

Mogelijkheden voor inzet van biologische bestrijders tegen *Echinothrips americanus* in de sierteelt

Maedeli Hennekam, Josianne Cloutier, Roel van den Meiracker

December 2014

ENTOCARE
Haagsteeg 4
Postbus 162
6700 AD Wageningen
Tel. +31 (0)317-411188
Email: m.hennekam@entocare.nl

[http: www.entocare.nl](http://www.entocare.nl)

© 2014 Wageningen, Entocare CV

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch door fotokopieën, opname of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Entocare CV.

Entocare is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is gesubsidieerd door



Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

ENTOCARE

Adres : Haagsteeg 4, 6708 PM Wageningen
: Postbus 162, 6700 AD Wageningen
Tel. : +31 (0)317-411188
Fax : +31 (0)317-413166
E-mail : m.hennekam@entocare.nl
Internet: [http: www.entocare.nl](http://www.entocare.nl)

Inhoudsopgave

INHOUD

1. INLEIDING.....	5
1.1. PROBLEEMSTELLING VAN HET TOTALE PROJECT	5
1.2. DOELSTELLING EN AFBAKENING	5
2. EERDERE ONDERZOEKSRESULTATEN.....	7
3. LAB-ONDERZOEK DIVERSE PREDATOREN	8
3.1. EVALUATIE ROOFTRIPS FRANKLINOTHRIPS	8
3.1.1. materiaal en methoden	8
3.1.2. resultaten	8
3.1.3. conclusies	9
3.2. EVALUATIE ANTHOCORIDAE ROOFWANTSEN	10
3.2.1. vergelijking eileg op 3 gewassen	10
3.2.2. ontwikkeling op echinothrips	11
3.2.3. predatie bij verschillende prooidichtheid	12
3.3. EVALUATIE MIRIDE ROOFWANTSEN	14
Materiaal en methoden	14
resultaat	14
conclusie	16
4. PRAKTIJKONDERZOEK DIVERSE PREDATOREN	17
4.1. PROEF 1:	17
materiaal en methoden	17
resultaat	18
4.2. PROEF 2	18
materiaal en methoden	18
RESULTATEN	21
5. VERGELIJKING PREDATIE ROOFMIJT A. LIMONICUS EN ROOFTRIPS FRANKLINOTHRIPS.....	25
materiaal en methoden	25
resultaten	26
conclusies	27

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	30
7. LITERATUUR	32



1. INLEIDING

In 2012 en 2013 heeft Entocare op verzoek van LTO Groeiservice en in overleg met vertegenwoordigers van de teeltgroepen groene- en bonte planten, gerbera en roos onderzoek uitgevoerd in het lab en op een rozenbedrijf om te komen tot een duurzame methode van bestrijden van Echinothrips in deze gewassen. Het onderzoek werd mede gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. Het onderzoek maakt deel uit van een groter project waarin ook Wageningen UR op diverse onderdelen participeert.

1.1. PROBLEEMSTELLING VAN HET TOTALE PROJECT

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 het toenemen van de geïntegreerde bestrijding. Met name in roos, gerbera, bouvardia en potplanten wordt schade door Echinothrips gemeld. Bij potplanten wordt al gauw de sierwaarde van de plant aangetast.

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 staan vaak de verdere ontwikkeling van geïntegreerde plaagbestrijding in de weg.

Ook nieuw ontwikkelde mogelijkheden van inzet van biologische bestrijders, zoals bv. tegen wolluis, zijn in recent praktijkonderzoek kansloos gebleken wanneer chemisch ingegrepen moet worden tegen Echinothrips.

In geforceerde proefopstellingen zijn de rooftrips Franklinothrips vespiformis en de roofwants Orius laevigatus effectieve predatoren gebleken van Echinothrips (onderzoek Wageningen UR Glastuinbouw, 2010). Maar op praktijkbedrijven werd na herhaalde introductie geen van beide predatoren teruggevonden. Eerder praktijkonderzoek in Bouvardia (Entocare, 2007) maakte duidelijk dat vestiging van rooftripsen weliswaar lastig is maar wel bereikt kan worden. In recent lab-onderzoek binnen het lopende project 'Bestrijding van Echinothrips americanus in de sierteelt' is gebleken dat met een aanpassing in de kweekmethode een verbeterde eileg van Franklinothrips gerealiseerd kan worden. Binnen de BCO kwam bovendien naar voren dat de roofmijt Amblyseius degenerans in combinatie met een bankerplant mogelijkheden lijkt te bieden in de praktijk tegen Echinothrips.

In aanvulling op hetgeen in het lopende project 'Bestrijding van Echinothrips americanus in de sierteelt' wordt onderzocht, resp. inzet roofmijten/gaasvliegen en praktijktest bankerplanten voor rooftrips en Orius, lijkt een praktijkproef met inzet van rooftrips uit aangepaste productie en inzet van de roofmijt A. degenerans een zinvolle uitbreiding van het al lopende onderzoek.

1.2. DOELSTELLING EN AFBAKENING

Het project heeft de volgende algemene doelstelling: ontwikkeling van geïntegreerde strategieën voor de beheersing van Echinothrips door optimalisering van de inzet van predatoren.

Binnen het project zijn een aantal afzonderlijke doelstellingen geformuleerd:

- Opsporen en evalueren van nieuwe natuurlijke vijanden van Echinothrips
- De introductie en instandhouding van roofvijanden

- Een aanpassing in de kweek (nieuwe formulering) van *Frankliniopsis vespiformis* die kan bijdragen aan een betere vestiging van de predatoren in de praktijk
- Het gebruik van alternatieve voedselbronnen in de praktijk



2. EERDERE ONDERZOEKSRISULTATEN

In 2009 en 2010 hebben Wageningen UR Glastuinbouw en ENTOCARE Wageningen, de op dit gebied meest actieve producent van natuurlijke vijanden in onderlinge samenwerking praktijkonderzoek gedaan bij rozentuinders en gerberatelers. In dat onderzoek zijn preventieve en curatieve strategieën toegepast waarbij de commercieel beschikbare natuurlijke vijanden *Orius laevigatus*, *Orius majusculus* en *Franklinothrips vespiformis* zijn toegepast.

De conclusies van het vorige onderzoek (Pijnakker et al., 2010) zijn:

- De roofmijten *Amblyseius barkeri*, *Amblyseius cucumeris* en *Amblyseius swirskii*, die worden ingezet tegen “zachte” tripsen zoals californische trips en tabakstrips, zijn tegen deze “leer-achtige” trips niet voldoende effectief. Gewenst is om naar andere grotere soorten te zoeken.
- Roofwantsen, gaasvliegen 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).
- In 2009 waren in geforceerde proefopstellingen (in kooien) de rooftrips *Franklinothrips vespiformis* en de roofwants *Orius laevigatus* effectieve predatoren van *Echinothrips*. Maar op bedrijven werd na herhaalde introductie geen van beide predatoren teruggevonden, ondanks beschikbaarheid van prooi. Mogelijk was er sprake van negatieve residu-werking van eerder gebruikte chemische bestrijdingsmiddelen.
- Voor herhaalde massale introducties zijn roofwantsen en rooftripsen te duur.
- De werking van nematodensuspensies op *Echinothrips* is nihil.
- Met Botanigard (vloeibaar produkt 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.

Globaal intern onderzoek binnen Entocare heeft aanwijzingen opgeleverd dat aanpassing in het productieproces van de rooftrips het succes van de predator in de praktijk mogelijk kan verbeteren. Vanuit het praktijkonderzoek in *Bouvardia* zijn daar ook aanwijzingen voor gevonden. Eigen ervaring binnen Entocare leert ook dat factoren in de kweek van natuurlijke vijanden invloed kunnen hebben op de prestaties in de praktijk. In de literatuur zijn daar ook meerdere aanwijzingen voor te vinden.

Van de predatoren *Franklinothrips*, *Orius* en *Amblyseius degenerans* is bekend dat ze korte of langere tijd kunnen overleven op ander voedsel dan trips. Ze kunnen zich daar ook op reproduceren. In de natuur worden *Franklinothrips* en *A. degenerans* regelmatig in redelijke aantallen aangetroffen op planten die veel stuifmeel produceren. Ook in gemengde plantengedenschappen, bv. in een botanische tuin blijken ze langere tijd te kunnen overleven op dergelijke ‘bankerplanten’. Ze zijn dan snel ter plekke als ergens een tripsplaag de kop op steekt.

Wanneer uit het onderzoek naar voren komt dat één of meer van de bestudeerde predatoren, al dan niet met hulpmiddelen of afkomstig uit een aangepaste kweek succesvol kan zijn bij de bestrijding van *Echinothrips* kan de binnen dit project ontwikkelde kennis ook voor andere gewasgroepen bruikbaar zijn.

3. LAB-ONDERZOEK DIVERSE PREDATOREN

Binnen het project zijn in het laboratorium diverse eigenschappen van de rooftrips *Franklinothrips vespiformis* bekeken die van belang kunnen zijn bij het gedrag van de rooftrips als predator van *Echinothrips* op diverse gewassen. Daarnaast zijn enkele andere roofvijanden, mn. roofwantsen getest op hun mogelijke effectiviteit als natuurlijke vijand van *Echinothrips*

3.1. EVALUATIE ROOFTRIPS FRANKLINOTHRIPS

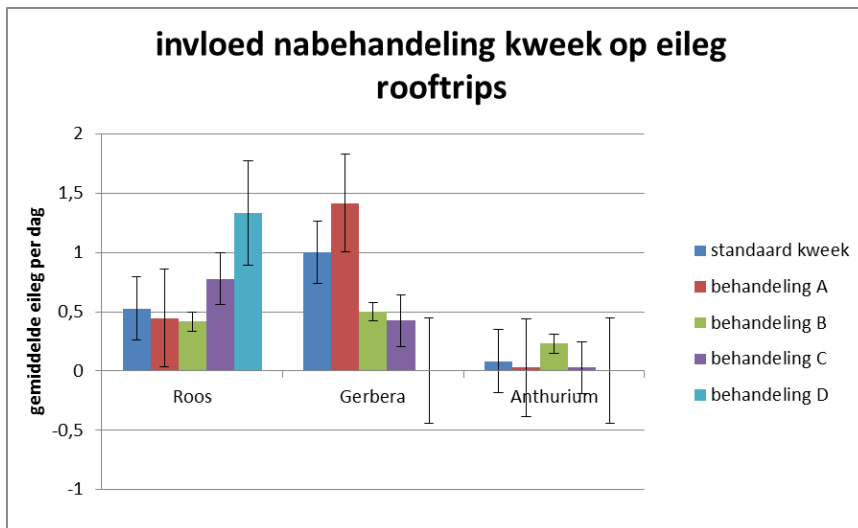
3.1.1. MATERIAAL EN METHODEN

De rooftrips *Franklinothrips vespiformis* is afkomstig uit de standaard kweek van dit product bij Entocare. Binnen dit project hebben we in de eindfase van de productie 4 verschillende behandelingen toegepast om te testen of dit invloed heeft op de prestaties van de rooftrips als natuurlijke vijand. Iedere behandeling is toegepast op een batch van ± 200 rooftripsen. Voor ieder van de behandelingen hebben we gekeken naar eileg en naar predatie van *Echinothrips* op 3 gewassen: gerbera, roos en anthurium. Experimenten zijn uitgevoerd op ponsjes (9cm diameter) van bladeren van de verschillende gewassen op een agar bodem bij 24°C, lichtregime van 16/8 uur L/D en RV van 70%. Rooftripsen zijn voorafgaand aan de experimenten 24 uur gehongerd. Per bladponsje zijn dagelijks 10 *Echinothrips* larven aangebracht; dagelijks is het aantal gelegde eieren bepaald evenals het aantal gegeten tripsen. De proef is uitgevoerd in 8 herhalingen.



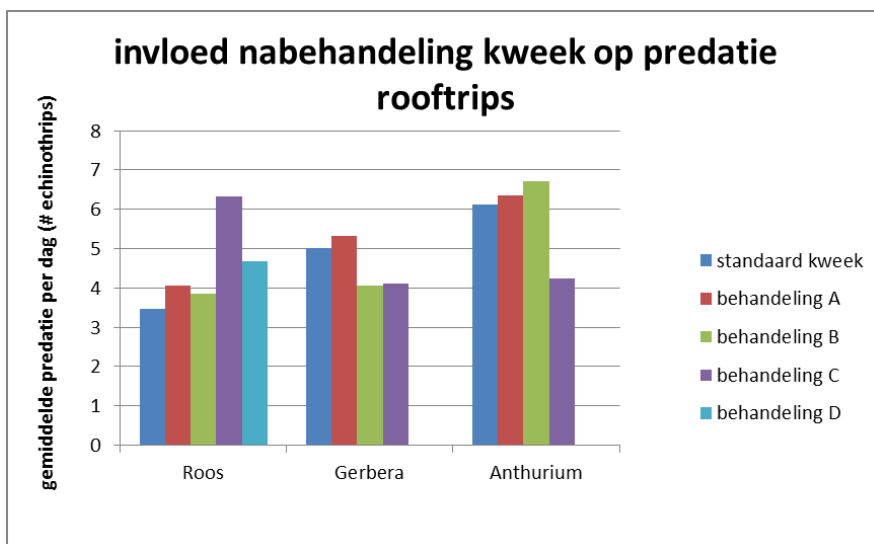
3.1.2. RESULTATEN

De invloed van nabehandeling in de kweek op de eileg van de rooftrips staat weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: effect van diverse behandelingen in de kweek van Franklinothrips op eileg op 3 gewassen

De invloed van nabehandeling in de kweek op de predatie door de rooftrips staat in Figuur 2



Figuur 2: effect van diverse behandelingen in de kweek van Franklinothrips op predatie van Echinothrips op 3 gewassen

3.1.3. CONCLUSIES

- Uit beide figuren blijkt dat nabehandeling in de opkweek zowel effect heeft op eileg als op predatie door de rooftrips. In vergelijking met de standaard kweek heeft behandeling D in roos een gunstige invloed op de eileg en in gerbera behandeling A.
- Eileg op Anthurium is slecht bij alle behandelingen; eileg op gerbera lijkt iha wat beter dan op roos
- Predatie op Anthurium is i.h.a. beter dan op de beide andere gewassen
- Op roos geeft behandeling C vrijwel een verdubbeling van de predatie door de rooftrips; dat effect treedt bij de andere gewassen niet op. Daar lijkt nabehandeling weinig effect te hebben op predatie-capaciteit

Voor gebruik van de predator in gerbera lijkt behandeling A een goede optie. Deze behandeling is gebaseerd op toevoegen van een extra voedselbron in de eindfase van de kweek. Voor toepassing in de praktijk is dit een haalbare behandeling.

Voor gebruik van de predator in roos is behandeling C een goede optie. Deze behandeling maakt gebruik van conditionering van de predator voor gebruik als bestrijder van Echinothrips. Ook dit is een behandeling die voor praktijktoepassing haalbaar is.

Voor gebruik van de predator in Anthurium lijkt nabehandeling weinig toe te voegen en moet het bestrijdend effect vooral komen de geïntroduceerde predatoren. Vestiging van de rooftrips in dit gewas lijkt erg lastig gezien de slechte eileg op dit gewas.

3.2. EVALUATIE ANTHOCORIDAE ROOFWANTSEN

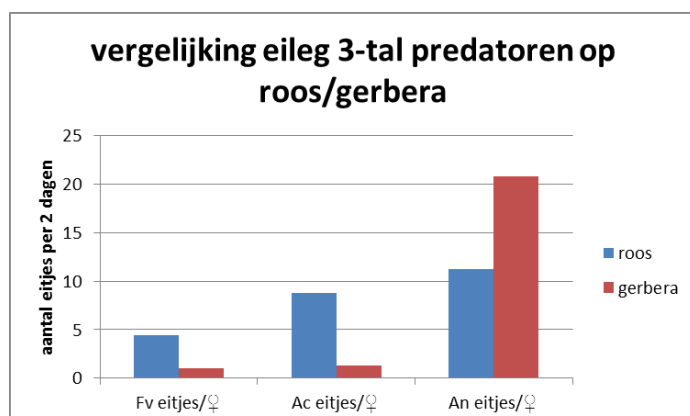
3.2.1. VERGELIJKING EILEG OP 3 GEWASSEN

MATERIAAL EN METHODEN

2 roofwantsen van de Anthocoridae groep, *Anthocoris nemoralis* en *Anthocoris confusus* zijn in het lab in een oriënterende proef onderling vergeleken op hun eileg op gerbera en roos. Ter vergelijking is ook de rooftrips *Franklinothrips* in dit experiment meegenomen. Alle predatoren zijn afkomstig uit eigen kweken van Entocare. Van ieder van de predatoren zijn 10 verse exemplaren gedurende 2 dagen in een kleine kooi geplaatst met daarin rozenblad resp. gerbera blad op water. Sex ratio voor de beide Anthocoridae was 1:1, voor de rooftrips waren alleen vrouwtjes aanwezig omdat deze soort nauwelijks mannetjes kent. Als voedsel zijn in alle behandelingen eitjes van een meelmot aangeboden. Experiment is uitgevoerd bij 24oC, lichtregime van 16/8 uur L/D en RV van 70%. Na 2 dagen zijn in alle behandelingen de gelegde eitjes geteld.

RESULTAAT

In Figuur 3 staat het resultaat van dit experiment weergegeven.



Figuur 3: vergelijking van eileg op roos en gerbera door 3 predatoren: *Franklinothrips vespiformis* (Fv), *Anthocoris confusus* (Ac) en *Anthocoris nemoralis* (An).

CONCLUSIE

Uit de figuur blijkt dat de eileg van *Anthocoris nemoralis* vooral op gerbera maar ook op roos duidelijk hoger is dan van de beide andere predatoren uit het experiment. Onduidelijk is of ditzelfde resultaat behaald zou zijn met *Echinothrips* als voedselbron.

3.2.2. ONTWIKKELING OP ECHINOTHRIPS

MATERIAAL EN METHODEN

In een volgend lab-experiment is gekeken of *Anthocoris nemoralis* zich kan ontwikkelen op *Echinothrips* als voedselbron en is de ontwikkelingsduur van *A. nemoralis* op *Echinothrips* vergeleken met die op meelmot-eitjes. Dit experiment is uitgevoerd in kleine kooitjes met individuele vrouwtjes van de predator op boon als waardplant. Als voedsel is dagelijks een overmaat toegediend van *Echinothrips* nimfen resp. meelmot eitjes. Dagelijks zijn de kooitjes bekeken op aanwezigheid van nimfen resp. adulten van de predator. Het experiment is uitgevoerd in 5 herhalingen per behandeling. Experiment is uitgevoerd bij 24°C, lichtregime van 16/8 uur L/D en RV van 70%.

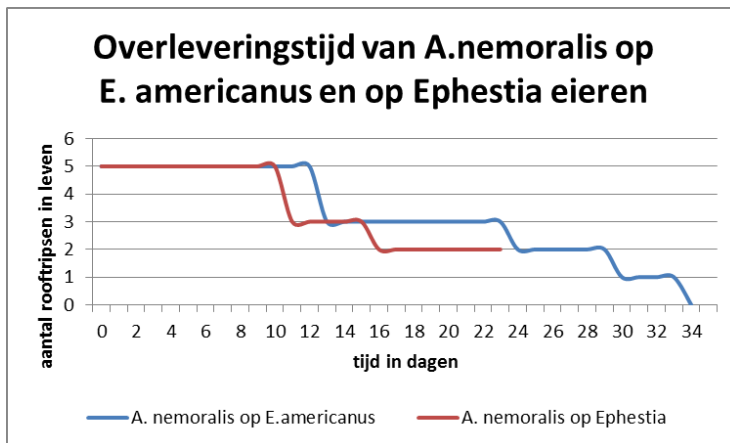
RESULTAAT

In Figuur 4 staat de ontwikkelingsduur van de roofwants weergegeven op de beide voedseltypen.



Figuur 4: ontwikkelingsduur van *A. nemoralis* op 2 voedseltypen: *Echinothrips* en *ephestia*

In Figuur 5 staat de overleving van de adulte roofwantsen op de beide voedseltypen.



Figuur 5: overleving van *A. nemoralis* op *Echinothrips* en op *ephestia*

CONCLUSIE

- *Anthocoris nemoralis* kan zich op *Echinothrips* volledig ontwikkelen. De ontwikkelingsduur is wel duidelijk langer dan op eitjes van de meelmot *ephestia*
- *Anthocoris nemoralis* kan zich op *Echinothrips* goed in leven houden.

3.2.3. PREDATIE BIJ VERSCHILLENDE PROOIDICHTHEID

MATERIAAL EN METHODEN

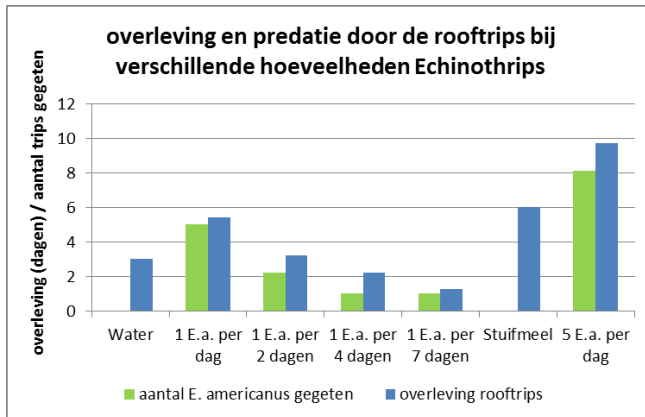
In een lab-proef is gekeken naar de invloed van de prooidichtheid van *Echinothrips* op predatie-capaciteit en reproductie van de roofwants *Anthocoris nemoralis* en van de rooftrips *Franklinothrips vespiformis*. Experimenten zijn uitgevoerd op ponsjes (9cm diameter) van bladeren van boon op een agar bodem in een petri-schaal bij 24oC, lichtregime van 16/8 uur L/D en RV van 70%. Per petrischaal is 1 volwassen vrouwtje ingezet. Als prooi zijn grote larven van *Echinothrips* aangeboden. De volgende behandelingen zijn toegepast:

- controle (water)
- 1 *Echinothrips* larve per dag
- 1 *Echinothrips* larve per 2 dagen
- 1 *Echinothrips* larve per 4 dagen
- 1 *Echinothrips* larve per 7 dagen
- Stuifmeel + water
- 2 *Echinothrips* larven per dag

Dagelijks zijn de schaaltes gecontroleerd op overleving, aantal gegeten tripsen en op eileg door de predatoren. Alle behandelingen zijn in 5 herhalingen uitgevoerd. Predatoren zijn voorafgaand aan de start van het experiment gedurende 24 uur gehongerd. De totale looptijd van het experiment bedroeg 8 dagen.

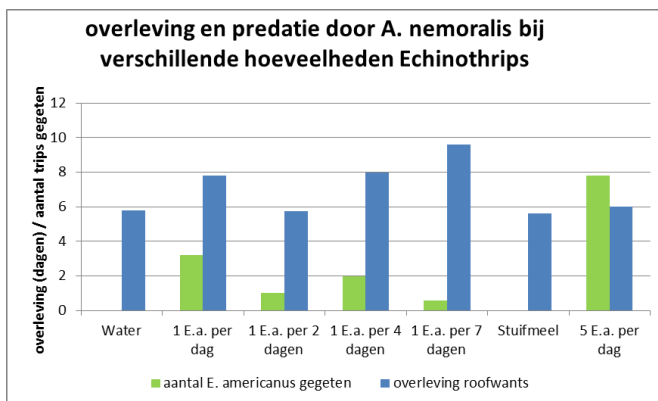
RESULTATEN

In Figuur 6 staan de resultaten van de proef voor de rooftrips.



Figuur 6: invloed van prooidichtheid (Echinothrips) op overleving en predatie door de rooftrips *F. vespiformis*

In Figuur 7 staan de resultaten voor de proef met de roofwants *Anthocoris nemoralis*.



Figuur 7: invloed van prooidichtheid (Echinothrips) op overleving en predatie door de roofwants *A. nemoralis*

Eileg is voor beide predatoren in de proef niet of nauwelijks gevonden.

CONCLUSIE

- De overleving van de roofwants *Anthocoris nemoralis* is vooral bij lage prooidichtheid beter dan die van de rooftrips
- Bij hoge prooidichtheid (5 tripsen per dag) overleeft de rooftrips langer
- Beide predatoren kunnen enige tijd overleven op alleen stuifmeel als voedselbron
- Beide predatoren verschillen niet veel in het aantal tripsen dat ze gegeten hebben; bij lage tripsdichtheid worden de meeste aangeboden tripsen gegeten; bij hoge tripsdichtheid wordt maar een klein deel ($\pm 20\%$) van de aangeboden tripsen gegeten.

In onderlinge vergelijking tussen *Anthocoris* en *Franklinothrips* scoort *Anthocoris* beter wat betreft de eileg, vooral op gerbera maar ook op roos. *Anthocoris* kan ook goed overleven op *Echinothrips* als prooi. In predatie-capaciteit verschillen beide predatoren niet veel bij lage dichtheid van *Echinothrips*, bij hogere dichtheid presteert *Franklinothrips* beter.

3.3. EVALUATIE MIRIDE ROOFWANTSEN

MATERIAAL EN METHODEN

2 roofwantsen van de familie van de Miridae (*Dicyphus errans* en *Dicyphus tamaninii*) zijn onderling vergeleken en ook met de rooftrips *Franklinothrips vespiformis* op hun predatievermogen op *Echinothrips*. Van ieder van de soorten zijn volwassen vrouwtjes getest van 6 dagen oud. Experimenten zijn uitgevoerd op ponsjes (9cm diameter) van bladeren van roos resp. gerbera op een agar bodem bij 24°C, lichtregime van 16/8 uur L/D en RV van 70%. Roofwantsen en rooftripsen zijn voorafgaand aan de experimenten 24 uur gehongerd. Per bladponsje zijn 10 volwassen *Echinothrips* resp. 10 *Echinothrips* larven aangebracht. Het experiment is uitgevoerd met 1 predator vrouwtje per bladponsje in 10 herhalingen. 24 uur na aanbieden van de *Echinothrips* is bepaald hoeveel tripsen zijn gegeten.



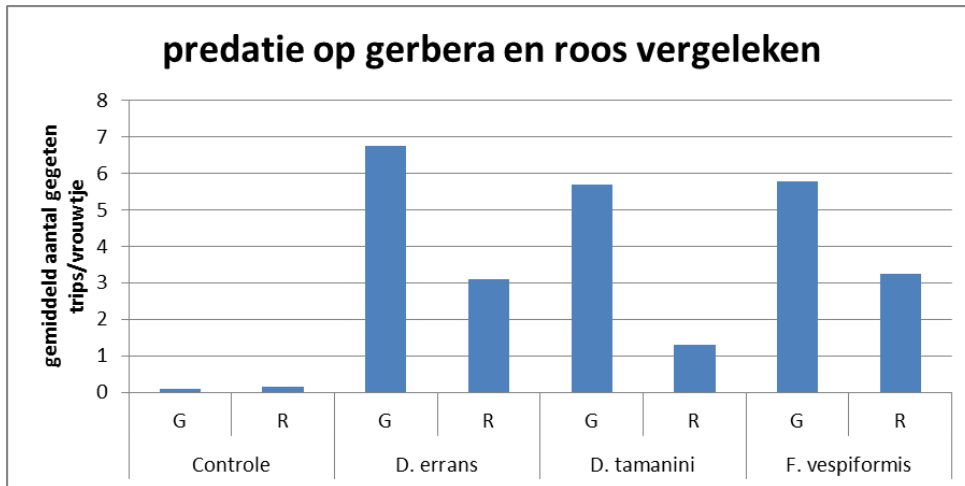
Figuur 8: roofwants Dicyphus tamaninii



Figuur 9: roofwants Dicyphus errans

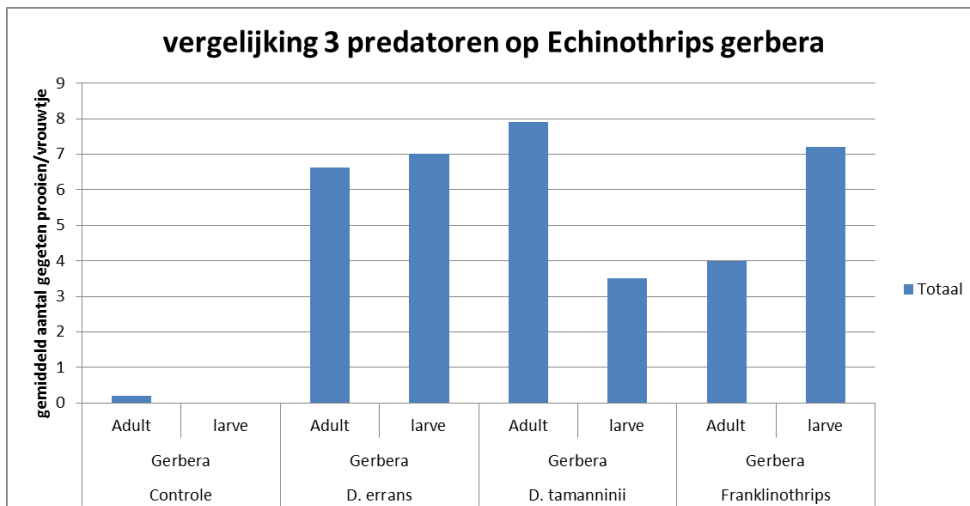
RESULTAAT

In *Figuur 10* is voor de beide gewassen weergegeven hoeveel tripsen (adulten of larven) er door de 3 predatoren gemiddeld per 24 uur gegeten zijn.



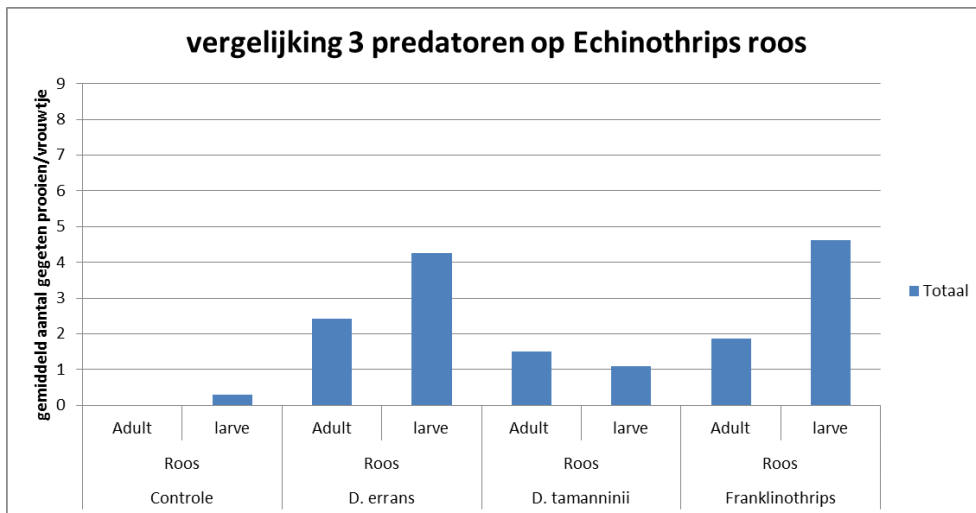
Figuur 10: predatie van Echinothrips op 3 gewassen vergeleken voor 3 predatoren: Dicyphus errans, Dicyphus tamaninii en Frankliniothrips vespiformis

In Figuur 11 staat weergegeven hoeveel Echinothrips adulten resp. larven door de predatoren gegeten zijn op gerbera.



Figuur 11: predatie van larven resp. adulten Echinothrips op gerbera door 3 predatoren

In Figuur 12 staat weergegeven hoeveel Echinothrips adulten resp. larven door de predatoren gegeten zijn op roos.



Figuur 12: predatie van larven resp. adulten Echinothrips op roos door 3 predatoren

CONCLUSIE

Uit bovenstaande resultaten zijn de volgende conclusies te trekken:

- De beide roofwantsen *D. errans* en *D. tamaninii* zijn net als de rooftrips *Franklinothrips vespiformis* in staat aantallen *Echinothrips* flink te reduceren. Verschillen met controle behandeling, zonder predator zijn duidelijk.
- Alle drie de predatoren geven op gerbera een beter resultaat dan op roos
- Alle drie de predatoren eten zowel larven als volwassenen van *Echinothrips*; vooral *Franklinothrips* lijkt meer larven dan volwassenen te eten
- Op gerbera blijkt *D. errans* zowel goed te eten van larven als van volwassenen; *D. tamaninii* heeft op adulten meer gegeten dan op larven. *D. errans* lijkt op gerbera iets beter te kunnen presteren dan de beide andere predatoren

Op grond van deze resultaten lijkt er geen duidelijke meerwaarde te zijn van de beide miride roofwantsen vergeleken met de rooftrips. Bovendien is van miride roofwantsen bekend dat ze mogelijk schade aan het gewas kunnen geven omdat ze zich deels ook op de plant kunnen voeden.

4. PRAKTIJKONDERZOEK DIVERSE PREDATOREN

Uit de hiervoor beschreven resultaten van de lab-proeven blijkt dat er meerdere predatoren zijn die werkzaam kunnen zijn als bestrijder van Echinothrips al zijn er bij ieder van hen ook beperkende factoren die hun effectiviteit beïnvloeden. Rooftripsen en roofwantsen kunnen langere tijd overleven op stuifmeel als voedselbron. Voor de Miride roofwantsen geldt dat ze mogelijk schade kunnen geven aan het gewas; dat is een reden om ze buiten het praktijkonderzoek te houden.

Uit onderzoek dat bij WUR Glastuinbouw is gedaan is gebleken dat ook gaasvliegen (*Chysoperla lucasina*) perspectief bieden als bestrijder van Echinothrips. Vanuit de telers in de begeleidingscommissie kwam nog de suggestie om te kijken naar de roofmijt *Amblyseius degenerans*, in combinatie met bankerplanten als bestrijder van Echinothrips in roos.

Als vervolg op de lab-proeven hebben we een aantal van de onderzochte predatoren in praktijk getest op roos. Suggesties vanuit de BCO voor enkele andere soorten zijn in de praktijk meegenomen.

4.1. PROEF 1:

MATERIAAL EN METHODEN

Het praktijkonderzoek is uitgevoerd op een rozenbedrijf in Noord Holland. Het bedrijf teelt 2 cultivars in 2 afdelingen: Golden Ambition en Prima Donna. Bij de start van de praktijkproef is het gewas 3 jaar oud. Golden Ambition is weinig gevoelig voor meeldauw; behandelingen tegen meeldauw zijn nauwelijks nodig. Prima Donna is meer gevoelig voor meeldauw; daar wordt regelmatig Meltatox/Collis gespoten. In beide kassen komen naast Echinothrips ook californische trips, witte vlieg, spint en incidenteel pleksgewijs bladluis voor. Tegen al deze plagen worden natuurlijke vijanden uitgezet: *Amblyseius swirskii* (50/m²; 2-3 wekelijks), *Encarsia formosa*, *Delphastus catalinae*, *Phytoseiulus persimilis*, *Feltiella acarisuga*. De etmaal temperatuur wordt rond de 17°C gehouden, luchtvochtigheid ligt rond de 80%.

Bij de start van het praktijkonderzoek is gekozen voor een 'voorproef' in het gewas Prima Donna. Hier is eind 2012 volvelds gespoten met Vertimec bovendoor tegen californische trips. Deze bespuiting heeft ook effect gehad op Echinothrips. Begin maart is hier gespoten met Match + Attracter tegen Echinothrips, 50 cc / 100 ltr. Resultaat van deze behandeling is dat de larven van de trips grotendeels gedood zijn, de volwassen tripsen hebben de behandeling grotendeels overleefd. De roofmijten *A. swirskii* hebben de Match behandeling ook grotendeels overleefd. Bij de start van de proef is de dichtheid van de roofmijt gemiddeld 2 per blad. Bij de voortelling op 22 maart is de dichtheid Echinothrips onderin het gewas gemiddeld 2,5 adulte trips en 0,5 tripslarve per blad; bovenin het gewas zijn de dichtheden 1,9 volwassen resp. 0,0 tripslarve per blad.

De proef wordt uitgevoerd met 4 behandelingen in 2 herhalingen:

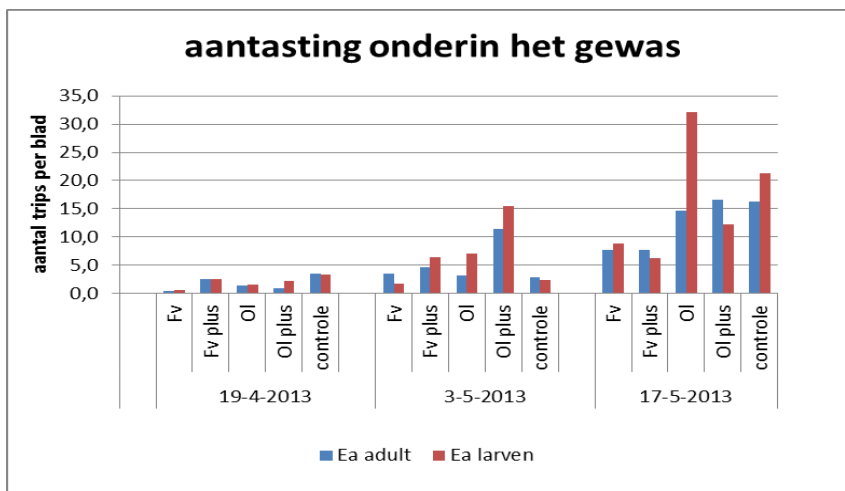
- Rooftrips, 25/m²
- Rooftrips met bijvoeren, 25/m² + *Artemia/ephestia* 1 gr/m²
- Roofwants *Orius laevigatus*, 25/m²
- Roofwants *Orius laevigatus* met bijvoeren 25/m² + *Artemia/ephestia* 1 gr/m²
- Controle

Introducties van predatoren worden gestart op 5 april 2013 en vervolgens 2-wekelijks herhaald; alternatief voedsel wordt wekelijks toegediend. Proefveldjes zijn 6 m² groot en worden van elkaar gescheiden door een buffer van 5 meter. Monitoring vindt 2-wekelijks plaats, waarbij gekeken wordt

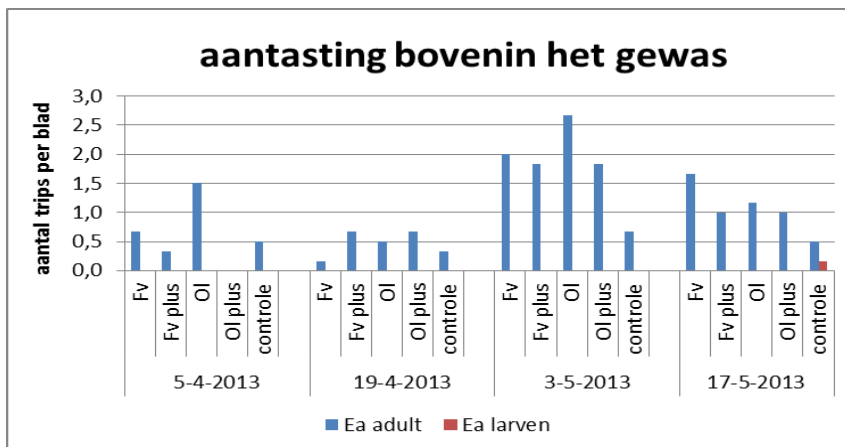
naar aanwezigheid van volwassen Echinothrips, grote resp. kleine tripslarven, roofmijten *A. Swirskii*, rooftrips en roofwants. Per veldje worden per bemonstering onderin het gewas 7 bladeren volledig geteld en bovenin 3 bladeren.

RESULTAAT

Kort na de start van de proef begint de aantasting al behoorlijk toe te nemen, vooral onderin het gewas en in mindere mate bovenin (zie Figuur 13 en Figuur 14). Bij de 3^e bemonstering, 6 weken na de start van de proef zijn de aantallen trips onderin al zodanig hoog geworden dat er schade aan het gewas optreedt. We besluiten in overleg met de teler de proef te stoppen en chemisch in te grijpen. Op dat moment waren er enkele rooftrips nimfen in het gewas te vinden ten teken dat de rooftripsen zich begonnen te vestigen. Jonge stadia van de roofwants zijn niet gevonden. *A. swirskii* roofmijten waren eind mei nog volop aanwezig, 2-3 per blad.



Figuur 13: verloop aantasting onderin tijdens voorproef in Prima Donna



Figuur 14: verloop aantasting bovenin tijdens voorproef in Prima Donna

4.2. PROEF 2

MATERIAAL EN METHODEN

Eind mei starten we de tweede praktijkproef op hetzelfde bedrijf maar nu in de afdeling waar het gewas Golden Ambition wordt gekweekt. Figuur 15 geeft een algemeen beeld van de situatie in de kas waar de proef is uitgevoerd.



Figuur 15: algemene beeld in de kas met Golden Ambition



Figuur 16: schadebeeld van Echinothrips in roos

Deze kas is 6 maanden daarvoor volvelds onderdoor gespoten met Conserve (75ml / 100 ltr). Echinothrips is daardoor destijds goed onder controle gekomen maar begint nu toch weer enigszins op te komen, pleksgewijs. In deze afdeling is bij de start van de proef veel *A. swirskii* te vinden op de bladeren, gemiddeld 3 per blad. De aantasting van Echinothrips is niet evenredig verdeeld in de kas; langs het betonpad wordt de hoogste dichtheid gevonden en verder van het pad af neemt de dichtheid af. De dichtheid van de Echinothrips varieert van 0-3 per blad, gemiddeld 0,5 adulten en 0,2 larven per blad. We besluiten, na overleg binnen de BCO om in deze afdeling een praktijkproef te doen met de volgende behandelingen:

- Roofmijt *Amblyseius degenerans* (10/m²) + bankerplant (*Ricinus communis*)

- Roofmijt *Amblyseius degenerans* (10/m²) zonder bankerplant
- Rooftrips *Franklinothrips vespiformis* (10/m²) + bankerplant (*Acalypha hispida*)
- Rooftrips *Franklinothrips vespiformis* (10/m²) zonder bankerplant
- Larven van de gaasvlieg *Chrysopa carnea* (50/m²)
- Roofmijt *Amblyseius limonicus* (20/m²) vanaf half juli
- Controle



Figuur 17: rooftrips *Franklinothrips* met larve van *Echinothrips*



Figuur 18: gaasvlieglarve met larven van *Echinothrips*

Alle behandelingen worden in 3-voud ingezet. Introducties van predatoren worden gestart op 31 mei 2013 (behalve de behandeling A. limonicus die pas half juli start) en vervolgens wekelijks herhaald tot in oktober. In proefveldjes met bankerplant wordt aan het begin van de proef 1 bankerplant geplaatst die tegen het bloeistadium aan zit. Proefveldjes zijn 8 m² groot en worden van elkaar gescheiden door een buffer van 5 meter. Monitoring vindt 2-wekelijks plaats, waarbij gekeken wordt naar aanwezigheid van volwassen *Echinothrips*, thripslarven, roofmijten *A. degenerans* en *A. swirskii* / *A. limonicus*, rooftrips en gaasvlieg. Per veldje worden per bemonstering onderin het gewas 7 bladeren volledig geteld en bovenin 3 bladeren.

In september, oktober en november zijn bladmonsters genomen uit verschillende proefvakken binnen de proef die in het lab door Ada Lemans (WUR Glastuinbouw) zijn geanalyseerd op aanwezigheid van *Echinothrips* en de verschillende soorten predatoren. Het onderscheid tussen *A. swirskii* en *A. limonicus* kan in de kas vrijwel niet gemaakt worden; dat is ahv lab analyse van bladmonsters wel mogelijk



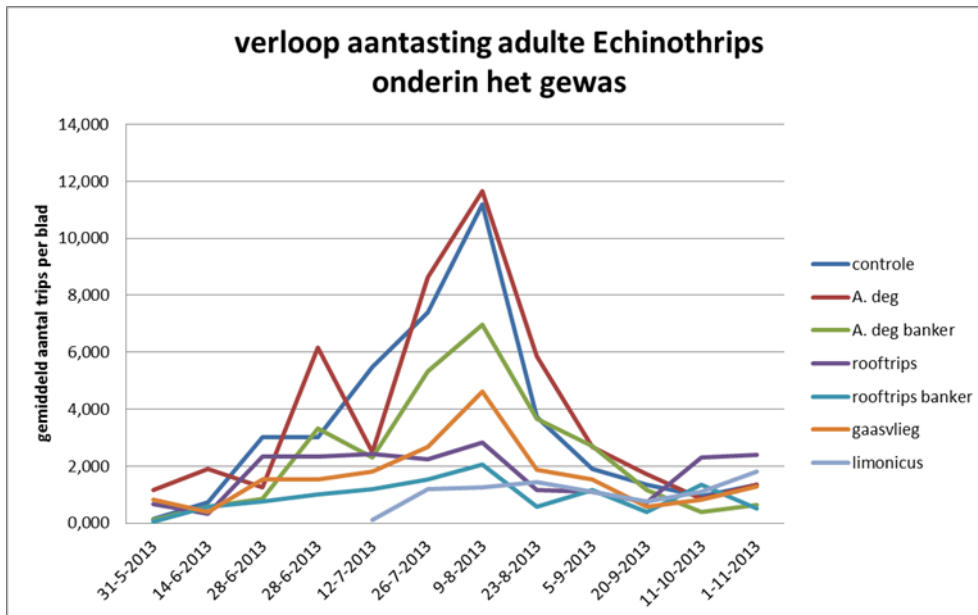
Figuur 19: Ricinus communis bankerplant



Figuur 20: Acalypha hispida bankerplan

RESULTATEN

In Figuur 21 is weergegeven hoe de aantasting zich door de tijd heeft ontwikkeld in de verschillende behandelingen.



Figuur 21: verloop van de aantasting in de tijd voor de verschillende behandelingen

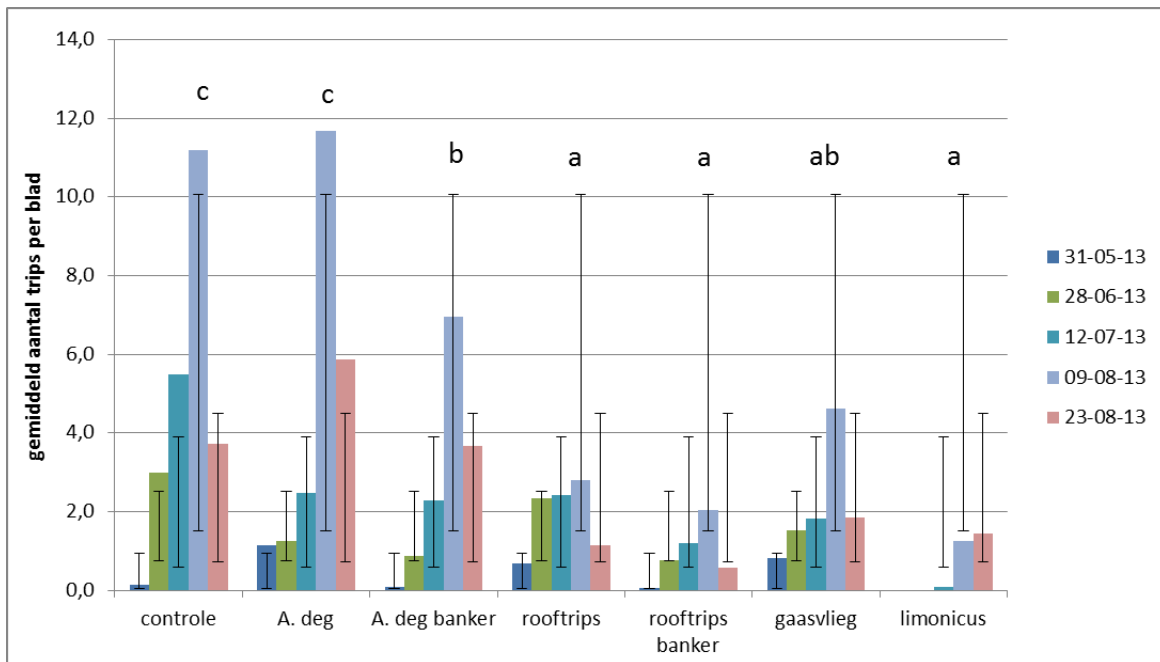
In de figuur is het beeld weergegeven voor de volwassen Echinothrips onderin het gewas. Voor tripslarven onderin het gewas en ook voor Echinothrips bovenin het gewas ziet het beeld er vergelijkbaar uit. In de meeste behandelingen ontwikkelt de aantasting zich in de maanden juni en juli

tot een piek begin augustus. Op dat moment besluit de teler de rest van de kas rondom de proef chemisch te behandelen met Vertimec tegen Echinothrips. Dat doet hij ook in de buffervakken tussen de proefvakken in. De aantasting wordt daarmee onderdrukt maar het effect van de behandeling lijkt ook in de proefvakken merkbaar te zijn. We vinden kort na de behandeling in alle proefvakken dode tripsen.

In de proefvakken met rooftrips waren half juli meerdere jonge rooftripsen te vinden ten teken dat de rooftrips zich gereproduceerd had. Van de roofmijt *A. degenerans* vonden we in juli ook plaatselijk meerdere exemplaren terug in het gewas in de betreffende proefvakken. Gaasvliegen hebben we in het gewas niet teruggevonden. Na de behandeling met Vertimec begin augustus in de buffervakken zijn in de rooftripsvakken dode nimfen van de rooftrips gevonden. *A. swirskii* roofmijten bleven tot eind augustus op een redelijk constant niveau van gemiddeld 2 per blad aanwezig in alle behandelingen.

De behandeling met *A. limonicus* is pas in juli gestart. In de proefvakken met *A. limonicus* waren de gemiddeld gevonden aantallen roofmijt per blad in de periode juli-augustus hetzelfde als in de andere behandelingen. De analyse van bladmonsters in september liet een verrassend beeld zien: in meerdere proefvakken bleek *A. limonicus* aanwezig te zijn, ook in vakken waar deze niet was ingezet. Datzelfde bleek opnieuw in oktober bij analyse van bladmonsters. Verspreid over alle behandelingen zijn *A. limonicus* roofmijten aangetroffen, gemiddeld 1 per 3 bladeren. *A. swirski* was in oktober vrijwel verdwenen. In november is alleen nog maar *A. limonicus* gevonden in de bladmonster analyse. Toen bleek *A. limonicus* verspreid over de hele kas en zelfs in de andere kas van het bedrijf aanwezig te zijn.

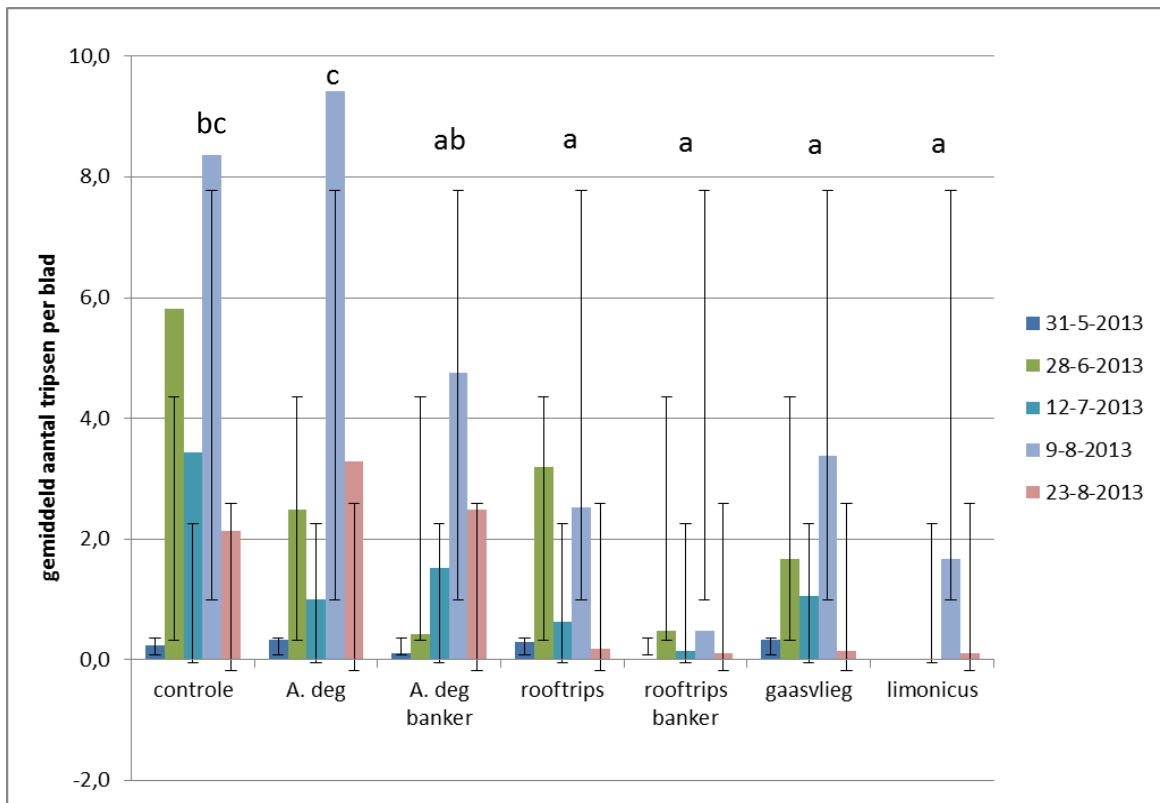
Om een goede vergelijking van het effect van ieder van de behandelingen te kunnen maken beperken we ons tot de periode voor het chemisch ingrijpen, dus van eind mei tot begin augustus. In Figuur 22 zijn de verschillende behandelingen onderling vergeleken. In de figuur is te zien dat op 9 augustus, het moment waarop de hoogste aantallen trips gevonden worden in de beide behandelingen met de roofmijt *Amblyseius degenerans* de dichtheid Echinothrips adulten onderin het gewas significant hoger is dan in de behandelingen met rooftrips, gaasvlieg en *A. limonicus*. Beide *A. degenerans* behandelingen, met en zonder bankerplant verschillen onderling significant, terwijl de behandeling *A. degenerans* zonder banker niet significant verschillend is van de controle behandeling. Toevoegen van de bankerplant heeft dus wel een positief effect op reductie van de plaagdichtheid maar dit is kleiner dan wat in de andere behandelingen is bereikt. Beide rooftrips behandelingen lieten samen samen met de *A. limonicus* behandeling het beste resultaat zien. De gaasvlieg behandeling is vergeleken met die beide behandelingen minder effectief. Tussen de beide rooftrips behandelingen, met en zonder bankerplant zien we geen significant verschil..



Figuur 22: onderlinge vergelijking van de behandelingen met de diverse predatoren waarbij gekeken is naar aantallen volwassen Echinothrips onderin het gewas

In Figuur 23 zijn de gemiddelde dichtheden weergegeven van de larven van Echinothrips onderin het gewas. Dit levert grofweg hetzelfde beeld op als voor de adulten. De beide rooftrips behandelingen, de gaasvlieg behandeling en de A. limonicus behandeling geven het beste resultaat. Ook hier is er een significant verschil tussen de beide A. degenerans behandelingen: de bankerplant zorgt weliswaar voor een betere bestrijding maar ook bij deze behandeling is het resultaat minder dan bij de andere behandelingen.

In de periode na het chemisch ingrijpen eind augustus zijn de introducties en waarnemingen nog doorgegaan tot begin november. In die periode is de tripsontwikkeling in alle behandelingen vergelijkbaar geweest en op een laag niveau gebleven. De roofmijt A. limonicus heeft zich gevestigd en zich door de hele kas weten te verspreiden. Ondanks aanwezigheid van deze roofmijt is de Echinothrips niet volledig onder controle gekomen. Van de andere predatoren hebben we geen vestiging in de kas gevonden in de maanden september-oktober.



Figuur 23: onderlinge vergelijking van de behandelingen met de diverse predatoren waarbij gekeken is naar aantallen grote larven van Echinothrips onderin het gewas

5. VERGELIJKING PREDATIE ROOFMIJT A. LIMONICUS EN ROOFTRIPS FRANKLINOTHRIPS

De resultaten die in lab-proeven en in het praktijkonderzoek behaald zijn gaven aanleiding om voor 2 predatoren, nl. de roofmijt A. limonicus en de rooftrips Franklinothrips de predatiecapaciteit op Echinothrips nader te bestuderen en in het bijzonder na te gaan welk effect toediening van stuifmeel daarop heeft. De onderzoeksvraag is als volgt geformuleerd:

1. Wat is het bestrijdend effect van de roofmijt A. limonicus alleen en in combinatie met de rooftrips Franklinothrips op Echinothrips in roos
2. Wat is het effect van het toedienen van stuifmeel op het bestrijdend effect van de roofmijt en de rooftrips

MATERIAAL EN METHODEN

Proeven werden uitgevoerd in het lab op bladponsjes van roos. Bladponsjes (diameter 23 mm) werden op natte watten geplaatst in petrischalen met deksel (diameter 75 mm). Daarop werden kort voor aanvang van de proeven 10 larven of 10 adulten van Echinothrips americanus gezet met een fijne kwast. Echinothrips americanus was afkomstig van een kweek op boon. Bij sommige behandelingen werd stuifmeel (*Typha angustifolia*) toegevoegd: Nutrimite van Biobest dat in diepvries was opgeslagen.

Twee verschillende predatoren werden gebruikt,:

1. volwassen vrouwelijke rooftripsen (*Franklinothrips vespiformis*) van 1 week oud afkomstig uit de kweek van Entocare; per bladpons 1 volwassen vrouwtje
2. volwassen vrouwelijke roofmijten (*Amblydromalus limonicus*); product LIMONICA afkomstig van Koppert; per bladpons 1 volwassen vrouwtje

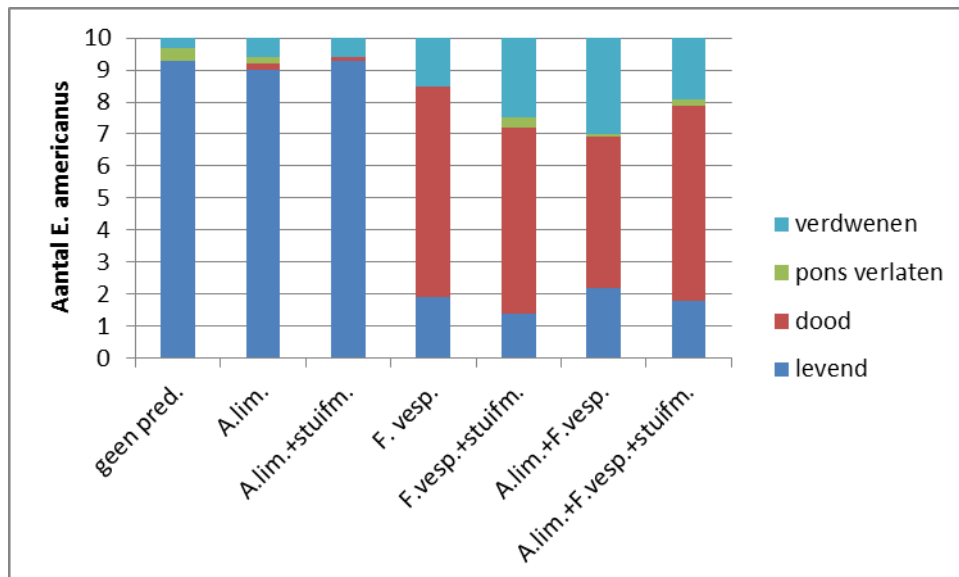
Predatoren werden op de ponsjes aangebracht met een fijne kwast. Stuifmeel werd in kleine doses gestrooid. Na een dag werd de toestand van de prooien en de predatoren beoordeeld. Zeven behandelingen werden uitgevoerd in 10 herhalingen met zowel larven als adulten van E. americanus (zie onderstaande tabel).

Overzicht van de verschillende behandelingen:

Behandeling	A. limonicus	F. vespiformis	Stuifmeel
A (controle)	-	-	-
B	X	-	-
C	X	-	X
D	-	X	-
E	-	X	X
F	X	X	-
G	X	X	X

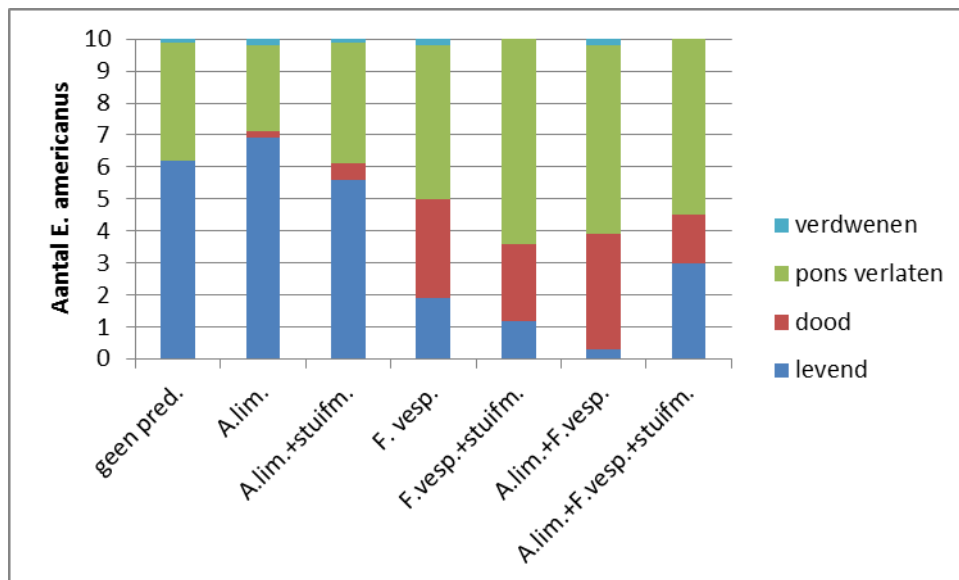
RESULTATEN

In Figuur 24 zijn de resultaten weergegeven van de verschillende behandelingen op nimfen van *Echinothrips*.



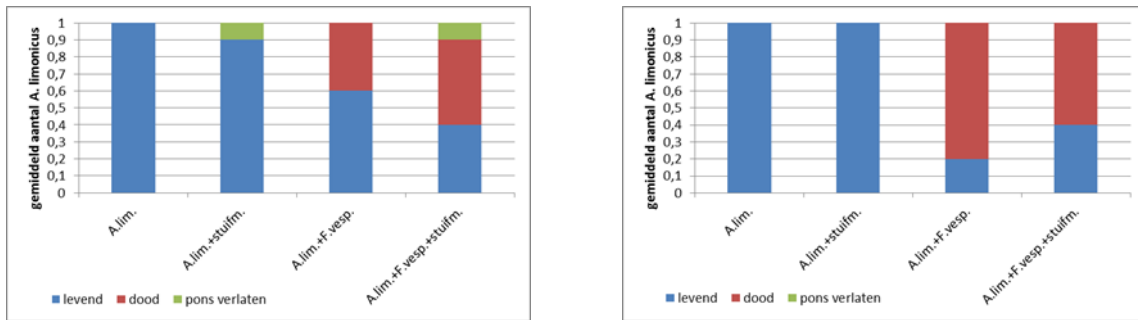
Figuur 24: resultaat van de verschillende behandelingen op nimfen van *Echinothrips americanus*

In Figuur 25 zijn de resultaten weergegeven van de verschillende behandelingen op adulten van *Echinothrips*.



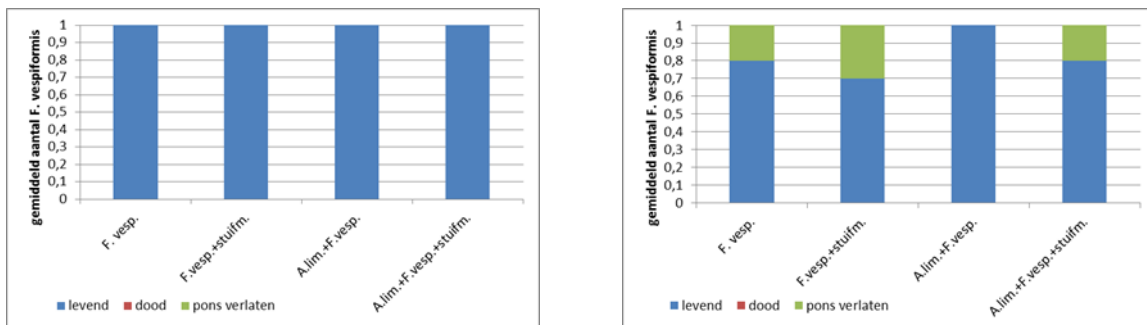
Figuur 25: resultaat van de verschillende behandelingen op adulten van *Echinothrips americanus*

In Figuur 26 staat de overleving van de *A. limonicus* roofmijten in de diverse behandelingen, figuur links voor de proefserie met nimfen van *Echinothrips* en figuur rechts voor de serie met adulten *Echinothrips*.



Figuur 26: overleving *A. limonicus* in verschillende behandelingen met *Echinothrips* als prooi: figuur links: nimfen *Echinothrips* en figuur rechts: adulten *Echinothrips*

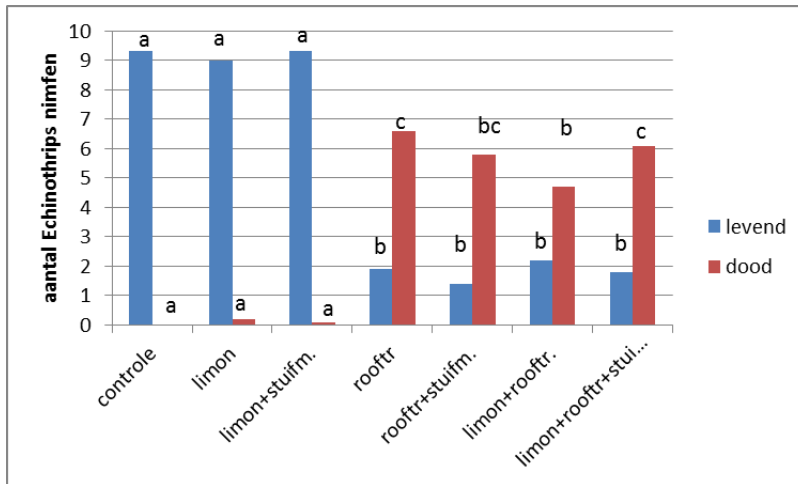
In Figuur 27 staat de overleving van de rooftripsen *Franklinothrips* in de diverse behandelingen, figuur links voor de proefserie met nimfen van *Echinothrips* en figuur rechts voor de serie met adulten *Echinothrips*.



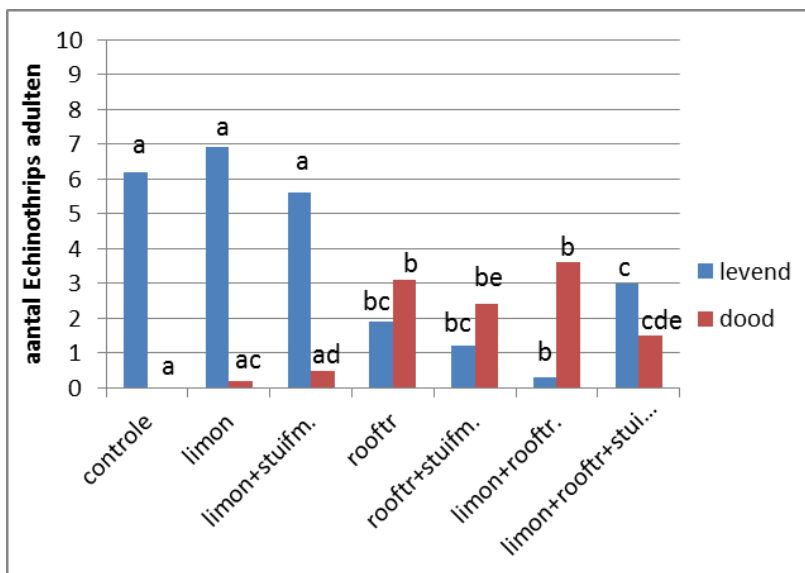
Figuur 27: overleving *Franklinothrips vespiformis* in verschillende behandelingen met *Echinothrips* als prooi: figuur links: nimfen *Echinothrips* en figuur rechts: adulten *Echinothrips*

CONCLUSIES

In Figuur 28 zijn de diverse behandelingen onderling vergeleken voor de serie proeven met nimfen van *Echinothrips*. Behandelingen die statistisch gezien significant van elkaar verschillen zijn in de figuur aangeduid met verschillende letters. In Figuur 29 zijn de diverse behandelingen voor de serie proeven met adulten *Echinothrips* op vergelijkbare wijze onderling vergeleken.



Figuur 28: aantal levende resp. dode tripsnimfen in de verschillende behandelingen



Figuur 29: aantal levende resp. dode trips adulten in de verschillende behandelingen

Wanneer we in Figuur 28 en Figuur 29 de predatie door *A. limonicus* vergelijken met de controle zonder predatoren komt naar voren dat het effect van de roofmijten als predator van nimfen en adulten van *Echinothrips* te verwaarlozen is. Wanneer we hetzelfde doen voor de rooftrips *Franklinothrips vespiformis* blijkt dat deze predator zeker op de nimfen maar in mindere mate ook op de adulten van *Echinothrips* een behoorlijk effect heeft. Uit de beide figuren blijkt dat het aantal overlevende *Echinothrips* in aanwezigheid van *Franklinothrips* significant verschilt van de controle behandeling terwijl behandelingen waarin alleen *A. limonicus* aanwezig was niet significant verschillen van de controle. Deze conclusie geldt zowel voor de serie proeven met *Echinothrips* nimfen als voor adulten.

Vergelijken van het aantal levende *Echinothrips* bij predatie door de beide predatoren in aan- en afwezigheid van stuifmeel laat alleen voor de combinatie van beide predatoren op adulte *Echinothrips* een significant effect van stuifmeel zien: in aanwezigheid van stuifmeel zijn er meer *Echinothrips* in leven dan zonder stuifmeel. Wanneer we kijken naar het aantal dode *Echinothrips* blijkt dat alle behandelingen waarin rooftrips aanwezig was significant beter zijn dan die zonder rooftrips, dus met alleen *A. limonicus* of controle. Dit geldt zowel bij nimfen als adulten *Echinothrips*. In vergelijking tussen wel en geen stuifmeel aanwezig zijn er alleen in de behandeling rooftrips + *limonicus* +stuifmeel

significante verschillen gevonden voor aantallen dode Echinothrips. In de serie proeven met nimfen is in aanwezigheid van stuifmeel significant meer Echinothrips gedood terwijl in de serie met adulte tripsen in aanwezigheid van stuifmeel juist significant minder tripsen gedood zijn.

Zowel in de serie proeven met nimfen als met adulten Echinothrips vinden we een goede overleving van de beide predatoren wanneer ze als enige predator aanwezig zijn. In de behandelingen waarin beide predatoren gecombineerd werden is de overleving van Franklinothrips goed terwijl die van de roofmijt *A. limonicus* flink lager is dan bij afwezigheid van de rooftrips. Dat leidt tot de conclusie dat de rooftrips niet alleen de Echinothrips maar ook de roofmijten gegeten heeft. In aanwezigheid van stuifmeel is dat effect iets minder dan wanneer geen stuifmeel aanwezig is.

In de serie proeven met adulte Echinothrips valt op dat er vrij veel tripsen de bladpons verlaten hebben gedurende de duur van de proef. Dit effect is sterker wanneer rooftripsen aanwezig zijn dan wanneer roofmijten aanwezig zijn. De rooftripsen eten dus van de Echinothrips maar lijken ze ook te verjagen.

Eileg door roofmijten en rooftripsen werd alleen in de laatste 5 herhalingen van alle behandelingen gescoord. Door beide predatoren werden gedurende de proef eieren gelegd. Door roofmijten vaak in de buurt van de hoofdnerf. Door rooftripsen vrijwel altijd in de hoofdnerf. Wat opviel was dat er ook enkele losse eieren van de rooftripsen werden gevonden, wat er op kan duiden dat het erg lastig is voor de rooftripsen om in de nerf van roos te leggen.

De invloed van het toedienen van stuifmeel aan een zg. tritroof systeem kan complex zijn. Zowel prooi als beide predatoren kunnen direct maar ook indirect beïnvloed worden:

- Direct door effect op overleving en reproductie
- Indirect doordat predatoren moeten kiezen tussen eten van stuifmeel of van prooi en ook doordat aantallen van prooi en predator kunnen veranderen waarmee de kans op predatie voor een prooi verandert

Binnen dit project hebben we alleen gekeken naar effect van toedienen van stuifmeel op predatie door de beide predatoren. Effecten op overleving en reproductie zijn niet meegenomen maar kunnen wel van belang zijn binnen het systeem. Uit onderzoek elders (vanGansbeke, 2014) is gebleken dat stuifmeel weinig tot geen invloed heeft op overleving en reproductie van Echinothrips. Uit ons onderzoek komt naar voren dat de 2 predatoren Franklinothrips en *A. limonicus* onderling interactie vertonen. Wat uiteindelijk het effect zal zijn van die onderlinge interactie in een praktijksituatie is heel moeilijk vast te stellen.

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Samenvattend kunnen we de volgende algemene conclusies trekken over de rol die natuurlijke vijanden kunnen spelen als biologische bestrijder van Echinothrips in sierteeltgewassen:

- In lab-experimenten blijken roofwantsen (*Anthocoris* en *Miride* roofwantsen) en ook de rooftrips *Franklinothrips* redelijk goede predatoren van *Echinothrips* te zijn
- Predatie en reproductie van de predatoren blijkt in lab-experimenten verschillend voor diverse siergewassen waarbij resultaten in gerbera beter lijken dan die in roos; op *Anthurium* blijkt predatie in het lab goed maar eileg en dus vestiging blijkt moeilijk
- De prestaties van de rooftrips *Franklinothrips* als predator van *Echinothrips* blijken verbeterd te kunnen worden door gerichte aanpassingen in de kweek van dit product
- In de praktijk blijkt de roofwants *Orius laevigatus* in roos onvoldoende bestrijding van *Echinothrips* te geven.
- In een praktijkproef in roos is gebleken dat de roofmijt *Amblyseius degenerans* geen of in ieder geval onvoldoende bestrijding geeft van *Echinothrips*
- Aanbrengen van bankerplanten (*Ricinus communis*) levert geen verbetering van het bestrijdend effect van deze roofmijten
- De rooftrips *Franklinothrips vespiformis*, larven van de gaasvlieg *Chrysoperla lucasina* en de roofmijt *Amblyseius limonicus* bleken alledrie de populatie *Echinothrips* in een rozengekas te kunnen reduceren maar geen van de 3 predatoren wist de plaag volledig te onderdrukken
- Aanbrengen van bankerplanten (*Acalypha hispida*) levert geen verbetering van het bestrijdend effect van de rooftrips
- Van de rooftrips en van de roofmijt *A. limonicus* is in de kas reproductie gevonden; van de gaasvlieg en van de roofmijt *A. degenerans* niet
- De roofmijt *A. limonicus* heeft zich als enige van de geteste predatoren binnen enkele maanden goed weten te vestigen in het rozengekas. Als prooi was naast *Echinothrips* ook witte vlieg aanwezig
- Ondanks goede vestiging van *A. limonicus* in het naseizoen heeft deze roofmijt de *Echinothrips* niet volledig onder controle kunnen brengen.
- In lab-proeven blijkt dat de predatie door rooftrips *Franklinothrips* op *Echinothrips*, zowel nimfen als adulten aanzienlijk kan zijn. Dit in tegenstelling tot predatie door de roofmijt *A. limonicus* die in lab-proeven vrijwel geen *Echinothrips* bleek te eten.
- In lab-proeven is gebleken dat er tussen verschillende soorten predatoren onderling interacties plaatsvinden die een aanzienlijke invloed kunnen hebben op de populaties van zowel de predatoren als indirect ook op de populatie van de plaag.
- Toediening van stuifmeel bleek in lab-proeven weinig tot geen effect te hebben op predatie door de rooftrips en ook niet op predatie door de roofmijt *A. limonicus*.

Ondanks dat met geen van de geteste bestrijders een afdoende bestrijding is bereikt in de praktijkproef in roos is wel gebleken dat met rooftripsen, met gaasvliegen en met de roofmijt *A. limonicus* een aanzienlijke reductie tov onbehandeld mogelijk is. *Franklinothrips* rooftripsen en *A. limonicus* roofmijten hebben zich in het gewas kunnen vestigen. Beide kunnen behalve *Echinothrips* ook andere plagen als prooi gebruiken, bv. californische trips en/of witte vlieg.

Echinothrips treedt vaak pleksgewijs op in een rozengekas. Als de aantasting op tijd wordt gesignaleerd kan plaatselijk inzetten van gaasvlieglarven of rooftripsen een goede strategie zijn. De kosten voor herhaalde inzet van ieder van deze predatoren zijn relatief hoog. Nader onderzoek naar verbeterde

vestigingskansen van ieder van de predatoren kan helpen de resultaten te verbeteren en de kosten op langere termijn te reduceren. Toedienen van stuifmeel heeft weliswaar geen of nauwelijks effect op de predatie door de beide geteste predatoren, maar stimuleert mogelijk wel de eileg van de roofmijten en daarmee de populatie-opbouw van deze predator in de kas.

7. LITERATUUR

- Juliette Pijnakker, Pierre Ramakers, Ada Leman en Jael Stelma, 2010. Geïntegreerde bestrijding van *Echinothrips americanus* in de sierteelt Rapport GTB-1055-Projectnummer: 3242069100; PT nummer: 13780
- David R. Horton, Tony A. Hinojosa, Tamera M. Lewis, 2000. Mating Preference, Mating Propensity, and Reproductive Traits in *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera: Anthocoridae): A Comparison of California and United Kingdom Populations. *Annals of the Entomological Society of America*, 93(3):663-672.
- Lene Sigsgaard, 2004; Oviposition preference of *Anthocoris nemorum* and *A. nemoralis* for apple and pear, *Entomologia Experimentalis et Applicata* 111 : 215–223
- R. Gabarra, C. Castañé & R. Albajes, 2010; The Mirid Bug *Dicyphus tamaninii* as a Greenhouse Whitefly and Western Flower Thrips Predator on Cucumber; *Biocontrol Science and Technology*, 5:4, 475-488
- P. Blaeser & C. Sengonca & T. Zegula, 2004; The potential use of different predatory bug species in the biological control of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), *J Pest Sci* (2004) 77: 211–219
- Vangansbeke, Dominiek ; Nguyen, Duc Tung ; Audenaert, Joachim ; Verhoeven, Ruth ; Gobin, Bruno; Tirry, Luc ; De Clercq, Patrick, 2014a. Food supplementation affects interactions between a phytoseiid predator and its omnivorous prey. *Biological Control*, 2014, Vol.76, pp.95-100
- Vangansbeke, Dominiek ; Nguyen, Duc ; Audenaert, Joachim ; Verhoeven, Ruth ; Gobin, Bruno ; Tirry, Luc ; Clercq, Patrick, 2014b. Performance of the predatory mite *Amblydromalus limonicus* on factitious foods. *BioControl*, 2014, Vol.59(1), pp.67-77
- Varga, Lukáš ; Fedor, Peter ; Suvák, Martin ; Kiseľák, Jozef ; Atakan, Ekrem, 2010 Larval and adult food preferences of the poinsettia thrips *Echinothrips americanus* Morgan, 1913 (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Pest Science*, 2010, Vol.83(3), pp.319-327