

## Vervolgonderzoek naar geïntegreerde aanpak van boterbloemluis (*Aulacorthum solani*)

---

**DLV Plant**

Postbus 7001

6700 CA Wageningen

Agro Business Park 65

6708 PV Wageningen

T 0317 49 15 78

F 0317 46 04 00

E [info@dlvplant.nl](mailto:info@dlvplant.nl)

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

---

### **In opdracht van**

Landelijke Begonia commissie LTO Groeiservice  
Klappolder 130  
2665 LP Bleiswijk

### **Gefinancierd door**

Productschap Tuinbouw  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer

### **Uitgevoerd door**

Leontiene van Genuchten  
Eric Kerklaan  
Jeroen Zwinkels  
Onderzoek DLV Plant

**PT- Projectnummer: 13808**

*Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Plant. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Plant B.V.. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden. DLV Plant B.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.*

**KOPP**ERT  
B I O L O G I C A L   S Y S T E M S

Uw sector investeert in dit project via het Productschap  Tuinbouw

---

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding en doel</b>	<b>5</b>
<b>2 Achtergrondinformatie <i>Aulacorthum solani</i></b>	<b>7</b>
<b>3 Effectiviteitproef correctiemiddelen</b>	<b>8</b>
3.1 Proefopzet	8
3.1.1 Infecteren planten	8
3.1.2 Proefactoren	8
3.1.3 Gewasbeschermingsmiddelen	9
3.1.4 Accommodatie en teeltgegevens	12
3.1.5 Lay-out	12
3.1.6 Uitgevoerde waarnemingen	12
3.2 Resultaten	14
3.2.1 Klimaat	14
3.2.2 Determinatie luis	14
3.2.3 Verwerking	14
3.2.4 Effectiviteit	15
3.2.5 Fytotoxiciteit	16
<b>4 Praktijkstrategie</b>	<b>17</b>
4.1 Strategie scouten	17
4.2 Strategie inzet biologische bestrijders	17
4.3 Strategie correctiebespuiting	18
<b>5 Toetsing praktijkstrategie</b>	<b>19</b>
5.1 Het proefbedrijf	19
5.2 Verloop van de toetsing	19
5.2.1 Signaalplaten en lokplanten	19
5.2.2 Biologische bestrijders en correctiemiddelen	20
<b>6 Conclusies, aanbevelingen en discussie</b>	<b>23</b>
6.1 Conclusie correctiemiddelen	23
6.2 Conclusie praktijkstrategie scouten	23

6.3	Conclusie praktijkstrategie met biologische bestrijders	23
6.4	Discussie	24
<b>Bijlage 1</b>	<b>Bronnen</b>	<b>25</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Ruwe data effectiviteitproef</b>	<b>26</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Determinatie rapport PD</b>	<b>27</b>

## Samenvatting

De boterbloemluis (*Aulacorthum solani*) vormt al jaren een struikelblok in de geïntegreerde teelt van diverse sierteeltgewassen. Voornamelijk in het gewas Begonia weerhoudt de boterbloemluis de geïntegreerde teelt. De boterbloemluis wordt voor bijna 100% chemisch bestreden. Indien een boterbloemluis in het gewas prikt ontstaan er misvormingen, soms in combinatie met gele kringen wat het product onverkoopbaar maakt.

In de eerste 2 fasen van dit project (Fase 1: 'Deskstudie aangaande de problematiek van boterbloemluis in siergewassen', Fase 2: 'Onderzoek naar het gedrag van boterbloemluis in relatie tot schade' en 'Gedrag boterbloemluis in relatie tot natuurlijke vijanden') is gebleken dat enkele biologische bestrijders perspectief bieden in de bestrijding van boterbloemluis. Daarnaast zijn er mogelijke aanvullende alternatieven zoals bepaalde middelen van biologische oorsprong of chemische integreerbare middelen.

De doelstelling van dit vervolgonderzoek was het ontwikkelen van een gericht geïntegreerde bestrijdingsstrategie tegen boterbloemluis in diverse gewassen. Het onderzoek heeft zich in het bijzonder gericht op het pilotgewas Begonia. Het project is in nauw overleg met de landelijke commissie Begonia van LTO Groeiservice uitgevoerd.

Binnen het project is eerst op een proeflocatie een proef uitgevoerd met als doel het toetsten van een goed alternatief biologisch middel en/of correctiemiddel (Effectiviteitproef correctiemiddelen). Uit de proef met de correctiemiddelen blijkt duidelijk dat Actara een goede effectiviteit heeft met een snelle aanvangswerking. Ook Botanigard en Middel X laten in het begin van de proefperiode een redelijk effectiviteit zien. Het effect van BioSoap en Inseclear is nihil.

Aan de hand van de verkregen kennis is vervolgens een strategie om de plaag in de praktijk geïntegreerd aan te pakken opgesteld (Praktijkstrategie). Deze strategie bestaat uit een combinatie van scouten, inzet van effectieve biologische bestrijders en integreerbare correctiemiddelen. Deze strategie is gedurende 40 weken, van april tot en met december 2010, op een praktijkbedrijf getoetst en waarnodig bijgesteld (Toetsing praktijkstrategie). Tijdens de uitvoering van de praktijkstrategie is gebleken dat zowel op de lokplanten als de signaalplaten het niet mogelijk is om sneller of gemakkelijker boterbloemluis te signaleren. Daarnaast is gebleken dat het op dit moment met het huidige pakket aan natuurlijke vijanden in combinatie met het huidige pakket aan correctiemiddelen bijzonder moeilijk is om boterbloemluis in Begonia geïntegreerd te bestrijden. Hierbij speelt mee dat andere plagen, bijvoorbeeld katoenluis, een andere aanpak vergen dan de boterbloemluis wat de problematiek in de praktijk ingewikkelder maakt.

# 1 Inleiding en doel

De boterbloemluis (*Aulacorthum solani*) vormt al jaren een struikelblok in de geïntegreerde teelt van diverse sierteeltgewassen. Voornamelijk in het gewas Begonia weerhoudt de boterbloemluis de geïntegreerde teelt. De boterbloemluis wordt voor bijna 100% chemisch bestreden. Indien een boterbloemluis in het gewas prikt ontstaan er misvormingen, soms in combinatie met gele kringen. Een zeer herkenbaar schadebeeld dat bij geen andere in Nederland voorkomende luis optreedt. Daarbij komt dat slechts een enkele aanprikplek (bladluis kolonie) al kan leiden tot een onverkoopbaar product. De schadedrempel ligt dus erg laag. Ook de chemische bestrijding gaat moeizaam. Een bestrijding met een chemisch middel lijkt (visueel) in eerste instantie vaak goed te werken, maar de luis komt vaak op dezelfde plekken weer terug. Dit zien we bij andere in de glastuinbouw voorkomende luizensoorten niet. De luis laat zich makkelijk vallen bij verstoring en kan diep wegkruipen in het gewas. Door een preventief schema aan te houden is de boterbloemluis onder controle te houden. Voor de lange termijn is dit echter geen oplossing. Daarbij komt dat bij toepassing van chemische bestrijding de kans op resistentie toeneemt.

In de eerste 2 fasen van dit project (Fase 1: 'Deskstudie aangaande de problematiek van boterbloemluis in siergewassen', Fase 2: 'Onderzoek naar het gedrag van boterbloemluis in relatie tot schade' en 'Gedrag boterbloemluis in relatie tot natuurlijke vijanden') is gebleken dat enkele biologische bestrijders perspectief bieden in de bestrijding van boterbloemluis. De resultaten van de galmug *Aphidoletes aphidimyza* boden in beide proeven in fase 2 een goed perspectief voor de verdere ontwikkeling van een strategie ter bestrijding van boterbloemluis in Begonia. *Aphelinus abdominalis* en *Aphidius colemani* kunnen hierbij een ondersteuning geven, mits rekening wordt gehouden met de klimaatomstandigheden waarbij deze natuurlijke vijanden goed functioneren. *Aphelinus abdominalis* presteert beter in een warmer klimaat, *Aphidius colemani* beter bij lagere temperaturen. Daarnaast zijn er mogelijke aanvullende alternatieven zoals bepaalde middelen van biologische oorsprong. Deze waren tot aan deze fase van het project nog niet getoetst op hun werking tegen specifiek boterbloemluis. Voor een geïntegreerde aanpak is de beschikbaarheid van een correctiemiddel vereist. Deze kennis is noodzakelijk om een goede en complete bestrijdingsstrategie voor boterbloemluis op te kunnen stellen.

De doelstelling van dit vervolgonderzoek was het ontwikkelen van een gericht geïntegreerde bestrijdingsstrategie tegen boterbloemluis in diverse gewassen. Het onderzoek heeft zich in het bijzonder gericht op het pilotgewas Begonia. Kennis uit dit project is echter zeker ook toepasbaar bij andere gewassen waar de boterbloemluis kan optreden.

Te bereiken resultaten:

- Inzicht in de effecten van bestrijdingsmiddelen van natuurlijke oorsprong op boterbloemluis;
- Inzicht in de combinatie van natuurlijke bestrijders tegen boterbloemluis;
- Inzicht in mogelijkheden voor verbetering van scouten van boterbloemluis;
- Geïntegreerde strategie om de boterbloemluis op praktijkniveau aan te pakken in de sierteelt en in het bijzonder bij Begonia.

Het project is in nauw overleg met de landelijke commissie Begonia van LTO Groeiservice uitgevoerd.

Binnen het project is eerst op een proeflocatie een proef uitgevoerd met als doel het toetsten van een goed alternatief biologisch middel en/of correctiemiddel (Effectiviteitproef correctiemiddelen). Dit is een voorwaarde om te komen tot een goede geïntegreerde aanpak. Aan de hand van de verkregen kennis is vervolgens een strategie om de plaag in de praktijk geïntegreerd aan te pakken opgesteld (Praktijkstrategie). Deze strategie bestaat uit een combinatie van effectieve biologische bestrijders en integreerbare correctiemiddelen. Deze strategie is gedurende 40 weken, van april tot en met december 2010, op een praktijkbedrijf getoetst en waarnodig bijgesteld (Toetsing praktijkstrategie).

## 2 Achtergrondinformatie *Aulacorthum solani*

De Latijnse naam voor boterbloemluis is *Aulacorthum solani* (Kaltenbach 1843). *Aulacorthum solani* is zeer polyfaag en kan dus op een groot aantal verschillende soorten planten leven. Het speeksel van de boterbloemluis bevat voor de plant toxische componenten. Daardoor ontstaan de typische gele kringetjes op plekken waar een boterbloemluis het blad heeft aangeprikt. Ook veroorzaken die toxische stoffen vaak vergroeiingen van het blad. Een enkele aanprikplek kan al leiden tot een onverkoopbaar product. De boterbloemluis heeft voorkeur voor de zachtste delen van de plant (jonge bladeren) maar de bloemen zijn ook aantrekkelijk. De boterbloemluizen hebben de neiging om diep weg te kruipen. Bij verstoring laat de boterbloemluis zich gemakkelijk vallen. Soms gaan de luizen dan dood, maar vaker kruipen ze weer terug in de plant. Dit kan tot gevolg hebben dat de verspreiding toeneemt. Ook is dit een mogelijke verklaring voor het niet voldoende werken van chemische en biologische bestrijdingsmethoden.

Voor nadere informatie over de eigenschappen en levenswijze van boterbloemluis wordt verwezen naar de in 2005 door DLV Plant opgestelde rapportage genaamd: "Deskstudie aangaande de problematiek van boterbloemluis, *Aulacorthum solani*, in siergewassen. Pilotgewas Begonia" welke onderdeel uit maakt van dit project (Fase 1).

### 3 Effectiviteitproef correctiemiddelen

#### 3.1 Proefopzet

##### 3.1.1 Infecteren planten

Voor deze proef zijn Begonia planten van cultivar 'Blitz' geïnfecteerd met boterbloemluis uit een kweek van Koppert BV. Deze geïnfecteerde planten zijn in grote gaaskooien gezet om te voorkomen dat de gevleugelde luizen weg zouden vliegen en om te voorkomen dat andere insecten zich zouden vestigen op het gewas. Door het bij elkaar plaatsen van alle proefplanten is een gelijkmatige infectie gecreëerd. Omdat de infectie van boterbloemluis zich altijd in haarden voordoet, is om dit haardeffect te nivelleren de beoordeling uitgevoerd op meerdere (5) planten. Vervolgens zijn de geïnfecteerde planten verdeeld over de proefvelden. Per proefveld zijn 5 planten in een kooi geplaatst.

##### 3.1.2 Proeffactoren

Doelstelling van de effectiviteitproef met correctiemiddelen was om inzicht te krijgen in de effecten van bestrijdingsmiddelen van natuurlijke oorsprong en integreerbare chemische middelen op boterbloemluis. Van de totale geïntegreerde aanpak van Boterbloemluis maken ook middelen van deze categorieën middelen deel uit.

In overleg met de BCO is een keuze gemaakt uit een lijst met producten. Er zijn 5 middelen (biologisch en chemisch) getoetst. Deze staan weergegeven in Tabel 1.

**Tabel 1: Overzicht van de proeffactoren: gewas, behandelingen en herhalingen**

Proeffactor	Aantal niveaus	Beschrijving
Gewas	1	Begonia, 12 cm pot, cultivar 'Blitz'
Behandeling	6	1. Controle (water), geïnfecteerd
		2. Actara
		3. Botanigard
		4. BioSoap
		5. Middel X
		6. Inseclear
Herhaling	3	H1 t/m 3

Voor het toetsen van de correctiemiddelen is 1 bespuiting uitgevoerd boven over de planten heen. Aan de onderkant van de bladeren, en ook daar waar de bladeren elkaar overlappen, is dus niet het volledige bladoppervlak geraakt met de spuitvloeistof. Vlak voor (= beginaantasting) en op 2, 4, 7 en 10 dagen na de bespuiting is het aantal levende luizen geteld. Deze tellingen zijn uitgevoerd op 2 bloemtrossen en 2 bladeren per plant welke ad random zijn geselecteerd. Daarna zijn ze gemarkeerd zodat bij iedere beoordeling dezelfde bladeren en bloemtrossen zijn beoordeeld. In ieder proefveld stonden 5 planten. Deze 5 planten stonden in 1 kooi.



Tevens is bij iedere waarnemingen bekeken of de planten vrij waren van schade die een gewasbeschermingsmiddel mogelijk kan toebrengen aan een plant (fytotoxiciteit). De middelen die hier met een goede effectiviteit naar voren komen, zullen ingebouwd worden in de te praktijkstrategie.

### 3.1.3 Gewasbeschermingsmiddelen

In het onderzoek zijn 5 middelen getoetst. Dit zijn biologische en chemische middelen. De proef is in 3 herhalingen uitgevoerd. De behandelingen zijn allemaal *tijdens* de teelt uitgevoerd. In Tabel 2 zijn de middelen, formulering, werkzame stof en dosering weergegeven waarmee de behandelingen zijn uitgevoerd.

**Tabel 2: Overzicht van de toegepaste middelen (objectenlijst)**

	Behandeling	Toepassings -moment	Formulering	Werkzame stof	Dosering (per 100L water)
1	Controle (water), geïnfecteerd				
2	Actara	A	WG	Thiamethoxam 25%	10 gram
3	Botanigard	A	Vlb.	Beauvaria bassiana stam GHA 2x10 <sup>10</sup> CFU/ML	125 ml
4	Bio Soap	A	Vlb.	Kaliumzouten van vetzuren	100 ml
5	Middel X	A	Vlb.	-	200 ml
6	Inseclear	A	Vlb.	Kaliumzouten van vetzuren	500 ml

Een WG-formulering is een “waterdispergeerbaar granulaat”. Dit is een fijne korrel die makkelijk is op te lossen. De afkorting “Vlb” bij de formuleringen staat voor vloeibaar.

Middel X betreft een (nog) niet toegelaten middel.

De bespuiting is uitgevoerd met 2000 liter water per ha over het gewas heen door middel van een gedragen proefveldspuit met een spuitlans met een Birchmeier spuitdop 1.2mm met ongeveer 2.5 bar.

Bij de ‘controle’ velden is met schoon water gespoten. Aangezien boterbloemluizen zich snel laten vallen als ze verstoord worden, kan het spuiten op zich al veroorzaken dat de populatie kleiner wordt. Om uit te sluiten dat deze verlaging wordt toegeschreven aan het gewasbeschermingsmiddel, is de controle gespoten met schoon water.

#### Actara

Actara (toelatingsnummer 12679, Syngenta Crop Protection) heeft als werkzame stof 25% Thiamethoxam. Het is in de bedekte teelt toegelaten als insectenbestrijdingsmiddel toegepast door middel van een gewasbehandeling in de teelt van bloembol-, knol- en bolbloemgewassen, bloemisterijgewassen, boomkwekerijgewassen en vaste planten Ook in buitenteelten zijn er gewassen waarin Actara een toelating heeft.

In de bedekte teelt van bloemisterijgewassen, boomkwekerijgewassen en vaste planten, is het advies om ter bestrijding van groene perzikluis (*Myzus persicae*), boterbloemluis (*Aulacorthum solani*), katoenluis (*Aphis gossypii*) of aardappeltopluis (*Macrosiphum euphorbiae*) een gewasbehandeling uit te voeren zodra de eerste luizen worden waargenomen. De behandeling dient zo nodig na 7 - 14 dagen herhaald te worden. De dosering bedraagt 0,01% (10 gr per 100 liter water).

Actara is in een dosering van 400 gr/ha licht schadelijk op adulten van *Aphidius colemani*. Er is geen specifiekere informatie bekend hierover. De fabrikant geeft aan dat het effect op de overige sluipwespen in dezelfde lijn geplaatst moet worden. Daarbij komt nog dat de proeven om het effect van middelen op biologische bestrijders te bepalen, onder lab omstandigheden gedaan worden en dus als een soort "worst-case"-scenario beschouwd kunnen worden. Onder praktijkomstandigheden valt het effect gunstiger uit vanwege gebrekkigere spuittechniek e.d.

### Botanigard

Botanigard vloeibaar (toelatingsnummer 12611N, Certis) is een biologisch insecticide op basis van de schimmel *Beauveria bassiana* GHA. Het is een gewasbeschermingsmiddel van natuurlijke oorsprong (GNO). *Beauveria bassiana* is een schimmel, behorende tot de deuteromycetes. Het betreft een schimmel die een algemeen pathogeen is van vele insecten. Als de schimmel in contact komt met een insect blijven de conidia van *Beauveria bassiana* kleven aan de cuticula van het insect. De sporen kiemen, waarna de kiembuis in het lichaam van het insect penetreert. In het insectenlijf vermeerderd de schimmel zich door middel van blastosporen. Het infecteren van het insect vindt plaats binnen 24 tot 48 uur, afhankelijk van de temperatuur. De symptomen van infectie zijn afname van vraat en verminderde mobiliteit. Het insect sterft na 5 tot 7 dagen. Na afsterven van het insect gaat de schimmel sporuleren, wat zichtbare schimmelgroei aan de buitenkant van het insect kan geven.

Voor infectie van het insect is vrij veel water nodig. Botanigard wordt voornamelijk ingezet door middel van een gewasbespuiting tegen larven en eieren van wittevlug. Botanigard is toegelaten als insectenbestrijdingsmiddel, toegepast door middel van een gewasbehandeling, in de teelten onder glas van aardbeien, aubergines, courgettes, komkommers, meloenen, paprika's, bloemisterijgewassen, boomkwekerijgewassen en vaste planten. Op het etiket staat een advies voor teelten onder glas van bloemisterijgewassen, boomkwekerijgewassen en vaste planten, ter bestrijding van de larven van de kaswittevlug (*Trialeurodes vaporariorum*) en de tabakswittevlug (*Bemisia argentifolii*). Hier dient een behandeling uitgevoerd te worden zodra de eerste insecten worden waargenomen. De behandeling dient 3 tot 4 keer herhaald te worden met een interval van 5 tot 7 dagen. Het is belangrijk de onderkant van de bladeren goed te raken.

De dosering bedraagt 0,125% (125 ml middel per 100 liter water). Op advies van Certis is deze dosering ook toegepast ter bestrijding van boterbloemluis in deze proef. Volgens informatie van de fabrikant is Botanigard zeer goed integreerbaar. Enkele proefgegevens staan vermeld in tabel 3.

**Tabel 3: Effect van Botanigard op *Aphidius* (waarneming 24 uur na toepassing)**

Bestrijder	Effect op adulten en poppen
<i>Aphidius colemani</i>	< 20% directe doding
<i>Aphidius ervi</i>	< 10% directe doding

### BioSoap en Middel X

Zowel BioSoap als Middel X (beiden distributeur Brinkman) worden gepositioneerd als een gewasbeschermingsmiddel met een puur fysieke werking. BioSoap bevat biologisch afbreekbare vetzuuroplossingen. Het wordt in de praktijk ingezet tegen witte vlieg. Middel X bevat voornamelijk een meststof en is ook geschikt als bladbemesting. Beide middelen zijn contactmiddelen die het insect rechtstreeks moet raken willen ze effectief zijn.

Over Middel X zijn geen gegevens bekend over het effect op biologische bestrijders. De effecten van BioSoap op biologische bestrijders staat weergegeven in tabel 4.

### Inseclear

Inseclear (Ecoprotecta) heeft in Nederland een toelating via de Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen (RUB). Het is een bladversterkingsmiddel, werend tegen schadelijke insecten. Ook dit middel is een contactvloeistof op basis van kaliumzouten van vetzuren. De vetzuren zijn afkomstig van oliën van plantaardige oorsprong. De werking is er op berust dat het middel het gewas onaantrekkelijk maakt voor insecten. Het is geschikt voor toepassing op groenten-, bloemisterij- en boomkwekerijgewassen. Het advies is om 600 tot 1000 ml product per 100 liter water toe te passen. In deze proef is op basis van ervaringen van adviseurs gekozen voor een dosering van 500 ml per 100 liter water.

**Tabel 4: Neveneffect van BioSoap en Inseclear op biologische bestrijders**

Product: BioSoap / Inseclear		
Werkzame stof: Kaliumzouten van vetzuren		
Biologische bestrijder:		
Aphidoletes aphidimyza	Adult	4
	Nawerking	0
Aphelinus abdominalis	Adult	4
	Nawerking	?
Aphidius colemani	Adult	4
	Nawerking	?
Aphidius ervi	Adult	4
	Nawerking	?

Legenda: 1= ongevaarlijk (<25% reductie). 2= Weinig gevaarlijk (25-50% reductie). 3= Matig gevaarlijk (50-75% reductie). 4= Zeer gevaarlijk (>75% reductie). ?= effect/nawerking onbekend.

### 3.1.4 Accommodatie en teeltgegevens

De effectiviteitproef is door DLV Plant uitgevoerd op de proeflocatie Botany in Horst-Meterik. De gegevens over de teelt staan weergegeven in tabel 5.

**Tabel 5: Teeltgegevens effectiviteitproef**

Gewas:	Begonia
Cultivar:	'Blitz'
Proefperiode:	14 tot en met 23 april 2010
Afmeting pot:	12 cm
Aantal planten per veld:	5
Herhalingen:	3
Indeling blokken:	Gerandomiseerde blokkenproef met een controle. Binnen elk blok is iedere behandeling gerandomiseerd.
Water gift:	Eb en vloed
Overall bespuitingen:	Geen

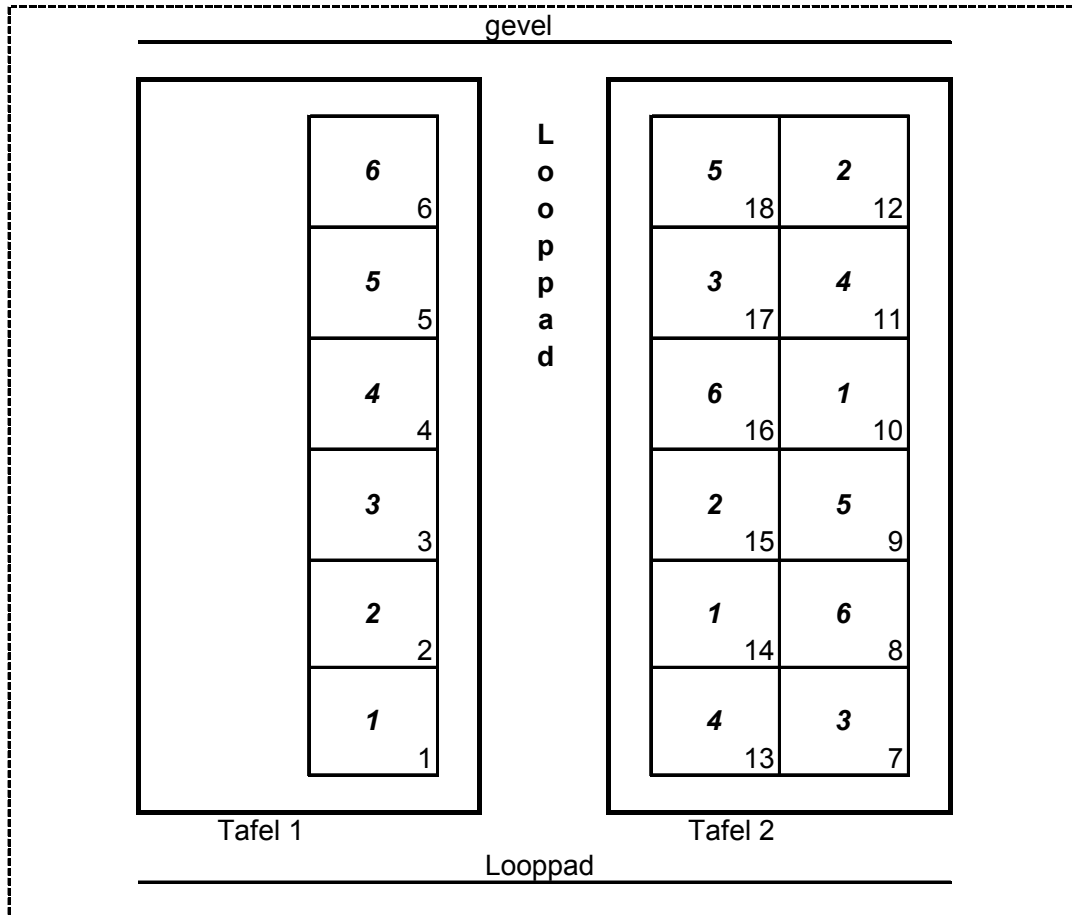
### 3.1.5 Lay-out

De proef is aangelegd als een gewarde blokkenproef in een kasafdeling van 20 meter bij 13 meter (= 260 m<sup>2</sup>) met 20 rolltafels van 5,5 meter lang en 1,9 meter breed (= 9,9 m<sup>2</sup>). De proef is uitgevoerd op 1,5 tafels met op iedere tafel 6 of 12 proefvelden (zie figuur 1 op de volgende bladzijde). In ieder proefveld staan 5 planten in een kooi van 60 x 60 x 90 cm (bxdxh). In figuur 1 staat in ieder veld rechtsonder het veldnummer vermeld met daarboven het nummer van de behandeling dat overeenkomt met de objectenlijst (Tabel 2). Iedere rij van 6 velden is een herhaling (= blok) van de proef.

### 3.1.6 Uitgevoerde waarnemingen

In de effectiviteitproef zijn zowel waarnemingen op effectiviteit uitgevoerd als ook op fytotoxiciteit voor het gewas. De effectiviteit van de middelen is bepaald door middel van het tellen van het aantal levende luizen op 2 bloemtrossen en 2 bladeren per plant. Hierbij is onderscheidt gemaakt tussen gevleugelde en ongevleugelde luizen. Bij de 1<sup>e</sup> waarneming zijn de bladeren die gedurende de gehele proefperiode beoordeeld zijn, gekenmerkt met een kruis of streepje met een watervaste stift op het blad of op het steeltje van de bloemtros. De luizen aan zowel de boven- als onderkant van het blad zijn meegenomen in de beoordeling. Op alle 5 planten uit een veld is op deze manier de populatie boterbloemluis bepaald.

De fytotoxiciteit (schade) voor het gewas is vastgesteld door middel van visuele beoordelingen aan het gewas. Hierbij is gelet op schade aan bloemen en bladeren.



**Figuur 1: Ligging van de proefvelden in de kas**



**Afbeelding 1: Overzicht van diverse proefvelden in de kas**

## 3.2 Resultaten

### 3.2.1 Klimaat

In tabel 6 staan de weersomstandigheden tijdens de behandelingen in de effectiviteitproef weergegeven.

**Tabel 6: Gegevens van het gewas en het weer tijdens de toepassing**

Toepassingsmoment:	A
Datum:	14 april 2010
Tijdstip:	14:50 – 15:15 uur
Gewasstadium (BBCH):	65 (50% van de bloei)
Kastemperatuur (°C):	28,1
Luchtvochtigheid (%)	41
Opmerkingen:	Wisselend bewolkt.

### 3.2.2 Determinatie luis

Enkele luizen uit de effectiviteitproef zijn voor determinatie opgestuurd naar de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen. Zij hebben bevestigd dat het *Aulacorthum solani* betreft (zie bijlage 3: Determinatierapport).

### 3.2.3 Verwerking

Alle analysesresultaten zijn statisch geanalyseerd met ARM (Agricultural Research Manager) versie 8.2.0. De data zijn geanalyseerd met een LSD-toets met een betrouwbaarheid van 95%. Getallen in dezelfde kolom met dezelfde letter verschillen niet significant van elkaar.

De effectiviteit, die ook in tabel 7 is weergegeven, is berekend tussen de beginaantasting en de tussentijdse aantasting met behulp van de Henderson-Tilton-formule:

$$= \left( 1 - \frac{\text{aantal in behandeling na toepassing} \times \text{aantal in onbehandeld voor toepassing}}{\text{aantal in behandeling voor toepassing} \times \text{aantal in onbehandeld na toepassing}} \right) \times 100$$

### 3.2.4 Effectiviteit

In onderstaande tabel (Tabel 7) staan de resultaten van de effectiviteitproef weergegeven. Allereerst staan het aantal luizen vermeld dat per beoordelingsmoment is waargenomen op 5 planten waarvan bij iedere plant op 2 bloemscheuten en 2 bladeren het aantal luizen is geteld. Vanuit die cijfers is een effectiviteitpercentage berekend. Dit percentage geeft weer hoeveel procent een middel effectief is tegen de boterbloemluis in relatie tot de ontwikkeling van de populatie luizen in de controle velden.

Daar waar de letters achter de cijfers van de verschillende behandelingen anders zijn, zijn significante verschillen tussen de behandelingen opgetreden. Door de grote variatie in het aantal luizen dat per plant geteld is, zijn er weinig significante verschillen opgetreden.

**Tabel 7: Aantal luizen per plant (stuks) en effectiviteit (%)**

Behandeling	Aantal luizen op 2 bloemscheuten + 2 bladeren				
	14-4-2010 0 DA-A	16-4-2010 2 DA-A	19-4-2010 5 DA-A	21-4-2010 7 DA-A	23-apr 9 DA-A
1 Onbehandeld-water	22,7 a	24,2 a	52,4 a	66,1 a	86,7 a
2 Actara	17,5 a	3,1 a	1,6 c	2,2 b	1,9 b
3 Botanigard	23,6 a	16,3 a	20,6 bc	40,3 a	59,7 a
4 Bio Soap	26,6 a	21,4 a	48,9 a	57,2 a	73,5 a
5 Middel X	24,4 a	17,3 a	32,9 ab	58,5 a	69,5 a
6 InseClear	18,1 a	17,1 a	40,7 ab	51,4 a	76,0 a
LSD (P=.05)	15,03	13,85	25,24	33,59	35,78
Standard Deviation	8,26	7,61	13,87	18,46	19,67

Behandeling	Effectiviteit % (Henderson&Tilton)			
	16-4-2010 2 DA-A	19-4-2010 5 DA-A	21-4-2010 7 DA-A	23-4-2010 9 DA-A
1 Onbehandeld-water	0,0 a	0,0 bc	0,0 a	0,0 a
2 Actara	81,3 a	95,6 a	95,6 a	97,1 a
3 Botanigard	25,8 a	49,6 ab	19,3 a	13,7 a
4 Bio Soap	-9,8 a	2,3 bc	-3,2 a	4,3 a
5 Middel X	17,6 a	35,5 bc	0,3 a	9,8 a
6 InseClear	-7,8 a	-1,6 c	-2,7 a	-15,4 a
LSD (P=.05)	76,10	50,46	83,15	74,22
Standard Deviation	41,83	27,74	45,71	40,80

De beginpopulatie in alle velden varieerde tussen 10,8 en 37,2 luizen per veld (5 planten). Al bij de eerste beoordeling, op 2 dagen na de toepassing, wordt meteen duidelijk dat Actara een zeer snelle werking heeft tegen boterbloemluis. In de velden die zijn behandeld met Actara worden nog maar gemiddeld 3,1 luizen waargenomen tegenover 24,2 in het controle veld. Tot aan het einde van de proefperiode, 9 dagen na de toepassing, zijn er in de met Actara behandelde velden nog maar gemiddeld 1,9 luizen per veld waar te nemen, ten opzichte van ondertussen al gemiddeld 86,7 luizen in de controle velden. Een effectiviteit van 97,1% berekend volgens de Henderson&Tilton-formule (zie § 3.2.3).

Ook Botanigard en Middel X laten in het begin van de proefperiode een redelijk effectiviteit zien. Botanigard heeft op 2 dagen na de toepassing een effectiviteit van 25,8% en op 5 dagen na de toepassing 49,6%. Middel X haalt maximaal een effectiviteit van 35,5% op het moment van 5 dagen na de toepassing. Het effect van BioSoap en Inseclear is nihil.

Gezien de redelijke effectiviteit van Botanigard en het feit dat dit een product is van natuurlijke oorsprong, is er door de BCO-leden voor gekozen dit middel in de praktijkstrategie mee te nemen en als correctiemiddel te gaan toetsen indien nodig.

### **3.2.5 Fytotoxiciteit**

In de effectiviteitproef zijn geen symptomen waargenomen die er op zouden kunnen duiden dat het toepassen van de onderzochte middelen een negatieve invloed heeft op de kwaliteit of ontwikkeling van het gewas.



## 4 Praktijkstrategie

Voor het opstellen van een strategie was het van belang om daarin de volgende onderdelen in te betrekken:

- Scouten,
- Inzet natuurlijke vijanden en
- Correctiemiddelen.

De opgestelde strategie is kortgesloten met de BCO.

In de paragrafen “4.1 Strategie scouten”, “4.2 Strategie inzet biologische bestrijders” en “4.3 Strategie correctiebespuiting” is de strategie per onderdeel weergegeven.

### 4.1 Strategie scouten

De basis van de start van de toetsing van de praktijkstrategie vormt het scouten. Verspreid door de kas zijn gele signaalplaten opgehangen. Boterbloemluis wordt meestal eerder waargenomen op de signaalplaat dan in het gewas. Tegelijkertijd met de signaalplaten zijn ook de gekozen lokplanten in de kas geplaatst. In iedere gescheiden kasafdeling (totaal 5) is 1 lokplant van ieder soort geplaatst. Deze 5 verschillende lokplanten zijn in 1 rij tafels met een minimale onderlinge afstand van 5 meter neergezet.

Wekelijks zijn de platen en planten gecontroleerd op de aanwezigheid van boterbloemluis. De in dit project getoetste lokplanten zijn:

- Sla (boter),
- Aubergine,
- Pot-paprika/Pot-peper,
- Pot-Geranium en
- Pot-Hortensia.

Het voornaamste criteria voor de keuze van de lokplanten was:

- moet in hetzelfde klimaat als Begonia zich kunnen ontwikkelen,
- moet aantrekkelijk zijn voor boterbloemluis.

### 4.2 Strategie inzet biologische bestrijders

In de strategie is opgenomen dat de eerste inzet van biologische bestrijders zal bestaan uit een combinatie van *Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis* en *Aphidoletes aphidimyza*. Deze keuze is gebaseerd op ervaringen met deze bestrijders in fase 2 van dit project.

*Aphidoletes* heeft in fase 2 in de zomer- en winterproef laten zien zich goed te kunnen ontwikkelen en zeer effectief is op boterbloemluis. *Aphidius* heeft laten zien dat deze bij lagere temperaturen (geen hoog zomer) goed tot ontwikkeling kan komen. De populatie van *Aphelinus* blijft zich goed ontwikkelen ook bij hoge temperaturen. Door de inzet van

een mix van deze biologische bestrijders zou onder alle omstandigheden een populatie bestrijders zich moeten kunnen ontwikkelen.

Afhankelijk van de ontwikkeling van de boterbloemluis en de biologische bestrijders is de strategie tijdens de looptijd van het project aangepast.

De gebruikte natuurlijke vijanden zijn tegen een gereduceerd tarief beschikbaar gesteld door Koppert BV.

### **4.3 Strategie correctiebespuiting**

Het criterium voor het uitvoeren van een bespuiting was de aanwezigheid van bladschade door boterbloemluis of onacceptabele vervuiling van de plant door boterbloemluis. De eerste keuze voor een correctiemiddel was Botanigard omdat de ervaringen in de eerder uitgevoerde effectiviteitproef gunstig waren. Mocht dat niet voldoende zijn, dan zou een ander selectief chemisch middel gekozen worden. Als laatste keuze zal een niet-selectief middel worden gekozen. De keuze voor het middel zal tijdens het project worden kortgesloten met de BCO en zal onder andere ook afhankelijk zijn van de aanwezigheid van andere plagen.

## 5 Toetsing praktijkstrategie

### 5.1 Het proefbedrijf

De toetsing van de praktijkstrategie is uitgevoerd op een begoniabedrijf van 2,5 ha in het oosten van Nederland. Jaarlijks komen op dit bedrijf problemen met boterbloemluis voor. Chemisch is deze goed onder controle te houden, maar op het bedrijf zou men dit bij voorkeur op een meer biologische manier willen aanpakken. Op het bedrijf is 1 personeelslid verantwoordelijk voor de teelt, waaronder ook het scouten, het uitvoeren van bespuitingen en het uitzetten van biologische bestrijders.

Vanaf april tot en met december 2010 is het proefbedrijf wekelijks bezocht en is er gescout door een gewasbeschermingspecialist van DLV Plant. Het scouten bestond uit het controleren van de signaalplaten en de lokplanten en het uitvoeren van gewaswaarnemingen.

### 5.2 Verloop van de toetsing

#### 5.2.1 Signaalplaten en lokplanten

De gebruikte signaalplaten waren van het type "Horiver" geel. Er hing 1 signaalplaat per 500 m<sup>2</sup>. De signaalplaten werden 1 keer per maand vervangen door nieuwe exemplaren. Het aantal luizen dat op de signaalplaten is gevangen gedurende de periode was beperkt. Veelal werd boterbloemluis, en in een later stadium ook katoenluis, beter in het gewas gesignaleerd dan op de signaalplaten. Doordat de luizen op de signaalplaten vaak niet meer volledig intact waren en vaak ook waren uitgedroogd, was op het oog niet met zekerheid te zeggen om welke luis het ging.

Het inzetten van signaalplaten om boterbloemluis eerder of makkelijker te signaleren is in deze proef niet zinvol gebleken.

Naast de signaalplaten zijn ook lokplanten getoetst om te bepalen of hierop sneller en makkelijker boterbloemluis is waar te nemen. De in dit project getoetste lokplanten waren:

- Sla (boter),
- Aubergine,
- Pot-paprika/Pot-peper,
- Pot-Geranium en
- Pot-Hortensia.

Al vrij snel bleek dat de sla-planten vreemd reageerden op de groeiregulatie die op het praktijkbedrijf werd toegepast. In de sla kwam 'schot', waardoor de plant ongeveer 50 cm de hoogte in groeide. Deze planten zijn hierna verwijderd uit de kas. Aubergine, Paprika/Peper, Geranium en Hortensia waren goed bestand tegen de groeiomstandigheden op het praktijkbedrijf.

Tijdens de waarnemingen van de lokplanten is geen boterbloemluis gevonden, wel katoenluis in de paprikaplanten. De met katoenluis besmette planten zijn verwijderd uit de kas.

Het inzetten van lokplanten om boterbloemluis eerder of makkelijker te signaleren is in deze proef niet zinvol gebleken.

### 5.2.2 Biologische bestrijders en correctiemiddelen

De wekelijks uitgevoerde gewaswaarnemingen bestond uit een scoutronde door de kas. Tijdens deze scoutronde zijn de begonia-planten specifiek gecontroleerd op de aanwezigheid van bladluis, en in het bijzonder boterbloemluis. Dit gebeurde door middel van het zoeken naar schadebeelden en het vanaf de onderkant bekijken van de planten / bladeren.

In het begin van de toetsingsperiode zijn bij het scouten enkele planten met boterbloemluis gevonden. Hier is op gereageerd door natuurlijke vijanden tegen luis uit te zetten. De natuurlijke vijanden die tegen luis zijn gebruikt zijn *Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis* en *Aphidoletes aphidimyza*. *Aphidius ervi* en *Aphelinus abdominalis* zijn sluipwespen. *Aphidoletes aphidimyza* is een galmug waarvan de larve bladluis eet.

Als toevoeging op de vooraf opgestelde strategie is tevens bekeken of het zinvol is om een bankersysteem met graanpollen in te zetten. Gebleken is echter dat de graanluis, die op de graanpollen aanwezig was, zich ook op de Begonia's vestigde wat resulteerde in meerdere "vette" begonia's rondom een graanpol.

Het aantal natuurlijke vijanden dat is uitgezet was afhankelijk van het aantal aangetaste planten dat bij het scouten werd gevonden en werd tevens bepaald op basis van de ervaring van de gewasbeschermingadviseur van DLV Plant. Aan het begin van de proefperiode is gestart met het uitzetten van hoge aantallen natuurlijke vijanden. Dit is gedaan omdat er nog geen natuurlijke vijanden in de kas aanwezig waren en er wel planten met boterbloemluis in de kas stonden. Na een aantal weken hoge aantallen te hebben uitgezet, is het inzetschema omlaag gegaan. De reden dat het aantal ingezette natuurlijke vijanden omlaag is gegaan was omdat er in de boterbloemluishaardjes parasitering van natuurlijke vijanden werd aangetroffen enerzijds en anderzijds omdat het aantal natuurlijke vijanden dat aan het begin van de proef werd uitgezet naar praktijknormen erg hoog was. Een aantal weken is er op het lagere uitzetschema doorgegaan. Vanaf half juli zijn er weer hogere aantallen uitgezet, omdat vanaf dat moment de katoenluis enorm snel op kwam zetten. Het effect van de natuurlijke vijanden was echter op katoenluis zo slecht, dat er begin augustus is besloten om chemisch in te grijpen tegen katoenluis. Omdat deze chemische bespuitingen ook effect op boterbloemluis hebben, zijn er vanaf begin augustus niet meer volvelds natuurlijke vijanden tegen boterbloemluis uitgezet. In tabel 8 is de inzet van de biologische bestrijders per week weergegeven.

**Tabel 8: Inzet van biologische bestrijders (stuks/m<sup>2</sup>)**

	<i>Aphidius ervi</i>	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	<i>Aphelinus abdominalis</i>
Datum	aantal/m <sup>2</sup>	aantal/m <sup>2</sup>	aantal/m <sup>2</sup>
29-4-2010	2,4	2,4	
4-5-2010	2,4	2,4	
11-5-2010	1,2	1,2	
25-5-2010	0,6	0,6	0,5
1-6-2010	0,5	0,5	
29-6-2010	0,4	0,4	
6-7-2010	0,4	0,4	
10-7-2010	0,5	0,5	
13-7-2010	0,4	0,4	
20-7-2010	0,8	0,8	
27-7-2010	0,8	0,8	
3-8-2010	0,8	0,8	

Het aantal natuurlijke vijanden dat is uitgezet, is gedaan op basis van de ervaring van de deskundige van DLV Plant. De aantallen die zijn uitgezet zijn hoger dan het aantal dat normaal gesproken in de praktijk in boterbloemluis-gevoelige gewassen als bijvoorbeeld paprika en aubergine worden uitgezet. Er is geen staffel aangehouden dat er bij zoveel aangetaste planten, zoveel natuurlijke vijanden per m<sup>2</sup> worden uitgezet. Geadviseerd is om de bestrijders zo goed mogelijk te verdelen en zo veel mogelijk kleine hoopjes uit te strooien. Minstens in iedere kap zijn meerdere hoopjes materiaal uitgezet.

Ondanks dat er wekelijks natuurlijke vijanden zijn uitgezet, was het effect van de natuurlijke vijanden matig te noemen. Van de sluipwespen werd wel wat parasitering waargenomen, maar dit was ontoereikend voor een goede luisbestrijding. Van de uitgezette *Aphidoletes* was het effect nog minder. Het gevolg was dat er moest worden gecorrigeerd met een gewasbeschermingsmiddel tegen luis. Dit is in eerste instantie gedaan met het biologische middel Botanigard op 17 juni in de dosering van 125ml/100l water welke ook in de effectiviteitproef correctiemiddelen is getoetst. In de eerder uitgevoerde middelenproef gaf dit middel een goed effect. Ook in deze proef was het effect van Botanigard redelijk goed te noemen op boterbloemluis. Na één bespuiting op de jonge planten (week 24) was van de boterbloemluis visueel gezien ongeveer 80% gedood. Echter op het moment van de bespuiting met Botanigard was er ook al wat katoenluis in het gewas aanwezig. Op de katoenluis was de werking van Botanigard nihil. Het gevolg was dat er vanaf week 30 chemisch ingegrepen moest worden tegen katoenluis. De eerste bespuiting is uitgevoerd met Actara en Pirimor in de standaarddoseringen. Na de eerste bespuiting was wel alle boterbloemluis dood, maar nog niet alle katoenluis. De teler heeft er op dat moment (vanaf week 29) voor gekozen om voor een chemische aanpak te kiezen, en besloot bijna wekelijks tegen voornamelijk katoenluis te gaan spuiten met onder andere Admire (week 29, bloeiende planten), Actara (week 29, jonge planten en week 31, alle planten) en daarna wekelijks met diverse middelen op alle stadia van het gewas. Omdat er op dat moment geen boterbloemluis meer op het bedrijf aanwezig was, en de chemische middelen een neveneffect hebben op de natuurlijke vijanden, is er besloten om tijdelijk te stoppen met het uitzetten van natuurlijke vijanden. Er zouden weer natuurlijke vijanden worden uitgezet als er boterbloemluis werd gevonden.

Begin november is er boterbloemluis gevonden in de Poinsettia's die ook op het bedrijf worden geteeld. Door Poinsettia's met boterbloemluis gezamenlijk met enkele begonia's in een gaaskooi te zetten is er getracht om boterbloemluis op Begonia's over te laten gaan. Het idee hierachter was om op deze manier in de kooien het effect van de biologische bestrijders te kunnen toetsen zonder het risico te lopen dat de luizenpopulatie te groot zou worden en weer chemisch gecorrigeerd moest worden. Dit heeft meer dan een maand geduurd alvorens de boterbloemluis over ging van de Poinsettia's naar de Begonia's. Tijdens die maand zijn op 11 november, 19 november, 25 november bladeren met boterbloemluis uit de Poinsettia's gehaald. Deze bladeren zijn in de kooien op de begonia's gelegd. Daarnaast zijn er op 9 december enkele begonia's op het bedrijf gesignaleerd met boterbloemluis. Enkele planten hiervan zijn overgeplaatst naar een kooi. Bij deze planten, en de planten die er al in stonden, zijn toen biologische bestrijders uitgezet om boterbloemluis te bestrijden. Tevens zijn op de plek van de begonia's met boterbloemluis biologische bestrijders uitgezet. Dit was een mix van *Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis* en *Aphidoletes aphidimyza*. Aangezien de periode tot het einde van het project nog zeer kort was, is in de kooien een overkill aan bestrijders ingezet om op korte termijn te kunnen zien of de bestrijders effectief zijn. De overkill bestond uit ongeveer 60 stuks *Aphidius ervi*, ongeveer 250 stuks *Aphidoletes aphidimyza* en ongeveer 60 stuks *Aphelinus abdominalis* in 1 kooi van 60x60x90 cm met daarin 5 begonia's.

Bij de eindbeoordeling, ongeveer 10 dagen na het inzetten van de bestrijders, waren in beide kooien nog enkele levende luizen aanwezig maar beduidend (>80%) minder dan voor het inzetten van de bestrijders.

## **6 Conclusies, aanbevelingen en discussie**

### **6.1 Conclusie correctiemiddelen**

Uit de proef met de correctiemiddelen blijkt duidelijk dat Actara een goede effectiviteit (97,1%, 9 dagen na toepassen) heeft met een snelle aanvangswerking. Ook Botanigard en Middel X laten in het begin van de proefperiode een redelijk effectiviteit zien. Botanigard heeft op 2 dagen na de toepassing een effectiviteit van 25,8% en op 5 dagen na de toepassing 49,6%. Middel X haalt maximaal een effectiviteit van 35,5% op het moment van 5 dagen na de toepassing. Het effect van BioSoap en Inseclear is nihil.

Gezien de redelijke effectiviteit van Botanigard en het feit dat dit een product is van natuurlijke oorsprong dat zeer goed integreerbaar is, kan dit middel een goede keuze zijn als correctiemiddel tegen boterbloemluis in een geïntegreerde teelt van begonia. Ook in de praktijkproef is gebleken dat de effectiviteit van Botanigard op boterbloemluis uitstekend was. Na 1 bespuiting waren ongeveer 80% van de boterbloemuizen gedood. Echter, op katoenluis is de effectiviteit te beperkt.

### **6.2 Conclusie praktijkstrategie scouten**

Tijdens de uitvoering van de praktijkstrategie is gebleken dat zowel op de lokplanten als de signaalplaten het niet mogelijk is om sneller of gemakkelijker boterbloemluis te signaleren. Op de lokplanten was niet meer en ook niet eerder boterbloemluis aanwezig. Op de signaalplaten is een enkele luis gevonden. Maar deze is lastig te determineren doordat de luizen op de signaalplaten vaak niet meer volledig intact waren en vaak ook waren uitgedroogd, was op het oog niet met zekerheid te zeggen om welke luis het ging.

### **6.3 Conclusie praktijkstrategie met biologische bestrijders**

Het is op dit moment met het huidige pakket aan natuurlijke vijanden in combinatie met het huidige pakket aan correctiemiddelen bijzonder moeilijk om boterbloemluis in Begonia geïntegreerd te bestrijden. Hierbij speelt mee dat andere plagen, bijvoorbeeld katoenluis, een andere aanpak vergen dan de boterbloemluis wat de problematiek in de praktijk ingewikkelder maakt.

Dit probleem is niet specifiek voor Begonia. Ook in de teelt van Paprika en dan in het bijzonder de EKO teelt van Paprika is het bijzonder lastig om boterbloemluis biologisch goed te bestrijden.

## 6.4 Discussie

Doordat op het praktijkbedrijf een grote populatie katoenluis aanwezig was, naast de boterbloemluis, is het lastig gebleken om een goede toetsing te doen op de aanpak van de inzet van de biologische bestrijders op specifiek boterbloemluis. Tijdens de proefperiode moest chemisch worden ingegrepen op katoenluis waardoor ook de biologische bestrijders die waren uitgezet ter bestrijding van boterbloemluis zijn gedood.



## Bijlage 1 Bronnen

### Literatuur:

- Beemster, M., *Deskstudie aangaande de problematiek van boterbloemluis, Aulacorthum solani*, in siergewassen. Pilotgewas Begonia., 2005.
- Lukassen, I., Vermeulen, C., Verberkt, H., *Onderzoek naar het gedrag van de boterbloemluis (Aulacorthum solani) in relatie tot schade*, 2006.
- Kerklaan, E., Genuchten, L., Verberkt, H., *Gedrag boterbloemluis in relatie tot natuurlijke vijanden*, 2009.

## Bijlage 2 Ruwe data effectiviteitproef

Alle analysesresultaten zijn statisch geanalyseerd met ARM (Agricultural Research Manager) versie 8.2.0. De data zijn geanalyseerd met een LSD-toets met een betrouwbaarheid van 95%.

In de eerste 5 kolommen staat weergegeven het aantal luizen dat gemiddeld op 1 plant van de 5 planten in een veld is geteld. In de laatste 5 kolommen staat het percentage effectiviteit in het betreffende veld weergegeven, berekend conform de Henderson&Tilton-formulier (zie § 3.2.3)

### Boterbloemluis Begonia Middenproef

Pest Type		I Insect	I Insect	I Insect	I Insect	I Insect	I Insect	I Insect	I Insect	I Insect	
Rating Date		14-4-2010	16-4-2010	19-4-2010	21-4-2010	23-4-2010	16-4-2010	19-4-2010	21-4-2010	23-4-2010	
Rating Type		COUINS	COUINS	COUINS	COUINS	COUINS	CONTRO	CONTRO	CONTRO	CONTRO	
Rating Unit		NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	%UNCK	%UNCK	%UNCK	%UNCK	
Number of Subsamples		5	5	5	5	5	1	1	1	1	
Days After First/Last Applic.		0 0	2 2	5 5	7 7	9 9	2 2	5 5	7 7	9 9	
Trt-Eval Interval		0 DA-A	2 DA-A	5 DA-A	7 DA-A	9 DA-A	2 DA-A	5 DA-A	7 DA-A	9 DA-A	
ARM Action Codes							THT[21,22]	THT[21,23]	THT[21,24]	THT[21,25]	
Trt Treatment	Appl										
No Name	Code	Plot									
1 Controle (water) geïnfecteerd	A	1	20,0	10,8	41,2	52,6	65,4	0,0	0,0	0,0	0,0
		10	27,2	40,8	78,4	100,0	128,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		14	21,0	21,0	37,6	45,6	66,6	0,0	0,0	0,0	0,0
		Mean =	22,7	24,2	52,4	66,1	86,7	0,0	0,0	0,0	0,0
2 Actara 10gr/100l	A	2	14,6	1,8	1,6	0,8	1,6	77,2	94,7	97,9	96,6
		12	10,8	2,4	1,2	1,6	1,0	85,2	96,1	96,0	98,0
		15	27,2	5,0	2,0	4,2	3,0	81,6	95,9	92,9	96,5
		Mean =	17,5	3,1	1,6	2,2	1,9	81,3	95,6	95,6	97,1
3 Botanigard 125ml/100l	A	3	32,6	6,0	5,2	11,0	25,8	65,9	92,3	87,2	75,8
		7	24,2	27,0	32,2	61,2	80,6	25,6	53,8	31,2	29,2
		17	14,0	16,0	24,4	48,8	72,8	-14,3	2,7	-60,5	-64,0
		Mean =	23,6	16,3	20,6	40,3	59,7	25,8	49,6	19,3	13,7
4 Bio Soap 100ml/100l	A	4	30,8	23,6	65,4	62,4	70,2	-41,9	-3,1	23,0	30,3
		11	32,6	14,8	37,0	37,6	56,2	69,7	60,6	68,6	63,4
		13	16,4	25,8	44,2	71,6	94,0	-57,3	-50,5	-101,1	-80,7
		Mean =	26,6	21,4	48,9	57,2	73,5	-9,8	2,3	-3,2	4,3
5 SB-Plant Invigorator 200ml/100l	A	5	37,2	11,2	45,8	57,0	63,4	44,2	40,2	41,7	47,9
		9	13,4	21,4	26,8	68,6	83,4	-6,5	30,6	-39,2	-32,3
		18	22,6	19,2	26,0	49,8	61,8	15,0	35,7	-1,5	13,8
		Mean =	24,4	17,3	32,9	58,5	69,5	17,6	35,5	0,3	9,8
6 InseClear 800ml/100l	A	6	19,4	17,6	41,6	56,4	67,4	-68,0	-4,1	-10,5	-6,2
		8	16,6	19,2	46,0	54,8	81,6	22,9	3,9	10,2	-4,5
		16	18,4	14,4	34,4	43,0	79,0	21,7	-4,4	-7,6	-35,4
		Mean =	18,1	17,1	40,7	51,4	76,0	-7,8	-1,6	-2,7	-15,4

#### Rating Type

COUINS = count - insect

CONTRO = control / burndown or knockdown

#### Rating Unit

NUMBER = number

%UNCK = percent of untreated check

## Bijlage 3 Determinatie rapport PD

Plantenziektenkundige dienst



DLV Plant B.V.  
t.a.v. Leontine van Genuchten  
Agro Business Park 65  
6708 PV WAGENINGEN NL



uw brief van	uw kenmerk (zie tekst)	ons kenmerk 201004688	datum 03-05-2010
onderwerp Uitslagbrief diagnostiek		doorkiesnummer 0317 - 49 68 05	bijlagen -

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de uitslag van het onderzoek dat door de afdeling Diagnostiek van de Plantenziektenkundige Dienst is uitgevoerd aan het door u ingezonden materiaal dat is ontvangen op 29-04-2010.

Gewas: Begonia, PD monsternummer: 3294702  
De uitslag van het onderzoek is positief voor:

*Aulacorthum solani* (Kaltenbach, 1843)

De boterbloemluis *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) (Homoptera: Aphididae).

Voor dit diagnostisch onderzoek wordt u Euro 69,00 in rekening gebracht.  
De rekening wordt u afzonderlijk toegezonden onder vermelding van opdrachtnummer 206556.

Deze opdracht is behandeld door:

P. Chen, Discipline Entomologie  
E-mail: p.chen@minlnv.nl

Ministerie van Landbouw  
Natuur en Voedselkwaliteit  
Plantenziektenkundige  
Dienst  
Nationaal Referentie Laboratorium  
Bezoekadres:  
Geertjesweg 15  
Wageningen  
Postadres:  
Postbus 9102  
6700 HC Wageningen  
Telefoon: 0317 - 49 68 05