



Geïntegreerde bestrijding van *Echinothrips americanus* in de sierteelt

Juliette Pijnakker, Pierre Ramakers, Ada Leman en Jael Stelma



© 2010 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1,
: 2665 MV Bleiswijk
Tel. : 0317 - 485606
Fax : 010 - 5225193
E-mail : info@wur.nl
Internet : www.wur.nl

Inhoudsopgave

Probleembeschrijving en doelstelling		5
1	<i>Echinothrips americanus</i>	7
1.1	Inleiding	7
1.2	Herkenning en biologie	7
1.3	Verspreiding	9
1.4	Schade	9
1.5	Bestrijding	11
1.5.1	Preventie	11
1.5.2	Chemische bestrijding	11
1.5.3	Natuurlijke vijanden	11
1.5.3.1	De rooftrips <i>Franklinothrips vespiformis</i>	11
1.5.3.2	De bloemwants <i>Orius laevigatus</i>	13
2	Test van predatoren	15
2.1	Inleiding	15
2.2	Roofmijten	15
2.2.1	Materiaal en methode	15
2.2.2	Resultaten	16
2.3	Roof-insecten (<i>Franklinothrips vespiformis</i> en <i>Orius laevigatus</i>)	17
2.3.1	Materiaal en methode	17
2.3.2	Resultaten	18
2.4	Praktijkproef op roos, gerbera en potanthurium	19
2.4.1	Roos	19
2.4.1.1	Materiaal en methode	19
2.4.1.2	Waarnemingen	21
2.4.1.3	Resultaten	21
2.4.2	Gerbera	22
2.4.2.1	Materiaal en methode	22
2.4.2.2	Resultaten	25
2.4.3	Potanthurium	26
3	Chemische bestrijding	29
3.1	Inleiding	29
3.2	Materiaal en methode	29
3.2.1	Proefopzet	29
3.2.2	Waarnemingen	30
3.3	Resultaten	31

4	Test van insectenpathogenen	33
	4.1 Inleiding	33
	4.2 Laboratoriumproef met aaltjes	33
	4.3 Laboratoriumobservatie met schimmel	34
	4.4 Kooiproef op paprikaplanten	34
	4.5 Kooiproef op rozenplanten	35
5	Conclusies & aanbevelingen	39
6	Literatuur	41

Probleembeschrijving en doelstelling

Echinothrips americanus is geen nieuwe plaag voor de Nederlandse glastuinbouw. Ze komt al sinds 1993 voor. De laatste jaren neemt het probleem in de sierteelt echter toe, vaak als gevolg van de groeiende toepassing van geïntegreerde bestrijding. Met name in roos, gerbera, bouvardia en potplanten wordt schade door *Echinothrips* gemeld. Bij die laatste wordt al gauw de sierwaarde van de plant verminderd.

De roofmijten die worden ingezet tegen andere tripsen (californische trips, tabakstrips), zijn tegen deze trips niet effectief. Voor de bestrijding van *Echinothrips* gebruikt men momenteel chemische middelen, vooral abamectine (Vertimec) en spinosad (Conserve). Deze middelen zijn zeer effectief, maar staan de verdere ontwikkeling van geïntegreerde plaagbestrijding in de weg. Om deze reden is er een onderzoek gestart naar nieuwe bestrijdingsmethoden die compatibel zijn met natuurlijke vijanden.

Dit project bestond uit:

- Literatuurstudie
- Testen insectenpathogene schimmels en aaltjes
- Testen bladbewonende predatoren
- Testen chemische middelen met korte nawerking
- Praktijkproeven

1 *Echinothrips americanus*

1.1 Inleiding

Echinothrips hoort bij de onderfamilie van de Thripinae (familie Thripidae, suborde Terebrantia). Er zijn 8 *Echinothrips*-soorten beschreven, waarvan *Echinothrips americanus* Morgan economisch de belangrijkste is (Mound & Kibby, 1998). Het geslacht *Echinothrips* komt van oorsprong alleen in Amerika voor. *Echinothrips americanus* is de enige soort van dit geslacht die zich wereldwijd heeft verspreid.

1.2 Herkenning en biologie

De vrouwtjes zijn 1,6 mm lang en de mannetjes 1,3 mm. Ze zijn donkerbruin tot zwart, en licht gepantserd (Figuur 1.). Kop en nekschild vertonen een netstructuur. De antennes hebben 8 segmenten, waarvan de twee eerste donkerbruin zijn. Verwarring is mogelijk met andere donkere tripssoorten: gestreepte kastrips (*Heliothrips haemorrhoidalis*), zwarte kastrips (*Hercinothrips femoralis*), graantripsen (*Limothrips* spp.), zebratrips (*Parthenothrips dracaenae*) of rozetrips (*Thrips fuscipennis*).



Figuur 1. Volwassen *Echinothrips americanus*

Kenmerkend voor *Echinothrips americanus* zijn de gele uiteinden van de poten, en de donkere vleugels met lichte aanzet ("schouders"). De prepopen en poppen (Figuur 2.) zijn te vinden op het gewas, niet in de grond of het substraat. Evenals de twee larvale stadia (Figuur 2.) zijn ze geelwit, maar met duidelijke vleugelaanleg. Zoals bij de meeste Terebrantia zijn de eieren zijn niervormig en wit, en worden ze afzonderlijk in het bladweefsel gelegd.

Gegevens van de levenscyclus van *Echinothrips americanus* zijn weergegeven in de Tabellen 1 en 2. Na 24 uur (bij 25 °C) begin het vrouwtjes haar eieren te leggen. Ze leeft 41 dagen, en legt in die periode tot 167 eieren. De voortplanting is van het type facultatieve arrhenotokie: uit onbevuchte eitjes ontstaan mannetjes (Karadjova, 2003).

Temperaturen boven 35 °C zijn schadelijk: de vrouwtjes leggen geen eieren meer, en de sterfte onder larven en poppen is hoog. Een temperatuur rond het vriespunt wordt slechts enkele uren verdragen. Overwintering is in ons klimaat dus niet mogelijk. Onder glas ontwikkelt zich jaarrond de ene generatie na de andere.



Figuur 2. *Echinothrips americanus*: eerste larvale stadium (links boven), tweede larvale stadium (rechts boven), prepop (links onder) en pop (rechts onder)

Tabel 1.: Invloed van temperatuur op ontwikkelingsduur (in dagen) van *Echinothrips americanus* (<http://ipm.ncsu.edu>; Oetting & Beshear, 1994)

Temperatuur	30 °C	25 °C	20 °C	15 °C
Incubatie eieren	5,8	-	15	15,5
Cyclus ei-ei	11	15	34	34

Tabel 2.: Ontwikkelingsduur (in dagen) van *Echinothrips americanus* op verschillende waardplanten bij een dagtemperatuur van 23 °C (14 uur) en een nachttemperatuur van 19 °C (10 uur) (Opit, 1997)

Ontwikkelingsduur (dagen)	Komkommer	Paprika
Ei	15,6	15
Larf 1	3,6	6
Larf 2	2,1	5,5
Prepop + pop	5,2	5,2
Totaal	26,5	31,7

Bladtripsen zoals *Echinothrips* worden vaak geruime tijd over het hoofd gezien, omdat ze zich voornamelijk op oude bladeren onder in het gewas ophouden. De volwassen exemplaren vliegen weinig en worden daardoor pas laat op de vangplaten gesignaleerd.

1.3 Verspreiding

Echinothrips americanus werd het eerst beschreven in 1913 in het zuidoosten van de Verenigde Staten. In dat klimaat kan ze buiten overwinteren, b.v. op onkruiden in bossen. Latere meldingen betreffen Californië in 1913, Bermuda in 1927, Mexico in 1973, Hawaii in 1981. In Europa werd enkele individuen voor het eerst in 1989 in Engeland gesignaleerd. Massaal optreden in kassen werd gerapporteerd in 1993 in Nederland op *Syngonium* en *Homalomena*, in 1995 in Denemarken, Engeland (op planten uit Nederland) en België, en in 1996 in Frankrijk. Inmiddels zijn er meldingen uit de meeste Europese landen. *Echinothrips americanus* is zeer polyfaag (Tabel 3.), met een voorkeur voor Araceae en Balsaminaceae. Ze voedt zich aan zowel de onder- als de bovenkant van het blad, en zit vaak langs de grotere bladnerven.

Tabel 3.: Waardplanten voor *Echinothrips americanus* (Oetting et al., 1993; Vierbergen, 1998, 2006; Collins, 1998; Scarpelli & Bosio, 1999; Karadjova et al., 2003)

<i>Acalypha</i> sp.	<i>Coffea arabica</i>	<i>Hibiscus rosa chinensis</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Adicea</i> sp.	<i>Cordyline fruticosa</i>	<i>Homalonema</i> sp.	<i>Passiflora</i> sp.
<i>Anthurium scherzeianum</i>	<i>Cryptocoryne</i> sp.	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>
<i>Asparagus</i> spp.	<i>Cucumis sativus</i>	<i>Impatiens</i> spp.	<i>Philodendron</i> sp.
<i>Betula pubescens</i>	<i>Dendranthema</i> sp.	<i>Ludwigia</i> sp.	<i>Polymnia</i> sp.
<i>Bletilla</i> sp.	<i>Desmodium</i> sp.	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Psidium guajava</i>
<i>Bambusa</i> sp.	<i>Dieffenbachia maculata</i>	<i>Magnolia grandiflorum</i>	<i>Schefflera arborescens</i>
<i>Brassaia actinophylla</i>	<i>Dracaena</i> sp.	<i>Medicago</i> sp.	<i>Spathiphyllum</i> sp.
<i>Capsicum annuum</i>	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	<i>Mimosa pudica</i>	<i>Syngonium</i> sp.
<i>Cardamine hirsuta</i>	<i>Fatsia</i> sp.	<i>Mirica pensylvanica</i>	<i>Trifolium</i> sp.
<i>Cassia</i> sp.	<i>Ficus benjamina</i>	<i>Monstera</i> sp.	<i>Veratrum viridae</i>

De verspreiding van plant naar plant en van kas naar kas is traag in vergelijking met de californische trips. Transport via luchtbewegingen, mensen en planten speelt een grotere rol in de verspreiding van de plaag.

1.4 Schade

Zowel de larven als de volwassenen veroorzaken zuigschade: gele (Figuur 3.), witte of zilverkleurige vlekjes (Figuren 4 en 5.) en misvorming van groeipunten. Als niet wordt ingegrepen, zal het blad tenslotte vergrijzen en verdrogen, en ontstaat voortijdige bladval. Er zijn geen virussen bekend die door *Echinothrips* worden overgedragen (Collins, 1998).



Figuur 3. Echinothrips op anthurium: vergeling en misvormde bladranden



Figuur 4. Echinothrips op roos: vergrijzing van bladeren



Figuur 5. Echinothrips op roos: aangetaste blad links, gezond blad rechts

1.5 Bestrijding

1.5.1 Preventie

Omdat de plaag zich langzaam verspreidt, zijn hygienische maatregelen effectief. Belangrijk is om het plantmateriaal goed te inspecteren bij aankomst, het gewas regelmatig te monitoren en de besmette planten te markeren.

1.5.2 Chemische bestrijding

Middels bespuitingen met gewasbeschermingsmiddelen zoals Vertimec en Conserve kan de schade beperkt worden gehouden. De middelen moeten 2 à 3 keer worden gespoten met een 7- daags interval. Om de insecten goed te raken is het toevoegen van een uitloeier aan te bevelen. Insecticiden met een werking tegen *Echinothrips* zijn opgesomd in Tabel 4. De moeilijkheid is dat deze middelen niet integreerbaar zijn met biologische bestrijding.

Tabel 4. Gewasbeschermingsmiddelen tegen *Echinothrips*

Synthetische middelen		Gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong	
Werkzame stof	Commerciële naam	Werkzame stof	Commerciële naam
deltamethrin	Decis EC	azadirachtin	Neem-Azal
imidacloprid	Admire	pyrethrinen + piperonylbutoxide	Spruzit
lufenuron	Match	abamectine	Vertimec
methiocarb	Mesurool	spinosad	Conserve

1.5.3 Natuurlijke vijanden

Bekend is dat de roofmijten *Amblyseius barkeri*, *Amblyseius cucumeris* en *Amblyseius swirskii*, die worden ingezet tegen “zachte” tripsen zoals californische trips en tabakstrips, tegen deze “leer-achtige” tripsen niet effectief zijn.

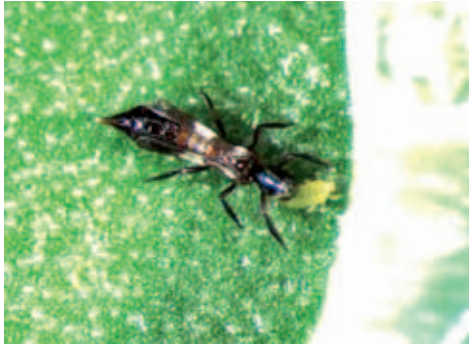
Roofwantsen en rooftripsen prederen wél op *Echinothrips*. In onderzoek van het voormalige Proefstation Naaldwijk bleek zowel de rooftrips *Franklinothrips vespiformis* als de roofwants *Orius laevigatus* effectief in paprika (Ramakers & Mulder, 2000).

1.5.3.1 De rooftrips *Franklinothrips vespiformis*

De rooftrips *Franklinothrips vespiformis* behoort tot de familie Aeolothripidae. Ze komt voor in tropische en subtropische gebieden. Ze werd voor het eerst beschreven in Australië en wordt nu gevonden in Centraal en Zuid-Amerika, het Caribische gebied, Afrika, Azië, Australië en het zuidelijk deel van de USA.

Ze wordt aangetroffen op o.a. bonen, citrus, aubergine en meloen.

Franklinothrips vespiformis is zwart van kleur met achter het borststuk een witte band op lichaam en vleugels. Dit roept de suggestie op van een wespetaille (“vespiformis”). Ze lijkt daardoor oppervlakkig op een mier (Figuur 6.), wat een zekere bescherming biedt tegen andere predatoren.



Figuur 6. Predatie van een trips-nimf door de rooftrips *Frankliniopsis vespiformis*

De vrouwtjes zijn 2,5 tot 3,0 mm groot. Aan de voorste poten hebben ze een uitgroei dat ze gebruiken om uit de cocon te komen en om hun prooi vast te houden. Mannetjes komen nauwelijks voor. Vrouwtjes hoeven niet te paren om zich te kunnen voortplanten. Ze zetten tot 170 eieren af in het blad, voornamelijk bij de nerf.

De rooftrips doorloopt twee larvestadia. Het eerste is wit, bijna doorzichtig, het tweede fel rood-oranje (Figuur 7.). Poppen zijn omhuld met een zijden cocon; ze zijn meestal te vinden langs een nerf aan de onderkant van het blad. De ontwikkeling van ei tot volwassen insect duurt 3½ week bij 25 °C en 80% RV. De volwassen rooftripsen kunnen tot 2 maanden leven. Ze zijn vooral actief bij temperaturen boven 18 °C. In de winter zijn ze minder actief, maar ze kennen geen echte rustperiode.



Figuur 7. Nimf van de *Frankliniopsis vespiformis*

F. vespiformis voedt zich uitsluitend met andere kleine geleedpotigen. Het is een generalistische predator, die een grote verscheidenheid aan prooi soorten aanvalt. De prooi wordt gevangen met de voorpoten en leeggezogen. Ook volwassen tripsen worden gegeten. Verder staan op het menu: kasspint (*Tetranychus urticae*) en diverse andere mijten, eieren, larven en poppen van wittevliegen, larven van de bladmineervlieg (*Liriomyza trifolii*), jonge bladluizen en stuifmeel.

In het verleden heeft PPO aangetoond dat deze rooftrips een effectieve bestrijder is van *Echinothrips* en orchideetrips (Pijnakker *et al.*, 2007). In binnenbeplantingen en tropische kassen wordt ze momenteel ingezet tegen de zebratrips (*Parthenothrips dracaena*), de gestreepte kastrips (*Heliothrips haemorrhoidalis*), de zwarte kastrips (*Hercinithrips femoralis*), *Thrips palmi*, de roodgestreepte trips (*Selenothrips rubrocinctus*), *Echinothrips* (*Echinothrips americanus*) en de orchideetrips (*Chaetanaphothrips orchidii*).

1.5.3.2 De bloemwants *Orius laevigatus*

De roofwants *Orius laevigatus* behoort tot de familie Anthocoridae of bloemwantsen. Het geslacht *Orius* werd door Wolff beschreven in 1811 en bevat ca. 70 soorten. *Orius laevigatus* is algemeen in het Middellandse Zeegebied en in het westen van Europa.

Zoals de meeste wantsen hebben ze een lange beweeglijke zuignuit (rostrum), die ze in rust tegen de onderkant van hun lichaam kunnen klappen. *Orius* gebruikt dit rostrum vooral om prooien aan te prikken en leeg te zuigen; daarnaast eet hij stuifmeel en plantensap. In kassen worden *Orius*-soorten sinds 1991 losgelaten ter bestrijding van (californische) trips. Ze voeden zich ook met bladluizen, wittevlagen, mijten en eieren van motten. De roofwants is een goede vlieger en kan zich sneller verspreiden dan roofmijten. De ontwikkelingsduur is echter langer en de kweekkosten zijn hoger.

Orius laevigatus ontwikkelt zich optimaal tussen 20 en 26 °C (Alauzet, 1994). Zijn ontwikkelingsduur is 27 dagen bij 20 °C en 18 dagen bij 25 °C. De volwassenen zijn donkerbruin tot zwart met rode ogen (Figuur 8.). Ze leven ca. 3-4 weken. De geslachten zijn te herkennen aan de punt van het achterlijf. Bij de vrouwtjes is die symmetrisch, met aan de onderzijde in het midden de schede waarin de legboor wordt teruggetrokken. De achterlijfspunt van het mannetjes is asymmetrisch. De vrouwtjes zijn ook iets groter (3 mm) dan de mannetjes (2,5 mm). Ze leggen in hun leven 120 à 150 eieren. De eerste worden 3-5 dagen na het paren afgezet. Ze worden individueel gelegd in een bladstelen of -nerven, vruchten en bloembladen. De eieren zijn kleurloos of wit en 0,4 mm x 0,13 mm groot. Alleen het ei-deksel is aan de buitenkant zichtbaar, het duidelijkst bij uitgekomen eieren waarbij het deksel opengeklapt is. De eieren komen bij 25 °C na 4 dagen uit, waarna 5 nimfale stadia worden doorlopen. De nimfen zijn eerst glazig en kleurloos, na enkele uren geel. Het tweede en derde nimfale stadia zijn geel tot oranje, en het vierde en vijfde stadia zijn bruin.



Figuur 8. Adult van *Orius laevigatus*

2 Test van predatoren

2.1 Inleiding

Telers introduceren geen natuurlijke vijanden tegen *Echinothrips*. Men neemt wel waar dat roofmijten, die geïntroduceerd werden tegen californische trips, zich ophouden in kolonies van *Echinothrips*. De vraag was in hoeverre deze roofmijten invloed hebben op de populatie-ontwikkeling van *Echinothrips*. *Orius laevigatus* en *Frankliniethrips vespiformis* werden getest zowel in een geforceerde proefopstelling (insectendichte kooi) als op praktijkbedrijven.

2.2 Roofmijten

2.2.1 Materiaal en methode

Roofmijten werden getest op paprikaplanten in kooien in 2010 van week 1 tot week 7 in een kas van 150 m² (Kassencomplex 702 van Wageningen UR Glastuinbouw). De verwarming werd ingesteld op een constante temperatuur van 20 °C. Een vernevelaar zorgde voor het handhaven van de luchtvochtigheid op 80%.

In week 1 werden twintig paprikaplanten cv. Spider geplaatst in een kweek van *Echinothrips* op rozen.

In week 4 werden de planten afzonderlijk in een insectendichte kooi geplaatst (Figuur 9.).



Figuur 9. Proefopzet

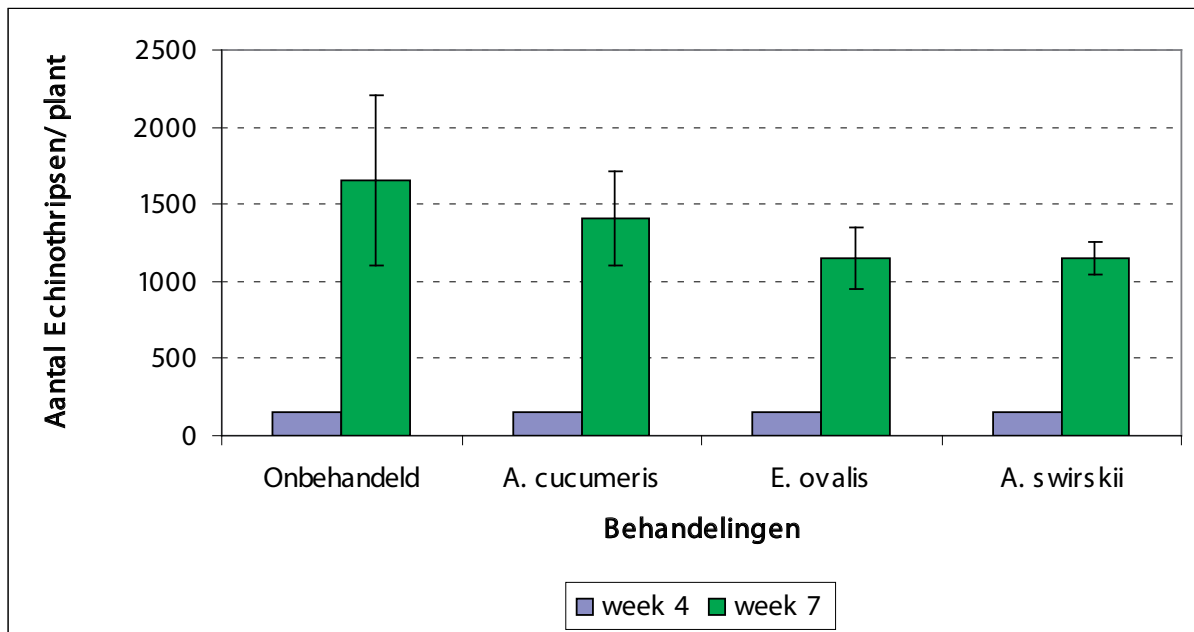
Op basis van het aantal *Echinothrips* werden de planten verdeeld over 4 blokken, met de laagste aantallen tripsen in Blok 1 (gem. 112/blad) en de hoogste in Blok 4 (gem. 202/blad). 3 soorten roofmijten werden losgelaten, wat samen met een controle dus 4 behandelingen in 5 herhalingen opleverde:

- Onbehandeld
- *Amblyseius cucumeris*
- *Amblyseius swirskii*
- *Euseius ovalis*

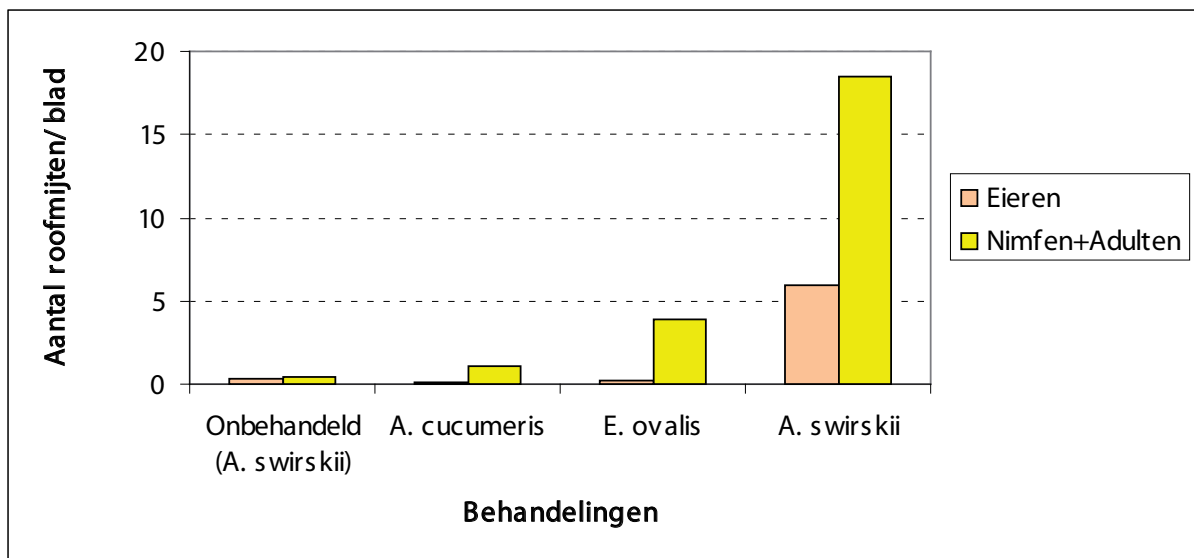
Euseius ovalis kwam uit eigen kweek op wonderboom. *Amblyseius swirskii* en *Amblyseius cucumeris* werden geleverd door Koppert op zemelen met *Tyrophagus*. Roofmijtvrouwtjes werden met een penseeltje verzameld en op bladponsjes van paprika geparkeerd. Op elk plant werden 3 bladponsjes met in totaal 30 roofmijten gelegd.

Drie weken na de introductie van de roofmijten werd een telling uitgevoerd van tripsen en roofmijten. Daarvoor werden alle bladeren in plastic zakken verzameld en in het laboratorium onder een binoculair afgezocht. De aangetroffen roofmijten werden in een conserveervloeistof geprepareerd. De preparaten werden op een verwarmingsplaat opgehelderd, waarna de roofmijten microscopisch op soort werden gedetermineerd.

2.2.2 Resultaten



Figuur 10. Dichtheid *Echinothrips americanus*



Figuur 11. Dichtheid roofmijten in week 7

- In alle kooien vermeerderde *Echinothrips* zich in 4 weken met ongeveer een factor 10. De roofmijten hadden daarop slechts een gering remmend effect (Figuur 10.).
- Van de geteste roofmijten vermeerderde *Amblyseius swirskii* zich het best (Figuur 11.).

2.3 Roof-insecten (*Franklinothrips vespiformis* en *Orius laevigatus*)

De rooftrips *Franklinothrips vespiformis* kan zich vestigen op een groot aantal waardplanten, zoals Anthurium, Alstroemeria, orchideeën, Alocasia, Aglaonema, Hedera, Hibiscus en varens, mits er voldoende prooi aanwezig is. De roofwants *Orius laevigatus* geldt als wat meer waardplantspecifiek. In de natuur treffen we haar vaak in bloemen aan. In de glastuinbouw wordt ze alleen in de paprikateelt op grote schaal ingezet.

Beide predatoren eten behalve trips ook mijten, jonge bladluizen en stuifmeel.

2.3.1 Materiaal en methode

Het effect van genoemde predatoren op *Echinothrips americanus* werd getest in een kooiproef in het voorjaar van 2010.

De proef werd uitgevoerd op gerberaplanten cv. Fata Morgana afkomstig van Scheurs. De planten waren vrij van insecticiden; de laatste fungicidebehandeling (met Rocket) dateerde van 5 weken voor het begin van de proef.

Echinothrips americanus was gekweekt op rozen. De gerberaplanten werden besmet door ze 3 weken tussen de besmette rozen te plaatsen.

In week 17 werden op 3 tafels 18 kooien geplaatst met in iedere kooi 1 gerberaplant. De planten werden gestript tot 25 bladeren, en er werd een voortelling van *Echinothrips* uitgevoerd met behulp van een vergrootglas. Op basis van deze aantallen werden de planten verdeeld over 6 blokken met de laagste aantallen in Blok 1 (gem. 21/plant) en de hoogste in Blok 6 (gem. 184/plant).

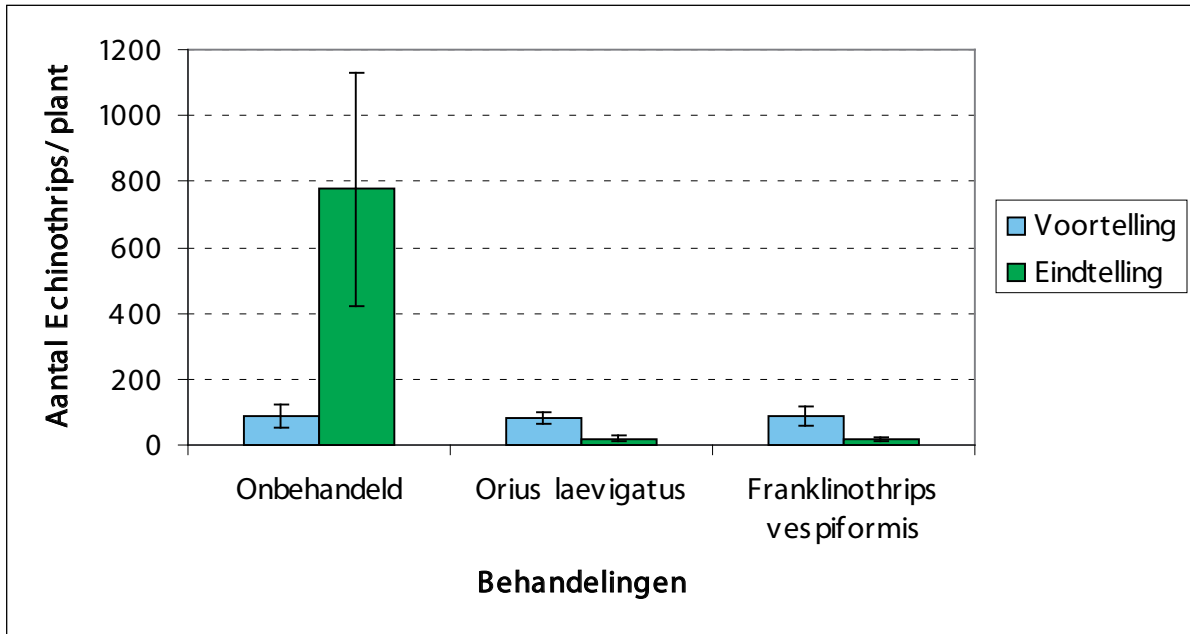
Direct na de telling werden de predatoren losgelaten, wat samen met een controle dus 3 behandelingen opleverde:

- Onbehandeld
- *Franklinothrips vespiformis*
- *Orius laevigatus*

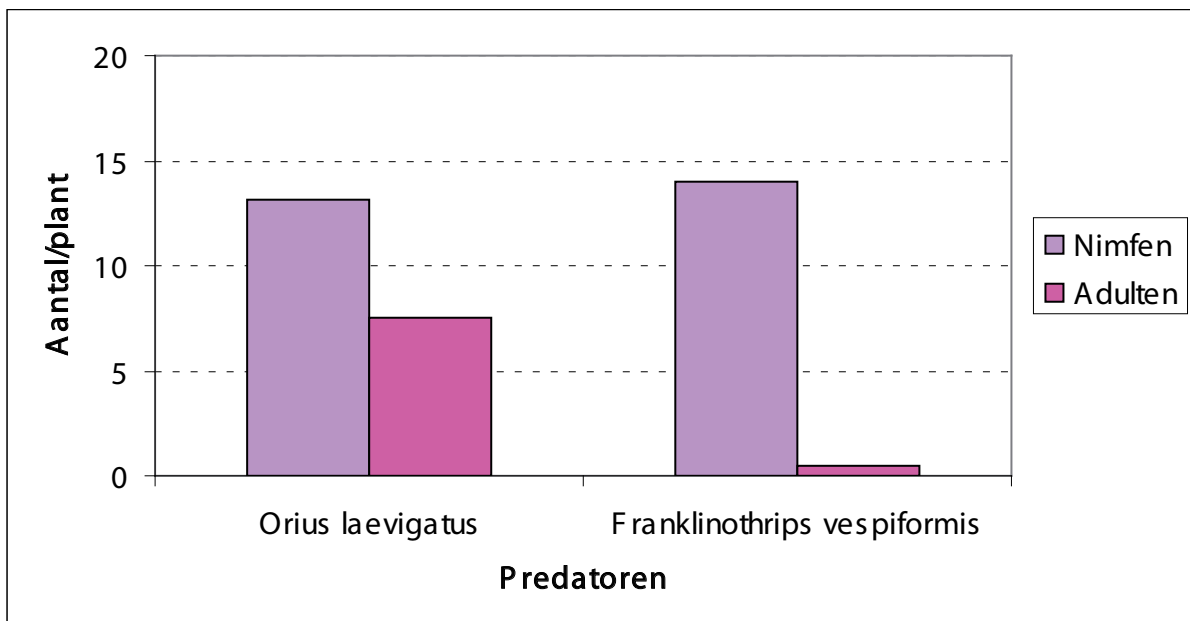
Op elke plant werden 10 adulten van een soort losgelaten. De rooftrips was gekocht bij Entocare; *Orius* was door Koppert geleverd.

Vier weken na de introductie van de predatoren werd de eindtelling van natuurlijke vijanden en *Echinothrips* uitgevoerd. Alle bloemen en bladeren werden in een plastic zak gedaan en in het laboratorium onder een binoculair afgezocht. De aangetroffen insecten werden geteld, adulten en nimfen apart.

2.3.2 Resultaten



Figuur 12. Dichtheid Echinothrips



Figuur 13. Dichtheid roof-insecten na 4 weken

- Beide predatoren reduceerden de aantallen *Echinothrips* aanzienlijk. In de controle kooien waren de aantallen uiteindelijk 60 keer zo hoog als in de kooien met predatoren (Figuur 12.).
- De natuurlijke vijanden produceerden een vergelijkbare aantal nakomelingen (Figuur 13.).

2.4 Praktijkproef op roos, gerbera en potanthurium

In samenwerking met Entocare werd in 2010 bij 3 tuinders geprobeerd *Echinothrips* te bestrijden door curatieve inzet van de rooftrips *Franklinothrips vespiformis* of de roofwants *Orius laevigatus*.

2.4.1 Roos

2.4.1.1 Materiaal en methode

De proef heeft plaats gevonden in een kas van 3 ha met het ras Red Naomi op steenwol bij een rozenteler in Stompwijk (Figuur 14.). Belicht werd van 24.00 uur tot zonsopgang en gedurende de dag als de lichtintensiteit lager was dan 250 watt. Vanaf 20.00 uur waren de lampen uit.

Er werden geen persistente middelen en geen zwavel gebruikt. Tegen meeldauw werden regelmatig fungiciden gespoten. *Amblyseius cucumeris* en *Phytoseiulus persimilis* worden ingezet tegen respectievelijk trips en spint. De teler kwam *Echinothrips* voor het eerste keer tegen in 2008. In 2009 verspreidde de plaag zich door de hele kas, maar veroorzaakte geen schade aan de bloemen. In warme hoeken van de kas trad enige bladvergeling op aan de ingebogen takken. *Echinothrips* werd geen ernstige plaag en werd voldoende meebestreden met bespuitingen tegen californische trips in juli. Het middelengebruik in 2010 is weergegeven in Tabel 5. Bij het begin van de proef was het gewas licht aangetast door *Echinothrips*.

Tabel 5. Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen

Weeknr.	Gewasbeschermingsmiddelen
1	Pirimor rook, Plenum+ Motto, Meltatox + Motto
2	Meltatox+ Collis+ Motto
3	Meltatox+ Collis+ Motto
4	Fungaflor, Pirimor rook
5	Fungaflor
6	Fungaflor, Pirimor rook, Meltatox+ Collis+ Motto
7	Meltatox+ Collis+ Motto
8	Meltatox+ Collis+ Motto, Fungaflor
9	Fungaflor
10	Fungaflor
11	Meltatox+ Collis+ Motto, Plenum
12	Meltatox+ Collis+ Motto, Plenum
13	Plenum, Rocket+Motto
16	Meltatox+ Collis+ Motto, Plenum, 2 x Fungaflor, SBPI
17	Fungaflor, Teppeki gedruppeld

Als proefvakken dienden 9 bedden van 1,2 m breed en 100 m lang. De volgende behandelingen werden aangelegd in 3 herhalingen (Figuur 13.):

- Vak 2, 4, 9: Onbehandeld
- Vak 3, 6, 7: 4 x 200 adulten van *Franklinothrips vespiformis*
- Vak 1, 5, 8: 4 x 200 adulten van *Orius laevigatus*

De predatoren werden uitgezet in week 14, 16, 17 en 18. *Franklinothrips vespiformis* werd door Entocare geleverd en *Orius laevigatus* door Koppert.

Binnen de proefvakken 6 en 7 werden 6 proefveldjes gedefinieerd van 3 m lang en 1 m breed (Tabel 6.). Hierin werd onderzocht of het kunstmatig toevoegen van voedsel de vestiging van rooftripsen bevordert. Daartoe werd in 3 van de 6 veldjes wekelijks (van week 14 tot en met week 18) ongeveer 10 gram *Ephestia*-eieren gestrooid.

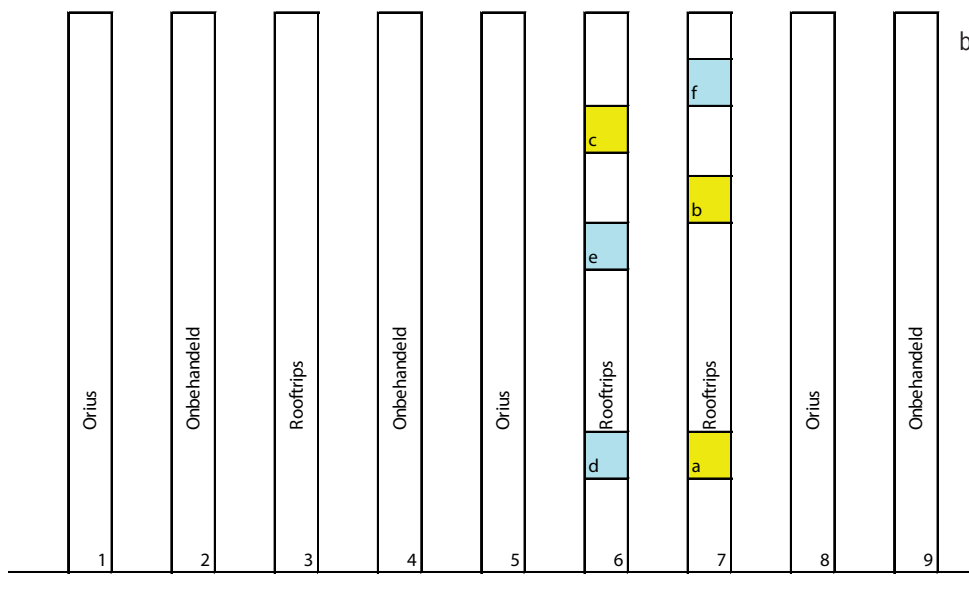
(De rooftripsen bestemd voor die veldjes kwamen in mindering op de rooftripsen voor het hele vak. In de rest van het betreffende vak werden dus nog 100 rooftripsen losgelaten.)

Tabel 6: Proefopzet bijvoeren rooftrips

Vak	Veldje	Aantal rooftrips	<i>Ephestia</i> -eieren
6	d	50	-
	e	25	-
	c	25	+
7	a	50	+
	b	25	+
	f	25	-



a



b

Figuur 14. Gewas (a) en proefopzet (b)

2.4.1.2 Waarnemingen

De insektenpopulaties werden bemonsterd door ter plekke bladeren en bloemen af te zoeken met het blote oog.

Een voortelling aan *Echinothrips* werd gedaan in week 14. Per vak werden 100 bladeren van het griffelhout (ingebogen takken) bekeken. Na de introductie van de natuurlijke vijanden werden in week 17 en 20 werden per vak telkens 100 bladeren van het griffelhout afgezocht.

In de veldjes werden 100 bladeren bemonsterd in week 17 en 200 bladeren in week 20: de helft van beide monsters was afkomstig van het griffelhout. Speciaal voor Orius werden telkens 25 rijpe bloemen doorzocht.

2.4.1.3 Resultaten

Tabel 7. Dichtheid *Echinothrips*

Vak	Behandeling	Aantal <i>Echinothrips americanus</i> per 100 bladeren		
		week 14 (voortelling)	week 17	week 20
2	Onbehandeld	4	3	0
4	Onbehandeld	5	4	1
9	Onbehandeld	5	3	1
1	<i>Orius</i>	5	4	1
5	<i>Orius</i>	6	4	0
8	<i>Orius</i>	4	4	1
3	<i>Franklinothrips</i>	4	5	1
6	<i>Franklinothrips</i>	5	4	2
7	<i>Franklinothrips</i>	4	4	1

Tabel 8. Dichtheid *Echinothrips* en rooftrips in veldjes met en zonder alternatief voedsel

Haardnr.	Bijvoering	Aantal <i>Echinothrips americanus</i> per 100 bladeren			Aantal <i>Franklinothrips vespiformis</i> per 100 bladeren		
		week 14	week 17	week 20	week 14	week 17	week 20
a	met	5	9	1	0	0	0
b		8	5	1	0	0	0
c		9	7	0	0	0	0
d	zonder	7	10	6	0	0	0
e		9	18	0	0	0	0
f		10	9	2	0	0	0

- In geen enkel monster werden predatoren teruggevonden.
- *Echinothrips* was even talrijk in alle vakken. Er werd dus ook geen effect gemeten van kortstondige activiteit van de losgelaten predatoren (Tabel 7.).
- In de proefveldjes werd geen rooftrips teruggevonden, ook niet na het aanbrengen van *Ephestia*-eieren. Wel was het aantal *Echinothrips* in de veldjes met bijvoering iets lager. Dat zou kunnen wijzen op een kortstondige activiteit van rooftripsen in die veldjes (Tabel 8.).
- Verdubbeling van het aantal losgelaten rooftripsen had geen meetbaar effect op *Echinothrips*.
- Drie weken na een druppelbehandeling met *Teppeki* was *Echinothrips* nog slechts sporadisch te vinden.

2.4.2 Gerbera

2.4.2.1 Materiaal en methode

De proef vond plaats in 2010 van week 24 tot week 39 bij een gerberateler in Rijsburg. De teler had *Echinothrips* voor het eerst in 2009 waargenomen en kreeg veel schade in juni 2010. Bij het begin van de proef was het gewas licht aangetast door *Echinothrips*. Er werden geen persistente middelen en geen zwavel gebruikt. Tegen meeldauw werden regelmatig fungiciden (voornamelijk Topaz) gespoten. Één en twee weken voor de introductie van de natuurlijke vijanden werd gespoten tegen *Echinothrips* met Match en Vertimec (Tabel 10.).

In de cultivar Harley werden 12 proefvakken van 1 m breed en 17 m lang met 200 planten aangelegd (Figuren 15 a en b.). Elk proefvak werd gescheiden door een buffer van 1 m² gewas en het looppad aan de zijkanten. De volgende behandelingen werden uitgevoerd in 4 herhalingen (Tabel 9.):

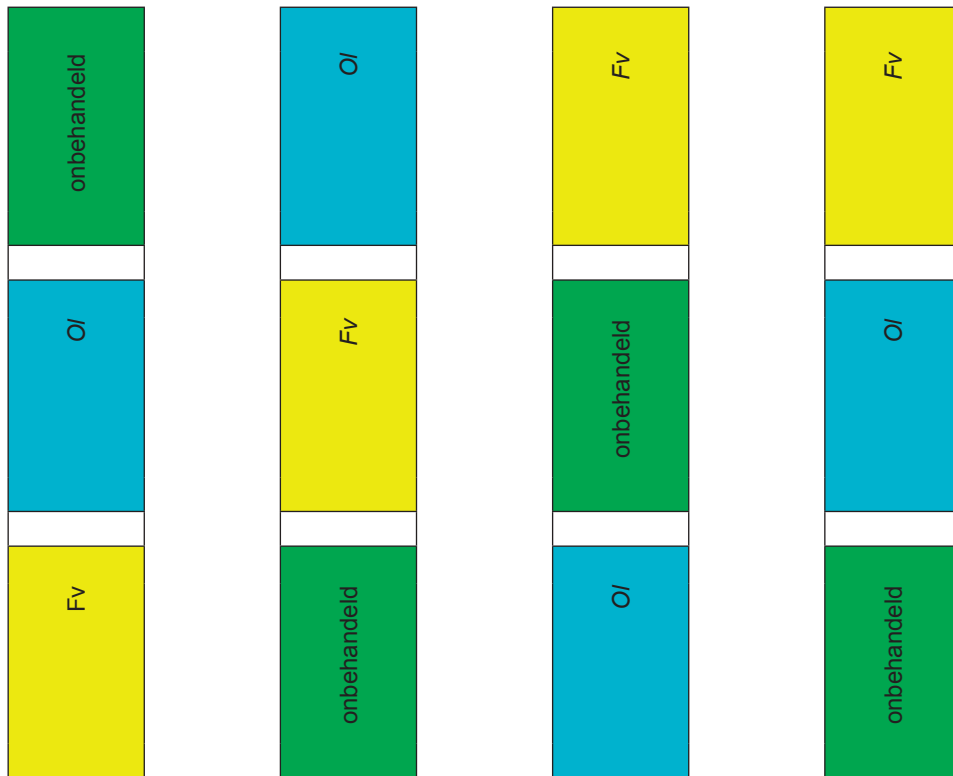
- A. Onbehandeld
- B. Nimfen van *Orius laevigatus* 7 x 4000
- C. Adulten van *Franklinotrips vespiformis* 7 x 2000
- D. De rooftrips was gekocht bij Entocare, *Orius* bij Syngenta.

Tabel 9. Overzicht van de activiteiten

Weeknr.	Bemonsteringen	Introducties	
		<i>Orius laevigatus</i>	<i>Franklinotrips vespiformis</i>
24	Voortelling 100 bladeren	4000	
25		4000	2000
26		4000	2000
27		4000	2000
28			2000
29			
30	100 bladeren		
31			
32			
33			
34	50 bladeren		
35		4000	2000
36		4000	2000
37		4000	2000
38			
39	50 bladeren		

Tabel 10. Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen

Weeknr.	Gewasbeschermingsmiddelen
1	LVM Steward
2	LVM Steward + Rocket
4	LVM Steward + Rocket
6	LVM Rocket
8	LVM Rocket
10	LVM Rocket
12	LVM Steward + Rocket
12	Teppeki gedruppeld
14	LVM Steward + Rocket
15	Teppeki gedruppeld
17	LVM Rocket
18	LVM Topsin + Rovral, Tepeki gedruppeld
18	LVM Topaz + Ecomist
20	LVM Topaz + Fame + Ecomist
22	Match
22	LVM Fame + Ecomist
23	Vertimec + Agrisuc + Motto
24	LVM Fame + Ecomist
25	LVM Ecomist + Steward
26	LVM Steward + Ecomist
27	LVM Ecomist + Steward
29	LVM Ecomist + Steward + Topaz
31	LVM Pirimor + Ecomist + Nimrod
33	LVM Topaz+ Ecomist+ Steward
34	LVM Topaz+ Ecomist



Figuur 15.a. Proefopzet



Figuur 15.b. Gewas

Waarnemingen

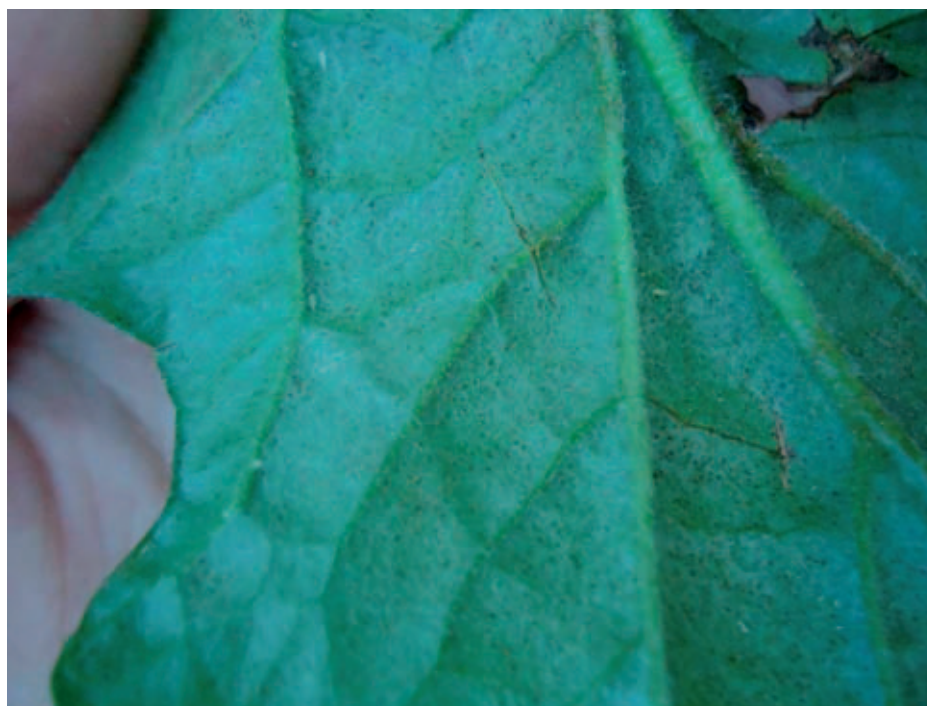
De insektenpopulaties werden bemonsterd door ter plekke bladeren en bloemen af te zoeken met het blote oog. Een voortelling aan *Echinothrips* werd gedaan in week 24. Na de introductie van de natuurlijke vijanden in diezelfde week werden drie bemonsteringen uitgevoerd in week 30, 34 en 39. Per vak werden respectievelijk 100, 100, 50 en 50 bladeren afgezocht. Voor *Orius* werden telkens 50 rijpe bloemen per vak doorgezocht.

2.4.2.2 Resultaten

Tabel 11. Ontwikkelingsverloop *Echinothrips* en predatoren

	Aantal / blad					
	week 29					
	<i>Echinothrips</i>	Predatoren	<i>Echinothrips</i>	Predatoren	<i>Echinothrips</i>	Predatoren
Onbehandeld	0,05	0	3,5	0	3,5	0
<i>Orius</i>	0,06	0	4,2	0	2,4	0
Rooftrips	0,01	0	2,0	0	2,4	0

- Bij de voortelling werd veel dode *Echinothrips* gevonden, als gevolg van de Match en Vertimec-behandelingen in de voorafgaande weken (Tabel 11.).
- In geen enkele monster werd *Orius* of rooftrips gevonden.
- Een maand na de start van de introducties werden de laagste aantallen *Echinothrips* gevonden in de vakken met rooftrips. Na nog een maand was dit verschil grotendeels verdwenen, en was de trips in alle vakken sterk toegenomen.
- Drie weken na hervatting van de introducties waren de verschillen tussen de behandelingen gering, met iets hogere aantallen in de controle. Afname t.o.v. de vorige telling werd alleen in de *Orius*-vakken vastgesteld.
- T.o.v. het begin van de proef was het aantal *Echinothrips* in alle vakken uiteindelijk met een faktor 100 toegenomen. Hoewel een dichtheid van 3 tripsen per blad voor een gerbera acceptabel lijkt, moest de tuinder toch chemisch ingrijpen wegens het ontstaan van haarden met 20 à 30 tripsen per blad (Figuur 16.).



Figuur 16. Zwaar aangetaste blad uit een haard

2.4.3 Potanthurium

Bij een potanthuriumteler in Bergschenhoek werden van week 22 tot week 35 om de week 1.000 roofwantsen en 500 rooftripsen geïntroduceerd in een afdeling van 1.272 m² met jonge planten, die licht besmet waren met *Echinothrips*. Wekelijks werd door de teler gescout; besmette planten werden dan gemarkeerd en extra behandeld met predatoren. Bij aanvang van de introductie werden 2 haarden gevonden: één van ca. 100 aangetaste planten en één van ca. 50 planten. Elders werden gemiddeld 4 *Echinothrips* per plant gevonden, variërend van 1 tot 20.

In week 25 werden de planten verplaatst naar een aangrenzende afdeling, tussen vakken met oudere planten, en wijder gezet. De introductie van predatoren werd voortgezet.

Op de oorspronkelijke plaats kwamen nieuwe jonge planten. Op deze partij werd 1 haard van ca. 50 planten gevonden. De planten waren al gespoten door de leverancier, en de meeste tripsen waren dood. De nieuwe partij werd ook behandeld met de predatoren volgens hetzelfde introductieschema.

In de eerste partij leek de aantasting na het wijder zetten af te nemen. In week 26 werd in de grotere haard nog slechts 1 exemplaar van *Echinothrips* gevonden. In de kleinere haard vond men 20 planten met 1 of 2 tripsen. In de rest van de afdeling nam de aantasting gestaag toe. Vertimec werd in de meeste aangetaste vakken gespoten.

In week 30 werden in het proefvak veel nieuwe tripshaarden gevonden, en werd twee keer gespoten met Conserve en Vertimec.

In de tweede partij werd in week 36 een haard van 20 planten gespoten met Match.

Op geen enkel moment gedurende deze periode werden predatoren teruggevonden.





Figuur 17. Gewas

3 Chemische bestrijding

3.1 Inleiding

De effectiviteit van een vijftal insecticiden op *Echinothrips americanus* werd vergeleken met een waterbehandeling. Gekozen werd voor selectieve middelen, die geïntegreerd kunnen worden met biologische bestrijding van andere plagen.

3.2 Materiaal en methode

3.2.1 Proefopzet

De proef werd uitgevoerd van november tot december 2010 in een kas van 120 m² van Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk met 18 gerberaplanten (cultivar Fata Morgana). De temperatuur werd op 20 °C ingesteld en de relatieve luchtvochtigheid op 80%.

De planten werden in week 46 besmet door het aanbrengen van met *Echinothrips americanus* bezette rozenbladeren. In week 46 en 48 werd gespoten tegen meeldauw met Rocket.

In week 49 werden de planten gestript tot 20 bladeren en individueel geplaatst in kooien van 60 x 60 x 90 cm op water-tafels met een eb- en vloedsysteem (Figuur 18.). Een voortelling van *Echinothrips* werd uitgevoerd met behulp van een loep. Op basis van de gevonden aantallen werden de planten verdeeld over 3 blokken met gemiddeld 45 tripsen per plant in Blok 1, 120 in Blok 2 en 255 in Blok 3).

De proef werd aangelegd als een blokkenproef met 6 behandelingen in 3 herhalingen (Tabel 12.).

Tabel 12. Behandelingen van de proef

code	behandeling	fabrikant	werkzame stof	dosering
A	Controle	-	water	
B	Actara	Syngenta Crop Protection	thiamethoxam	10 gr/100 L water
C	Conserve	Dow AgroSciences	spinosad	75 ml /100 L water
D	Match	Syngenta Crop Protection	lufenuron	150 ml /100 L water
E	Vertimec Gold	Syngenta Crop Protection	abamectin	50 ml /100 L water
F	Masai 25 WP	BASF	tebufenpyrad	12,5 gr /100 L water

In week 49 en in week 50 vond een bespuiting plaats. De bespuitingen werden uitgevoerd met een spuitstok, type Birchmeier Spray-Matic 5S, bij een druk van 3 bar. Bij alle behandelingen inclusief de controle werd de uitvloeier Motto toegevoegd in een dosering van 0,03%. De planten werden gespoten tot run-off. Van elk middel werd 1 liter spuitvloeistof klaargemaakt, waarvan per plant 200 ml werd verspoten.

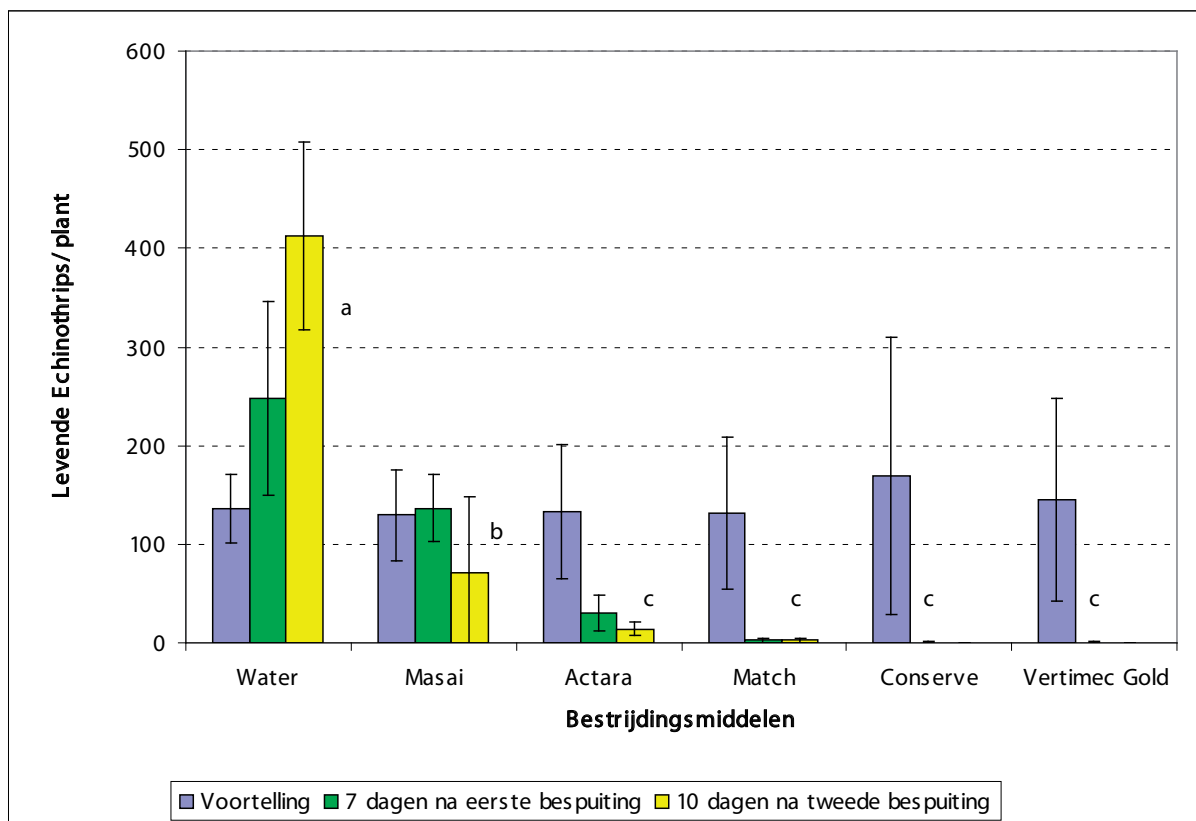
3.2.2 Waarnemingen

In week 50 vlak voor de tweede bespuiting werd ter plekke een telling uitgevoerd met behulp van een loep (vergroting 3,5 x), en in week 52 vond een destructieve eindbeoordeling plaats onder een binoculair (vergroting 40 x).



Figuur 18. Proefopstelling

3.3 Resultaten



Figuur 19. Levende *Echinothrips americanus* voor en na behandelingen

- De beste resultaten werden behaald met Vertimec Gold, Conserve en Match (Figuur 19.).
- Masai deed de aantallen *Echinothrips* niet afnemen, maar voorkwam verdere toename.

4 Test van insectenpathogenen

4.1 Inleiding

Een beperkt aantal telers gebruikt aaltjes (*Steinernema feltiae*) tegen de californische trips. De producenten adviseren vooral bodemtoepassing tegen de poppen.

Het gebruik van insectenpathogene schimmels is meer ingeburgerd geraakt. Veel chrysantentelers spuiten regelmatig Botanigard (*Beauveria bassiana*), bedoeld als preventieve maatregel tegen californische trips.

Over het effect van beide op *Echinothrips* waren geen gedocumenteerde gegevens beschikbaar.

4.2 Laboratoriumproef met aaltjes

In het laboratorium werden in week 40 van 2009 de diverse ontwikkelingsstadia van *Echinothrips* behandeld met de nematode *Steinernema feltiae*. Daarvoor werden ponsjes van 9 cm diameter gemaakt van paprikabladeren (Figuur 20.). Deze werden op water-agar gelegd in plastic bakjes van 6 cm hoog met een begaasde ventilatie-opening. Op elk bladponsje werden 3 *Echinothrips* van één stadium gezet. Deze waren afkomstig van een eigen kweek op rozen.

De nematoden werden gespoten in een concentratie van 250.000 IJ's/m² (IJ = infectieuze juveniel) en de controle werd met water behandeld. De proef werd uitgevoerd in 5 herhalingen.

De bakjes werd in een klimaatkast geplaatst die was ingesteld op 20 °C en 70% RV.

Waarnemingen werden uitgevoerd na 1, 2 en 3 dagen. Het aantal dode en levende *Echinothrips* werd onder een binoculair geteld.



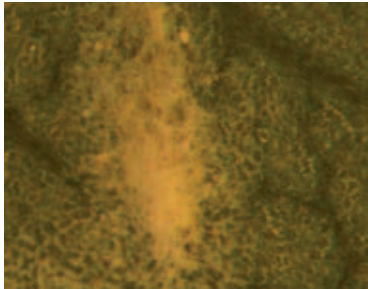
Figuur 20. Proefopstelling

Mortaliteit was hoog zowel in de nematoden-behandeling als in de watercontrole. Er werd geen nematoden gevonden in larven, poppen of adulten.

4.3 Laboratoriumobservatie met schimmel

Een rozenplant met *Echinothrips* werd bespoten met Botanigard WP in een dosering van 62,5 gram per 100 liter water. 1 blad met 20 levende *Echinothrips* adulten werd verzameld van de plant en neergelegd op vochtige watten in een gesloten plastic bak. Deze werd in een klimaatkast geplaatst bij 70% RV en 22 °C. Een week later vond beschimmelings op de trips plaats. De schimmel werd uitgeplaat op water -agar en geïdentificeerd.

De schimmel *Beauveria bassiana* in *Echinothrips* werd vastgesteld (Figuur 21.).



Figuur 21. Door *Beauveria bassiana* geparasiteerde *Echinothrips*

4.4 Kooiproef op paprikaplanten

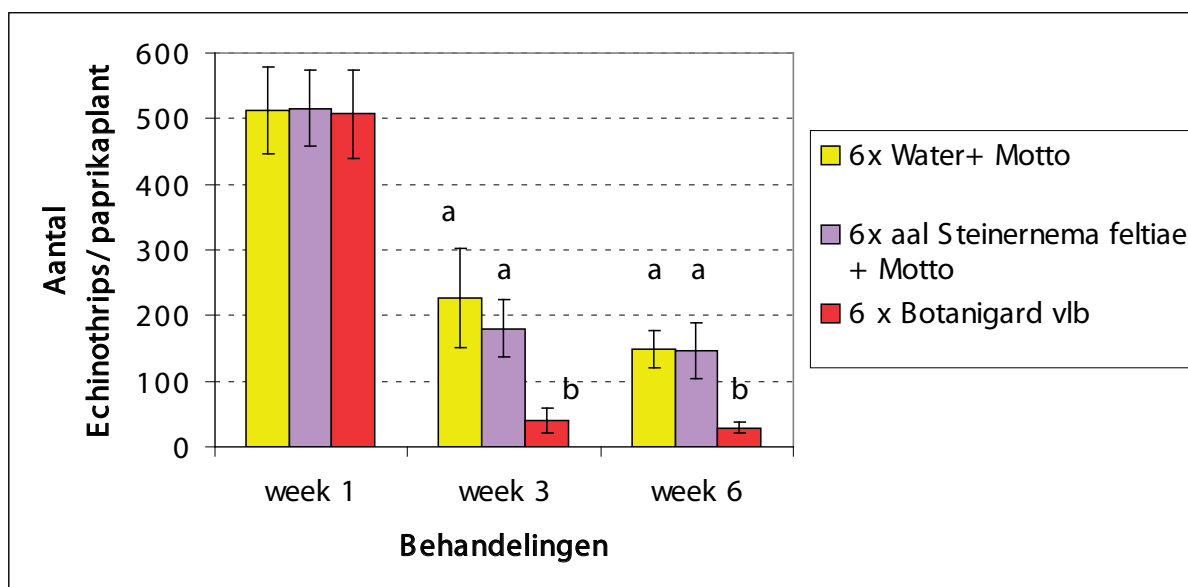
Van december 2009 tot januari 2010 werd in een kas van 150 m² (afdeling 702) een kooiproef uitgevoerd. In week 50 werden 18 paprikaplanten cv. Ferrari besmet met *Echinothrips* afkomstig van eigen kweek op roos. In week 3 werd een voortelling uitgevoerd met behulp van een loep. Op basis daarvan werd een indeling gemaakt in 6 blokken met de laagste aantallen in Blok 1 (gem. 365/plant) en de hoogste in Blok 6 (gem. 727/plant). Elke plant werd afzonderlijk in een insectendichte kooi van 60 x 60 x 90 cm geplaatst. De kooien stonden op watertafels met een eb- en vloedsysteem. Het kasklimaat was ingesteld op 20 °C en 75% RV.

De proef werd aangelegd als een blokkenproef met de volgende behandelingen in 6 herhalingen:

- Water + Motto
- Nematoden *Steinernema feltiae* (250.000 IJ's/m²) + Motto
- Botanigard vloeibaar (125ml/100l water)

De nematoden gebruikt bij deze proef werden door Koppert B.V en Becker Underwood geleverd. De controlebehandeling was water + uitloeier Motto (30 ml/100L water). Van week 3 tmt week 8 vond wekelijks een bespuiting plaats. De planten werden met een spuitstok, type Birchmeier Spray-Matic 5S bij een druk van 3 bar tot run-off gespoten. Van elk middel werd 2 liter spuitvloeistof klaargemaakt, waarvan per plant 80 ml werd verspoten.

Waarnemingen: Een week na de derde bespuiting zijn de planten beoordeeld ter plekke met een loep. Een week na de zesde bespuiting werden het aantal dode en levende *Echinothrips* onder een binoculair geteld.



Figuur 22. Levende Echinothrips voor en na behandelingen

4.5 Kooiproef op rozenplanten

De proef werd in november 2009 als een kooiproef uitgevoerd in een kas van 90 m² (Figuur 23.a.). Rozenplanten cv. Passion werden in kooien van 1,75 x 1,75 x 1,75 m (Figuur 23.b.) gezet en aan druppelaars gesloten. In elke kooi lagen 3 maten met elk 5 planten. Het kasklimaat werd op 20 °C en 80% RV ingesteld.

De planten werden besmet met *Echinothrips* afkomstig van eigen kweek op roos. Een voortelling ter plekke met behulp van een loep vond plaats in week 49 op 200 bladeren per kooi. Op basis van deze aantallen werden de planten verdeeld over 4 blokken met gemiddeld 1 trips per blad in Blok 1, 2 in Blok 2, 3 blok 3 en 9 in Blok 4.

De volgende behandelingen werden uitgevoerd in 4 herhalingen:

- A. Water
- B. Nematode *Steinernema feltiae* (250.000 IJ's/m²) + uitvloeier Motto (30 ml/100L water)
- C. Botanigard vloeibaar (125ml/100l water)

Er werden 3 bespuitingen uitgevoerd met een interval van 1 week (week 49, 50 en 51). Botanigard werd geleverd door Certis, de aaltjes door Horticoop. De bespuitingen vonden plaats met een spuitstok, type Birchmeier Spray-Matic 5S bij een druk van 3 bar. De planten werden tot 'run-off' gespoten. Van elk middel werd 8 liter spuitvloeistof klaargemaakt, waarvan per kooi 2 liter werd verspoten.

Een waarneming werden een week na de laatste bespuiting uitgevoerd. Het aantal dode en levende *Echinothrips* werd geteld op 200 bladeren. Een honderdtal dode tripsen uit planten de behandeling met nematoden werden in het laboratorium onderzocht op de aanwezigheid van aaltjes in het lichaam.



a



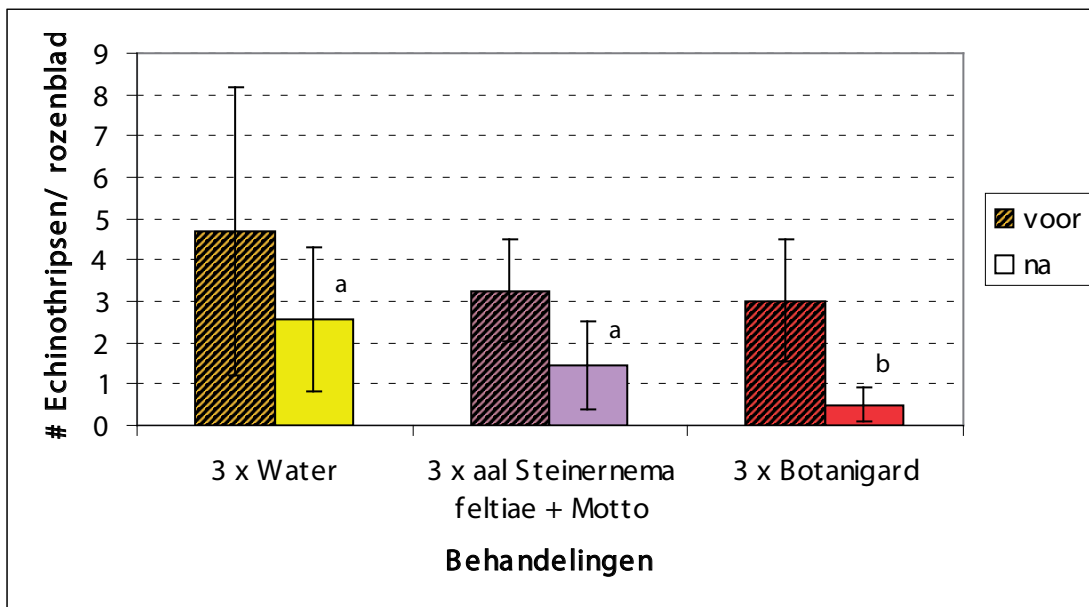
b

Figuur 23. Proefopzet

Behandeling met nematoden veroorzaakte geen noemenswaardige sterfte (Figuren 22 en 24.). De afname van de aantallen tripsen blijkt voornamelijk voor rekening van de toegevoegde uitvloeier te komen.

Er werd geen nematoden gevonden in larven, poppen of adulten.

Het produkt Botanigard vloeibaar veroorzaakte, na herhaalde toepassing, een aanzienlijke sterfte, significant verschillend van de waterbehandeling. Desondanks was er na 6 wekelijkse behandelingen nog een behoorlijke restpopulatie van *Echinothrips*.



Figuur 24. Levende Echinothrips voor en na behandelingen

5 Conclusies & aanbevelingen

Bespuitingen:

Tegen *Echinothrips americanus* werden goede resultaten behaald met moderne insecticiden zoals Vertimec Gold, Conserve, Match en Actara. In vergelijking met californische trips hebben we bij deze soort blijkbaar niet te maken met resistentie. Bovendien zijn alle ontwikkelingsstadia inclusief de poppen goed bereikbaar.

Natuurlijke vijanden:

- Roofmijten zijn geen geschikte predatoren voor *Echinothrips americanus*.
- In geforceerde proefopstellingen zijn de rooftrips *Franklinothrips vespiformis* en de roofwants *Orius laevigatus* effectieve predatoren van *Echinothrips*.
- Op bedrijven werd na herhaalde introductie geen van beide predatoren teruggevonden, ondanks beschikbaarheid van prooi. Probleem van residuen van bestrijdingsmiddelen?
- Voor herhaalde massale introducties zijn deze predatoren te duur. Telers moeten 39 euro rekenen voor 500 *Orius laevigatus* en 35 euro voor 500 *Franklinothrips vespiformis* adulten.

Insectenpathogenen:

- De werking van nematodensuspensies op *Echinothrips* was nihil.
- Met Botanigard (vloeibaar product op basis van de insectenpathogene schimmel *Beauveria bassiana*) werden hoge dodingspercentages bereikt. Vooralsnog kan niet worden uitgesloten dat het effect (mede) is toe te schrijven aan de in deze formulering aanwezige plantaardige olie.

Onderwerpen die worden aanbevolen voor nader onderzoek:

- Introductie en instandhouding van de genoemde predatoren met behulp van bankerplanten.
- Voorkomen van tripsschade door gewasbehandeling met repellentia (afwerende stoffen).

6 Literatuur

- Alauzet C., D. Dargagnon & J.C. Malausa, 1994.
Bionomics of a polyphagous predator: *Orius laevigatus* (Het.: Anthocoridae). Biological Abstracts Entomophaga 39(1), 33-40.
- Collins D. W., 1998.
Recent interceptions of *Echinothrips americanus* Morgan (Thysanoptera, Thripidae) imported into England. Entomol. Mon. Mag. 134, 4 p.
- Karadjova O. & V. Krumov, 2003.
Echinothrips americanus Morgan (Thysanoptera: Thripidae), a new pest of the Bulgarian greenhouses. Plant Protection Institute- Kostinbrod, 122-125.
- Mound, L.A. & G. Kibby, 1998.
Thysanoptera: An Identification Guide. 2nd edn. 70 pp. Oxford and New York, CAB International.
- Oetting R. D., R. J. Beshear, T. X. Liu, S. K. Braman & J. R. Baker, 1993.
Biology and identification of thrips on greenhouse ornamentals. Research Bulletin of the Georgia Agricultural Experiment Stations 414, 1-20.
- Oetting R. D. & R. J. Beshear, 1994.
Biology of the greenhouse pest *Echinothrips americanus* Morgan (Thysanoptera: Thripidae). Zool. (J. Pure Appl. Biol.) 4, 307-315.
- Opit G. P., B. Peterson, D. R. Gillespie & R. A. Costello, 1997.
The life cycle and management of *Echinothrips americanus* (Thysanoptera: Thripidae). J Entomol Soc B C 94:3-6.
- Pijnakker J., G. Scholte Wassink, L. Kok & P. Ramakers 2007.
Screening van natuurlijke vijanden van orchideetrips in snij-anthurium. PT-verslag project 12688, interne projectnummers 3242008100 en 3242008101. 29 pp.
- Ramakers P. & S. Mulder, 2000.
Rooftrips nieuw wapen in biologisch arsenaal. Groenten en fruit, Glasgroeten, 18-19.
- Scarpelli F. & G. Bosio, 1999.
Echinothrips americanus Morgan, nuovo tisanottero delle serre. L'Inf. Agrar., LV 2, 59-61.
- Trdan S., L. Milevoj, E. Raspudi & I. Zezlina, 2003.
The First Record of *Echinothrips americanus* Morgan in Slovenia Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 38 (1-2): 157-166
- Vierbergen G., 1998.
Occurrence of glasshouse Thysanoptera in the open in the Netherlands Thrips and tosovirus: proceedings of the 8th international symposium on Thysanoptera, 359-362.
- Vierbergen G., M. Cean, H. Szellér, G. Jenser, T. Masten & M. Simala, 2006.
Echinothrips americanus and *Microcephalothrips abdominalis* (Thysanoptera: Thripidae). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 41 (3-4), 287-296.

