resistente schimmels kunnen voorkomen of vertragen. Binnen het **F**ungicide **R**esistance **A**ction **C**ommittee (FRAC) worden door vertegenwoordigers van agrochemische bedrijven internationale richtlijnen opgesteld voor dergelijke maatregelen. In een aantal landen zijn regionale werkgroepen actief die zich met fungicidenresistentie bezighouden. De Nederlandse werkgroep (FRAG-NL) is opgericht in 2004 en is sinds 2014 bij de KNPV aangesloten. Tot 2012 organiseerde de werkgroep vergaderingen met vertegenwoordigers van agrochemische bedrijven, onderzoek en overheid, waarin informatie over fungicidenresistentie werd uitgewisseld.

Omdat fungicidenresistentie een steeds belangrijker thema wordt, dat voor veel mensen interessant is, heeft de werkgroep een studiedag fungicidenresistentie georganiseerd op 28 september 2017. Deelname stond open voor alle geïnteresseerden. Deze dag vond plaats bij P-AGV (WUR) in Lelystad. De ongeveer 80 deelnemers waren afkomstig van o.a. de FRAC, agrochemische bedrijven, adviesbureaus, handel, onderzoek en overheid. In een reeks presentaties door mensen uit het bedrijfsleven, uit het onderzoek en van het Ctgb, werden diverse aspecten van fungicidenresistentie aan de orde gesteld. Het publiek luisterde geïnteresseerd en stelde vele vragen. Tijdens de lunch was er ruimte om verder te discussiëren en die ruimte werd volop benut. De pdfs van de presentaties zijn te vinden op de website van de KNPV. Hieronder volgen de samenvattingen van de presentaties.

Resistentieontwikkeling en toelating van gewasbeschermingsmiddelen

Anne Kortstee

Ctgb, College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden

Het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) beoordeelt of gewasbeschermingsmiddelen en biociden veilig zijn voor mens, dier en milieu voordat de middelen op de markt kunnen worden gebracht. Het Ctgb verleent toelatingen voor gebruik met een bepaalde tijdsduur en onder bepaalde voorwaarden. Deze voorwaarden staan op het Wettelijk Gebruiksvoorschrift (WG).

De beoordelingen van de door het Ctgb toegelaten middelen zijn voor een groot deel openbaar (https://toelatingen.ctgb.nl/). Zo kan iedereen achterhalen op basis van welke onderzoeken het Ctgb een middel toelaat en welke overwegingen daarbij een rol hebben gespeeld.

Onderdeel van de beoordeling is de analyse van het risico op resistentieontwikkeling. Hier is een wettelijk Europees kader voor: de EPPO standard PP213 (https://pp1.eppo.int/getnorme.php?id=260). Hierbij wordt gekeken naar de inherente risico's van de stof, de plaag en de combinatie van stof en plaag. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de gegevens zoals die gepubliceerd zijn op de FRAC/HRAC en IRAC websites van respectievelijk de wereldwijde Fungiciden, Herbiciden en Insecticiden Resistentie ActieComités. Informatie over onder meer het werkingsmechanisme, het resistentiemechanisme, incidenten van veldresistentie en kruisresistentie, voorgestelde managementmaatregelen en monitoring data worden meegewogen in de evaluatie.

Als er een aanzienlijk risico bestaat voor ontwikkeling van resistentie, dan wordt dit meegenomen op het productetiket ovv: "Resistentiemanagement" en bevat de volgende tekst:
"Dit middel bevat de werkzame stof x. X behoort tot de (chemische groep). De FRAC code is 1234. Bij dit product bestaat er kans op resistentieontwikkeling. In het kader van resistentiemanagement dient u de adviezen die gegeven worden in de voorlichtingsboodschappen, op te volgen."

Het Ctgb wil graag op de hoogte blijven van de ontwikkelingen op het gebied van resistentie en doet dat via deelname aan werkgroepen en het volgen van de (inter)nationale media. Toelatingshouders zijn wettelijk verplicht om gevallen van resistentie te melden en het Ctgb is verplicht om deze gegevens in behandeling te nemen. Momenteel werkt het Ctgb aan het inrichten van een proces voor het melden en verwerken van resistentiegevallen en andere bijzonderheden (artikel 56-meldingen). Dergelijke meldingen kunnen naar de Ctgb-Servicedesk (servicedesk@ctgb.nl) gestuurd worden.

Fungicide sensitivity of Cercospora beticola from sugar beet and Alternaria spp. from potato

Stefano Torriani & Helge Sierotzki

Syngenta Crop Protection, 4332 Stein, Switzerland

Fungicide sensitivity of *Cercospora beticola* to QoI, DMI and morpholine was monitored in 2016 for a total of 526 isolates from 190 samples collected in 13 European countries. The first QoI resistant isolate was monitored in 2011 and a consequent increase in frequency was detected until 2015. However, a general stability of QoI resistance frequency in Europe in 2016 compared to 2015 was observed. *C. beticola* sensitivity to QoI is highly heterogeneous between countries, but also within regions: In 2016, medium to high frequency of resistance was monitored in BE, CH, CZ, FR, NL, and SE and lower frequency was monitored in DE, PL, RO, and RU. The mutation G143A explains QoI resistance for *C. beticola* and quantification of the resistance allele generally confirmed the results from bio-tests. Rare cases of the F129L mutation can be found. Recommendation agreed within the FRAC member companies are published on http://www.frac.info/ and include: mixtures usage, maximum number of applications and timing. In contrast to the QoI, the mechanism of DMI shifting is related to overexpression of *cyp51* gene: up until now, no mutations were associated with DMI sensitivity shift. Bioassay studies indicate no variation in the sensitivity of *C. beticola* to difenoconazole from 2010. However, from 2012 onwards, outliers showing decreased sensitivity were found at low frequency. In 2015 and 2016 outliers showing decreased sensitivity were monitored in CH, DE, FR, NL, and SE. All tested DMIs (difenoconazole, cyproconazole,

propiconazole and prothioconazole) showed cross resistance. The frequency of samples with multiple resistance between DMIs/QoI, is not increasing in the last years. Glasshouse experiments using two samples characterized by high EC50 values to difenoconazole showed that the mixture including difenoconazole and azoxystrobin showed an activity between 78 to 90% 15 dai. *C. beticola* sensitivity of 10 isolates collected from Sweden and 14 from France was monitored for morpholines. Fenpropidin EC50 values suggest a general sensitive situation. Fenpropidin didn't show cross resistance to DMI and QoI. The QoI field activity is affected in areas were frequency of QoI resistance is elevated, whereas generally DMI activity is not or only weakly affected. Other fungicide classes, as multi-sites and morpholines, are not affected by the shift/resistance evolution.

Early blight of potato is mainly caused by *Alternaria solani*, but *A. alternata* is also frequently monitored in the same field. During 2016 monitoring a total of 70 samples (369 isolates) were monitored from 19 European countries including 114 *A. alternata* and 253 *A. solani* isolates. *A. alternata* is predominantly isolated from samples collected early in the season (June/July), whereas an increased number of *A. solani* strains can be isolated from the late samples. Occurrence of Alternaria species in samples might be country and season dependent. In the following we focus on *A. solani*. QoI adaptation in *A. solani* is mediated by the F129L mutation in the *cytb* gene. Low frequency of QoI adaptation was monitored in FIN, PL, and SK; medium frequency in BE, DE, SE, and DK. Full QoI sensitivity was reported in CZ, ES, GR, HU, IT, and RO. In The Netherlands, Germany and Denmark QoI adaptation was present at very heterogeneous levels, with values ranging from zero to high, depending on the monitored regions. Overall, QoI sensitivity of European population is stable since 2013. *A. solani* QoI adapted isolates harboring F129L can be controlled by a robust dose of QoI fungicides. Homogenous high sensitivity of *A. solani* to difenoconazole was observed in all monitored countries across Europe in 2016 as in the past. SDHI resistance alleles were reported in Belgium. Most frequent mutations were in both *Alternaria* species sdhB H277Y and sdhC H134R. All SDHIs should be considered cross resistance, despite patterns of incomplete cross resistance have been reported.

Spreker Helge Sierotzki (Syngenta Zwitserland) wordt ingeleid door voorzitter Huub Schepers.

Monitoring gevoeligheid Phytophthora-stammen voor benthiavalicarb

Tjaart Hofman & Fokke Smit

Certis

Sinds de marktintroductie van Valbon in 2004 hebben Certis en Kumiai een monitoringprogramma opgezet om de gevoeligheid van *Phytophthora*-isolaten te onderzoeken voor benthiavalicarb. Jaarlijks worden geïnfecteerde aardappelbladeren uit de praktijk onderzocht op genotype en gevoeligheid voor benthiavalicarb. Tot op heden zijn er geen isolaten gevonden met een gereduceerde gevoeligheid. De EC50 ligt onder 0,3 ppm voor Nederland en Duitsland. Voor UK is dit 0,84 ppm. Er is geen relatie gevonden tussen genotypen en gevoeligheid.

Mancozeb: een duurzame tool in resistentiemanagement

Marcel van Doorne

UPL Benelux B.V.

Mancozeb is al sinds 1961 geregistreerd als fungicide. Op dit moment is mancozeb in Nederland toegelaten in de teelt van aardappelen, uien, tarwe, bloembollen, appel, peer en bloemisterijgewassen. Mancozeb is een multi-site fungicide dat niet resistentiegevoelig is en bovendien ook de plantenvoedingstoffen mangaan en zink bevat.
In de teelt van aardappelen heeft mancozeb een belangrijke positie in de preventieve bestrijding van *Phytophthora infestans* en *Alternaria* (*solani*).

Onderzoek uit 2014 uitgevoerd door WUR met producten op basis van de actieve stoffen mancozeb, fluazinam en metalaxyl op vier *Phytophthora*-stammen laat een stabiele werking zien van mancozeb op de vier stammen. In de combinatie van middelen blijkt dat bij mancozeb + metalaxyl het percentage bladaantasting bij alle vier de stammen het laagste is. Op dit moment vindt er soortgelijk onderzoek plaats met nieuwe stammen van *P. infestans*.

In 2015 heeft er een effectiviteitonderzoek plaatsgevonden op 15 *Alternaria*-isolaten verzameld uit praktijkpercelen uit de periode 2006-2014. De actieve stoffen mancozeb, boscalid/pyraclostrobine en azoxystrobine zijn in een laboratoriumtest onderzocht op preventieve werking tegen een *Alternaria*-infectie. Mancozeb blijkt op alle 15 isolaten dezelfde effectieve dosering te vertonen. Bij azoxystrobine en boscalid/pyraclostrobine blijkt een aantal isolaten uit 2014 verminderd gevoelig te zijn voor deze actieve stoffen. Voor een effectieve werking is een honderdvoudige concentratie op het aardappelblad nodig bij deze isolaten. De conclusie uit dit onderzoek was dat deze verminderd gevoelig zijn voor azoxystrobine en boscalid/pyraclostrobine.

In 2016 werd een veldproef uitgevoerd waarbij gekeken is naar het effect van actieve stoffen op de *Alternaria*-populatie. De populatie waarmee het veld geïnoculeerd is bevat het Amerikaanse en Europese genotype van *Alternaria solani* en van beide genotypen ook de F129L-mutant. Na acht bespuitingen met mancozeb is de *Alternaria*-populatie in de veldjes met mancozeb gelijk aan onbehandeld. Mancozeb heeft geen effect gehad op de verhouding tussen de genotypen en de mutant. In de objecten waar boscalid/pyraclostrobine en boscalid/pyraclostrobine + difenoconazole gebruikt zijn heeft er een duidelijke verschuiving in de populatie plaatsgevonden. De laatste waarnemingen in het najaar 2016 tonen aan dat in deze objecten 80-90% van de populatie bestaat uit de F129L-mutant van het Amerikaanse type. Deze mutant is minder gevoelig voor SDHI- en strobilurine-fungiciden.

In tarweteelt speelt vooral de verminderde gevoeligheid van *Septoria* voor tiazolen en strobilurines een grote rol in resistentiemanagement fungiciden. De positie van mancozeb ligt hier vooral bij een vroege T0- of T1-bespuiting. Mancozeb kan op dit tijdstip triazolen ondersteunen in de werking tegen *Septoria* en Gele Roest. Dit is onderbouwd door onderzoek uitgevoerd in 2015 door Rothamsted Research Engeland.
De afgelopen jaren is door UPL ook gewerkt aan een toelating van mancozeb in bieten. De *Cercospora*-mutant G143A wordt de laatste jaren actiever in de centrale zone. Veldproeven laten een sterk verbeterd bestrijdingsresultaat tegen *Cercospora* zien indien mancozeb toegevoegd wordt aan bestaande toegelaten middelen. Ook de bladziekten *Stemphylium*, *Ramularia* en Roest worden door mancoeb preventief bestreden. Mancozeb heeft nu al een toelating in Zuid Europa tegen *Cercospora* en een 120 dagentoelating in Oostenrijk, omdat daar de toegelaten middelen niet langer effectief zijn. De toelating in de centrale zone (o.a. Nederland) wordt verwacht in 2019.

Samengevat speelt mancozeb nu al een belangrijke rol in resistentiemanagement in de teelt van aardappelen en tarwe en binnen enkele jaren waarschijnlijk ook in suikerbieten.

Resistentie-monitoring van Alternaria solani in EuroBlight

Bert Evenhuis, Trudy van den Bosch, Petra van Bekkum, Marieke Förch & Huub Schepers

Wageningen University & Research

EuroBlight is een netwerk van professionals dat zich bezig houdt met *Phytophthora infestans* in aardappelen. Het netwerk is gestart als een COST-actie in 1996. Dankzij de sponsoring van het bedrijfsleven is het netwerk nog steeds actief. In 2011 is er een subgroep opgericht die zich bezighoudt met *Alternaria* in aardappelen, omdat dit pathogeen belangrijker geworden is in de afgelopen decennia door de toename van de problemen in de teelt, de opkomst van een nieuwe populatie en verminderde gevoeligheid voor QoI-fungiciden. Gezamenlijk met Europese partners uit België, Denemarken, Duitsland, Verenigd Koninkrijk en Zweden is gestart met het monitoren van *Alternaria*. Deze samenvatting geeft de resultaten van de situatie in Nederland.
Gestart werd met de karakterisering van de *Alternaria*-populatie tussen 2001 en 2011. Isolaten opgeslagen in de vloeibare stikstof werden geënt op agar-medium. In samenwerking met de Technische Universität München (Dr. J. Leiminger, Dr. B. Adolf & Dr. H. Hausladen) werd de populatie gekarakteriseerd. Daaruit kwam naar voren dat 83% van de populatie nog genotype I was en wildtype. Genotype II kwam in 17% van de gevallen voor. Slechts één isolaat was een F129L-mutant.

In de jaren 2014-2016 werd een survey uitgevoerd in praktijkpercelen en proefvelden. Aangetast bladmateriaal werd verzameld en daaruit werd *A. solani* geïsoleerd. Met behulp van PCR-technieken (Pasche *et al.*, 2005; Leiminger *et al.*, 2014) werd het genotype van *A. solani* vastgesteld. Het PCR-product werd vervolgens gesequenced om vast te stellen of de F129L-mutatie aanwezig was. De situatie is inmiddels volkomen veranderd. Genotype II is dominant geworden in de populatie met een aandeel van bijna 80%. Iets meer dan 75% van de *A. solani*-populatie draagt de F129L-mutatie. De consequentie daarvan is dat een groot deel van de *Alternaria*-populatie verminderd gevoelig is geworden voor QoI fungiciden. Dit heeft consequentie voor de gewasbeschermingsstrategie als het gaat om de beheersing van *Alternaria*. Het aantal beschikbare fungiciden met een werking of nevenwerking tegen *Alternaria* is beperkt. Om verdere resistentieontwikkeling tegen fungiciden tegen te gaan is het noodzakelijk dat fungiciden met een verschillend werkingsmechanisme worden afgewisseld. Resistentiemanagement kan mogelijk gerealiseerd worden door het gebruik van single-site fungiciden in combinatie met multi-site fungiciden.

Literatuur

Pasche, JS, Pische LM & Gudmestad NC, 2005 Effect of the F129L mutation in *Alternaria solani* on fungicides affecting mitochondrial respiration. Plant Disease 89: 269–278.

Leiminger, J, Adolf B & Hausladen H, 2014. Occurrence of the F129L mutation in *Alternaria solani* populations in Germany in response to QoI application, and its effect on sensitivity. Plant Pathology 63: 640-650.

Bert Evenhuis.

Variabiliteit van de Alternaria-populatie in aardappel en de gevolgen voor fungicidengevoeligheid: een case-studie voor Vlaanderen

Geert Haesaert, Sofie Landschoot, Michiel Vandecasteele, Monica Höfte & Kris Audenaert

Department Crops and Plants, Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University

Alternaria-soorten kunnen bij voor de schimmel gunstige omstandigheden tot aanzienlijke opbrengstverliezen leiden in aardappel. Algemeen wordt aangenomen dat het *Alternaria*-soortencomplex bestaat uit twee soorten: *A. solani* en *A. alternata*. Onderzoek op basis van DNA-sequentie-analyse leerde ons echter dat de populatie in Vlaanderen veel diverser is: bij de grootsporige soorten komt naast *A. solani* ook *A. grandis* en *A. protena* voor terwijl bij de kleinsporige soorten naast *A. alternata* ook soorten van het *Alternaria arborescens* soortencomplex aanwezig zijn. In het begin van het groeiseizoen (juni) zijn vooral kleinsporige soorten aanwezig. Vanaf juli/augustus neemt echter het aandeel van grootsporige soorten snel toe. *In vitro*- en *in vivo*-infectieproeven maakten duidelijk dat vooral *A. solani* schade veroorzaakt. Tussen de kleinsporige isolaten werden geen noemenswaardige verschillen in virulentie vastgesteld.

Het toepassen van fungiciden is de voornaamste strategie om het *Alternaria*-ziektecomplex aan te pakken. Recent werd echter vastgesteld dat de Quinone 'Outside' Inhibitoren (QoI) fungiciden en Succinaat Dehydrogenase Inhibitoren (SDI) fungiciden minder efficiënt zijn tegen *Alternaria*. Onderzoek op basis van 316 isolaten (229 *A. alternata*- en 77 *A. solani*-isolaten), verzameld over vier groeiseizoen in Vlaanderen, maakte duidelijk dat er verschillende mutanten aanwezig waren. Van de *A. alternata*-populatie droeg 65% de G143A-mutatie en was dus resistent tegen QoI-fungiciden. Binnen de *A. solani*-populatie kwamen zowel het Europese genotype I en het Amerikaanse genotype II voor. Drieëntachtig percent van de genotype II-isolaten bezit de mutatie F129L met verminderde gevoeligheid voor QoI-fungiciden als gevolg. Binnen genotype I werden geen mutanten gevonden. Een vergelijking van de isolaten over de groeiseizoenen 2012-2016 maakte duidelijk dat het aantal mutante isolaten sterk toenam tijdens de bestudeerde periode resp. met 80% voor G143A en met 60% voor F129L.

Ook de gekende mutaties binnen de verschillende Succinaat dehydrogenase subeenheden (SDI-fungiciden) werden opgespoord. Zowel bij *A. alternata* en *A. solani* werden mutanten gevonden met een verminderde SDI-gevoeligheid. Vooral de mutatie H277Y/R (subeenheid SdhB) en H143R (subeenheid SDhC) kwamen voor. Dubbele mutanten voor QoI en SDH zijn eveneens sterk verspreid (40% bij *A. solani* en 60% bij *A. alternata*).

Voor difenocazool (demyheleringsremmer) werd over de bestudeerde jaren geen afname van bestrijdingsefficiëntie vastgesteld.

Resistentiemanagement in granen

Terry van Loon

ADAMA Northern Europe B.V.

Triazolen verliezen geleidelijk hun werking tegen Septoria in tarwe. Deze zogenoemde shifting speelt in heel Europa. Preventieve inzet van triazolen verdient de voorkeur, want de curatieve werking van triazolen tegen Septoria wordt steeds slechter. Hetinzetten van multi-sitemiddelen (zoals chloorthalonil en folpet) is zeer aan te raden in granen. Multi-site-middelen zijn niet gevoelig voor resistentieontwikkeling. Dit in tegenstelling tot single-site-middelen, zoals triazolen en SDHI's. Door het combineren van dergelijke multi-site-middelen met single-site-middelen blijft de *Septoria*-populatie gevoeliger voor de gebruikte middelen. Ofwel: je kunt het shifting-proces in de *Septoria*-populatie vertragen met een goede middelenkeuze. Monitoringsdata en onderzoek in het EU-onderzoeksproject Eurowheat bevestigen dit. Samenvattend is goed resistentiemanagement in granen:

- op tijd starten (bij voorkeur met een T0-bespuiting); pas graanfungiciden preventief toe
- afwisselen (groepen) middelen
- gebruik multi-site-middelen
- Pas multi-site-middelen niet solo toe, maar altijd in combinatie met andere middelen.
- Folpet verlengt de levensduur van triazolen en SDHI

Dimethomorph monitoring Europe 2016

Olaf van Campen

Adama Northern Europe B.V.

Van 2011 t/m 2016, heeft Adama in Europa diverse *Phytophthora*-stammen verzameld en getest op gevoeligheid voor de actieve stof dimethomorph. In 2016 zijn er 24 monsters verzameld en geanalyseerd door Epilogic in Duitsland. De hoogste MEC50-waarde kwam uit UK (6,94 mg/l a.i.). De hoogste EC50max kwam eveneens uit UK (9,32mg/l a.i.). De EC50 van de gevoelige standaard was 3,35 mg/l a.i. In vergelijking met 2015 zijn er geen significante veranderingen in de EC50-waardes. Alle *Phytophthora*-isolaten zijn gevoelig voor dimethomorph.

DuPont™ Zorvec® disease control: use in potatoes in combination with resistance management

Jan-Dries Luijks

DuPont de Nemours (Nederland) B.V

Late blight, caused by *Phytophthora infestans,* remains one of the most important limiting factors in potato production, resulting in decreasing yields and affecting tuber quality. Applications of effective fungicides are an important part of an overall integrated pest management (IPM) control strategy for potato late blight. Characterizing and comparing the attributes and features of fungicides is critical to understanding best use in an effective late blight disease management program.

DuPont™ Zorvec® is the global trade name for oxathiapiprolin (approved ISO common name), a novel fungicide discovered by DuPont and the first member of a new class of piperidinyl-thiazole-isoxazoline fungicides. It acts at a unique site of action in oomycete pathogens with no known cross-resistance to other fungicides. Because of the unique new mode of action a new FRAC classification has been issued (FRAC classification 49).

In vitro studies, scanning electron microscopy (SEM), and whole plant studies were conducted to characterize performance of oxathiapiprolin compared with current commercial fungicides used to control late blight. Studies have demonstrated: 1) high intrinsic activity against *P. infestans*, 2) an effect on multiple stages of pathogen development, 3) systemic movement within the host plant, 4) protection of new growth, and 5) 20 minute rainfast.

This combination of attributes allows oxathiapiprolin to provide consistent and reliable disease control, even under the most severe conditions. The combination of attributes gives also 3-4 days longer protection when compared to the current product used to control *P. infestans.*

Oxathiapiprolin is highly effective for the control of *P. infestans* and other economically important oomycete pathogens at use rates much lower than current commercial fungicides. Its new mode of action makes oxathiapiprolin a valuable option for fungicide resistance management strategies, and its minimal impact on key beneficial organisms provides a strong fit within integrated pest management programs. A favorable toxicological and environmental profile, combined with low use rates, provides a new effective tool to potato growers. With launches of the product in all parts of the globe and a first registration in Europe (Ireland) broad practical experience is a fact.

As a part of the resistance management strategy, DuPont Zorvec® is recommended for preventative use in mixture with another fungicide belonging to another group. A maximum of 4 sprays per season (maximum 3 in a row) can be used. The spray-interval needs to be adapted to the disease-pressure.

Abstracts of the 32nd Meeting of the KNPV Fusarium working group

25 October 2017, Westerdijk Fungal Biodiversity Centre, Uppsalalaan 8, Utrecht

Topographically triggered mycelial bundles in Acremonium and Fusarium species

Fusarium oxysporum. Image: Jan Dijksterhuis.

Colin Ingham[1], Laura Caton[1] & Jan Dijksterhuis[2]

[1] Hoekmine BV, Utrecht
[2] Westerdijk Institute, Utrecht

Culturing microorganisms in new ways can produce surprising changes in morphology. Micro-cultivation chips (MCC) are one such novel method that can support the cultivation of fungi as microcolonies. MCC comprise an array of microwells (from 20 to 300 microns diameter) with a porous ceramic base. A novel species of *Acremonium* and a number of *Fusarium* species (including *F. oxysporum*) produce mycelial bundles when cultured on MCC. These bundles maintain the diameter of the wells, despite growing out of the wells – they appear to be templated by the early confinement in the microwells. We are working to understand how these structures form, what they do and how they relate to the natural situation of these fungi.

Pathogenicity chromosomes as Trojan horses? The costs of mobile DNA in pathogen evolution.

Like Fokkens

University of Amsterdam

Pathogenic *Fusarium oxysporum* (Fo) strains are host-specific and cluster genes involved in infection together with transposons on separate, dispensable pathogenicity chromosomes. Horizontal transfer of a pathogenicity chromosome can transform a non-pathogenic strain into a pathogenic one. Yet, for Fo pathogenicity is the exception rather than the rule. This suggests that the costs of obtaining a pathogenicity chromosome counterbalance the positive effects of being able to infect a new host. One example of such a cost is the fact that transposons that reside on a pathogenicity chromosome may colonize and disrupt the rest of the genome.

We are currently investigatinge the level and timescale of genome colonization by transposons from a transferred chromosome by reconstructing transferred chromosomes and subsequent transposon insertion events within several distinct Fo clonal lines. Moreover, we are applying experimental evolution using strains that obtained pathogenicity chromosomes in the lab, to study genome dynamics directly after horizontal transfer, *in vitro* and *in planta*. Together these two approaches will give insight into the dynamics of genome organization and the likelihood of emergence of new diseases through horizontal chromosome transfer.

Pathogenicity chromosomes in Fusarium oxysporum

Jiming Li

University of Amsterdam

Tomato-infecting strains *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Fol) contain pathogenicity chromosomes. These chromosomes determine host range and can be transferred to a non-pathogenic strain, turning the recipient strain into a pathogen (Ma *et al*., 2010). Surprisingly, loss of a big part of the pathogenicity chromosome in a strain of Fol does not affect virulence (Vlaardingerbroek I, *et al*., 2016). To investigate which parts of the chromosome in Fol are required for pathogenicity to tomato plants and which parts can be transferred, we labeled several positions of the pathogenicity chromosome in Fol with different marker genes (encoding green fluorescence and red fluorescence). We then used fluorescence-assisted cell sorting (FACS) to select spores that have lost green fluorescence or red fluorescence and thus obtained several lines with a variety of deletions in this chromosome. We are currently testing virulence of these lines and aim to perform horizontal chromosome transfer experiments to assess whether these partial chromosomes can be transferred. Finally, we aim to characterize the pathogenicity chromosome of a strain that is specific to melon – *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* (Fom) – and compare this to the previously identified pathogenicity chromosome of *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-cucumerinum* (Forc), a strain that has a broad host range (cucurbits). We want to identify the regions or genes in Forc and Fom that are responsible for the difference in host range.

References:

Ma LJ, *et al*., 2010. Comparative genomics reveals mobile pathogenicity chromosomes in *Fusarium*. Nature 464 (7287): 367-373.

Vlaardingerbroek I, *et al*., 2016. Dispensable chromosomes in *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Molecular Plant Pathology 17 (9): 1455-1466.

Targeting mtDNA improves quantification of Fusaria

Tomasz Kulik[1], Katarzyna Bilska[1], Anna Ostrowska-Kołodziejczak[2], Maciej Buśko[2], Matias Pasquali[3], Marco Beyer[4], Anna Baturo-Cieśniewska[5], Marcin Juda[5], Dariusz Załuski[6], Kinga Treder[7], Joerg Denekas[8], Sebastian Jurczak[1] & Juliusz Perkowski[2]

[1] *Department of Botany and Nature Protection, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Plac Łódzki 1, Olsztyn 10-727, Poland*
[2] *Department of Chemistry, Poznań University of Life Sciences, Poznań, Poland*
[3] *Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences (DEFENS), University of Milan, Milano, I-20133, Italy*
[4] *Department Environmental Research and Innovation, Luxembourg Institute of Science and Technology, 41, rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg*
[5] *Faculty of Agriculture and Biotechnology, Department of Phytopathology and Molecular Mycology, University of Technology and Life Sciences, Kordeckiego St. 20, 85-225 Bydgoszcz, Poland*
[6] *Department of Plant Breeding and Seed Production, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Plac Łódzki 3, Olsztyn 10-727, Poland*
[7] *Department of Agroecosystems, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Plac Łódzki 3, Olsztyn 10-727, Poland*
[8] *Agravis Technik Heide-Altmark GmbH, Hansestrasse 30, 29525 Uelzen, Germany*

Quantitative polymerase chain reaction (qPCR) has been found to be the most promising alternative in quantification of fungi from food and feed. However, quantification of trace amounts of fungal DNA is often a challenge. This is mainly caused by relatively low fungal load in plant material. The sensitivity of detection of fungi can be improved by the use of diagnostic assays targeting multi-copy DNA regions, such as mitochondrial DNA. Recently, such an assay has been developed for quantification of *Fusarium graminearum* sensu stricto. The purpose of this study was to develop a highly sensitive mitochondrial based assay for quantification of *F. culmorum*. To ensure high specificity of the assay, primers and MGB probe (Minor-groove binding) were designed based on cox2 intron3, which is present in the mitogenome of *F. culmorum* only. Specificity of the assay was evaluated against 138 fungal strains including *F. culmorum* and other non-target fungal species. The assay was further evaluated for efficiency and sensitivity against different *F. culmorum* strains with various levels of pure fungal DNA as well as the presence of background wheat DNA. It was also shown that 0.01 pg of fungal template could be reliably quantified in the presence of background DNA. The assay was used to quantify *F. culmorum* DNA using 108 grain samples with different trichothecene levels. A significant positive correlation was found between fungal DNA quantity and the sum of trichothecenes. We used different qPCR assays to determine species identity of fungal field isolates obtained from different regions of Poland in 2017 and 2018. *F. graminearum* s.s. was identified as the predominating species associated with Fusarium Head Blight of wheat in Poland.

This work was funded by the research project: Grant 2015/19/B/NZ9/01329 from the National Science Center, Poland.

The unforeseen evolutionary history of Fusarium mitochondrial genomes

Balázs Brankovics[1,2], Tomasz Kulik[3], Theo AJ van der Lee[4], Cees Waalwijk[4], G Sybren de Hoog[1,2] & Anne D van Diepeningen[4]

[1] *Westerdijk Fungal Biodiversity Institute, Utrecht, the Netherlands*
[2] *Institute of Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam, Amsterdam, the Netherlands*
[3] *Department of Botany and Nature Protection, University of Warmia and Mazury, Olsztyn, Poland*
[4] *Plant Science Group, Wageningen University and Research Centre, Wageningen, the Netherlands*

Mitochondrial genomes are usually considered to be non-recombining; however, our findings in both *Fusarium oxysporum* and *F. graminearum* show that there is mitochondrial recombination within this group. The two groups have quite different lifestyles: *F. graminearum* has homothallic genome organization and has an active sexual cycle, while *F. oxysporum* has a heterothallic genome organization and has a putative parasexual cycle. The fact that these organisms with significantly different lifestyles both have mitochondrial recombination indicates that mitochondrial recombination may be a wide-spread phenomenon in *Fusarium*.

Earlier studies have already detected signs of putative interspecies recombination of the mitochondrial genomes in the *Fusarium fujikuroi* species complex (FFSC). Phylogenetic trees inferred from

different mitochondrial genes gave conflicting topologies. It has also been shown that there is at least a low level of interfertility between species of this group. In our earlier work, we have identified a new variant of the so-called large variable region of the mitochondrial genome. This new variant was found and described in *F. oxysporum*. In our current analysis, we have found this variant in the mitogenome of some of the FFSC members, in all three major clades (African, American and Asian). The distribution of this variant also enforces the fact the interspecies crosses have played an important role in the evolution of the FFSC. Furthermore, it also suggests that there has been genetic exchange between the members of the *F. fujikuroi* and *F. oxysporum* species complexes.

Novel biocontrol agents "Fungal Endophyte" for Fusarium graminearum biocontrol in maize

Mohamed Fathi[1,2], Marthe De Boevre[1], Sarah De Saeger[1], Geert Haesaert[2] & Kris Audenaert[2]*

[1] Department of Bioanalysis, Laboratory of Food Analysis, Ghent University, Belgium
[2] Department of Applied Biosciences, Faculty Bioscience Engineering, Ghent University, Belgium
[*] Corresponding author: mohamed.fathi@ugent.be

Fusarium Head Blight (FHB) is a devastating fungal disease which affects small grain cereals such as wheat and maize. Although FHB is caused by a species complex, *Fusarium graminearum* (Fg) is the most important member. Beside the economic losses due to the decrease in yield, the fungus has an impact on the quality due to the production of mycotoxins. Additionally, these mycotoxins represent a serious impact on human and animal health upon consumption of the contaminated cereals. Driven by the awareness that reduced tillage systems result in soil structure improvement, conservation tillage practices are often implemented leaving more stubble/straw residues on the field. This organic material can serve as the primary inoculum of Fg. Over the last decade, different strategies for FHB management have been proposed. Biological control using beneficial or non-pathogenic bacteria and fungi is encouraged as it is a safe and sustainable long-term solution in comparison with chemical control. Although crop residues serve as primary inoculum of Fg, we hypothesize that these crop residues also harbor valuable antagonistic fungi which might be used as biocontrol agents. In the current project, several novel fungal endophytes have been isolated, from European and African crop residues, and tested for their ability to control the growth of Fg and the production of its mycotoxins *in vivo* and *in vitro*.
New isolates of *Sordaria* spp., *Clonostachys* spp., *Epicoccum* spp., and others were tested for their effects against Fg. *In vitro* plating assays (contact and volatile) and *in vivo*, maize pot experiments, have been performed for each isolated species to assess their biocontrol capacity against Fg. The obtained results indicate that the selected biocontrol agents have a promising effect on Fg infection. Furthermore, the selected biocontrol agents have an inhibitory effect on levels of mycotoxins (deoxynivalenol, 15-acetyldeoxynivalenol, 3-acetyldeoxynivalenol and zearalenone) measured through a validated multi-mycotoxin LC-MS/MS method production. Using a non-targeted approach, with Q-TOF LC/MS, the mechanism of action is being investigated: whether there is a detoxification effect and/or inhibitory volatiles or other substances that may have an effect on the fungus metabolism. The project will contribute to a great extend to reduction of *fusarium* mycotoxins level in grain cereals especially wheat and maize.

The project is a part of the MYCOKEY project that aims at 'Integrated and innovative key actions for mycotoxin management in the food and feed chain'. The project is funded by Horizon 2020.

Research on the metabolism and renal excretion of deoxynivalenol in humans

Arnau Vidal[1], Liesel Claeys[1], Marthe De Boevre[1] Marcel Mengelers[2] & Sarah De Saeger[1]*

[1] Laboratory of Food Analysis/Department of Bioanalysis/Faculty , Faculty of Pharmaceutical Sciences, University of Ghent, Ghent, Belgium.
[2] National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, Netherlands
[*] Corresponding author: arnau.vidalcorominas@ugent.be

Deoxynivalenol is a highly common mycotoxin in cereals and cereals products and as a results it is one of the major mycotoxins in our diets. Thus, exposition studies showed the large exposure of human to this toxin with high percentages of population exceeding the tolerable daily intake. To know the exposition, analysis of urinary levels of deoxynivalenol and his glucuronides conjugates, which are the main phase II metabolites of deoxynivalenol, have been proposed as reliable biomarkers due to his short excretion half-life. So, the analysis of glucuronides forms in urine is crucial for the study of trichothecenes biomarkers, because about 90 % of deoxynivalenol excreted via urine is conjugated with glucuronic acid. For the glucuronides determination, a preliminary approach was developed based on the breakage of deoxynivalenol-glucuronides and subsequent determination of 'total deoxynivalenol' (sum of free and released mycotoxins by hydrolysis). Afterwards, a direct method for quantification of glucuronides such as deoxynivalenol-3-glucuronide and deoxynivalenol-15-glucuronide, which are the more common glucuronides forms, was developed. Later, strong correlations between the sum of urinary deoxynivalenol and its glucuronidated metabolites have been found and applied in several studies. These investigations revealed the power of biomarker driven work when compared to traditional exposure assessment by analyzing food stuff. Notwithstanding, some uncertainties are still present in the excretion metabolism and renal excretion of deoxynivalenol in humans. On one hand, there is a lack of information in the absorption and excretion rate of it. On the other hand, the high presence of deoxynivalenol conjugates in food like deoxynivalenol-3-glucoside or acetyl-deoxynivalenol add more uncertainties for the correlation between urinary deoxynivalenol and deoxynivalenol intake. Because of that, 20 volunteers (55 % women and 45 % men) were submitted an intervention diet without consuming cereals or cereals products for three days. Then, a tolerable daily intake (TDI) of deoxynivalenol (1 µg/kg body weight/day) were administrated to the volunteers who collected the urine for the next 24 hours. The aims of this study were the description of the deoxynivalenol and metabolites excretions patterns and know the absorption and excretion rates of it. Moreover, the results were useful to build an standardized method to estimate deoxynivalenol intake by means of biomarkers.

The Fusarium/Neocosmospora paradox including new and interesting taxa from diverse substrates

Marcelo Sandoval Denis

Westerdijk Fungal Biodiversity Institute, Phytopathology group & University of the Free State, South Africa, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Department of Plant Sciences

The taxonomic history of Fusaria has been marked by difficulties and controversies. Currently, the generic delimitation of *Fusarium* and related genera is still unsettled. Two opposite views are in use, however, both perspectives being nomenclaturally valid. Although a proposal has been presented to conserve the 'long standing use of the name *Fusarium*', particularly to retain the use of the name *Fusarium* for the *F. solani* species complex (SC) and other associated clades, this is not supported by currently available molecular, ecological and phenotypic data. A brief explanation of the available evidence is shown here in order to further explain the current delimitation of *Fusarium*, now confined to species producing *Gibberella* sexual morphs and the transfer of members of the *Fusarium solani* SC to the genus *Neocosmospora*. In addition, studies of freshly collected Fusaria from symptomatic *Citrus* spp. and diverse ornamental plants in the Mediterranean basin revealed the presence of six interesting new taxa: in *Fusarium* sensu stricto, a new linage is described containing two prominent citrus canker pathogens (*F. citricola* and *F. salinense*, in the *F. citricola* SC); *F. siculi* is described in the *F. fujikuroi* SC, associated with citrus dry-root rot symptoms. *Neocosmopora croci* and *N. macrospor*a are also described from citrus dry-root rot, while *Neocosmospora persicina* is described as a canker pathogen in *Persea americana*.

Insights in the epidemiology and diversity of Fusarium oxysporum f. sp. cubense, the causal agent of Panama disease in banana

Gert HJ Kema[1,3], Fernando Garcia[2,3], Nadia Ordóñez[1,3], Maricar Salacinas[1,3], Michael F Seidl[1], Bart PHJ Thomma[1] & Harold JG Meijer[3]

[1] Wageningen University & Research, Laboratory for Phytopathology
[2] Wageningen University & Research, Laboratory for Plant Breeding;
[3] Wageningen Plant Research

Panama disease or Fusarium wilt of banana draws global attention. The currently developing epidemic of the so-called Tropical Race 4 (TR4) is caused by a single clone represented by vegetative compatibility group 01213. It is reminiscent of the previous epidemic that wiped out 'Gros Michel' bananas in Central America, which pushed the banana industry into bankruptcy. The epidemic was eventually quenched by cultivating 'Cavendish' bananas, which are resistant to the so-called Race 1 strains that caused the epidemic in 'Gros Michel'. The industry revived and thrives by the success of 'Cavendish' that has developed into a global monoculture. The emergence of TR4 wipes out 'Cavendish' plantations in South East Asia, where the disease spreads along with banana plantations expansions and from where it has spread into the Near and Middle East and Africa. Banana production in many regions is at stake and there are no sustainable solutions available. Our research focuses on the international complexity and addresses mostly genetic diversity in host and pathogen as well as epidemiological aspects embedded in multidisciplinary programs. We have used genotyping by sequencing technologies to describe global and regional diversity in the causal agent *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc) and have phenotyped hundreds of banana accessions with various Foc genotypes. Methods to rapidly detect - particularly TR4 - and manage the disease have been developed to slow down the epidemic. This provides the necessary time for developing durable solutions that also contribute to break the hegemony of the global 'Cavendish' monoculture by introducing a diversified panel of banana cultivars. The latest developments will be presented and discussed.

Panama disease of banana: learning from the Fusarium oxysporum-tomato interaction

Sri Widinugraheni, Lotje van der Does, Peter van Dam & Martijn Rep

Molecular Plant Pathology, SILS, University of Amsterdam, Netherlands.

Panama disease, a wilt disease on banana caused by the fungus *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* (Foc), has spread globally and severely affects banana plantations worldwide (Ploetz *et al.*, 2015; Ordonez *et al.*, 2015). The fungus is a soil inhabitant, reproduces asexually, and can reside in the soil very long periods in the form of chlamydospores. Tropical Race 4 (TR4) is one group of strains with high economic impact because it is able to infect all the commercial banana varieties. Attempts have been made to find ways to manage the disease, from ecological engineering to creating a pathogen-free cultivars (Ploetz, 2015; Thangavelu & Mustaff, 2012). However, none of them have yet been proved to be successful in controlling the disease.

In the *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* (Fol) – tomato pathosystem the interaction between the fungal avirulence protein Avr3 and the I-3 immune receptor of tomato leads to disease resistance (Rep *et al.*, 2004; Van der Does *et al.*, 2088; Catanzariti *et al.*, 2015). Avr3 – also called Six1 – is a protein secreted in the xylem by Fol during infection. I-3 is naturally found in the tomato relative *Solanum pennellii*.

We asked the question whether a resistance gene of tomato could confer resistance in banana to Panama disease. We therefore investigated whether homologs of Six1 in Foc could interact with I-3 in the Fol-tomato pathosystem. Foc has three homologs of the *SIX1* gene designated as *SIX1a/b/c*. Our approach was to introduce these homologs into a Fol*ΔSIX1* mutant. As control we also reintroduced *SIX1* of Fol. All transformants were then tested on resistant tomato plants carrying the *I-3* gene. In parallel to that, transformants were also tested on susceptible tomato plants.

Our results show that the I-3 resistant plants infected by Fol *SIX1*::*SIX1a/b/c* have a lower disease index and a higher weight compared to the plants infected with *Fol ΔSIX1*. This suggests that *SIX1a/b/c* may interact with the *I-3* resistance gene, and induce an immune response. However, we also saw that *Fol SIX1::SIX1a/b/c* strains have reduced pathogenicity compared to the Fol wild type as well as *Fol SIX1::FolSIX1* strain. This suggests that Six1 homologs from Foc, while able to trigger I-3, also reduce pathogenicity of Fol on tomato.

References:

Catanzariti A-M, Lim GTT & Jones DA, 2015. The tomato I-3 gene: a novel gene for resistance to Fusarium wilt disease. New Phytologist 207: 106–18. doi:10.1111/nph.13348

Ordonez N, Seidl MF, Waalwijk C, Drenth A, Kilian A, Thomma BPHJ, *et al.*, 2015. Worse Comes to Worst: Bananas and Panama Disease—When Plant and Pathogen Clones Meet. PLoS Pathog. 11(11): 1–7. doi:10.1371/journal.ppat.1005197

Ploetz RC, 2015. Management of Fusarium wilt of banana: A review with special reference to tropical race 4. Crop Protection 73: 7–15. doi:10.1016/j.cropro.2015.01.007

Ploetz RC, Kema GHJ & Ma L-J, 2015. Impact of Diseases on Export and Smallholder Production of Banana. Annual Review of Phytopathology 53: 269–288. doi:10.1146/annurev-phyto-080614-120305

Rep M, Van Der Does HC, Meijer M, Van Wijk R, Houterman PM, Dekker HL, *et al.*, 2004. A small, cysteine-rich protein secreted by *Fusarium oxysporum* during colonization of xylem vessels is required for I-3-mediated resistance in tomato. Molecular Microbiology 53: 1373–1383. doi:10.1111/j.1365-2958.2004.04177.x

Thangavelu R & Mustaff MM, 2012.Current advances in the Fusarium wilt disease management in banana with emphasis on biological control. In: Plant Pathology, Cumagun CJ (ed.), Chapter 11, InTech Publisher, Rijeka, Croatia, pp. 273–298. doi:10.5772/33775

Van der Does HC, Duyvesteijn RGE, Goltstein PM, van Schie CCN, Manders EMM, Cornelissen BJC, *et al.* 2008. Expression of effector gene SIX1 of *Fusarium oxysporum* requires living plant cells. Fungal Genetics and Biology 45: 1257–1264. doi:10.1016/j.fgb.2008.06.002

Fusarium oxysporum f.sp. lactucae, a major threat to lettuce production in Belgium

Jolien Claerbout[1,5], Anneleen Volckaert[2], Jenny Neukermans[2], An Decombel[3], Peter Bleyaert[3], Sofie Venneman[4], Isabel Vandevelde[4] & Monica Höfte[1].

[1] Lab of Phytopathology, Department of Crop Protection, Ghent University, Coupure Links 653, 9000 Ghent, Belgium
[2] PCG (Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen vzw), Karreweg 6, 9770 Kruishoutem, Belgium
[3] Inagro vzw, Ieperseweg 87, 8800 Rumbeke-Beitem, Belgium
[4] PSKW (Proefstation voor de groenteteelt), Duffelsesteenweg 101, 2860 Sint-Katelijne-Waver, Belgium
[5] ILVO (Flanders research institute for agriculture, fisheries and food) Burgemeester Van Gansberghelaan 96, 9000 Merelbeke, Belgium

In Belgium, lettuce is mainly produced in soil in glasshouses with up to 5 crops per year. In 2015 the production of lettuce generated a revenue of almost 25 million Euro, with a production of 42,800 tonnes on 175 ha. During autumn 2015, wilting symptoms on butterhead lettuce were observed in two different commercial glasshouses in the Province of Antwerp. *Fusarium oxysporum* f.sp. *lactucae* was characterized as the causal agent of these symptoms. At this moment, already 13% of the glasshouse lettuce production area in Flanders (northern part of Belgium) is infested. Several physical, biological and chemical control measures were examined in a project called FUNSLA funded by VLAIO (Agentschap Innoveren en Ondernemen). The effect of steaming on *Fusarium oxysporum* propagules in the soil was investigated. Four hours of steaming resulted in a temperature of 50°C during 7 hours at 25 cm depth. Respectively 99% and 87% of *Fusarium* propagules were killed in the 0-20 cm and 20-40 cm soil layer. Next to that, different biocontrol organisms (*Bacillus subtilis*, *Gliocladium catenulatum*, *Trichoderma* etc.) chemical fungicides and fertilizers (such as Ortiva, Signum etc.) were tested in a pot experiment with naturally infested soil at a growers' glasshouse. Some biocontrol organisms had a positive effect on root quality, but had no statistically significant effect on symptom development in comparison with the infested control. Only the chemical product Ortiva gave slightly better results based on symptoms. Subsequently, different alternative lettuce types were tested in infested soil under lab and field conditions. Some Lollo bionda, Lollo rossa and oakleaf lettuce cultivars show intermediate resistance to *F. oxysporum* f. sp. *lactucae* and could form a good alternative. In the field no wilting symptoms were observed on lamb's lettuce, although on lab scale wilting was clearly noted. To conclude, at this moment the only solution for lettuce growers confronted with *F. oxysporum* f. sp. *lactucae* is to grow alternative lettuce types. The use of biological and chemical control needs further investigation.

The presence of Fusarium species in Dutch onion fields

Olga Scholten

Wageningen University & Research

Uireka is a research project, that aims to improve the quality and thereby strengthen the export position of the Dutch onion. To realize this, forces are bundled from the whole production chain. Innovations mainly concern renewal and improvement of cultivation and drying techniques. The quality of the onion directly after harvest and just before storage determines the quality further in the chain.

The Dutch Onion is a world player. Export is around 1.3 million tons of onions per year to approximately 130 countries world-wide. These are seed onions, planting onions and shallots. This means a value of more than 400 million euros. The export and hence the export value has grown 30 to 40% in the past 15 years. This position is due to an efficient chain structure and innovations by breeders, growers, suppliers, knowledge institutions, sorting and packing stations and exporters. In order to maintain or even expand that position, the quality must be excellent. In addition, it is necessary that the Dutch onion distinguishes itself as a durable product.

Part of Uireka deals with *Fusarium* research. In 2017, the focus is on the identification of *Fusarium* species in Dutch onion cultivation areas. From these areas, cultivation conditions are described and compared and onion bulbs are collected and examined for *Fusarium* infection. In total, bulbs are collected from 100 growers shortly before or after harvest. Participating growers will receive results of the survey on their parcel in the autumn.

During the presentation for the Fusarium Working Group, people will be informed about the project. Results will be presented in 2018. For more information consult the website http://uireka.nl/.

Visual summary of subjects by working group secretary Anne van Diepeningen.

Plant- en bodemmicrobioom – belang voor gewasbescherming

Plant and Soil Microbiome – relevance for crop protection

2 november, 2017, Akoesticum, Ede

Joeke Postma, Annemieke van der Wal, Leo van Overbeek, Gerard Korthals & Jan-Kees Goud

Er gaat geen week voorbij, of er staat iets over micro-organismen in de krant: nieuwe infectieziektes, ziekenhuis met resistente bacteriën, de rol van darmflora op het ontstaan van obesitas in muizen. Ook de technologie om micro-organismen en hun complexe levensgemeenschappen in kaart te brengen maakt een snelle ontwikkeling door. Daarnaast zijn de technieken om grote hoeveelheden sequentiedata te verkrijgen en digitale dataopslag enorm toegenomen. Wat betekent dit voor de gewasbescherming?

Vanuit twee KNPV werkgroepen, Fytobacteriologie en Bodempathogenen & bodemmicrobiologie, was daarom het idee ontstaan om een gezamenlijke bijeenkomst over het onderwerp "Microbioom" te organiseren. Niet een uiteenzetting van alle technische mogelijkheden, maar vooral het belang voor gewasbescherming zou aan bod moeten komen: wat kunnen we met deze technieken wat eerst niet kon, wat kan nog niet en waar zitten de toepassingen? De KNPV heeft dit idee direct omarmd en volledig ondersteund, sprekers waren snel gevonden en iedereen vond het een goed idee. Voor de locatie vonden we een nieuwe inspirerende faciliteit.

Voor deze KNPV-najaarsbijeenkomst bleek een overweldigende belangstelling te bestaan! Enkele dagen van te voren moest de aanmelding via de website zelfs worden gesloten. Het aantal deelnemers op 2 november was uiteindelijk ca. 160 personen bestaande uit een gemêleerd gezelschap van studenten, en belangstellenden uit bedrijfsleven, overheid en onderzoek. Akoesticum was voor bijna iedereen een nog onbekende locatie. Goed bereikbaar per trein (direct vanaf spoor 1), goed te doen op de fiets vanaf Wageningen, maar voor de automobilist was het flink zoeken.

Het programma

Piet Boonekamp opende de bijeenkomst als voorzitter van de KNPV. Hij benoemde het toenemende belang van het ontwikkelen van weerbare gewasproductiesystemen in de 21ste eeuw. Daar waar we ons in de 20ste eeuw vooral richtten op het bestrijden van de ziektes en plagen, zal de gewasbescherming zich in de toekomst meer moeten richten op het voorkómen van problemen: verbeterde gewassen, beschermende cultuurmaatregelen, en de mogelijkheden die het microbioom van de plant biedt om plantweerbaarheid te versterken. Hoe ver zijn we hiermee?

Om dit alles aan bod te laten komen, waren er zeven sprekers uit het onderzoek en vier pitchers uit het bedrijfsleven uitgenodigd. De onderzoekers belichtten het microbioom-onderzoek vanuit het oogpunt van de plant en de bodem, en de pitchers van de bedrijven gaven een korte toelichting over de stand van zaken en toekomstperspectieven voor toepassing. De ochtend- en middagsessie werden geleid door respectievelijk Annemieke van der Wal en Joeke Postma, beiden van Wageningen Plant Research. Vragen en discussie vanuit de zaal werden geleid door Piet Boonekamp, gestimuleerd door een "gooi-microfoon" (OBM Veenendaal) en in goede banen geleid door Leo van Overbeek (Wageningen Plant Research) en Gerard Korthals (Centre for Soil Ecology).

De eerste spreekster die met grote bevlogenheid het belang van het microbioom-onderzoek illustreerde was Gabriele Berg, Professor aan de Graz University of Technology en hoofd van Institute of Environmental Microbiology. Ze heeft een enorme staat van dienst in het microbioom-onderzoek, en vergelijkt hierbij de microbiële gemeenschappen

Het organisatiecomité, annex sessievoorzitters en discussieleiders.

Keynote Gabriele Berg.

bij planten en mensen en hun omgeving. Ze benadrukte het grote belang van micro-organismen in allerlei situaties en processen, maar gaf ook risico's aan zoals de aanwezigheid van resistente bacteriën in vermeende steriele ruimtes. Een relevant voorbeeld voor gewasbescherming komt uit onderzoek naar micro-organismen aanwezig in en op zaad (zgn. zaad-microbioom); antagonistische bacteriën vestigden zich makkelijker op een voor Verticillium vatbare cultivar met een lagere biodiversiteit t.o.v. meer resistente cultivars. Zij adviseerde daarom om veredeling van gewassen te combineren met onderzoek naar biologische bestrijders. N.a.v. deze presentatie ontstond ook een discussie over het gebruik van bacteriofagen om bacteriën te bestrijden, en de mogelijkheden van microbioom-transplantatie voor gewasbescherming.

De vier daarop volgende sprekers stipten elk een ander aspect van microbiële gemeenschappen en hun omgeving aan:

Wietse de Boer, NIOO en WU Departement Omgevingswetenschappen, benoemde het belang van onderlinge competitie tussen micro-organismen, bijvoorbeeld om de beschikbare wortelexsudaten. Er is een grote diversiteit aan micro-organismen in de bodem terwijl de beschikbaarheid van voedsel schaars is en hun functies kunnen overlappen. Het onderzoek moet zich dus richten op microbieel functioneren, hoe we dat moeten meten, welke functies belangrijk zijn en hoe we die functies kunnen stimuleren. De aanwezigheid van een grote en actieve biomassa saprotrofe schimmels in de rhizosfeer kan bijvoorbeeld leiden tot competitie met rhizosfeerbacteriën voor wortelexsudaten, en zo anti-schimmeleigenschappen van bacteriën aanschakelen.

Hans Helder, WU Departement Plantenwetenschappen, illustreerde dat het belangrijk is om je te realiseren dat de bodem naast DNA van actieve micro-organismen ("active"), zowel DNA bevat van rustende micro-organismen die hun kans afwachten ("resident") als oud DNA van dode micro-organismen ("relic). Veelal worden DNA analyses gedaan, maar dan heb je een groot aandeel niet actieve micro-organismen. Dus om iets over de actieve microflora te zeggen moet je juist RNA uit de grond extraheren. Een groot voordeel van de huidige moleculaire ontwikkelingen is dat je verschillen in nematodenpopulaties tussen gewassen en systemen kunt analyseren. Voorheen met de microscopische technieken kon dit niet, door de beperking van het aantal te tellen nematoden zie je alleen de dominante groepen.

Speciaal voor deze KNPV-najaarsbijeenkomst was er een muzikaal intermezzo: Marie-Claire Boel en Peter Sluis speelden voor ons drie stukken van Schumann, Fauré en Brahms, op viool en piano. Een moment voor inspiratie! Of bezinning, of gewoon ontspanning.

In de presentatie van George Kowalchuk, Universiteit Utrecht, kwamen juist ruimtelijke aspecten aan bod. Wat veel mensen zich niet realiseren is dat binnen een bodem veel "eilandjes" van activiteit bestaan. Hoewel de bodem zeer veel micro-organismen bevat, is er juist ook heel veel lege ruimte. Bij microbioom-onderzoek worden meestal mengmonsters onderzocht, waarmee je niet de processen op microschaal kunt doorgronden.

De sprekers van de middagsessie presenteerden meer op toepassing gerichte resultaten waarbij de relatie tussen microbioom en de bescherming van het gewas tegen (a)biotische stress meer centraal stond. Martijn Bezemer, NIOO en Universiteit Leiden, toonde effecten van bodemleven via de plant op bovengrondse schade door insecten. Via welke factoren kan het bodemleven positief gestuurd worden? Om deze vraag te onderzoeken werden diverse grondtransplantaties in een kasteelt met chrysant uitgevoerd om effect op opbrengst en ziektewering te bepalen.

Een ander praktijkvoorbeeld betrof de invloed van abiotische stress op het microbioom van rijst. Beatriz Andreo-Jimenez, Wageningen Plant Research, toonde dat de schimmelpopulatie bij rijst verschillend was onder invloed van cultivar en droogte. Bepaalde schimmeltaxa bleken te correleren met hogere opbrengst en zijn verder onderzocht. Helaas gaven de eerste proeven met inoculatie van dergelijke schimmelisolaten nog geen hogere plantproductie.

Een intrigerend voorbeeld dat door de praktijk is aangedragen betreft aardappelpootgoed dat per partij en per cultivar verschilt in weerbaarheid tegen bacterierot (*Dickeya solani*). Om het mechanisme van weerbaarheid te achterhalen, heeft Claudia Coipan, Wageningen Plant Research, de bacterie-microbiomen van de meest vatbare en meest resistente partijen met elkaar vergeleken. Er zijn grote verschillen in bacteriesamenstelling tussen partijen, maar ook tussen knollen van één partij. Nader onderzoek moet uitwijzen of bepaalde groepen bacteriën ook daadwerkelijk correleren met weerbaarheid in aardappel pootgoed.

Praktijk en toepassing

De dag werd afgesloten met vier sprekers van verschillende bedrijven gevolgd door een plenaire discussie met de zaal. Michiel de Vries van Solynta, Pier Oosterkamp van ECOstyle, Joël Boerefijn van Deliflor en Bert Compaan van Bejo Zaden gaven een korte pitch waarin het belang van het microbioom voor hun bedrijf nu en in de toekomst werd toegelicht. In de daaropvolgende discussie kwam diversiteit aan onderwerpen aan bod.

- Wat zijn de mogelijkheden om gewassen te veredelen met een gunstig microbioom? Zijn dergelijke genen in de cultuurgewassen verloren gegaan en moet je hiervoor in wilde rassen zoeken, of is door veredeling juist op de plant-microbioom combinatie geselecteerd?
- Hoe kun je het microbioom van zaad inzetten om zaadpathogenen te beheersen als alternatief voor chemische zaadbehandelingen? Welke invloed heeft het ontsmetten van zaad en overleven toegevoegde micro-organismen? Of moeten locaties voor gezonde zaadproductie geselecteerd worden?
- Endofyten spelen een rol bij het reduceren van (a)biotische stress van planten. Kunnen ze in een vroeg stadium aan planten of zaden worden toegevoegd, of zelfs al tijdens de bestuiving?
- Het bedrijfsleven is op zoek naar **de** ideale biologische bestrijder of endofyt. Maar één oplossing voor alles bestaat niet; het gaat om maatwerk: voor de verschillende pathogenen moeten specifieke oplossingen gezocht worden. Wel geldt in zijn algemeenheid dat meer complexere systemen met meer biodiversiteit stabieler zijn. Gabi Berg gaf aan dat we met de huidige technische ontwikkelingen nu toe zijn aan het ontwikkelen van de tweede generatie biologische bestrijders, namelijk op kennis gebaseerde combinaties van (micro)organismen om ziektes tegen te gaan i.p.v. individuele stammen.
- Pier Oosterkamp gaf aan dat de protozoën die zij aan hun meststoffen toevoegen er tevens voor zorgen dat de toegevoegde *Bacillus*-soorten zich beter vestigen. Protozoa vertonen namelijk een zekere specificiteit in hun voedingsgedrag waardoor bacteriepopulaties kunnen verschuiven.
- Voor toepassing van biologische bestrijders in de praktijk, en zeker als het om combinaties van organismen gaat, is de huidige registratieprocedure te kostbaar en te complex. De gehanteerde criteria zijn opgesteld vanuit de chemie en niet vanuit de (micro)biologie. Dit wordt door bedrijfsleven als een enorme belemmering ervaren.
- Een ander dilemma voor de uiteindelijke toepassing in de praktijk kan zijn dat te hoge

Joël Boerefijn (Deliflor) tijdens zijn pitch. Zittend vlnr. Michiel de Vries (Solynta), Pier Oosterkamp (ECOstyle) en Bert Compaan (Bejo Zaden).

verwachtingen gewekt worden. Producten op basis van biologie en weerbaarheid hebben niet altijd effect; dit is o.a. afhankelijk van de omstandigheden. Er moeten daarom reële verwachtingen gewekt worden, en bij voorkeur moeten de omstandigheden voor succes bekend zijn.
- Gebruik maken van microbioom-kennis in de landbouw kan ook leiden tot duurzamere teeltsystemen: minder inzet van kunstmest en pesticiden, efficiënter omgaan met nutriënten, gebruik van biologische gewasbescherming en resistente rassen. Echter, duurzaamheid zal alleen worden geïmplementeerd als het economisch haalbaar is.

Afsluitend gaf Piet Boonekamp nog een mooie opsteker: "Als je de ontwikkelingen van de laatste tien jaar op het gebied van microbioom overziet, dan zijn er over tien jaar zeker toepassingen voor gewasbescherming beschikbaar!" Al met al was het een zeer geanimeerde dag! De PDFs van de meeste presentaties zijn beschikbaar via www.knpv.org.

Change in climate – change in diseases

Marieke Pleiter

Semper Florens, Theme, Discussion and Career committee

On the 7th of November, the TDL-cie organized a theme evening about the influence of climate change on plant diseases. This evening was organized in collaboration with the KNPV (Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging). Along with the members of *Semper Florens*, students from HAS Hogeschool Den Bosch and Aeres Dronten were also invited.

Three speakers were invited to talk about how the changing climate makes protection of crops more difficult and how different plant diseases spread across the globe. Kees Booij spoke about different future scenarios of changing climates and disease migrations. Also, the limitations on predicting these scenarios were discussed. Next, Erno Bouma from HAS Hogeschool discussed how these future climate conditions affect plant diseases. After a nice coffee break, Pepijn van Oort spoke about how weather extremes in the Netherlands affect potato production. He also talked about yield anomalies in the past recorded years and which conditions might have caused these anomalies. After every presentation, there was a chance to ask questions or to start interesting discussions.

After the presentations, there was time to have a drink and the chance to talk to the guest speakers and integrate with people from different studies. It was a really educational evening and gave a good view about climate change, its effects on plant diseases and how difficult future predictions are.

Pictures: Semper Florens.

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.

'Lidstaten zijn vrij om voor kortere verlening toelating glyfosaat te kiezen'

De Franse president Macron liet zich negatief uit over een vijfjarige verlenging voor de toelating van glyfosaat in de Europese Unie. Hij pleit voor een periode van drie jaar. Eurocommissaris voor Volksgezondheid Andriukaitis stelt dat Frankrijk die ruimte heeft. "Het autoriseren van producten met de werkzame stof glyfosaat ligt geheel in handen van iedere individueel lidstaat", zo laat hij weten. De Europese Commissie beslist alleen over de toelating van de werkzame stof glyfosaat.

Vrijdag 1 december heeft het Franse ministerie van Landbouw en Milieu een rapport over glyfosaat ontvangen dat is opgesteld door het Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Het instituut heeft een plan opgezet voor het uitfaseren van glyfosaat over een periode van drie jaar en het ontwikkelen van alternatieven. Het plan van INRA wordt nu door het Franse ministerie onderzocht. Begin 2018 moet er een definitief plan van aanpak liggen.

Franse boeren en agrarische belangenbehartigers vrezen dat de sector op achterstand komt door een verbod voor het gebruik van glyfosaat. Volgens de vereniging voor tarweproducenten AGPB kost een verbod op het gebruik van glyfosaat de telers per jaar negenhonderd miljoen euro extra. Vooral bij een grondbewerking zonder ploegen is het gebruik van de herbicide onmisbaar.

Bron: Boerenbusiness, 5 december 2017

Nog vijf jaar glyfosaatgebruik in landbouw en door consumenten

Het gewasbeschermingsmiddel glyfosaat mag nog vijf jaar gebruikt worden door agrariërs en consumenten. De 28 EU-landen besloten maandag tot de verlenging van de Europese vergunning voor vijf jaar.

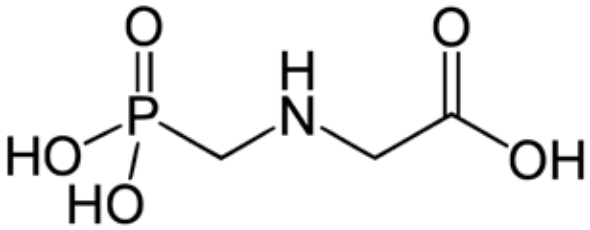
Achttien landen, waaronder Nederland, stemden eind november voor. Negen landen stemden tegen en een land onthield zich van stemming. Om een voorstel door te laten gaan, moeten minstens 16 van de 28 EU-landen instemmen. Eerder in de maand stemde de helft van de lidstaten nog tegen. Landen als Duitsland, Polen, Bulgarije en Roemenië die zich toen van stemming onthielden, gingen nu wel akkoord met een verlenging. De licentie zou verlopen op 15 december.

Kritische geluiden
Volgens Europese boerenorganisaties is glyfosaat, dat zit verwerkt in het veelgebruikte Roundup van chemiebedrijf Monsanto noodzakelijk om de voedselvoorziening op peil te houden. Er zijn ook kritische geluiden, die wijzen op de schadelijke effecten voor milieu en gezondheid. Zo zou het middel kankerverwekkend kunnen zijn.

Biologische alternatieven
Eind oktober stemde het Europees Parlement al over een licentieverlenging van glyfosaat. In plaats van een verlenging stelt ze dat de EU een plan moet maken om stapsgewijs van het gebruik van glyfosaat af te komen, beginnend met een volledig verbod op huishoudelijk gebruik en een verbod op het gebruik ervan in de landbouw wanneer biologische alternatieven beschikbaar zijn die werken voor onkruidbestrijding. Het Europees Parlement wil het middel de komende vijf jaar uitfaseren.

Verharding
De licentieverlenging heeft betrekking op het gebruik van glyfosaat in bijvoorbeeld landbouw en door consumenten. Het gebruiksverbod van glyfosaat op verharding staat hier los van.

Bron: Boom in Business, 27 november 2017



Structuurformule van glyfosaat. Bron: Yikrazuul, Wikipedia.

De perfecte vijand

Onkruidbestrijdingsmiddel Roundup ligt onder vuur. Op social media regent het kritiek op producent Monsanto en op iedereen die de schadelijkheid van het middel ook maar enigszins relativeert. Maar hoe schadelijk ís het eigenlijk? En waarom wekt juist dit middel zo veel weerstand?

De afgelopen jaren is de weerstand tegen glyfosaat – onder andere verkocht als Roundup – flink toegenomen. Het zou kankerverwekkend zijn, leverschade kunnen veroorzaken, schadelijk zijn voor het waterleven en de oriëntatie van bijen aantasten.

Heel sterk zijn de bewijzen hiervoor niet. Het middel staat niet op de '*list of candidates for substitution*' van de EU, waarop riskante stoffen staan die nog niet verboden zijn. Dat in tegenstelling tot fipronil, dat legaal gebruikt wordt als antivlooienmiddel bij katten en honden. Ook komt glyfosaat niet voor in de top tien van probleemstoffen uit de Atlas Bestrijdingsmiddelen in Oppervlaktewater, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het insecticide imidacloprid. Dat wordt veel duidelijker gelinkt aan schade aan het waterleven en insecten.

Niet in debat

Toch zijn er weinig andere middelen die zo zwaar onder vuur liggen als Roundup. Enkele weken geleden deed WUR-onderzoeker Violette Geissen van de leerstoelgroep Bodemfysica en Landbeheer nog een duit in het zakje. Ze publiceerde een onderzoek waaruit bleek dat glyfosaat in bijna de helft van de landbouwgronden terug te vinden is en zich gemakkelijker via wind en water verspreidt dan gedacht. Ze bepleitte een verbod, terwijl op basis van haar onderzoek niet te zeggen is wat de ecologische risico's van de glyfosaatresten zijn. Bovendien liet ze weten dat ook van andere middelen veel resten te vinden zijn, al zijn de gegevens daarover nog niet gepubliceerd.

Waarom moet Roundup het steeds ontgelden? Paul van den Brink, onderzoeker bij Wageningen Environmental Research en persoonlijk hoogleraar bij de vakgroep Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer, begrijpt het wel. "Monsanto, de fabrikant van Roundup, mengt zich nauwelijks in het wetenschappelijke debat. Ze roepen alleen maar dat hun middel veilig is en willen er niet kritisch naar kijken. Bij andere fabrikanten is dat toch iets minder erg. Die komen tenminste naar wetenschappelijke congressen en gaan in debat."

Genetische modificatie

Daarnaast is een groot deel van de milieubeschermers die zich tegen bestrijdingsmiddelen keren, ook tegen het gebruik genetisch gemodificeerde gewassen. Dat levert doorgaans complexe discussies vol tegenstrijdigheden op, want genetische modificatie van planten kan immers ook bestrijdingsmiddelen overbodig maken. Maar bij Roundup komen de 'twee kwaden' in de ogen van tegenstanders samen. Het middel is in de VS veelvuldig op de markt gebracht in combinatie met genetisch gemodificeerde gewassen. "Die zijn resistent voor Roundup, waardoor die teelten sterk afhankelijk werden van dat middel. Terwijl we juist een landbouw willen die minder afhankelijk is van chemische gewasbescherming", vertelt Bert Lotz, teamleider bij Wageningen Plant Research. "Dat deze combinatie van ras en middel in Europa nooit is gebruikt, doet niet af aan de imagoschade die het middel daardoor heeft opgelopen."

Lotz zag de discussie over Roundup de laatste jaren verharden. Zijn team vergeleek zo'n tien jaar geleden het middel met andere methoden van onkruidbestrijding. "Drinkwaterbedrijven zagen het terug in het oppervlaktewater en vroegen zich af of het verboden moest worden. Fabrikant Monsanto vond van niet, want de gemeten concentraties waren ruim onder de ecologische risicogrens. In opdracht van Monsanto én de drinkwaterbedrijven hebben we toen gekeken wat er het beste kon gebeuren."

Geen nuance

Zijn team kwam met de aanbeveling om het middel minder te gebruiken en te voorkomen dat het in het oppervlaktewater terechtkomt. Lotz: "Als je het middel af en toe gebruikt, dan scheelt dat flink in de onkruiddruk en kun je tussentijds met beperkte middelen mechanisch bestrijden en meer inzetten op preventie. Gegeven dat het middel verder veilig is – dat oordeel laat ik over aan de toelatingsautoriteit – concludeerden wij dat alternatieven schadelijker zijn, omdat ze slechter scoorden in een *life cycle analysis*, met name op luchtkwaliteit. Ik sta nog steeds achter die conclusie. Maar voorlopig zie ik ons dit soort onderzoek niet meer doen. Er is in het debat geen ruimte meer voor nuance. De drinkwaterbedrijven vinden nu dat het middel gewoon verboden moet worden. Aan verder onderzoek is geen behoefte."

Lotz vindt het jammer dat dat de nuance zo ver weg is. "Alles is zo extreem. Òf het middel moet helemaal verboden worden, óf het wordt weer voor ten minste vijf jaar toegelaten. Ik zou liever hebben dat er ook een tussenweg mogelijk is en de toelating op basis van tussentijds onderzoek weer kan worden ingetrokken."

Doseerknop

Ook verschillende andere WUR-onderzoekers zouden willen dat het debat minder zwart-wit was. "Voor de groepen waar ik verstand van heb – vogels en zoogdieren – is glyfosaat niet zo schadelijk", zegt Nico van den Brink, universitair hoofddocent bij de leerstoelgroep Toxicologie en de broer van Paul. "Maar het middel is wel vreselijk veel gebruikt. Waar we daarnaast goed naar moeten kijken, is de afbreekbaarheid. Die lijkt slechter dan we hadden gedacht. Het is jammer dat het middel alleen opnieuw kan worden toegelaten of niet: de doseerknop

ontbreekt. Zoiets als: we laten het toe, maar met maximaal zoveel kilogram landelijk per jaar."

Paul van den Brink: "We hebben het alleen maar over mogelijke risico's, maar het debat gaat nooit over hoe veel risico we acceptabel vinden. Elke keer dat we in de auto stappen, nemen we een risico dat we blijkbaar acceptabel vinden. Alleen in de chemie lijkt het risico nul te moeten zijn."

Verantwoordelijkheid

De industrie en de toelatingsautoriteit zijn grotendeels verantwoordelijk voor de risico's, vindt Paul van den Brink. "De fabrikant is verantwoordelijk voor het middel van het ontstaan tot aan het graf, maar die verantwoordelijkheid wordt vaak niet genomen. Voorafgaand aan de toelating worden veel zaken getest, maar je weet pas echt wat een middel doet, wanneer het ook gebruikt wordt. Op dat moment stopt het onderzoek echter. Daarom is er weinig bekend over wat bestrijdingsmiddelen daadwerkelijk onder veldcondities doen. Grote veldstudies zijn er vrijwel niet. Ik vind dat de industrie veel meer onderzoek naar de veldeffecten van een bestrijdingsmiddel na haar toelating moet faciliteren. Pas dan krijgt de buitenwereld het idee dat de sector het serieus neemt met de risico's. Dat lijkt mij de manier om de polarisatie op te lossen." Voorlopig is dat echter toekomstmuziek. Monsanto hult zich in stilzwijgen en overheden steggelen voort over wel of niet toelaten. De controverse en polarisatie zijn nog niet voorbij.

Bron: Resource, 16 november 2017

Veel glyfosaat in landbouwgronden: "Verlenging toelating niet verstandig."

Er is veel discussie over het gebruik en de verlenging van de toelating van glyfosaat als gewasbeschermingsmiddel. Het is het meest toegepaste herbicide in Europa. In 2016 liep de goedkeuring van de Europese Commissie voor het gebruik van dit middel af. Op dit moment wordt gesproken over verlenging van deze toelating. Voorwaarde hierbij is dat het middel geen negatieve gevolgen heeft voor de gezondheid van mensen, dieren en milieu. Waar echter nog weinig aandacht aan is besteed is de vraag naar de mate van voorkomen van glyfosaat in landbouwgronden als gevolg van de wijdverbreide toepassing ervan in de landbouw. In oktober is een wetenschappelijke publicatie verschenen in het tijdschrift *Science of the Total Environment* van een internationale groep wetenschappers onder leiding van Wageningen University met daarin de gegevens van meer dan driehonderd bodemmonsters die genomen zijn van landbouwgronden in tien Europese landen.

Uit deze studie blijkt dat in maar liefst 45 procent van de Europese landbouwgronden glyfosaat en AMPA (het meest stabiele afbraakproduct van glyfosaat) zijn aangetroffen. Zowel de mate van voorkomen als de concentraties van AMPA waren hoger dan die van glyfosaat, tot wel 2 mg per kilo grond. (Voor bodem is er geen officiële norm, voor drinkwater is de norm maximaal 0,1 µg per liter.) "Omdat glyfosaat en AMPA als ze aan de bodemdeeltjes gehecht zijn zeer persistent zijn bestaat er een grote kans op verdere verspreiding van de verontreiniging door bijvoorbeeld winderosie of afspoeling van verontreinigde gronden," zegt prof. Violette Geissen van de leerstoelgroep Bodemfysica en landbeheer, een van de auteurs van bovengenoemde studie. "En als glyfosaat wordt toegepast in gebieden met sterke winderosie, kunnen ook mensen er direct aan worden blootgesteld. Omdat de stof zich hecht aan zeer kleine deeltjes, kan die gemakkelijk door mensen en dieren worden ingeademd."

Resten van glyfosaat in bodem

Behalve via de wind kunnen glyfosaat en AMPA zich ook hechten aan bodemdeeltjes en zo uitspoelen naar het oppervlaktewater. Horth (2012) onderzocht meer dan 75.000 monsters van oppervlaktewater verspreid over Europa. In een derde van de monsters werd glyfosaat aangetroffen, in concentraties tot soms meer dan 300 µg per liter. AMPA werd in de helft van 57.000 monsters aangetroffen in concentraties tot meer dan 200 µg per liter. (Nogmaals: de norm voor drinkwater is 0,1 µg per liter.) Hoppe *et al.* (2013) lieten zien dat in 44% van urinemonsters van honderdtachtig burgers uit achttien landen in Europa glyfosaat zat. Violette Geissen: "Dit leidt tot de conclusie dat de Europese Unie zo spoedig mogelijk ook normen moet opstellen voor glyfosaat en AMPA in de bodem. Er zijn behoorlijke potentieel negatieve effecten op de bodem-biodiversiteit, het waterleven en de mens na blootstelling aan deze stoffen. Zeker gezien de grote mate waarin wij resten van glyfosaat in bodems overal in Europa hebben aangetroffen, is het niet verstandig de toelating van glyfosaat te verlengen."

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 16 oktober 2017

Bacteriën beschermen bladluis tegen vijanden

Een internationale studie onthult een nieuwe functie van bacteriën die in de erwtenbladluis leven: zij kunnen de verdediging onderdrukken van de plant waarop de bladluis zich voedt.

Daardoor komen er minder vijanden zoals sluipwespen af op de noodkreet van de plant en stijgt de overlevingskans van de bladluis. Het onderzoek van Wageningen University & Research en University of Oxford is gepubliceerd in het vooraanstaande tijdschrift Nature Communications.

Verdediging door geurverspreiding
Als een plant bedreigd wordt doorbladluizen, verdedigt deze zich door een geur te verspreiden die natuurlijke vijanden van de bladluizen aantrekt, zoals sluipwespen. De plant rekruteert zo 'lijfwachten' die de plant verdedigen door de belagers aan te vallen.

De studie in *Nature Communications* toont aan dat diverse bacteriële hulptroepen van de erwtenbladluis de overleving van de bladluis verhogen door de geurrespons van de plant te manipuleren. Met andere woorden: de bacteriën onderdrukken de noodkreet van de plant op een of andere manier. De studie onthult daarmee een nieuw mechanisme waarmee de bacteriën, zogeheten symbionten, de bladluis helpen. Tevens laat de studie zien dat het belangrijk is om het microbioom, de 'darmflora', van insecten te bestuderen om de interacties tussen soorten te begrijpen.

Plaag milieuvriendelijk bestrijden
Bladluizen behoren tot de belangrijkste plagen van gewassen in de gematigde streken. Een beter begrip van de relaties tussen bladluizen en hun bacteriële symbionten kan helpen om milieuvriendelijke methoden te ontwikkelen om deze plagen te bestrijden. Bijvoorbeeld door vast te stellen of de bladluizen beschermende bacteriën met zich meedragen en door de selectie van gewasvariëteiten die in reactie op aantasting door bladluizen een zo groot mogelijke aantrekking van vijanden van de bladluizen teweeg brengen.

Deze studie komt voort uit een samenwerking tussen het Laboratorium voor Entomologie van Wageningen University en het Department of Zoology van de University of Oxford (Verenigd Koninkrijk), en werd gefinancierd door het EU Marie Curie-programma.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 1 december 2017

Kleine roofmijten voor bestrijding van kleine mijten

Sommige veroorzakers van plagen zijn zo klein dat ze met het blote oog nauwelijks waarneembaar zijn. Voorbeelden zijn de gal- en weekhuidmijten, die niet groter zijn dan 0,2 mm. Doordat ze zo klein zijn worden ze gemakkelijk over het hoofd gezien. Een bijkomend probleem is dat de commercieel beschikbare roofmijten vaak niet voldoende effectief zijn, omdat ze door hun grootte niet bij de plekken kunnen komen waar de gal- en weekhuidmijten zich schuilhouden. Gewasbeschermingsexperts van de BU Glastuinbouw van Wageningen University & Research hebben een aantal kleinere roofmijten geselecteerd die beter zijn aangepast aan deze schuilplekken. Binnen de recent gestarte PPS 'Biologische bestrijding van schadelijke mijten' worden deze roofmijten getest in tulp, braam, amaryllis en bromelia. De eerste laboratoriumtesten zijn uitgevoerd en de resultaten positief.

Kleine mijten van de familie weekhuidmijten (Tarsonemidae) of galmijten (Eriophyidae) geven grote problemen in diverse teelten. De grootste schade wordt op dit moment veroorzaakt door de tomatenroestmijt, *Aculops lycospersici*, in tomaat. Andere schadelijke mijten van deze familie zijn de tulpengalmijt, *Aceria tulipae* die problemen geeft bij de opslag van tulp en de bramengalmijt *Acalitus essigi*, die schade geeft aan de vruchten in braam.
Weekhuidmijten geven in de glastuinbouw veel bloemschade in de teelt van amaryllis, bromelia en gerbera. In amaryllis gaat het om de narcismijt, *Steneotarsonemus laticeps*, in bromelia om de ananasmijt, *Stenotarsonemus ananas*, en in gerbera is het vaak een mix van *Tarsonemus violae* en de begoniamijt *Polyphagotarsonemus latus*.

De begoniamijt Polyphagotarsonemus latus, Bron: USDA BARC.

Hoewel de teelten waar deze mijten problemen geven onderling totaal verschillen, hebben ze allemaal gemeen dat de mijten door hun extreem kleine afmetingen zeer lastig te bestrijden zijn. Uit eerder onderzoek is gebleken dat de commercieel beschikbare roofmijten vaak te groot zijn om op de plekken te komen waar deze kleine mijten zich schuilhouden.

In de natuur komen echter roofmijten voor die beter zijn aangepast aan deze kleine prooien. Zo zijn in kokosnoot roofmijten gevonden die zeer klein en plat zijn, waardoor ze goed de kokosnootmijt *Aceria guerreronis* kunnen bestrijden.

Eerste laboratoriumtests zeer positief
Wageningen University & Research heeft een aantal kleinere roofmijten geselecteerd die beter zijn aangepast aan deze schuilplekken. Na het verzamelen en opzetten van kweken zijn de eerste laboratoriumtesten

uitgevoerd. Deze waren zeer positief. De bramengalmijt, tulpengalmijt en de narcismijt bleken alle drie geschikte prooien te zijn voor deze nieuwe roofmijten.

In vervolgonderzoek wordt de mate van bestrijding van kleine mijten met deze nieuwe roofmijten onderzocht. De eerste proef voor de bestrijding van de tulpengalmijt in de opslag van tulp loopt op dit moment. Er zal verder gekeken worden naar migratiemomenten van kleine mijten, de vestiging van roofmijten en de interactie tussen nieuwe roofmijten met predatoren die tegen andere plagen worden ingezet.

Dit onderzoek maakt deel uit van de PPS "Biologische bestrijding van schadelijke mijten", welke loopt van 2017-2020. Deze PPS wordt gefinancierd door de overheid via de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmateriaal en de participerende partijen: Anthos/iBulb, Biobest, KAVB, LTO Glaskracht Nederland, NFO, Amaryllistelers en de gewascoöperaties Bromelia en Komkommer.

Aardappelveredelaar Solynta verzekerd van krachtige steun

Telen met 25 gram aardappelzaad in plaats van 2500 kilo pootaardappels; dit wordt gezien als de heilige graal van de aardappelveredeling. Deze aardappelrevolutie wordt onderschreven en versneld met een financieringsronde van 16 miljoen die Solynta is aangegaan met een investerings-syndicaat bestaande uit Fortissimo Capital en Innovation Industries én bestaande investeerders waaronder OostNV.

De financieringsronde stelt Solynta in staat om nieuwe aardappelrassen te ontwikkelen en om een sterke commerciële organisatie op te bouwen die in staat is om de ambities van de onderneming waar te maken. Solynta is een toonaangevend Nederlands aardappelveredelings- en biotechnologiebedrijf en benoemd tot Nationaal Icoon in 2014. Het bedrijf heeft een hybride-veredelingstechniek ontwikkeld voor het telen van aardappels op basis van elite ouderlijnen; een revolutionaire teelttechniek zonder genetische modificatie. Deze ontwikkeling maakt het mogelijk om zaad in plaats van pootaardappels als startmateriaal voor de teelt te gebruiken. Ter illustratie: 25 gram zaad levert evenveel planten als 2500 kilo pootaardappels. Ook maakt deze techniek het mogelijk om de voedingswaarde van de aardappels te vergroten en verschillende aardappeltypes te verbouwen, zoals aardappels met een resistentie tegen ziektes, waardoor er minder chemische gewasbeschermingsmiddelen gespoten hoeven te worden. Op deze manier zal Solynta een belangrijke bijdrage leveren aan de wereldvoedselvoorziening.

"We zijn heel blij met de financiële ondersteuning van deze belangrijke investeerders en we zien hun steun aan Solynta als een verdere bevestiging van het potentieel van onze hybride-veredelingstechniek voor aardappels", aldus Hein Kruyt, CEO van Solynta. "Met de opbrengst van deze financieringsronde én de expertise van Fortissimo Capital en Innovation Industries kunnen we de revolutionaire aanpak van de aardappelteelt door Solynta doorontwikkelen. We zien ernaar uit met hen samen te werken en gebruik te mogen maken van hun expertise en ondersteuning om het volledige potentieel van deze techniek te kunnen benutten."

Yuval Cohen, managing-partner van Fortissimo Capital: "Innovatie in de landbouw is een van de meest belovende gebieden waarin Fortissimo Capital heeft geïnvesteerd. De afgelopen jaren hebben we geïnvesteerd in een aantal uitstekende bedrijven, waaronder hybride zaadveredelingsbedrijven als Origene Seeds en Equinom. We hebben alle vertrouwen in het nieuwe revolutionaire aanbod van Solynta, dat een enorm potentieel heeft om de gehele aardappelsector te transformeren."

"We zijn zeer verheugd met deze investering in Solynta", aldus Harm de Vries, partner bij Innovation Industries. "Solynta maakt telen voorspelbaar. Dit heeft nu al tal van verbeterde producten opgeleverd, zoals aardappels die resistent zijn tegen de gevreesde schimmelziekte Phytophthora. We kijken uit naar een nauwe samenwerking met het bedrijf en zijn uitstekende managementteam."

Wageningen University & Research is blij met de mogelijkheid tot opschaling die de financieringsronde aan Solynta biedt. Sebastiaan Berendse, directeur Waardecreatie WUR: "WUR heeft in het verleden al een bijdrage geleverd aan de technologieontwikkeling van het bedrijf. Dit laat zien dat spin-offs van universiteiten en R&D-samenwerking met het mkb belangrijke routes vormen naar de toepassing en wereldwijde inzet van WUR-kennis. Om de innovatiecapaciteit van ons domein verder te vergroten, blijven wij onze partnerschappen met investeerders als Innovation Industries, bedrijven en ondernemers uitbreiden."

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 28 november 2017

Middelenkeus aardappelteelt komt in gedrang

De Europese organisatie voor de gewasbeschermings-industrie (ECPA) maakt zich voor de lange termijn zorgen over de beschikbaarheid van gewas-beschermingsmiddelen voor de aardappelteelt.

Op dit moment zijn er in Europa nog twintig actieve stoffen beschikbaar voor de bestrijding van Phytophthora en twaalf actieve stoffen voor de bestrijding van Alternaria. "Dat lijkt vooralsnog voldoende, stelt Albert

Schirring, aardappelspecialist bij Bayer CropScience. “Maar de toelating van veel middelen staat onder druk en het ziet er niet naar uit dat er op korte termijn veel nieuwe middelen bij komen.”

Schirring sprak vorige week namens ECPA tijdens een kennismiddag voor de aardappelteelt bij Aeres Hogeschool in Dronten. De organisatie van de Europese agrochemie vreest dat het huidige proces van herregistratie van gewasbeschermingsmiddelen in de Europese Unie ten koste kan gaan van zestig procent van de actieve stoffen.

“Het betekent ook voor de aardappelteelt dat op den duur het aantal beschikbare middelen aan de krappe kant gaat zijn. Dit is niet goed voor een efficiënte gewasbescherming in aardappelen en ook niet voor de verdere ontwikkeling van geïntegreerde teeltsystemen”, aldus Schirring.

Boosdoener

Grote boosdoener is volgens ECPA de Europese verordening op basis waarvan vanaf 2011 onder meer de herregistratie plaatsvindt van toegelaten actieve stoffen. Dit proces verloopt zeer traag. Bovendien worden de eisen steeds verder aangescherpt. Schirring noemt als voorbeeld de nieuwe richtlijnen voor hormoonverstorende stoffen.

Deze aanvullende eisen vragen om nieuwe dossiers waaruit blijkt dat middelen veilig zijn, zegt Schirring. Als toelatinghouders hieraan niet kunnen voldoen, vervallen toelatingen en verdwijnen middelen. Schirring voegt eraan toe dat naast de omslachtige procedure de zonale toelating van actieve stoffen niet functioneert, omdat lidstaten niet goed met elkaar communiceren.

Om te schetsen welke invloed de Europese verordening heeft op nieuwe toelatingen, meldt Schirring dat sinds 2011 in Europa slechts zes nieuwe actieve stoffen zijn toegelaten. “En dat terwijl voor 49 stoffen aanvragen zijn ingediend. Van de nieuwe actieve stoffen kunnen we er maar twee gebruiken voor de aardappelteelt.”

Niet gunstig

Schirring wijst erop dat in dezelfde periode in de Verenigde Staten voor de aardappelteelt maar liefst twaalf nieuwe actieve stoffen op de markt zijn gekomen. “Dit is niet gunstig voor de concurrentiepositie van de Europese aardappellanden.”

Bron: Nieuwe Oogst – Akkerbouw, 28 november 2017

‘Ontwikkeling veredeling gaat waanzinnig snel’

De ontwikkeling van de wetenschap op het gebied van veredeling gaat waanzinnig snel, stellen onderzoekers Bert Lotz en Jack Vossen. Er komen meer technieken om gericht plantengewassen te verrijken met gewenste eigenschappen. De huidige regelgeving is echter een belemmering.

In het nieuwe regeerakkoord wordt Crispr-Cas genoemd als voorbeeld van een veredelingstechniek waarvoor Nederland zich in Brussel sterk wil maken. Bert Lotz van Wageningen University & Research zoekt op zijn computer de exacte tekst nog even op. “Er staat nadrukkelijk dat het gaat om technieken die geen soortengrenzen overschrijden. Naast Crispr-Cas hoort cisgenese daar ook bij.”

De teamleider van het onderdeel Agrosystems Research is tevreden met het Nederlandse standpunt in het Europese debat over nieuwe veredelingstechnieken. “We hebben hierover diverse gesprekken gevoerd met de betrokken ministeries. Daaruit blijkt een sterk bewustzijn dat technieken als Crispr-Cas en cisgenese een bijdrage leveren aan het duurzaam maken van de landbouw.”

DuRPh-project

Wageningen University & Research doet al jaren onderzoek naar nieuwe veredelingstechnieken. Samen met zijn collega Jack Vossen was Lotz betrokken bij het DuRPh-project. Daarin werd gewerkt aan een duurzame resistentie van aardappelen tegen Phytophthora via cisgenese. Vossen is onderzoeker moleculaire biologie. In het kader van een langjarig TTW (Toegepaste en Technische Wetenschappen)-project voor biotechnologie onderzoekt hij mogelijkheden voor toepassing van Crispr-Cas bij de veredeling van landbouwgewassen.

Sequentie van genomen

Lotz en Vossen benadrukken dat de ontwikkeling van de wetenschap op het gebied van veredeling waanzinnig snel gaat. Volgens Vossen zijn grote stappen gezet met de sequentie ofwel het in kaart brengen van de genomen van inmiddels een groot aantal landbouwgewassen.

“Nu is meer duidelijk waar in het DNA zich de genen voor specifieke eigenschappen bevinden. Deze kennis biedt de mogelijkheid om efficiënter te selecteren. Na een kruising kunnen veredelaars sneller vaststellen of selecties een eigenschap wel of niet hebben meegenomen van een kruisingsouder”, aldus de onderzoekers.

Uitstekende resultaten

Van cisgenese is in het DuRPh-project aangetoond dat de techniek van het onder laboratoriumomstandigheden inbrengen van soorteigen genen uitstekende resultaten geeft in bestaande aardappelrassen. De bevindingen van dit project liggen nu op de plank te wachten

op regelgeving om de mogelijkheden van cisgenese te benutten.

Waar bij cisgenese soorteigen genen op een willekeurige plek aan het DNA worden toegevoegd, is het met Crispr-Cas mogelijk om veel gerichter gewenste genetische veranderingen ofwel mutaties door te voeren. “We kunnen de aanpassing aan het DNA met Crispr-Cas veel exacter adresseren”, legt Vossen uit.

Twee principes
De toepassing van Crispr-Cas in landbouwgewassen spitst zich volgens Vossen toe op twee principes. Het eerste is het uitschakelen van ongewenste S-genen ofwel vatbaarheidsgenen. Het tweede principe is het activeren van genen die wel aanwezig zijn in het DNA, maar geen actieve bijdrage leveren.
“De precieze sturing van mutaties door Crispr-Cas zijn we in onderzoek verder aan het verfijnen. Het uitschakelen van ongewenste genen is relatief eenvoudig, maar dan moeten die negatieve genen wel bekend zijn. Het activeren van inactieve genen is een grotere uitdaging”, zegt Vossen.

Stootblauw
Voor aardappelen lijkt Crispr-Cas van toegevoegde waarde om bestaande rassen resistent te maken tegen ziekten. Verder is het mogelijk om rassen minder gevoelig te maken voor stootblauw en om de natuurlijke kiemrust te verbeteren. “Zeker bij gewassen met vooral een vegetatieve vermeerdering zijn Crispr-Cas en cisgenese technieken die belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de genetische vooruitgang”, stelt Vossen.

Politieke steun
Lotz noemt de politieke steun voor veredelings-technieken die uitgaan van soorteigen genen van groot belang voor het veredelingsonderzoek. “Stakeholders zijn eerder geneigd om te investeren in de ontwikkeling van deze technieken.” Cruciaal is volgens Lotz nu of Brussel de betreffende technieken gaat aanmerken als niet-gmo of dat er een uitzondering komt voor deze technieken binnen de bestaande gmo-regelgeving. “Op voorhand lijkt de eerste route, dus: het toepassen van soorteigen genen is nooit gmo, het meest kansrijk.”

Productveiligheid
Onder het TTW-project valt ook een deelonderzoek dat draait om de productveiligheid in relatie tot nieuwe veredelingstechnieken. Wellicht levert dat voor de regelgeving relevante inzichten op, hoopt Lotz.
“De huidige regelgeving is procesgericht en beoordeelt vooral de technieken die gebruikt zijn voor de veredeling. Vanuit het onderzoek vinden we dat niet adequaat en niet meer van deze tijd. Als regelgevers alleen het product beoordelen, dan ondervinden ze dat er geen verschil is tussen producten van klassieke veredeling en de veredelingsresultaten van Crispr-Cas en cisgenese.”

Proefveldjes zonder (vooraan) en met (achteraan) meerdere soorteigen resistentiegenen tegen Phytophthora ingebouwd in het ras Desiree. Links met chemische bestrijding; rechts zonder. Foto: DuRPh.

Bron: Nieuwe Oogst – Akkerbouw, 28 november 2017

Genetisch gemodificeerde banaan niet vatbaar voor gevreesde Panamaziekte

Australische onderzoekers hebben, ondersteund door onderzoekers van Wageningen University & Research, via genetische modificatie Cavendish-bananen ontwikkeld die resistent zijn tegen de gevreesde Panamaziekte. Panamaziekte wordt veroorzaakt door een *Fusarium*-schimmel. Eén van de *Fusarium*-schimmelstammen, bekend als Tropical Race 4 (TR4) infecteert veel lokale bananenvariëteiten, maar ook de Cavendish-banaan die goed is voor 85% van de wereldhandel.

De resultaten van het onderzoek zijn gepubliceerd in: *Transgenic Cavendish bananas with resistance to Fusarium wilt tropical race 4 - Nature Communications* (2017).

Resistentiegen uit wilde bananen
De onderzoekers gebruikten een resistentiegen dat ze gevonden hadden in een wilde bananensoort. De proef met genetisch gemodificeerde bananenplanten werd uitgevoerd in een gebied in het noorden van Australië met besmette grond. Eén lijn bleef TR4-vrij gedurende de drie jaar durende proef.

De andere drie lijnen vertoonden een sterke resistentie. Het resistentiegen uit de wilde bananensoort heet het zogenaamde RGA2-gen. Na het overzetten van dit gen in de Cavendish-banaan bleken de planten waarin het gen het meest actief is zich het best te kunnen verdedigen tegen de gevreesde schimmel.

Absolute doorbraak
Gert Kema, hoogleraar tropische fytopathologie van Wageningen University & Research, leidt het Nederlandse

Cavendish-bananenplant, aangetast door Panama-ziekte, veroorzaakt door Tropical Race 4 (TR4). De plant zal spoedig ten ondergaan, evenals zijn vegetatieve nakomelingen. De schimmel heeft de grond voor jaren gecontamineerd. Bron: Wageningen University & Research.

onderzoekteam dat een trekkersrol heeft in het wereldwijde onderzoek naar ziektes in banaan. Kema is blij dat de aanpak met genetische modificatie geleid heeft tot bananenplanten die stand houden op velden die besmet zijn met TR4. "Dit is een absolute doorbraak waar we heel blij mee zijn. Maar het is slechts het begin. De volgende stap is om te zorgen voor meer variatie in de bananenproductie."

Banaan onmisbaar voor armen

De Cavendish-banaan domineert de bananensector. Alle moderne bananen zijn klonen van elkaar; er is nauwelijks variatie. En dat maakt de sector zeer kwetsbaar. Door de wereldwijde monocultuur van Cavendish-bananen kan de schimmel zich makkelijk verspreiden. De schimmel infecteert de wortels, tast het vaatsysteem aan en doodt uiteindelijk de plant. Is een perceel er eenmaal mee besmet, dan is verdere teelt van bananen onmogelijk. Miljoenen boeren zijn afhankelijk van een goede oogst. Die wordt steeds meer bedreigd door de TR4-schimmelstam.

Opvallend: gen is van nature aanwezig

Opvallend detail is dat het RGA2-gen van nature ook al in de Cavendish-banaan aanwezig is. Het gen is daar echter niet actief genoeg om de plant bescherming te bieden.

Toekomst

De Australisch coördinator, professor James Dale van de Queensland University of Technology is ook enthousiast over de uitkomsten van het onderzoek en ziet mogelijkheden voor de toekomst. Dale: "We gaan nu onderzoeken of onze lijnen zich qua andere eigenschappen, zoals opbrengst en smaak, inderdaad net zo goed zijn als de originele Cavendish-banaan." Gert Kema, hoogleraar tropische fytopathologie van Wageningen University & Research: "Dit is een enorme sprong voorwaarts. Dit is het eerste gen dat is geïdentificeerd maar er is nog veel meer nodig."

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 16 november 2017

Mechanisme ontdekt waarmee Black Sigatoka-schimmel in banaan minder gevoelig wordt voor gewasbescherming

Er is een nieuw genetisch mechanisme ontdekt waarmee de beruchte schimmel Black Sigatoka in banaan minder gevoelig wordt voor de belangrijkste chemische gewasbeschermingsmiddelen die tegen deze ziekte worden ingezet. Een internationaal team van onderzoekers, geleid door Wageningen University & Research, deed die ontdekking, die verklaart waarom de schimmel alsmaar minder gevoelig wordt voor middelen. Dit benadrukt het belang van de ontwikkeling van bananenrassen die resistent zijn tegen de schimmel die de ziekte Black Sigatoka veroorzaakt.

De schimmel die in de bananenteelt de gevreesde Black Sigatoka-ziekte veroorzaakt, *Pseudocerospora fijiensis*, moet over de hele wereld chemisch worden bestreden. In de praktijk betekent dit dat boeren tussen de 25 en 70 keer per jaar tegen de ziekte moeten spuiten. Eén bepaalde groep gewasbeschermingsmiddelen, de zogenaamde demethylase-remmers (DMI's), vormt de ruggengraat van de beheersing van de ziekte. De schimmel wordt echter over de hele wereld steeds minder gevoelig voor die middelen.

Ontdekking stukje DNA

Gert Kema, hoogleraar tropische fytopathologie bij Wageningen University & Research, was coördinator van het onderzoek. Kema: "Tot nu toe werd gedacht dat de verminderde gevoeligheid van de schimmel alleen veroorzaakt zou worden door veranderingen in het eiwit waar het gewasbeschermingsmiddel op ingrijpt, een zogenoemd demethylase-enzym. We keken dus alleen naar mutaties in het deel van het gen dat voor het enzym codeert. Maar ook veranderingen in de promotor, de schakelaar die het gen aanstuurt, blijken voor verminderde gevoeligheid te zorgen. Wij ontdekten in de promotor een stukje DNA dat tot wel achtmaal direct

achter elkaar in de promotor aanwezig is. Hoe groter het aantal herhalingen van het stukje DNA in de promotor, hoe ongevoeliger de schimmel."

Bananen ziek ondanks gewasbescherming
De minder gevoelige varianten van de schimmel die Black Sigatoka veroorzaakt, die het team onder de loep nam, blijken steevast een combinatie te hebben van mutaties in het voor het enzym coderende deel van het gen, plus DNA-herhalingen in de promotor. Kema: "De mutaties in het coderende deel van het gen zorgen ervoor dat het gewasbeschermingsmiddel minder goed in kan haken op het enzym. De DNA-herhalingen in de promotor zorgen ervoor dat het gen extra actief wordt. Die twee dingen samen zorgen er kennelijk voor dat de schimmel zóveel goed werkend enzym in de cellen heeft, dat hij veel minder last heeft van het gewasbeschermingsmiddel en de bananenplanten dus zelfs ziek kan maken als de boer chemische gewasbescherming toepast".

Anderswerkende gewasbescherming
De bevindingen van het onderzoekteam benadrukken het belang van doordachte gewasbescherming, waarbij niet alleen DMI's maar ook heel anders werkende gewasbeschermingsmiddelen worden ingezet. Op die manier wordt de schimmel minder snel ongevoelig voor de DMI's. Kema: "Onze resultaten onderstrepen ook het belang van de ontwikkeling van bananenrassen met resistentie tegen de Black Sigatoka schimmel. Alleen daarmee kunnen we de wereldwijde bananenteelt echt een stuk duurzamer maken".

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 9 november 2017

"Toch toekomst voor de banaan"

De banaan heeft ernstig te lijden onder schimmelziektes die steeds meer gewasbeschermingsmiddelen vergen. Vorige eeuw verdween de geliefde Gros Michel banaan door de Panama-ziekte. Nu is de plaatsvervangende variëteit Cavendish - in alle supermarkten te krijgen bedreigd. Bij zijn inauguratie als buitengewoon hoogleraar Tropische fytopathologie op 21 september aan Wageningen University & Research liet prof.dr. Gert Kema weten wat er nodig is om de banaan te redden.

De exportbanaan Cavendish doet het goed op alle soorten bodem en was jarenlang weinig gevoelig voor de Panama-ziekte. De Cavendish werd daarom door de grote bananenproducenten massaal aangeplant op de ter ziele getogen Gros Michel-plantages. Het 'agronomisch mirakel' Cavendish werd dominant op de internationale markt en heeft in bijvoorbeeld India en Oost-Afrika lokale variëteiten gedeeltelijk verdrongen, zei prof. Kema. "Bovendien houden de retailers de kiloprijs op een minimum, omdat bananen in de supermarkten voor topomzetten zorgen. Het zijn geldmachines, vergelijkbaar met katoenen T-shirts. Net als voor andere '*orphan crops*' geldt dat investeringen in de financieel florerende bananenbranche zijn achtergebleven. Er is geen geld gestoken in basaal wetenschappelijk onderzoek. En dat komt nu slecht uit."

Opleving Panama-ziekte
De veroorzaker van de Panama-ziekte is een *Fusarium*-schimmel, die inmiddels een extreem virulente variant kent, aangeduid met TR4 (*Tropical Race 4*), met desastreuze gevolgen. En er zijn geen zadenbanken met uitgangsmateriaal voor nieuwe variëteiten om de Cavendish te vervangen. "We zijn terug bij af", concludeerde de hoogleraar.
"Cavendish heeft één groot nadeel. Er is geen genetische variatie. De bananen van de grote merken of van fair trade zijn genetisch identiek. Het zijn klonen geteeld in extreme monoculturen. Bijgevolg zijn alle exemplaren even gevoelig voor schimmelziektes", zei hij in zijn inaugurele rede *Tropical phytopathology – dragging orphan crops into the spotlight.*

"Tegelijk zie je dat de grote producenten zich blindstaren op het behoud van de Cavendish en de prakrijk daaromheen", kritiseert prof. Kema. "De Panama-ziekte is al vanaf 1960 bij Cavendish in Taiwan bekend, maar eerst toen wij aantoonden dat de TR4-schimmelvariant al in Jordanië, en later in Libanon, Pakistan, Laos en Mozambique is opgedoken, ontwaakte de sector en riep plots op tot noodmaatregelen. Daarbij komt dat slechts 15 % van de oogst bestemd is voor de export, terwijl de overige productie op de lokale markt wordt afgezet. Miljoenen boeren zijn afhankelijk van een goede oogst. En die wordt bedreigd door de introductie van de TR4-schimmelstam via nieuwe Cavendish-aanplant in 'schone' gebieden door conservatieve marktpartijen."

Redding banaan
Om de schimmelvariant TR4 te bedwingen is zowel genetische kennis van de bananensoorten als van de schimmel noodzakelijk. In de onderzoeksgroep van prof. Kema zijn inmiddels duizend stammen van *Fusarium* in kaart gebracht en kon een stamboom van de schimmel

worden opgesteld. Zo zien ze vanwaar de schimmel zich oorspronkelijk verspreidde en komen parallellen met menselijk migraties in beeld.

Ook concentreert de groep zich op veredelingsprogramma's vanuit wilde bananensoorten. "Want genetische variatie is een absolute voorwaarde om de meeste problemen met bananen het hoofd te bieden en bovendien geeft het de consument meer keus", aldus Kema. Met het ontwikkelen van nieuwe variëteiten is zeker tien jaar gemoeid. Daarnaast wil de Wageningse hoogleraar wetenschappelijk samenwerken met partners uit het bedrijfsleven zodat oplossingen ook daadwerkelijk toepassing vinden in de bananeneconomie. Maar ook zoekt de onderzoeksgroep contact met kleine bananenboeren om hun vragen, dilemma's, variëteitenkeuzes en toegang tot de markt te onderzoeken. Dit moet er mede toe leiden dat zij straks de keus hebben uit verscheidene resistente bananenvariëteiten voor de markt van voedsel, fruit en vezels
De buitengewone leerstoel van prof. Kema wordt gefinancierd door de Stichting Dioraphte en ondergebracht bij het Laboratorium voor Fytopathologie onder leiding van prof. Bart Thomma.

Bron: Wageningen University & Research, 20 september 2017

NVWA publiceert risicobeoordelingen quarantaine(waardige) organismen

De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) heeft risicobeoordelingen gepubliceerd voor meer dan honderd quarantaine(waardige) organismen.

Op de gepubliceerde lijst staan organismen die nog niet in Nederland voorkomen, of nog niet in bepaalde teelten, zoals de bacterie *Xylella fastidiosa*. De NVWA hoopt met deze beoordelingen een indicatie te geven van het risico van het organisme en de belangrijkste introductieroutes, zodat kwekers eventueel maatregelen kunnen treffen. De risicobeoordelingen zijn in vijf groepen verdeeld: bacteriën, insecten en mijten, nematoden, (pseudo) schimmels, en virussen en viroïden.

Maatregelen
Quarantaineorganismen zijn organismen die niet of beperkt in de EU aanwezig zijn, maar volgens EU-wetgeving wel zeer schadelijk zijn. Lidstaten moeten introductie en verspreiding ervan voorkomen; bij een vondst neemt de NVWA maatregelen.

Bron: Boom in Business, 10 november 2017

Gewassen die 2x meer produceren weer een stapje dichterbij

Onderzoekers van Wageningen University & Research hebben natuurlijke genetische variatie voor fotosynthese in planten gevonden en deze ontrafeld tot op het DNA-niveau. Dit betekent dat we in de toekomst gewassen kunnen gaan veredelen die beter gebruik kunnen maken van fotosynthese. Daardoor kunnen ze meer gaan opbrengen en meer CO_2 uit de lucht vastleggen in de bodem. Dit is een belangrijke stap op de lange weg naar het oplossen van het wereldvoedselprobleem en het behalen van het klimaatakkoord van Parijs.

Een team van onderzoekers, onder leiding van Prof. Mark Aarts en Dr. Jeremy Harbinson, toont aan dat de zandraket (een bekend modelplantje), verschillende genen bezit die betrokken zijn bij de aanpassing aan een verandering in de hoeveelheid licht die de plant krijgt. Dit onderzoek is gepubliceerd in een artikel in *Nature Communications*.

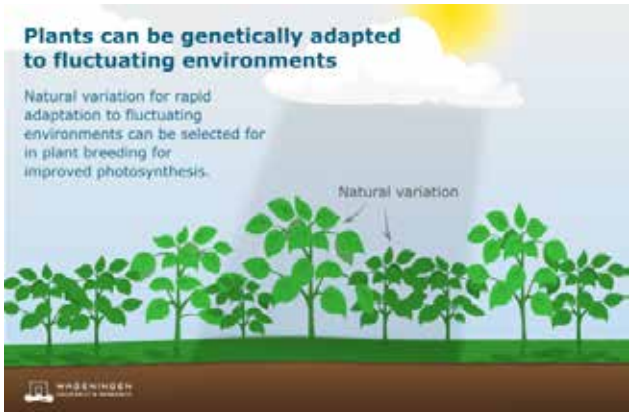
Sommige gaan beter om met lichttoename
Eén gen hebben ze in detail onderzocht. Dit gen, het Yellow Seedling 1-gen, is betrokken bij de aanpassing van bladgroenkorrels aan een verandering in licht. Een variant van dit gen zorgt ervoor dat sommige zandraketplanten beter om kunnen gaan met een toename van licht (zoals bijvoorbeeld het verschil tussen een bewolkte en een zonnige dag), dan de andere planten. Dergelijke variatie is nu voor het eerst bij zandraket gevonden, maar aangezien de genen voor fotosynthese bij vrijwel alle plantensoorten voorkomen, verwachten de onderzoekers dat dergelijke variatie ook bij veel gewassen gevonden kan worden.

Veredeling op verbeterde fotosynthese
Deze ontdekking laat zien dat het mogelijk is om fotosynthese te verbeteren op basis van natuurlijke genetische variatie, iets dat aanvankelijk betwijfeld werd. Door veredeling op verbeterde fotosynthese zouden gewassen op termijn met dezelfde hoeveelheid grond, water, voedingsstoffen meer opbrengst kunnen leveren, waardoor het adagio 'meer' (opbrengst) 'met minder' (grond, water en voedingstoffen), weer een stapje dichterbij is.

Sommige planten stemmen fotosynthese af
Planten hebben licht nodig om CO_2 en water om te zetten in suikers en zuurstof. De suikers vormen de basis en energiebron voor alle stoffen die een plant maakt om te kunnen groeien. We weten al langer dat planten verschillend kunnen reageren op licht en dat zien we terug in de efficiëntie van hun fotosynthese. De voorouders van de gewassen die wij dagelijks eten, hadden deze variatie nodig om optimaal gebruik te maken van de verschillende plekken waar ze opgroeiden.

Daardoor waren ze in staat om zowel in de volle zon als ook in de schaduw van andere planten, toch tot ontwikkeling te komen.

Fotosynthese is voor planten een essentieel proces, maar ook niet zonder gevaar. Het vergt veel controle om de energiestromen in de hand gehouden worden. Bij plotseling te veel licht moet de plant zich aanpassen aan de nieuwe situatie. Planten beschermen zich over het algemeen tegen een overmaat aan fotosynthese door aan allerlei veiligheidsmarges vast te houden, waardoor deze aanpassing enige dagen duurt. Het werk van de Wageningse onderzoekers laat nu zien dat sommige planten dat sneller kunnen doen dan andere, en dus eerder hun fotosynthese-systeem weer afgestemd hebben op hun omgeving.



Met veredeling is fotosynthese te verbeteren
Tegenwoordig telen we gewassen in een omgeving die we veel beter kunnen controleren dan de oorspronkelijke, natuurlijke condities. Planten krijgen nu bijvoorbeeld voldoende voedingsstoffen en water, afgestemd op een maximale groei. Door de snelle ontwikkelingen in de landbouw de afgelopen 100 jaar, hebben planten nog niet de tijd gekregen zichzelf aan te passen aan deze nieuwe omstandigheden. Ze zijn als het ware nog wat voorzichtig en reageren relatief traag op plotselinge veranderingen, zoals een overmaat aan licht. Planten die zich sneller kunnen aanpassen aan veranderende licht-omstandigheden zullen echter efficiënter gebruik kunnen maken van het beschikbare water met voedingsstoffen en uiteindelijk meer kunnen opbrengen.

Maar hoe kan het dat er door veredeling nog maar zo weinig geselecteerd is op efficiëntere fotosynthese? Lang werd gedacht dat fotosynthese van nature geoptimaliseerd was en dat er weinig eer meer aan te behalen was door veredeling. Bovendien is het erg moeilijk om de genetische bijdrage aan de variatie in fotosynthese van planten in het veld te meten. Dit heeft weer tot gevolg dat het lastig is om er zonder voorkennis op te selecteren. Juist omdat fotosynthese zo gevoelig is voor de weersomstandigheden, is de variatie in het veld, ook tussen genetisch identieke planten, vaak aanzienlijk.

"Wij hebben onze experimenten onder heel goed gecontroleerde omstandigheden gedaan waardoor de variatie in omgevingsfactoren heel laag gehouden kon worden." vertelt Aarts. "Vervolgens hebben we van alle planten in het experiment op verschillende momenten in de dag, op een identieke manier, de fotosynthese gemeten, en maar één stressfactor toegepast, een éénmalige verhoging van de hoeveelheid licht. Daarmee hebben we nauwkeurig de genetische bijdrage aan de aanpassing van planten aan deze stressvolle nieuwe situatie, kunnen bepalen. Van één van de genen die we hiermee vonden hebben we in detail de variatie in DNA-volgorde tussen de verschillende planten onderzocht.".

Nieuwe mogelijkheden, nieuwe gewassoorten
Deze ontdekking brengt nieuwe mogelijkheden voor veredelingsbedrijven. We weten nu dat planten elk op hun eigen manier reageren op variatie in licht en dat dit vastligt in het DNA van de plant, maar hoe deze aanpassingen precies werken in de plant weten we nog niet. We zullen meer onderzoek moeten doen om te achterhalen hoe een verbeterde fotosynthese de groei van de plant beïnvloedt. Dan kunnen we hier gericht op gaan selecteren.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 10 november 2017

'Gifcocktail' op groenten en fruit even gevaarlijk als 1 glas wijn iedere 7 jaar

Recent stond Nederland op z'n kop over pesticidencocktails op aardbeien. Meervoudig middelengebruik zou aardbeien 'zesmaal giftiger' maken dan ander fruit volgens dagblad Trouw. Het nieuws leidde tot Kamervragen. Of 'gifcocktails' gevaarlijk zijn, zochten Deense onderzoekers uit op basis van feitelijke eetpatronen, daadwerkelijk gespoten middelen en de bestaande normen voor de *Acceptable Daily Intake* (ADI) van pesticiden.
Er zijn weinig studies gedaan naar het cumulatieve volksgezondheidsrisico van de mix van pesticiden waaraan mensen via hun voeding blootgesteld worden. Terwijl residuen van individuele pesticiden goed gemonitord worden en voedsel uit de handel wordt genomen als het niet aan de normen voldoet, willen consumenten nu juist zeker weten dat ook het totaal aan middelen en de mogelijke interacties daartussen hun gezondheid niet schaadt.

Feitelijke blootstelling
Deense wetenschappers probeerden tot een aanpak te komen om een meer feitelijk gevoel van zekerheid te kunnen bieden. In een artikel in het *blad Food and Chemical Toxicology* beschrijven ze hun model. Dat is gericht op het bepalen van de feitelijke blootstelling van de bevolking aan alle middelen die gebruikt worden

bij de teelt van het voedsel dat ze daadwerkelijk kopen en eten.

De onderzoekers stellen voor uit te gaan van wat de gemiddelde Deen eet. Daarvoor deelden ze de Deense bevolking in zes 'eetpatronen' in: de gemiddelde volwassen Deen, mannen, vrouwen, kinderen (5-9) en 'vegetarische' mannen en vrouwen. De laatste twee groepen eten extra veel groente en fruit. Van die groepen is uit officiële statistieken bekend wat en hoeveel ze eten. Op grond daarvan konden de onderzoekers een lijst samenstellen van gewassen die deels in Denemarken zelf verbouwd worden en deels worden geïmporteerd.

Duidelijk onder de veilige norm
Op basis van de actuele spuitgegevens (*'spraying journals'*) van gewasbeschermingsmiddelenfabrikant Bayer CropScience kregen ze inzicht in de middelen die op specifieke gewassen gebruikt worden en de hoeveelheid gespoten middelen. Daarnaast gebruikten ze de gegevens die binnen de EU verzameld zijn over pesticidenresiduen op groenten en fruit.

Dat alles brachten de onderzoekers bij elkaar in een datamodel waarmee ze de gemiddelde niveaus van residuen van bestrijdingsmiddelen konden schatten in 47 voedingsmiddelen. In combinatie met de eetpatronen konden ze de 'chronische blootstelling' van de consument schatten op grond van zijn of haar dagelijkse eetpatroon. De *'Hazard Index'* (HI), het blootstellingsrisico van alle pesticiden bij elkaar, bleek uit te komen op 16% van de ADI voor volwassenen en 44% voor kinderen. Op basis van de vooronderstellingen achter het model zitten de innames dus duidelijk onder de veilige norm.

Geen herevaluatie ADI
Om hun bevindingen in perspectief te zetten, vergeleken de onderzoekers hun Hazard Index met het blootstellingsrisico van Denen aan mycotoxines (giftige schimmelproducten die bijvoorbeeld in granen en veevoer kunnen voorkomen), cafeïne en alcohol. In vergelijking met de HI voor pesticiden lag die voor cafeïne, bij een gemiddelde consumptie van drie koppen koffie per dag, 120 keer hoger, en die van alcohol, bij een gemiddelde consumptie van 1 glas wijn per dag, maar liefst 2.600 keer hoger. Ze concluderen dan ook dat schadelijke gezondheidseffecten van chronische blootstelling aan residuen van bestrijdingsmiddelenresiduen bij de Deense bevolking zeer onwaarschijnlijk zijn. Of, in hun eigen woorden: "de HI (van 16% van de ADI) voor bestrijdingsmiddelen voor een Deense volwassene was gelijk aan die van alcohol voor een persoon die het equivalent van 1 glas wijn per zeven jaar consumeert."

Let wel, het model is geen herevaluatie van de ADI maar geeft een zo feitelijk mogelijke berekening van de werkelijke inname van gewasbeschermingsmiddelen via levensmiddelen. Bedenk ook dat deze inschatting van de humane gezondheidseffecten van gewasbeschermingsmiddelen niets zegt over hun effect op bodem, water, flora en fauna. Wel geeft het Deense rekenwerk aan dat - uitgaande van de ADI - Denen bepaald geen risico lopen op vergiftiging door 'gifcocktails'.

Bron: www.foodlog.nl, 5 januari 2018

Minder chemische gewasbescherming in aardbei en andere gewassen

In het nieuwe onderzoeksproject 'Groene Gewasbescherming' worden nieuwe teeltsystemen ontwikkeld die teelten zoals die van aardbei, lelie, appel en akkerbouwgewassen veel minder afhankelijk maken van chemische gewasbescherming. Daarnaast start parallel een onderzoek dat zich richt op het behoud van populaties van bijen en andere bestuivers.

Startbijeenkomst project
Vertegenwoordigers van de agrarische sector, keten- en marktpartijen, maatschappelijke organisaties en onderzoek zijn bijeengeweest om mee te denken over het nieuwe onderzoeksproject 'Groene Gewasbescherming'. Dankzij de brede samenstelling van de groep leverde de bijeenkomst waardevolle vragen, suggesties en adviezen op. Zowel gefocust, zoals over de opzet van het aardbeiteeltsysteem, als meer algemeen, bijvoorbeeld over het gebruik van landschapselementen bij het instandhouden van predatoren die populaties van plaaginsecten in toom houden.

Onderzoek gewasbescherming en bestuivers
Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit financiert voor de komende vijf jaar een groot onderzoek naar groene gewasbescherming en bestuivers. Het deelproject 'Groene Gewasbescherming' wordt uitgevoerd door Wageningen University & Research. Het parallel lopende bestuiversonderzoek, dat wordt uitgevoerd door Wageningen University & Research, Naturalis en de Stichting Eis, richt zich op kennisontwikkeling en -verspreiding voor het behoud en bevordering van populaties van bijen en andere bestuivers.

Minder afhankelijk van chemische middelen
Het project Groene Gewasbescherming moet leiden tot nieuwe teeltsystemen die teelten als die van aardbei, lelie, appel en akkerbouwgewassen sterk verminderd afhankelijk maken van chemische gewasbescherming, terwijl telers wel hun marktpositie behouden. Als blijkt dat een teler in deze systemen incidenteel toch nog chemische gewasbeschermingsmiddelen moet gebruiken, zullen dat uitsluitend middelen met een laag risicoprofiel zijn.

Kennisdag in 2018
Begin 2018 zal de officiële start zijn van het project Groene Gewasbescherming en de deelprojecten. Er zal dan een kennisdag voor alle stakeholders gehouden worden.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 9 november 2017

Aardbeienteelt. Bron: Wikipedia, Formulax, CCby 2.0.

'Voor aardbeientelers bevestigt dit dat we de goede weg zijn ingeslagen'

Fruitteler Marcel Dings was niet blij toen hij hoorde over berichten dat de aardbei zes keer zoveel bestrijdingsmiddelen bevatten als andere gewassen. Zelf teelt Dings aardbeien in de buurt van Venlo, een regio waar veel Nederlandse aardbeien vandaan komen. Is hij niet bang dat Nederlanders de aardbeien laten staan en dat het zomerkoninkje de reputatie krijgt van gifkoninkje?

"Nee hoor, al zit geen enkele sector op dit soort aandacht te wachten. We nemen de berichten uiteraard serieus. Maar voor ons aardbeientelers bevestigt het juist dat we de goede weg zijn ingeslagen. Wij zetten namelijk al stappen in de reductie van bestrijdingsmiddelen. Tegelijkertijd moeten we niet rusten en denken: we blijven binnen de wet en dus is het goed."

Welke stappen vooruit zetten jullie? "We hebben allerlei technieken om de aardbei zo gezond mogelijk te houden. Wijzelf telen alleen in kassen, onder een dak dus. Steeds meer aardbeien groeien onder een bedekking, ook buiten. Onder plastic folie bijvoorbeeld. Dat zorgt ervoor dat we minder gewasbeschermingsmiddelen nodig hebben.

Daarnaast werken wij in de sector zoveel mogelijk met geïntegreerde bescherming. Dat is een combinatie van biologische bestrijding door beestjes uit te zetten en chemie. Maar biologische bescherming in de buitenlucht is moeilijk. Dan heb je te maken met regen en vorst en kunnen de beestjes verongelukken."

Waarom gebruiken aardbeientelers zoveel bestrijdingsmiddelen? "Ik weet niet of het meer is dan op andere fruitsoorten. Daarvoor ken ik de cijfers niet goed genoeg. We ontkennen overigens niet dat we gewasbeschermingsmiddelen gebruiken. Wij hebben een medicijnkastje nodig voor als we een plaag niet op een andere manier onder controle kunnen houden."

"Ik denk dat de hogere aantallen bestrijdingsmiddelen deels verklaard kunnen worden omdat we de laatste jaren met andere soort stoffen werken. Stoffen die heel specifiek een bepaalde plaag aanpakken. Deze bestrijdingsmiddelen kunnen we combineren met biologische bescherming omdat zij de uitgezette beestjes in leven laten. Als wij beschermingsmiddelen gebruiken, zitten we slechts op tien procent van de maximale residu limiet (mrl). Dat is de wettelijk vastgestelde en regelmatig gecontroleerde norm voor gewasbeschermingsmiddelen die bepaalt hoeveel restanten er op de producten mogen zitten. Die mrl is door wetgever als veilig beoordeeld."

Maar daar is juist kritiek op: dat de wettelijke gestelde normen niets zeggen over de gezondheid omdat de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit alleen kijkt naar elk beschermingsmiddel afzonderlijk en geen rekening houdt met cocktaileffecten waarbij stoffen elkaars werking kunnen versterken. "We zijn ook niet doof voor dat soort geluiden. De cocktaileffecten nemen we serieus. Als sector werken we actief mee aan een Europees onderzoek hiernaar. Er zijn ook supermarkten die ons strengere normen opleggen dan de wet. Onze telersvereniging levert aan de Duitse supermarktketen Edeka. Zij willen niet meer dan drie verschillende residuen op hun aardbeien terugvinden. Lidl doet iets vergelijkbaars in Nederland. Ik denk dat elke supermarkt daarnaar kijkt. Albert Heijn bijvoorbeeld wil zoveel mogelijk Nederlandse groenten en fruit omdat ze weten dat het Nederlands product veiliger is dan de gewassen die zij in de winter moeten importeren. Dan denk ik uiteraard aan aardbeien."

NVWA
De cijfers van de NVWA laten zien dat geïmporteerde aardbeien uit Egypte minder bestrijdingsmiddelen bevatten, maar de stoffen die de NVWA vorig jaar vond zijn wel schadelijker. Nederlandse aardbeien bevatten gemiddeld 7,5 verschillende soorten residuen van bestrijdingsmiddelen. Bij de Egyptische vonden onderzoekers restanten van gemiddeld 2,5 verschillende soorten stoffen. Het gemiddelde voor alle onderzochte fruitsoorten lag vorig jaar op 1,3.

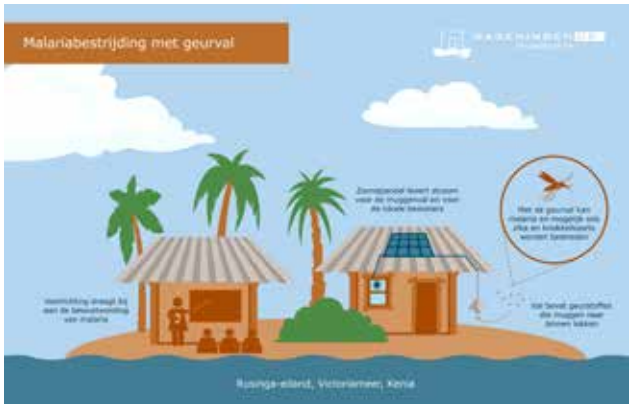
Bron: Trouw, 6 november 2017

Harry Hoogstraal medal voor prof. Willem Takken

'Very exciting' noemt dr. Gonzalo Vazquez Prokopec het eren van Wageningse prof. Willem Takken voor zijn verdiensten in de medische entomologie. Als voorzitter van Executive Council van het American Committee of Medical Entomology reikte hij op 5 november in Baltimore de Harry Hoogstraal Medal uit tijdens de jaarvergadering van de American Society of Tropical Medicine and Hygiene.

De Harry Hoogstraal Medal werd Willem Takken van het Laboratorium voor Entomologie van Wageningen University & Research uitgereikt als erkenning voor zijn onderzoeksoeuvre en loopbaan met 'uitstekende verdiensten voor de medische entomologie en vectorbiologie'. De Amerikaanse society duidt daarbij onder meer op de reeks projecten om malaria te bestrijden in Afrika. In het zgn. Solarmal project werden onder leiding van prof. Takken op het schiereiland in het Victoriameer, Rusinga, met medewerken van lokale onderzoeksinstellingen en de plaatselijke autoriteiten en bevolking, bij woningen muggenvallen geplaatst. De vallen vangen malariamuggen weg en verkleinen zodoende de kans dat malariamuggen mensen bijten en besmetten met de ziekmakende malariaparasiet. De vallen werken op basis van geurstoffen die muggen aantrekken. De elektriciteit voor de vallen werd opgewekt met een klein zonnepaneel, waarvan de bewoners van het huis ook profiteerden voor bijvoorbeeld een licht- en oplaadpunt in huis.

Malariabestrijding met geurval
Prof. Takken en collega's maten inderdaad een terugloop van het aantal besmette muggen. Na anderhalf jaar tijd bleek de populatie van de belangrijkste malariamug met zeventig procent afgenomen. Na introductie van de geurval op het eiland nam het aantal mensen met een malaria-infectie af met dertig procent. Het onderzoek werd in het gezaghebbende tijdschrift The Lancet gepubliceerd.



Malariabestrijding met geurval.

Harry Hoogstraal-prijs
Voorstellen voor de jaarlijkse Harry Hoogstraal-prijs werden beoordeeld door een speciale commissie van het American Committee of Medical Entomology, een subgroep binnen de American Society of Tropical Medicine and Hygiene. Ook eerdere jaren ontvingen prominente medisch entomologen deze Medaille.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 8 november 2017

Pierre de Wit ontvangt Jakob Eriksson-Prijs

Pierre JGM de Wit, emeritus hoogleraar Fytopathologie aan Wageningen University, heeft de 12e Jakob Eriksson-Prijs voor de plantenziektekunde ontvangen voor zijn baanbrekende onderzoek op het gebied van de moleculaire plantenziektekunde en plant-microbe interacties. Dit is op 1 november bekend gemaakt door de *International Society for Plant Pathology*, namens de *Jakob Eriksson Prize Commission*. De Wit ontvangt de prijs op 29 juli 2018, tijdens de openingsceremonie van het *International Congress of Plant Pathology* in Boston, USA.

Bron: ISPP, 1 november 2017

Hoe een volgezogen malariamug ongezien aan zijn slachtoffer ontsnapt

Malariamuggen hanteren een ingenieuze techniek om zowel heel zachtjes als heel snel bij hun slachtoffer weg te komen. Deze techniek bestaat uit de combinatie van een extra snelle vleugelslag vlak voor opstijgen en het geleidelijk opvoeren van de druk middels hun lange poten. Dit blijkt uit onderzoek van Wageningen University & Research en de University of California, Berkeley (USA), gepubliceerd in het *Journal of Experimental Biology*.

Voor muggen is het van levensbelang dat zij bij het nuttigen van hun maaltijd niet ontdekt worden door hun slachtoffer. Kennis over hoe muggen ongezien wegkomen, kan gebruikt worden in de bestrijding van deze ziekteverspreidende insecten.

Ingenieuze techniek
Vrouwelijke muggen hebben bloed nodig om hun eieren tot ontwikkeling te brengen. Helaas kunnen zij bij het nuttigen van de maaltijd ook gevaarlijke ziektes meebrengen zoals malaria. Kennis over de vluchttechniek van deze muggen kan mogelijk helpen bij de bestrijding ervan. Om te onderzoeken hoe een volgezogen 'zware' mug ongemerkt wegkomt, hebben de onderzoekers met behulp van hogesnelheidscamera's het opstijgen van de mug in het kleinste detail vastgelegd. Wetende dat de meeste insecten zich met een stevige druk van de poten gewoon de lucht in gooien, waren de onderzoekers verbaasd om te ontdekken dat muggen vlak voor vertrek (dertig milliseconde) hun vleugels beginnen te slaan met een exceptionele snelle frequentie van zeshonderd slagen per seconden (vergelijkbare andere insecten slaan hun vleugels ongeveer tweehonderd slagen per seconde). De vleugels nemen hierdoor 60% van de kracht voor hun rekening die nodig is om op te stijgen. Daarnaast blijken muggen hun lange poten te gebruiken om de druk in deze dertig ms geleidelijk op te voeren, waardoor het slachtoffer niets merkt van het opstijgende insect.

Fruitvliegjes
Vervolgens vergeleek het team het opstijgen van de muggen met dat van fruitvliegjes, om te onderzoeken of deze manier van opstijgen effect heeft op de tijd die het kost om weg te komen. De fruitvliegjes bleken 4x zoveel kracht te moeten inzetten om op te stijgen, genoeg om opgemerkt te worden door een mens. Wanneer het team echter de snelheid van de insecten vergelijkt, bleken de muggen net zo snel als hun onsubtiele concurrenten en worden ze dus niet gestraft voor hun zachte opstijgtechniek.

Vervolgonderzoek
Voor een mogelijk vervolgonderzoek zijn de onderzoekers benieuwd of andere bloedzuigende insecten dezelfde strategie gebruiken om hun slachtoffers te slim af te zijn. Daarbij is het team ook geïnteresseerd of de landingen van deze insecten net zo sierlijk zijn als hun vertrek. Dit onderzoek is onderdeel van een groter project waarbij deze fundamentele kennis gebruikt wordt voor de bestrijding van ziektes die verspreid worden door muggen, zoals malaria, door bijvoorbeeld betere muggenvallen te maken.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 19 oktober 2017

Intrekkingsverzoek imidacloprid-middelen afgewezen door Ctgb

Het Ctgb heeft onlangs besloten een verzoek tot intrekken van alle toelatingen voor imidacloprid-houdende middelen (neonicotinoïden) af te wijzen.

Het verzoek was afkomstig van Stichting Natuur & Milieu, Stichting Greenpeace en de Vogelbescherming. Zij onderbouwden hun verzoek met name met een verwijzing naar de risico's die deze middelen zouden kunnen hebben voor vogels en bijen.

Lange afhandeling
De afhandeling van dit verzoek uit juli 2015 duurde relatief lang, doordat het verweven was met verschillende andere verzoeken en beroepen van deze en andere organisaties. Het Ctgb wijst het verzoek af omdat het geen nieuwe gegevens bevat. Op dit moment zijn er ook geen andere gegevens die aanleiding zijn om in de bestaande toelatingen in te grijpen. Het Ctgb heeft eind 2016 de bestaande toelatingen al ingeperkt naar aanleiding van gebleken of te verwachten risico's voor bijen.

Europees oordeel
Het Ctgb volgt studies over deze stoffen en andere neonicotinoïden nauwgezet en adviseert ook de minister van Economische Zaken en de Europese Voedselveiligheidsautoriteit EFSA hierover. Op Europees niveau loopt een traject voor herbeoordeling van de stoffen thiamethoxam en thiacloprid. Besluiten daarover worden op zijn vroegst eind 2017 verwacht. Het Ctgb wacht dit Europees oordeel af.

Bron: Boom in Business, 3 november 2017

Sluipwespje houdt zijn brein klein

Kleine sluipwespen hebben kleinere hersens dan grotere soortgenoten, maar zijn even slim. Dat krijgen ze voor elkaar door kleinere hersencellen te maken, concludeert Emma van der Woude in haar proefschrift *The art of being small*.

Van der Woude borduurt met deze studie voort op een opzienbarende ontdekking die ze tijdens haar

masterthesis deed. Metingen aan sluipwespen lieten toen zien dat die beestjes de wet van Haller omzeilen, die een relatie legt tussen de grootte van de hersenen en het lichaam van een organisme. Hoe kleiner een dier, hoe relatief groter de hersenen. Het verband is exponentieel. Bij de sluipwesp *Trichogramma evanescens* is het verband echter lineair, ontdekte Van der Woude. Een twee keer zo kleine sluipwesp heeft dus twee keer zo kleine hersenen. Kleiner dan eigenlijk 'kan'. Dat is energetisch gunstig, want hersens onderhouden kost veel energie. In haar promotiestudie dook Van der Woude dieper in dit mysterie.

De Trichogramma's behoren met hun 0,3 tot 0,9 millimeter tot de kleinste dieren op aarde. Hun hersenen zijn vijftig tot honderd micrometer. Het prepareren daarvan is microchirurgie. Van der Woude: "Je werkt onder een microscoop met scherpe pincetten." Haar 'slachtoffers' kwamen uit een lijn genetisch identieke zusterwespen. Ze werden zo gekweekt dat hun afmetingen onderling verschilden.

De meest voor de hand liggende verklaring voor het relatief kleine hersenvolume van kleine sluipwespen is dat ze minder hersencellen hebben. Van der Woude onderzocht dat door de hersenstructuren te bestuderen die bij de verwerking van geur zijn betrokken. Daaruit bleek dat wespen van verschillende omvang beschikken over evenveel zogeheten glomeruli, bolvormige subeenheden voor geurverwerking. Daarnaast bleken grote en kleine wespen dezelfde hoeveelheden neuronen te hebben die belangrijke neurotransmitters als serotonine en dopamine afgeven. Bij kleine wespen zijn die neuronen wel kleiner.

Sluipwespen lijken dus over een truc te beschikken waarmee ze de grootte van hun hersencellen kunnen aanpassen aan hun omgeving. En die truc gaat niet ten kosten van hun leervermogen, bleek uit proeven waarbij wespen werd aangeleerd bepaalde geuren of kleuren te onthouden. Grote en kleine wespen leren dit even snel en onthouden het even lang. Het is wat Van der Woude de 'kunst van de sluipwesp' noemt: "Hersens kleiner maken dan je volgens Hallers wet zou verwachten, zonder dat dit ten koste gaat van de complexiteit en het leervermogen."

Zoals altijd heeft de truc een prijs. Kleinere sluipwespen leven korter, is al in de jaren tachtig aangetoond. Het is volgens Van der Woude aannemelijk dat de kleinere cellen van kleine Trichogramma's over minder machinerie beschikken om het interne huishouden op peil te houden.

Bron: Resource, 2 november 2017

Meer mogelijkheden met mechanische onkruidbestrijding

Veel biologische telers gebruiken een wiedeg om onkruid te bestrijden, of ze gebruiken een schoffelmachine. Die wiedeg heeft tanden met een krulveer die aan het chassis vastzitten. Door de slepende en trillende werking van de tanden worden kiemende onkruiden losgetrokken. Dat er meer mogelijkheden zijn, laat vakblad Management&Techniek zien in het artikel 'Nieuwe opties voor mechanische onkruidbestrijding'.

Lepelwieder
Zo maakt het vakblad melding van de uit Frankrijk afkomstige lepelwieder of op zijn Frans '*houe rotative*'. Die wieder heeft wielen met kleine lepeltjes die geveerd zijn opgehangen. Door de wielen te draaien, haken die lepeltjes in de grond en werpen zo het onkruid op. De machine is bijzonder geschikt voor grond die dichtgeslempt is. De lepeltjes haken in de korst.

Een andere mogelijkheid is de roterende wiedeg. Anders dan bij de klassieke wiedeg zitten de tanden aan roterende wielen vast. Je kunt die machine ook inzetten in de teelt van aardappelen of vollegrondsgroenten, meldt het vakblad.

Onkruidmaaier
Een nieuwe ontwikkeling is een mechanische onkruidmaaier. Die gebruik je in een gewas dat enigszins ontwikkeld is, maar waar grotere onkruiden staan. De maaier rijdt met messen over de toplaag van het gewas, graan of gras bijvoorbeeld en snijdt zo de onkruiden af. Door uitputting leggen de onkruiden het loodje, is het idee.

Bron: Groen Kennisnet, 26 oktober 2017

Extra stikstof na mechanische onkruidbestrijding

Net als alle bodembewerking heeft mechanische onkruidbestrijding effect op de bodem. Door de bewerking komt er zuurstof en organische stof in de bodem. Door vertering van de organische stof komt een aanzienlijke hoeveelheid stikstof vrij.

Wanneer je organische stof inwerkt in de bodem via grondbewerking, ben je de bodem aan het voeren. Het organisch materiaal dat afkomstig is van gewasresten, groenbemesters of onkruid, wordt door het bodemleven omgezet in organische stof, humus en mineralen. Die mineralen kunnen het gewas weer voeden. De organische stof en humus zorgen dat de bodemstructuur verbetert.

Dwarswieder voor de boomteelt. Bron: Wikipedia, KVDP.

Stikstofmineralisatie
Dat mechanische onkruidbestrijding ook effect heeft op de bodem en de hoeveelheid mineralen laat een Vlaams onderzoek zien dat door het Proefcentrum voor Sierteelt is uitgevoerd in een perceel met zwarte els (*Alnus glutinosa*). Vakblad Sierteelt & Groenvoorziening gaat in het artikel 'Bemesting: invloed van mechanische onkruidbestrijding op stikstofmineralisatie' in op het effect op de stikstofmineralisatie.

Organische stof
In de proef zijn percelen met en zonder mechanische onkruidbestrijding vergeleken. Bij de helft van de proef werd daarnaast stalmest toegevoegd. De resultaten van de proef maken duidelijk dat in de percelen waar mechanische onkruidbestrijding was uitgevoerd, er een sterkere mineralisatie van stikstof was. De organische stof van de onkruidresten werden snel omgezet in stikstof in de vorm van nitraat. Er kwam soms meer minerale stikstof vrij dan de stikstofbehoefte van het gewas. Dit zou er voor kunnen zorgen dat de vrijgekomen stikstof verloren gaat door uitspoeling, wat kan zorgen voor onnodige belasting van het grond- en oppervlaktewater.

Om nitraatuitspoeling te voorkomen raadden de onderzoekers, tevens de auteurs van het artikel, aan zo snel mogelijk na de teelt of na de bodembewerking een vanggewas te zaaien dat ervoor zorgt dat uitspoeling tegengegaan wordt.

Bron: Groen Kennisnet, 4 augustus 2017

Groenbemesters voor gezonde bomen

Boomkwekers passen steeds vaker groenbemesters toe, niet alleen om de bodem te voeden maar ook om bomen vitaler en weerbaarder te maken.

Groenbemesters zijn planten die je teelt om ze vervolgens onder te werken in de bodem of om ze af te maaien en als mulch te gebruiken. De bodem wordt er beter van, zo legt vakblad Boom in Business uit in het artikel 'Groenbemesting in de boomkwekerij blijkt prima alternatief voor traditionele bemesting'. Het percentage organische stof en het stikstofgehalte in de bodem worden hoger, bovendien versterken de groenbemesters het bodemleven waardoor de bodemstructuur beter wordt. De gewassen houden mineralen vast waardoor er minder uitspoeling van meststoffen plaatsvindt. En sommige groenbemesters kunnen de populatie van vrijlevende wortelaaltjes onderdrukken.

Afrikaantjes
In de laanbomenteelt worden groenbemesters steeds vaker gebruikt. Martien Mantje van boomkwekerij Udenhout legt uit dat er op de paden tussen de rijen gras gezaaid wordt om onkruiden te onderdrukken. Het afgemaaide gras wordt als mulch tussen de bomen gelegd. Bij tussenteelten worden op de kwekerij afrikaantjes gezaaid. Deze groenbemester onderdrukt de ontwikkeling van wortellesieaaltjes. Bovendien helpt dit gewas om het organische stofgehalte van de bodem te verhogen.

Japanse haver
Naast afrikaantjes zijn er meer groenbemesters die aaltjes onderdrukken zoals Soedangras en Japanse haver. Hendrik Nagelhoud van DLF pleit voor het inzaaien van dat laatste gewas omdat de teelt van Japanse haver vrij makkelijk is. Robert Smarius van Boomkwekerij M. van den Oever heeft al acht jaar ervaring met de inzaai van groenbemesters. Naast de inzaai van gras op de paden, zaait hij afrikaantjes en Japanse haver op de percelen die in rust zijn.

In de boomkwekerij is er veel belangstelling voor het mengsel 'Vital complex' van DLF, schrijft het vakblad. In dat mengsel zijn verschillende soorten zijn opgenomen zoals gingellikruid, Alexandrijnse klaver, incarnaatklaver, blauwe lupine, vlas, Japanse haver en zomerwikke. Gingellikruid, lupine en Japanse haver zijn diepwortelend, terwijl de vlinderbloemigen stikstof binden. Daarnaast zit er *Phacelia* in, een typische bijenplant.

Weerbare bomen
Mantje is er van overtuigd dat bomen door het gebruik van groenbemesters vitaler worden en dus weerbaarder zijn tegen ziekten. Hij hoeft minder chemie toe te passen. Hij stelt dat boomkwekers vroeger snel naar grote hoeveelheden NPK-bemesting grepen om bomen goed te laten groeien. Maar door de snelle groei worden bomen snel zwakker, denkt hij. Dat betekent - wanneer ze in de stad uitgeplant zijn - ook meer uitval door vandalisme of door de slechte bodems in de stad.

Bron: Groen Kennisnet, 25 oktober 2017

Insecten zijn aan het verdwijnen

Voor het eerst is met harde cijfers aangetoond dat in Europa insecten op grote schaal aan het verdwijnen zijn. In 27 jaar is de hoeveelheid met meer dan 75 procent afgenomen, blijkt uit Duits-Nederlands onderzoek.

Er zijn sterke aanwijzingen dat nieuwe bestrijdingsmiddelen uit de landbouw een belangrijke rol spelen bij de teruggang van álle soorten vliegende insecten. Bij individuele soorten insecten, zoals bijen, vlinders, hommels, zweefvliegen is al vastgesteld dat ze in aantallen achteruithollen. Nu blijkt dat de teruggang extreem hoog is en alle insecten treft.

In het wetenschappelijke tijdschrift PLOS One schrijven wetenschappers van de Radboud Universiteit in Nijmegen dat de situatie ernstiger is dan gedacht. Zij hebben gegevens geanalyseerd van een Duitse vereniging van entomologen (insecten-onderzoekers). De vrijwilligers hebben 27 jaar lang in 63 Duitse natuurgebieden insecten gevangen in vallen en de opbrengst gewogen. Uit het artikel blijkt dat waar is wat iedere automobilist al kon vermoeden: de schone voorruit na een lange autorit komt niet door een betere aerodynamica van moderne auto's, maar doordat er steeds minder insecten zijn.

Bioloog Caspar Hallmann, eerste auteur van het artikel, noemt de uitkomst 'zeer alarmerend'. "Dit is echt dramatisch. We wisten dat er veel aan de hand was, maar dit is ronduit verontrustend."

Bestrijdingsmiddelen

Tussen 1989 en 2016 zijn op 63 plaatsen in Duitsland stelselmatig insecten gevangen. Op alle plekken werd een teruggang geconstateerd. Plaatselijke veranderingen in het grondgebruik rondom de 63 natuurgebieden, weersveranderingen en veranderingen in het landschap kunnen de algemene trend van de dramatische afname niet verklaren. Hallmann: "Wat overblijft is milieuverontreiniging en het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Wij kunnen de achteruitgang niet direct aan deze factoren wijten, maar we hebben sterke vermoedens."

Hallmann publiceerde drie jaar geleden in het tijdschrift Nature een onderzoek waarin werd aangetoond dat nieuwe systemische insecticiden (neonicotinoïden) leiden tot achteruitgang van de spreeuw, de veldleeuwerik, boerenzwaluw, ringmus en andere vogels die vooral insecten eten. De studie in PLOS One is in feite een vervolg op deze publicatie. Toen al werd vermoed dat de weidevogels door voedseltekort - gebrek aan insecten - zo hard teruglopen.

Hoeksteen

Insecten zijn de hoeksteen van de natuur, zegt Frank Berendse, oud-hoogleraar natuurbeheer in Wageningen, die zelf niet aan het de Nijmeegse studie meewerkte. "Ze vormen tachtig procent van het totale aantal soorten op aarde. Vrijwel alle broedvogels brengen hun jongen groot met insecten en ze spelen een enorm belangrijke rol bij het bestuiven van wilde planten en landbouwgewassen." Berendse vindt de resultaten van de studie schokkend.

In zijn onlangs gepubliceerde boek 'Wilde Apen', schreef hij: "De vraag is hoe lang we nog moeten wachten voordat er verstandige maatregelen worden genomen. Het is bijna onvoorstelbaar dat in het verleden de industrie werd verplicht de uitstoot van verontreinigende stoffen tot vrijwel nul terug te brengen, terwijl de Nederlandse akkerbouw nog steeds grote hoeveelheden extreem giftige stoffen breeduit in het buitengebied mag verspreiden."

De auteurs van de nieuwe publicatie, onder wie de Britse hoogleraar en hommel-deskundige Dave Goulson, dringen aan op verder onderzoek naar de oorzaak van de kaalslag onder insecten. Ze vragen zich ook af of de teruggang ook op andere plaatsen in Europa van een vergelijkbare grootte is. Volgens Hallmann zijn de onderzoekslocaties in Duitsland vergelijkbaar met de geografische situatie in Nederland. "Het gaat overwegend om plukjes natuur tussen landbouwgebieden, net als in Nederland."

Bron: Trouw, 19 oktober 2017

"Alarmerende insectenstudie rammelt"

De studie waarin Nijmeegse onderzoekers concluderen dat in Duitsland driekwart van de vliegende insecten zijn verdwenen, berust op ondeugdelijke data. Dat schrijven de Wageningse entomologen Kees Booij en Theodoor Heijerman op Kennislink.

Een publicatie over de studie in PlosOne leidde in oktober tot alarmerende stukken in binnen- en buitenlandse media. De Britse krant The Guardian sprak zelfs van een armageddon dat al het leven op aarde bedreigt.

Maar klopt het verhaal wel? Zijn er werkelijk driekwart minder insecten dan dertig jaar geleden? Onzin, zeggen Booij en Heijerman. Ze hebben fundamentele kritiek op de statistische onderbouwing van het artikel. "Dit had nooit in deze vorm geaccepteerd mogen worden door PlosOne", zegt Booij desgevraagd.

De onderzoekers van de Radboud Universiteit gebruikten een langlopende dataset van de Entomologische Vereniging Krefeld die in 63 Duitse natuurgebieden

insectenvallen plaatste. Tussen 1989 en 2016 bleek volgens de onderzoekers de gemiddelde vangst afgenomen van negen naar twee gram per dag. Dat is een afname van ongeveer driekwart. Maar dat is volgens de Wageningers te kort door de bocht.

Booij: "Dit is geen monitoringsproef, want dan had je op een groot aantal plekken verspreid over Duitsland jaarlijks de biomassa moeten meten. De metingen zijn maar in een klein deel van Duitsland gedaan en op veel plekken in 27 jaar maar één keer of enkele keren. De opzet klopt dus van geen kant om een algemene trend in de tijd te monitoren."

De dataset is volgens beide entomologen niet geschikt om trendanalyses te doen. De gegevens vertonen enorme schommelingen in biomassa tussen de verschillende jaren. Dat is volgens Booij bij insecten een bekend gegeven. Het aantal insecten kan tussen weken of jaren wel een factor tien verschillen. Door daaruit een trend te distilleren, begeven de wetenschappers zich op glad ijs.

Booij werkt nu aan een wetenschappelijk gestaafde reactie op het PlosOne-artikel.

Bron: Resource, 16 november 2017

Artemis en Nefyto starten juridische procedure tegen gebruiksverbod buiten de landbouw

De overheid heeft vorig jaar een verbod ingesteld op het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op verhardingen en is voornemens om dit verbod uit te breiden tot alle toepassingen buiten de landbouw. Nefyto en Artemis gaan daartegen in bezwaar.

Genoemde organisaties vinden het verbod onrechtmatig en ongegrond en starten daarom een procedure tegen de Staat. Ze vinden dat het verbod in strijd is met de regels die gelden voor de toelating. Het gaat daarbij om het algemene principe dat de overheid het gebruik verbiedt van gewasbeschermingsmiddelen die zijn toegelaten na een strenge beoordeling door het Ctgb. Met het verbod ondergraaft de overheid haar eigen nationale en Europese wettelijk kader voor de toelating van deze middelen.

Ongegrond

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw levert -aldus de organisaties geen risico's op voor de mens en geen onaanvaardbare risico's voor het milieu. Bij gebruik volgens het etiket zijn de toegelaten middelen veilig. Verder zijn er geen nieuwe - op wetenschap gebaseerde - argumenten om een gebruiksverbod te rechtvaardigen.

De beschikbaarheid van mechanische alternatieven voor onkruidbestrijding op verhardingen is voor de overheid een belangrijk argument voor het verbod. Maar het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw gaat over méér dan alleen onkruidbestrijding op verhardingen en voor deze toepassingen is mechanische bestrijding niet geschikt. Artemis en Nefyto stellen dat voor alle gebieden buiten de landbouw aanvaardbare gewasbeschermingsmiddelen - zowel biologische als chemische - voorhanden moeten zijn en dat daarnaast de ontwikkeling van veelbelovende laag-risico-stoffen ('groene gewasbeschermingsmiddelen') door het verbod gefrustreerd wordt. Daarnaast is in een Life Cycle Analysis gebleken dat fysische en thermische onkruidbestrijding milieutechnisch ongunstiger zijn dan gebruikte gewasbeschermingsmiddelen.

Onwenselijk

Overheid, bedrijfsleven en maatschappij streven naar vergroening van de gewasbescherming. Nederland wil daarmee Europees vooroplopen en heeft met de aanwezige innovatieve gewasbeschermingsindustrie en deskundige toeleveranciers en gebruikers een goede uitgangspositie. Als de afzetmarkt voor middelen buiten de landbouw wegvalt, zet dit ook de gewenste 'vergroening' van gewasbescherming binnen de landbouw onder druk.

Gewasbescherming is altijd nodig geweest en blijft ook altijd nodig, ook buiten de landbouw. Het aantal uitzonderingen op het gebruiksverbod op verhardingen, alsmede de uitbreiding ervan per 1 november 2017 toont dit aan. Het verbod leidt tot illegaal gebruik; een trend die momenteel al zichtbaar is. Artemis en Nefyto vinden dit een ongewenste ontwikkeling.

Bron: Boom in Business, 19 oktober 2017

Daling gebruik bestrijdingsmiddelen door overheid

Het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen door de overheid ligt in 2013 op een vergelijkbaar niveau als in 2009, maar is 65 procent lager dan in 1992. In 2013 werd chemische onkruidbestrijding gedomineerd door middelen op basis van glyfosaat en MCPA.

In 2013 heeft de overheid ruim 25000 kg chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt, blijkt uit cijfers van het CBS. Dit is nagenoeg hetzelfde als in 2009, een halvering van het gebruik sinds 2005 en 65 procent lager dan in 1992. Het gebruik bestaat vrijwel volledig uit onkruidbestrijdingsmiddelen en voor driekwart uit middelen op basis van glyfosaat.

Verhardingen
Het merendeel, twintigduizend kilo, bijna tachtig procent, werd toegepast op verhardingen en spoorbanen. Alleen op verhardingen werd in 2013 ongeveer vijftienduizend kilo toegepast, twintig procent minder dan in 2001, toen was dat nog 18700 kilo. Het gebruik van glyfosaat op spoorbanen is in deze periode met veertig procent afgenomen.

Afspoeling
Het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen op verhardingen vormt een risico voor verontreiniging van grond- en oppervlaktewater. Afspoeling van de middelen is een probleem. Begin jaren negentig zorgde verontreiniging met diuron er soms voor dat de inname van oppervlaktewater voor de drinkwaterproductie gestopt moest worden. Nadat dit middel in 1999 verboden werd, was de aandacht meer gericht op het voorkomen van afspoeling van glyfosaat.

Duurzame onkruidbeheer
Vanaf 2015 is ook het gebruik van glyfosaat op verhardingen verboden. Er is nu meer aandacht voor de methode Duurzame OnkruidBeheer op Verhardingen (DOB methode) waarbij mechanische onkruidbestrijding plaatsvindt. Uit de rapportage van CBS blijkt dat de toepassing van mechanische onkruidbestrijding door de overheid langzamerhand stijgt, maar er is een verschuiving van borstelen van verharding naar thermische methoden van onkruidbestrijding, met heet water en stoom.

De cijfers van het CBS hadden betrekking op 2013. De rapportage verschijnt elke vier jaar. Omdat in 2017 ook de chemische onkruidbestrijding in stedelijke beplantingen wordt verboden, zal de volgende rapportage een ander beeld geven.

Bron: Groen Kennisnet, 17 oktober 2017

Bron: Wikipedia, Digfarenough, CC BY-SA 3.0

Innovatie in onkruidbestrijding op verharding

Ontwikkelingen staan niet stil sinds glyfosaat niet meer is toegestaan voor onkruidbestrijding op verhardingen. Er zijn thermische technieken ontwikkeld om onkruid te bestrijden. Maar voor een goed effect ontbreekt het soms aan kennis over de juiste bestrijdingsstrategie.

Tot voor kort gebruikten veel beheerders herbiciden om onkruiden op verharding te bestrijden. Nadat de overheid eind maart 2016 bekend maakte dat ook glyfosaat, het laatste beschikbare middel niet meer was toegestaan, restte alleen nog andere, niet-chemische methoden van onkruidbestrijding.

Uit diverse artikelen, die in vakblad Stad+Groen verschenen, blijkt dat ontwikkelingen niet hebben stilgestaan. Er is een reeks aan thermische methoden: hete lucht, stoom, infrarood of branders. Daarnaast zijn er verschillende borstelmachines of machines die verschillende technieken combineren. In het artikel ‘Alle belangrijke onkruidbestrijdingspartijen bij elkaar’, een verslag van de GTH Demo-Doe-Dagen van 9 mei, belicht het vakblad de verschillende technieken.

Thermische technieken
De meeste machines zijn gebaseerd op thermische technieken. Nina Biesemans en Benny De Cauwer van de Universiteit van Gent leggen in het artikel ‘Heet water in de strijd tegen onkruiden op verhardingen’ uit hoe die technieken werken. Wat is effectief? Wanneer werken de technieken het best? En hoe vaak moet je behandelen?

De thermische technieken zorgen er alle voor dat het onkruid op de een of andere manier verhit wordt. Door het plantenweefsel te verhitten tot boven de 60°C wordt het weefsel gedood. Je kunt de planten verhitten door hete lucht, een hete vlam, straling (infrarood, IR) stoom of heet water. Elke techniek heeft zijn eigen kenmerken. Heet water en stoom heeft als voordeel dat het minder brandgevaar oplevert, maar andere technieken hebben weer een lager energiegebruik.

Herhaling
Wil je het onkruid efficiënt behandelen, dan moet je de behandeling herhalen. Jonge planten zijn gevoeliger voor verhitting dan oudere planten. Het is daarom niet handig te lang te wachten met die herhaalde behandeling. Een interval van drie tot vier weken is in veel gevallen goed genoeg, schrijven de auteurs. Maar er zijn meer factoren die invloed hebben op de effectiviteit. Zo blijken planten ‘s middags gevoeliger voor verhitting dan ‘s ochtends omdat de bladeren dan minder water bevatten. De verhitting gaat wat sneller. En er is ook verschil tussen soorten. Soorten als Canadese fijnstraal en paardenbloem worden makkelijker bestreden dan Engels raaigras of straatgras.

Wil je bestrijding goed uitvoeren, dan heb je kennis van zaken nodig, is de teneur van het artikel 'Gemeenten hebben nog steeds te weinig kennis over onkruid'. Gemeenten waren vaak gewend in twee rondes per jaar het onkruid te bestrijden met een herbicide, waarbij ze aanvullend nog een keer borstelden. En vaak werd die bestrijding uitgevoerd op het moment dat het onkruid hoog genoeg was. Met de thermische technieken voldoet die aanpak niet.

Kennis
De insteek is nu veel meer: maak de verharding schoon en houd die verharding schoon. Hete lucht kun je gebruiken voor klein onkruid. Wordt het onkruid wat groter, dan pas je heet water toe. Wordt het onkruid nog hoger dan moet je borstelen. Het bedrijf WeedControl heeft een onkruidwijzer ontwikkeld waarin je in een oogopslag ziet wanneer je verschillende technieken het best kunt inzetten. Je vindt die onkruidwijzer ook in het artikel. Kennis van onkruiden is belangrijker dan ooit. Jos Kleinloog van WeedControl vindt dat er simpelweg te weinig kennis is over het onkruid als plantje. Wil je het goed bestrijden, dan moet je de juiste snelheid vinden, anders werkt het niet.

Door de snelle ontwikkelingen benaderen de kosten van thermisch beheer nu al de kosten van chemisch beheer. Kleinloog denkt dat de kosten binnen twee jaar op dezelfde prijs zitten van chemische onkruidbestrijding.

Bron: Groen Kennisnet, 26 september 2017

Duurzaamheidsmonitor voor pootaardappelteelt

De teelt van aardappelen wordt duurzamer. Zo vertoont het gebruik van meststoffen en chemische bestrijdingsmiddelen de laatste tien jaar een dalende trend. Een ontwikkelde duurzaamheidsmonitor kan pootgoedtelers aanzetten tot verbetering van duurzaamheid.

De aardappel is voor Nederlandse akkerbouwers het belangrijkste gewas als je kijkt naar de bijdrage van het inkomen. Het areaal consumptieaardappelen bedraagt nu zo'n zeventigduizend hectare. Daarnaast wordt er op zo'n dertigduizend hectare fabrieksaardappelen geteeld en het areaal pootaardappelen bedraagt veertigduizend hectare, zo blijkt uit de 'Factsheet duurzame aardappelteelt' waarin Wageningen University & Research feiten op een rij zet.

Opbrengststijgingen
De opbrengsten van de aardappelteelt zijn sinds de jaren vijftig bijna verdubbeld. Maar de teelt van aardappelen is wel lastig. Het gewas heeft vrij veel meststoffen nodig en is gevoelig voor ziekten en plagen. Met name aardappelmoeheid en aardappelziekte (Phytophthora) zijn berucht. Uit de factsheet blijkt dat de stikstofgiften onder invloed van regelgeving de laatste jaren licht zijn gedaald. Dat heeft ook effect op de opbrengsten. De opbrengststijgingen zijn afgevlakt. En het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen is de laatste jaren ook afgenomen.

Milieubelasting
In de pootaardappelteelt - waar opbrengsten nu tussen de tussen 37 en 40 ton per ha schommelen - ligt het gebruik van bestrijdingsmiddelen nu op 28 kilo per hectare. Het gebruik van middelen in de consumptie- en fabrieksaardappelteelt is wat lager. Maar die kilo's zeggen nog niet zo veel. Interessanter is te kijken naar de milieubelasting. Uit de cijfers blijkt dat met name de milieubelasting van de bodem en van het oppervlaktewater de afgelopen jaren gemiddeld sterk gedaald is. Dat komt door het verbod op 'zware' milieubelastende middelen en door het toepassen van emissiebeperkende maatregelen.

Duurzaamheidsmonitor
Dat de teelt duurzamer geworden is, kun je ook meten. De Wageningse master-student Peter Sloot ontwikkelde met dat doel een duurzaamheidsmonitor voor de pootgoedsector. Het idee is dat de resultaten je kunnen helpen de duurzaamheid van de teelt te verbeteren. In zijn scriptie met als titel 'Het opstellen en toepassen van een duurzaamheidsmonitor binnen de Nederlandse aardappelpootgoedsector' doet hij verslag van zijn onderzoek. Hij stelde een lijst op van veertien verschillende indicatoren die je zou kunnen gebruiken zoals: winstgevendheid, concurrentie, plantgezondheid, bemesting, biodiversiteit en kwam na overleg met telers, aardappelhandelshuizen, NGO's en overheid tot een selectie.

Imago
Uit de scriptie blijkt dat telers veel belang hechten aan het belang van de milieubelasting en de hoeveelheid ingezette gewasbeschermingsmiddelen. Op niet al te grote afstand volgt de productie van groene stroom, de energiebesparende maatregelen en de biodiversiteitmaatregelen. Een wat lastiger aspect is het maatschappelijke draagvlak en het imago van de sector. Telers hechten er veel waarde aan, maar het is lastig te meten. Telers denken dat je wel wat kunt doen door actief te participeren in de sociale omgeving en kennis over de productiemethoden te delen.

Bron: Groen Kennisnet, 13 oktober 2017

Omgaan met essentaksterfte: sparen of kappen

Ook oude essenbomen lijken nu soms het loodje te leggen na aantasting door de schimmel die essentaksterfte veroorzaakt. De ziekte is nu bijna tien jaar in Nederland. Welk beheer je moet toepassen hangt af van groeiplaats of groeivorm van de es. Soms moet je essen sparen, soms moet je ze kappen.

De essentaksterfte grijpt steeds meer om zich heen. De ziekte is een schimmel: het vals essenvlieskelkje (*Hymenoscyphus fraxineus* of *Chalara fraxinea*) die afkomstig is uit Oost-Azië. De ziekte komt in Nederland op veel plaatsen voor en tast meerdere essensoorten aan. De gewone es (*Fraxinus excelsior*) is vrij gevoelig voor deze schimmel die zich via sporen door de lucht verspreidt. Bomen kunnen elk jaar opnieuw worden geïnfecteerd. Na infectie ontstaat taksterfte. Bij aanhoudende en zware aantasting sterft de boom uiteindelijk door verzwakking. Andere ziektes zorgen voor de genadeslag.

Praktijkadvies
Je hoeft niet meteen elke boom te kappen bij het constateren van een infectie. Vakblad Bos Natuur Landschap zet in het artikel 'Leve de es!' de mogelijke maatregelen op een rij. Het vakblad baseert zich daarbij op de laatste versie van het 'Praktijkadvies essentaksterfte' van VBNE. Voor je maatregelen neemt, moet je eerst kijken of er bomen zijn die enige mate van resistentie hebben, is het advies. Dat kun je het beste zien in de periode half mei-half juli. Als je denkt dat bomen met enige mate van resistentie gevonden hebt, behoud deze dan. Wat je verder moet doen, hangt af van de groeiplaats.

Verdord blad door essentaksterfte. Foto: Jitze Kopinga, Essentaksterfte.nu.

Omvorming
In hakhout bij knotessen is beheer lastig. Als je de essen vaker afzet, wat een gebruikelijke onderhoudsmethode is, worden ze vatbaarder voor essentaksterfte. In hakhoutpercelen zal het beheer gericht zijn op omvorming met andere soorten zoals iep, haagbeuk, veldesdoorn, hazelaar of zwarte els, en resistente essen. Knotessen moet je zo min mogelijk knotten. In houtwallen zaag je zieke essen af, resistente essen laat je staan.

Andere cultivars en soorten
Een es als laanboom langs een weg staat vrij en is daarom minder vatbaar voor aantasting. Het advies is die essen zo weinig mogelijk te snoeien. Je kapt essen pas wanneer duidelijk is dat de bomen niet in staat zijn de ziekte te boven te komen. Plant je nieuwe essen aan, kies dan voor cultivars die minder gevoelig zijn zoals Altena, Atlas en Geessink. In bossen zal het beheer vaak gericht zijn op omvorming. In natuurbossen: de rivier- en beekbegeleidende bossen kun je dat doen met fladderiep, zoete kers, hazelaar en op de hogere delen met winterlinde. In een haagbeuken- en essenbos, kun je kiezen voor fladderiep, esdoorn, Spaanse aak en hazelaar.

Bron: Groen Kennisnet, 13 oktober 2017

Al 74 essen vermeerderd die mogelijk resistent zijn tegen essentaksterfte

De inheemse es wordt ernstig bedreigd door de essentaksterfte, veroorzaakt door het vals essenvlieskelkje (*Hymenoscyphus fraxineus*), een invasieve schimmel. Niet alle essen zijn even gevoelig voor de ziekte; een fractie van alle essen lijkt zelfs na zeven jaar essentaksterfte in Nederland nergens last van te hebben. Er zijn inmiddels 74 essen die mogelijk resistent zijn tegen essentaksterfte vermeerderd voor nader onderzoek, zo laten Paul Copini en Joukje Buiteveld van Wageningen Environmental Research (Alterra) weten op de site van Nature Today. Met het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN) hopen zij voor eind 2018 tweehonderd van deze gezonde bomen te verzamelen voor het behoud van de es.

Uit de ruim vierhonderd meldingen die via Essentaksterfte.nu de afgelopen maanden zijn doorgegeven, zijn gezonde exemplaren geïdentificeerd die tussen vele dode en aangetaste essen staan. Deze bomen hebben een hogere kans om resistent of tolerant tegen de schimmel te zijn. Er zijn 74 essen geselecteerd om vermeerderd te worden, voornamelijk uit Flevoland, Gelderland en Noord-Limburg. Tussen de 74 zitten ook de drie beste bomen uit de genenbank en een aantal uit de proefvelden. Om snel meerdere boompjes te krijgen met dezelfde eigenschappen is ervoor gekozen om de bomen door middel van oculeren te vermeerderen.

In de periode eind juli tot en met medio augustus hebben Paul Copini en Joukje Buiteveld twijgen met blad verzameld uit de kroon van de gezonde essen. De verzamelde takken gaan naar een boomkweker waar per boom twaalf knoppen op twaalf onderstammen worden gezet. Deze knoppen lopen snel uit en volgend jaar zijn de twaalf boompjes van iedere geselecteerde es al circa anderhalve meter hoog. Deze boompjes worden getest op resistentie tegen de essentaksterfte. Voor de toekomst van de es is het van belang om een grote 'pool' van weinig vatbare bomen te selecteren, zodat een hoge genetische diversiteit wordt gewaarborgd. Om aan de vierhonderd beoogde essen te komen moeten er nog 126 geselecteerd en vermeerderd worden. Hiervoor vraagt het CGN waarnemingen door te geven van de mate van aantasting door essentaksterfte via Essentaksterfte.nu.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 4 september 2017

Niet elke es gaat dood aan essentaksterfte!

Onderzoekers van Wageningen University & Research adviseren terughoudendheid bij het kappen en snoeien van essen die zijn aangetast door essentaksterfte. Vooral oudere bomen kunnen vaak nog meerdere jaren overleven als ze zijn aangetast, en soms zelfs deels weer herstellen.

Op diverse plekken in Nederland worden weer duizenden essen gekapt omdat ze zijn aangetast door essentaksterfte. "Lang niet elke zieke es gaat dood. Als de zieke es geen direct gevaar oplevert, is het daarom vaak beter om de boom met rust te laten en af te wachten of hij in staat is uitbreiding van de ziekte zelf te stoppen", aldus Jelle Hiemstra van Wageningen University & research (WUR).

Gevoeligheid per soort es varieert

Er zijn verschillende soorten essen, en per soort verschilt de gevoeligheid voor de schimmel *Hymenoscyphus fraxineus* die essentaksterfte veroorzaakt. De 'gewone' es (*Fraxinus excelsior*), de in Nederland meest voorkomende soort, is helaas erg gevoelig. Er zijn echter ook andere essensoorten die weinig tot niet gevoelig zijn voor essentaksterfte. Ook verschillen individuele essen binnen één soort in de mate van gevoeligheid. Uit onderzoek is inmiddels gebleken dat zelfs bij *F. excelsior* individuele essen met een verminderde vatbaarheid voorkomen. Deze zijn echter zeldzaam en of deze voldoende resistent zijn om de ziekte te weerstaan moet nog blijken.

Onderzoek naar essentaksterfte

In diverse Europese landen wordt onderzoek naar essentaksterfte gedaan. In eerste instantie was dit vooral gericht op het vinden van de oorzaak en het in kaart brengen van de verspreiding van de ziekte. Inmiddels richt het onderzoek zich echter meer op het ziekteproces en het vinden van resistentiebronnen. Binnen WUR worden daarbij twee onderzoekslijnen gevolgd. In de eerste plaats wordt de gevoeligheid van alle in Nederland beschikbare soorten en cultivars in kaart gebracht via infectieproeven en met DNA-technieken. Daarnaast wordt gewerkt aan het verzamelen van materiaal van nog overgebleven gezonde exemplaren van de gewone es die als uitgangspunt kunnen dienen voor de ontwikkeling van nieuwe, minder of niet-vatbare rassen van de gewone es.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 14 augustus 2017

Onkruid maakt rijstplant tot slaaf

***Rhamphicarpa fistulosa* oogt onschuldig, maar gedraagt zich tussen rijstplanten als een ware slavendrijver. Promovendus Stella Kabiri onderzocht de groeistrategie van dit parasitaire onkruid, dat de Afrikaanse rijstproductie bedreigt.**

Kabiri teelde rijstplanten in potten, voegde daar verschillende hoeveelheden van het onkruidzaad bij en ging via periodieke metingen na hoe *R. fistulosa* de groei en productie van de rijstplanten belemmerde. Ze concludeert dat het onkruid de fotosynthese van de rijstplant aantast en de groei met 22 tot 71 procent vermindert. Bovendien daalt het aantal rijstkorrels met maar liefst 78 tot honderd procent. "Het parasitisme leidt uiteindelijk tot een volledige stilstand van de groei van de rijstplant, waarbij de rijstplant alleen nog maar voedingsstoffen voor de parasiet maakt", schrijft Kabiri in *Annals of Applied Ecology*. "Na infectie van de rijstplant gedraagt deze parasiet zich als een echte slavendrijver die de waardplant volledig domineert."

R. fistulosa, dat in de Afrikaanse volksmond rice vampire weed heet, komt van nature voor in laaggelegen, natte gebieden in Afrika, waar de rijstteelt de afgelopen jaren flink is toegenomen. Onderzoekers van het Centre for Crop Systems Analysis in Wageningen en het Africa Rice Center in Ivoorkust, die Kabiri begeleidden, verwachten daarom dat dit onkruid een groeiend probleem zal worden.

Het onderzoek van Kabiri geeft aanknopingspunten voor de bestrijding. Om te beginnen moeten de Afrikaanse rijstboeren voorafgaand aan het planten een 'vals zaaibed' aanleggen. Daar kiemt een deel van het onkruid al, zodat de boer het kan weghalen. Verder helpt verbetering van de bodemvruchtbaarheid; de parasiet groeit vooral op schrale bodems.

Bron: Resource, 12 oktober 2017

We komen niet van de Japanse duizendknoop af

De Japanse duizendknoop is een groeiend probleem op steeds meer plekken in de Nederlandse natuur en openbare ruimte. De plant is lastig uit te roeien. Chemische bestrijding lijkt nog het best te werken.

"De woekerplant Fallopia is in Nederland niet meer uit te roeien," zegt hoogleraar Wim van der Putten, van het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW) in Wageningen in het artikel 'Fallopia gaat niet meer weg' uit Stad + Groen. De plant komt overal voor in Nederland. De hoogleraar vindt dat de aandacht nu gericht moet zijn op het beheersbaar houden van dit probleem. Van der Putten hoopt dat het woekergedrag van de plant na verloop van tijd afneemt doordat schimmels of insecten zich als ziekten en plagen gaan specialiseren op de plant. Maar hij denkt dat dit moment voor de Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*) nog ver weg is.

Tuinafval

De plant, die wel drie meter hoog kan worden, komt van oorsprong uit Oost-Azië. De plant is in Europa ingevoerd als voedselplant voor dieren. Door het dumpen van tuinafval heeft de plant zich kunnen uitbreiden. Wortelfragmenten en stengelknopen van een paar gram kunnen al uitgroeien tot nieuwe planten. De plant verspreidt zich daarom ook makkelijk met aanhangende grond.

Bestrijding

Drie jaar geleden werd door Probos, een kennisinstelling voor bosbeheer, een landelijke praktijk gestart waarbij op 120 locaties verschillende methoden voor de bestrijding van Japanse duizendknoop werden getest, bijvoorbeeld maaien, chemische bestrijding, afdekken en begrazing. Op dit moment is een effectieve bestrijding nog niet gevonden, zo blijkt uit het artikel.

De meeste effectieve methode lijkt op dit moment een chemische bestrijdingsmethode waarbij glyfosaat onder in de stengel van de plant wordt geïnjecteerd. Maar in het maatschappelijk debat staat glyfosaat staat onder druk. Proeven met het middel Ultima lijken de wortels van de plant ook aan te tasten. Een andere methode is het meerdere jaren afdekken van de planten.

De meest creatieve oplossing is een proef met begrazing door varkens. Bij Renkum wordt voor het derde jaar op rij als experiment een begrazing door Bonte Bentheimers uitgevoerd.

Compostering

De meest toegepaste methode op dit moment is het maaien en afvoeren van het maaisel en eventuele grond. Uit proeven is nog niet duidelijk dat dit de meest effectieve methode is. Maar als je het toepast, moet je voorkomen dat het maaisel tot verspreiding van de plant leidt. Je moet die resten dus goed verwerken.

De Branche Vereniging Organische Reststoffen (BVOR) zet in een factsheet op een rij hoe je die resten van Japanse duizendknoop het best verwerkt. Verbranden van de resten is een relatief dure methode. Je kunt ook composteren. Doe je dat onder gecontroleerde omstandigheden dan kun je zorgen dat de temperatuur tijdens de compostering minimaal 72 uur boven de 50°C uit komt zodat de groei van wortelstokken en stengels stopt.

Bron: Groen Kennisnet, 11 oktober 2017

Wetenschappers ontdekken vijand Xylella-drager

Wetenschappers aan de Universiteit van Bari hebben mogelijk een natuurlijke vijand van *Philaenus spumariu*, ofwel het schuimbeestje ontdekt. Het schuimbeestje is een van de dragers van de *Xylella*-bacterie.

Min of meer per toeval ontdekten wetenschappers dat *Zelus renardii* ook *Philaenus spumariu* aanvalt, toen zij zagen dat luizen werden aangevallen door *Zelus*. Wanneer ze *Zelus* spuugbeestjes voorhielden, werden deze binnen enkele seconden aangevallen, vertelt onderzoeker Francesco Porcelli. Momenteel wordt onderzocht of *Z. renardii* op grote schaal kan worden gekweekt en ingezet tegen verspreiding van de *Xylella*-bacterie. *Z. renardii* is een roofinsect en wordt ook wel een assassin bug genoemd.

P. spumariu is een van de dragers van de bacterie die *Xylella fastidiosa* veroorzaakt, maar niet de enige. Ook van andere cicaden is bekend dat zij de bacterie in zich dragen. De bacterie wordt overgedragen als de zuigende insecten zich aan het xyleem van de plant tegoed doen.

Bron: Boom in Business, 10 oktober 2017

Zelus renardii. Bron: Wikipedia, K. Kamppeter/L. Vivas, CCby 3.0.

Start onderzoek residuen boomkwekerijgewassen

Op verzoek van de Raad voor de Boomkwekerij is in 2017 een onderzoek gestart naar residuen van gewasbeschermingsmiddelen in de boomkwekerijsector. Dat laat Anthos weten in een persbericht.

Aanleiding voor het onderzoek was de negatieve publiciteit over residuen van gewasbeschermingsmiddelen, in het bijzonder middelen uit de groep neonicotinoïden. Wageningen University & Research en Delphy voeren het project uit. In het project worden twaalf boomkwekerijgewassen onderzocht op residuen, waaronder Buxus, Lavandula en Clematis.

Resultaten
Het onderzoek zal inzicht geven in de residuen van gewasbeschermingsmiddelen die in de praktijk op boomkwekerijgewassen aangetroffen kunnen worden. De resultaten bieden een handvat bij de beantwoording van vragen van afnemers. Zo kan uit de hoogte van het residugehalte worden afgeleid of een gewasbeschermingsmiddel op het gewas is toegepast, of op een andere manier op het product is terechtgekomen, zoals toepassing in voorgaande jaren.

Innovatieprogramma Boomkwekerij
Een begeleidingscommissie met telers en handelaren geeft sturing aan het project. Het onderzoek wordt gefinancierd uit het Innovatieprogramma Boomkwekerij. Dit is een van de laatste projecten waarvoor via het Productschap Tuinbouw sectorgelden beschikbaar zijn gesteld. Bij de uitvoering wordt gebruikgemaakt van de ervaringen die zijn opgedaan bij het onderzoek in bloembollen, dat al in 2015 is gestart.

Bron: Boom in Business, 28 september 2017

CGN zaden veilig: in Wageningen, elders in Europa en op Spitsbergen

Het CGN is meer dan een genenbank, maar de genenbank is een heel belangrijk aspect van haar activiteiten. Het CGN levert, in opdracht van de Nederlandse samenleving, een belangrijk deel van de Nederlandse bijdrage aan de conservering van de genetische diversiteit van de wereld. Dat moet natuurlijk goed bewaard worden.

Genetische diversiteit is de grondstof van de plantenveredeling en zal zo het hoofdingrediënt van het voedsel van onze kleinkinderen vormen. De circa 23.000 accessies (een accessie is een cultivar, traditioneel ras, een onderzoekslijn of een monster van een wilde populatie) worden in Wageningen in de vorm van gedroogde zaden bewaard in ruimtes waar de temperatuur op -20˚C wordt gehouden. Achter de installatie die de koeling verzorgt staat een reserve installatie, en de stroomvoorziening is aangesloten op noodaggregaten voor het geval de stroom uitvalt. Aan alles is gedacht: er is een argon blusinstallatie, als de temperatuur of luchtvochtigheid afwijkt wordt dat automatisch gedetecteerd en wordt het hersteld. En dat geheel wordt regelmatig op haar werking getest.

Back-up
Maar toch kan het mis gaan: er kan een vliegtuig op de genenbank vallen, of er kan iets gebeuren waar we nu nog geen idee van hebben. Daarom heeft het CGN al haar materiaal gedupliceerd bij een genenbank elders in Europa, en getripliceerd op Spitsbergen, in de “Svalbard Global Seed Vault”: een zadenkluis.

Deze Seed Vault is een stelsel van ondergrondse ruimtes in een berg op Spitbergen, goed boven zeeniveau om overstroming te voorkomen, en in de permafrost. Ook als de vriezers uitvallen zal de temperatuur niet boven de -9 ˚C uitkomen. Tenzij het klimaat extreem gaat veranderen, maar dan moeten de vriezers wat harder werken om de temperatuur onder de -18 ˚C te houden.

Lekkage
De Seed Vault werd in 2008 geopend en sindsdien hebben 73 genenbanken er in totaal een kleine miljoen accessies opgeslagen – voor de zekerheid. Nu bleek in mei eerder dit jaar hoe moeilijk het is om risico’s in te schatten. De Seed Vault was ontworpen zodat het aardbevingen en tsunamis zou weerstaan, maar toch werd er geconstateerd dat er water in de toegangstunnel was gelopen. Dooiwater was in de tunnel gesijpeld, was bevroren en had een ijsplaat gevormd. Blijkbaar was de permafrost rondom de tunnel door de warme zomer in hoge noorden toch niet zo permanent. Bovendien bleek de tunnel zelf niet waterdicht – niet nodig in een bevroren rots – en bleek er ook geen afvoer voor eventueel water in de tunnel te zijn.

Zadenopslag niet aangetast
De Guardian kopte “Arctic stronghold of world’s seeds flooded after permafrost melts”. Dat viel dus wel mee,

De Global Seed Vault in Svalbard. Bron: Wikipedia, Miksu, CC BY-SA 3.0.

de permafrost in de opslagruimtes, die veel dieper liggen, was niet aangetast, en de ijsplaten waren lastig, maar konden eenvoudig worden verwijderd. Nadat de warmtebronnen in de tunnel waren verwijderd en er goten voor eventueel nieuw smeltwater waren gemaakt was alles weer normaal. In 2018 zal de constructie van de tunnel worden aangepast en waterdicht gemaakt. Ook de permafrost zal beter in de gaten worden gehouden.

Dat wat de ultieme zekerheid moest bieden leek even bedreigd. Een lesje nederigheid – we kunnen niet alles voorspellen. En een wake-up call voor de mogelijke gevolgen van de klimaatverandering. Maar de zaden van CGN zijn veilig, in Wageningen, elders in Europa en zeker ook in Spitbergen.

Belang zadenkluis
Ondertussen heeft de zadenkluis ook zijn nut bewezen. Door de oorlog in Syrië was het materiaal in de genenbank in Aleppo onbereikbaar. Syrische onderzoekers hebben toen zaden uit Spitsbergen teruggehaald om de ontwikkeling van rassen voor Noord Afrika elders te kunnen voortzetten.

Bron: Groen Kennisnet, 26 september 2017

Aziatische hoornaar in Zeeland

In een moestuin op Schouwen-Duiveland is waarschijnlijk de eerste Aziatische hoornaar in Nederland gevonden. Deze exoot uit Azië heeft zich elders in Europa al gevestigd en vormt mogelijk een nieuwe bedreiging voor bijen en hommels.

De Aziatische hoornaar (*Vespa velutina* subsp. *nigrithorax*) is een exoot die van oorsprong in de tropische regio van Zuidoost Azië voorkomt. In 2004 werd deze grote wesp voor het eerst in Zuidwest Frankrijk gesignaleerd. Een koningin was mogelijk meegereisd met geïmporteerde keramische bonsaipotten, zo meldt de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) in een factsheet. Vanuit die eerste populatie verspreidde de Aziatische hoornaar zich geleidelijk.

Verspreiding
In 2007 werd in België voor het eerst een nest gevonden en vernietigd. De soort heeft zich nu vooral gevestigd in het zuiden van Frankrijk en het noorden van Spanje, maar er zijn ook vondsten gemeld uit Portugal, Italië, Duitsland, België en in 2016 ook in Engeland. De NVWA verwacht dat de wesp zich in een groot deel van Europa kan verspreiden. Het lijkt er op dat de eerste hoornaar nu ook in Nederland is gevonden in een tuin op Dreischor in

Aziatische hoornaar (Vespa velutina). Bron: Wikipedia, Siga, CC BY-SA 3.0.

Zeeland. Nature Today maakt dat bekend in een bericht op 19 september.

Exoot
De Aziatische hoornaar is opgenomen op de Unielijst van de EU-exotenverordening, omdat de soort schadelijk is voor honingbijen en inheemse insecten. Deze wesp eet honingbijen en andere bijen, mieren, hommels, vliegen vlinders en rupsen. Wanneer de soort zich hier definitief vestigt, zou dat kunnen zorgen voor een nieuwe bedreiging van bijen en hommels.

Grote wesp
De Aziatische hoornaar is iets kleiner dan de Europese hoornaar. Het is een grote zwarte wesp met een oranje gezicht. Op het achterlijf vind je twee dunne gele banden en een gele punt. De koningen is zo'n 3 cm groot; de werksters zijn tussen de 17 en 24 mm groot.

Bron: Groen Kennisnet, 21 september 2017

Gevaar voor bijen?

Wageningse bijenexperts gaan inventariseren of en hoe de Nederlandse bijenhouderij zich kan voorbereiden op de komst van de Aziatische hoornaar (*Vespa velutina*).

Deze exotische wespachtige is in 2004 vanuit China met een vracht aardewerk naar Frankrijk overgekomen. Vandaar verspreid hij zich over het continent; het beestje is recentelijk in België gesignaleerd, vlak bij de Nederlandse grens. Bram Cornelissen van Biointeracties en Plantgezondheid gaat nu de mogelijke gevolgen van de komst van de exoot voor Nederlandse bijenhouders op een rij zetten. De honingbij staat prominent op het menu van de Aziatische hoornaar.

Bron: Resource 14 september 2017

Recordaantal meldingen buxusmot

Schreven we twee jaar geleden nog dat het erop leek dat de buxusmot aan een opmars bezig was, inmiddels kan gezegd worden dat dit inderdaad zo is. Dit jaar is de soort zelfs 'explosief toegenomen', meldt De Vlinderstichting op de site Nature Today.

Dit jaar zijn volgens De Vlinderstichting meldingen binnengekomen uit negenhonderd kilometerhokken (signaleringsgebieden met een omvang van een vierkante kilometer). De buxusmot is inmiddels actief in het zuiden en midden van Nederland, met enkele uitschieters in de noordelijke provincies.

De eerste melding van de buxusmot (*Cydalima perspectalis*) was afkomstig uit Duitsland en dateert uit 2006. In 2007 werden voor het eerst waarnemingen gemeld in Nederland. De buxusmot is afkomstig uit Azië en is waarschijnlijk via transport in Europa beland. De rupsen vormen een probleem, omdat zij de buxusplanten kaalvreten. De rupsen hebben in het grootste stadium een felgroen lijfje, een zwarte kop en zijn ongeveer vier centimeter lang. De motten hebben witte vleugels met een bruine rand óf geheel bruine vleugels.

Particulieren
"Als de rupsen actief zijn, dan kunnen we rekenen op dertig tot veertig klanten per dag" vertelt Chris van Velthoven, die bij Vos Capelle het verkoopadvies aan particulieren verzorgt. De buxusmot heeft twee tot drie cycli per jaar. "Eind augustus, begin september zagen we een opleving. Waarschijnlijk vindt een nieuwe opleving plaats in het voorjaar, al is dat weersafhankelijk. Soms is er een extra generatie rupsen in oktober, waarna deze in winterrust gaan en in voorjaar verpoppen."

Voor particulieren zijn de mogelijkheden voor bestrijding van de mot anders dan voor overheden, mede omdat overheden te maken hebben met andere regelgeving. De rupsen zijn te bestrijden met diverse bestrijdingsmiddelen, of door ze met de hand weg te halen. "Al zullen niet veel mensen daar aan beginnen. De beste mogelijkheid voor particulieren is het afvangen van de mannelijke motten met vallen, zodat de schade gaandeweg afneemt", vertelt Van Velthoven. Afvangen kan bijvoorbeeld met Buxatrap-feromoonval van Bayer Garden of Koppert.

Overheden
Gemeenten hebben niet direct een groot probleem, omdat er relatief weinig buxussen in het openbaar groen staan, vertelt Bart van Kollenburg, adviseur van onder meer openbaar groen bij Vos Capelle. "Wel komen we het probleem vaak tegen op landgoederen, tuinen rond een gemeentehuis of andere overheidsinstelling en kasteeltuinen. De grootste schade vinden we in het particulier groen." Gemeenten kunnen voor de monitoring ook gebruikmaken van de Buxatrap.

Bestrijding van de rupsen kan met de (natuurlijke) middelen NeemAzal-T/S en XenTari of Delfin, beide Bacillus-preparaten.

Mogelijk helpt de natuur zelf ook een handje. De Vlinderstichting meldt dat natuurlijke vijanden, zoals kauwen en eksters, de buxusmot ontdekt hebben. Ze verwacht dat de schade door de mot hierdoor de komende jaren zal verminderen.

Bron: Boom in Business, 19 september 2017

Synthetische stoffen versterken plantweerbaarheid

Na een infectie met ziekteverwekkende schimmels, komt bij verschillende plantensoorten salicylzuur vrij. Deze stof zorgt er voor dat planten minder gevoelig worden voor schimmels. Uit praktijkproeven blijkt dat je met synthetische stoffen planten kunt stimuleren om die salicylzuurproductie in gang te zetten.

Planten hebben verschillende mechanismen om aantasting door parasieten of infectieziekten tegen te gaan. De stoffen salicylzuur en jasmonzuur spelen een belangrijke rol bij de weerbaarheid tegen verschillende schimmels. Uit eerder onderzoek is bekend dat salicylzuur de weerbaarheid tegen 'biotrofe' schimmels als meeldauw versterkt, terwijl jasmonzuur effect heeft op de weerbaarheid tegen 'necrotrofe' schimmels als *Botrytis*. Biotrofe schimmels groeien op levend plantenmateriaal, necrotrofe schimmels op verzwakt of dood materiaal.

Elicitors
Om die kennis toe te passen in teelten in glastuinbouw, moet je weten hoe je dat mechanisme voor plantweerbaarheid aan kunt zetten. Er blijken synthetische stoffen te zijn die fungeren als elicitors die je kunt gebruiken om de salicylzuurroute aan te zetten. In een onderzoeksproject is gekeken hoe je die synthetische stoffen in kunt zetten in teeltstrategieën van tomaat, potgerbera en Petunia. Kun je daarmee kasluchtschimmels beheersen? Het onderzoeksrapport 'Ontwikkeling teeltstrategie voor weerbare planten tegen bovengrondse ziekten' laat zien dat er zeker mogelijkheden zijn.

Plantweerbaarheid
Er werden proeven gedaan met de synthetische elicitor Fado (Nufarm). Het resultaat van de toepassing van die stof was dat de salicylzuurroute in werking werd gezet. De plantweerbaarheid tegen biotrofe schimmels werd zo versterkt. Omdat *Botrytis* een schimmel is die juist verzwakt of dood plantenmateriaal aantast, zou het kunnen dat die gewasbehandeling voor deze schimmel een verhoogd risico met zich meebrengt. Dat bleek

niet het geval. In pottomaat werd de gevoeligheid voor *Botrytis* zelfs verlaagd.

Door de behandeling te combineren met plantversterkende stoffen Serenade en Jiffy mineral in de potgrond, neemt de werking van de elicitor zelfs toe. Licht blijkt ook een rol te spelen bij de versterking van de plantweerbaarheid. De werking van Fado was bij de laagste lichtconditie het sterkst.

Bron: Groen Kennisnet, 18 september 2017

Alternatieven voor metamnatrium voor knolcyperusbestrijding

Knolcyperus is een zeer hardnekkig onkruid dat sinds eind jaren zeventig in Nederland voorkomt en een serieus probleem vormt voor de akkerbouw. Momenteel heeft een toenemend aantal boeren in Nederland last van dit onkruid en krijgt te maken met een teeltverbod. Dit leidt tot grote economisch schade bij de getroffen boeren.

Knolcyperus, Bron: Wikipedia/University of Georgia, Stanley Kays.

Om vermeerdering en verspreiding, en daarmee problemen bij de export van voortkwekingsmateriaal, te voorkomen geldt een teeltvoorschrift. Het algemene voorschrift is dat bij een vondst op het perceel een teeltverbod voor alle akker- en tuinbouwgewassen wordt opgelegd. Dit teeltverbod vervalt pas nadat een perceel drie jaar 'schoon' is verklaard. Door de aangescherpte voorwaarden voor het gebruik van grondontsmettingsmiddelen en de verlaagde dosering, is snelle uitroeiing niet meer mogelijk.

Verspreiding voorkomen

De verspreiding van knolcyperus tussen percelen vindt vooral plaats via aanhangende grond aan machines, werktuigen en geoogste producten. Binnen een perceel zorgt versleping voor een hogere reproductie van de aanwezige knollen en een potentieel hogere besmetting. Ook knaagdieren (muizen) dragen bij aan de verspreiding. Een goede plaagdierbestrijding, schoon maken van machines en werktuigen en zorgvuldige omgang met (tarra)grond zijn belangrijke preventieve maatregelen om verdere verspreiding te voorkomen.

Telers zijn op dit moment volledig aangewezen op de inzet van herbiciden. De effectiviteit daarvan is laag omdat kieming voorwaarde is voor bestrijding. Dit zorgt voor toenemende problemen in de land- en tuinbouw. Er is in Nederland een aantal herbiciden toegelaten in maïs die een redelijk tot goede werking tegen knolcyperus hebben. Daarnaast blijkt uit internationale literatuur dat meerjarig grasland zorgt voor afname van de knolcyperuspopulatie door competitie om water en nutriënten. Door maïs in een wisselrotatie te telen met grasland, wordt de knolcyperuspopulatie gereduceerd. In het buitenland zijn goede resultaten behaald door inpassing van groenbemesters in de maïsrotaties. Groenbemesters die via hun wortels isothyocyanaten afscheiden kunnen de concurrentiekracht van knolcyperus reduceren. Onder Nederlandse omstandigheden moeten deze nog op effectiviteit onderzocht worden.

Herbie

Momenteel zijn er veelbelovende experimenten met biologische grondontsmetting met een serie biologische middelen (Herbie®) van het bedrijf Thatchtec. Bij deze methode wordt makkelijk afbreekbaar en eiwitrijk plantaardig materiaal (bijproducten uit de agro-industrie) in de bodem ingewerkt, waarna deze gedurende twee tot drie weken wordt afgedekt met een coating of plastic. In laboratoriumproeven is door Praktijkonderzoek AGV van Wageningen University & Research vastgesteld welke dosering van de vloeibare formulering Herbie 87 nodig is om knolcyperus te bestrijden. Bij voldoende hoge dosering is Herbie effectief gebleken. In vervolgonderzoek binnen de PPS GROEN zal door een consortium gekeken worden welke mogelijkheden er zijn om het proces van afdekken in veldsituaties te vereenvoudigen. Het consortium bestaat uit Wageningen University & Research-PAGV, Agrifirm Plant, Thatchtec, Stichting Aardbei Onderzoek en Eurofins Agro en zal uitgevoerd worden binnen de Topsector A&F.

Maïs-gras rotatie

Op dit moment zijn de beste methoden om knolcyperus de baas te blijven goede hygiënemaatregelen en het gebruik van een maïs-grasrotatie waarin de inzet van herbiciden gecombineerd kan worden met frequent maaien van gras. Het maaien zelf versleept de

knolcyperus niet en een goede grasmat concurreert met de knolcyperus om nutriënten, water en licht. In de maïsteelt kunnen Dual Gold, Frontier Optima, Callisto of Calaris en Samson/Milagro worden ingezet. Op braakland kunnen Sencor en Roundup ingezet worden.

Bron: Wageningen Plant Research, 15 september 2017

Duurzamere gewasbescherming in fruit

Fruittelers staan voor uitdagingen nu een aantal beschikbare bestrijdingsmiddelen hun toelating verliezen. De verplichte driftreducerende spuitdoppen vragen om aanpassingen van spuitapparatuur. Vlaamse fruittelers werken aan een duurzamere vorm van gewasbescherming.

Bij de uitvoering van bespuiting met bestrijdingsmiddelen in de fruitteelt kun je door de juiste techniek toe te passen ongewenste neveneffecten beperken. Met driftreducerende doppen – die sinds dit jaar verplicht zijn – beperk je emissie naar bijvoorbeeld oppervlaktewater. Het Vlaamse vakblad 'Management & Techniek' zet in het dossier 'Gewasbescherming in fruit' een aantal feiten op een rij in het artikel 'Driftreducerende doppen in de fruitteelt'.

Driftreductie
Driftreducerende doppen zorgen ervoor dat de druppels die je verspuit wat groter en zwaarder zijn zodat ze minder makkelijk verwaaien en voor minder verontreiniging van het oppervlaktewater zorgen. Omdat fruittelers verplicht zijn vijftig procent-driftreducerende doppen toe te passen, moeten ze hun spuitmachines aanpassen. Bij de omschakeling kan het voorkomen dat de doppen verstopt raken. En omdat de doppen zorgen voor een andere verdeling van het middel, kan het zijn dat het middel niet goed werkt. Het vakblad geeft een aantal tips om problemen te voorkomen. Zo moet je met voldoende water werken en een druk die past bij het type dop. Op de website van het Proefcentrum Fruitteelt staan tips en rekentools om te zorgen voor een betere werking van de driftreducerende doppen. En het vakblad verwijst ook naar de website Fytoweb voor meer informatie. Dat ook fabrikanten van apparatuur voor gewasbescherming werken aan emissiebeperking is te lezen in het artikel 'Op weg naar nog duurzamere gewasbescherming'. Zo zijn er systemen ontwikkeld om verstopping van spuitdoppen te detecteren en is er een systeem om vloeibare bestrijdingsmiddelen zonder morsen in een spuittank te brengen.

Resistentieontwikkeling
Om te zorgen dat bestrijdingsmiddelen hun werkzaamheid behouden is het belangrijk resistentieontwikkeling bij insecten te voorkomen. Op de website van het *Insecticide Resistance Action Committee* wordt kennis verzameld om resistentieontwikkeling te beperken.

Onkruidbestrijding
Dat onkruidbestrijding steeds lastiger wordt doordat steeds meer herbiciden hun toelating voor de fruitteelt verliezen, maakt adviseur Paul Hellemans duidelijk in het artikel 'Wegvallen Weedazol wijzigt schema's'. Hellemans heeft al veel onkruidbestrijdingsmiddelen zien verdwijnen: bodemherbiciden als diuron en simazin en contactmiddelen zoals Gramoxone en Reglone. Nu het middel Weedazol ook zijn toelating verliest wordt onkruidbestrijding steeds lastiger. In het artikel gaat hij in op de aanpak van een aantal probleemonkruiden zoals tuinbingelkruid, straatgras of wilgenroosje.

Bron: Groen Kennisnet, 14 september 2017

'Geen eenduidige oorzaak voor wintersterfte honingbijen'

Onderzoek van Wageningen University en Naturalis laat zien dat noch ziekten, noch het landschap of voedsel, noch chemische middelen als enige oorzaak van wintersterfte aangewezen kunnen worden.

Beide organisaties onderzochten met het 'Honingbijen surveillanceprogramma' de oorzaak van de wintersterfte van honingbijen en specifiek de rol van de imker, ziekten en plagen, chemische middelen, stuifmeelbronnen en het landschap waarin de bijen vliegen. Zij analyseerden een selectie dode en levende volken op bovengenoemde factoren, zodat er verbanden tussen de factoren en sterfte/overleving gevonden konden worden.

Hoge overleving
De overleving van honingbijen in Nederland was hoog in de winter van 2016-2017 (85,7 procent). De 14,3 procent sterfte van volken lijkt niet het gevolg van één enkele oorzaak. Kijkende over de afgelopen onderzoeksjaren blijkt dat de factoren die van belang zijn voor overleving deels gelijk blijven over de jaren (invloed van varroamijten en virussen, invloed van landgebruik), terwijl andere factoren per jaar verschillen (stuifmeelbronnen, chemische middelen). Na het komende jaar zal de uiteindelijke balans opgemaakt worden.

Invloed chemische middelen beperkt
De aanwezigheid van neonicotinoïden en andere chemische residuen zijn als factor meegenomen in dit onderzoek, maar deze hadden geen relatie met de wintersterfte van de bijenvolken, aldus Naturalis. Uitzondering is het fungicide Tebucanozole dat in vijf volken is gevonden en daar voor iets lagere overleving zorgde. Van de 112 chemische stoffen die getest werden, werden er veertien in het wintervoer van sommige bijenvolken aangetroffen. Drie hiervan worden door imkers gebruikt voor mijtbestrijding, de andere zijn middelen die in de land- en tuinbouw voor plaagbestrijding toegepast worden. In 92 procent van de

volken is geen enkele chemische stof aangetroffen in de najaarshoning.

Bron: Boom in Business, 11 september 2017

Kunnen chloorhoudende producten voor ontsmetting worden gebruikt?

Ontsmetting is een belangrijk onderdeel van een (emissieloos) teeltsysteem. In veel teelten worden verschillende (chloorhoudende) ontsmettingsmiddelen of -technieken gebruikt om het watersysteem vrij te houden van pathogenen of de verspreiding ervan te voorkomen.

Bij telers is vaak niet duidelijk hoe ontsmettingsmiddelen of -technieken optimaal kunnen worden toegepast, en of er (ongewenste) nevenstoffen worden gevormd die emissieloos telen bemoeilijken. Vaak worden verschillende ontsmettingsmiddelen en technieken naast elkaar gebruikt, met onbekende gevolgen voor de kwaliteit van het gewas en het recirculatiewater.

Ontsmettingsmiddelen reageren mogelijk ook met sommige meststoffen in het recirculatiewater, bijvoorbeeld ijzer-chelaat met oxidatieve ontsmettingsmiddelen, waardoor het ijzer-chelaat niet of minder beschikbaar is voor het gewas en het ontsmettingsmiddel ondergedoseerd wordt. Dit zijn redenen voor telers om het drainwater dat in aanraking is geweest met ontsmettingsmiddelen te verversen (lozen).

Nog veel onduidelijk bij chloorhoudende producten
Het gebruik van chloorhoudende producten in diverse teelten zoals die van gerbera, pot-orchidee en snij-cymbidium staat volop in de belangstelling. Veel is nog onduidelijk over de claims ten aanzien van de werking en effecten op pathogenen. Maar ook leven er nog veel vragen over het verschil in werking tussen ECA, chloordioxide, natriumhypochloriet enz.. Veel is nog onduidelijk en voordat er uiteindelijk emissieloos geteeld kan worden zal er het nodige uitgezocht moeten worden wat betreft effectiviteit en het veilig toepassen voor mens en product.

Enquête voor telers gestart
In onderzoek, dat recent is gestart, wordt onderzocht welke positieve en negatieve effecten het gebruik van chloorhoudende producten heeft in de teelt van gerbera. Er is gestart met een enquête onder een aantal telers. Hierin zijn vragen opgenomen om de huidige praktijksituaties betreffende ontsmetting in kaart te brengen. Aan de hand van uitkomsten van deze enquête worden labproeven ingezet met een veel voorkomend pathogeen en de meest gebruikte middelen. Na deze labproeven volgen met de meest perspectiefvolle middelen kasproeven.

Bron: Wageningen Plant Research, 5 september 2017

Legboor van sluipwesp model voor medische naald

Sluipwespen kunnen hun legboor, een holle legbuis voor het plaatsen van eieren, in elke gewenste richting bewegen door het uiteinde van de boor van vorm te veranderen. De legboor kunnen ze hierdoor gericht sturen met de spieren in hun achterlijf. Deze techniek kan gebruikt worden als model voor de ontwikkeling van stuurbare naalden voor medische toepassingen. Onderzoekers van de leerstoelgroep Experimentele Zoölogie van Wageningen University & Research publiceerden hun bevindingen afgelopen week in het wetenschappelijke tijdschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS).

Vrouwelijke sluipwespen leggen hun eieren in larven van andere insecten die vaak verborgen zitten in planten, bomen of onder de grond. Om deze insecten te bereiken, gebruiken veel wespen een lange en slanke naaldachtige buis (de ovipositor of legboor) aan het uiteinde van hun achterlijf. Sluipwespen kunnen deze legboor gericht sturen tijdens hun zoektocht naar het insect. Aangezien er geen spieren in de legboor zelf zitten, doen ze dit met de spieren in hun achterlijf. Daarbij is het riskant om met deze dunne buis in harde structuren zoals boomschors door te dringen, omdat de legboor makkelijk kan doorbuigen en daardoor beschadigen. Wespen moeten dus een manier hebben om deze beschadigingen te voorkomen.

Veranderlijke legboor
De onderzoekers registreerden met hogesnelheidscamera's het leggedrag van de wespen in verschillende transparante gels. Zo ontdekten ze dat de wespen de vorm van het uiteinde van hun legboor kunnen veranderen, waardoor ze hun legboor kunnen sturen. Dit is mogelijk doordat de legboor bestaat uit drie verschillende schuivende delen (één aan de bovenkant en twee aan de onderkant) die onafhankelijk van elkaar heen en weer kunnen bewegen. De legboor wordt door de gel heen bewogen door de schuivende delen afwisselend heen en weer te bewegen. Gebogen banen komen tot stand door de delen aan de onderkant van de boor verder uitgeschoven te houden dan het deel aan de bovenkant tijdens de afwisselende beweging. Daarbij buigt het uiteinde van de onderste delen nog passief mee, waardoor de bocht nog scherper wordt. Naast de stuurfunctie blijkt het wederzijds bewegen van deze schuifbare delen ook het risico op knikken en beschadiging van de legboor te verminderen.

Stuurbare sondes
Deze techniek kan gebruikt worden bij de ontwikkeling van stuurbare sondes, zoals stuurbare naalden voor minimaal invasieve operaties. Er bestaan al stuurbare sondes, maar deze kunnen sterk verbeterd worden door de bevindingen uit deze studie. Zo kan door

gebruik te maken van een meebuigend uiteinde de buigcapaciteit van de sonde versterkt worden. Ook kunnen sondes die door weefsels heen moeten, mogelijk nog smaller gemaakt worden door de techniek van de afwisselend schuivende delen. Daarnaast leiden de onderzoeksbevindingen tot een dieper inzicht in de evolutie van de wespen.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 4 september 2017

Wageningse studenten ontwikkelen diagnostische test voor zika

Tien Wageningse studenten zijn deze zomer in het laboratorium te vinden. Met inzet en passie ontwikkelen ze een diagnostische test voor tropische infectieziekten zoals Zika en de Afrikaanse slaapziekte. Met hun project proberen zij hoge ogen te gooien op de internationale studentencompetitie iGEM dit najaar in het Amerikaanse Boston. Daar strijden honderden studententeams om de beste uitvinding op het snijvlak van biologie en technologie. Voor de eer en een betere wereld.

De test van de tien Wageningse masterstudenten Biotechnologie en Moleculaire levenswetenschappen maakt slim gebruik van bacteriën die zijn aangepast om de ziekmaker te herkennen aan een eiwit in een bloedmonster. Op het moment van herkenning geeft het testapparaatje een zichtbaar signaal, zodat de arts weet dat de patiënt is besmet. Zo zijn er geen dure apparaten nodig, waardoor het toestel gemakkelijk en veilig in het veld gebruikt kan worden. Het apparaat zelf wordt met 3D printtechnologie gemaakt van duurzaam plastic.

Team Wageningen, waaronder de tien studenten.

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.

Crowdfunding

Voor het ontwikkelen van het testapparaat werken de studenten samen met instanties zoals Artsen Zonder Grenzen en de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Zo krijgen ze een beter beeld van de eisen waaraan zo'n test moet voldoen. Het team heeft een crowdfundingpagina opgezet om hun project te financieren.

Miljoenen mensen lopen het risico op een tropische infectieziekte, vooral in ontwikkelingslanden. Zo waren er de afgelopen twee jaar uitbraken van het virus Zika in Zuid-Amerika en angst voor verspreiding naar het noorden. De noodzaak van medicatie en diagnose zijn op zulke momenten van groot belang, maar de ontwikkeling ervan neemt kostbare tijd in beslag. Bovendien zijn de eindproducten vaak niet geschikt voor gebruik in ontwikkelingsgebieden. Het Wageningse iGEM team ontwikkelt daarom een snelle en modulaire test, die zelfs in afgelegen gebieden goed werkt.

Synthetische biologie

De internationale studentenwedstrijd iGEM is vergelijkbaar met de bekende Solar Challenge voor auto's op zonne-energie. Driehonderd teams nemen het tegen elkaar op. De finale vindt in november plaats op MIT in Boston. Het doel van de wedstrijd is het oplossen van een maatschappelijk relevant probleem door middel van synthetische biologie; een overlap van biologie en techniek. Wageningse teams boekten twee keer eerder succes met een tweede plaats. Het team van dit jaar mikt op een evenaring van deze successen, of meer.

Bron: Nieuwsbericht Wageningen University & Research, 22 augustus 2017

ICPP BOSTON

JULY 29 - AUGUST 3 2018

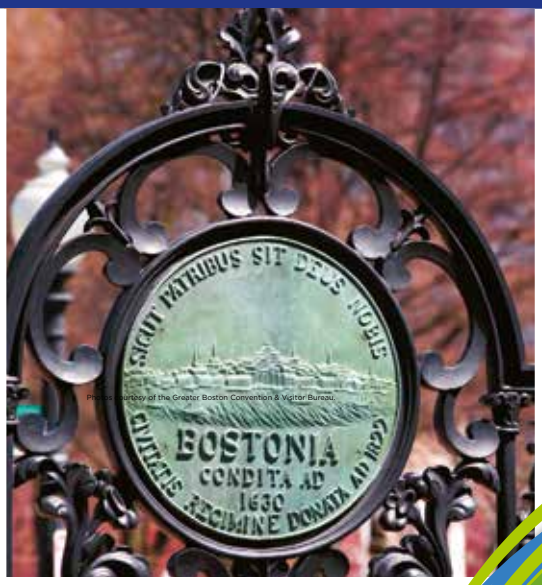
Plant Health in a Global Economy

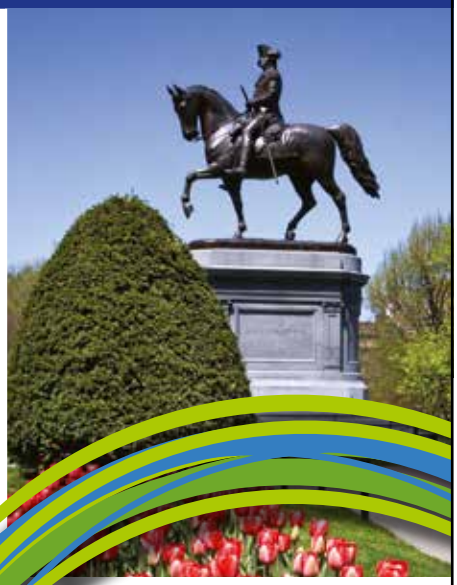
2018 is already going down in history.

For the first time in over 25 years, ICPP will convene in North America!

ISPP will celebrate its 50th anniversary!

Will YOU be in attendance?





Photos courtesy of the Greater Boston Convention & Visitor Bureau.

Help to make history.
Join us in Boston for ICPP2018.
View details at **icpp2018.org**

#ICPP2018

Submit an Abstract
Sept. 1–Dec. 8, 2017

Registration Opens
January 2018

The International Congress of Plant Pathology (ICPP) is hosted by The American Phytopathological Society (APS) on behalf of the International Society for Plant Pathology (ISPP)

Binnenlandse bijeenkomsten

14-15 mei 2018
6th Plant Genomics and Gene Editing Congress Europe. Developing Gene Editing, NGS, and Omic Technologies to Advance Plant Research, Rotterdam.
Info: www.globalengage.co.uk/events/

24 mei 2018

KNPV-voorjaarsvergadering met aansluitend ALV.
Thema: Biostimulanten

Wageningen International Congress Centre
(WICC - voorheen Hof van Wageningen)

Vanaf ca. 15 uur.

Info: www.knpv.org

Buitenlandse bijeenkomsten

12-13 april 2018
Advances in Plant Virology, Jury's Inn, Birmingham, UK.
Info: www.aab.org.uk

18 april 2018
Advances in Soil Biology 'The Soil Macrobiome', Whitelands College, Roehampton University, London, UK.
Info: www.aab.org.uk

25-27 april 2018
World DNA Day 2018, Dalian China.
Info: www.bitcongress.com

16-21 juli 2018
11th International Mycological Congress "Mycological Discoveries for a Better World", San Juan, Puerto Rico.
Info: www.ima-mycology.org

29 juli-3 augustus 2018
International Congress of Plant Pathology (ICPP2018), Boston, MA, USA.
Info: www.isppweb.org/congress.asp

16-18 oktober 2018
Soil Improvement: Impact of Management Practices on Soil Function and Quality, The Game & Wildlife Trust, Loddington, Leicesters, UK.
Info: www.aab.org.uk

12-13 december 2018
Advances in IPM 2018: Making it work for the farmer, Ramada Resort, Marston, Lincolnshire, UK.
Info: www.aab.org.uk

[VOORWOORD 95

[ARTIKELEN

Monitoring ziekten, plagen en onkruiden 2009-2016 96
Jilesen CJTJ

Naar een *mental shift* in de gewasbescherming? 100
Hees, EM & Leendertse PC

Gewasbeschermingsmiddelen en bijen: (on)mogelijkheden van een regionale analyse 103
Guldemond JA, Lageschaar L & Leendertse, PC

[COLUMN

Gedachten van een student 110
Broeders K

[VERENIGINGSNIEUWS

WERKGROEP fungicidenresistentie – verslag bijeenkomst 28 september 2017
Succesvolle studiedag KNPV-werkgroep FRAG-NL rondom fungicidenresistentie 111
Schepers HTAM & Elberse IAM

Resistentieontwikkeling en toelating van gewasbeschermingsmiddelen 112
Kortstee A

Fungicide sensitivity of *Cercospora beticola* from sugar beet and *Alternaria* spp. from potato ... 112
Torriani S & Sierotzki H

Monitoring gevoeligheid *Phytophthora*-stammen voor benthiavalicarb 113
Hofman T & Smit F

Mancozeb: een duurzame tool in resistentiemanagement 114
Doorne M van

Resistentie-monitoring van *Alternaria solani* in EuroBlight 115
Evenhuis A, Bosch, GBM van den, Bekkum PJ van, Förch MG & Schepers HTAM

Variabiliteit van de *Alternaria*-populatie in aardappel en de gevolgen voor fungicidengevoeligheid: een case-studie voor Vlaanderen 116
Haesaert G, Landschoot S, Vandecasteele M, Höfte M & Audenaert K

Resistentiemanagement in granen 116
Loon T van

Dimethomorph monitoring Europe 2016 117
Campen O van

DuPont™ Zorvec® disease control: use in potatoes in combination with resistance management 117
Luijks JD

WERKGROEP Fusarium – verslag 32e bijeenkomst 25 oktober 2017, Westerdijk Fungal Biodiversity Centre, Utrecht
Topographically triggered mycelial bundles in *Acremonium* and *Fusarium* species 118
Ingham C, Caton L & Dijksterhuis J

Pathogenicity chromosomes as Trojan horses? The costs of mobile DNA in pathogen evolution 119
Fokkens L

Pathogenicity chromosomes in *Fusarium oxysporum* 119
Li J

Targeting mtDNA improves quantification of Fusaria 120
Kulik T, Bilska K, Ostrowska-Kołodziejczak A, Buśko M, Pasquali M, Beyer M, Baturo-Cieśniewska A, Juda M, Załuski D, Treder K, Denekas J, Jurczak S & Perkowski J

The unforeseen evolutionary history of *Fusarium* mitochondrial genomes 120
Brankovics B, Kulik T, Lee TAJ van der, Waalwijk C, Hoog GS de & Diepeningen AD van

Novel biocontrol agents "Fungal Endophyte" for *Fusarium graminearum* biocontrol in maize 121
Fathi M, De Boevre M, De Saeger S, Haesaert G & Audenaert K

Research on the metabolism and renal excretion of deoxynivalenol in humans 122
Vidal A, Claeys L, De Boevre M, Mengelers M & De Saeger S

The *Fusarium/Neocosmospora* paradox including new and interesting taxa from diverse substrates .. 122
Sandoval Denis M

Insights in the epidemiology and diversity of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* the causal agent of Panama disease in banana 123
Kema GHJ, Garcia F, Ordóñez N, Salacinas M, Seidl MF, Thomma BPHJ & Meijer HJG

Panama disease of banana: learning from the *Fusarium oxysporum*-tomato interaction 123
Widinugraheni S, Does HC van der, Dam P van & Rep M

***Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* a major threat to lettuce production in Belgium** 124
Claerbout J, Volckaert A, Neukermans J, Decombel A, Bleyaert P, Venneman S, Vandevelde I & Höfte M

The presence of *Fusarium* species in Dutch onion fields 125
Scholten, OE

NAJAARSBIJEENKOMST – verslag 2 november 2017
Plant- en bodemmicrobioom – belang voor gewasbescherming 126
Postma J, Wal A van der, Overbeek LS van, Korthals GW & Goud JC

WERKGROEP Jongeren/ Thema-, Dicussie- en Loopbaancommissie Semper Florens – verslag thema-avond 7 november 2017
Change in climate – change in diseases 130
Pleiter M

[NIEUWS 131

[AGENDA 163