

1.3 GEWASBESCHERMING VAN OPKOMST TOT OOGST IN DE GESLOTEN PRODUCTIE

1.3.1 Keynote Voedselwebinteracties en biologische bestrijding

Arne Janssen¹, Roos van Maanen¹, Gerben Messelink² en Maus Sabelis¹

¹ IBED, Sectie Populatiebiologie, Universiteit van Amsterdam; e-mail: janssen@science.uva.nl

² Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk

Het toenemende succes van biologische bestrijding heeft geleid tot een toename van het aantal soorten insecten en andere geleedpotigen in landbouwgewassen, waardoor het aantal en de aard van de interacties tussen de verschillende soorten ook toenemen. Bij interacties in biologische bestrijding wordt vooral gedacht aan predatie en parasitisme, maar er zijn vele andere interacties mogelijk. Plaagdieren bijvoorbeeld, wachten niet af tot ze door een natuurlijke vijand worden aangevallen, maar proberen zich te verstoppen, of gaan zelfs in de tegenaanval. Kortom, het is lang niet altijd duidelijk welke soort de rover is, en welke soort de prooi. Een ander voorbeeld is het aanvallen van natuurlijke vijanden door andere natuurlijke vijanden, en dit kan vanzelfsprekend tot minder goede bestrijding leiden. Een aantal voorbeelden van dit soort interacties zal worden besproken, evenals de gevolgen voor plaagbestrijding.

1.3.2 Vluchtige stoffen als signaal in de tomaat-witte vlieginteractie

Petra Bleeker^{1,2}, Paul Diergaarde², Kai Ament¹, Michel Haring¹, Michiel de Both² en Robert Schuurink¹

¹ Keygene N.V., Agrobusiness Park 90, Postbus 216, 6700 AE Wageningen

² Universiteit van Amsterdam, Swammerdam Institute for Life Sciences, Afd. Plant Fysiologie, Kruislaan 318, 1098 SM Amsterdam

Gedurende de afgelopen decennia heeft de wereldwijde verspreiding van schadelijke insecten zoals *Bemisia* (tabakswittevlieg) en *Trialeurodes* (kaswittevlieg) geleid tot dramatische oogstproductie van zowel agrarische als siergewassen. De directe schade, veroorzaakt door het foeragegedrag van de witte vlieg wordt ver overschaduwd door de indirecte schade die het insect aanricht. Witte vlieg kan bijzonder schadelijke plantenvirussen verspreiden. *Bemisia tabaci* is in staat meer dan honderd verschillende virussen over te dragen waaronder de schadelijke Begomovirussen TYLCV (*Tomato Yellow Leaf Curl Virus*) en ToMoV (*Tomato Mottle Virus*). Het inkruisen van virusresistentiegenen uit wilde tomatensoorten is geen duurzame oplossing. Virussen zijn zeer veranderlijk en kunnen een dergelijke resistentie snel doorbreken.

Wij stellen een nieuwe gewasbeschermingsstrategie voor om virusoverdracht te voorkomen. Bij het initiële keuzegedrag van de witte vlieg voor de gastheerplant spelen visuele, alsmede geursignalen een rol. Het is bekend dat voornamelijk terpenoïden en vetzuurderivaten, welke constitutief door de plant worden geproduceerd, een belangrijke rol spelen in de keuze van de gastheerplant. Door veranderingen in het geurstofboeket zouden tomatenplanten meer afstotend ofwel minder aantrekkelijk gemaakt kunnen worden voor witte vlieg. In dit project is onderzocht welke geurstoffen van tomaat een afstotende werking hebben op *Bemisia*. Met een biotoets is onderzocht of geurstoffen van verschillende wilde tomatensoorten het voorkeursgedrag van de witte vlieg beïnvloeden. Met de identificatie van verscheidene 'afstotende' terpenen is het mogelijk de productie van deze stoffen in tomatenplanten te beïnvloeden door specifieke onderdelen in de terpeensyntheseroute aan te passen.

1.3.3

Toepassing van moleculaire technieken voor monitoring van bodemschimmels in de glastuinbouw: van droom naar werkelijkheid

Jantineke Hofland-Zijlstra

WUR Glastuinbouw, Violierenweg 1, Bleiswijk; e-mail: jantineke.hofland-zijlstra@wur.nl

De laatste paar jaar is het gebruik van moleculaire technieken om schimmels in substraatwater van kasteelten op te sporen ten behoeve van *monitoring* sterk in de belangstelling komen te staan. De verwachtingen waren hooggespannen. Met de nieuwe beschikbare DNA-technieken zijn er nieuwe mogelijkheden om kleine hoeveelheden ziekteverwekkers op te sporen in water zonder schade toe te brengen aan plantmateriaal. Daarnaast kan met moleculaire detectie sneller en specifieker de hoeveelheid en identiteit van een ziekteverwekker bepaald worden in vergelijking met de eerder toegepaste uitplaatstechnieken. Omdat een aantal belangrijke ziekteverwekkers zich in de kas via het recirculatiewater verspreidt, is de gedachte dat door een regelmatige (wekelijkse) detectie ook eerder aantasting kan worden voorkomen. Door het volgen van de opbouw van sporendruk in de tijd en deze vervolgens tijdig te beperken door teeltmaatregelen of beschikbare bestrijdingsmiddelen, hoeft de aanwezigheid van een ziekteverwekker niet noodzakelijkerwijs meer te leiden tot aantasting van plantenweefsel en productieverlies. Ook is de afgelopen jaren kritisch gevolgd in hoeverre de nieuwe monitoringstechniek een bijdrage kan leveren aan de reductie van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de glastuinbouw.

Samenwerking binnen Europees project

Een aantal commerciële laboratoria heeft zich inmiddels op het monitoren van bodemschimmels met behulp van moleculaire technieken toegelegd. Ook is er in de afgelopen drie jaar in een samenwerkingsverband binnen een Europees project (CEPE) veel ervaring opgedaan met het opsporen van schimmels in recirculatiewater van kassen. Het CEPE-project werd uitgevoerd door WUR Glastuinbouw (Bleiswijk) als projectleider, de laboratoria Groen Agro Control en

Blgg voor het meten van ziekteverwekkers en chemische analyses, en het adviesbureau LUCEL voor de teelttechnische ondersteuning. Doel van dit project was om het gebruik van bestrijdingsmiddelen terug te dringen door een intensieve *monitoring* van ziekteverwekkers en hoeveelheden van bestrijdingsmiddelen in het substraat en het verstrekken van een bestrijdingsadvies op maat. Om dit te realiseren is gewerkt aan een CEPE-adviesstelsel waar informatie van gemeten ziekteverwekkers en chemische analyses werd gekoppeld aan informatie die bekend is over schadedrempels van schimmels. Hieruit volgt dan een advies aan de teler om nu al of nog niet te bestrijden.

Ervaringen tot nu toe

- Telers van deelnemende bedrijven die de kennis van het CEPE-adviesstelsel toepasten, gaan bewuster om met het toedienen van bestrijdingsmiddelen. Door adviezen met informatie over aanwezige ziekteverwekkers te ontvangen, voerden zij minder vaak een bestrijding uit dan zonder advies het geval zou zijn geweest.
- Regelmatige *monitoring* is alleen zinvol voor economisch belangrijke plant-pathogeencombinaties, zoals *Pythium aphanidermatum* in komkommer of *Phytophthora* in roos.
- Regelmatige *monitoring* is vooral nuttig in specifieke perioden als planten onder stress komen te staan. Bijvoorbeeld door het gebruik van koud gietwater in het voorjaar en hoge plantbelasting.
- De tijd van monsternamen tot uitgebracht advies moet verkort worden om efficiënter snelgroeiende schimmels zoals *Pythium*-soorten te monitoren.
- Door de ervaring met *monitoring* in demonstratieelten waarin ziekteverwekkers werden toegediend zijn enkele schadedrempels bijgesteld. De schadedrempel zoals die voor *Pythium aphanidermatum* in komkommer werd gehanteerd is bijvoorbeeld naar beneden toe bijgesteld, omdat er na het traceren van de schimmel al snel zichtbare schade aan de plant optrad.

Conclusie

De hoge verwachtingen van een paar jaar terug ten aanzien van *monitoring* van bodemziekten kunnen niet worden waargemaakt. Bodemziekten zijn alleen in bepaalde glastuinbouwteelten een regelmatig terugkerend probleem, zodat *monitoring* ervan in het substraat zinvol is. De toepassing van moleculaire technieken voor regelmatige *monitoring* van bodemziekten en

de kennis over meetbare aanwezigheid van schimmels in het substraat staat nog te veel in de kinderschoenen om een bredere toepassing in de tuinbouwsector mogelijk te maken.

1.3.4

Pepinomozaïekvirus: epidemiologie, economisch belang en risico analyse (PEPEIRA)

René van der Vlugt

Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; e-mail: rene.vandervlugt@wur.nl

PEPEIRA is een binnen het EU-Kaderprogramma 6 gefinancierd onderzoeksproject dat de ontwikkeling van een EU-brede *Pest Risk Assessment* (PRA) voor Pepinomozaïekvirus (PepMV) beoogt. Het project wordt gecoördineerd door Plant Research International, Wageningen, en er zijn twintig partners uit zeventien verschillende EU-landen bij betrokken.

PepMV is nog steeds een belangrijk probleem in de tomatenteelt en met de komst van nieuwe virusstammen naar Europa is het probleem zeker niet kleiner geworden. Er is nog steeds veel onduidelijkheid over de eigenschappen van het virus, de gevolgen voor de teelt, zoals voor opbrengst en vruchtkwaliteit, en de belangrijkste manieren van verspreiding. Daarom concentreert het PEPEIRA-project zich vooral op de epidemiologie van PepMV en het zo goed mogelijk vaststellen van de economische impact van infecties met Pepinomozaïekvirus. Dit wetenschappelijk onderzoek moet dan vervolgens de basis vormen voor de inschatting van het werkelijke gevaar dat dit virus vormt voor de Europese tomatenteelt.

Het project onderzoekt de directe gevolgen van virusinfectie op de teelt door de uitvoering van veldproeven in vier verschillende landen (Hongarije, Spanje, het Verenigd Koninkrijk en Nederland) onder de daar geldende teeltregimes en met goed gekarakteriseerde virusisolaten. Door middel van gestandaardiseerde protocollen worden vruchtkwaliteiten en opbrengsten bepaald en onderling vergeleken. Daarnaast onderzoekt het project de verspreiding van het virus over de verschillende Euro-

pese landen en het voorkomen van verschillende stammen en isolaten. De eigenschappen van die verschillende stammen en isolaten worden onderzocht en gezocht wordt naar de beste en meest betrouwbare methoden om het virus te detecteren.

Een controversieel punt is de mogelijke verspreiding van het virus via besmet zaad. Of dit plaatsvindt zal binnen het project door een grootschalige proef vastgesteld worden.

PEPEIRA is op 1 februari 2007 van start gegaan en zal op 31 januari 2010 afgerond worden. Het eerste jaar van onderzoeken is inmiddels succesvol afgesloten en de resultaten tot nu toe zullen gerapporteerd en toegelicht worden.

1.3.5

Botrytis bestrijden en energie besparen bij gerbera

Leo Marcelis¹, Jan Benninga², Jantineke Hofland-Zijlstra¹, Oliver Körner¹, Erik van Os¹, Casper Slootweg¹ en Eelke Westra³

¹ WUR Glastuinbouw, Wageningen/Bleiswijk, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; e-mail: Leo.Marcelis@wur.nl

² WUR, LEI, Postbus 29703, 2502 LS Den Haag

³ WUR, AFSG, Postbus 17, 6700 AA Wageningen

Botrytis cinerea is het belangrijkste kwaliteitsprobleem in de gerberaketen. Hoewel de besmetting vooral in de teeltfase ontstaat, spelen alle schakels een belangrijke rol bij dit probleem: veredeling is belangrijk in verband met rasgevoeligheid, terwijl bij de handel, veiling en *retail* de schimmel zich verder ontwikkelt en zich in deze na-oogst schakels veelal pas openbaart. Het relatieve belang van de verschillende schakels in het optreden van *Botrytis* wordt grofweg geschat op 30% veredeling, 40% teelt en 30% na-oogst.

Hoewel de ideale klimaatregeling niet bekend is, is wel bekend dat *Botrytis*-aantasting sterk beïnvloed kan worden door het kasklimaat. Om *Botrytis*-aantasting te verminderen wordt er door telers relatief veel gebruik gemaakt van minimumbuis, veel gelucht en vaak een schermkier aangehouden. Al deze maatregelen leiden tot een hoger energiegebruik, terwijl onvoldoende bekend is hoe effectief deze maatregelen zijn. *Botrytis*-beheersing en energiegebruik zijn daarmee sterk verbonden zaken.

Om het complexe *Botrytis*-probleem beheersbaar te maken en gelijktijdig energie te besparen heeft Wageningen UR in opdracht van Productschap Tuinbouw en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit een onderzoek opgezet waarbij het *Botrytis*-probleem vanuit verschillende invalshoeken wordt aangepakt. Hierbij wordt nauw samengewerkt met telers, adviseurs, veredelaars, toeleveranciers en marktpartijen. Het onderzoek dat in 2006 van start is gegaan, loopt door tot in 2009. Het omvat zes deelprojecten.

1. Waarschuwingssysteem voor *Botrytis*

Het doel van het eerste deelproject is om een waarschuwingssysteem voor *Botrytis* te ontwikkelen dat op basis van het weer kan aangeven dat er een periode is met verhoogde kans op *Botrytis*. Een prototype wordt momenteel door enkele telers getest.

2. *Botrytis*-toets voor gerberacultivars

Tussen gerberarassen bestaan grote verschillen in *Botrytis*-gevoeligheid. De mogelijkheden worden onderzocht om al tijdens de veredeling objectief en betrouwbaar rassen te screenen op *Botrytis*-gevoeligheid.

3. Beheersing van *Botrytis* in de afzetketen

Het derde deelproject richt zich op het beheersen van *Botrytis* in de afzetketen. Uit de proeven komt naar voren dat *Botrytis*-aantasting door koeling en luchtige verpakking sterk beperkt kan worden. Bijvoorbeeld: binden van pallets met rekbanden in plaats van wikkelen in rekfolie leidde tot duidelijk minder *Botrytis*, en gerbera's in nethoezen vertoonden nauwelijks *Botrytis* in tegenstelling tot gerbera's in standaard plastic hoezen.

4. Na-oogst bestrijding van *Botrytis*

Er is in een *desk*-studie onderzocht of er goede bestrijdingsmethoden voor *Botrytis* mogelijk zijn. Uit deze studie werd geconcludeerd dat bestrijding na de oogst meer perspectiefvol is dan tijdens de teelt. UV en Aquanox zijn potentiële

kandidaten voor succesvolle bestrijding. De eerste proeven met UV-bestraling direct na de oogst laten zien dat *Botrytis*-aantasting hiermee inderdaad sterk geremd kan worden zonder de houdbaarheid van de bloem aan te tasten. Momenteel wordt gestart met proeven met Aquanox.

5. Verbanden tussen kasklimaat, *Botrytis* en energie

Het doel van dit deelproject is het vaststellen welke teeltomstandigheden in de kas leiden tot *Botrytis*. Op basis van een bedrijfsvergelijking tussen twaalf gerberatelers kwam naar voren dat hoge plantdichtheid, afwezigheid van ventilatoren in de kas, hoge luchtvochtigheid tijdens de nacht, lage lichtsom en lage lichtintensiteit van lampen verband houden met meer *Botrytis* in de afzetfase. Met behulp van draadloze sensoren is ook het microklimaat (temperatuur en luchtvochtigheid) rondom bloemen en bladeren gemeten. Voor de ontwikkeling van *Botrytis* gaat het veel meer om het microklimaat dan om het gemiddelde kasklimaat. Zo bleek onder andere dat de luchtvochtigheid rondom de bloem 's nachts in veel gevallen duidelijk hoger is dan die van de kaslucht. Juist deze hoge luchtvochtigheid bij de bloem is bepalend voor *Botrytis*.

6. Voorspellen en sturen

De kennis die wordt opgedaan in de hiervoor genoemde deelprojecten, zoals het waarschuwingssysteem en de verbanden tussen kasklimaat en *Botrytis*, zullen worden samengesmeed tot een rekenmodel voor *Botrytis*. Het is de bedoeling om dit model te koppelen aan een groei-model voor gerbera en aan modellen voor het energiegebruik in de kassen. De integratie van al deze modellen moet dan leiden tot het voorspelbaar en stuurbaar maken van de groei en ontwikkeling van de plant, het risico op *Botrytis* en het energiegebruik. Dit model moet de teler helpen op elk moment de juiste beslissingen te nemen voor een zo optimaal mogelijke teelt met de minimale inzet van energie en minimaal risico op *Botrytis*.