



Vestiging van roofofrijten in anjer en potplanten

Marieke van der Staij, Anton van der Linden, Renata van Holstein-Saj,
Ada Leman en Gerben Messelink

Rapport GTB-1374

Referaat

In dit project is gekeken naar mogelijkheden om de vestiging van roofmijten in anjer en potplanten te verbeteren voor de bestrijding van spint en trips. Anjer bleek geen goede waardplant voor roofmijten te zijn. De eileg van roofmijten was beduidend lager op anjer in vergelijking met paprikablad, terwijl de voedselvoorziening gelijk was. In de teelt van anjer konden voermijten die als prooi dienen voor roofmijten gedurende 11 weken in stand worden gehouden in kweekbakken met toplagen bestaande uit bark, zemelen en gist. Dit resulteerde niet in een verbeterde vestiging van roofmijten in het gewas. In de teelt van *Chamaedorae* zijn verschillende soorten roofmijten ingezet om te bepalen welke soorten zich het makkelijkst langdurig vestigen. In alle gevallen was de vestiging bij lage spintdichtheden zeer slecht en werd na 2 weken vrijwel niets meer teruggevonden. In *Calathea* kon de vestiging van de spintspecialist *Phytoseiulus persimilis* verbeterd worden door ze om de 3 dagen bij te voeren met dode spintstadia. Dit resulteerde in significant lagere spintdichtheden ten opzichte van planten waar niet was bijgevoerd. Meer onderzoek is noodzakelijk om te verkennen of deze methode kansen biedt om op praktijkschaal toe te passen.

Abstract

This project was focussed on the establishment of predatory mites that are used for the control of spider mites and western flower thrips in carnation and potted plants. The waxy layer on carnation leaves seem to hamper predatory mites, as oviposition rates were much lower on carnation leaves than on sweet pepper leaves. A greenhouse trial showed the potential of using a mulch with bark, bran and yeast to maintain populations of prey mites for 11 weeks. However, this did not enhance the establishment of predatory mites in the crop. Several species of predatory mites were released in *Chamaedorae* with low densities of spider mites, but none of them established for more than 2 weeks. Therefore a new method was developed to establish populations of *Phytoseiulus persimilis* by adding every 3 days dead stages of spider mites as an additional food source. This resulted in a significant better control of spider mites compared to treatments without this additional food source. More research is needed to further develop this method and to explore the potential for practical application.

Rapportgegevens

Rapport GTB-1374

Projectnummer: 3742164600

PT nummer: 14799.01

Disclaimer

© 2015 Wageningen UR Glastuinbouw (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 20, 2665 MV Bleiswijk, Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk, T 0317 48 56 06, F 010 522 51 93, E glastuinbouw@wur.nl, www.wageningenUR.nl/glastuinbouw. Wageningen UR Glastuinbouw.

Wageningen UR Glastuinbouw aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Adresgegevens

Wageningen UR Glastuinbouw

Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk

Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk

T +31 (0)317 48 56 06

F +31 (0)10 522 51 93

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
2	Inzet van roofmijten in anjer	9
	2.1 Inleiding	9
	2.2 Materiaal en methoden	9
	2.2.1 Overleving en eileg op planten met stuifmeel	9
	2.2.2 Praktijktest met toplagen voor roofmijten	9
	2.3 Resultaten	13
	2.3.1 Overleving en eileg op planten met stuifmeel	13
	2.3.2 Praktijktest met toplagen	14
	2.4 Conclusies en discussie	15
3	Inzet van roofmijten in Chamaedorae	17
	3.1 Inleiding	17
	3.2 Materiaal en methoden	17
	3.2.1 Praktijkproef	17
	3.2.2 Kleinschalige kasproef	18
	3.3 Resultaten en conclusie	19
4	Bijvoeren van <i>Phytoseiulus persimilis</i>	21
	4.1 Inleiding	21
	4.2 Materiaal en methoden	21
	4.3 Resultaten en discussie	22
	4.4 Conclusie	23
5	Conclusies en aanbevelingen	25
	Literatuur	27
	Bijlage 1	29

Samenvatting

Voor de biologische bestrijding van spint trips en wittevlieg zijn roofmijten erg belangrijk. Echter, niet is alle gewassen verloopt de bestrijding goed, doordat de roofmijten zich niet of nauwelijks vestigen. Mogelijke oorzaken zijn de ongunstige klimaatcondities, de ongeschiktheid van het teeltgewas en het gebrek aan voedsel. In dit project is gekeken naar de vestiging van roofmijten in anjer en potplanten. Het project was gericht op de bestrijding van spint, maar tijdens bijeenkomsten met anjertelers bleek dat trips een nog veel groter probleem is in de teelt van anjer. Het onderzoek heeft zich daarom gericht om de vestiging van roofmijten die zowel spint als trips kunnen bestrijden.

Proeven in anjer hebben duidelijk gemaakt dat anjer geen goede waardplant is voor roofmijten. De eileg van roofmijten was beduidend lager op anjer in vergelijking met paprikabladd, terwijl de voedselvoorziening gelijk was. Dit suggereert dat er een gewaseigenschap is waar de roofmijten last van hebben. Waarschijnlijk heeft de waslaag op het blad een negatief effect op het gedrag van roofmijten. Dit werd bevestigd in de proef met individuele planten. De roofmijten waren in staat te overleven op anjer, maar de populatie bleef stabiel, ondanks het aanbieden van stuifmeel. In de praktijk is een proef aangelegd om populaties roofmijten te ondersteunen met toplagen bestaande uit bark, zemelen, gist en voermijten. Het bleek dat het goed mogelijk is om gedurende lange tijd (11 weken) voermijten in stand te houden in kweekbakken met toplagen. Ook werden gedurende lange tijd roofmijten van de soort *N. cucumeris* teruggevonden, maar dit waren mogelijk ook roofmijten uit de later door de teler toegevoegde kweekzakjes. Duidelijk is wel dat zowel *A. swirskii* en *T. montdorensis* zich niet konden vestigen. De lage teelttemperaturen hebben hierbij waarschijnlijk een rol gespeeld. Het effect van de verschillende toplagen op de bestrijding van trips in anjer kon niet worden vastgesteld omdat trips gedurende de hele proef niet aanwezig was.

Het tweede onderdeel van dit project was gericht op de vestiging van roofmijten in potplanten en de bestrijding van spint. In de teelt van *Chamaedorae* zijn verschillende soorten roofmijten ingezet om te bepalen welke soorten zich het makkelijkst langdurig vestigen. In alle gevallen was de vestiging bij lage spintdichtheden zeer slecht en werd na 2 weken vrijwel niets meer teruggevonden. Om de vestiging van de spintspecialist *P. persimilis* te verbeteren in tijden van weinig prooi, is getest of het mogelijk is om populaties in stand te houden door ze bij te voeren met dode spintstadia. Dit bleek goed mogelijk te zijn wanneer met een interval van 3 dagen werd gevoerd. Dit bijvoeren resulteerde in significant lagere spintdichtheden ten opzichte van planten waar niet was bijgevoerd. Meer onderzoek is noodzakelijk om te verkennen of deze methode kansen biedt om op praktijkschaal toe te passen.

1 Inleiding

Dit rapport geeft de resultaten weer van PT project 14799 "Klimaataangepaste bestrijders tegen spint". Het oorspronkelijk idee van dit project was roofmijten te selecteren die beter zijn aangepast aan de brede klimaatomstandigheden die kunnen optreden in de sierteelt onder glas dan de huidige beschikbare roofmijten. Spintmijten zijn veelvoorkomende plaagorganismen in sierteeltgewassen in de glastuinbouw. De meest voorkomende soort is de bonenspintmijt, *Tetranychus urticae*, maar soms komen ook andere soorten voor. In Anjer kan bijvoorbeeld de anjerspintmijt, *Tetranychus cinnabarinus*, voorkomen. De biologische bestrijding van bonenspintmijt gaat over het algemeen erg goed met de specialistische spintroofmijt *Phytoseiulus persimilis*. In veel gevallen is de succesvolle biologische spintbestrijding zelfs een belangrijke drijfveer voor omschakeling naar geïntegreerde bestrijding. Echter, in een aantal teelten met specifieke klimaatomstandigheden gaat de bestrijding moeizaam. De tropische roofmijt *P. persimilis* lijkt minder effectief te zijn bij lagere temperaturen of lagere luchtvochtigheden. Er zijn verscheidene spintroofmijten die mogelijk beter presteren bij een bredere range van temperatuur en luchtvochtigheid, maar dit is tot nu toe beperkt in kaart gebracht. De selectie van spintpredatoren die beter zijn aangepast bepaald klimaatcondities (o.a. lage temperatuur en RV in het voorjaar) zou de bestrijding van spint onder deze omstandigheden kunnen verbeteren.

Gedurende de uitvoering van dit project zijn de prioriteiten iets verschoven. Op bijeenkomsten met anjertelers bleek dat niet spint, maar trips het grote probleem is. Biologische bestrijding van spint gaat over het algemeen redelijk goed. Er is daarom besloten met de telers en LTO-Glaskracht om ons te richten op de vestiging van generalistische roofmijten die in potentie zowel trips als spint kunnen bestrijden. Dit onderzoek wordt in het eerste deel van het rapport beschreven.

Het tweede onderdeel van dit project was gericht op de bestrijding van spint in potplanten. Een van de grote problemen in deze teelten is de vestiging van roofmijten. De spintspecialist *P. persimilis* verdwijnt meestal snel nadat de spint is bestreden, waardoor later weer nieuwe haarden van spint kunnen opduiken. Er is daarom gekeken naar methoden om deze roofmijt langer in stand te houden na het verdwijnen van spint. Verder zijn in de teelt van *Chamaedorae* verschillende soorten roofmijten ingezet om te bepalen welke soorten zich het makkelijkst langdurig vestigen.

2 Inzet van roofmijten in anjer

2.1 Inleiding

Naast spint is de californische trips (*Frankliniella occidentalis*) is een toenemend probleem in anjer. Op praktijkbedrijven is veel geëxperimenteerd met de inzet van roofmijten, maar de vestiging is over het algemeen slecht en de bestrijding van trips daardoor ook. In dit onderzoek is in eerste instantie gekeken of roofmijten zich überhaupt wel kunnen vestigen in anjer wanneer voldoende voedsel aanwezig is. Daarnaast is in de praktijk getest of de vestiging verbeterd kan worden met openkweeksystemen van roofmijten tussen de substraatbedden. Eerder onderzoek in alstroemeria liet zien dat toplagen van een mengsel van bark, zemelen, gist en voermijten op het substraat roofmijten in het gewas kunnen ondersteunen (Grosman *et al.* 2014) De vestiging van roofmijten in dit gewas is slecht. In chrysant, roos en alstroemeria is de vestiging van roofmijten in het gewas sterk verbeterd door het aanbrengen van een toplaag op de bodem of het substraat. Een toplaag bestaat uit een mengsel van zemelen, bark, veenmosveen, gist, voermijten en roofmijten. De roofmijten in het gewas worden ondersteund met voedsel in de toplaag.

Onderzoek in anjer moet duidelijkheid geven of ondersteuning van roofmijten met voedsel vanuit een toplaag op de grond tussen het gewas de vestiging van roofmijten in het gewas stimuleert en dat daardoor de bestrijding van trips verbeterd.

2.2 Materiaal en methoden

2.2.1 Overleving en eileg op planten met stuifmeel

Op kleine schaal is bepaald op roofmijten in staat zijn te overleven op anjerplanten met stuifmeel. Planten werden opgepot met per pot 3 anjerplanten. Per groep van planten zijn ca. 200 roofmijten uitgezet van *Amblyseius swirskii*, *Amblydromalus limonicus* en *Neoseiulus cucumeris*. Vervolgens is aan iedere plant wekelijks 0.15 g Lisdodde, *Typha latifolia*, stuifmeel toegevoegd. Na 14 en 26 dagen is vervolgens beoordeeld wat de gemiddelde roofmijtdichtheid was per tak. Daarnaast is de eileg van roofmijtvrouwtjes op bladponzen van anjer vergeleken op bladponzen van paprika. Beide ponzen werden voorzien van Lisdodde-stuifmeel.

2.2.2 Praktijktest met toplagen voor roofmijten

De praktijktesten met openkweekstelsel van roofmijten zijn uitgevoerd op een praktijkbedrijf in een vak met cultivar Grand Slam. Het gewas was 1 jaar oud bij de aanvang van de proef (foto 1 en 2). In een 1 jaar oud anjergewas, cultivar Grand Slam, werden tussen de balen, waarin de anjers werden geteeld, gootjes met een toplaag geplaatst.



Foto 1 Anjergewas zonder bloemen (start).



Foto 2 Anjergewas met bloemen.

De volgende behandelingen zijn getest:

1. Standaard behandeling van de teler – zakjes met *Neoseiulus cucumeris* (foto 3).
2. Toplaag met *Amblyseius swirskii* en de voermijt *Carpoglyphus lactis*.
3. Toplaag met *Neoseiulus cucumeris* en de voermijt *Tyrophagus putrescentiae*.
4. Toplaag met *Transeius montdorensis* op voermijt *Thyreophagus entomophagus*.

De ratio roofmijten : voermijten was 1 : 1000. Alle behandelingen werden in 4-voud uitgevoerd, waarbij aan weerskanten van een baal met anjerplanten een toplaag aangebracht. De behandelingen werden verdeeld over 5 blokken en binnen elk blok werden behandelingen gewaard weggelegd. Naast het aanbrengen van de toplagen met roofmijten, werden in alle vakken dezelfde hoeveelheid zakjes met *N. cucumeris* opgehangen, iets wat de teler standaard deed (Foto 3).



Foto 3 Standaard behandeling: zakjes *A. cucumeris*.

Toplaag

De gootjes zijn 15 cm breed, 80 cm lang en 10 cm hoog en passen precies tussen de balen met anjerplanten. Om te voorkomen dat de toplaag uitdroogde werden onder alle gootjes vochtige "sponzen" (bevoeiingsmat) neergelegd.

De toplaag voor alle behandelingen, bestaat uit een mengsel van:

- 75 liter paardenzemelen (fijner dan consumenten zemelen).
- 36 liter bark (kleinste maat van Jiffy).
- 36 liter veenmosveen van Jiffy.
- 20 gram gist per liter (de gist wordt niet mee gemengd, maar bij aanbrengen van de toplaag er pas op gestrooid).

Het geheel werd verdeeld over 30 gootjes. Daarna werden de voermijten en roofmijten toegevoegd.



Overzicht gootjes toplaag.



Gootjes aan weerskanten vak.



Gootjes gevuld met toplaag.



Gootje met toplaag tussen gewas.

Waarnemingen

Wekelijks werd de proef gecontroleerd op uitdroging van de toplaag. Om de 14 dagen werden gewasmonsters genomen, 2 planten per vak. Deze planten werd volledig gecontroleerd op roofmijten en trips. Alle roofmijten werd geteld en gedetermineerd. Tweemaal gedurende de looptijd van de proef werd per vak een monster van de toplaag genomen. Gekeken werd hoeveel roofmijten en voermijten er nog aanwezig waren. Ook hier werden de roofmijten gedetermineerd.

Tussen 4 april en het einde van de proef werden 4 maal kweekzakjes met *A. cucumeris* uitgezet in een dosering van 1 zakje per strekkende meter. Gedurende de looptijd van de proef werd vijfmaal een bespuiting tegen trips uitgevoerd. Een overzicht van de activiteiten staat in tabel 1.

Tabel 1*Overzicht activiteiten proef in anjer in 2015.*

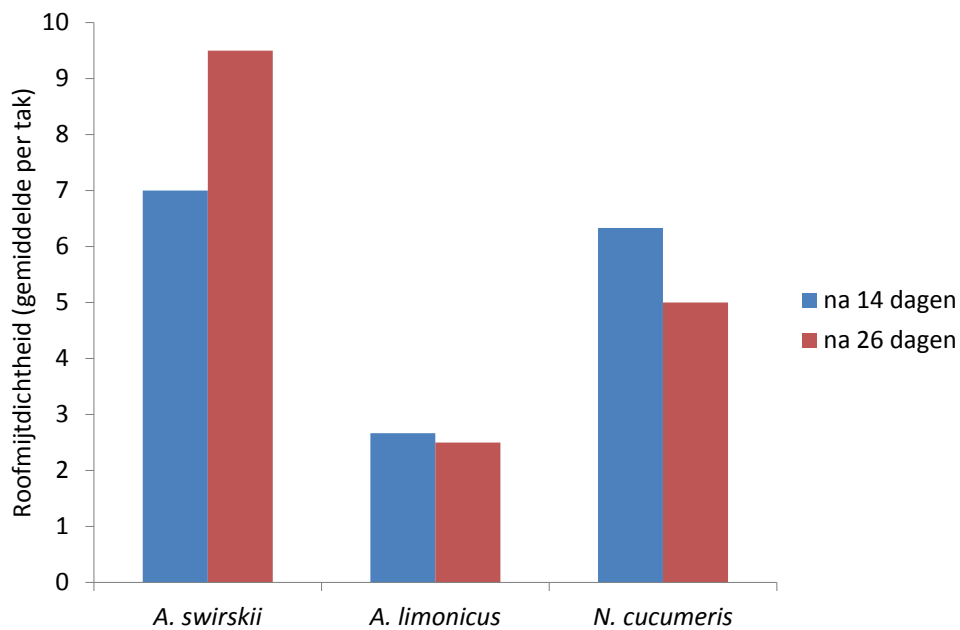
Datum	Activiteit
25 maart	Toplagen aangebracht
1 april	1 ^{ste} gewasmonster en 1 ^{ste} telling roofterijten
4 april	1 ^{ste} serie kweekzakjes uitgezet – standaard behandeling teler
8 april	controle toplaag en dataloggers geplaatst (klimaatregistratie)
15 april	2 ^{de} gewasmonster en 2 ^{de} roofterijtelling 1 ^{ste} bespuiting tegen trips - standaard behandeling teler
22 april	1 ^{ste} bemonstering toplaag
25 april	2 ^{de} serie kweekzakjes uitgezet – standaard behandeling teler
29 april	3 ^{de} gewasmonster en 3 ^{de} telling roofterijten 2 ^{de} bespuiting tegen trips - standaard behandeling teler
6 mei	controle toplaag (gewas en vangplaten)
9 mei	3 ^{de} serie kweekzakjes uitgezet – standaard behandeling teler
13 mei	4 ^{de} gewasmonster en 4 ^{de} telling roofterijten 3 ^{de} bespuiting trips - standaard behandeling teler
20 mei	2 ^{de} bemonstering toplaag 4 ^{de} bespuiting trips - standaard behandeling teler
23 mei	4 ^{de} serie kweekzakjes uitgezet – standaard behandeling teler
27 mei	5 ^{de} gewasmonster en 5 ^{de} telling roofterijten 5 ^{de} bespuiting trips - standaard behandeling teler
10 juni	laatste controle toplaag

Klimaatgegevens

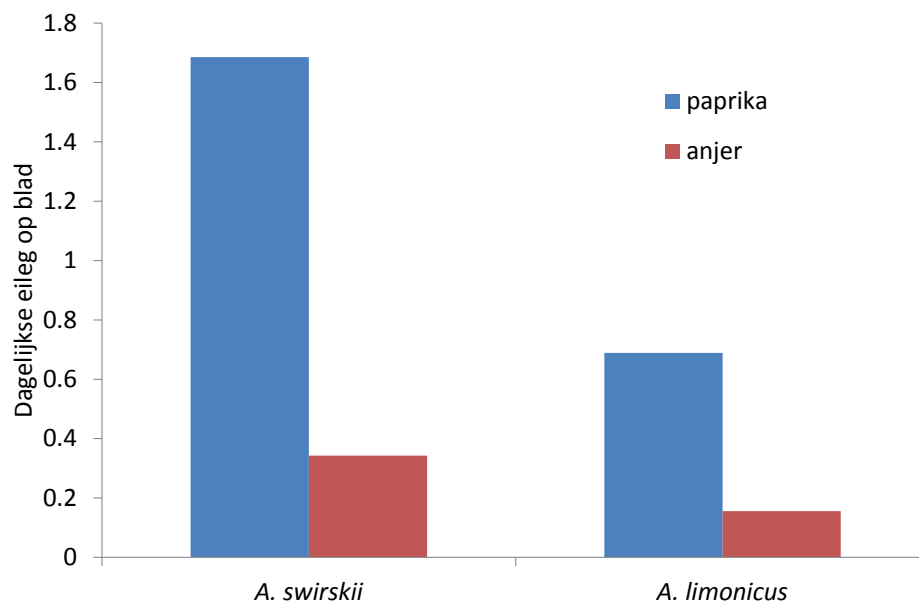
In het gewas werden twee dataloggers geplaatst, voorin kap 2 (vak 4D) en achterin kap 3 (vak 4B). iedere 10 minuten werden de luchtvochtigheid en de temperatuur gemeten. Met deze gegevens zijn 6 uur gemiddelden berekend, van 6 uur tot 12.00 uur, van 12.00 uur tot 18.00 uur, van 18.00 uur tot 24.00 uur en van 24.00 uur tot 6.00 uur. De grafieken staan in Bijlage 1.

2.3 Resultaten

2.3.1 Overleving en eileg op planten met stuifmeel



Figuur 2.1 Gemiddelde rooftermdichtheid op anjerplanten met stuifmeel 14 en 26 dagen na inzet.



Figuur 2.2 Gemiddelde dagelijkse eileg van rooftermvrouwtjes van *A. swirskii* en *A. limonicus* op bladeren van paprika en anjer met lisdoddestuifmeel.

2.3.2 Praktijkttest met toplagen

De resultaten van de tellingen van de roofmijten op de planten staat in Tabel 2. Een week na de start van het onderzoek werden geen roofmijten op de planten aangetroffen. Pas na een maand (29 april) werden tussen de 3 en 11 roofmijten per plant gevonden. In de vakken met alleen zakjes met *N. cucumeris* en de combinatie van zakjes met *N. cucumeris* en een toplaag met *N. cucumeris* werden de laagste aantallen roofmijten gevonden. Op de planten waar de combinaties van zakjes met *N. cucumeris* en de toplagen met *A. swirskii* en *T. montdorensis* waren toegepast werden tweemaal zoveel roofmijten aangetroffen. Opvallend was dat in alle behandelingen nauwelijks levende roofmijten op het gewas werden gevonden. Trips werd niet op de planten gevonden gedurende de periode waarin het onderzoek werd uitgevoerd.

Tabel 2

Totaal aantal roofmijten per behandeling op 10 planten per monsterdatum. In alle gevallen bleek het om de roofmijt *N. cucumeris* te gaan.

Behandeling	1-apr	15-apr	29-apr	13-mei	27-mei	Totaal
1. Standaard zakjes <i>N. cucumeris</i>	0	0	28	21	6	55
2. Toplaag met <i>A. swirskii</i>	0	1	57	50	7	115
3. Toplaag met <i>N. cucumeris</i>	0	0	17	18	8	43
4. Toplaag met <i>T. montdorensis</i>	0	1	50	16	26	93

Tabel 3

Totaal aantal roofmijten per 500 ml toplaag.

behandeling	week 17	% <i>N. cucumeris</i>	week 22	% <i>N. cucumeris</i>
2. Toplaag met <i>A. swirskii</i>	33	82*	61	100
3. Toplaag met <i>N. cucumeris</i>	31	85*	56	100
4. Toplaag met <i>T. montdorensis</i>	51	100	165	100

* Andere roofmijten behoorden tot de soort *A. swirskii*.

Uit de determinatie bleek dat in de toplagen hoofdzakelijk *N. cucumeris* werd teruggevonden (Tabel 3). Evenals op de planten werden *A. swirskii* en *T. montdorensis* niet of nauwelijks aangetroffen. Op 10 juni werd een laatste monster van de toplaag genomen voor een laatste visuele check, waarbij alleen gekeken is naar de hoeveelheid levende mijten. De resultaten staan in Tabel 4.

In vrijwel alle goten met een toplaag werden nog steeds, circa 10 weken na inzet, voermijten gevonden. Het aantal roofmijten dat werd gevonden was laag. In de toplaag met *T. montdorensis* werd slechts in één goot een enkele roofmijt aangetroffen terwijl er nog wel voermijten aanwezig waren. Ondanks dat in de goten met de toplaag met *A. swirskii* roofmijten werden vastgesteld is deze roofmijt gedurende de proef niet of nauwelijks aangetroffen op de planten en in de monsters van de toplaag.

Tabel 4

Visuele beoordeling topplaag op 10 juni 2015. - = geen mijten, + = enkele mijten, ++ = 10-tallen mijten, +++ = veel mijten.

Toplaagbehandeling	vak	roofmijten	voermijten
<i>A. swirskii</i>	2A	+	++
	2B	+++	+++
	2C	+	+
	2D	-	-
	2E	++	++
<i>N. cucumeris</i>	3A	++	+++
	3B	-	+++
	3C	++	+++
	3D	-	+
	3E	-	-
<i>T. montdorensis</i>	4A	+	+++
	4B	-	+
	4C	-	+
	4D	-	+
	4E	-	+++

2.4 Conclusies en discussie

De eilegtesten op anjerblad laten zien dat anjer geen goede waardplant is voor roofmijten. De eileg was beduidend lager op anjer in vergelijking met paprikabladd, terwijl de voedselvoorziening gelijk was. Dit suggereert dat er een gewaseigenschap is waar de roofmijten last van hebben. Waarschijnlijk heeft de waslaag op het blad een negatief effect op het gedrag van roofmijten. Dit werd bevestigd in de proef met individuele planten. De roofmijten waren in staat te overleven op anjer, maar de populatie bleef stabiel, ondanks het aanbieden van stuifmeel.

De resultaten met de toplagen laten zien dat het goed mogelijk is om gedurende lange tijd (11 weken) voermijten in stand te houden in kweekbakken met toplagen. Ook werden gedurende lange tijd roofmijten teruggevonden, maar aangezien dit allemaal *N. cucumeris* was, kan geen uitspraak gedaan worden of dat nakomelingen van de roofmijten waren die zijn ingezet met de toplagen, of dat dat roofmijten waren vanuit de kweekzakjes die door de teler zijn ingezet. Duidelijk is wel dat zowel *A. swirskii* en *T. montdorensis* zich niet konden vestigen. De lage teelttemperaturen hebben hierbij waarschijnlijk een rol gespeeld (in mei nachttemperaturen van rond de 10 °C, Bijlage 1). Een ander oorzaak kan zijn dat de voermijt *T. putrescentiae* van *N. cucumeris* zich beter vestigde dan de voermijten van *A. swirskii* en *T. montdorensis*. De vestiging van roofmijten in het gewas was teleurstellend. De roofmijten die op de planten werden gevonden waren vrijwel allemaal dood en behoorden bijna allemaal tot de soort *N. cucumeris*, wat doet vermoeden dat ze grotendeels uit de kweekzakjes afkomstig waren. Het effect van de verschillende toplagen op de bestrijding van trips in anjer kon niet worden vastgesteld omdat trips gedurende de hele proef niet aanwezig was (wel op de vangplaten gezien, maar niet in het gewas). Helaas heeft de teler besloten om tijdens de proef, tegen de afspraak in, bespuitingen uit te voeren tegen trips. We kunnen niet uitsluiten dat dit een sterk versturende werking had op de vestiging van roofmijten in het gewas en door het spuiten tegen trips was het ook onmogelijk om uitspraken te doen over de effecten van toplagen op trips. Al met al zijn de resultaten met roofmijten in anjer bijzonder teleurstellend en het zou goed zijn om ander manieren van niet-chemische bestrijding te verkennen en ontwikkelen.

3 Inzet van roofmijten in Chamaedorea

3.1 Inleiding

In de teelt van palmen, zoals Chamaedorea en Kentia kan kasspint optreden. Sommige bedrijven passen geen biologische bestrijding toe vanwege de nultolerantie bij hun afnemers. Andere bedrijven bestrijden spint wel biologisch met roofmijten en laten zien dat het goed mogelijk is om ook dan schoon te telen. De schadedrempel die ze tolereren licht wel zeer laag. Bij meerdere haarden wordt vaak al chemisch gecorrigeerd. Dit betekent dat de biologische bestrijding van spint over het algemeen bij zeer lage spintdichtheden plaatsvindt. De teler zou er dan baat bij hebben om roofmijten in te zetten die relatief lang overleven op planten zonder voedsel. In onderstaand onderzoek zijn verschillende soorten roofmijten uitgezet in een teelt van Chamaedorea om te kijken welke soorten het beste overleven.

3.2 Materiaal en methoden

3.2.1 Praktijkproef

Op een gedeelte van ca. 1100 m² Chamaedorea (Figuur 3.1) van een bedrijf werden op 31 juli 2014 de volgende roofmijten 2000 individuen losgelaten: *Phytoseiulus persimilis* (Koppert), *Neoseiulus californicus* (Biobest) en *Amblyseius andersoni* (Biobest). De soorten werden gemengd met zemelen om ze beter te kunnen verdelen en met een handblazer in het gewas geblazen (Figuur 3.2). *Neoseiulus fallacis* kon pas 5 augustus worden geleverd (Applied Bio-nomics). Ook van deze soort werden 2000 individuen met een blazer verdeeld over 1100 m².



Figuur 3.1 Teelt van Chamaedorea.



Figuur 3.2 Handblazer waarmee de roofmijten in het gewas werden verdeeld.

Twee weken na de inzet van roofmijten zijn planten beoordeeld op aanwezigheid van roofmijten en spint. In totaal zijn 70 planten beoordeeld van verschillende plekken in de kas beoordeeld, waarvan 20 rondom een oude spinthaard. Planten met roofmijten zijn gespoeld in alcohol en de aanwezige roofmijten zijn gedetermineerd.

3.2.2 Kleinschalige kasproef

Vijftig *Chamaedorea*-planten zijn op 17 oktober in een blok op een watertafel uitgezet in een kas van Wageningen UR Glastuinbouw. Er werd gestookt op 20 graden en met een RV van 75%. De planten waren vooraf in augustus-september behandeld met de middelen Attracter, Neem-Azal, Botanigard en Turex. Spint is ingezet op 17, 20, 29 oktober en 12 november. Op 24 oktober zijn de volgende roofmijten ingezet:

- *Phytoseiulus persimilis*
- *Amblyseius andersoni*
- *Neoseiulus californicus*
- *Neoseiulus fallacis*
- *Neoseiulus alpinus*

Per soort zijn 50 roofmijten ingezet. De bemonsteringen werden gedaan op 7, 14 en 21 november door van iedere plant een tak te knippen en die te spoelen in alcohol van 70 %.



Figuur 3.3 *Chamaedorea* planten waar roofmijten op zijn uitgezet (links) vanuit kleine buisjes (rechts).

3.3 Resultaten en conclusie

Bij de bemonstering in de praktijkproef werd geen enkele van de uitgezette roofmijten teruggevonden. Slecht op één plant zijn roofmijten gevonden en dat bleek in de meeste gevallen om bodemroofmijten te gaan. Verder is éénmalig de soort *Neoseiulus alpinus* gevonden.

De kleinschalige kasproef gaf het zelfde beeld. Twee weken na inzet van de roofmijten werden slechts 3 exemplaren teruggevonden. Deze behoorden tot de soort *P. persimilis*, *N. californicus* en *N. alpinus*. In de later bemonsteringen werden helemaal geen roofmijten meer gevonden. Opvallend was dat ook spint zich niet goed vestigde. De spintmijten bleken na het uitzetten erg mobiel, maar gingen na herhaaldelijk uitzetten uiteindelijk steeds dood. Kennelijk had bonenspint, dat al vele generaties op boon is gekweekt, problemen om zich aan te passen aan een nieuwe waardplant.

Beide proeven laten zien dat alle roofmijten bij zeer lage prooidichtheden zich nauwelijks kunnen vestigen en dat herhaaldelijk inzetten noodzakelijk is. een andere mogelijkheid om vestiging van roofmijten te verbeteren is het bijvoeren met alternatief voedsel of alternatieve prooien.

4 Bijvoeren van *Phytoseiulus persimilis*

4.1 Inleiding

De roofmijt *P. persimilis* is volledig gespecialiseerd in de bestrijding van spint. Door de aanpassing aan haar prooi is de soort zeer effectief. Door de lange rugharen kunnen ze zich goed in een spintweb manoeuvreren, waarmee ze zich onderscheiden van veel andere roofmijten die zich ook voeden met spint, maar last hebben van het spintweb. Dit voordeel van specialisme is tegelijkertijd een nadeel, omdat ze voor overleving sterk afhankelijk zijn van de aanwezigheid van spint. Dit is ook de ervaring die potplantentelers hebben. Spint wordt soms prima bestreden met *P. persimilis*, maar na de bestrijding duikt spint vaak weer op en moeten opnieuw roofmijten worden ingezet. Hierdoor is het detecteren van nieuwe spintharden erg belangrijk. De bestrijding zou robuuster kunnen worden als het mogelijk zou zijn om populaties van *P. persimilis* in het gewas in stand te houden. In deze studie is een "proof of principle" test gedaan om te kijken of dat mogelijk is door het aanbieden van dode eieren van spint of een mengsel van verschillende dode spintstadia.

4.2 Materiaal en methoden

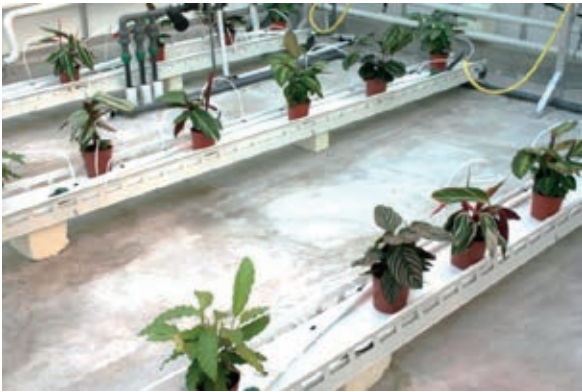
De proef met spint is uitgevoerd op Calathea Triostar planten van het bedrijf Gebr. Valstar B.V. uit Maasland. In week 38 zijn 18 planten op de goten geplaatst in de kas van 24 m² bij Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk. Voedingswater werd via druppelaars twee keer per dag gedurende 1 minuut toegediend. De temperatuur in de kas werd ingesteld op 25°C. De luchtvochtigheid was in de eerste 2 weken van de proef laag, gemiddeld 50%. In de laatste 2 weken werd de luchtbevochtiger aangezet en was de RV gemiddeld 75% om zo beter condities voor *P. persimilis* te krijgen.

Planten werden meteen geïnoculeerd met bonenspint *T. urticae* afkomstig van eigen kweek op bonen. Op elke plant werd een stukje blad met daarop circa 100 volwassen spintmijten (plus een aantal eieren en nimfen) gelegd. Een week later werden de planten verdeeld in blokken waar blok 1 stond voor het minste percentage bladeren bezet met spint (minder dan 70%) en blok 6 stond voor 100% bladeren bezet met spint. Tussenin bevonden zich planten met 80-90% en 70-80% van de bladeren bezetting door de mijten. Een week na de spintmijtenintroductie werden de bestrijders op de planten uitgezet. Tien volwassen vrouwtjes van *P. persimilis* werden per plant op een stukje bonenblad geplaatst. De roofmijten waren afkomstig van het product Spidex van Koppert B.V. De introductie van *P. persimilis* werd na 2 dagen herhaald omdat er risico bestond dat de spintpopulatie vanwege zeer zonnige droog weer te snel zou ontwikkelen ten opzichte van de bestrijders.

De proef werd uitgevoerd met drie behandelingen in 6 herhalingen. De behandelingen waren als volgt:

- a. Controlebehandeling met *P. persimilis* zonder bijvoeren.
- b. *P. persimilis* bijgevoerd met dode spintmijteieren op filtreerpapier.
- c. *P. persimilis* bijgevoerd met dode spintstadia op bonenblad.

Na de introductie van de roofmijten werden de planten nauwkeurig in de gaten gehouden om vast te stellen aanwezigheid van de tweede generatie van predatoren op de planten en het moment van het verdwijnen van spint. Op dit moment werden de roofmijten van twee behandelingen vier keer bijgevoerd met een interval van drie dagen. Eerste toevoeging van voedsel was op dinsdag in week 41. In behandeling B werden ± 500 behandelde spinteieren gelegd op de planten. In behandeling C waren het 230- 300 dode eieren en 100- 150 dode mobiele stadia die op de planten op het behandeld blad gelegd werden. De tweede keer werden de predatoren bijgevoerd in behandeling B met opnieuw ± 500 behandelde eieren en in behandeling C met 200- 500 eieren en 300- 420 mobiele stadia. De derde keer met circa 1000- 1200 eieren bij B en 770- 1000 eieren en 160- 320 mobiele stadia bij C. Vierde en laatste keer met 1000 eieren bij B en tussen 240 en 1800 eieren en 420 en 890 mobiele stadia bij C. Vervolgens werd op 20 oktober opnieuw spint geïntroduceerd door op alle planten geïntroduceerd 270 volwassen spintmijten en ca. 600 eieren uit te zetten. Na 6 dagen is op ieder plant het totaal aantal spintmijten en roofmijten geteld.



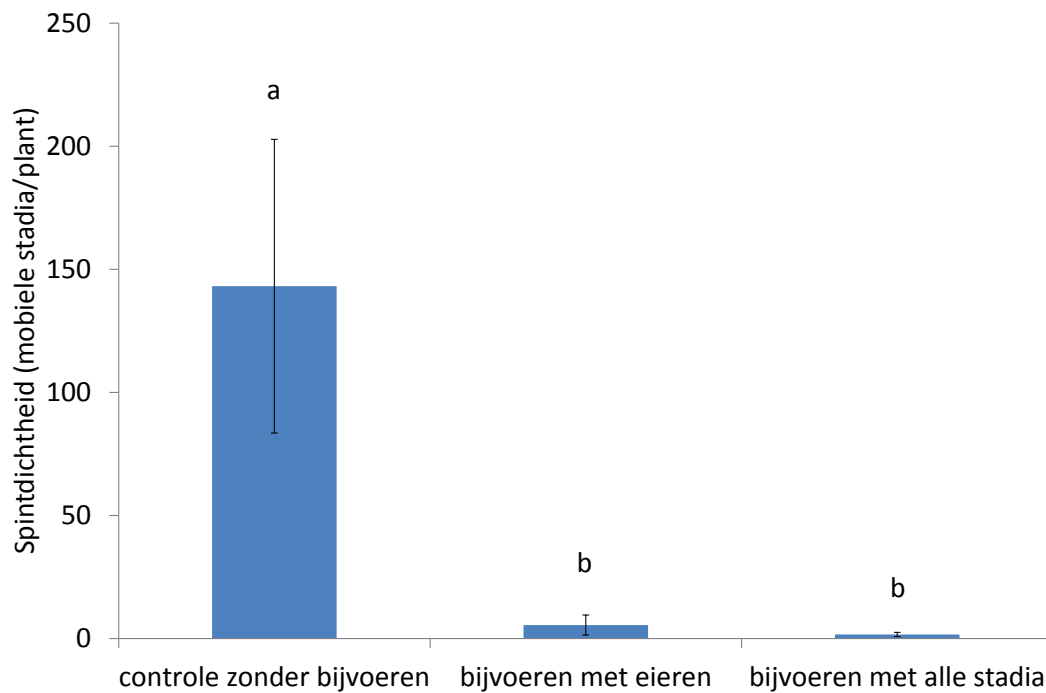
Figuur 4.1 Links: planten op de goten in de kas. Rechts: met spint geïnfecteerde Calathea plant.



Figuur 4.2 Bijvoeren van roofmijten met dode spintstadia op blad (links) of met dode spinteieren op filtreerpapier (rechts).

4.3 Resultaten en discussie

De tellingen van spint op de planten laten duidelijk zien dat spint zich snel ontwikkelt op planten waar *P. persimilis* niet was bijgevoerd en dat er nauwelijks vestiging van spint is op de planten waar *P. persimilis* was bijgevoerd. Tijdens het bijvoeren was ook zichtbaar dat *P. persimilis* zich voedde met de aangebrachte dode spintstadia. Bij de eindbeoordeling werd uiteindelijk op alle planten weer *P. persimilis* teruggevonden, en zelfs meer op de planten waar niet was bijgevoerd (per plant gemiddeld 73 bij A, 43 bij B en 13 bij C). Dit is te verklaren door het feit dat roofmijtvrouwtjes wegtrekken van planten waar te weinig spint aanwezig is, waardoor ze waarschijnlijk via de goten en teeltvloer de onbehandelde planten hebben bereikt na het opnieuw aanbrengen van spint. Los daarvan was het effect van bijvoeren overduidelijk en laat het zien dat het potentie heeft om populaties *P. persimilis* in stand te houden in perioden dat spint verdwijnt.



Figuur 4.3 Gemiddelde spindichtheid per plant op planten met en zonder bijvoeren. Verschillende letters geven significante verschillen weer ($p < 0.05$).

4.4 Conclusie

Dit onderzoek laat zien dat het in principe mogelijk is om populaties van *P. persimilis* in afwezigheid van spint in stand te houden door ze bij te voeren met dode spintstadia. Dit leidde tot significant lager spindichtheden ten opzichte van planten waar niet was bijgevoerd. Meer onderzoek is noodzakelijk om te verkennen of deze methode kansen biedt om op praktijkschaal toe te passen.

5 Conclusies en aanbevelingen

De oorspronkelijke hypothese bij deze studie was dat roofmijten zich soms moeilijk vestigen in teelten door de ongunstige klimaatcondities, waardoor spintbestrijding moeilijk verloopt. De vraag is in hoeverre dit meespeelt bij de vestiging van roofmijten. De temperaturen in de teelt van potplanten en palmen zijn zelden extreem hoog. Wel is het steeds gebruikelijker om, in het kader van energiebesparing, bij steeds lagere temperaturen aan te telen. Sommige Chameadoreatelers houden nu bijvoorbeeld een nacht-dag regime van 14/20 °C aan, terwijl dat voorheen altijd minimaal 20 °C was. In de zomer kunnen er wel condities zijn dat het vrij warm is, maar zelden boven de 30 °C. Dit is voor roofmijten niet extreem. De ondergrens voor ontwikkeling en activiteit kan wel verschillen per roofmijtsoort en dus van invloed zijn op de prestaties. Eerder onderzoek heeft al laten zien dat de loopactiviteit van *N. cucumeris* en *A. andersoni* bij veel lagere temperaturen doorgaat dan bij *A. swirskii* (Messelink *et al.* 2014). Echter, in een studie op chrysant was de bestrijding van trips zowel in de winterperiode bij gemiddeld 18 °C als in de zomerperiode bij gemiddeld 24 °C beter met *A. swirskii* dan met *N. cucumeris* (Hewitt *et al.* 2014). In onze kasproef met anjer werden nachttemperaturen van 10 °C bereikt en bij deze lage temperaturen is het waarschijnlijk dat *A. swirskii* zich niet goed meer ontwikkelt, terwijl *N. cucumeris* daar beter tegen bestand is. Bij palmen en potplanten kunnen de nachttemperaturen naar 14 °C gaan. Uit recent onderzoek is bekend dat bij het toepassen van temperatuurintegratie tussen de 15 en 25 °C gunstiger is voor spint dan voor *P. persimilis* (Vangansbeke *et al.* 2015). De roofmijt *N. californicus* reageerde beter op deze temperatuurfluctuaties. Het is daarom aan te bevelen om bij lagere teelttemperaturen ook *N. californicus* in te zetten voor de bestrijding van spint. Voor extreem hoge temperaturen zouden nieuwe roofmijten ingezet kunnen worden die daar beter tegen bestand zijn, zoals de roofmijt *Galendromus flumenis* (Ganjisaffar *et al.* 2015), maar naast dat dit zelden aan de orde is in kasteelten, is er nog niets bekend van de prestaties van deze roofmijt als plaagbestrijder in kasteelten.

Naast het teeltklimaat kunnen ook gewaseigenschappen een rol spelen bij de vestiging van roofmijten. Dit onderzoek heeft laten zien dat de eigenschappen van anjerbladeren, waarschijnlijk de waslaag, de vestiging en ontwikkeling van roofmijten belemmert. Vreemd genoeg zijn de ervaringen met spintbestrijding met *P. persimilis* redelijk goed. Het zou kunnen dat deze roofmijt met de relatief lange poten minder last heeft van de waslaag van kleinere roofmijten. Een andere oorzaak kan de afwezigheid van bladbehang en domatia zijn. Roofmijten leggen hun eieren graag in domatia van bladharen waar ze beter beschermd zijn tegen andere predatoren en waar het microklimaat beter is dan buiten de domatia (Grostal & Odowd, 1994). Zowel bij anjer als bij palmen en veel potplanten ontbreken deze domatia. Het aanbrengen van kunstmatige domatia zou mogelijk helpen om de vestiging van roofmijten te verbeteren.

Tot slot is de afwezigheid van voedsel zeer waarschijnlijk de hoofdoorzaak van een slechte vestiging in anjer, potplanten en palmen. Zonder voedsel kunnen roofmijten maar korte tijd in leven blijven en geen nakomelingen produceren. De proef in anjer liet zien dat het in principe mogelijk is om gedurende langere tijd voermijten die als voedsel dienen voor roofmijten te kweken in toplagen. Voor de spintspecialist *P. persimilis* is dit geen goede methode, omdat die zich uitsluitend met spint voedt. Voor deze roofmijt biedt bijvoeren met dode spintstadia wellicht perspectief. Dit onderzoek heeft laten zien dat dit mogelijk is en tot een betere bestrijding van spint leidt, maar meer onderzoek is nodig om te bepalen of dit op grote schaal toepasbaar is.

Literatuur

Ganjisaffar, F., and T. M. Perring. 2015.

Relationship between temperature and development of *Galendromus flumenis* (Acari: Phytoseiidae), a predator of Banks grass mite (Acari: Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology*:1-12.

Grosman, A., A. van der Linden, C. Bloemhard, R. van Holstein-Saj, R. van Tol, and G. Messelink. 2014.

Bouwstenen voor een systeemaanpak voor tripsbestrijding. GTB-1330, Wageningen UR Glastuinbouw.

Grostal, P., and D. J. Odowd. 1994.

Plants, mites and mutualism - leaf domatia and the abundance and reproduction of mites on *Viburnum tinus* (Caprifoliaceae). *Oecologia* 97:308-315.

Hewitt, L. C., L. Shipp, R. Buitenhuis, and C. Scott-Dupree. 2015.

Seasonal climatic variations influence the efficacy of predatory mites used for control of western flower thrips in greenhouse ornamental crops. *Experimental and Applied Acarology* 65:435-450.

Messelink, G., L. Kok, and R. van Holstein-Saj. 2014.

Invloed van gewas, klimaat en licht op biologische bestrijding met roofmijten. Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk. Rapport GTB-1332.

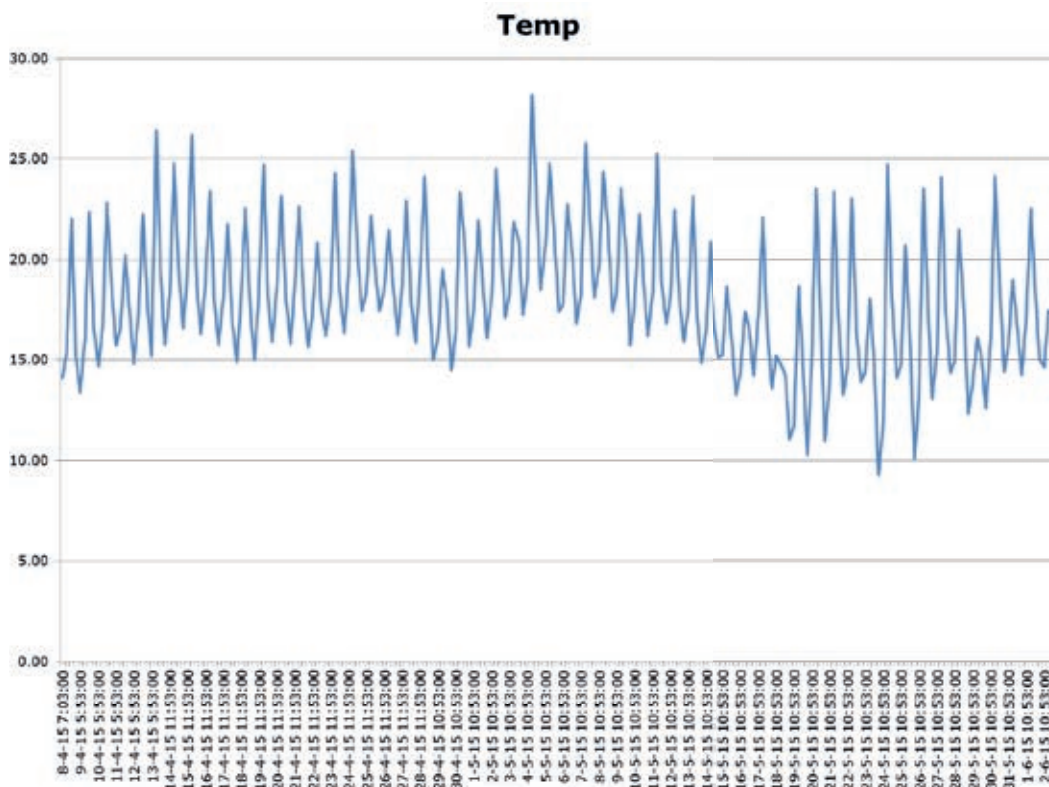
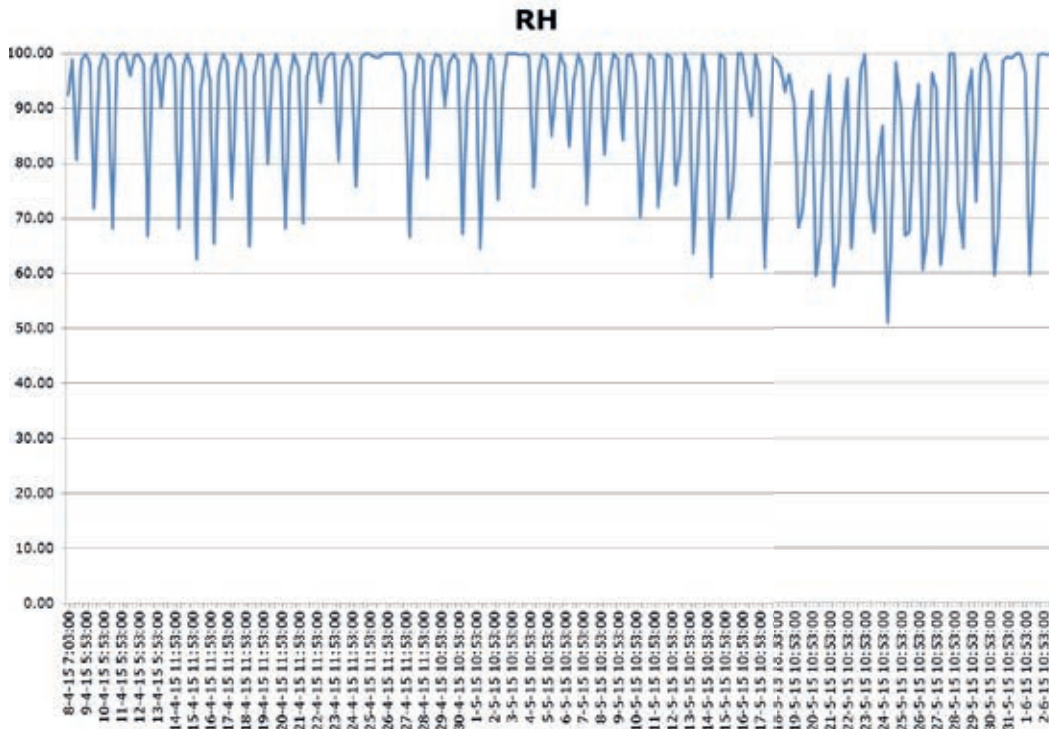
Vangansbeke, D., J. Audenaert, D. T. Nguyen, R. Verhoeven, B. Gobin, L. Tirry, and P. De Clercq. 2015.

Diurnal temperature variations affect development of a herbivorous arthropod pest and its predators. *Plos One* 10.

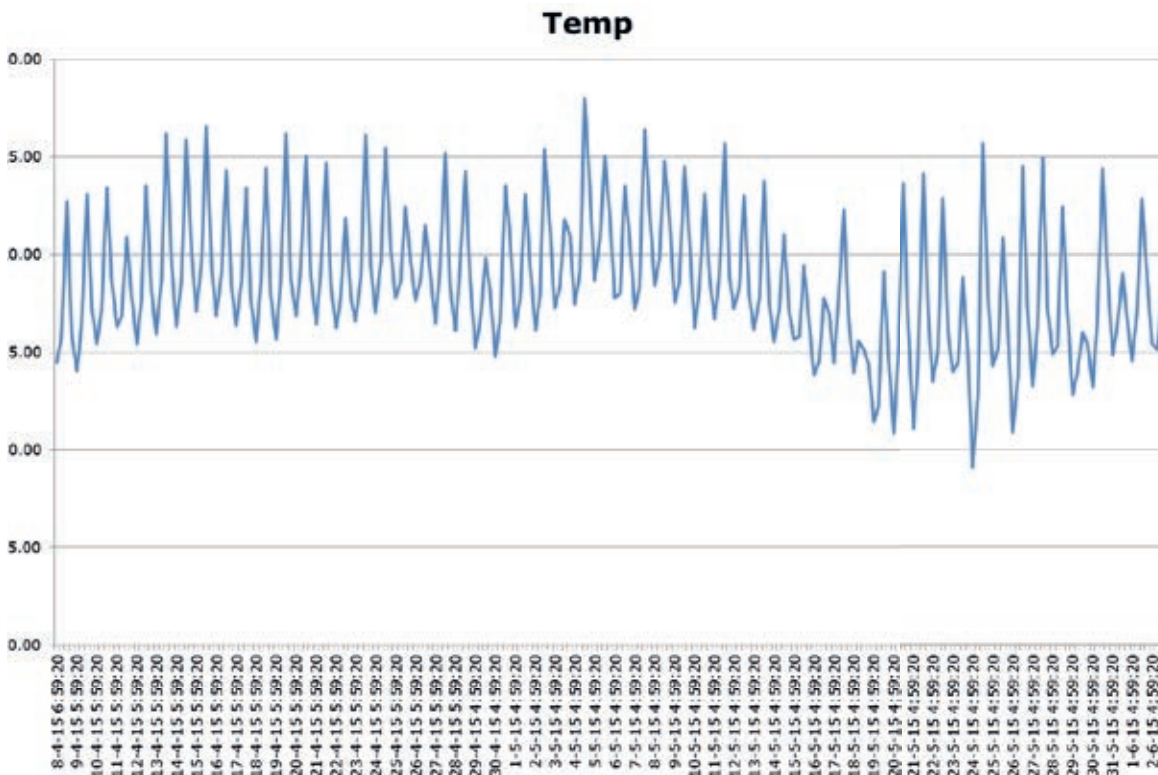
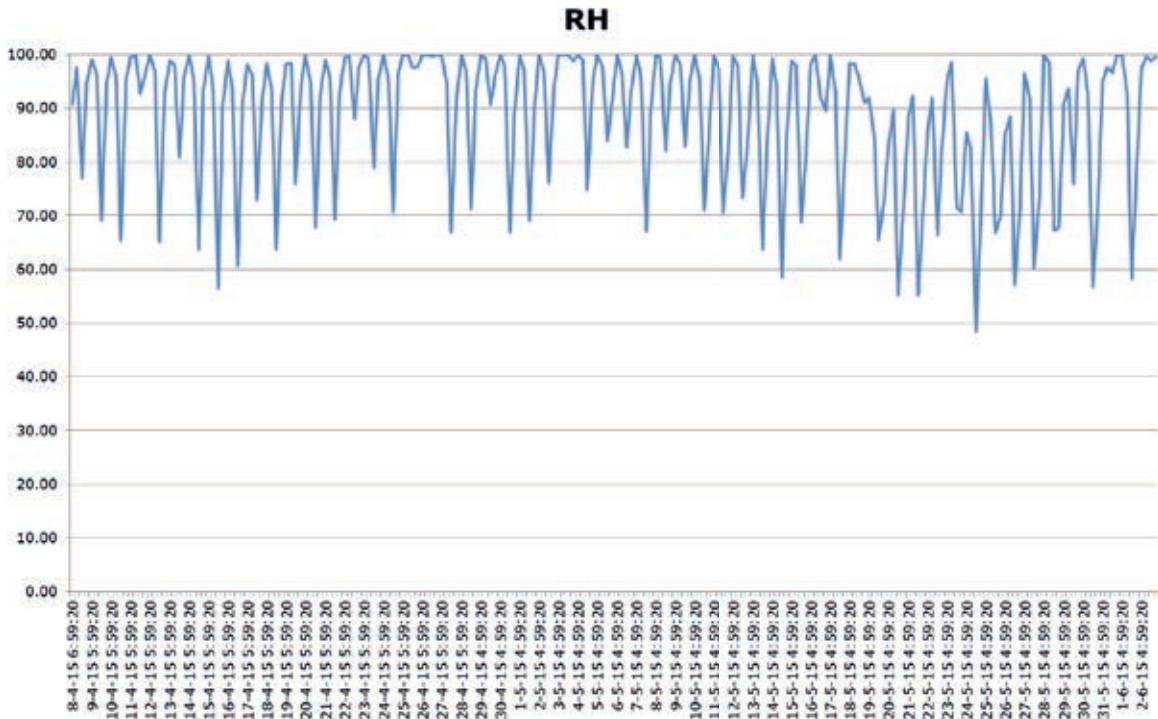
Bijlage 1

Klimaatgegevens praktijktest anjer.

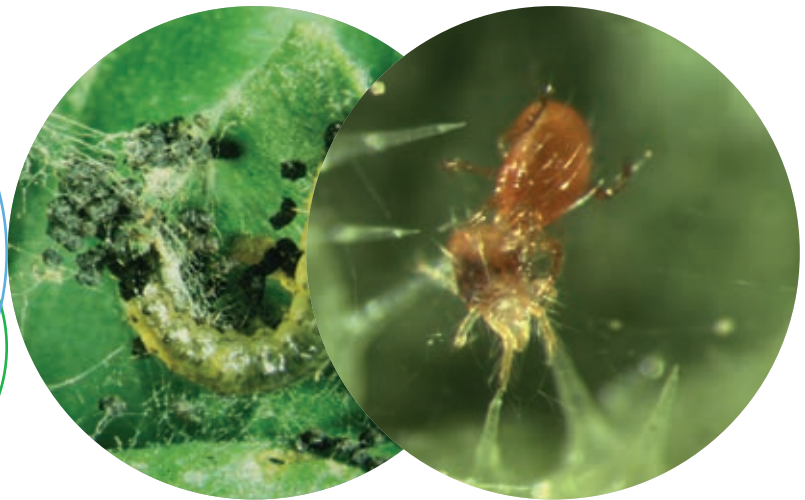
Luchtvochtigheid (RH) en temperatuur (Temp) datalogger vak 4B.



Luchtvochtigheid (RH) en temperatuur (Temp) datalogger vak 4D.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen UR Glastuinbouw
Postbus 20
2665 ZG Bleiswijk
Violierenweg 1
2665 MV Bleiswijk
T +31 (0)317 48 56 06
F +31 (0) 10 522 51 93
www.wageningenur.nl/glastuinbouw

Glastuinbouw Rapport GTB-1374

Wageningen UR Glastuinbouw initieert en stimuleert de ontwikkeling van innovaties gericht op een duurzame glastuinbouw en de kwaliteit van leven. Dat doen wij door toepassingsgericht onderzoek, samen met partners uit de glastuinbouw, toeleverende industrie, veredeling, wetenschap en de overheid.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.