

# Bestrijding van *Lyprauta* spp., geïntroduceerde muggensoorten in Nederlandse potorchideeën

Juliette Pijnakker, Pierre Ramakers, Arca Kromwijk, Eric de Groot, Marc van Slooten

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Glastuinbouw  
Juni 2006

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.



Dit onderzoek werd gefinancierd door:  
Productschap Tuinbouw  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer

PT Projectnummer: 12163  
Interne Projectnummer: 4121201300

#### Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw  
Adres : Kruisbroekweg 5, 2671 KT Naaldwijk  
Tel. : 0174 – 63 67 00  
Fax : 0174 – 63 68 35  
E-mail : [infoglastuinbouw.ppo@wur.nl](mailto:infoglastuinbouw.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.glastuinbouw.wur.nl](http://www.glastuinbouw.wur.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting .....	5
1 Inleiding .....	7
2 Inventarisatie “Potworm? in de glastuinbouw” .....	9
2.1 Materiaal en methoden.....	9
2.2 Resultaten van de identificatie.....	10
2.2.1 Limoniidae (stelmmuggen).....	10
2.2.2 Mycetophilidae (paddestoelmuggen).....	10
2.2.3 Keroplatidae (langhoornmuggen).....	11
3 Biologie van <i>Lyprauta</i> sp. ....	13
3.1 Inleiding .....	13
3.2 Levenscyclus .....	13
3.3 Levensduur .....	13
4 <i>Lyprauta</i> sp.: een schadelijke muggenlarve?.....	15
4.1 Inleiding .....	15
4.2 Materiaal en methoden.....	15
4.3 Resultaten.....	15
4.4 Conclusie.....	16
5 Bestrijding van <i>Lyprauta</i> sp. ....	17
5.1 Labscreening met natuurlijke vijanden .....	17
5.1.1 Inleiding .....	17
5.1.2 Test van roofmijten .....	17
5.1.3 Test van de roofkever <i>Atheta coriaria</i> .....	18
5.1.4 Test van nematoden.....	18
5.1.5 Conclusie .....	19
5.2 Labscreening met chemische en biologische middelen .....	20
5.2.1 Inleiding .....	20
5.2.2 Materiaal en methoden.....	20
5.2.3 Resultaten.....	22
5.2.4 Conclusies .....	23
5.3 Kasproef.....	24
5.3.1 Inleiding .....	24
5.3.2 Materiaal en methoden.....	24
5.3.3 Resultaten en Conclusies.....	26
6 Discussie en conclusie.....	27
Dankzegging .....	29



## Samenvatting

De laatste jaren treden in de sierteelt nieuwe problemen op met muggenlarven. Het gaat om nogal langgerekte muggenlarven, die transparant/wit zijn van kleur. Ze zijn langer en dunner dan de beter bekende larven van de varenrouwmug (*Sciara*). De aanwezigheid van deze geïntroduceerde muggenlarven blijft vaak onopgemerkt, terwijl er ook wetenschappelijk weinig bekend is over deze muggengroep. De ervaring van telers is dat deze nieuwe muggenlarven veel moeilijker te bestrijden zijn dan *sciara*'s. Op verzoek van de landelijke commissie potorchidee van LTO Groeiservice en met financiering van het Productschap Tuinbouw is PPO Glastuinbouw in maart 2005 begonnen met een onderzoeksproject om duidelijkheid te scheppen over de zogenaamde "potwormen".

In dit onderzoek zijn vijf soorten muggen uit drie families geïdentificeerd.

- In potorchideeën zijn verschillende muggesoorten van het geslacht *Lyprauta* (Fam: Keroplatidae of langhoornmuggen) en *Achyrolimonia neonebulosa* (Fam: Limonidae of steltmuggen) gevonden.
- In *Anthurium* zijn *Proceroplatus trinidadensis* (Fam: Keroplatidae) en *Atypophthalmus umbratus* (Fam: Limonidae) geïdentificeerd.
- In *Peperomia* is *Leia arsona* (Fam: Mycetophilidae of paddestoelmuggen) gevonden.
- In diverse groene potplanten (*Alocasia*) is *Proceroplatus trinidadensis* (Fam: Keroplatidae) gevonden.
- In *Gerbera* zijn *Lyprauta* sp. (Fam: Keroplatidae), *Leia arsona* (Fam: Mycetophilidae) en *Atypophthalmus umbratus* (Fam: Limonidae) verzameld.

*Atypophthalmus umbratus*, *Achyrolimonia neonebulosa* en de twee nieuwe *Lyprauta*-soorten werden in Nederland voor het eerst gemeld.

Een eerste aanzet is gedaan om te komen tot bestrijding van *Lyprauta* spp. met behulp van zowel natuurlijke vijanden als chemische middelen. Van alle in dit onderzoek geteste natuurlijke vijanden lijken de parasitaire aaltjes het meest perspectief te bieden. Op laboratoriumschaal is vastgesteld dat de aaltjes *Steinernema feltiae* en *Heterorhabditis bacteriophora* in staat zijn de larven van *Lyprauta* sp. binnen te dringen en te doden. In een kasproef viel hun werking tegen. De toediening van aaltjes in het veld moet dus geoptimaliseerd worden. In het laboratorium werden de muggelarven genegeerd zowel door bodemroofmijten (*Hypoaspis miles*, *Macrochelus robustulus* en *Hypoaspis aculeifer*) als door de roofkever *Atheta coriara*. Breedwerkende middelen zoals Malathion (malathion), Actellic (pirimifos-methyl), Middel C, Dimethoat (dimethoat), Mesurol (methiocarb), Curater (carbofuran), Methomex (methomyl) en Splendid (deltamethrin) bleken effectief te zijn tegen de muggenlarve. De werking van integreerbare middelen zoals Nomolt (teflubenzuron), Turex (*Bacillus thuringiensis*) en Xentari (*Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*) viel tegen. Op basis van dit onderzoek kunnen ruimtebehandelingen met Splendid of Methomex tegen de muggen en het aangieten van Curater tegen hun larven geadviseerd worden. De andere genoemde middelen hebben geen toelating voor grondbehandeling of ruimtebehandeling.

Problemen met *Lyprauta* spp. kunnen verminderd worden door droog te telen, maar dit gaat ten koste van de teeltsnelheid. Daarbij kan droog telen leiden tot ongelijkheid in vochtigheid van de potkluit waardoor de EC plaatselijk te hoog kan oplopen.



# 1 Inleiding

Verskillende soorten muggenlarve kunnen een plaag vormen in de sierteelt. Ze leven op of in de bodem in rottend plantmateriaal. Daar voeden ze zich voornamelijk met dood organisch materiaal en de schimmels die daarop groeien. Sommige soorten veroorzaken schade door aan jonge wortels en zacht plantmateriaal te eten.

Bij potorchideeën treden de laatste jaren problemen op met muggenlarven, die men, hoewel het geen wormen zijn, in de wandelgangen “potwormen” heeft gedoopt. Dit is een nogal ongelukkige naam omdat zowel “potworm” als “podworm” al gebruikt worden voor totaal andere organismen. De potworm is officieel de kleine witte aardworm of witte worm *Encytraeus albidus* (Fam: Enchytraeidae). In het Engelse bestaat ook de naam “podworm” dat voor de rups van de nachtvlinder *Helicoverpa zea* (Fam: Noctuidae) staat.

Het doel van dit onderzoek was:

- Inventarisatie van muggen en muggenlarve in potplanten
- Reproduceren van de schadebeelden
- Duidelijkheid scheppen over de taxonomie, oorsprong en biologie van de zogenaamde “potwormen”
- Testen van mogelijke bestrijdingsmethoden met natuurlijke vijanden en chemische middelen





## 2 Inventarisatie “Potworm? in de glastuinbouw”

Tot vijf jaar geleden werd de aanwezigheid van muggenlarven, die onder de verzamelnaam “potworm” worden aangeduid, niet ervaren als een plaag. Daarna werden steeds vaker klachten gehoord. Er was geen goed overzicht van de gewassen waarin dit speelde, en de relatie met de waargenomen schadebeelden was niet altijd evident. Daarom werd een begin gemaakt met de inventarisatie van de in de glastuinbouw voorkomende muggesoorten .

### 2.1 Materiaal en methoden

Er werd contact gezocht met telers, gewasbeschermings-, teelt- en substratenadviseurs. Aan hen is de vraag gesteld met welke middelen muggenlarve bestreden werden en of deze bestrijding voldeed. Na publicatie van een artikel in het Vakblad voor de Bloemisterij en een oproep in de gewasnieuwsbrief van LTO Groeiservice reageerden telers massaal. Muggen werden gemeld in o.a. Gerbera, Campanula, Peperomia, potanthurium, Alocasia, potorchideeën (o.a. Phalaenopsis, Cambria, Miltonia, Oncidium, Dendrobium) en stekken van Asclepia, Oleander, Poinsettia en zaaibegonia.

Twintig telers zijn bezocht (tabel 1). Op deze bedrijven zijn muggenlarve van wat telers “potworm” noemen opgespoord en zijn dode muggen uit vanglampen verzameld en gedetermineerd. Planten waar muggenlarven op zaten zijn meegenomen naar PPO en in een kooi uitgekweekt. Verse en/of dode muggen zijn geïdentificeerd door Europese muggenspecialisten.

De verzamelde muggenlarven (figuur 1) waren transparant/wit van kleur en langgerekt. Ze waren langer en dunner dan de beter bekende larven van de varenrouwmug (*Sciara*). De larven werden niet alleen gevonden in organische teeltsubstraten (schors, sphagnum, kokos) maar ook in steenwol.



Figuur 1: Langgerekte, transparante/ witte muggenlarve in peperomia (*Leia arsona*).

## 2.2 Resultaten van de identificatie

In dit onderzoek zijn bij telers larven van een vijftal soorten muggen geïdentificeerd, waarvan enkele voor het eerst in Nederland. Het was een zeer heterogeen gezelschap, met vertegenwoordigers uit vooral drie families: Limoniidae (stelmmuggen), Mycetophilidae (zwammuggen of paddestoelmuggen; nauw verwant aan Sciaridae of rouwmuggen) en Keroplatidae (langhoornmuggen, waaronder *Lyprauta* en *Proceroplatus*).

### 2.2.1 Limoniidae (stelmmuggen)

Van de familie **Limoniidae** (stelmmuggen) werd in Gerbera en in Anthurium de soort *Atypophthalmus umbratus* Meijere, 1911) geïdentificeerd. Deze soort was nieuw voor Europa. Verspreiding: Israël, Brazilië, Cuba, Mexico, Peru, Kenya, Madagascar, Mauritius, Zuid Afrika, India (W Bengalen), Indonesië (Sumatra, Java), Maleisië, Taiwan, Thailand en Hawaï.

In Cambria's werd de soort *Achyrolimonia neonebulosa* gevonden. Deze soort was nieuw voor Nederland. Verspreiding: USA (Mass), Oostenrijk, Bulgarije, Kroatië, Tsjechië, Duitsland, Italië, Roemenië, Servië, Slowakije, Zwitserland, Lithouwen, Oekraïne, Rusland, het noorden van de Kaukasus, Iran: WS (Altay), FE (Primorskiy kray, Sakhalin), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku), China (tot Zhejiang en Sichuan).

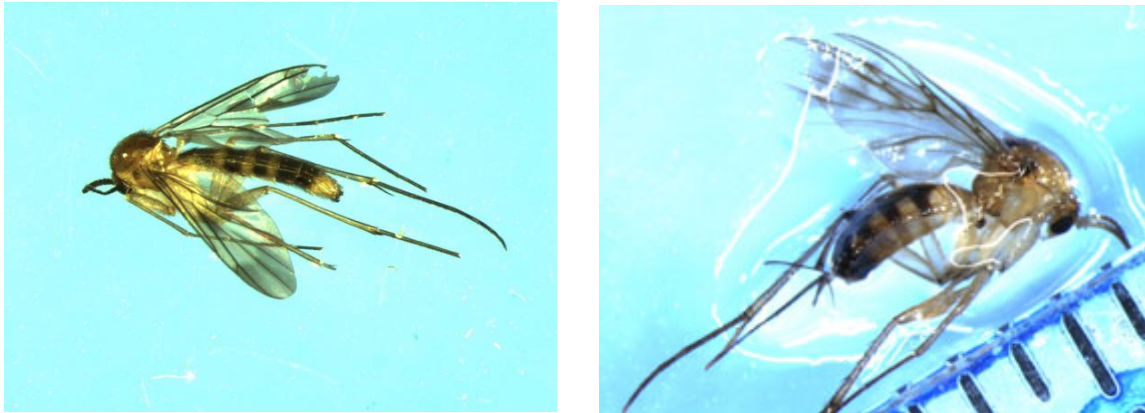
Stelmmuggen (figuren 2 en 3) zijn veel groter dan langhoornmuggen (b.v. *Lyprauta*). Bij orchideeëntelers kwamen ze veel minder voor dan *Lyprauta* spp.



Figuren 2 en 3. Een stelmmug (Limoniidae) en haar larve.

### 2.2.2 Mycetophilidae (paddestoelmuggen)

Van de familie **Mycetophilidae** (paddestoelmuggen) zijn in gerbera veel exemplaren van *Leia arsona* (figuur 5) verzameld. Deze soort heeft net als *Lyprauta* een geel achterlijf met zwarte tekening, maar de nervatuur van de vleugels is anders. Gerberatelers tolereren de muggen zolang ze geen schade veroorzaken. Opvallende groeiremming wordt niet altijd vastgesteld. Gerberaplanten maken veel meer wortels dan orchideeën en kunnen er blijkbaar wel een paar missen. De laatste jaren maakten de gerberatelers zich echter toch zorgen over de aanwezigheid van grote aantallen larven tussen de wortels. Bij de orchideeëntelers werden ze niet aangetroffen.



Figuren 4 en 5. Links: *Lyprauta* sp. (Keroplastidae) ; rechts: *Leia arsona* (Mycetophilidae); Beide muggen hebben een geel achterlijf met zwarte tekening en zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden.

### 2.2.3 Keroplastidae (langhoornmuggen)

Van de familie **Keroplastidae** (langhoornmuggen) zijn twee *Lyprauta*-soorten (figuur 4) aangetroffen in potorchideeën en enkele exemplaren in gerbera. Ze vertonen gelijkenissen met soorten uit Zuid- en Centraal Amerika, maar er zijn voldoende verschillen aangetroffen om ze als nieuw voor de wetenschap te beschouwen. Het is dus moeilijk om hun herkomst te achterhalen. Mogelijk zijn ze uit Zuid-Amerika via plantmateriaal of substraat Nederland binnengekomen.

In Europa is de langhoornmug *Platyura oberthuri*, afkomstig uit Zuid-Frankrijk, beschreven door Loïc Matile in 1967. Over deze soort is sindsdien nooit meer gerapporteerd. Momenteel worden onze muggen vergeleken met materiaal van de natuurhistorische musea van Londen en Parijs.

Tot deze familie behoort ook het geslacht *Orfelia*, waarvan de naam eerder aan het verschijnsel “potworm” werd gekoppeld, maar die in dit onderzoek niet werd aangetroffen. Van dezelfde familie werd wel *Proceroplatus trinidadensis* (Lane, 1960) gevonden in Anthurium (figuur 6). Muggen van het geslacht *Proceroplatus* werden ook in *Alocasia*, *Peperomia* en *Beaucarnea* geïdentificeerd. *Proceroplatus trinidadensis* was goed bekend en wijd verspreid in Zuid Amerika (vermeld in Panama en Ecuador). *Proceroplatus* was tot nu toe nog nooit gemeld in Europa.



Figuur 6. *Proceroplatus trinidadensis* (Keroplastidae) gevonden in Anthurium.

Omdat in potorchideeën *Lyprauta* spp. het meest voorkwamen, heeft het onderzoek zich op dit geslacht geconcentreerd. Een overzicht van de verzamelde muggen staat in tabel 1.

Tabel 1: Determinatie van de bij telers verzamelde muggen

Nr teler	Jaar	Weeknr.	Gewas	Plaats	Familie	Geslacht en Soort	Opmerkingen
1	2004	Week 51	Gerbera	Nootdorp	Mycetophilidae Psychodidae  Sciaridae	<i>Leia arsona</i> <i>Psychoda</i> sp. (Psychodidae)  <i>Bradysia</i> sp. (Sciaridae)	
2	2004	Week 51	Gerbera	De Lier	Mycetophilidae	<i>Leia arsona</i>	1 ♀
3	2004	Week 51	Cambria	Wateringen	Keroplastidae	<i>Lyprauta</i> sp.	1 ♂
3	2005	Week 15	Phalaenopsis	Wateringen	Keroplastidae	<i>Lyprauta</i> sp.	♂ + ♀ (gemarkeerde vleugels)
4	2005	Week 1	Gerbera	Pijnacker	Mycetophilidae	1 <i>Leia arsona</i>	
4	2005	Week 2	Gerbera	Pijnacker	Mycetophilidae	3 <i>Leia arsona</i>	
5	2005	Week 2	Cambria	Wateringen	Limonidae	<i>Achyrolimonia neonebulosa</i>	4 ♂
5	2005	Week 2	Gerbera	Pijnacker	Limonidae	<i>Atypophthalmus umbratus</i>	1 ♂
6	2005	Week 11	anthurium	Westland	Keroplastidae	2 <i>Proceroplatus trinidadensis</i>	1 ♀ + 1 ♂
6	2005	Week 15	anthurium	Westland	Keroplastidae	<i>Proceroplatus trinidadensis</i>	3 ♂ + 1 ♀
6	2005	Week 13	Anthurium	Westland	Limonidae	<i>Atypophthalmus umbratus</i>	3 ♂ + 1 ♀
7	2005	Week 18	Phalaenopsis	?	Keroplastidae	<i>Lyprauta</i> sp.	
8	2005	Week 19	Cambria	De Kwakel	Keroplastidae	<i>Lyprauta</i> sp. (gemarkeerde vleugels)	
9	2005	Week 33	Phalaenopsis	De kwakel	Keroplastidae	<i>Lyprauta</i> sp. (gemarkeerde vleugels)	
10	2005	Week 46	Beaucarnea	De Lier	Keroplastidae Sciaridae Drosophilidae Ephydriidae	<i>Proceroplatus</i> sp. <i>Sciophila</i> sp. 1 male <i>Drosophila</i> sp. <i>Scatella</i> sp.	2 ♂ + 4 ♀
11	2005	Week 49	Phalaenopsis	De Hoek	Keroplastidae	<i>Lyprauta</i> sp. (gemarkeerde vleugels)	2 ♂ + 3 ♀
12	2005	Week 47	Phalaenopsis	Maasland Westland	Keroplastidae	<i>Lyprauta</i> sp. (vleugels niet gemarkeerd)	♂
13	2005	Week 48	Peperomia	Wateringen	Mycetophilidae Keroplastidae  Keroplastidae	23 <i>Leia arsona</i> 1 <i>Lyprauta</i> sp. (gemarkeerde vleugels) 1 <i>Proceroplatus</i>	
14	2005	Week 50	Gerbera	Honselersdijk	Mycetophilidae Keroplastidae Muscidae Sciaridae  Phoridae	111 <i>Leia arsona</i> 12 <i>Lyprauta</i> sp. 4 <i>Coenosia</i> sp. 4 <i>Bradysia</i> spp. waarvan <i>B. difformis</i> veel <i>Psychoda</i> sp. 1 <i>Megaselia</i> sp. 1 <i>Scatopsid</i> sp. Veel chironomid sp.	(9 ♂ + 3 ♀) (2 ♂, 2 ♀)
15	2005	Week 52	Anthurium	Bleiswijk	Keroplastidae	<i>Proceroplatus</i> sp.	
15	2005	Week 52	Alocasia	Bleiswijk	Keroplastidae	<i>Proceroplatus</i> sp.	1 ♂ + 1 ♀
15	2006	Week 1	Diverse groene potplanten	Bleiswijk	Keroplastidae	2 <i>Proceroplatus</i> sp.	2 ♂
16	2006	Week 5	Phalaenopsis	Berkel en Rodenrijs	Keroplastidae	11 <i>Lyprauta</i> sp.	6 ♂ + 4 ♀ (gemarkeerde vleugels) 1 ♂ (vleugels niet gemarkeerd)
17	2006	Week 2	Gerbera	Zevenhuizen	Mycetophilidae	7 <i>Leia arsona</i>	

## 3 Biologie van *Lyprauta* sp.

### 3.1 Inleiding

Over de biologie van het geslacht *Lyprauta* was tot dusver weinig bekend, laat staan over de specifieke eigenschappen van de nieuw gevonden soorten.

### 3.2 Levenscyclus

Eieren van *Lyprauta* sp. (figuur 7) worden in het teelsubstraat afgezet. De larven (figuur 8) bevinden zich tussen de wortels in webben die ze spinnen om levende prooien of schimmelsporen te vangen of zich er langs te verplaatsen. Ze worden vaak aan de buitenkant van de potkluit gezien. De poppen (figuren 9 en 10) zijn vaak te vinden in draden bedekt met druppels. De mug is te herkennen aan haar gele achterlijf met zwarte tekeningen, en aan kleine vlekken op het midden van de vleugel. Paring vindt plaats op de grond (c.q. op het teelsubstraat.)

### 3.3 Levensduur

Larven van *Lyprauta* sp. werden op praktijkbedrijven verzameld om hun ontwikkelingsduur te bepalen. Ze werden in petrischalen geplaatst in enkele centimeters substraat in klimaatkasten geïncubeerd. In overleg met de BCO werden de temperaturen 20°C en 28°C ingesteld, bij 70 % luchtvochtigheid.

Het larvenstadium duurde ruim 4 weken, het popstadium 6-7 dagen bij 20°C en 4-5 dagen bij 28°C.

Adulten leefden onder deze omstandigheden slechts enkele (4-6) dagen. Er werden wel eieren afgezet, maar deze kwamen niet uit.



Figuren 7 en 8. Eieren en larve van *Lyprauta* sp.



Figuren 9 en 10. Poppen van *Lyprauta* sp.



## 4 *Lyprauta* sp.: een schadelijke muggenlarve?

### 4.1 Inleiding

Over *Lyprauta* sp. was in de literatuur weinig bekend, en schade werd zelden gemeld. Men neemt aan dat ze leven van rottend plantmateriaal, schimmelmycelium en -sporen, algen en organisch afval. Veel soorten worden zelfs als predatoren van andere insectenlarven beschouwd. Ze vormen slijmachtige webben om prooien of sporen te vangen. Tussen de draden van het web zijn er bij sommige soorten Keroplatidae vaak druppels van een vloeistof te zien dat oxaalzuur bevat. Gezien de grote aantallen van *Leia arsona* in de gerberateelt, is het mogelijk dat *Lyprauta* een predator van deze optreedt.

Volgens telers veroorzaken larven van *Lyprauta* uitgeholde wortelpunten (figuren 11, 12 en 13), die zwart worden en weggroten. De wortels gaan zich vervolgens vlak boven het aangetaste punt sterk vertakken of stoppen met groeien. De vraag was of de gesignaleerde schade niet (mede) door andere organismen werd veroorzaakt. Er werd daarom getracht met de verzamelde larven het gesignaleerde schadebeeld op te wekken.

### 4.2 Materiaal en methoden

- Op plantniveau

In september 2005 werden vijftien door *Lyprauta* sp. besmette potorchideeën (*Phalaenopsis*) in een kas geplaatst bij 80 % RV en een temperatuur van 25 °C. Vijf en tien weken later werden de wortels gecontroleerd op schade.

- Op labniveau

In november 2005 werden muggenlarven in contact gebracht met gezonde wortels van *Phalaenopsis* zonder substraat. De larven werden in het laboratorium onder een binoculair dertig minuten geobserveerd. Ze werden in een klimaatkast geïncubeerd bij 25 °C en 80 % RV. De wortels werden na drie en zeven dagen beoordeeld. Deze observatie werd drie keer herhaald.

### 4.3 Resultaten

- Resultaten op plantniveau

De wortels van de vijftien besmette planten vertoonden na vijf weken geen evidente schade. Na 10 weken vertoonden 20 % van de wortels een lichte verbruining. Het was echter niet duidelijk of de *Lyprauta*-larven daarbij betrokken waren.

- Resultaten op labniveau

Waargenomen werd dat *Lyprauta*-larven bleken het oppervlak van de wortels via een raspende beweging te beschadigen. Na vijf dagen werden uitgeholde wortelpunten aangetroffen.



Figuren 11, 12 en 13:

Larve van *Lyprauta* sp. terwijl ze aan de wortels zit (fig. 11) en uitgeholde wortelpunten van *Phalaenopsis* (fig. 12 en 13).

## 4.4 Conclusie

Larven van *Lyprauta* sp. veroorzaken oppervlakkige beschadigingen van plantenwortels. Het is aannemelijk dat dit invalspoorten vormen voor plantpathogene schimmels. Dit zou vervolgens kunnen leiden tot de verdere aantasting (uitholling) van de wortelpunten.



## 5 Bestrijding van *Lyprauta* sp.

### 5.1 Labscreening met natuurlijke vijanden

#### 5.1.1 Inleiding

Bij aanvang van het project gebruikten enkele telers biologische bestrijders. In potorchideeën worden al de bodemroofmijten *Hypoaspis miles* en *Hypoaspis aculeifer* tegen de larven van varenrouwmuggen geïntroduceerd. De telers beschouwen deze predatoren als niet effectief tegen de larven van *Lyprauta* sp. De insectparasitaire aaltjes *Steinernema feltiae* en *Heterorhabditis bacteriophora* en de roofkever *Atheta coriaria* worden wel eens met meer overtuiging toegepast.

In dit project werd een oriënterend onderzoek gedaan met zes natuurlijke vijanden (tabel 2). De benodigde muggenlarven werden verzameld bij steeds hetzelfde Westlandse orchideeënbedrijf, waar alleen *Lyprauta* sp. was aangetroffen.

Tabel 2: Predatoren die zijn getest tegen *Lyprauta* sp.

Naam	Familie	Afkomst
<i>Hypoaspis miles</i> (Berlese)	Laelapidae	Biobest
<i>Hypoaspis aculeifer</i> (Canestrini)	Laelapidae	Koppert
<i>Macrocheles robustulus</i>	Macrochelidae	Kweek PPO Glastuinbouw
<i>Atheta coriaria</i> (Kraatz)	Staphilinidae	Biobest
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (Poinar)	Heterorhabditidae	Koppert
<i>Steinernema feltiae</i> (Filipjev)	Steinernematidae	Koppert

#### 5.1.2 Test van roofmijten

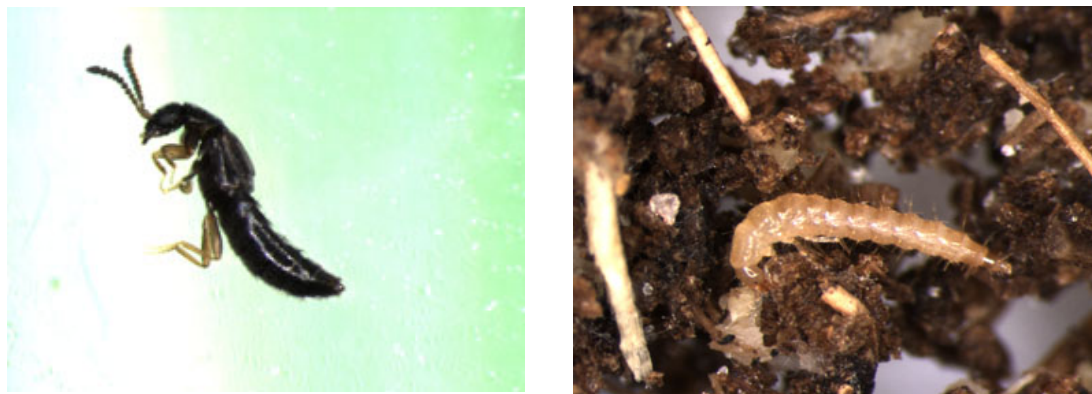
Op het laboratorium werden 3 roofmijtsoorten tegen de larven van *Lyprauta* sp. getest: de twee bekende bodemroofmijten *Hypoaspis miles*, *Hypoaspis aculeifer*, afkomstig van producenten van natuurlijke vijanden Biobest en Koppert, en een soort die nog in onderzoek is, *Macrocheles robustulus*. Deze laatste werd gekweekt door PPO Glastuinbouw.

Uit paprikabladeren werden drie ponsjes van twee centimeter diameter gesneden en geplaatst in petrischalen op vochtige watten. Op elke bladponsje werden 30 vrouwtjes van één roofmijtsoort geplaatst. Op iedere bladponsje werd 1 larve van *Lyprauta* sp. aan de predatoren aangeboden. De ponsjes werden vier dagen lang 10 minuten geobserveerd onder een binoculair bij 40x vergroting. De test werd drie keer herhaald.

De bodemroofmijten *Hypoaspis miles*, *Macrocheles robustulus* en *Hypoaspis aculeifer* bleken deze prooi te negeren. Wat *Hypoaspis* betreft is dat dus in overeenstemming met de ervaring van de telers.

### 5.1.3 Test van de roofkever *Atheta coriaria*

In de praktijk wordt wel eens *Atheta coriaria* (figuur 14 en 15) tegen sciara's toegepast. *Atheta* is een roofkever van 3 tot 4 mm. De larven zijn crème van kleur. Alle stadia zijn zeer mobiel. *Atheta* brengt de grootste tijd van zijn leven in de grond door. Hij voedt zich met onder meer eieren en larven van sciara's en poppen van trips. De adulten kunnen vliegen en verspreiden zich snel door de kas.



Figuren 14 en 15. Adult en larve van *Atheta coriaria*.

In petrischalen met 2 gram vochtig substraat werd telkens 1 larve van *Lyprauta* sp. in contact gebracht met respectievelijk 6, 12 en 24 volwassen roofkevers. Elke dag werden de petrischalen gecontroleerd gedurende 10 minuten geobserveerd. Deze test werd twee keer herhaald.

Na 7 dagen leefden de roofkevers nog steeds evenals de muggenlarven. Er werd geen predatie geobserveerd.

### 5.1.4 Test van nematoden

*Steinernema feltiae* en *Heterorhabditis bacteriophora* worden in het algemeen verkocht ter bestrijding van sciara-larven, tripspoppen en larven van taxuskever. Deze insectparasitaire aaltjes zijn in staat over een beperkte afstand een prooi actief te zoeken. Ze dringen hun gastheer via één van de lichaamsopeningen binnen (figuur 16). In de darm van de aaltjes bevinden zich bacteriën die in de gastheer vrijkomen. Deze bacteriën zetten gastheerweefsel om in producten die makkelijk zijn op te nemen door de aaltjes. Het insect sterft uiteindelijk aan bloedvergiftiging. Door aaltjes geïnfecteerde muggenlarven worden wit-geel of bruin van kleur en sterven binnen enkele dagen.

Het effect van de twee nematodensoorten op *Lyprauta* sp. werd in november 2005 op het laboratorium geëvalueerd. Er werd gebruik gemaakt van 6-well multiwellplaten met per cupje een volume van 16 ml (diameter van 3,2 cm bij 2 cm diep). Aan ieder cupje bevond zich 1 larve van *Lyprauta* sp. in 2 gram vochtige teeltsubstraat. Aaltjes werden toegediend in een dosering van 500 000/m<sup>2</sup>. 1,5 ml vloeistof van elk product werd over de muggenlarve gepipetteerd. De controlebehandeling werd met water uitgevoerd.

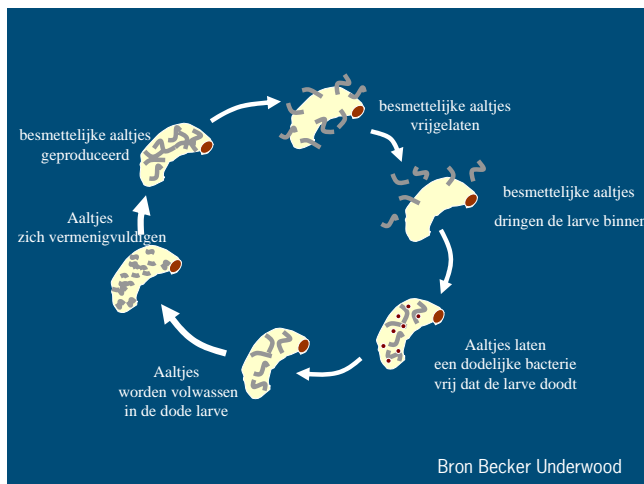
Het proefobject was 1 multiwellplaat met 6 geïsoleerde larven. Het experiment werd uitgevoerd in twee herhalingen. Bij de toediening werd de penetratie van de aaltjes in de muggenlarven onder een binoculair bij 40x vergroting geobserveerd. Na behandelingen werden de larven geïncubeerd in een klimaatcel met een licht-donkerperiode van 16-8 uur, een temperatuur van 28°C en een luchtvochtigheid van 70 %. Na 2 en 4 dagen incubatie werd het aantal levende en dode (figuur 17) muggenlarven gescoord.

Geparasiteerde muggenlarven verslijmde en waren soms moeilijk terug te vinden. Beide soorten nematoden doodden de muggenlarven (tabel 3). Na 4 dagen was driekwart van de blootgestelde larven dood.

Tabel 3: Effectiviteit van aaltjes tegen larven van *Lyprauta* sp.

Weeknr.	Werkzame stof	% Overleving Lyprauta 2 dagen na behandeling	Stat.	% Overleving Lyprauta 4 dagen na behandeling	Stat.
47	Controle (water)	92 %	a	92 %	a
	<i>Steinernema feltiae</i>	33 %	b	25 %	b
	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	50 %	b	25 %	b

Gemiddelden, gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij  $P=0,05$



Figuur 16. Werking van insectparasitaire aaltjes.



Figuur 17. Dode muggenlarve 4 dagen na de behandeling met aaltjes.

### 5.1.5 Conclusie

- De kortschildkever *Atheta coriaria* en de bodemroofmijten *Hypoaspis miles*, *Macrochelus robustulus* en *Hypoaspis aculeifer* toonden geen interesse in larven van *Lyprauta* sp.
- *Steinernema feltiae* en *Heterorhabditis bacteriophora* kunnen de larven van *Lyprauta* sp. binnendringen en doden.

## 5.2 Labscreening met chemische en biologische middelen

### 5.2.1 Inleiding

Over het algemeen worden de muggen van *Lyprauta* sp. bestreden door ruimtebehandelingen met Splendid (deltamethrin). Tegen de larven worden twee bacteriepreparaten Turex en Xen Tari (*Bacillus thuringiensis* subspecies *aizawai*) gespoten. Op zoek naar beter integreerbare middelen dan Splendid werden een aantal insecticiden getest op hun werking tegen de muggenlarven. Een aantal bekende en nieuwe middelen werd geselecteerd in overleg met de begeleidingscommissie. Er werd een aantal laboratoriumproeven uitgevoerd. Een beperkt aantal middelen werd geselecteerd voor een kasproef.

### 5.2.2 Materiaal en methoden

De screening van middelen tegen *Lyprauta* sp. heeft plaats gevonden op het laboratorium (tabel 4). 23 middelen in groepen van drie of vier zijn in het lopen van 2005 getest. Er werd gebruik gemaakt van 6-well multiwellplaten (figuur 18) met per cupje een volume van 16 ml (diameter van 3,2 cm bij 2 cm diep). Aan ieder cupje bevond 1 larve van *Lyprauta* sp. in 2 gram vochtige teeltsubstraat. 1,5 ml vloeistof van elk middel werd over de larve gepipetteerd. De controlebehandeling werd met water uitgevoerd.

Het proefobject was 1 multiwellplaat met 6 geïsoleerde larven. Het experiment werd uitgevoerd in drie herhalingen. Na behandelingen werden de larven geïncubeerd in een klimaatcel met een licht-donkerperiode van 16-8 uur, een temperatuur van 28°C en een luchtvochtigheid van 70 %. Na 7 dagen incubatie werd het aantal levende muggenlarven gescoord.

Een labproef werd in 2006 uitgevoerd om het effect van 4 reeds geteste middelen te controleren 1 en 2 weken na de behandelingen om een mogelijk vertraagd effect te testen (tabel 4 proef nr. 8).



Figuur 18: Een proefobject = 1 multiwellplaat met 6 geïsoleerde larven.

Tabel 4: Chronologisch overzicht van de uitgevoerde labproeven in 2005 en 2006

Jaar	Proef nr.	Weeknummer	Werkzame stof	Productnaam	Aanbevolen dosering
2005	1	Week 19-20	A- controle	water	-
			B- cyromazin	Trigard	0,1 %
			C- teflubenzuron	Nomolt	0,1 %
			D- thiacloprid	Calypso	0,025 %
			E- azadirachtin	Neemazal	0,25 %
	2	Week 21-22	A- controle	Water	-
			B- spinosad	Conserve	0,075 %
			C- carbofuran	Curater	0,15 %
			D- methiocarb	Mesurool	0,1 %
			E- <i>Bacillus thuringiensis</i>	Turex 50 WP	0,05 %
	3	Week 23-24	A- controle	water	-
			B- <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. aizawai	Xen Tari	0,1 %
			C- -	Middel A	0,5 %
			D- <i>Verticillium lecanii</i>	Mycotal	0,1 %
			E- methomyl	Methomex	0,125 %
	4	Week 30-31	A- controle	water	-
			B- <i>Beauveria bassiana</i>	Botanigard vlb	0,125 %
			C- <i>Paecilomyces fumosorosens</i>	Preferal	0,1 %
			D- fipronil	Violin	0,003 %
	5	Week 31-32	A- controle	water	-
			B- opgelost in water	Middel B	0,33 %
			C- granulaat	Middel B	0,33 %
			D- abamectine	Vertimec	0,05 %
	6	Week 32-33	A- controle	water	-
			B- <i>Beauveria bassiana</i>	Botanigard WP	0,0625%
			C- dimethoaat	Dimethoaat	0,05 %
			D- -	Middel C	0,25 %
	7	Week 44-45	A- controle	water	-
B- <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. aizawai + <i>Bacillus thuringiensis</i>			Xen Tari + Turex 50 WP	0,1 % + 0,05 %	
C- deltamethrin			Splendid	0,05 %	
D- pirimifos-methyl			Actellic	0,2 %	
E- malathion			Malathion	0,075 %	
2006	8	Week 3-5	A- controle	Water	-
			B- <i>Bacillus thuringiensis</i>	Turex	0,05 %
			C- <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. aizawai	Xen Tari	0,1 %
			C- teflubenzuron	Nomolt	0,1 %
			D- -	Middel A	0,5 %

### 5.2.3 Resultaten

In tabellen 5 en 6 staan de resultaten van de screening van de chemische en biologische middelen.

- Met de breedwerkende middelen Malathion (malathion), Actellic (pirimifos-methyl), Middel C, Dimethoaat (dimethoaat), Mesurol (methiocarb), Curater (carbofuran), Methomex (methomyl) en Splendid (deltamethrin) werden de hoogste dodingspercentages bereikt.
- De *Bacillus thuringiensis* preparaten (Turex, Middel A en Xen Tari) hadden geen effect, zelfs niet na 14 dagen.
- De entomopathogene schimmels (Mycotal, Preferal en Botanigard) hadden na 1 week geen effect. Bestrijding met de integreerbare middelen zoals Nomolt, Trigard, Conserve en Vertimec was evenmin effectief.

Tabel 5: Overleving van Lyprauta-larven één week na toediening van de middelen

Proefnr.	Werkzame stof	Product	Overleving Lyprauta %	Stat.
Proef 1	Controle	water	78	a
	cyromazin	Trigard	72	a
	teflubenzuron	Nomolt	89	a
	thiacloprid	Calypso	67	a
	azadirachtin	Neem Azal	67	a
Proef 2	Controle	water	50	a
	spinosad	Conserve	50	a
	carbofuran	Curater	11	ab
	methiocarb	Mesurol	6	b
	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Turex	50	a
Proef 3	Controle	water	44	a
	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. aizawai	Xen Tari	61	a
	-	Middel A	78	a
	<i>Verticillium lecanii</i>	Mycotal	89	a
	methomyl	Methomex	28	b
Proef 4	Controle	water	50	a
	<i>Beauveria bassiana</i>	Botanigard vlb	67	a
	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	Preferal	50	a
	fipronil	Violin	50	a
Proef 5	Controle	water	78	a
	-	Middel B granulaat	50	a
	-	Middel B opgelost	56	a
	abamectine	Vertimec	67	a
Proef 6	Controle	water	61	a
	<i>Beauveria bassiana</i>	Botanigard	67	a
	dimethoaat	Dimethoaat	6	b
	-	Middel C	0	b
Proef 7	Controle	water	61	a
	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. aizawai + <i>Bacillus thuringiensis</i>	Xen Tari + Turex	50	a
	deltamethrin	Splendid	33	b
	pirimifos-methyl	Actellic	0	b
	malathion	Malathion	0	b

Getallen gevolgd door dezelfde letter verschillen niet significant bij P=0,05

Tabel 6: Overleving van *Lyprauta* sp. larven één en twee weken na toediening van de behandelingen

Proefnr.	Weeknr.	Werkzame stof	Product	Overleving Lyprauta %
Proef 8	4	Controle	water	78
		<i>Bacillus thuringiensis</i>	Turex	72
		<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. aizawai	Xen Tari	78
		teflubenzuron	Nomolt	67
		-	Middel A	72
Proef 8	5	Controle	water	56
		<i>Bacillus thuringiensis</i>	Turex	61
		<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. aizawai	Xen Tari	78
		teflubenzuron	Nomolt	44
		-	Middel A	44

#### 5.2.4 Conclusies

- In het laboratorium waren de breedwerkende middelen Malathion (malathion), Actellic (pirimifosmethyl), Middel C, Dimethoat (dimethoat), Mesurool (methiocarb), Curater (carbofuran), Methomex (methomyl) en Splendid (deltamethrin) effectief tegen de muggenlarve van *Lyprauta* sp. Bij Malathion, Actellic en Middel C waren alle larven dood.
- De microbiologische middelen hadden geen effect, evenmin als de (mogelijk) integreerbare chemische middelen.

#### Opmerkingen:

- Van deze middelen is alleen Curater toegelaten als grondbehandeling in de sierteelt.
- Het Middel C is nog niet voor de sierteelt in Nederland toegelaten. Het middel mag wel tegen bietenkevertjes, springstaarten of aaltjes toegepast worden als grondbehandelingsmiddel (in de vorm van granulaten) in de teelten van bieten, aardappelen, lelies, wortelen en spruitkool. De toelating van Middel C voor de sierteelt wordt herzien.

## 5.3 Kasproef

### 5.3.1 Inleiding

In een kasproef werden 6 middelen vergeleken met het huidig toegelaten middel Curater (carbofuran) als standaard en een waterbehandeling als controle. Bij de keuze van de middelen speelden de volgende overwegingen een rol:

= de aaltjes *H. bacteriophora* en *S. feltiae* waren in de voorafgaande labproeven biologisch actief gebleken tegen *Lyprauta* sp.

= Nomolt, Turex en Xen Tari worden in de praktijk vaak naar tevredenheid gebruikt.

= De toelating van Violin als grondbehandeling wordt momenteel overwogen.

= Middel A is speciaal ontwikkeld voor de bestrijding van de larven van Dipteren (vliegen en muggen).

### 5.3.2 Materiaal en methoden

De proef werd in januari 2006 uitgevoerd in een kas van 10 m<sup>2</sup> van PPO Glastuinbouw in Naaldwijk met 96 door *Lyprauta* besmette Cambria's. De aangetaste planten werden verzameld bij een teler in het Westland. De planten kregen handmatig water. De kastemperatuur was ingesteld op een constante temperatuur van 20°C en een RV van 70 ± 10%.

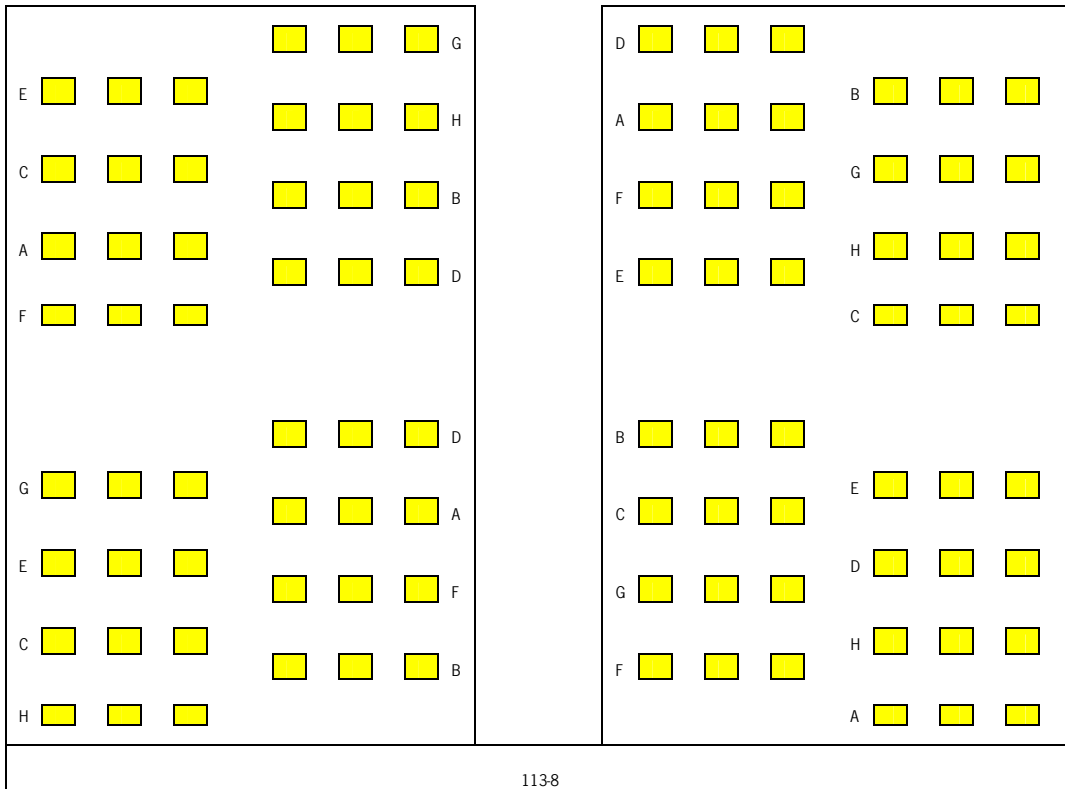
De proef werd aangelegd als een blokkenproef met 8 behandelingen in 4 herhalingen (figuren 19 en 20, tabel 7). Een veldje bestond uit drie planten, met 1 larve per plant (12 larven in totaal per behandeling). Een dag voor de behandelingen werd het substraat van alle potten goed vochtig gemaakt. De planten werden éénmalig aangegoten op 18 januari 2006. Per behandeling (12 planten) werd 2 liter toegediend, wat neerkomt op 12 L/m<sup>2</sup>.

3 weken na de behandelingen werd in elke pot het aantal overlevende larven met het blote oog gescoord. Er werden geen dode larven teruggevonden.

Tabel 7: Aanbevolen doseringen van de behandelingen voor toetsing tegen *Lyprauta* sp.

Behandelingen			Dosering
A	controle	water	
B	Xen Tari + Turex	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. aizawai + <i>Bacillus thuringiensis</i>	0,1% + 0,05%
C	Middel A	-	0,5%
D	aaltjes	<i>Steinernema feltiae</i>	500 000/m <sup>2</sup>
E	aaltjes	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	500 000/m <sup>2</sup>
F	Nomolt	teflubenzuron	0,1%
G	Curater	carbofuran	0,15%
H	Violin	fipronil	0,003%



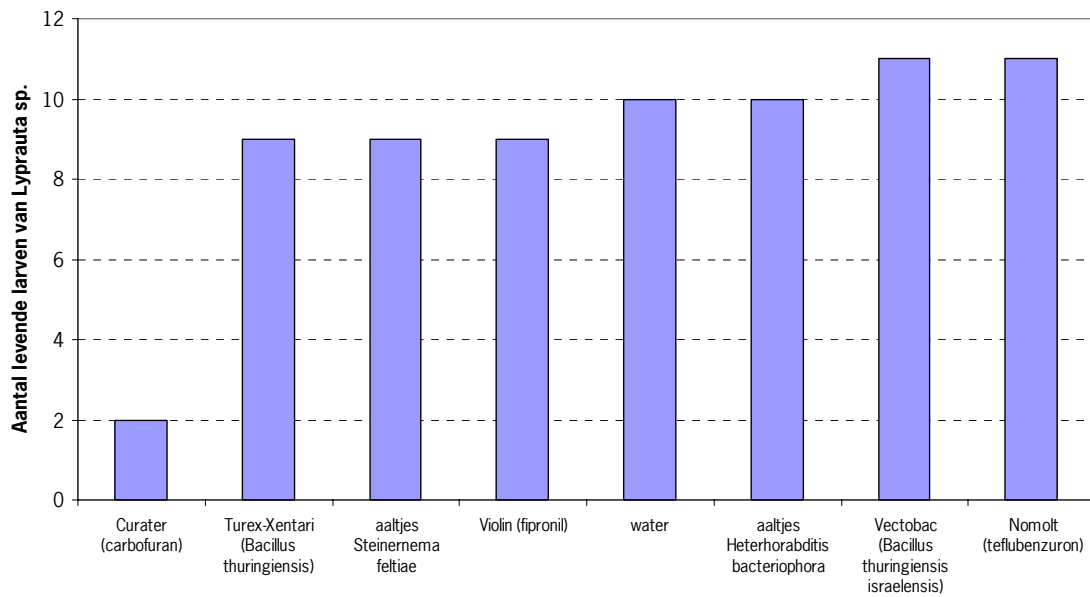


Figuren 19 en 20. Overzicht kasproef

### 5.3.3 Resultaten en Conclusies

Bij de eindbeoordeling werd geen duidelijke vraatschade waargenomen. Het aantal teruggevonden levende muggenlarven van de oorspronkelijke 12 staat in figuur 21. Curater (het standaard middel) was het enige middel dat een duidelijk effect gaf.

De werking van Nomolt, Violin en de *Bacillus thuringiensis* preparaten (Turex, Middel A en Xen Tari) was opnieuw nihil, althans onvoldoende. In de kasproef faalden ook de in het lab wel werkzame nematoden.



Figuur 21. Overleving van *Lyprauta* sp. 3 weken na de behandelingen

## 6 Discussie en conclusie

Bij gedragsobservaties bleek dat de larven van *Lyprauta* sp. de wortels van potorchideeën oppervlakkig beschadigen, maar het volledige schadebeeld werd nog niet gereproduceerd.

Alleen breedwerkende insecticiden bleken effectief. Geen van de geteste selectieve chemische en microbiologische middelen was voldoende werkzaam. De parasitaire aaltjes *Steinernema feltiae* en *Heterorhabditis bacteriophora* waren alleen werkzaam bij directe blootstelling in het lab, maar niet in een potproef in de kas.

Bij stijgende aantallen muggen wordt geadviseerd een bestrijding uit te voeren. Vanglampen zijn goede signaleringsinstrumenten. Een tweewekelijkse telling geeft voldoende indicatie over de populatieontwikkeling van de muggen.

Voor de bestrijding van *Lyprauta* sp. kan momenteel aangeraden worden om Curater toe te passen als grondbehandeling tegen de larven en Methomex of Splendid als ruimtebehandeling tegen de muggen. Gezien de lange levenscyclus (zie hoofdstuk 3) van deze muggensoort kan het nodig zijn de ruimtebehandeling te herhalen.

Populaties van deze mug lijken te worden begunstigd door een hoog vochtgehalte van het substraat. In dat verband is dus ook de oorspronkelijke samenstelling van het substraat van belang.

Onderwerpen die voor verder onderzoek in aanmerking komen zijn:

- = Plaagbeheersing via samenstelling en vochtgehalte van het substraat,
- = Bepaling van schade- en actiedrempels (geleide bestrijding).
- = De rol van muggenlarven bij het bevorderen van wortelaantasting door schimmels.
- = De rol van deze en andere muggensoorten in andere teelten (gerbera, ...).
- = Verbetering van de toedieningstechniek van aaltjes.
- = Verdere speurtocht naar selectieve bestrijdingsmiddelen.



## Dankzegging

Speciale dank aan Erik Kerklaan en Jan van Winden (Horticoop), voor het verzamelen in potorchideeën en anthurium, aan Bert Duindam (Crop Protection), André Jongeleen (Benfried), Kees Kouwenhoven (Brinkman) voor hun hulp bij het verzamelen in de gerberateelt, aan de taxonomen voor de determinatie van de muggen en aan de leden van de begeleidingscommissie onderzoek.

