



CATT-behandeling tegen trips in chrysant

Project Phytotec | WUR | september 2020



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Inleiding

De aanwezigheid van trips in chrysant kan een obstakel zijn in het handelskanaal. In het project Phytotec is onderzoek gedaan aan een na-oogstbehandeling tegen trips in snijchrysant, als aanvulling op een geïntegreerde beheersingsstrategie in de teelt. Er werd een CATT-behandeling (Controlled Atmosphere Temperature Treatment) ontwikkeld waarbij de chrysanten na de oogst worden blootgesteld aan een hoge temperatuur en lucht met een hoog CO₂ gehalte. Hiermee kan 99% van de trips worden gedood, zonder schade aan de chrysanten.

Achtergrond

Voor diverse exportmarkten is de aanwezigheid van trips in chrysant een obstakel, omdat voor deze markten een nultolerantie geldt bij inspectie. In chrysant (en breder in de sierteelt) komen verschillende soorten trips voor waarvan de californische trips (*Frankliniella occidentalis*) de belangrijkste is; deze soort kan zich snel vermeerderen en vertoont in veel gevallen resistentie tegen meerdere gewasbeschermingsmiddelen. Door de hoge reproductiesnelheid kunnen tripspopulaties zich in een kasteelt explosief ontwikkelen. Voor een effectieve beheersing is een combinatie van maatregelen nodig, waarbij schoon uitgangsmateriaal, schoon werken, monitoren, en toepassing van chemische en biologische beheersingsmaatregelen geïntegreerd worden. Maar ook bij een optimale bestrijding kan niet worden uitgesloten dat er trips in het eindproduct voorkomt. Een effectieve na-oogstbehandeling kan in dergelijke gevallen bijdragen aan het behouden van markttoegang. Idealiter geeft zo'n na-oogstbehandeling gegarandeerd 100% doding van de aanwezige trips. Een dergelijke behandeling kan dan internationaal worden voorgedragen voor erkenning als enkelvoudige quarantainebehandeling. Een behandeling waarvan de effectiviteit 100% benadert, maar die niet als quarantainemaatregel erkend is, kan als onderdeel van een ketenaanpak toch een grote bijdrage leveren aan de fytosanitaire zekerheid. Uiteraard is behoud van productkwaliteit in alle gevallen een voorwaarde.

Figuur 1 | Proefopstelling om CATT-condities te testen op snijchrysant en trips.

Levenscyclus trips

In chrysant is de californische trips (*Frankliniella occidentalis*) de belangrijkste tripssoort. De volwassen insecten zijn klein (1 à 1,5 mm lang) en vaak moeilijk zichtbaar. Ze leven op bladeren en in bloemen waar ze parenchymcellen leegzuigen en stuifmeel eten. Schade is vaak cosmetisch (verkleuring) maar er kunnen ook vergroeiingen en groeivertraging optreden. De californische trips is daarnaast een belangrijke vector van het tomatenbronsvlekkenvirus.

Per teeltseizoen kunnen zich in glasteelten vele generaties ontwikkelen. Een tripsvrouwkje kan 100-200 eieren in het blad leggen, die binnen een paar dagen uitkomen. De zeer beweeglijke larven hebben een vergelijkbare levenswijze als de volwassen dieren en veroorzaken vergelijkbare schade. Larven kunnen na een week volgroeid zijn. De meeste laten zich dan op de grond vallen om te verpoppen, hoewel bij chrysant ook een deel in de bloem verpopt. Tussen 25 en 30 °C kan de hele levenscyclus in 10 tot 15 dagen voltooid zijn.

CATT: van brede screening naar een effectief en veilig recept

CATT-technologie combineert hoge temperaturen met Controlled Atmosphere, om plantaardige verse producten vrij te maken van niet gewenste levende organismen zoals insecten, mijten of nematoden. Een CATT-recept is een combinatie van gassenstelling (CO₂, O₂), temperatuur en behandelduur (uren tot dagen), waarbij de variabelen zodanig gekozen zijn dat de plaag wordt gedood, zonder dat het behandelde product beschadigd raakt. Omdat het aantal mogelijke combinaties van gas, temperatuur en behandelduur oneindig groot is, werd het onderzoek met trips op chrysant getrapd uitgevoerd.



Om een eerste indicatie te krijgen van effecten op de productkwaliteit is in 2016 een breed sortiment chrysanten behandeld volgens twee CATT-recepten (6 uur en 40 °C en 24 uur en 38 °C). Na behandeling is het vaasleven bepaald door FloraHolland. Bij de 24-uursbehandeling werd veel schade aan de chrysanten gezien, met grote verschillen tussen de cultivars, maar bij een behandelduur van 6 uur trad vrijwel geen kwaliteitsverlies op. Dit gaf voldoende perspectief om de CATT-behandeling voor trips verder te onderzoeken. Omdat het niet mogelijk is om met trips in chrysantenbloemen efficiënt grote aantallen verschillende behandelingen te testen, werd in de volgende fase een testmethode met trips op sperziebonen gebruikt. Daarbij konden de insecten op eenvoudige wijze individueel worden geteld, en konden kleine verschillen in behandelcondities worden geëvalueerd, wat essentieel was voor het proces van optimalisatie. Met dit modelsysteem werd een lange reeks recepten onderzocht, waarbij werd gevarieerd met behandelduur (tussen 6 en 24 uur), temperatuur en gassenstelling (concentratie CO₂, O₂). Vanuit de klankbordgroep werd aangedrongen op een zo kort mogelijke behandeling om deze zo eenvoudig mogelijk in de huidige logistiek in te kunnen passen. In deze proeven gaf een behandelduur van 8 uur bij een temperatuur tussen 38 °C en 40 °C het beste effect op trips. Bij aanvullende proeven met chrysant in 2017 bleek dat een behandeltemperatuur van 40 °C bij sommige cultivars tot kwaliteitsproblemen leidde. Een hoger percentage zuurstof in het mengsel (≥ 20 i.p.v. 10%) kwam de kwaliteit ten goede, terwijl wijziging van het kooldioxidegehalte (50, 60 of 70%) niet veel invloed had. Uiteindelijk bleek een behandeling bij 38,5 °C gedurende 8 uur met een hoog O₂- en CO₂-gehalte de beste resultaten te geven.

De methode is opgeschaald in een experiment met chrysantenbloemen met een mix van eieren, larven, poppen en volwassen trips. Bij bemonstering kort na behandeling werden op de chrysanten 99,8% minder levende larven en volwassen trips gevonden (Tabel 1). Om ook het effect op eieren te meten werden de chrysanten een week na behandeling nogmaals bemonsterd. De aanwezigheid van levende jonge larven in dat monster wijst op de overleving van enkele eieren tijdens de behandeling. In totaal kon met deze behandeling 98,8% van de eieren, larven, poppen en volwassenen worden gedood, bij behandeling van enkele duizenden insecten. De productkwaliteit van snijchrysanten bleef bij deze condities goed op niveau, zoals bleek na transportsimulatie en een periode van uitstalleven.

Tabel 1 | Aantal levende trips in chrysantenbloemen (larven en volwassen dieren) na CATT-behandeling (38,5 °C gedurende 8 uur en hoog O₂ en CO₂-gehalte).

	CATT	controle	effect
binnen 48 uur	2	1065	99,8%
na 1 week	22	881	97,5%
totaal	24	1946	98,8%

CATT of HS-CATT?

HS-CATT (High-speed CATT) is een in de VS ontwikkelde CATT-techniek, waarbij in veel kortere tijd de eindcondities gehaald worden. Dit vergt echter uniforme hoge luchtstroomsnelheden langs het product om snelle uniforme opwarming te realiseren. Dit is technisch uitdagender, maar zou de behandel tijd kunnen verkorten, en misschien ook de effectiviteit van de behandeling nog kunnen verhogen.

Toen in 2018 in Wageningen een kleine HS-CATT behandelunit beschikbaar kwam is hiermee een vergelijking opgestart van verschillende recepten voor trips in chrysant. Behandeling met een gassenstelling zoals die was ontwikkeld voor de standaard CATT methode, in combinatie met het kortere HS-CATT temperatuurregime, was even effectief als de beste standaard CATT methode. Ook de productkwaliteit werd niet beïnvloed. De behandelduur kan met HS-CATT dus in potentie worden verkort, maar dit vraagt wel aanvullend onderzoek, zeker ook om de effectiviteit op praktijkschaal te bevestigen. Voor toepassing in de praktijk is standaard CATT op dit moment geschikter dan HS-CATT: met deze techniek is de meeste ervaring opgedaan, inclusief proeven op praktijkschaal. Ook is standaard CATT technisch makkelijker uitvoerbaar met de huidige praktijkinstallaties.

4 jaar onderzoek – een proces van verkennen en afstrepen

In Phytotec zijn, naast CATT, verschillende andere na-oogstbehandelingen voor trips onderzocht.

Plasma is een vorm van geïoniseerd gas. Bij de **koud-plasma**-methode worden inerte gassen met een elektriciteitsbron geladen. Koud plasma reageert met oppervlakken waarmee het in aanraking komt. De actieve lading van het gas kan een sterke antimicrobiële werking hebben en zou ook een dodende werking op trips kunnen hebben. De eigenschappen van koud plasma zijn o.a. afhankelijk van de gebruikte gassamenstelling. Zo bevat koud plasma bij aanwezigheid van zuurstof de nodige ozon, wat nadelig kan zijn voor levend plantaardig materiaal. Ook een (nadelige) reactie met het chrysantenproduct is daardoor mogelijk.

In 2017 is het effect van koud plasma uit stikstof getest op trips. In die proeven had de hoogste geteste dosering slechts een gering effect, terwijl er al wel fytotoxische effecten op de bladeren zichtbaar waren. Een bijkomend praktisch probleem was het beperkte doordringend vermogen, waardoor een relatief lange behandeltijd nodig zou zijn om trips in de complexe structuur van chrysantenbloemen te raken. Op dat moment werd in andere technieken meer perspectief gezien en werd deze techniek niet verder onderzocht.

Gammastraling wordt op veel plaatsen gebruikt om voedingsproducten te ontsmetten. Wereldwijd is er veel onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van toepassing van gammastraling in na-oogstketens. Aangetoond is dat californische trips effectief wordt bestreden bij doorstraling met 400 Gy^[1]. Na een verkennende proef in november 2018 is ervoor gekozen deze techniek niet verder te verkennen. Andere technieken gaven op dat moment betere perspectieven, maar ook ligt de maatschappelijke acceptatie van doorstraling in Europa anders dan in bijvoorbeeld de VS.

Deze afweging – en mogelijke perspectieven – zijn vervat in een notitie over gammastraling^[2].

Etherische olie is een uit plantmateriaal gewonnen mengsel van vluchtige, aromatische moleculen dat kenmerkend is voor de geur van de plant waaruit ze worden gewonnen. Etherische oliën kunnen een toxische werking hebben tegen plaaginsecten, maar kunnen ook schadelijk zijn voor productkwaliteit. Elke etherische olie is een enigszins variabel mengsel van stoffen en daarom is het lastig vast te stellen aan welke stof (of combinatie van stoffen) de eventuele werking kan worden toegeschreven.

In 2017 en 2018 is in een serie proeven gekeken naar het gedrags- en mortaliteitseffect van etherische oliën op trips, bij 26°C en bij 40°C. Gebruikt werden rozemarijnolie, sinaasappelolie, uienolie, pepermuntolie, groene muntolie en citroengrasolie. Alle oliën hadden enige dodende werking op trips, maar de snelste werking trad op bij sinaasappelolie. In vervolg hierop werd het effect van sinaasappelolie bij kamertemperatuur verder onderzocht. In deze proef werd 23 en 49% doding van volwassen trips gehaald bij een dosering sinaasappelolie van 100 en 300 µL vloeistof per L lucht en 4 uur behandeltijd.

Een combinatie van CATT met toevoeging van 75 of 300 µL/L lucht kruidnagelolie, sinaasappelolie, uienolie, groene muntolie en citroengrasolie liet een beperkte toegevoegd effect van de oliën op trips zien. Er was echter ook een aanmerkelijke invloed op de productkwaliteit. Ook werden praktische inpassing en registratievereisten als aanvullend obstakel gezien. Alles in aanmerking genomen is op dat moment het spoor van inzetten of toevoegen van etherische oliën tegen trips in chrysanten verlaten.



Figuur 2 | Proefopstelling om het effect van verpakking op de indringing van warmte te bepalen.

Conclusies en aanbevelingen

Het ontwikkelde CATT-recept geeft een vrijwel volledige (98,8-99,8%) doding van trips, zonder dat de productkwaliteit van de chrysanten beïnvloed wordt. Dit CATT-recept kan nu als uitgangspunt dienen voor inpassing in de praktijk. In Phytotec is een aantal implementatieproeven op praktijkschaal gedaan. Daaruit kwamen enkele logistieke aandachtspunten naar voren.

- Als een behandeling nodig is, verdient het aanbeveling om direct na de oogst te behandelen, vóór het product wordt gekoeld. Bij een gekoelde partij kost het meer tijd en energie om de gewenste condities te behalen dan bij een partij die nog op kasttemperatuur is.
- Behandelen zonder of met beperkte verpakking verdient de voorkeur: uit de praktijkproeven is duidelijk geworden dat het bij een verpakte partij veel lastiger is om overal in de partij de gewenste condities te behalen dan wanneer de bloemen in een open doos of zelfs zonder sleeve behandeld worden; een situatie die overigens ook geldt voor een behandeling met chemische middelen. Chrysanten moeten dus worden aangeboden op een manier dat het complete product snel op temperatuur kan komen. Behandeling in emmers is ook een optie; in de praktijkproeven werd geen verschil gevonden tussen behandeling in emmers en open, half gevulde dozen.

Een behandeling kort na het snijden voorkomt extra werk van uitpakken en opnieuw inpakken, maar wanneer chrysanten in een oogstlijn in hoezen en dozen worden verpakt zal dat niet altijd mogelijk zijn, zeker als de bloemen ook nog naar een behandellocatie moeten worden vervoerd. Aanbevolen wordt om op praktijkschaal verdere ervaring op te doen met de logistiek rond de CATT-behandelingen. Met trips bezette probleempartijen bieden daarbij de kans om met betrekkelijk weinig financiële risico's testen te doen. Op termijn biedt HS-CATT de mogelijkheid om de behandeltijd te verkorten. Een praktisch werkend HS-CATT-recept zou echter nog aanvullend onderzoek vragen, o.a. rondom opschaling. Met de huidige praktijkinstallaties is het HS-CATT-recept niet uitvoerbaar.





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. Koo, H.-N., S.-H. Yun, H.-J. Kim, H.K. Kim, and G.-H. Kim (2017) X-ray Irradiation Control of *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella intonsa* (Thysanoptera: Thripidae) in the Exportation of Freshly Cut Lily Flowers. *Journal of Economic Entomology* 110, 416-420.
2. Helsen, H., Hogeveen, E., Rozen, K. van, Verschoor, J., en Vijn, M. (2019). Doorstralen van verse tuinbouwproducten. 4 pp.

