



Na-oogstbestrijding van wittevlieg in sierteeltproducten

Project Phytotec | WUR | september 2020



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Inleiding

De aanwezigheid van tabakswittevlieg (*Bemisia tabaci*) in sierteeltgewassen als Poinsettia, Begonia, Ficus en Hibiscus kan een belemmering zijn voor de export van deze planten. Met de voor de teeltfase beschikbare bestrijdingsmaatregelen is het echter moeilijk om planten te produceren die gegarandeerd vrij zijn van wittevlieg. In het project Phytotec is daarom onderzocht of een na-oogstbehandeling de wittevlieg op siergewassen kan doden. Verschillende experimentele ontsmettingstechnieken werden getest op wittevliegen op Poinsettia, Begonia en Mandevilla. De volwassen wittevliegen blijken vrij gemakkelijk te bestrijden, maar de onvolwassen stadia niet. Met de toepassing van CATT (Controlled Atmosphere Temperature Treatment), koud plasma of etherische oliën konden larven en poppen niet worden gedood zonder dat schade aan de planten optrad. Een uitgebreide inventarisatie van alternatieve niet-chemische behandelingen leverde geen kansrijke technieken op. Voor de korte termijn zullen telers de genoemde siergewassen dus aangewezen zijn op bestrijding van wittevlieg in de teeltfase.

Achtergrond

Tabakswittevlieg wordt wel gezien als één van de grootste plagen voor landbouwgewassen wereldwijd, mede door de vele virussen die door dit insect kunnen worden overgebracht. In de kasteelt van sierplanten nemen de problemen en daaruit volgende mate van regulering toe^[1]. In Europa hebben het Verenigd Koninkrijk, Ierland, en Zweden de status van beschermd gebied voor *B. tabaci*. Bij elke vondst van *B. tabaci* in deze landen voeren de fyto-sanitaire autoriteiten een uitroeiingsactie uit. Voor uitgangsmateriaal van de belangrijkste waardplanten zoals Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*, kerstster), Begonia, Ficus en Hibiscus geldt een specifieke EU-regulering. Voor de eindproducten gelden m.u.v. het Verenigd Koninkrijk (VK) geen specifieke maatregelen, maar de lidstaten zijn wel verplicht om de introductie van *B. tabaci* naar de beschermde gebieden te voorkomen. In het VK is in 2015 een recordaantal onderscheppingen geweest van *B. tabaci* op pot- en perkplanten uit Nederland^[1]. Inmiddels gelden strenge eisen voor de export naar het VK, waarbij zowel planten als de productielocatie vrij van *B. tabaci* moet zijn op het moment van levering^[2]. Dit heeft grote gevolgen voor de Nederlandse siertelers.

Voor de bestrijding van wittevlieg in de teeltfase worden verschillende maatregelen toegepast. Er is een reeks van biologische bestrijders zoals sluipwesp,

roofkevers, roofwantsen en schimmelproducten commercieel beschikbaar. Daarnaast worden gele vangplaten en insectengaas toegepast en tot slot zijn er verschillende chemische middelen toegelaten. Met de beschikbare maatregelen kan echter niet worden gegarandeerd dat het eindproduct vrij is van *B. tabaci*. In het project Phytotec is daarom onderzocht welke na-oogstmethoden wittevlieg op siergewassen kunnen doden. Op basis van een uitgebreide inventarisatie werden drie technieken geselecteerd voor nader onderzoek: CATT, de toepassing van koud plasma, en het gebruik van etherische oliën. Bij de ontwikkeling van een effectieve methode is naast het effect op de plaag vanzelfsprekend ook de afwezigheid van fytoxische effecten op het product van belang.

CATT

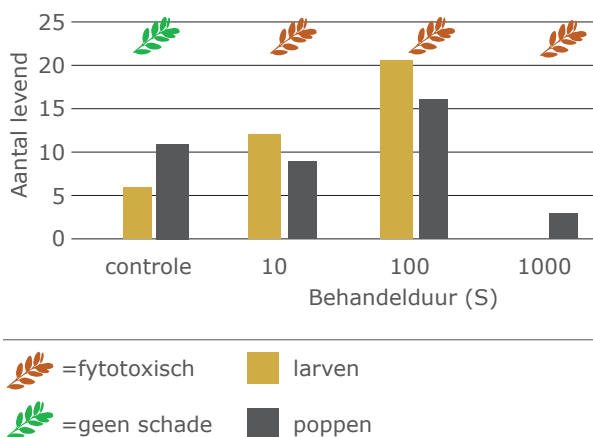
CATT-technologie combineert hoge temperaturen met Controlled Atmosphere (CA, gewoonlijk verhoogde CO₂ en verlaagde O₂ gehalten t.o.v. normale lucht), om plantaardige verse producten vrij te maken van niet gewenste organismen zoals insecten, mijten of nematoden. In Phytotec werd een reeks CATT-recepten getest op wittevlieg op Poinsettia. De resultaten gaven een indicatie dat deze effect kunnen hebben op de wittevlieg, hoewel geen enkel recept een volledige doding van larven, poppen en vliegen gaf. Zowel een verhoogde concentratie CO₂ als een verlaagde concentratie O₂ gaven echter veel schade aan Poinsettia. Zo leidde een licht verhoogd CO₂-gehalte al snel tot hangend blad, bladval en bloemschade. De kans op een effectieve, generieke CATT-behandeling zonder ongewenste neveneffecten was dan ook onvoldoende om deze techniek voor potplanten verder te ontwikkelen.

Koud plasma

Plasma is een vorm van geïoniseerd gas. De vrije elektrische ladingen in het gas, bestaande uit elektronen en ionen, maken het gas geladen en daardoor sterk reactief. Als de temperatuur van het gas rondom kamertemperatuur ligt (bij 1 atmosfeer drukniveau), wordt het "koud plasma" genoemd. Koud plasma heeft potentie als fyto-sanitaire techniek vanwege een aantal gunstige eigenschappen: behandeling is mogelijk bij lage temperaturen, laat geen residu achter en kan zonder oplosmiddel worden uitgevoerd. De actieve lading van het gas kan een sterke antimicrobiële werking hebben. Daarom zien we plasma nu op verschillende plaatsen zijn intrede doen, onder andere om water te zuiveren of te ontsmetten.



Koud plasma kan ook effect hebben op insecten. Daarom is in Phytotec een experiment gedaan waarbij larven en poppen van wittevlies werden behandeld. Helaas trad pas bij een behandelingsduur van 1000 seconden enig effect op, terwijl de bladeren – van in dit geval tomaat – al bij een behandeling van 10 seconden geel kleurden. De kans lijkt daarmee bijzonder klein dat koud plasma voor wittevlies veilig op levende planten kan worden toegepast.



Figuur 1| Gemiddelde overleving van larven en poppen van *B. tabaci* en kleur van het tomatenblad zes dagen na behandeling met koud plasma. Tomatenbladeren met larven en poppen van wittevlies *B. tabaci* werden gedurende 10, 100 of 1000 seconden blootgesteld aan koud plasma. Na zes dagen werd de overleving van wittevlies en de kwaliteit van het tomatenblad bepaald. Pas bij een behandelingsduur van 1000 seconden was er een effect zichtbaar op wittevlies, maar al bij 10 seconden had het blad van de behandeling te lijden. Het aantal overlevende wittevliegen bij de controlebehandeling, 10 s en 100 s is niet significant verschillend.

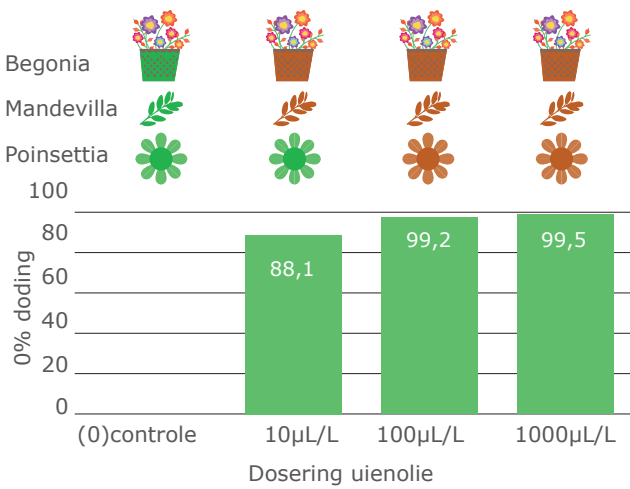
Etherische oliën

In de literatuur worden goede resultaten beschreven met het gebruik van etherische oliën^[3,4], maar veel van deze studies zijn alleen op volwassen exemplaren *B. tabaci* uitgevoerd. Een waarschijnlijke reden daarvoor is dat het bijzonder moeilijk is om bij de niet-volwassen stadia vast te stellen of ze levend of dood zijn. Maatregelen om plantmateriaal vrij van *B. tabaci* te krijgen, zijn echter alleen van waarde als ze ook werken op eieren, larven en poppen. Daarom is in Phytotec eerst een methode ontwikkeld om per ontwikkelingsstadium van wittevlies goed te kunnen bepalen of de dieren levend of dood zijn (zie kader).



Effectiviteit. Van plantaardige etherische oliën (essential oils) wordt verondersteld dat ze bij gebruik weinig risico opleveren voor mens en milieu, hoewel er

voor de toepassing als gewasbeschermingsmiddel wel toelating moet zijn. Ze worden van oudsher gebruikt als middel tegen insecten en schimmels maar toch is er weinig bekend over de werkelijke effectiviteit en zijn ook nevenwerkingen (zoals fytoxiciteit) beperkt onderzocht. In Phytotec is de werkzaamheid van verschillende etherische oliën op wittevlies onderzocht. Er is daarbij – na een bredere aanvangsscreening – gewerkt met etherische oliën die een basisregistratie in de EU hebben vanuit de gedachte dat de route van goede proefresultaten naar een in de praktijk toepasbare oplossing daarmee bekort zou worden. In 2018 zijn met de ontwikkelde snelle toetsmethode (zie kader) diverse screeningsproeven gedaan. Hierbij werd Mandevilla-blad op agar gebruikt, waarbij met kleine aantallen insecten een groot aantal recepten kon worden getest. Er is gewerkt met eieren, poppen en volwassen vliegen. Getoetst werden citronellaolie, kruidnagelolie, groene muntolie, uienolie en sinaasappelolie, in concentraties variërend van 10 tot 300 µL vloeistof per L lucht. In deze serie proeven lieten uienolie en sinaasappelolie de beste resultaten zien. In 2019 is daarom verder op uienolie en sinaasappelolie ingezet; de proefmethodiek is daarbij zo aangepast dat op alle ontwikkelingsstadia tegelijkertijd getoetst kon worden. In deze serie proeven bleek uienolie zowel effectiever als minder nadelig voor de bladkwaliteit. Doseringen met de hoogste effectiviteit (95-100%) waren 50 en 100 µL per L lucht maar ook 10 µL uienolie per liter lucht gaf al hoge doding van vliegen en jonge larven; voor poppen was de werking bij die laagste dosering echter gering. Op basis van deze resultaten is eind 2019 opgeschaald naar grotere units met complete, met een wittevliegpopulatie bezette, Mandevilla-planten. In deze proef werd voor 50 en 100 µL/L lucht uienolie 99,2-99,5% werking gevonden (Figuur 2).

Productkwaliteit. In aanvulling op de effectiviteitsproeven is daarom gekeken naar de fytoxische effecten van uienolie op Poinsettia, Mandevilla en Begonia. Daarbij is het effect een behandeling van 4 uur met 10, 50 en 100 µL per L lucht onderzocht, de doseringen die als meest perspectiefvol uit het screeningstraject waren gekomen. Na de behandeling bleek er al na één dag in de uitstalruimte schade zichtbaar te zijn voor een aantal behandelingen. Na 7 dagen is de schade duidelijker te zien. Zelfs de laagste concentratie uienolie (10 µL per L lucht) geeft al schade aan de Begonia en Mandevilla. Alleen Poinsettia lijkt niet te lijden onder deze dosering (figuur 2). De concentraties 50 en 100 µL /L lucht zijn voor alle planten te hoog en gaven veel schade.



Figuur 2 | Effect van damp van uienolie op een gemengde populatie *B. tabaci* op Mandevilla-planten en productkwaliteit van Begonia, Mandevilla en Poinsettia

 = fytotoxisch
 = geen schade



C 0 10 50 100



C 0 10 50 100



C 0 10 50 100



C 0 10 50 100

Figuur 3 | Effect van damp van uienolie (4 uur blootstelling, diverse concentraties) na 7 dagen uitstalleven. A. Begonia, B. Mandevilla, C Poinsettia (geel), D Poinsettia (roze). Per foto van links naar rechts: controle (C), 0, 10, 50 en 100 µl/l uienolie.

Ontwikkeling van een betrouwbare toetsmethode

Eén van de praktische moeilijkheden bij het screenen van bestrijdingsmaatregelen is dat aan larven en poppen van *B. tabaci* niet of zeer moeilijk zichtbaar is of ze dood of levend zijn. Kenmerkend voor actieve exemplaren is echter de productie van honingdauw. Daarom is een techniek ontwikkeld waarmee de honingdauwproductie kan worden gekwantificeerd.

Het principe is, dat honingdauwdruppels op papier worden opgevangen en vervolgens zichtbaar gemaakt met een kleurstof. Uit vergelijkingen met een groot aantal materialen en verschillende kleurstoffen bleek dat wit filtreerpapier het meest geschikt is om de honingdauw op te vangen. De druppels kunnen hierop goed zichtbaar worden gemaakt met ninhydrine, een reagens dat in forensisch onderzoek gebruikt wordt voor het zichtbaar maken van vingerafdrukken op papier. In de volgende stap werd een algoritme ontwikkeld waarmee door geautomatiseerde beeldanalyse de hoeveelheid honingdauw wordt bepaald. In de laatste ontwikkelingsstap werd gemeten of de methode werkt bij *B. tabaci* op Mandevilla-blad. Daaruit bleek dat er een goede relatie is tussen het aantal larven en de gemeten hoeveelheid honingdauw. Hiermee is een snelle methode beschikbaar die in screeningsproeven ingezet kan worden.

Conclusie

Van de verschillende organismen die in het project Phytotec zijn getest in CATT-proeven, reageerde wittevlug het minst op de behandelingen. Daarbij komt, dat de groeiende planten juist zeer sterk reageren op afwijkende O₂ en CO₂-concentraties. Bij de toepassing van etherische oliën speelt een vergelijkbaar probleem voor de eieren, larven en poppen van wittevlug. Waar de volwassen vliegen relatief eenvoudig zijn te doden, vragen de jongere ontwikkelingsstadia om zwaar geschut. Een hogere concentratie etherische olie leidt tot een betere bestrijding maar heeft ook een onacceptabel effect op de productkwaliteit. Hoewel het zeer brede palet aan etherische oliën niet uitputtend is getest, mag op basis van de beschikbare literatuur en de serie uitgevoerde proeven verondersteld worden dat het perspectief op een effectieve én veilige behandeling gering is. Zowel bij het toepassen van CATT als bij de inzet van etherische oliën zijn er geen aanwijzingen dat effectieve insectenbestrijding mogelijk is zonder de productkwaliteit te benadelen. Ook een combinatie van CATT en een etherische olie biedt op basis van deze resultaten weinig perspectief.

Ook de toepassing van het nog zeer experimentele koud plasma geeft weinig hoop: bestrijding van wittevlug trad pas op bij een toepassingsduur van ruim een kwartier, 100 keer langer dan de 10 seconden waarbij schade aan de planten ontstond. Ook een uitgebreide inventarisatie van alternatieve niet-chemische behandelingen leverde geen kansrijke technieken op.

In dit project is een methode ontwikkeld om op efficiënte wijze de mortaliteit van larven van *B. tabaci* te bepalen. Daarmee is er een instrument beschikbaar om in toekomstig onderzoek op efficiënte wijze bestrijdingsmaatregelen te toetsen.



KWALITEITS-CONTROLE-BUREAU



Dit project ontvangt financiële steun van de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen. Binnen de Topsector werken bedrijfsleven, kennisinstellingen en de overheid samen aan innovaties op het gebied van duurzame productie van gezond en veilig voedsel en de ontwikkeling van een gezonde, groene leefomgeving.

Auteurs

H. Huiting
H. Helsen
J. Verschoor
E. Hogeveen
A. Beniers

Wageningen University & Research | 2020

Referenties

1. De Hoop, B., M. Jansen, and C. Jilesen (2015) Tabakswittevlieg (*Bemisia tabaci*) in kasteeltierplanten: meer problemen meer regulering. *Gewasbescherming* 46, 181-189.
2. NVWA (2019) Landenoverzicht exporteisen Sierteelt - Verenigd Koninkrijk, 58 pp.
3. Kim, S., S. Chae, H. Youn, S. Yeon, and Y. Ahn (2011) Contact and fumigant toxicity of plant essential oils and efficacy of spray formulations containing the oils against B- and Q-biotypes of *Bemisia tabaci*. *Pest Management Science* 67, 1093-1099.
4. Choi, Y., and G. Kim (2004) Insecticidal activity of spearmint oil against *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci* adults. *Korean Journal of Applied Entomology* 43, 323-328.

