



WAGENINGEN UR

For quality of life

Geïntegreerde tripsbestrijding in chrysant 2006 en 2007

Praktijkonderzoek op vijf chrysantenbedrijven &
Effectiviteitproeven met roofmijten en biologische middelen

Ellen Beerling, Renata van Holstein, Anton van der Linden, Jan Stolk,
Martin Zuiderwijk & Caroline van den Hoek



Productschap



Tuinbouw

Voor een bloeiende zaak

Nota 559

PT-nummer: 12479



Geïntegreerde tripsbestrijding in chrysant 2006 en 2007

Praktijkonderzoek op vijf chrysantenbedrijven &
Effectiviteitproeven met roofmijten en biologische middelen

Ellen Beerling¹, Renata van Holstein¹, Anton van der Linden¹, Jan Stolk²,
Martin Zuiderwijk³ & Caroline van den Hoek³

¹ Wageningen UR Glastuinbouw

² Van Iperen BV

³ Syngenta Bioline

© 2008 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Wageningen UR Glastuinbouw



Projectnummer: 3241212110

PT-nummer: 12479

Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 56 06
Fax : 010 - 522 51 93
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Publiekssamenvatting	1
1 Algemene inleiding	3
1.1 Probleemschets	3
1.2 Doelstelling	4
1.3 Plan van aanpak	5
2 Praktijkonderzoek tripsbestrijding chryasant	7
2.1 Voorwoord	7
2.2 Inleiding praktijkonderzoek	7
2.3 Proefopzet	9
2.4 Resultaten	12
2.4.1 Bedrijf 1 – tripsgevoelig soort.	12
2.4.2 Bedrijf 2 – tripsgevoelig soort	13
2.4.3 Bedrijf 3 – tripsgevoelig soort	14
2.4.4 Bedrijf 4 – zeer tripsgevoelig soort	15
2.4.5 Bedrijf 5 – minder tripsgevoelig soort	16
2.4.6 Bedrijf 6 – tripsgevoelig soort	17
2.5 Conclusies	18
2.6 Aanbevelingen	18
3 Demo-onderzoek door Syngenta Bioline	21
3.1 Inleiding	21
3.2 Exhibitline sf	21
3.2.1 Doel	21
3.2.2 Opzet	21
3.2.3 Resultaten	22
3.2.4 Conclusie	22
3.3 Amblyline Gemini-kweekzakjes en strooien <i>A. swirskii</i>	23
3.3.1 Doel	23
3.3.2 Opzet	23
3.3.3 Resultaten	24
3.3.4 Conclusie	24
3.4 Gemini-lint	25
3.4.1 Doel	25
3.4.2 Opzet	25
3.4.3 Resultaten	26
3.4.4 Conclusie	26
3.5 Swirskiline as	26
3.5.1 Doel	27
3.5.2 Opzet	27
3.5.3 Resultaten	27
3.5.4 Conclusie	28

	pagina	
4	Roofmijtenproeven	29
4.1	Inleiding	29
4.2	Proefopzet	29
4.2.1	Roofmijtenproef 2006	29
4.2.2	Roofmijtenproef 2007	32
4.3	Resultaten en discussie	34
4.3.1	Roofmijtenproef 2006	34
4.3.2	Roofmijtenproef 2007	37
4.4	Conclusies en aanbevelingen	39
5	Proef met biologische middelen	41
5.1	Inleiding	41
5.2	Plan van aanpak	42
5.2.1	Proefkas	42
5.2.2	Behandelingen	42
5.2.3	Beoordelingen	43
5.3	Resultaten	43
5.3.1	Signaalplaten	43
5.3.2	Gewasmonsters	44
5.4	Discussie	45
Bijlage I.	Demo-onderzoek door Syngenta-bioline	2 pp.
Bijlage II.	Grafieken roofmijtenproef 2007	3 pp.

Publiekssamenvatting

De afgelopen jaren is zowel in de praktijk als door het onderzoek intensief gewerkt aan de ontwikkeling van geïntegreerde bestrijding van chrysant. Dit heeft geresulteerd in een flinke toename in chrysantenbedrijven waarbij een geïntegreerde bestrijdingsstrategie wordt toegepast en een afname in afhankelijkheid van chemische gewasbescherming. Het is vooral de geïntegreerde spintbestrijding die succesvol is; de tripsbestrijding bleek nog steeds een van de belangrijkste knelpunten voor de (geïntegreerde) chrysantenteelt te zijn.

Voor de Subcommissie gewasbescherming van de Landelijke Commissie chrysant was dit aanleiding om Wageningen UR Glastuinbouw, van Iperen BV en Syngenta Bioline te vragen onderzoek uit te voeren dat duidelijkheid moest geven:

- 1) onder welke omstandigheden trips met de beschikbare natuurlijke vijanden en biologische middelen onder controle kan worden gehouden, en
- 2) of er betere alternatieven zijn voor de tripsbestrijding dan de gangbare roofmijten.

Dit heeft in 2006 geleid tot praktijk- en demo-onderzoek in samenwerking met 6 chrysantenbedrijven door van Iperen en Syngenta Bioline (i.s.m. Alliance en SVO Consultants). Wageningen UR Glastuinbouw heeft in 2006 en 2007 detail-onderzoek met roofmijten en biologische middelen in proefkassen uitgevoerd.

Praktijkonderzoek van Iperen e.a.

Uit het praktijkonderzoek dat op 6 verschillende chrysantenbedrijven is uitgevoerd, blijkt dat het succes van de tripsbestrijding voor een belangrijk deel wordt bepaald door het chrysantenras. Dit leidt tot drie verschillende strategieën, afhankelijk van de mate van tripsgevoeligheid.

Geen van de biologische producten is onder alle omstandigheden 100% afdoende of in staat alle trips op te ruimen. Beheersen van de tripspopulatie is het maximaal haalbare. Van de beschikbare producten is met *Amblyseius cucumeris* Gemini-kweekzakje het beste resultaat bereikt. Als de tripsdruk niet hoog is, kan deze bovendien spint bestrijden.

Op tripsgevoelige soorten blijken de biologische middelen Botanigard, Mycotal en Exhibitline (*Steinernema feltiae*) niet in staat trips afdoende te bestrijden. Op normaal- en minder-tripsgevoelige soorten wel. *Met Orius laevigatus* en *Amblyseius swirskii* is geen goede tripsbestrijding bereikt, maar daar kan een suboptimale proefopzet debet aan zijn geweest.

Omdat een gewas waarschijnlijk nooit tripsvrij is wordt een preventiestrategie aanbevolen met voor- en af te spuiten. Starten bij zeer lage tripsdruk is essentieel om resultaat te kunnen boeken. Indien de aanvangspopulatie van trips reeds te hoog is, zijn de geïntegreerde alternatieven niet in staat de tripspopulatie op te ruimen, omdat deze vooral jonge tripslarven bestrijden.

Een goede anti-resistentiestrategie loont: synthetische middelen werkten het meest betrouwbaar op de bedrijven die het minst intensief met deze middelen hebben gecorrigeerd.

Demo-onderzoek van Syngenta bioline

Op verschillende praktijkbedrijven is wat meer in detail gekeken naar de effectiviteit van een aantal biologische producten als tripsbestrijder.

Het aaltje *S. feltiae* gaf bij lage tripsaantallen het beste effect; bij hoge tripsaantallen was het aaltje onvoldoende in staat trips onder controle te krijgen. Er is geen verschil in effectiviteit gevonden tussen het toedienen via de spuitboom of via de regenleiding.

Het Gemini-kweekzakje met de roofmijt *Amblyseius cucumeris* gaf gemiddeld 5 tot 8 keer zoveel roofmijten per tak ten opzichte van het uitstrooien van *Amblyseius swirskii* (5x250 roofmijten/m²). Bovendien waren bij het kweekzakje per week een toenemend aantal roofmijten in het gewas te vinden, terwijl dit bij het strooien van *A. swirskii* niet het geval was. Met het Gemini-lint worden vergelijkbare resultaten als met losse kweekzakjes behaald.

Op twee bedrijven is *A. swirskii* getoetst door twee of drie keer 200 roofmijten/m² te strooien. Op geen van de bedrijven was trips door de roofmijten onder controle gebracht en was er sprake van trips schade. De roofmijten zijn nauwelijks in het gewas teruggevonden.

Onderzoek in proefkassen door Wageningen UR Glastuinbouw

In proefkassen in Naaldwijk en Bleiswijk zijn in 2006 en 2007 proeven met *Amblyseius cucumeris* en *A. swirskii* en in 2006 een proef met biologische middelen uitgevoerd. Er zijn hiervoor een tripsgevoelig ras (Euro) en een minder tripsgevoelig ras (Woodpecker) gebruikt. De spintgevoeligheid van deze rassen lag precies andersom.

Bij aanwezigheid van alleen spint in een chrysantengewas, hadden zowel *A. cucumeris* als *A. swirskii* een aanzienlijk effect op spint. Herhaalde introductie van deze roofmijten in chrysant heeft dus waarschijnlijk een remmend of voorkomend effect op spint. Bij aanwezigheid van spint en trips verliep de tripsbestrijding met *A. cucumeris* en *A. swirskii* beter als tegelijkertijd *Phytoseiulus persimilis* tegen spint wordt uitgezet.

Bij gelijke aantallen roofmijten had *A. swirskii* in het chrysantengewas met alleen spint een iets sterker effect op spint dan *A. cucumeris* (alleen in Woodpecker). Op het ras Woodpecker met alleen spint en het ras Euro met voornamelijk trips lijkt *A. swirskii* zich beter te ontwikkelen dan *A. cucumeris*. Op het ras Euro met zowel trips als spint ontwikkelde *A. cucumeris* zich juist beter. De effectiviteit van de roofmijten lijkt dus ook af te hangen van het geteelde ras en van de aanwezige plagen. Proeven op individu-niveau zijn nodig om te bepalen of het verschil tussen beide roofmijtensoorten in respons op aanwezigheid van trips en/of spint het gevolg is van andere voorkeuren of dieetbehoeften.

Raskeuze vindt plaats op basis van marktfactoren. Binnen die grenzen is er echter soms wel een keuze mogelijk. Kiezen voor een minder gevoelig ras kan een belangrijk onderdeel zijn van een geïntegreerde bestrijdingsstrategie. Er kan echter sprake zijn van tegenstrijdige gevoeligheden, zoals bij de hier gebruikte rassen voor spint en trips. Voorkeur verdient dan te kijken welke ziekte of plaag het grootste bestrijdingsknelpunt vormt en dan de raskeuze - indien er een keuze is binnen de mogelijkheden van de markt - hierop af te stemmen.

A. cucumeris noch *A. swirskii* verspreiden zich ver in het chrysantengewas en bij praktijkconforme plaagdichtheden is er nauwelijks sprake van een populatieopbouw in het gewas. Uit dit onderzoek en eerdere proeven blijkt dat chrysant eigenlijk niet zo'n geschikt gewas is voor deze roofmijtensoorten. Dit pleit voor het gebruik van zakjes in hoge dichtheden (1 per m²), uitgangsmateriaal van hogere dichtheid of het wekelijks strooien van roofmijten in relatief hoge aantallen om gedurende de teelt voldoende roofmijten in het gewas te hebben. Een op termijn mogelijk goedkoper alternatief is het zoeken naar predatoren die zich beter thuisvoelen in het gewas chrysant.

Zes opeenvolgende behandelingen met de biologische middelen Mycotal, Botanigard, Preferal of *Steinernema feltiae* hebben geen of een verwaarloosbaar aantoonbaar effect gehad op trips of spint. Aanbevolen wordt (een aantal van) deze producten terug te halen naar het laboratorium voor nader onderzoek onder beter controleerbare omstandigheden.

1 Algemene inleiding

1.1 Probleemschets

De afgelopen jaren is zowel in de praktijk als door het onderzoek intensief gewerkt aan de ontwikkeling van geïntegreerde bestrijding van chrysant. Dit heeft geresulteerd in een flinke toename in chrysantenbedrijven waarbij een geïntegreerde bestrijdingsstrategie wordt toegepast en een afname in afhankelijkheid van chemische gewasbescherming. Het is vooral de geïntegreerde spintbestrijding die succesvol is; de tripsbestrijding blijkt nog steeds een van de belangrijkste knelpunten voor de (geïntegreerde) chrysantenteelt te zijn (subcommissie gewasbescherming en LC chrysant, dec. 2005).

Het knelpunt trips wordt door meerdere factoren veroorzaakt. Ten eerste worden de tripsroofmijten (*Amblyseius cucumeris* zakjes) te duur en arbeidsintensief gevonden. Ten tweede blijkt *A. cucumeris* niet altijd trips afdoende te bestrijden. Ten derde is er nog veel onduidelijkheid over hoe de beschikbare micro-biologische middelen (met name *Steinernema feltiae* - bijv. Nemasys F of Exhibitline SF -, Mycotal, Botanigard, Preferal) optimaal ingezet kunnen worden. Ten vierde zijn er geen selectieve synthetische correctiemiddelen beschikbaar voor trips in deze grondgebonden teelt. Ten slotte is er met name bij een chemische gewasbeschermingstrategie een reëel risico op ontstaan van resistentie tegen de toegepaste synthetische middelen.

De onduidelijkheid over de toepassing van beschermingsmiddelen tegen trips draagt het risico met zich mee dat kwekers terugvallen op een chemische gewasbeschermingstrategie. De praktijkproef van Van Iperen/Syngenta Bioline laat zien dat één plaagcalamiteit (bijvoorbeeld trips) het totale geïntegreerde concept kan laten falen. Uit de evaluatie van de praktijkproef geïntegreerde gewasbescherming Chrysant uitgevoerd door Van Iperen/Syngenta Bioline blijkt dat voor de betrokken telers geïntegreerde gewasbescherming een serieus alternatief is voor de chemische bescherming, maar dat dit wel afhankelijk is van mate van plaagdruk, assortiment, locatie, tijdstip in het jaar etc. Trips speelt hierin een belangrijke rol en geconcludeerd is dat voor de tripbestrijding nog geen goede en betrouwbare geïntegreerde beschermingsstrategie beschikbaar is.



Tripsschade in chrysant (links: zilverschade, rechts: groeischade).

1.2 Doelstelling

- 1) Onderzoek in proefkassen (Wageningen UR Glastuinbouw)
 - Onderzoeken of er voor chryasant natuurlijke vijanden zijn die effectiever zijn als tripsbestrijder dan *A. cucumeris*;
 - Onderzoeken wat de effectiviteit van de toegelaten biologische middelen is op trips en hoe deze middelen optimaal ingezet kunnen worden, al dan niet in combinatie met de natuurlijke vijanden;
 - Effecten op spint worden waar mogelijk meegenomen;
 - Onderzoek zal plaatsvinden in een tripsgevoelig en een minder tripsgevoelig ras.

- 2) Praktijkonderzoek (v Iperen/Syngenta bioline)
 - Op praktijkschaal (5 kwekers; 18,5 ha, gedurende een drietal teeltronden) ontwikkelen van een effectieve beschermingsstrategie gericht op tripsbestrijding door middel van biologische middelen met als randvoorwaarde dat deze de overige beschermingsmiddelen en gewaskwaliteit in tact laat;
 - Informatie die beschikbaar komt uit het onderzoek in de proefkassen wordt, indien zinvol en mogelijk, geïntegreerd in de strategieën op de bedrijven;
 - Per kweker worden verschillende gewasbeschermingstrategieën onderzocht, die mede bepaald worden door de tripsgevoeligheid van de geteelde rassen en de tripsdruk op het bedrijf;
 - De gewasbeschermingstrategieën zullen met name gericht zijn op het laag houden van de plaagdruk middels preventiestrategie, middels vroeg inzetten, beproeving van diverse biologische beschermingsmiddelen en -correctiemiddelen in verschillende groeifasen en toepassing van verschillende doseringen en spuitfrequenties;
 - Het uiteindelijke doel is het stimuleren van de adoptie van geïntegreerde gewasbeschermingstechnologie.

Te bereiken resultaten

- 1) Onderzoek in proefkassen (Wageningen UR Glastuinbouw)
 - Duidelijkheid welke van de roofmijten *A. cucumeris*, *A. swirskii* en *A. andersoni*, aangeleverd in kweekzakjes de meest geschikte tripsbestrijder is;
 - Duidelijkheid wat het effect van deze roofmijten is op spint;
 - Duidelijkheid over de effectiviteit van de toegelaten biologische middelen als tripsbestrijdingsmiddel en hoe deze middelen optimaal ingezet kunnen worden;
 - Duidelijkheid over de invloed van rasgevoeligheid voor trips op effectiviteit roofmijten en biologische middelen bij chryasant;
 - Cultivarafhankelijk advies over zinvolle geïntegreerde tripsbestrijdingsstrategieën.

- 2) Praktijkonderzoek (v Iperen/Syngenta bioline)
 - Indicatie hoe roofmijten onder praktijkomstandigheden kunnen functioneren;
 - Indicatie over de effectiviteit van de toegelaten biologische middelen als tripsbestrijdingsmiddel zijn onder praktijkomstandigheden en hoe deze middelen optimaal ingezet kunnen worden;
 - Indicatie over de invloed van rasgevoeligheid voor trips op effectiviteit roofmijten en biologische middelen bij chryasant;
 - Meer kennis over hoe een op maat gesneden advies over een zinvolle geïntegreerde tripsbestrijdingsstrategie aan chrysantenbedrijven kan worden gegeven.

1.3 Plan van aanpak

Het onderzoek bestaat uit twee onderdelen:

- 1) implementatieonderzoek op 6 praktijkbedrijven in 2006 en
- 2) detailonderzoek in proefkassen in 2006 en 2007.

Het implementatieonderzoek, dat door van Iperen in 2006 op 6 praktijkbedrijven is uitgevoerd, is beschreven in hoofdstuk 2, en de aanvullende demo-proeven door Syngenta bioline staan beschreven in hoofdstuk 3. Vervolgens vindt u ook het verslag van de proeven die in 2006 en 2007 zijn uitgevoerd door Wageningen UR Glastuinbouw en medegefinancierd zijn door het ministerie van LNV. Dit betreft de twee roefmijtenproeven van 2006 en 2007, waarbij *Amblyseius swirskii* en *A. cucumeris* zijn getoetst (hoofdstuk 4), een GNO-proef met Botanigard, Mycotal en Nemasys F in hoofdstuk 5.

Het onderzoek is begeleid door een overkoepelende BCO die maandelijks met de betrokken kwekers en onderzoekers bijeenkwam. Doel van deze bijeenkomsten is een maximale uitwisseling en eventueel bijstelling van de verschillende projectonderdelen door het delen van nieuwe kennis, ervaringen, knelpunten en onderzoeksbehoeften.

2 Praktijkonderzoek tripsbestrijding chryasant

Jan Stolk, Van Iperen B.V., Westmaas

2.1 Voorwoord

Voor u ligt het verslag van de praktijkproef tripsbestrijding in chryasant. Graag wil ik de volgende personen hartelijk bedanken voor hun inzet en deelname:

- De betrokken kwekers Ron, Paul, Marcel, Nico en Andre. Zonder kwekers die mee willen denken en werken nieuwe ontwikkelingen te beproeven en zodoende hun nek uitsteken, komt de sector niet vooruit. Hartelijk dank voor jullie inzet.
- De betrokken begeleiders Jan en Arie. Mede dank zij jullie zijn we weer een stap verder.
- Marius voor de verslaglegging van de bijeenkomsten, de kritische noten en alle andere zaken die je wel hebt gedaan maar die ik hier niet zal noemen.
- Ellen voor je inbreng vanuit Wageningen UR.
- Jac en Piet die namens de begeleidingscommissie alle vergaderingen hebben bijgewoond en indien nodig, jullie inbreng hebt gegeven.
- Martin en Caroline voor de begeleiding vanuit Syngenta Bioline.

Mede dankzij de inzet van de betrokkenen zijn we weer een stapje verder gekomen in de ontwikkeling van een betrouwbaar geïntegreerd bestrijdingsprogramma voor de chryasantenteelt.

2.2 Inleiding praktijkonderzoek

Bij deelnemende kwekers zijn in drie teeltronden diverse geïntegreerde bestrijdingstrategieën beproefd. Deze strategieën werden samen met de kweker gekozen en zijn o.a. gebaseerd op tuinhistorie, plaagdruk, ras, kleur. Per ronde vond zo nodig en mogelijk een aanpassing van de gewasbeschermingstrategie plaats.

De strategie per kweker is begeleid door gewasbeschermingdeskundigen van Van Iperen of Alliance. Het gewasbeschermingsprotocol is ontwikkeld door Syngenta Bioline samen met van Iperen (en Alliance bij bedrijf uit Bommelerwaard).

De praktijkproef bevat vijf kenmerken waar het onderzoek zich op richt:

- a) In diverse fasen van de teelt worden biologische beschermingsmiddelen toegepast, waarbij rekening wordt gehouden met de tripshistorie (hoge/lage plaagdruk als tuinkenmerk), zo vroeg mogelijk gestart wordt met inzet van biologische beschermingsmiddelen om de plaagdruk zo laag mogelijk te houden en uitbraak te voorkomen, alsmede zo lang mogelijk de biologische beschermingsmiddelen in tact te laten als gevolg van de toegepaste correctiemiddelen.
- b) Daar waar dit onvoldoende effectief zou zijn dient tijdig met synthetische middelen ingegrepen te worden.
- c) Het tripsferomoon wordt bij alle bedrijven ingezet met als doel over een eerder en betere plaagsignaleringsysteem te beschikken, op basis waarvan tijdig biologische beschermingsmiddelen in gezet kunnen worden.
- d) Vergelijking van natuurlijke vijanden, zoals *A. cucumeris*, *A. swirskii* en Orius. De werking van *Amblyseius andersoni* is niet onderzocht omdat deze roofmijt om productietechnische redenen niet beschikbaar was.
- e) Vergelijking van diverse correctiemiddelen (Conserve, Botanigard, Mycotal, e.d.), die de uitgezette biologische beschermingsmiddelen zo veel mogelijk in tact laten.

Deze laatste twee punten (d en e) vormen de kern van de verschillen tussen de verschillende strategieën die, afhankelijk van de tripsdruk, variëren van alleen roofmijten uitzetten, roofmijten en Orius uitzetten, naar alleen biologische middelen toepassen of een combinatie van biologische middelen en roofmijten toepassen. De preventieve strategie

bestaat in hoofdlijnen uit het strooien van roofmijten bij de start van de teelt en preventief (vroegtijdig) toepassen van biologische middelen en natuurlijke vijanden.

Met betrekking tot gebruik van het tripsferomoon op alle bedrijven wordt hierbij vermeld dat in overleg met de kwekers is afgeweken van het oorspronkelijke plan om dit feromoon te gebruiken. Omdat interpretatie van vangplaat-tellingen met het voorgaande jaar waarin niet met het feromoon is gewerkt niet goed mogelijk is, is besloten van het gebruik af te zien.

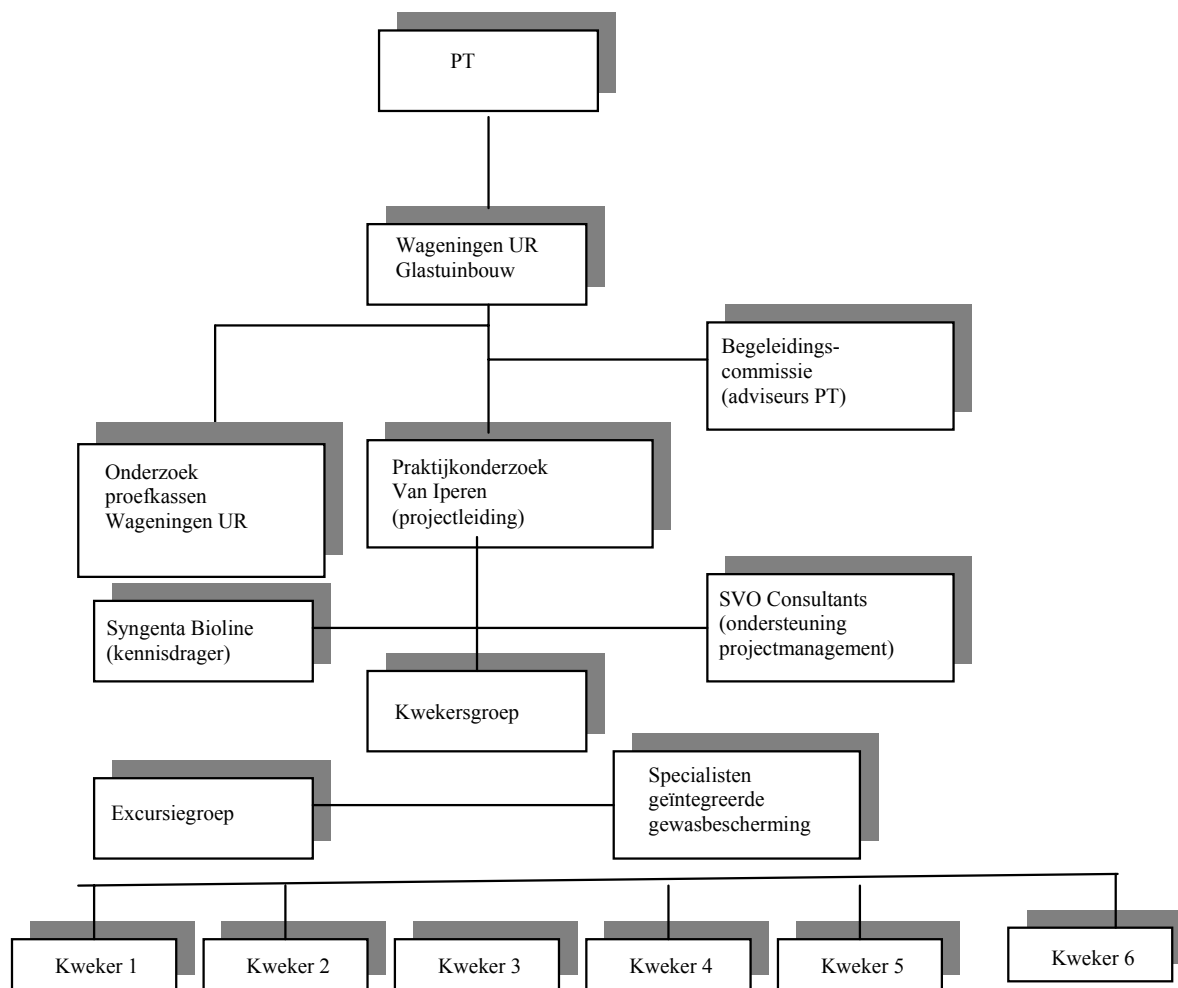
Tevens is bij een kweker besloten om niet volvelds te werken met Exhibitline SF, maar dit toe te passen op een deel van het bedrijf als proef, omdat de betreffende kweker onvoldoende vertrouwen in dit systeem had.

In verband met te hoge tripsdruk hebben de kwekers van bedrijf 1, 4 en 6 niet de volledige drie teeltronden geïntegreerde bestrijding conform protocol kunnen toepassen, maar zijn aan het begin of in de loop van de derde teelt-ronde overgeschakeld op synthetische middelen.

Ervaringen en opgebouwde kennis zijn per maand teruggekoppeld en besproken in de excursiegroep/BCO (begeleidingscommissie), waarin alle betrokkenen deelnamen. Er is gekozen voor continuering van het onderzoek met de vijf bedrijven uit de praktijkproef van 2004-2005 en dit met één bedrijf uit te breiden, om zodoende maximaal te profiteren van de kennis in de eerdere proef opgedaan en van de ontstane hechte groep waarin ook ruimte is voor uitwisseling van tegenvallende prestaties.

2.3 Proefopzet

Voor de uitvoering van de praktijkproef is onderstaande projectorganisatie gevormd (Figuur 1).

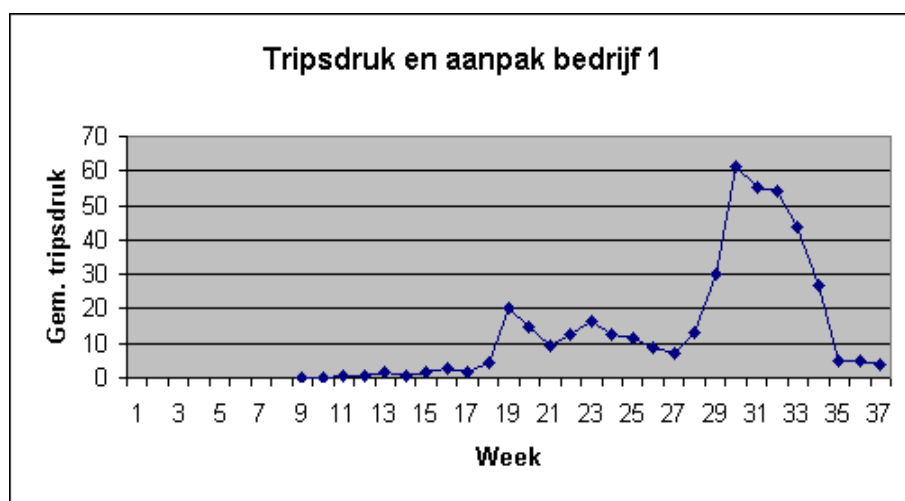


Figuur 1. Projectorganisatie voor praktijkproef tripsbestrijding chrysant.

Op verzoek en in overleg met de kwekers is uiteindelijk tot een protocol gekomen (Tabel 1). Dit protocol is tot stand gekomen vanwege specifieke omstandigheden op de kwekerijen (tripsdruk, goede ervaringen van kwekers met een bepaalde aanpak). Daarnaast is ervoor gekozen om bepaalde proeven (Amblyseius swirskii, Exhibitline SF, etc.) niet grootschalig op 1 bepaalde kwekerij, maar kleinschalig op een aantal vakken toe te passen.

2.4 Resultaten

2.4.1 Bedrijf 1 – tripsgevoelig soort



Amblyseius c CRS Gemini 1/m²

Botanigard

Phytoline langs pad

Phytoline volvelds

Volvelds synthetisch

Figuur 2. Gemiddelde tripsdruk in 2006 op bedrijf 1.

De volgende waarnemingen

Bedrijf 1 is de praktijkproef tripsvrij begonnen.

In week 10 is de hele tuin met Actara behandeld tegen luis en trips en in week 12 is de hele tuin met Conserve behandeld tegen trips, zodat door toepassing van preventiestrategie nagenoeg tripsvrij gestart kan worden.

In week 13 is begonnen met de inzet van Amblyline Gemini; 1 zakje per m².

In week 19 wordt gemeld dat de trips goed bestreden wordt door de ingezette tripsroofmijt *Amblyseius cucumeris*.

In week 20 is de tripsdruk toegenomen, maar bleef laag in de vakken waar tripsroofmijt is ingezet.

In week 21 neemt ook in roofmijtvakken de tripsdruk toe, geadviseerd wordt om ook Botanigard te spuiten, dit is toegepast.

Tot en met week 22 is niet volvelds gewerkt met *Phytoseiulus persimilis* tegen spint, de spintdruk is door *A. cucumeris* laag gebleven. Deze roofmijten werden regelmatig op spintplekjes waargenomen. Tot en met week 22 werden wel wekelijks 2 kokers Phytoline langs betonpad en gevel ingezet als ondersteuning van *Amblyseius cucumeris*.

In de 1e ronde vanaf week 10 is het *A. cucumeris* protocol gevolgd en dat werkte goed. Ook dient vermeld te worden dat spint onder controle is gehouden door de werking van *A. cucumeris*.

In week 21 wordt gestart met het Botanigardprotocol.

In week 26 wordt gemeld dat de wisselende tripsdruk redelijk onder controle is. Men spuit op tijd af met Curater en tegen de oogst is het gewas schoon.

Tot week 29 blijft de tripsdruk stabiel, hoewel de tripsdruk wel hoger is geworden t.o.v. de periode dat gewerkt werd met *A. cucumeris*. Volgens betreffende kweker kan dit effect niet aan Botanigard worden toegeschreven, maar heeft het te maken met het seizoensmatige karakter van tripsontwikkeling.

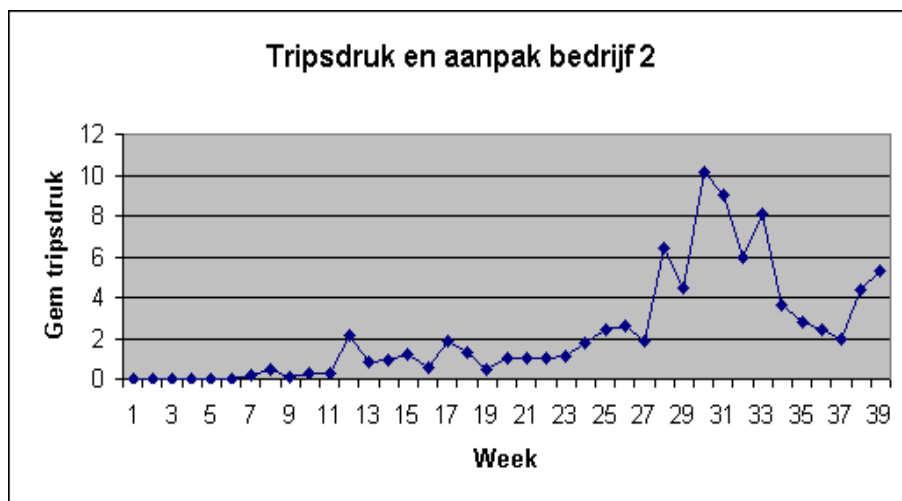
In week 30 loopt de tripsdruk te sterk op, geadviseerd wordt om 3 weken voor de oogst te gaan afsputten.

In week 30 wordt een vak behandeld met *Amblyseius swirskii*, 100 st/m². De tripsdruk wordt echter dermate hoog, waarschijnlijk door het extreem warme weer, dat *Amblyseius swirskii* de tripspopulatie niet voldoende kan bestrijden,

hoewel is gemeld dat het met *Amblyseius swirskii* behandelde gewas wat schoner oogde. Uit uitgevoerde tellingen is hiervan echter geen bevestiging gevonden.

In week 32 wordt besloten over te gaan op synthetische bestrijding omdat de tripsdruk onacceptabel hoog is geworden.

2.4.2 Bedrijf 2 – tripsgevoelig soort



Amblyseius c CRS Gemini 1/m²

Botanigard

Phytoline langs pad

Synthetisch

Figuur 3. Gemiddelde tripsdruk in 2006 op bedrijf 2.

De volgende waarnemingen

De proef is begonnen in een nagenoeg tripsvrije situatie nadat in januari nog fors is bestreden tegen trips met synthetische middelen.

Vanaf week 10 wordt wekelijks Amblyline Gemini (1 zakje per m²) ingezet.

In week 13 wordt gemeld dat in de chemische vakken regelmatig spint wordt waargenomen, maar in de geïntegreerde vakken wordt *Amblyseius cucumeris* waargenomen op de spintplekjes. De spintdruk is hier lager. Langs het pad en de gevel is wekelijks Phytoline tegen spint uitgezet.

In week 16 wordt op een aantal vangplaten 14 en tripsen per week geteld.

Op de jonge aanplant wordt in verband met tripsdruk Vertimec, Conserve en Lokfructose gespoten.

In week 25 wordt gemeld dat de combinatie *A. cucumeris* en Conserve goed heeft gewerkt, de tripsdruk is afgenomen.

In week 26 wordt erg veel activiteit gezien van *A. cucumeris* in het gewas.

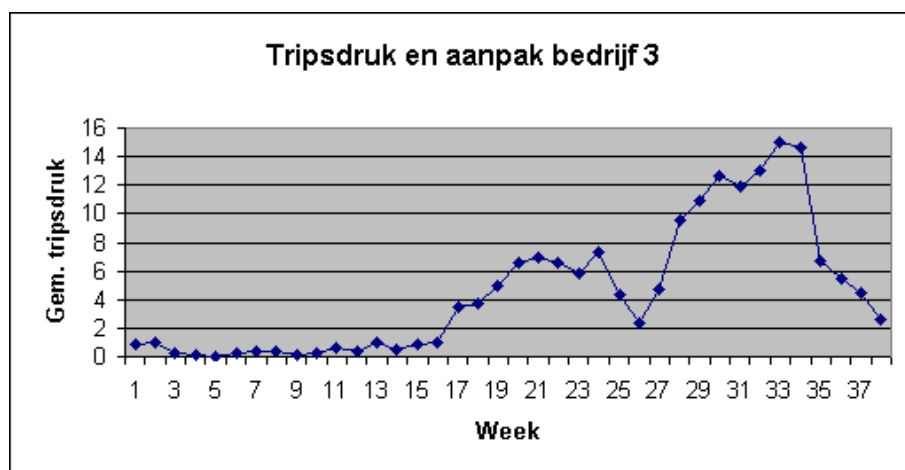
In week 29 wordt wat meer spintdruk gezien en afgespoten met Milbeknock (erg warm weer).

Vanaf week 32 neemt de tripsdruk verder toe en wordt geadviseerd in de tussenfase een aantal Botanigard-behandelingen toe te passen ter correctie. Vermeld moet worden dat deze tripsdruk een zeer lokale aangelegenheid was (1 kap waar een waterleiding is vervangen). Tevens wordt gemeld dat de vangplaat blauw was in plaats van geel.

Deze gecombineerde toepassing van *A. cucumeris* en Botanigard laat de tripsdruk uiteindelijk dalen. Omstreeks week 40 wordt door de kweker overgeschakeld op synthetische bestrijding.

Het toegepaste systeem heeft voor het derde achtereenvolgende jaar naar tevredenheid van de kweker gefunctioneerd.

2.4.3 Bedrijf 3 – tripsgevoelig soort



Amblyseius c CRS Gemini 1/m²

Phytoline volvelds

Synthetisch

Correctie Neemazal

Figuur 4. Gemiddelde tripsdruk in 2006 op bedrijf 3.

De volgende waarnemingen

Met *Amblyline cucumeris* Gemini (1 zakje per m²) wordt gestart bij een zeer lage tripsdruk. Omdat de kweker zeer snel na Vertimec bespuiting inzet wordt ook Phytoline volvelds tegen spint ingezet.

Omstreeks week 14 wordt gemeld dat *Amblyseius cucumeris* de spint niet afdoende bestrijdt, geadviseerd wordt om te corrigeren tegen spint (eindfase), in week 16 gaat het weer beter.

In week 22 wordt gemeld dat het bestrijdingssysteem de tripsdruk controleert.

In week 26 wordt gemeld dat spintbestrijding niet afdoende functioneert vanwege toenemende tripsdruk.

A. cucumeris richt zich dan met name op trips.

In week 27 wordt gemeld dat de tripsdruk op de vangplaten tegen de oogst hoog zijn, hier is echter nog niet met Curater afgespoten.

In week 32 wordt besloten ook Neemazal te gaan gebruiken als correctiemiddel van trips. Dit wordt 10 dagen na inzet van *A. cucumeris* toegepast. In week 34 wordt trips als een probleem ervaren, vooral de hoge tripsdruk vlak voor de oogst. Er wordt voorgespoten met Neemazal maar er is geen duidelijk afname van de plaagdruk.

A. cucumeris kan de tripsdruk niet aan. Dit is te verklaren vanwege het feit dat deze roofmijt zich richt op jonge tripslarven.

Uitgevoerde takspoelingen tonen aan dat er relatief weinig tripslarven in het gewas worden gevonden.

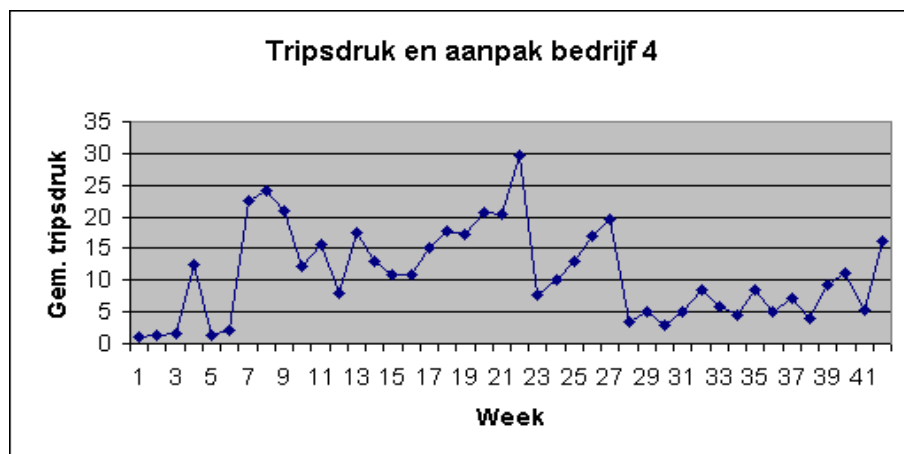
Correcties met Conserve vanaf week 30 geven wisselende resultaten.

In week 35 wordt besloten met synthetische middelen de trips te gaan bestrijden. Ook deze aanpak gaf niet direct afdoende resultaat.

Vermeld moet worden dat de tripstellingen op bovengenoemde kwekerij met blauwe vangplaten zijn uitgevoerd.

Echter, in de grafiek zijn de vermelde tripsaantallen gecorrigeerd naar gele vangplaten (omstreeks factor 5 lager bij hoge tripsdruk, bij lage tripsdruk geen groot verschil).

2.4.4 Bedrijf 4 – zeer tripsgevoelig soort



Botanigard
Phytoline volvelds
Synthetisch
Proef Exhibitline SF

Figuur 5. Gemiddelde tripsdruk in 2006 op bedrijf 4.

De volgende waarnemingen:

Reeds voor aanvang van de officiële proef (week 8) is reeds conform protocol gewerkt met wekelijkse Botanigard bespuitingen.

Bij aanvang van de proef was de tripsdruk redelijk laag, maar beslist niet schoon. Dit betrof echter een beperkt gedeelte van het bedrijf. Op dit gedeelte is men niet meer schoon kunnen komen van trips.

In week 5 is 2 x gecorrigeerd met Conserve, tripsdruk is aanzienlijk gedaald.

In week 11 wordt gemeld dat de correctiemiddelen (Curater, Conserve en Actara) tegen trips nauwelijks effectief zijn.

In week 15 wordt gemeld dat er forse gewasschade veroorzaakt door trips optreedt.

Regelmatig wordt gecorrigeerd met Actara, Conserve, vroegtijdig afgespoten met Curater met weinig effect.

In week 17 tot week 21 wordt een proef met Exhibitline SF toegepast tegen trips (zie verslaglegging Syngenta Bioline).

Tevens wordt in deze weken gecorrigeerd met o.a. Conserve en Actara.

In week 23 wordt gemeld dat het gevolgde protocol onvoldoende functioneert.

In week 26 wordt gemeld dat op 1/4 deel van het bedrijf trips een groot probleem is en op 3/4 deel van het bedrijf geen probleem.

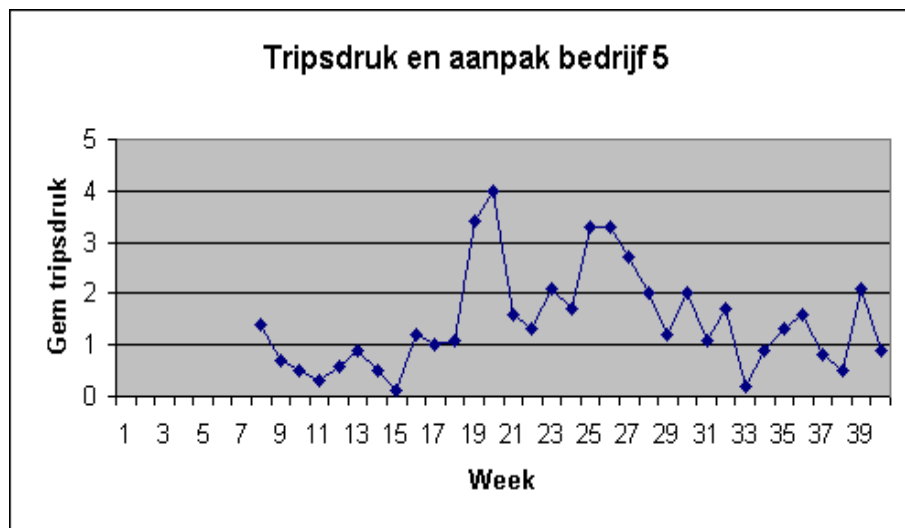
In week 27 wordt gestoomd, de verwachting is dat de tripsdruk zal dalen

In week 30 wordt gemeld dat proefvakken met *Amblyseius swirskii* er schoner uitzien. Wellicht wordt dit mede veroorzaakt door het effect van stomen.

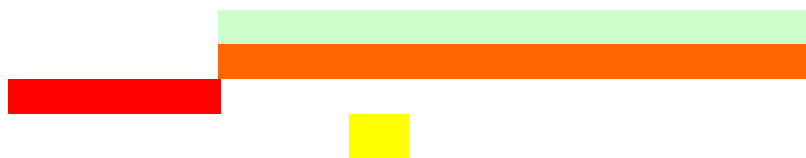
In week 40 wordt gemeld dat de proef met *A. swirskii* is mislukt (week 32). De indruk is dat ingezette roofmijten snel doodgaan en derhalve het effect beperkt is. Er worden maar weinig van de ingezette roofmijten teruggevonden in de takspoelingen.

De omstandigheden in de kas zijn gunstig voor toepassing van Botanigard, omdat aanvullend luchtbevochtiging wordt toegepast. Toch laten de resultaten zeer te wensen over. Waarschijnlijk is de chrysantensoort zo gevoelig voor trips, dat de bestrijdende werking van Botanigard niet afdoende is.

2.4.5 Bedrijf 5 – minder tripsgevoelig soort



Mycotal
 Phytoline volvelds
 Synthetisch
 Conserve op 1 tripsvak



Figuur 6. Gemiddelde tripsdruk in 2006 op bedrijf 5.

De volgende waarnemingen

In week 10 is gestart bij een lage tripsdruk op het bedrijf met toepassing van Mycotal.

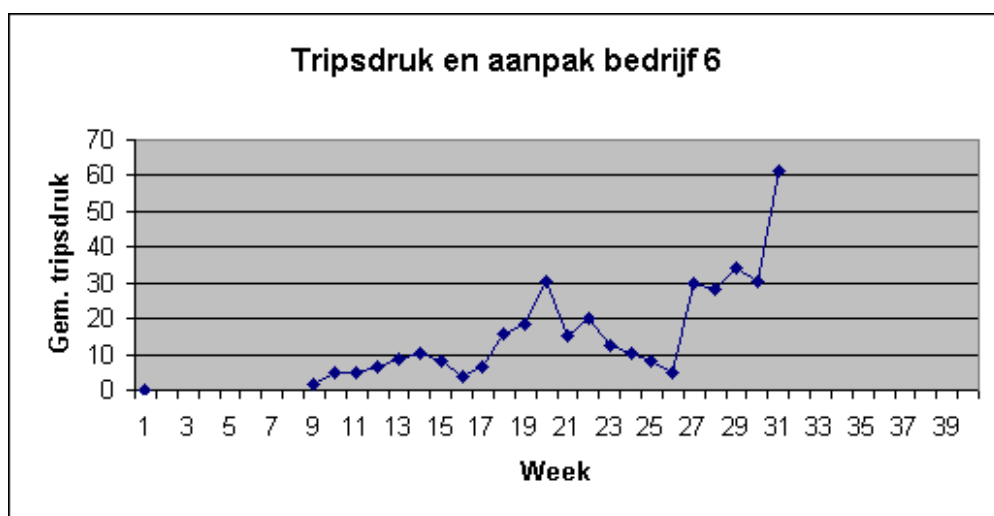
Tot week 17 wordt 1 vak aangemerkt met een extra hoge tripsdruk, in week 18 is besloten om op dit vak aanvullend *Amblyseius cucumeris* Gemini in te zetten.

In week 27 wordt gemeld dat ook deze tripsplek onder controle is gekomen door curatieve correctie en inzet tripsroofmijt alsmede toepassing Mycotal.

Mycotal is consequent zonder uitvloeier Addit toegepast. De omstandigheden in de kas zijn gunstig voor toepassing van Mycotal omdat aanvullend luchtbevochtiging wordt toegepast.

De toepassing van Mycotal heeft trips afdoende bestreden. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door het feit dat de geteelde variëteit niet zo gevoelig is voor trips.

2.4.6 Bedrijf 6 – tripsgevoelig soort



Phytoline volvelds

Orius laevigatus

Synthetisch

Figuur 7. Gemiddelde tripsdruk in 2006 op bedrijf 6.

De volgende waarnemingen

Vanaf week 9 is begonnen met toepassing van *Orius laevigatus* (2 x 0.5/m²).

De tripspopulatie bij aanvang van de proef was laag.

Tot week 20 wordt *Orius laevigatus* wekelijks toegepast, maar de tripstoename blijkt niet te stoppen.

Vanaf week 21 is besloten trips met synthetische middelen te bestrijden.

In week 21 wordt gestart met 2 x Vertimec/Actara.

In week 25 is een proef gedaan met *Amblyseius swirskii* (3 x 100/m²). Vanwege de enorme toename van trips vanaf week 27 is besloten te stoppen met toepassing van dit protocol.

Noot: vanwege uitbreiding van de kwekerij (nieuwbouw) is de proef niet optimaal verlopen. Het kwam voor dat 3/4 deel van de kwekerij onbeteeld was. De klimatologische omstandigheden zijn voor de teelt dan suboptimaal. Daarnaast wordt in dergelijke situaties vaak waargenomen dat de plaagdruk zich gaat concentreren op het nog beteelde deel van het bedrijf.

Tevens zijn een aantal tellingen als gevolg van een computercrash verloren gegaan. Ontbrekende gegevens zijn voor een deel geschat door de begeleider.

2.5 Conclusies

Het is niet mogelijk om harde conclusies te trekken uit de praktijkproeven die zijn uitgevoerd, o.a. vanwege de volgende redenen:

- Er is geen onbehandelde behandeling opgenomen in de proef.
- Deelnemende bedrijven zijn gesitueerd in verschillende teeltgebieden, hebben verschillende kassen, omstandigheden, variëteiten, plaagdruk, etc.
- Voortdurend wordt geoogst en geplant, bestreden en ingezet waardoor er nogal wat variabelen van toepassing zijn.

Toch zijn wel bepaalde lijnen uit de proeven te trekken. De belangrijkste conclusies betreffende geïntegreerde trips-aanpak zijn als volgt:

- Toepassing van *Amblyseius cucumeris* Gemini is superieur t.o.v. alle andere geïntegreerde alternatieven.
- Geen enkel geïntegreerd alternatief is een onder alle omstandigheden betrouwbaar alternatief.
- De mate van tripsgevoeligheid van een chrysantenras bepaalt in grote mate of geïntegreerde tripsbestrijding slaagt of niet.
- Starten bij zeer lage tripsdruk is essentieel om resultaat te kunnen boeken. Indien de aanvangs populatie van trips reeds te hoog is, zijn de geïntegreerde alternatieven niet in staat de tripspopulatie op te ruimen, omdat vooral jonge tripslarven worden bestreden. De synthetische middelen bestrijden veelal oudere tripslarven en/of adulten.
- Synthetische middelen werken het meest betrouwbaar op de bedrijven die het minst intensief met deze middelen hebben gecorrigeerd. Antiresistentie strategie loont dus.
- Op tripsgevoelige soorten zijn GNO's niet in staat trips afdoende te bestrijden.
- Indien de tripsdruk niet hoog is, is *Amblyseius cucumeris* Gemini in staat de spint te bestrijden.
- Orius laevigatus is niet in staat gebleken trips afdoende te bestrijden. Toch kan niet geconcludeerd worden dat Orius niet toepasbaar is in chrysant, omdat de proef suboptimaal is verlopen.
- *Amblyseius swirskii* is niet in staat gebleken trips afdoende te bestrijden.
- Voor- en afsputten is voorwaarde om succesvol trips te bestrijden.
- Je weet nooit of je tripsvrij bent en waarschijnlijk ben je dat nooit, daarom wordt altijd een preventiestrategie aanbevolen.
- Geen enkele biologische oplossing is in staat alle trips op te ruimen. Beheersen van de tripspopulatie is het maximaal te bereiken resultaat.

2.6 Aanbevelingen

Uit de uitgevoerde praktijkproeven is te concluderen dat onderscheid gemaakt dient te worden tussen weinig tripsgevoelige, tripsgevoelig en zeer tripsgevoelige rassen. Per onderscheiden klasse is dan de volgende blauwdruk te onderscheiden:

In de winterperiode synthetische middelen gebruiken om schoon van trips en mineervlieg te komen (indien noodzakelijk). In voorjaar kan dan gestart worden met geïntegreerde gewasbescherming. De geïntegreerde gewasbescherming kan, technisch gezien, worden onderverdeeld in 3 klassen:

- weinig tripsgevoelig ras
- tripsgevoelig ras
- zeer tripsgevoelig ras

Bij weinig tripsgevoelige rassen

- wk 1 Voorspuiten
 - Indien tripsdruk laag geïntegreerde bescherming toepassen
 - Indien tripsdruk hoog synthetische bescherming of protocol tripsgevoelige rassen
- wk 3 t/m7 Biologische bescherming
 - Inzet Mycotal/Botanigard
 - Indien nodig bij hoge lokale plaagdruk corrigeren met synthetische middelen
- wk 9 en 10 Afspuiten

Bij tripsgevoelige rassen

- wk 1 Voorspuiten in combinatie met tripsferomoon
 - Indien tripsdruk laag geïntegreerde bescherming starten
 - Indien tripsdruk hoog: Vertimec plus lokfructose of protocol tripsgevoelige rassen
- wk 3 Biologische bescherming
 - *Phytoseiulus persimilis* (volvelds indien spintgevoeligheid hoog; langs paden/gevels indien spintgevoeligheid normaal; niet inzetten indien spintgevoeligheid laag)
 - Vijf dagen na laatste bespuiting *Amblyseius cucumeris* Gemini inzetten
 - Indien nodig corrigeren met Botanigard of Mycotal
 - Indien nodig biologische bescherming stoppen en overstappen op synthetische bescherming (eventueel tripsferomoon toepassen om effect corrigeren te verhogen)
- wk 9 en 10 Afspuiten in combinatie met tripsferomoon

Bij zeer tripsgevoelige gewassen

- wk 1 Voorspuiten
 - Tripsferomoon toepassen om plaagdruk zo vroeg mogelijk vast te stellen
 - Indien geen plaagdruk alleen Vertimec, Lokfructose
 - Indien tripsdruk laag naast Vertimec, Lokfructose geïntegreerde bescherming toepassen
 - Indien tripsdruk hoog synthetische bestrijding (Conserve of Actara toepassen, alsmede Vertimec plus lokfructose)
- wk 3 Biologische bescherming
 - *Phytoseiulus persimilis* (volvelds indien spintgevoeligheid hoog; langs paden/gevels indien spintgevoeligheid normaal)
 - Vijf dagen na laatste bespuiting *Amblyseius cucumeris* Gemini inzetten (te overwegen is om vanaf start hogere inzet concentratie toe te passen en dit richting de zomer als de plaagdruk/ontwikkelingssnelheid verder toeneemt de inzet concentratie van *Amblyseius cucumeris* verder te verhogen)
 - Indien plaagdruk op gaat lopen direct corrigeren met Botanigard of Mycotal
 - Indien nodig biologische bescherming stoppen en overstappen op synthetische bescherming (eventueel tripsferomoon toepassen om effect corrigeren te verhogen).
- wk 9 en 10 Afspuiten in combinatie met tripsferomoon

Daarnaast zijn de volgende overwegingen te maken:

- Het lijkt steeds belangrijker te worden om je ook technisch te beschermen tegen invlieg van trips, omdat op de meeste bedrijven trips een (te) groot probleem is. Technisch gezien is het opruimen van trips niet goed mogelijk, dus het maximaal haalbare resultaat is de tripsdruk te beheersen. Hierbij past de technische mogelijkheid om luchtramen af te gazen, omdat op deze manier de aanvangspopulatie lager blijft.
- Het is opvallend dat vaak in de plantvakken tegenover de geoogste vakken als eerste nieuwe trips ontwikkelt. Wellicht is het mogelijk om op de oogstmachine ook (op de hoek teeltbed/hoofdpad) meer vangplaten te hangen om trips zo weg te vangen.
- Het is een probleem dat in één kas alle teeltfases door elkaar lopen (aanplant, groeifase en eindfase). Hierdoor kun je niet altijd optimaal gebruik maken van de synthetische en geïntegreerde middelen. Technisch gezien lijkt het beter om per teeltfase aparte compartimenten te hebben, waarin optimaal bestreden (synthetisch of geïntegreerd) kan worden. Wellicht wordt in de mobiele chrysantenteelt, die wordt opgezet, reeds geleerd of genoemde veronderstelling juist is.

- In de chrysantenteelt wordt algemeen gedacht dat toepassing van geïntegreerde bestrijding zonder plaagdruk verspilling van geld is. Het is in deze nuttig te leren van de groenteteelt (paprika, komkommer) waar het zeer gebruikelijk is om bij aanvang van de teelt alle trips op te ruimen met synthetische middelen en direct hierna reeds te beginnen met toepassing van roofofmijten tegen trips, hoewel het bedrijf tripsvrij is. Men heeft geleerd dat roofofmijten slechts een zinvolle bijdrage kunnen leveren, wanneer ze massaal aanwezig zijn en de tripsdruk laag is. Met andere woorden vroeg beginnen met roofofmijten bij lage tripsdruk is zeer zinvol en meestal goedkoper dan achteraf een (te) hoge tripsdruk corrigeren.
- Om arbeidstechnische redenen is het van belang dat de arbeidsintensieve kweekzakjes worden vervangen voor een arbeidsvriendelijker methode waarmee ook op een snelle en doeltreffende manier veel roofofmijten in het gewas gebracht kunnen worden. Syngenta Bioline heeft inmiddels proeven gedaan met kweekzakjes aan een lint bevestigd. Geadviseerd wordt om in deze introductiemethodiek de verdere ontwikkelingen te zoeken.
- Interessant is welk mechanisme in een chrysant verantwoordelijk is voor het meer of minder aantrekkelijk zijn voor trips. Wellicht kan de veredeling hier een antwoord op geven.
- Het wordt aanbevolen om de werking van *Amblyseius swirskii* in chrysant nader te toetsen. Met name de werking op trips door de seizoenen heen (niet alleen in de zomer) dient nader onderzocht te worden.

3 Demo-onderzoek door Syngenta Bioline

Martin Zuiderwijk & Caroline Hoek, Syngenta Bioline

3.1 Inleiding

Tijdens het project zijn verschillende demo-onderzoeken gedaan om de mogelijkheden voor de bestrijding van trips in chrysant te optimaliseren. Hierbij is gekeken naar de bestaande alternatieven en eventuele nieuwe mogelijkheden, met in ogenschouw genomen dat het rendement technisch en economisch haalbaar dient te zijn. Alle onderzoeken zijn op praktijkbedrijven uitgevoerd met als gevolg dat controle behandelingen niet altijd mogelijk zijn. De resultaten van de demo-onderzoeken dienen meer als indicatie beschouwd worden.

Achtereenvolgens worden de demo-onderzoeken besproken met Exhibitline sf, Amblyline Gemini-kweekzakjes, Gemini-lint en Swirskiline as.

3.2 Exhibitline sf

Exhibitline sf bevat het insectenparasitaire aaltje *Steinernema feltiae*. Afgelopen jaren is er op diverse praktijkbedrijven enige ervaring met het toepassen van aaltjes opgedaan. Om inzichtelijk te maken wat het daadwerkelijke effect van het gebruik van aaltjes tegen trips is, is dit in het onderzoek van het project opgenomen.

3.2.1 Doel

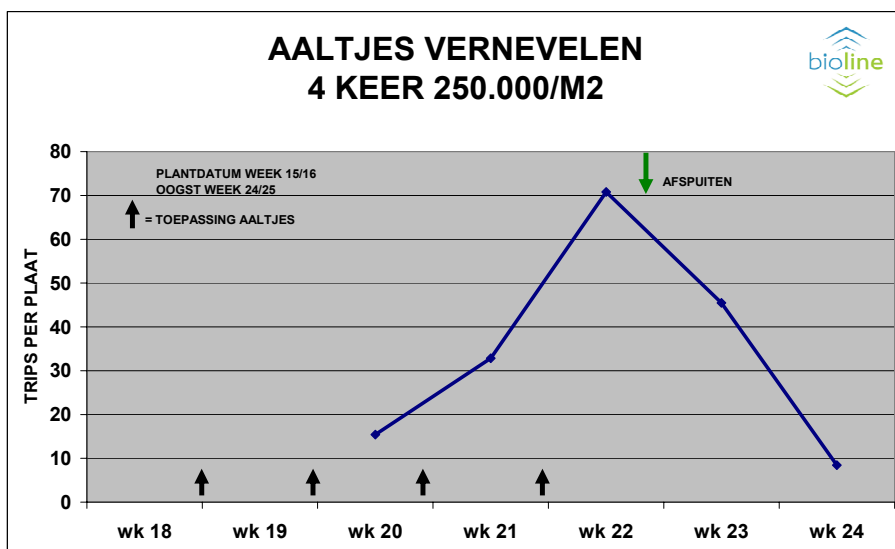
Wat is de werking van het aaltje *Steinernema feltiae* op trips in chrysant en is er verschil in werking bij verschillende toepassingsmethodes? Een gewasbehandeling via de regenleiding is vergeleken met een gewasbehandeling met behulp van de spuitboom.

3.2.2 Opzet

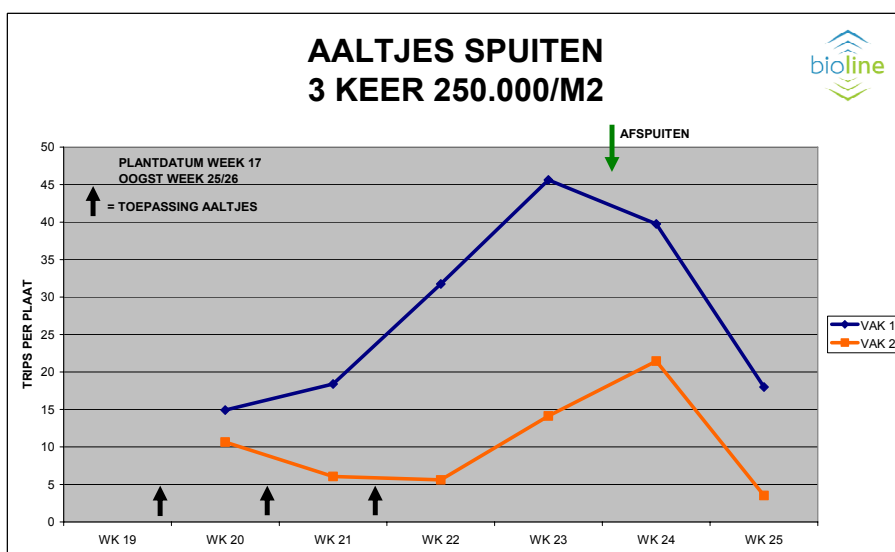
- Toepassen via spuitboom: spuiten met Exhibitline sf in teeltweek 3-4-5-6, met een dosering van 250.000 aaltjes per m².
- Toepassen via de regenleiding: inregenen met Exhibitline sf in teeltweek 3-4-5-6, met een dosering van 500.000 aaltjes per m². Aaltjes worden 's ochtends ingeregend. Er wordt eerst 10 liter water/m² geregend om de bodem goed te bevochtigen. Vervolgens worden aaltjes met een gietbeurt van 2 liter/m² toegediend.
- Vanwege de praktijksituatie is er geen onbehandeld vak en kan hiermee dus niet vergeleken worden. De resultaten zijn dus een indicatie van wat een behandeling met Exhibitline sf kan doen.

Gezien de verwachte levenscyclus van trips wordt verwacht dat in bovengenoemde teeltweken de meeste tripslarven in het gewas aanwezig zijn. Indien deze succesvol bestreden worden, zal de ontwikkeling van de tweede generatie minder zijn.

3.2.3 Resultaten



Figuur 8. Aantal trips per vangplaat wanneer Exhibitline vier keer via de regenleiding wordt toegediend.



Figuur 9. Aantal trips per vangplaat wanneer Exhibitline drie keer via de spuitboom wordt toegediend.

3.2.4 Conclusie

- Het beste effect van aaltjes is zichtbaar als de aantallen trips laag zijn.
- Bij hoge aantallen trips zorgen aaltjes voor een remmend effect op de populatie-ontwikkeling, maar trips ontwikkelt zich wel langzaam door.
- Aaltjes hebben geen nawerking. Zodra het gewas opgedroogd is, is de werking over.
- Geen aantoonbare verschillen in werking tussen de twee gebruikte toepassingsmethoden.
- Langs het betonpad zijn over het algemeen hogere aantallen trips gevonden dan verder in de kap.

3.3 Amblyline Gemini-kweekzakjes en strooien *A. swirskii*

Amblyline cu CRS WP (verder in tekst genoemd als 'Gemini-kweekzakje') staat voor het waterbestendige kweekzakje met *Amblyseius cucumeris*. Dit gepatenteerde product zou op basis van het vooronderzoek de fundatie moeten zijn voor het geïntegreerd telen in chrysant. Vandaar dat dit product in verschillende onderzoeken als standaard vergelijk is genomen. Deze onderzoeken zijn mede aangedragen door de projectgroep. In deze proef is de toepassing van 'Gemini'-kweekzakjes vergeleken met het uitstrooien van *Amblyseius swirskii*.



Amblyline cu CRS WP 'Gemini'-kweekzakje (foto: Syngenta Bioline).

3.3.1 Doel

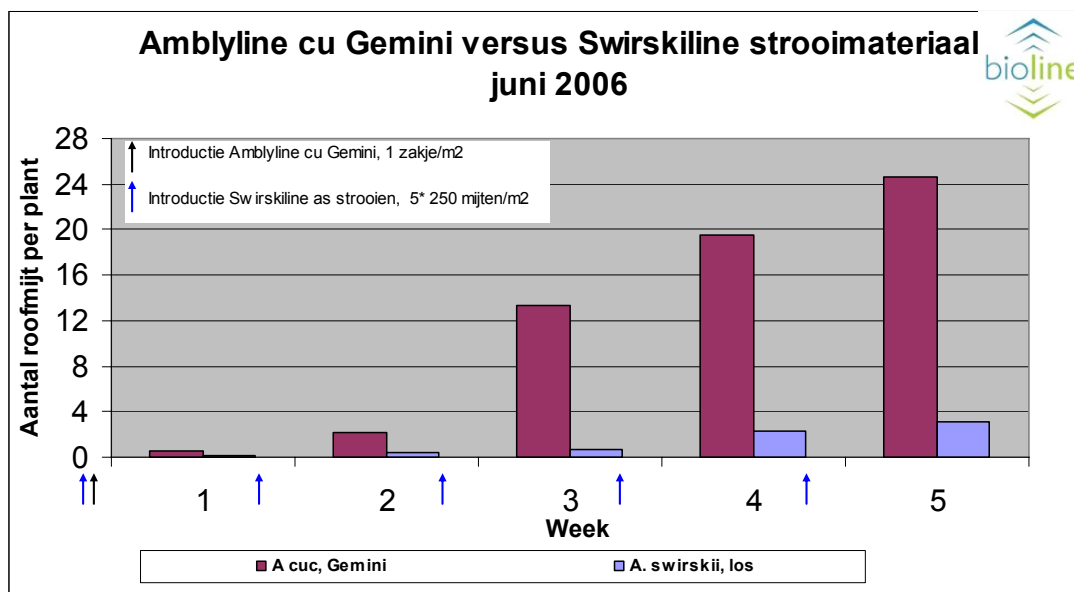
Vergelijken hoe de roofmijtbezetting in het gewas is bij gebruik van het 'Gemini'-kweekzakje (1 kweekzakje/m²) ten opzichte van het gebruik van *Amblyseius swirskii* los materiaal hetgeen 5 keer wekelijks handmatig wordt uitgestrooid over het gewas (dosering 250/m²).

3.3.2 Opzet

Vanaf een week na introductie van de 'Gemini'-kweekzakjes zijn er wekelijks tot de oogst 15 takken verzameld en gespoeld in een 66% alcoholoplossing. Ook voor het vak waar *A. swirskii* uitgestrooid wordt, geldt dat er wekelijks tot de oogst 15 takken verzameld en gespoeld worden. De bemonsterde takken zijn bewust over het bed gekozen om een zo goed mogelijke vergelijking tussen de twee behandelingen te kunnen maken. Een schematische voorstelling is terug te vinden in Bijlage I. De resultaten in de grafiek geven een gemiddeld aantal roofmijten per tak per week aan. De gevonden waarden zijn afzonderlijke waarden per week.

3.3.3 Resultaten

De gemiddelde aantallen roofmijten per tak van het 'Gemini'-kweekzakje komen overeen met de resultaten uit vorige onderzoeken (zie verslag 'Praktijkonderzoek geïntegreerde gewasbescherming in chrysant', maart 2006). Het 'Gemini'-kweekzakje vertoont een opbouwende trend in de gemiddelde aantallen roofmijten per tak met als maximale waarde 24,7 roofmijten per tak vlak voor de oogst. Met het los uitstrooien van *Amblyseius swirskii* worden echter maar zeer lage aantallen terug gevonden in het gewas. Er is nauwelijks een opbouw in aantallen roofmijt. De maximale gevonden waarde in *A. swirskii* behandeling is 3,1 roofmijt per tak.



Figuur 10. Aantal roofmijten per tak bij behandeling met 'Gemini'-kweekzakjes of *Amblyseius swirskii*.

3.3.4 Conclusie

- Het 'Gemini'-kweekzakje met de roofmijt *Amblyseius cucumeris* geeft gemiddeld 5 tot 8 keer zoveel roofmijten per tak ten opzichte van het uitstrooien van *Amblyseius swirskii*.
- Bij het 'Gemini'-kweekzakje zijn per week een toenemend aantal roofmijten in het gewas te vinden, terwijl dit bij het uitstrooien van *A. swirskii* nauwelijks aan de orde is.

3.4 Gemini-lint

Het Gemini-lint bestaat uit een aaneenschakeling van het al eerder genoemde waterbestendige 'Gemini'-kweekzakje en bevat de roofmijt *Amblyseius cucumeris*. Dit gepatenteerde product zou op basis van de ervaring met het standaard Amblyline cu CRS-WP (Gemini-kweekzakje) product een enorme toegevoegde waarde voor de geïntegreerde chrysantenteelt kunnen betekenen. Niet alleen in de zin van een arbeidsbesparing maar ook een mogelijk snellere en betere verdeling van de roofmijten over het gewas. Toepassing van het Gemini-lint en de 'Gemini'-kweekzakjes zijn met elkaar vergeleken.



Gemini-lint (foto: Syngenta Bioline).

3.4.1 Doel

Zakjes in de vorm van een lint zijn makkelijker in het gewas in te zetten dan losse zakjes in het verband ophangen. Is er naast het arbeidsvoordeel nog een technisch voordeel als we kijken naar de spreiding van de roofmijten over het gewas?

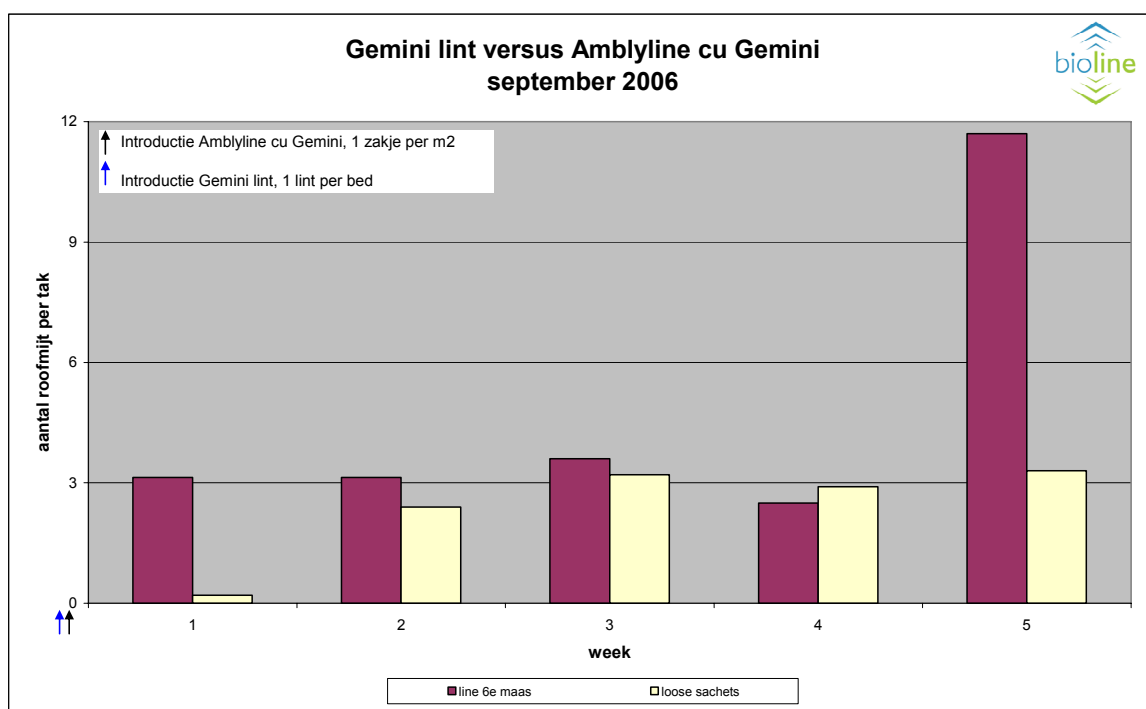
3.4.2 Opzet

Met een dosering van 1 zakje per m² zijn in één kap de 'Gemini'-kweekzakjes in het verband (voorheen bewezen de meest optimale uitzetmethode van losse kweekzakjes) ingezet en in één andere kap is het Gemini-lint tussen het gewas gelegd. Een schematische voorstelling kunt u terugvinden in Bijlage II. Gedurende 5 weken vanaf uithangen zijn er wekelijks 15 takken per vak bemonsterd. Dit is gedaan door de planten te spoelen in een 66% alcoholoplossing. Om een goed beeld te krijgen hoe de roofmijt populatie zich door het gewas verspreid, is gekeken naar de aanwezigheid van roofmijten op de verste afstand van de kweekzakjes. Bij het Gemini-lint was de afstand die de roofmijten maximaal moesten overbruggen ± 70 cm en bij de in verband opgehangen 'Gemini'-kweekzakjes was dit ± 77 cm. De gevonden waarden zijn afzonderlijke waarden per week.

3.4.3 Resultaten

Een lange tijd is er tussen de losse 'Gemini'-kweekzakjes en Gemini-lint geen verschil te zien, maar in de 5^e week is een forse stijging in de Gemini-lint behandeling waar te nemen. Oorzaak is hier niet voor te geven.

De maximale waarde was uiteindelijk 11,7 roofmijten per tak vlak voor de oogst, terwijl de maximale waarde bij het 'Gemini'-kweekzakje bleef steken op 3,3 roofmijt per tak. In zowel het 'Gemini'-kweekzakje als in de cellen van het Gemini-lint was na 5 weken nog volop roofmijt activiteit waar te nemen. Ook was er nauwelijks sprake van vochtig geworden kweekcellen.



Figuur 11. Aantal roofmijten per tak bij toepassing van 'Gemini'-kweekzakjes en Gemini-lint.

3.4.4 Conclusie

- Er worden met het Gemini lint vergelijkbare resultaten behaald op de verste takken als met Amblyline cu Gemini kweekzakje.
- Per week zien we een toenemend aantal roofmijten per tak.
- De inhoud van de kweekcellen zijn droog gebleven. Aanbeveling: Het lint niet tegen de CO₂-leiding te leggen om vocht in de kweekcellen te voorkomen.
- Het uitleggen van het lint geeft een enorme arbeidsbesparing.

3.5 Swirskiline as

Swirskiline as bevat de roofmijt *Amblyseius swirskii*. Deze roofmijt zou mogelijk een bijdrage kunnen leveren in de tripsbestrijding in chrysant. In een eerdere proef (zie 3.2) is een vergelijk gemaakt in de roofmijtbezetting per plant tussen Amblyline cu Gemini en Swirskiline as als los materiaal. Om de mogelijkheden van de roofmijt *A. swirskii* verder te onderzoeken is er nu gekeken naar de mogelijke bijdrage van *A. swirskii* in de tripsbestrijding.

3.5.1 Doel

Wat is de invloed van het los uitstrooien van Swirskiline as op de tripsbestrijding in chrysant?

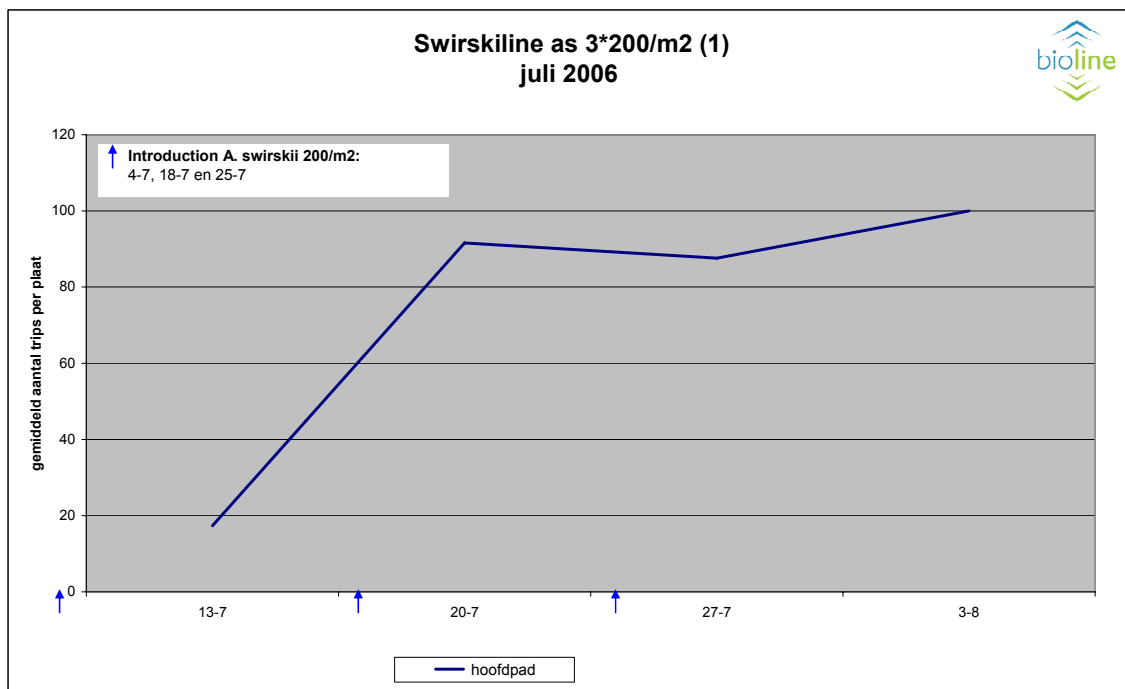
3.5.2 Opzet

De proeven zijn uitgevoerd op twee bedrijven. Op bedrijf 1 (ras 'Anastasia') is op een oppervlakte van 3200 m² driemaal Swirskiline as los materiaal handmatig in gestrooid in de 2e, 4e en 5e week van de teelt. De gebruikte dosering van Swirskiline as is 200 roofmijten per m² geweest.

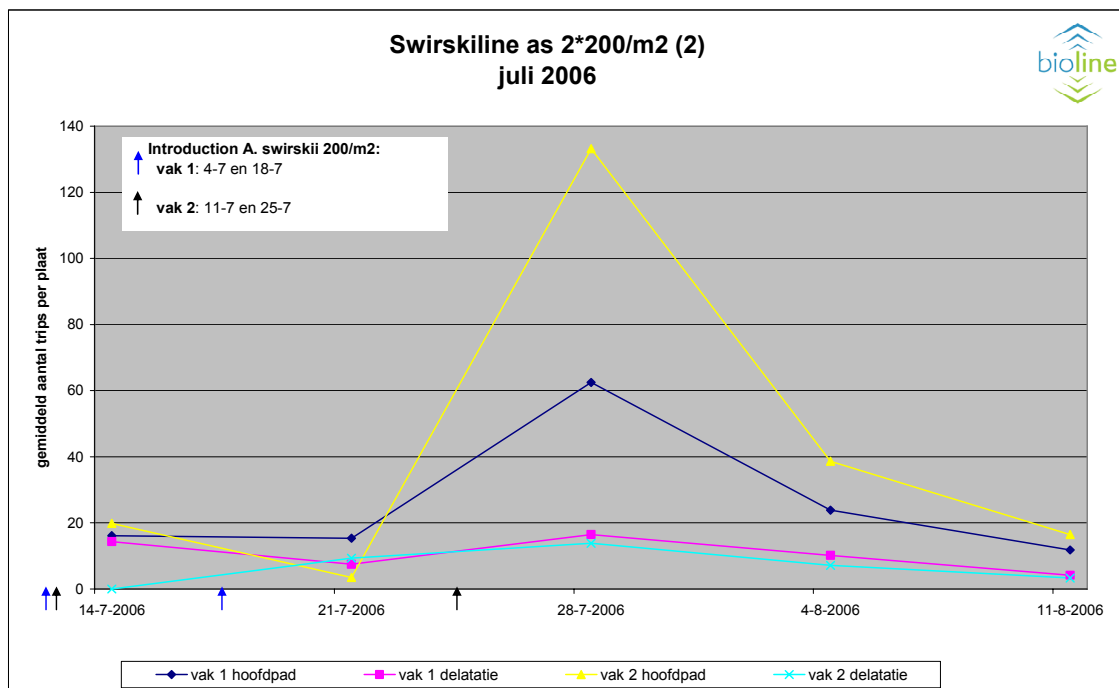
Op bedrijf 2 (rassen 'Katinka', 'Woodpecker' en 'Wodka') is op een oppervlakte van 3000 m² tweemaal Swirskiline as handmatig in gestrooid in de 3e en 5e week van de teelt. Vanwege de snelle groei van het gewas was het niet mogelijk om nog een 3e introductie te doen. De gebruikte dosering van Swirskiline as is op dit bedrijf 200 roofmijten per m² geweest.

Om inzicht te krijgen in het trips verloop in het gewas zijn er wekelijks blauwe vangplaten opgehangen en geteld. De gevonden waarden zijn de gemiddelden van de vangplaten per week.

3.5.3 Resultaten



Figuur 12. Gemiddeld aantal trips per plaat in chrysant met toepassing van Swirskiline op bedrijf 1.



Figuur 13. Gemiddeld aantal trips per plaat in chrysant met toepassing van Swirskiline op bedrijf 2.

De telling van de vangplaten kon pas aanvangen nadat de eerste keer Swirskiline as uitgestrooid is. Een week na de tweede introductie is op beide bedrijven een monsternamen willekeurig uit het gewas genomen om de aanwezigheid van de roofmijt vast te stellen. Op bedrijf 1 werden gemiddeld 5 roofmijten per tak terug gevonden en op bedrijf 2 1,7 roofmijt per tak.

Tijdens de proef zien we tripsaantallen snel toenemen en ook zuigschade veroorzaakt door trips in het gewas ontstaan.

3.5.4 Conclusie

- Tripsaantallen op de vangplaat blijven toenemen ondanks de inzet van de roofmijt *Amblyseius swirskii*. Er is zelfs sprake van tripsschade in het gewas.
- In monsternames worden zeer lage aantallen roofmijten per plant terug gevonden. Er lijkt geen ontwikkeling/overleving van de roofmijt *A. swirskii* in het gewas plaats te vinden als er met los strooimateriaal wordt gewerkt.
- Uitstrooien van *A. swirskii* roofmijten is onvoldoende gebleken om trips onder controle te houden.

4 Roofmijtenproeven

Ellen Beerling, Renata van Holstein & Anton van der Linden, Wageningen UR Glastuinbouw

4.1 Inleiding

In 2003-2005 is in het LNV-project 'Nieuwe bestrijders voor trips', in samenwerking met het PT-project 'Geïntegreerde bestrijding in chrysant', onderzocht of er betere tripsroofmijten zijn dan de gangbare *Amblyseius cucumeris*. Uit deze proeven zijn twee soorten roofmijten (*A. swirskii* en *A. andersoni*) naar voren gekomen die mogelijk even goed als of beter dan *A. cucumeris* trips kunnen bestrijden. Dit zijn alle drie generalistische roofmijtensoorten, die naast trips ook spint kunnen eten. In welke mate dit in chrysant plaatsvindt, is nog onvoldoende onderzocht.

In 2006 en 2007 zijn met *A. swirskii* en *A. cucumeris* kasproeven uitgevoerd om de effectiviteit van deze roofmijten als tripsbestrijder onder verschillende omstandigheden te onderzoeken. Omdat in de praktijk de situatie zich vaak voordoet dat zowel trips als spint in de kas aanwezig zijn, is de eerste proef (2006) uitgevoerd in aanwezigheid van beide plagen. Om het effect van ras op effectiviteit van de roofmijten te kunnen onderzoeken, zijn in deze proef twee rassen meegenomen die verschillen in tripsgevoeligheid (Euro Sunny en Woodpecker).

Bij de tweede proef (2007) is onderzocht hoe effectief *A. swirskii* en *A. cucumeris* zijn als tripsbestrijder in aan- en afwezigheid van spint. Hierbij zijn niet alleen de roofmijtensoorten met elkaar vergeleken, maar ook in combinatie met de huidige introductiemethoden: lint met *A. cucumeris* (Bugline, Syngenta Bioline) of strooien van *A. swirskii* (Koppert).



A. swirskii



A. cucumeris

4.2 Proefopzet

4.2.1 Roofmijtenproef 2006

4.2.1.1 Proefkas

In een proefkas van 240 m² (netto 125 m²) zijn op 10 plantbedden de chrysantenrassen Woodpecker en Euro Sunny geplant (een half bed per ras). De keuze van deze rassen is gebaseerd op het verschil in tripsgevoeligheid tussen deze rassen, waarbij Euro als meer tripsgevoelig dan Woodpecker bekend staat. Na een dag zijn verspreid over alle plantenbedden spint en trips geïntroduceerd om een gelijkmatige verspreiding van deze plagen over de proefvakken te krijgen. De proef is uitgevoerd in 2006 in week 12 tot week 22.

4.2.1.2 Introductie roofmijten en aanpassingen in proefplan

Volgens proefplan zou twee weken na planten kweekzakjes met drie verschillende soorten roofmijten (*A. swirskii*, *A. cucumeris*, *A. andersoni*, 1/m²) in het gewas geïntroduceerd worden. Voorafgaand aan de introductie is een steekproef genomen om de zakjes te controleren op kwaliteit (soort roofmijt, conditie zakje) en kwantiteit (aantallen roofmijten). Op dat moment bleek dat de hoeveelheid levende *A. andersoni* in de zakjes te veel te laag waren. Omdat dit probleem niet op korte termijn door de leverancier kon worden opgelost, werd *A. andersoni* uit de proef geschrapt. In het aangepaste proefplan worden *A. cucumeris* zakjes vergeleken met *A. swirskii* zakjes in twee verschillende dichtheden (namelijk 1:1 en 3:1 = *A. swirskii* : *A. cucumeris* zakjes). Volgens de producent van de zakjes zitten namelijk in een *A. cucumeris* zakje ongeveer drie zoveel roofmijten als in een *A. swirskii* zakje. Bij de gekozen doseringen werd dus zowel voldaan aan de biologisch-wetenschappelijke vraag (vergelijking gelijke aantallen) als aan de economische (vergelijking op basis van gelijke kostprijs). In de derde week na planten zijn aldus de roofmijten geïntroduceerd.

De roofmijtsoorten waren van twee verschillende producenten afkomstig. In de twee weken volgend op de introductie zijn de zakjes in de kas steekproefsgewijs gecontroleerd. Uit deze steekproeven bleek dat de variatie tussen de zakjes groot was. Hierbij viel met name op dat de aantallen levende *A. swirskii* die in de zakjes werden aangetroffen erg laag waren, en bovendien liepen die aantallen na een week nog verder terug (naar enkelen tot nul per zakje). Bij de *A. cucumeris* zakjes vielen de grote verschillen in aantallen roofmijten tussen de zakjes onderling op.

Bij een proef is het van groot belang de variatie binnen één proeffactor zo klein mogelijk te houden, omdat verschillen tussen proeffactoren anders niet meer statistisch hard te maken zijn. Grote verschillen tussen roofmijtenzakjes van één soort zijn niet wenselijk omdat dit ook grote verschillen in plaagaantallen zal opleveren, waardoor het onderscheidende vermogen sterk afneemt. Op dat moment was het echter ook niet meer mogelijk om een zinvol vergelijking te maken tussen de roofmijtsoorten, gezien de lage aantallen in de *A. swirskii* zakjes in vergelijking tot die in de *A. cucumeris* zakjes. Met de proef worden zo alleen kwaliteitsverschillen tussen zakjes aangetoond en dat is vooral een momentopname. De proef zoals hierboven beschreven is daarom in de vijfde week na planten afgebroken.

In overleg met de producenten is toen besloten de resterende weken van de teelt te besteden aan vergelijking van strooimateriaal van beide roofmijten. Omdat de tripsaantallen inmiddels erg hoog waren opgelopen, en om eventuele effecten van achtergebleven roofmijten te neutraliseren, is eenmalig met Conserve gespoten (vijfde week na planten, eind week 17). Vervolgens zijn in de zesde, zevende, achtste en negende week na planten de roofmijten in de bedden gestrooid (respectievelijk week 18, 19, 20 en 21). Om de aantallen die uit de kweekzakjes lopen te benaderen en om in de korte resterende tijd toch duidelijke verschillen te kunnen krijgen, zijn de gestrooide aantallen veel hoger dan wat momenteel in de praktijk gebruikelijk is.

Elke behandeling is in twee verschillende rassen uitgevoerd en in 3 herhalingen. De behandelingen zijn over de bedden verloot, waarbij elk bed één herhaling van één behandeling bevat (in twee rassen). Ook was er een controlebed waarin geen roofmijten zijn uitgezet. Van beide roofmijtsoorten is telkens voor het uitzetten onderzocht wat de concentratie roofmijten in de flessen met strooimateriaal was. Aan de hand van deze telling is bepaald hoeveel strooimateriaal per m² moest worden toegediend. In Tabel 2 zijn schematisch de behandelingen weergegeven.



Proefkas (2006) met afwisselend half plantbed Euro Sunny (geel) en half bed Woodpecker (oranje).

Tabel 2. Aantal uitgezette roofmijten/m² in de behandelingen 'A. cucumeris', 'A. swirskii', 'A. swirskii 1/3' en 'Controle'.

Teeltweek	<i>A. cucumeris</i>	<i>A. swirskii</i>	<i>A. swirskii</i> 1/3	Controle
6e	1000	1000	300	0
7e	1000	1000	300	0
8e	500	500	150	0
9e	500	500	150	0
Totaal	3000	3000	900	0

4.2.1.3 Beoordelingen

Boven alle proefvakken hingen vanaf drie weken na de start van de teelt signaalplaten (1 plaat/vak) die wekelijks zijn beoordeeld.

Aan het eind van de teelt, na 10 weken, zijn alle vakken bemonsterd. Uit elk vak zijn, gelijkmatig verdeeld over het vak, 16 volledige takken gehaald en gespoeld in alcohol. Alle in de monsters aanwezige insecten en mijten zijn geteld. Van de volwassen roofmijten zijn microscoop preparaten gemaakt waarmee de roofmijten zijn gedetermineerd op soort.

In een aantal proefvakken is *Phytoseiulus persimilis* aangetroffen (spontaan opgetreden). Omdat deze spintroofmijten niet gelijk over de behandelingen verdeeld waren, hebben ze vermoedelijk de spintaantallen in de vakken verschillend onderdrukt. Hiervoor is een statistische correctie uitgevoerd, waarbij de aanname is gedaan dat het aantal *P. persimilis* zich lineair verhoudt tot het aantal spint. De tellingen zijn statistisch geanalyseerd met de Wald-test.

Tabel 3. Schematische weergave van de uitvoering van de roofmijtenproef 2006.

week 12	planten	trips en spint uitzetten
week 13	1 ^e week na planten	
week 14	2 ^e week na planten	geleverde roofmijtenzakjes beoordeeld en afgekeurd
week 15	3 ^e week na planten	Introductie roofmijtenzakjes
week 16	4 ^e week na planten	
week 17	5 ^e week na planten	Conserve bespuiting
week 18	6 ^e week na planten	losse roofmijten uitzetten
week 19	7 ^e week na planten	losse roofmijten uitzetten
week 20	8 ^e week na planten	losse roofmijten uitzetten
week 21	9 ^e week na planten	losse roofmijten uitzetten
week 22	10 ^e week na planten (oogst)	bemonstering

4.2.2 Roofmijtenproef 2007

4.2.2.1 Proefkassen

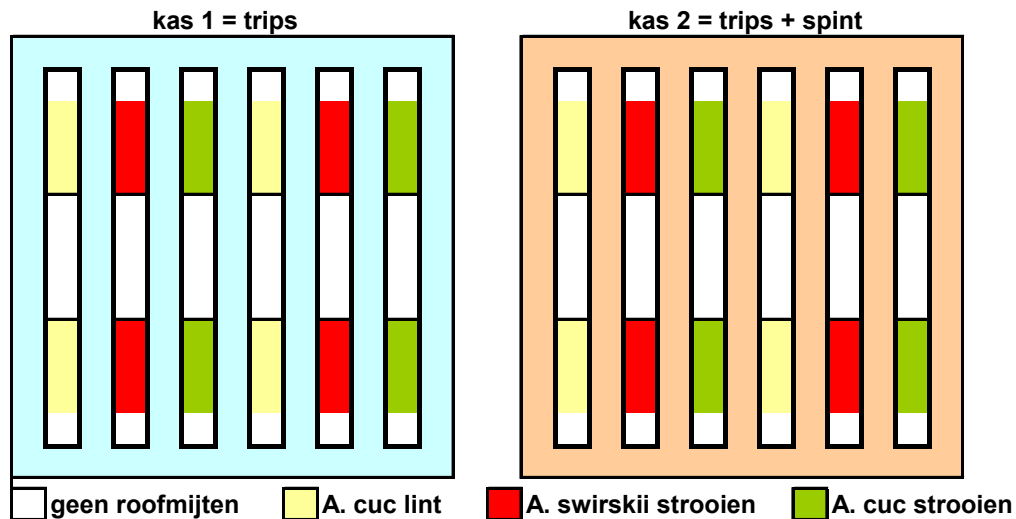
In twee proefkassen van elk 144 m² is op 6 plantbedden chrysantenstek (Euro white) geplant. De bedden waren ca. 13 m lang en 1 m breed, en elk bed was opgedeeld in drie proefvakken van ca. 3 m x 1 m. In elke kas waren telkens twee bedden met elk twee proefvakken voor *A. cucumeris* Bugline, twee bedden voor *A. cucumeris* strooien en twee bedden voor *A. swirskii* strooien. De twee proefvakken op een bed waren van elkaar gescheiden door een proefvak waarin geen roofmijten waren uitgezet. In Figuur 14 is dit schematisch weergegeven.

Na een dag is verspreid over alle plantenbedden, in beide kassen, trips geïntroduceerd. In één van de twee kassen is daarnaast ook spint geïntroduceerd. Deze plaaginfecties zijn een week later herhaald. De proef is uitgevoerd in 2007 in week 18 tot week 28.

4.2.2.2 Introductie roofmijten

In beide proefkassen zijn in week 20 de roofmijten in de proefvakken geïntroduceerd. Bugline (*A. cucumeris* lint) is eenmalig ingebracht, het introduceren van het strooimateriaal (*A. cucumeris* en *A. swirskii*, 100 roofmijten per m²) is 6 keer met telkens een interval van een week uitgevoerd (zie Tabel 4).

Bij de tweede bemonstering in week 24 werd in de kas waar alleen trips was uitgezet toch spint aangetroffen. Daarom is in week 24 en 25 een overdosis (165 roofmijten/m² per week) van de specialistische spintroofmijt *Phytoseiulus persimilis* uitgezet.



Figuur 14. Kasschema roofmijtenproef 2008.

Tabel 4. Schematische weergave van de uitvoering van de roofmijtenproef 2007.

2008		Kas 1: trips	Kas 2: trips + spint
week 18	planten	Trips uitzetten	Trips en spint uitzetten
week 19		Trips uitzetten	Trips en spint uitzetten
week 20		Introductie roofmijtenzakjes & strooien roofmijten (100/m ²)	Introductie roofmijtenzakjes & strooien roofmijten (100/m ²)
week 21		strooien roofmijten (100/m ²)	strooien roofmijten (100/m ²)
week 22	bemonsteren	strooien roofmijten (100/m ²)	strooien roofmijten (100/m ²)
week 23		strooien roofmijten (100/m ²)	strooien roofmijten (100/m ²)
week 24	bemonsteren	strooien roofmijten (100/m ²); volvelds <i>P. persimilis</i> uitzetten (165/m ²)	strooien roofmijten (100/m ²)
week 25		strooien roofmijten (100/m ²); volvelds <i>P. persimilis</i> uitzetten (165/m ²)	strooien roofmijten (100/m ²)
week 26	bemonsteren		
week 27			
week 28	oogst		

4.2.2.3 Beoordelingen

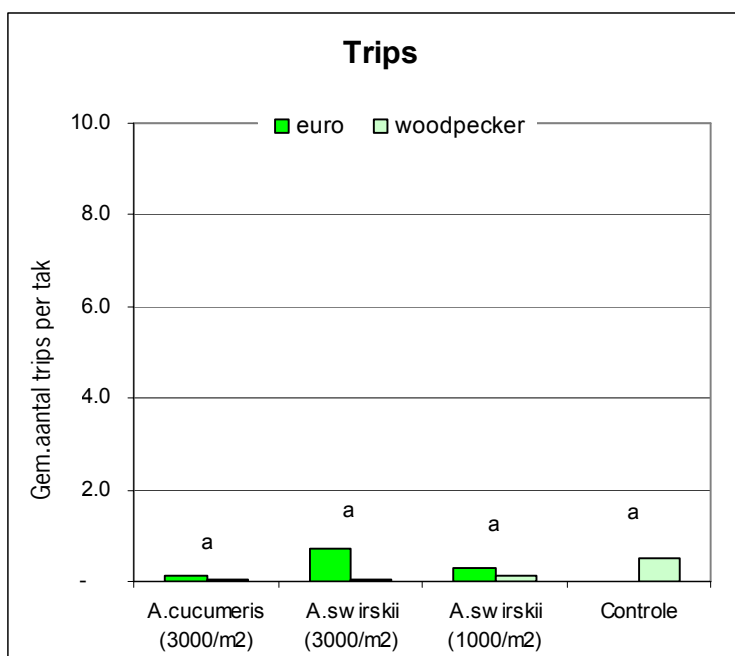
Beide kassen zijn in week 22, week 24 en week 26 bemonsterd, dat is respectievelijk twee, vier en zes weken na de eerste introductie van de roofmijten (zie ook Tabel 4). Uit alle proefvakken zijn, gelijkmatig verdeeld over het vak, 16 volledige takken gehaald en gespoeld in alcohol. Alle in de monsters aanwezige insecten en mijten zijn geteld. Van de volwassen roofmijten zijn microscopische preparaten gemaakt waarmee de roofmijten zijn gedetermineerd op soort.

4.3 Resultaten en discussie

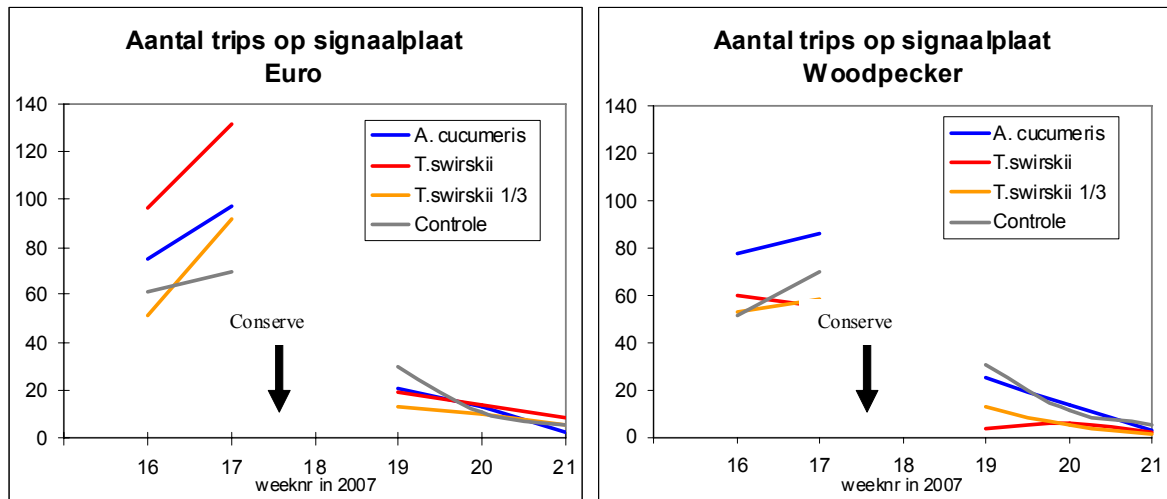
4.3.1 Roofmijtenproef 2006

4.3.1.1 Trips

Het aantal trips dat in de chrysantentakken bij oogst werden aangetroffen was zeer laag, ook in de controle zonder roofmijten, met gemiddelden onder de 1 per tak. De verschillen tussen de behandelingen (zie Figuur 15) zijn niet statistisch significant en berusten op toeval. In Figuur 16 zijn de signaalplaatgegevens weergegeven. Omdat signaalplaten alleen volwassen tripsen registreren, geven zij slechts een indirect en in elk geval vertraagd beeld van de predatiedruk door roofmijten, die immers alleen larven eten. Bovendien is de trips op een plaat niet noodzakelijkerwijs afkomstig uit het onderliggende vak. Uit de verschillen tussen de platen in het eerste deel van de teelt (voor de Conservebehandeling eind week 17) kan geen conclusie worden getrokken, gezien de kwaliteitsproblemen met de geleverde roofmijtenzakjes (zie 4.2.2). De tellingen na de Conservebehandeling (eind week 17) weerspiegelen de tripsaantallen enkele weken daarvoor en kunnen niet meer beïnvloed zijn door de gestrooide roofmijten.



Figuur 15. Gemiddeld aantal trips per tak bij oogst (10 weken na planten) in de verschillende behandelingen, in de rassen Euro en Woodpecker. De 'a's' geven aan dat de verschillen statistisch getoetst zijn en dat de aantallen niet significant verschillend zijn.

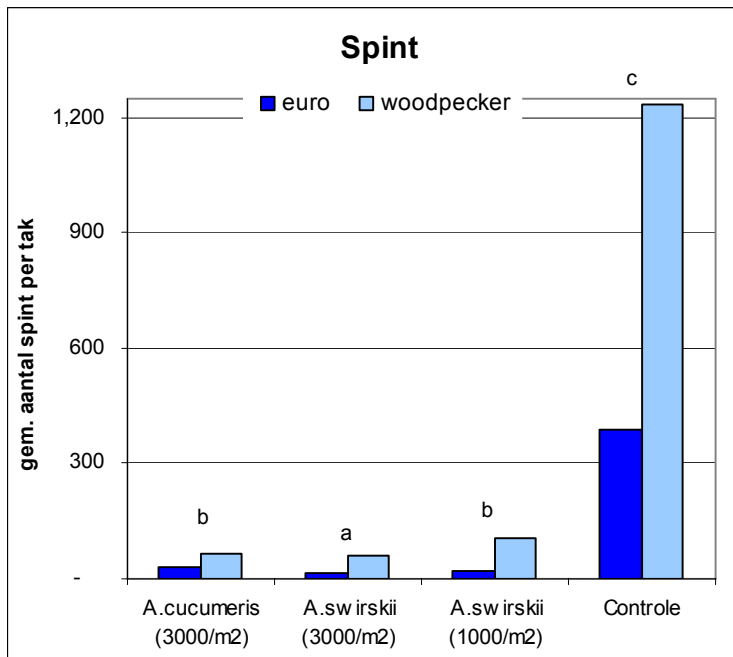


Figuur 16. Gemiddeld aantal trips op signaalplaten boven de verschillende behandelingen, in de rassen Euro en Woodpecker. Net voor week 18 heeft in alle vakken een Conservebespuiting plaatsgevonden. Roofmijten zijn gestrooid in week 19, 20 en 21.

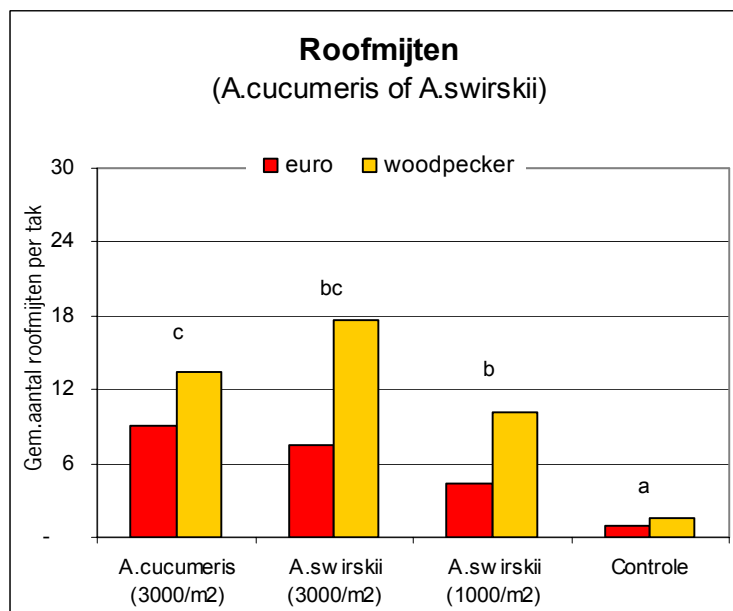
4.3.1.2 Spint

De gemiddelde spintaantallen in de takken met roofmijten was aanzienlijk lager dan die in de takken zonder roofmijten (zie Figuur 17). In Woodpecker waren de spintaantallen voor alle behandelingen hoger dan in Euro. Met name in de controlevakken zonder roofmijten was dit duidelijk: bijna 400 spint per tak in Euro tegen meer dan 1200 spint per tak in Woodpecker.

A. swirskii uitgezet in de hoge dosering (totaal 3000/m²) blijkt significant het grootste effect op spint te hebben (Figuur 17). In vergelijking tot de planten waarin geen roofmijten zijn uitgezet, werd er 20 keer minder spint aangetroffen. Tussen *A. cucumeris* (3000/m²) en *A. swirskii* in de lage dosering (900/m²) zat statistisch gezien geen verschil (beide 'b'). Met deze behandelingen werd circa 10 keer minder spint aangetroffen dan in de onbehandelde planten. Uit deze resultaten blijkt dat zowel *A. cucumeris* als *A. swirskii* een significant bestrijdend effect op spint heeft. In deze proef lijkt bovendien *A. swirskii* bij gelijke aantallen een sterker effect te hebben op spint dan *A. cucumeris*.



Figuur 17. Gemiddeld aantal spint per tak bij oogst (10 weken na planten) in de verschillende behandelingen, in de rassen Euro en Woodpecker. De letters 'a', 'b' en 'c' geven aan dat de verschillen tussen de behandelingen statistisch getoetst zijn. De aantallen bij 'a' zijn significant lager dan die bij 'b', en zowel 'a' als 'b' zijn significant kleiner dan 'c'. Balkjes met dezelfde letter zijn niet significant verschillend van elkaar.



Figuur 18. Gemiddeld aantal roofmijten per tak bij oogst (10 weken na planten) in de verschillende behandelingen en rassen (Euro, Woodpecker). De letters 'a', 'b' en 'c' geven aan dat de verschillen statistisch getoetst zijn en dat de aantallen bij 'a' significant lager zijn dan die bij 'b', en dat 'a' en 'b' significant kleiner zijn dan 'c'. Het balkje met de letters 'bc' is niet significant verschillend van 'b' of 'c'.

4.3.1.3 Roofmijten

De determinaties toonden aan dat de roofmijtensoorten bijna uitsluitend werden aangetroffen in plantvakken waar ze waren uitgezet. Dit laat zien (net als in eerdere proeven) dat *A. cucumeris* noch *A. swirskii* zich ver in het chrysantengewas verspreiden.

Het aantal roofmijten dat bij oogst per plant is geteld, was lager dan het aantal dat gedurende de vier weken in totaal per plant was uitgezet. 3000/m² komt overeen met circa 50 roofmijten per plant uitgezet, terwijl gemiddeld 7 tot 17 roofmijten per plant zijn geteld. Bij de lage dosering (900/m²) zijn circa 15 roofmijten per plant uitgezet en zijn 4 tot 10 roofmijten per plant geteld. Een deel van de roofmijten lijkt dus verloren te zijn gegaan. De Conservebespuiting kan hierbij een rol hebben gespeeld en remmend hebben gewerkt op de eerste twee introducties (nawerking 1 tot 2 weken volgens neveneffectendatabase Koppert).

Wat verder opvalt, is dat gelijke tellingen van roofmijten in het gewas (*A. cucumeris* en *A. swirskii*, zelfde dosering) wel hebben geleid tot significante verschillen in aantallen spint. Met andere woorden, de verschillende spintniveaus in de *A. cucumeris* en *A. swirskii* vakken (zie 4.3.2) zijn het gevolg van een effectievere predatie van *A. swirskii* en niet van een snellere populatieopbouw van deze roofmijt. Dit verschil tussen de roofmijten is echter klein in verhouding tot het effect dat beide roofmijtensoorten hebben op spint (vergelijking met controle).

4.3.1.4 Raseffect

Als er nauwkeuriger wordt gekeken naar de aantallen roofmijten en spint in de twee verschillende rassen, dan blijkt dat het tripsgevoelige ras Euro juist *minder* gevoelig is voor spint dan het minder-tripsgevoelige Woodpecker (Figuur 17). Als gevolg van de betere spintontwikkeling zien we op Woodpecker meer roofmijten dan op Euro (Figuur 18, niet statistisch significant). Wat vervolgens opvalt is dat dit in veel grotere mate voor *A. swirskii* lijkt te gelden dan voor *A. cucumeris*, want op Woodpecker doet *A. swirskii* het bij gelijke aantallen beter dan *A. cucumeris* en op Euro juist (iets) slechter. *A. swirskii* lijkt zich dus op 'Woodpecker-spint' beter te ontwikkelen dan 'Euro-spint'. Dit heeft zich echter in deze - kortlopende - proef niet vertaald in een slechtere spintbestrijding door *A. swirskii* op Euro.

4.3.2 Roofmijtenproef 2007

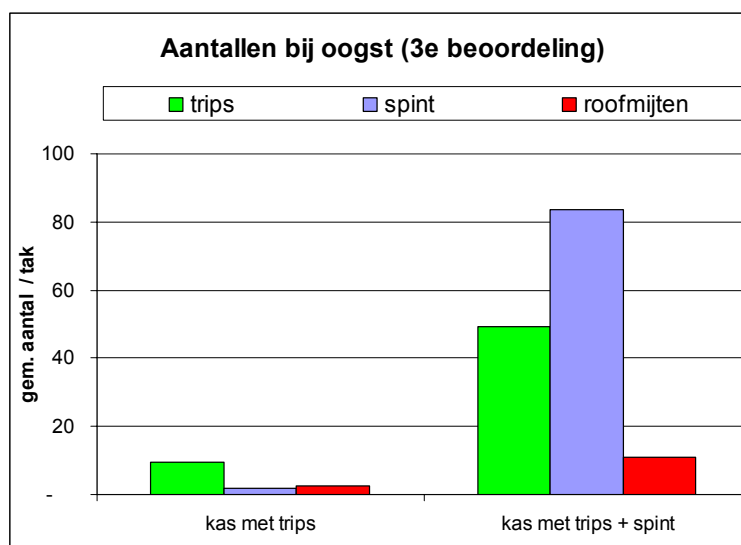
4.3.2.1 Invloed aanwezigheid spint op tripsbestrijding

In de kas waar geen spint is uitgezet, maar wel wat spint werd aangetroffen, waren de spintaantallen bij oogst zeer laag, wat aan de introductie van *P. persimilis* toegeschreven kan worden. In de kas waar trips en spint waren uitgezet, was aan het eind van de teelt aanzienlijk meer trips aanwezig dan in de kas waar alleen trips en geen spint was uitgezet (Figuur 19). In beide kassen waren wel evenveel roofmijten (*A. cucumeris* en *A. swirskii*) uitgezet.

Een kanttekening bij dit resultaat is dat de proeffactor 'prooi' (alleen trips of trips en spint) niet in herhaling is getoetst, waardoor gevonden verschillen ook op een toevallig verschil in de startpopulaties kan berusten. Hiervoor zijn echter geen aanwijzingen gevonden. Bij de eerste beoordeling werd iets meer trips aangetroffen in de kas waarin ook spint was uitgezet, maar bij de tweede beoordeling was dit juist iets minder (zie Bijlage II).

Een verklaring voor het gevonden verschil is dat de hoeveelheid trips meer is dan de uitgezette *Amblyseius* roofmijten aankan, omdat deze nu ook spint eten. Een andere verklaring is dat door de aanwezigheid van spint, trips beter aan de rovers kan ontsnappen en trips zich beter kan ontwikkelen met spintetjes als alternatief voedsel. De hoeveelheid spint in het gewas was overigens niet van dien aard dat er web was gevormd waarin trips zich zou kunnen verschuilen.

De tripsbestrijding in de kas met trips en spint had verbeterd kunnen worden door de hoeveelheid roofmijten beter af te stemmen op de hoeveelheid prooi, dus door hogere aantallen roofmijten uit te zetten. De kas waarin alleen trips is uitgezet laat zien dat *P. persimilis* tegen spint uitzetten ook een effectieve aanpak kan zijn om de tripsbestrijding te verbeteren.



Figuur 19. Gemiddelde aantallen trips, spint en roofmijten per tak in kas waarin alleen trips of in kas waarin trips en spint zijn uitgezet. Vakken met verschillende behandelingen zijn gemiddeld.

4.3.2.2 Invloed introductiemethode voor roofmijten

De vergelijking van de vakken waar *A. cucumeris* in het gewas is geïntroduceerd als Bugline, met de vakken waarin *A. cucumeris* gedurende zes weken is gestrooid, levert informatie op over de effectiviteit van beide methodieken. Bij de eerste beoordeling (Bijlage II, beoordeling 1) zien we nauwelijks verschil in aantallen trips of spint tussen beide behandelingen. Wel zijn er significant meer *A. cucumeris* in het gewas met Bugline aanwezig. Bij de tweede beoordeling (Bijlage II, beoordeling 2) zien we echter meer trips en meer spint in de Buglinevakken, maar ongeveer evenveel roofmijten als in de *A. cucumeris* strooivakken. Bij de derde beoordeling (Bijlage II, beoordeling 3) zijn met name in de kas met de hoge trips- en spintaantallen, aanzienlijk meer trips en spint aangetroffen in de Buglinevakken, dan in de *A. cucumeris* strooivakken. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het strooien van *A. cucumeris* ($6 \times 100/m^2$) in deze proef effectiever is geweest dan de Bugline.

Hier moet echter een kanttekening bij worden geplaatst. In de kas met weinig prooi (alleen trips uitgezet) zijn de aantallen roofmijten in de Buglinevakken (met name bij tweede en derde bemonstering) verrassend laag (Bijlage II). Dit duidt op niet goedwerkende zakjes. In de kas met veel prooi (trips en spint) worden met name bij de derde beoordeling wel veel roofmijten in de Buglinevakken (19/plant) en in de *A. cucumeris* strooivakken (15/plant) aangetroffen. In de strooivakken duidt dit op een numerieke respons op de hoge prooiantallen, want op dat tijdstip zijn in totaal 9,6 roofmijten per plant uitgezet terwijl er 15 per plant worden teruggevonden. Verwacht mag worden dat roofmijten in de Buglinevakken ook een numerieke respons laten zien. Er is geen reden om aan te nemen dat de zakjes in deze kas beter hebben gewerkt dan in de kas met lage prooidichtheid.

In de Buglinevakken is meer trips en spint aangetroffen dan in de *A. cucumeris* strooivakken, terwijl in de monsters uit Buglinevakken iets meer roofmijten werden geteld (Bijlage II, beoordeling 3). Een aannemelijke verklaring hiervoor is dat de verdeling van de roofmijten in de Buglinevakken minder goed is dan bij het strooien, waardoor de trips en spint aan de randen van het vak meer kans krijgen zich te ontwikkelen. Dit trekt het gemiddelde dan onevenredig omhoog.

Vanwege het vermoeden dat de zakjes niet goed hebben gewerkt, kan uit deze proef geen conclusie worden getrokken over welke introductiemethode het meest effectief is.

4.3.2.3 *A. cucumeris* of *A. swirskii*

Om de effectiviteit van *A. cucumeris* en *A. swirskii* als tripsbestrijders met elkaar te vergelijken, zijn beide roofmijten in gelijke aantallen in verschillende proefvakken gestrooid (6 x 100 roofmijten/vak). Bij de eerste twee beoordelingen zijn de verschillen tussen de vakken in aantallen trips, spint en roofmijten verwaarloosbaar (Bijlage II, beoordeling 1 en 2). Bij de derde beoordeling (zes weken na de eerste en een week na de zesde roofmijtenintroductie) zien we echter in de kas met veel prooi veel meer *A. cucumeris* terug dan *A. swirskii* (resp. 15 en 4 roofmijten/tak). Op dat tijdstip waren gemiddeld 9,6 roofmijten per plant uitgezet. Een verklaring kan zijn dat *A. cucumeris* wel, en *A. swirskii* geen numerieke respons heeft vertoond. Het aantal trips is in de *A. cucumeris* vakken navenant lager dan in de *A. swirskii* vakken.

Dit resultaat is tot op zekere hoogte in lijn met het resultaat uit de roofmijtenproef van 2006, waarbij op hetzelfde ras (Euro) *A. swirskii* zich minder goed ontwikkelt op spint dan *A. cucumeris*. In de proef van 2006 wordt echter wel een significant effect op spint waargenomen (zie 4.3.1). In de proef van 2007, waarbij er naast spint ook trips aanwezig is, wordt geen significant effect van *A. swirskii* op trips of spint gevonden, maar er is bij de derde beoordeling geen goed vergelijk meer mogelijk met de controle, omdat in die vakken inmiddels net zoveel roofmijten aanwezig zijn als in de *A. swirskii* vakken. Met *A. cucumeris* zijn er wel significante effecten op spint en trips waargenomen; ook de roofmijtenaantallen waren aanzienlijk hoger dan in de controle vakken (Bijlage II, beoordeling 3).

In de kas met alleen trips zijn de *A. swirskii* aantallen ongeveer gelijk aan, maar zijn de *A. cucumeris* aantallen aanzienlijk lager dan die in de kas met trips en spint. Dit kan veroorzaakt zijn doordat *A. cucumeris* zich beter ontwikkelt op een dieet van trips en spint dan alleen trips. Onderzoek uitgevoerd op komkommer laat zien dat *A. swirskii* wittevlieg beter kan bestrijden als er ook trips in het gewas aanwezig is. Bovendien ontwikkelt de roofmijt zich beter bij een gevarieerd voedselaanbod (Messelink, Onder Glas 3, maart 2008, p20-21).

We suggereren hier dat in chrysant het verschil tussen beide roofmijtensoorten in respons op aanwezigheid van trips en/of spint het gevolg is van andere voorkeuren of dieetbehoeften. Dit zal nader onderbouwd moeten worden met proeven op laboratoriumschaal.

4.4 Conclusies en aanbevelingen

- Er is een duidelijk verschil in trips- en spintgevoeligheid tussen de rassen Euro en Woodpecker waargenomen. Euro is gevoeliger voor trips, maar Woodpecker is gevoeliger voor spint.
- Bij aanwezigheid van alleen spint in een chrysantengewas, hadden zowel *Amblyseius cucumeris* als *A. swirskii* een aanzienlijk effect op spint. (NB. In eerder onderzoek is er geen effect van *Amblyseius cucumeris* op spint gevonden. Bij die proef was er echter aanzienlijk meer trips dan spint in het gewas aanwezig.) Herhaalde introductie van deze roofmijten in chrysant heeft dus waarschijnlijk een remmend of voorkomend effect op spint.
- Bij aanwezigheid van spint en trips verloopt de tripsbestrijding met *Amblyseius cucumeris* en *A. swirskii* beter als tegelijkertijd *Phytoseiulus persimilis* tegen spint wordt uitgezet.
- Bij gelijke aantallen roofmijten had *A. swirskii* in het chrysantengewas met alleen spint een iets sterker effect op spint dan *A. cucumeris* (alleen in Woodpecker).
- Op het ras Woodpecker met alleen spint en het ras Euro met voornamelijk trips lijkt *A. swirskii* zich beter te ontwikkelen dan *A. cucumeris*. Op het ras Euro met zowel trips als spint ontwikkelde *A. cucumeris* zich juist beter. De effectiviteit van de roofmijten lijkt dus ook af te hangen van het geteelde ras en van de aanwezige plagen.
Proeven op individu-niveau zijn nodig om te bepalen of het verschil tussen beide roofmijtensoorten in respons op aanwezigheid van trips en/of spint het gevolg is van andere voorkeuren of dieetbehoeften.

- Raskeuze vindt plaats op basis van marktfactoren. Binnen die grenzen is er echter soms wel een keuze mogelijk. Kiezen voor een minder gevoelig ras kan een belangrijk onderdeel zijn van een geïntegreerde bestrijdingsstrategie. Er kan echter sprake zijn van tegenstrijdige gevoeligheden, zoals bij de hier gebruikte rassen voor spint en trips. Voorkeur verdient dan te kijken welke ziekte of plaag het grootste bestrijdingsknelpunt vormt en dan de raskeuze - indien er een keuze is binnen de mogelijkheden van de markt - hierop af te stemmen.
- *A. cucumeris* noch *A. swirskii* verspreidden zich ver in het chrysantengewas en bij praktijkconforme plaagdichtheden is er nauwelijks sprake van een populatieopbouw in het gewas. Uit deze proef en eerdere proeven blijkt dat chrysant eigenlijk niet zo'n geschikt gewas is voor deze roofmijtensoorten. Dit pleit voor het gebruik van zakjes in hoge dichtheden (1 per m²), uitgangsmateriaal van hogere dichtheid of het wekelijks strooien van roofmijten in relatief hoge aantallen om gedurende de teelt voldoende roofmijten in het gewas te hebben. Een op termijn mogelijk goedkoper alternatief is het zoeken naar predatoren die zich beter thuisvoelen in het gewas chrysant.

5 Proef met biologische middelen

Ellen Beerling & Renata van Holstein, Wageningen UR Glastuinbouw

5.1 Inleiding

Recent hebben twee nieuwe biologische middelen op basis van een insectendodende schimmel een toelating gekregen in Nederland voor de wittevliegbestrijding. Het betreft Botanigard, op basis van *Beauveria bassiana*, en Preferal, met *Paecilomyces fumosoroseus* als actief ingrediënt. Deze middelen hebben net als Mycotal (*Verticillium lecanii*) een effect op trips, maar hoe groot de effectiviteit is van deze middelen als tripsbestrijder in chrysant, is niet bekend. Uit onderzoek blijkt dat Mycotal een goede tripsbestrijding kan geven (90% doding) maar dat dit resultaat lang niet altijd wordt bereikt. In een proef in chrysant werd gevonden dat de bij Mycotal geleverde Addit waarschijnlijk een licht negatief effect heeft op roofmijten. Wat het effect is van de olie-formulering van Botanigard op roofmijten, is nog onduidelijk.

Met het insectendodende aaltje *Steinernema feltiae* (bijv. in product Nemasys F, Exhibitline SF of Entonem) zijn goede resultaten geboekt, zowel in proefkassen (75% reductie van trips) als in praktijkproeven (vergelijkbaar resultaat als chemisch). Geïntegreerd met *Amblyseius cucumeris* zakjes kan zelfs een tripsreductie van 95% worden bereikt. Vanuit het onderzoek zijn er echter vragen of een gewasbespuiting met deze tripsdodende aaltjes de meest effectieve toedieningswijze is. Uit Canadees onderzoek blijkt namelijk dat tripspoppen veel gevoeliger zijn voor de alen dan de bladbewonende stadia (larven en adulten). Aangezien de kostprijs van het product een belangrijk obstakel is voor brede toepassing in de praktijk, zou een efficiëntere toediening, bijvoorbeeld minder bespuitingen of lagere doseringen, zeer welkom zijn.



Boven de proefvakken hangen signaalplaten.

5.2 Plan van aanpak

5.2.1 Proefkas

In een proefkas van 240 m² (netto 125 m²) zijn op 10 plantbedden de chrysantenrassen Woodpecker en Euro geplant (een half bed per ras). Na een dag zijn verspreid over alle plantenbedden spint en trips geïntroduceerd om een gelijkmatige verspreiding van deze plagen over de proefvakken te krijgen.

Elk plantbed bestond uit twee helften met daarop de twee rassen. In elk half bed waren in drie proefvakken van elk circa 1,5 m² afgezet. Dit resulteerde in 30 proefvakken in Woodpecker en 30 proefvakken in Euro. Tussen de vakken bevonden zich bufferzones van zes mazen (75 cm) breed. Over deze proefvakken zijn in drie herhalingen 10 verschillende behandelingen geloot.

De proef is uitgevoerd in week 12 t/m week 21, van 20 maart t/m 26 mei 2006.



Voor het bemonsteren op trips worden takken volledig uit het gewas verwijderd.

5.2.2 Behandelingen

De volgende behandelingen zijn uitgevoerd:

- 1) Nemasys F (aaltjes) - plantbespuiting; preventieve dosering
- 2) Nemasys F (aaltjes) - bodembespuiting; preventieve dosering?
- 3) Mycotal + standaard dosering Addit
- 4) Mycotal + 30% van standaard dosering Addit
- 5) Mycotal (zonder Addit)
- 6) Botanigard; standaard dosering (of 2x?)
- 7) Preferal; standaard dosering
- 8) Water - plantbespuiting
- 9) Water - bodembespuiting
- 10) Onbehandeld

De bespuitingen hebben zes keer plaatsgevonden met een week interval tussen de toepassingen.

5.2.3 Beoordelingen

Vanaf drie weken na de start van de teelt hing boven elk proefvak een signaalplaat die wekelijks werd beoordeeld.

Er is op twee tijdstippen bemonsterd: halverwege de teelt, in de zesde teeltweek, en aan het einde van de teelt, in de negende teeltweek. Uit alle vakken zijn gelijkmatig verdeeld over het vak, 16 volledige takken *at random* bemonsterd en gespoeld in alcohol. Alle aanwezige insecten en mijten in de monsters zijn geteld. Van de volwassen roofmijten zijn microscopische preparaten gemaakt waarmee de roofmijten zijn gedetermineerd op soort.

In een aantal proefvakken is *Phytoseiulus persimilis* aangetroffen (spontaan opgetreden). Omdat de spintroofmijten niet gelijk over de behandelingen verdeeld waren, hebben ze vermoedelijk de spintaantallen in de vakken verschillend beïnvloed. Hiervoor is een statistische correctie uitgevoerd, waarbij de aanname is gedaan dat het aantal *P. persimilis* zich lineair verhoudt tot het aantal spint. De tellingen zijn statistisch geanalyseerd met de Wald-test.

Tabel 5. Schematische weergave van het proefschema.

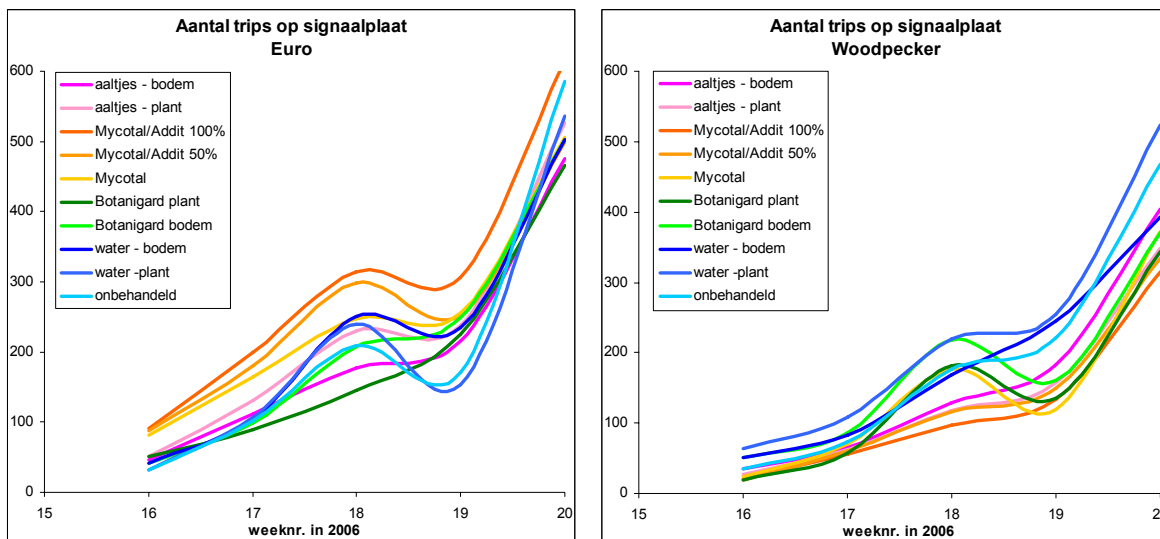
week 12	Planten; 1 ^e teeltweek		Trips en spint uitzetten
week 13	2 ^e teeltweek		
week 14	3 ^e teeltweek		1e bespuiting
week 15	4 ^e teeltweek		2e bespuiting
week 16	5 ^e teeltweek		3e bespuiting
week 17	6 ^e teeltweek	1 ^e bemonstering	4e bespuiting
week 18	7 ^e teeltweek		5e bespuiting
week 19	8 ^e teeltweek		6e bespuiting
week 20	9 ^e teeltweek	2 ^e bemonstering	

5.3 Resultaten

5.3.1 Signaalplaten

De tellingen van de signaalplaten in beide rassen laten een stijgende lijn zien in aantal trips (zie Figuur 20). Boven vakken met Euro werd over het algemeen meer trips geteld dan boven Woodpecker. De verschillen in aantallen tussen de behandelingen zijn statistisch niet significant.

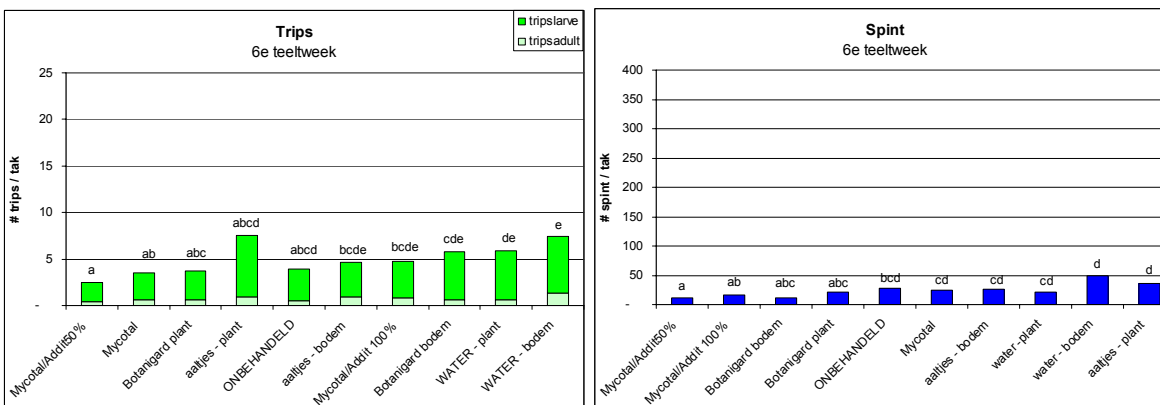
De 'dip' in de lijnen bij week 19 wordt vermoedelijk veroorzaakt doordat in het gewas dan bloemen ontstaan. De signaalplaten zijn dan minder aantrekkelijk voor trips. De trips ontwikkelt zich echter in de bloemen echter explosief, wat tot uiting komt in de hoge tripsaantallen die in week 20 worden geteld op de signaalplaten.



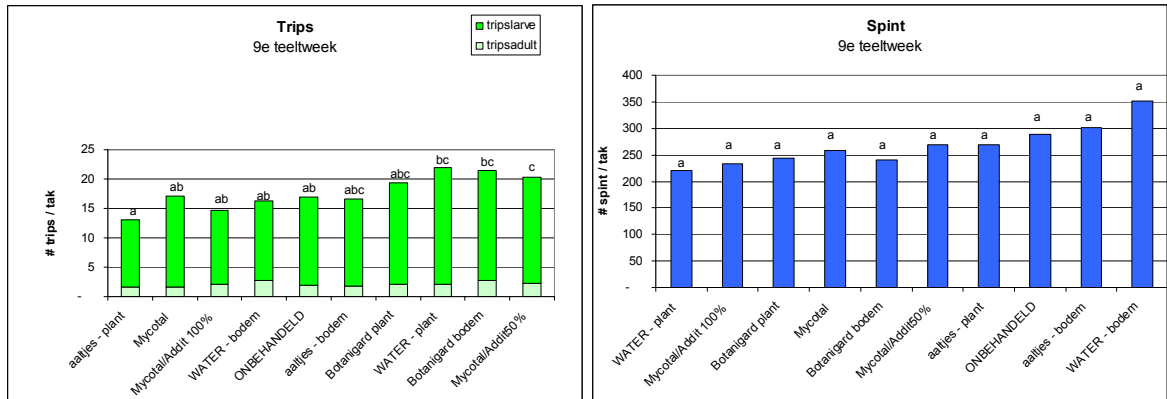
Figuur 20. Gemiddeld aantal volwassen trips geteld op signaalplaten boven de proefvakken.

5.3.2 Gewasmonsters

De resultaten van de trips- en spinttellingen van de gewasmonsters zijn in Figuur 21 en 22 (6^e teeltweek) en in Figuur 23 en 24 (8^e week na planten) weergegeven. Op beide tijdstippen zijn er verschillen tussen de behandelingen aangetroffen. De verschillen zijn statistisch gezien significant als boven de balkjes niet dezelfde letter staat.



Figuur 21 en 22. Gemiddelde aantallen trips en spint per tak in zesde teeltweek, na drie bespuitingen. De letters 'a', 'b' en 'c' geven aan dat de verschillen statistisch getoetst zijn en dat de aantallen bij 'a' significant lager zijn dan die bij 'b', en dat 'a' en 'b' significant kleiner zijn dan 'c'. Het balkje met de letters 'bc' is niet significant verschillend van 'b' of 'c'.



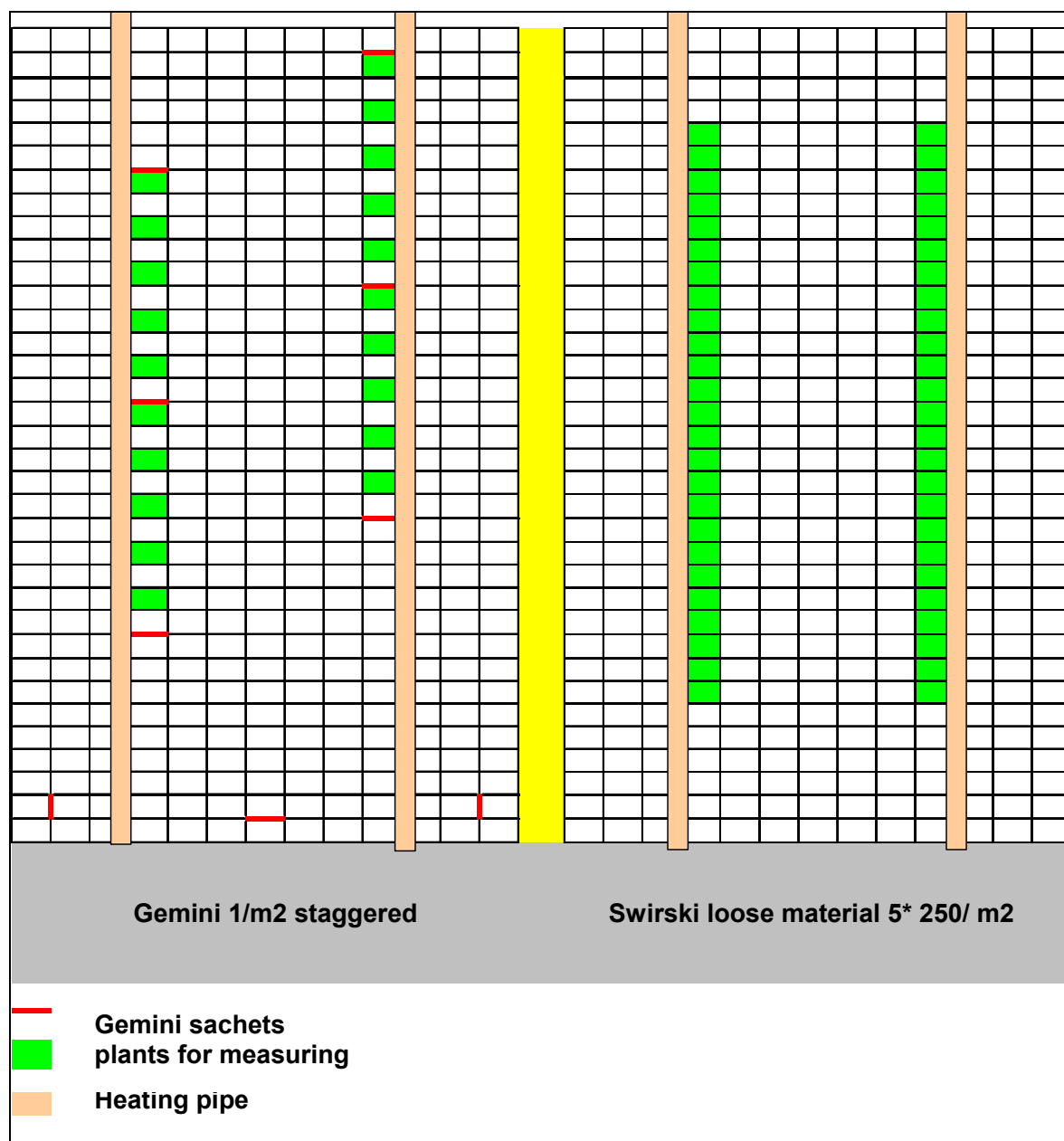
Figuur 23 en 24. Gemiddelde aantallen trips en spint per tak in 9^e teeltweek, na 6 bespuitingen. De letters 'a', 'b' en 'c' geven aan dat de verschillen statistisch getoetst zijn en dat de aantallen bij 'a' significant lager zijn dan die bij 'b', en dat 'a' en 'b' significant kleiner zijn dan 'c'. Het balkje met de letters 'bc' is niet significant verschillend van 'b' of 'c'.

5.4 Discussie

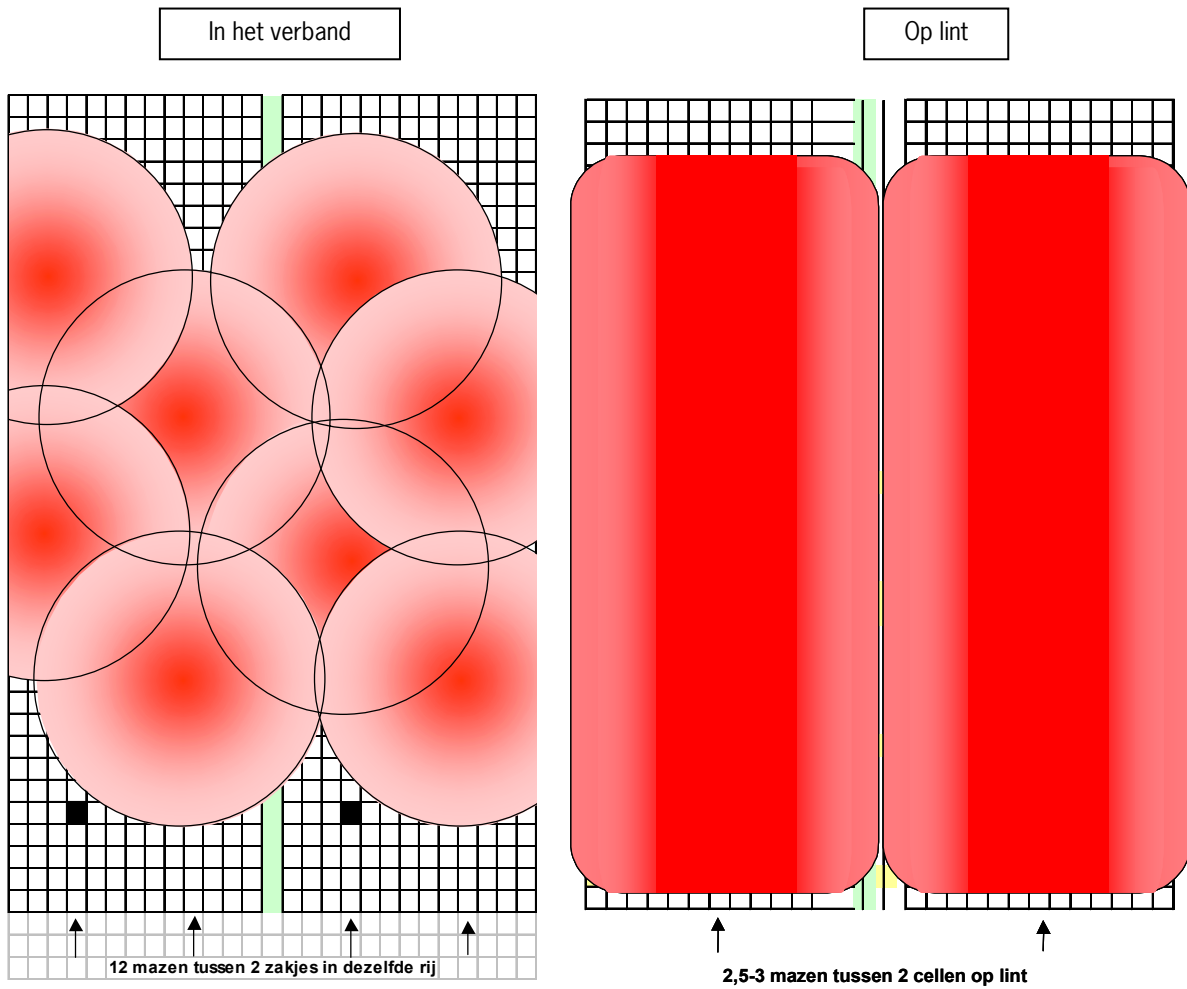
In deze proef is geen effect van zes opeenvolgende behandelingen met biologische middelen aangetoond op trips of spint, in geen van de toepassingen. Voor zover er (statistisch al dan niet-significante) effecten waren, waren die na 6 behandelingen nog steeds zo gering, dat er in de praktijk van de gewasbescherming niet mee te werken valt. Aanbevolen wordt (een aantal van) deze producten terug te halen naar het laboratorium voor nader onderzoek onder beter controleerbare omstandigheden.

Bijlage I.

Demo-onderzoek door Syngenta-bioline



Figuur B 1. Gemini kweekzakjes versus uitstrooien van Swirskiline as.



Figuur B 2. Gemini lint versus Gemini-kweekzakjes in verband.

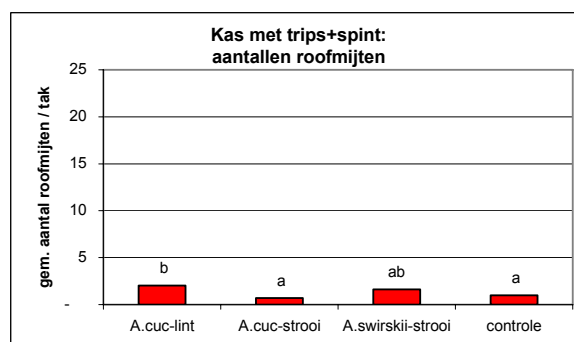
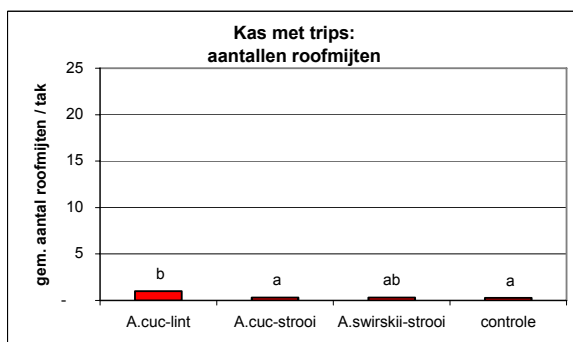
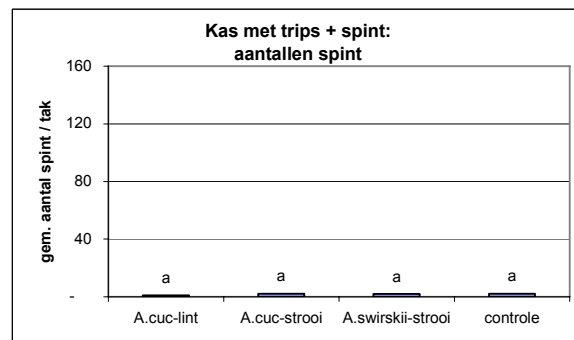
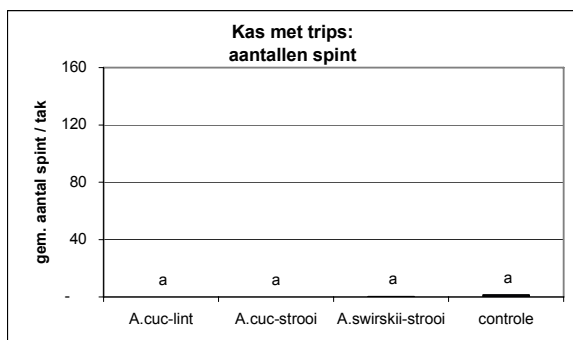
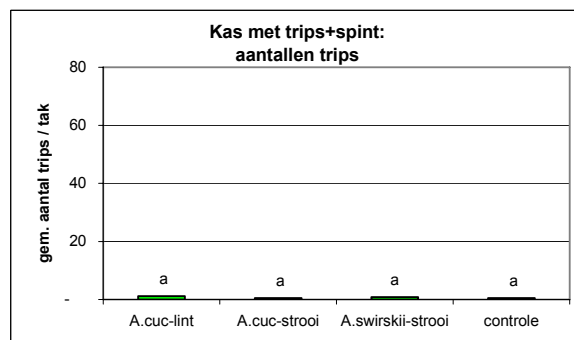
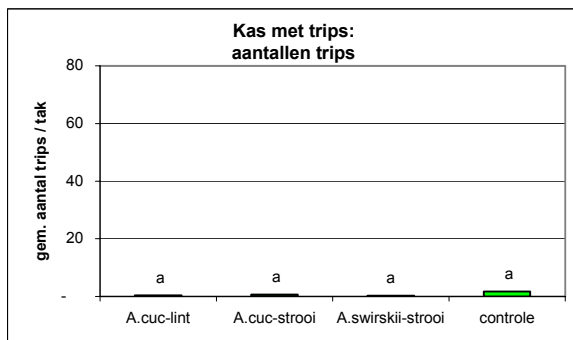
Hoe roder de kleur hoe hoger de concentratie roofofmijten. Het Gemini lint geeft een geconcentreerd gebied van *A. cucumeris* in het midden van het bed. Aan de randen van het bed zijn ook voldoende roofofmijten aanwezig en in aantal vergelijkbaar met Gemini kweekzakjes in het verband opgehangen.

Bijlage II.

Grafieken roofofjitenproef 2007

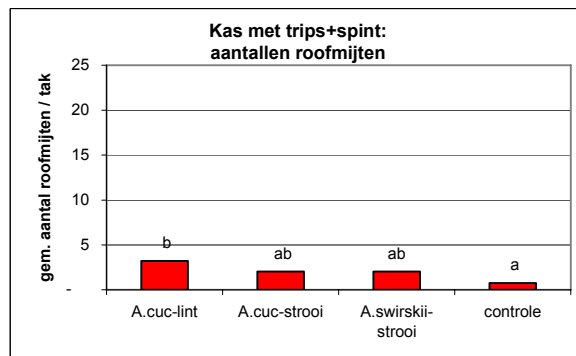
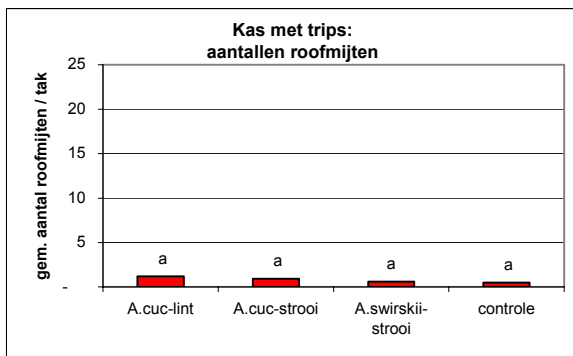
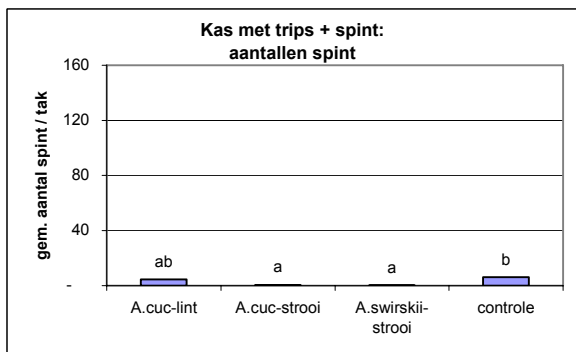
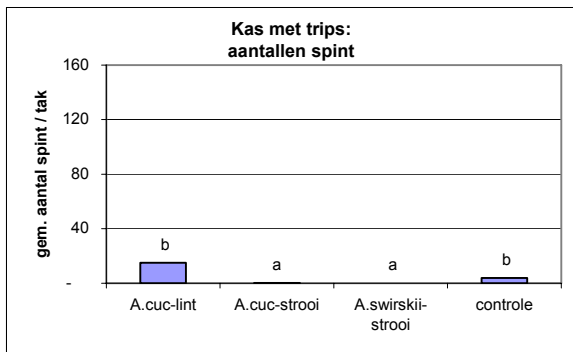
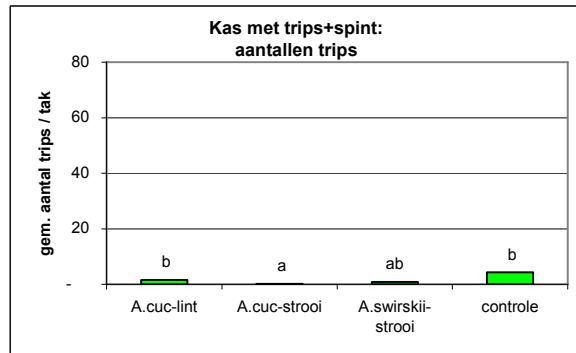
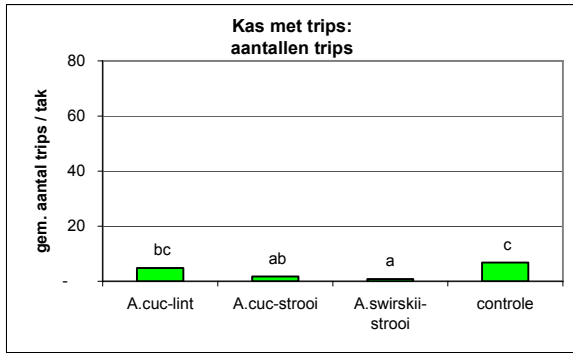
1e beoordeling

na 2 roofofjitenintroducties (= 3,2 rm/plant)



2e beoordeling

na 4 roofmijntintroducties (= 6,4 rm/plant)



3e beoordeling

na 6 roofofjintintroducties (= 9,6 rm/plant)

