



## Bestrijding schadelijke rupsensoorten in de glastuinbouw met sluipwespen

Toetsing van *Cotesia vanessae* in het laboratorium en toetsing van *Meteorus gyrator* tegen turkse mot (*Chrysodeixis chalcites*) in komkommer

Chantal Bloemhard, Marie-Anne Haaring



© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd, 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 onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.



PPO Projectnummer: 41203708  
PT nummer: 11410

Foto 1 omslag: *Chrysodeixis chalcites* gearasiteerd door *Cotesia vanessae*

Foto 2 omslag: Een cocon afkomstig uit een door *Meteorus gyrator* gearasiteerde rups van *C. chalcites*

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5. Naaldwijk  
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk  
Tel. : 0174 - 636700  
Fax : 0174 - 636835  
E-mail : info.ppo@wur.nl  
Internet : www.ppo.dlo.nl

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 DOEL.....	9
3 WAARGENOMEN SLUIPWESPEN IN KASSEN .....	11
3.1 Inleiding .....	11
3.2 Opzet .....	11
3.3 Resultaat.....	11
4 <i>COTESIA VANESSAE</i> .....	13
4.1 Inleiding .....	13
4.2 Voedselplanten voor rupsenkweek .....	14
4.2.1 Brandnetel .....	14
4.2.1.1 Inleiding .....	14
4.2.1.2 Zaad als uitgangsmateriaal .....	14
4.2.1.3 Stek als uitgangsmateriaal.....	14
4.2.1.4 Uitgegraven bewortelde planten als uitgangsmateriaal .....	14
4.2.2 Hop en Distel.....	14
4.3 Rupsenkweek van <i>Vanessa atalanta</i> .....	14
4.3.1 Eieren als uitgangsmateriaal .....	14
4.3.2 Rupsen uit het veld als uitgangsmateriaal.....	15
4.3.3 Vlinders.....	15
4.4 Kweek van de sluipwesp <i>Cotesia vanessae</i> .....	15
4.5 Laboratoriumproeven.....	15
4.5.1 Turkse mot.....	16
4.5.1.1 Proef 1 .....	16
4.5.1.2 Proef 2 .....	16
4.5.1.3 Proef 3 .....	17
4.5.1.4 Proef 4 .....	17
4.5.2 Floridamot.....	17
4.5.2.1 Proef 1 .....	17
4.5.2.2 Proef 2 .....	18
4.5.3 Kooluil.....	18
4.5.3.1 Proef 1 .....	18
4.5.4 Groente-uil.....	18
4.5.4.1 Proef 1 .....	18
4.5.5 Koolbladroller .....	19
4.5.5.1 Proef 1 .....	19
4.5.6 Conclusie .....	19
5 <i>METEORUS GYRATOR</i> .....	21
5.1 Inleiding .....	21
5.2 Laboratoriumproeven.....	21
5.2.1 <i>Trichoplusia</i> .....	21
5.2.1.1 Proef 1 .....	21
5.2.1.2 Proef 2 .....	21

5.2.2	Groot Koolwitje .....	22
5.2.2.1	Proef 1 .....	22
5.2.2.2	Proef 2 .....	22
5.2.3	Duponchelia .....	22
5.2.3.1	Proef 1 .....	22
5.2.4	Conclusie .....	22
6	<i>PSYCHOPHAGUS OMNIVORUS</i> (PTEROMALIDAE) .....	23
6.1	Inleiding .....	23
6.2	Laboratoriumproeven .....	23
6.2.1	Proefopzet .....	23
6.2.2	Resultaat en discussie .....	23
7	<i>METEORUS GYRATOR</i> ALS BIOLOGISCHE BESTRIJDER .....	25
7.1	Inleiding .....	25
7.2	Kasproef 1: hoge dichtheid <i>M. gyrator</i> tegen turkse mot .....	25
7.2.1	Materiaal en methode .....	25
7.2.2	Resultaten .....	26
7.2.3	Discussie en conclusie .....	28
7.3	Kasproef 2: lage dichtheid <i>M. gyrator</i> tegen turkse mot .....	28
7.3.1	Materiaal en methode .....	28
7.3.2	Resultaten .....	29
7.3.3	Discussie en conclusie .....	31
7.4	Kasproef 3: <i>M. gyrator</i> tegen gemengde stadia van turkse mot .....	31
7.4.1	Materiaal en methode .....	31
7.4.2	Resultaten .....	34
7.4.3	Discussie en conclusie .....	36
7.5	Kasproef 4: <i>M. gyrator</i> gecombineerd met CcSNPV-virus .....	36
7.5.1	Materiaal en methode .....	36
7.5.2	Resultaten .....	38
7.5.3	Discussie en conclusie .....	39
8	DISCUSSIE EN CONCLUSIE .....	41
9	LITERATUUR .....	43

# Samenvatting

In 2003 is geïnventariseerd welke sluipwespen in associatie met welke rupsen er van nature voorkomen in een kasteelt.

In alstroemeria werd veelvuldig de sluipwesp *Microplites mediator* (Haliday) gevonden als parasiet van de kooluil. In een gerberateelt werden koolbladrollers vooral door *Cotesia vestalis* (Haliday) geparasiteerd.

Beide sluipwespen hebben een brede gastheerreeks, en kunnen ook turkse mot parasiteren.

Bij eerdere veldwaarnemingen is de sluipwesp *Cotesia vanessae* gevonden. Onder buitenomstandigheden parasiteert deze wesp larven van *Vanessa atalanta* (Atalanta vlinder) en *Vanessa cardui* (distelvlinder). In de kas werd deze wesp ook aangetroffen op *Chrysodeixis chalcites* (turkse mot).

Voor onderzoek aan *C. vanessae* werd een kweek opgezet. *Meteorus gyrator* en de popparasiet *Psychophagus omnivorus* werd betrokken van een Engels laboratorium.

In het laboratorium werden een aantal proeven uitgevoerd met de sluipwespen *Cotesia vanessae*, *Meteorus gyrator* en *Psychophagus omnivorus*.

*C. vanessae* was in staat alle getoetste stadia (L1, L2, L3-L4, L5) van turkse mot succesvol te parasiteren.

Naarmate het stadium groter was leverde het meer nakomelingen van *C. vanessae* op. Bij *Spodoptera exigua* (floridamot) werd van het L1 en L3 stadium geen enkele rups geparasiteerd.

*C. vanessae* bleek ook de rupsen van *Mamestra brassica* (kooluil) te parasiteren. Deze rupsen gingen dood zonder nakomelingen van de wesp op te leveren.

Ook *Lacanobia oleracea* (groente-uil) werd volop geparasiteerd door *C. vanessae*. De rupsen bleken vol te zitten met sluipwesplarven van *C. vanessae*. De rupsen overleefden echter de parasitering en verpopten zich alsnog.

*C. vanessae* had geen interesse voor de rupsen van *Clepsia spectrana* (koolbladroller).

Van de sluipwesp *Meteorus gyrator* is bekend dat zij schadelijke rupsensoorten uit de familie Noctuidae kan parasiteren. *M. gyrator* bleek *Pieris brassicae* (groot koolwitje) uit de familie Pieridae en *Duponchelia* uit de familie Pyralidae niet te kunnen parasiteren.

*Psychophagus omnivorus* is een popparasiet van enkele soorten (o.a. turkse mot) uit de familie Noctuidae. Zij was niet in staat poppen van *Duponchelia* uit de familie Pyralidae te parasiteren.

In 2004 is in kasproeven de effectiviteit van de sluipwesp *M. gyrator* tegen turkse mot bepaald. In de eerste kasproef had 79% van de teruggevonden rupsen symptomen van parasitering, waarvan 69% ook daadwerkelijk een larve van *M. gyrator* opleverde. In de tweede kasproef werd geen enkele rups geparasiteerd. In proef 3 en 4 werden verschillende stadia van turkse mot in de kas gebracht. In de derde proef leidde dit bij slechts 5% van de teruggevonden rupsen tot een succesvolle parasitering. Een voorafgaande lichte bespuiting met het CcSNPV-virus (proef 4) leverde een lichte sterfte onder de rupsen op, maar gaf geen verbetering van de parasitering door *M. gyrator*.

Het inzetten van *M. gyrator* tegen turkse mot in de praktijk is dus vooralsnog niet zinvol. Inzetbaarheid tegen andere plagen als floridamot, kooluil en groente-uil, kan nader onderzocht worden. De zoekcapaciteit van *C. vanessae* werd nog niet onder kasomstandigheden getoetst. Voor de overige sluipwespen is nog geen efficiënte kweekmethode beschikbaar.



# 1 Inleiding

Zowel in groente- als sierteelten onder glas komen rupsen voor uit de families Noctuidae, Tortricidae en Pyralidae. Er zijn breedwerkende insecticiden beschikbaar, biologische middelen op basis van *Bacillus thuringiensis* en kernpolyedervirussen.

Eiparasieten (*Trichogramma* spp.) zijn minder geschikt voor soorten met verspreide ei-afzetting, zoals turkse mot. De schildwants *Podisus maculiventris* is een agressieve rupsendoder, maar is pas effectief bij hoge plaagdichtheid. Roofwantsen van het geslacht *Orius* eten vlinder-eieren en helpen mogelijk rupsenvraat te voorkomen. Insecticiden zijn vaak niet te combineren met biologische bestrijders. Toedieningstechnieken van verspuitbare middelen zijn vaak ontoereikend.

Binnen het voorafgaande project 433010 'biologische bestrijding van rupsen in kasteelten' (PPO verslag GT123099) zijn literatuuronderzoek en veldwaarnemingen verricht. Hieruit is een lijst met kandidaten gekomen. Bij tomaat bleek *Cotesia marginiventris* noch tegen turkse mot noch tegen floridamot te werken. In een paprikagewas was de bestrijding van floridamot redelijk en de bestrijding van turkse mot slecht. *Meterorus gyrator* leek veelbelovend tegen turkse mot. Met een in de praktijk gevonden sluipwesp *Cotesia vanessae* werden de eerste oriënterende proeven gedaan. Deze parasiteert in de natuur de rupsen van *Vanessa atalanta*, maar in kassen ook de uit een andere familie afkomstige turkse mot. Verder gastheerspectrum was niet bekend.





## 2 Doel

Binnen dit onderzoek werd vastgesteld welke sluipwespen van rupsen zich van nature hebben gevestigd in kasteelten, in zowel bloemen- als groenteteelten.

Interessante soorten werden getoetst in het laboratorium en in kasproeven op hun effectiviteit tegen schadelijke rupsensoorten in de glastuinbouw.



## 3 Waargenomen sluipwespen in kassen

### 3.1 Inleiding

Er zijn verschillende manieren waarop een sluipwesp zijn gastheer kan parasiteren. Gregaire sluipwespen leggen meerdere eitjes per gastheer. Solitaire sluipwespen noemt men die soorten die één eitje leggen per gastheer. De eitjes kunnen aan de buitenkant van de gastheer worden gelegd (ectoparasitoiden) of in de gastheer (endoparasitoiden). Sluipwesppoppen alsmede grote larven van gregaire ectoparasieten kunnen ter plekke (in en om kassen) worden opgespoord. Aanwezigheid van larven van met name endoparasitoiden wordt vastgesteld door het uitkweken van de rupsen.

### 3.2 Opzet

Aan voorlichters is gevraagd te melden wanneer zij op een praktijkbedrijf een grote aantasting door rupsen signaleerden. Voordat een bestrijding uitgevoerd werd, werden hier rupsen verzameld. Deze rupsen zijn in een klimaatcel bij 22°C en 70% RV op kunstmatig voedingsmedium gezet om eventuele sluipwespen uit te kweken.

### 3.3 Resultaat

In onderstaande tabel 3.1 is aangegeven in welke gewassen welke soort rupsen werden gevonden.

Tabel 3.1 : gewas en soort rups waargenomen bij veldwaarnemingen

Gewas	Rupsen	Familie	sluipwesp
Gerbera	koolbladroller, turkse mot	Noctuidae	<i>Cotesia vestalis</i>
Alstroemeria	kooluil	Noctuidae	<i>Microplitis mediator</i>
Tomaat	turkse mot	Noctuidae	
Paprika	Kooluil	Noctuidae	
Snijboon	kooluil	Noctuidae	
Brandnetel	<i>Vanessa atalanta</i>	Nymphalidae	<i>Cotesia vanessae</i>
Distel	bladroller	Tortricidae	

In een alstroemeria teelt was in september 27% van de rupsen van kooluil (n=26) spontaan geparasiteerd. Ook werden er veel cocons in het gewas gevonden. De sluipwesp werd gedetermineerd als *Microplitis mediator* (Haliday).

In een gerbera teelt was 19% van de rupsen van de bladroller (n=47) spontaan geparasiteerd, het merendeel door de sluipwesp *Cotesia vestalis* (Haliday) (= *plutellae* (Kurdjumov)), en 4% door een andere sluipwesp. Ook werden er cocons in het gewas gevonden. De rupsen zijn in juli verzameld. Dezelfde wesp is ook bij turkse mot gevonden.

Beide geïdentificeerde soorten hebben een breed gastheerspectrum, waaronder turkse mot.

In de overige gewassen zijn geen sluipwespen gevonden.

Vanaf juli werd onder buitenomstandigheden de sluipwesp *C. vanessae* gevonden in rupsen van de atalanta-vlinder.



## 4 *Cotesia vanessae*

### 4.1 Inleiding

De sluipwesp *Cotesia vanessae* is een gregaire sluipwesp die rupsen parasiteert. In 2001 was deze sluipwesp al aangetroffen in een paprikagewas op een glastuinbouwbedrijf. Van de in grote hoeveelheid aanwezige rupsen van turkse mot was toen een hoog percentage gearparasiteerd door deze wesp. Turkse mot behoort tot de familie Noctuidae. *C. vanessae* komt van nature voor in Nederland en parasiteert in het veld onder andere de larven van *Vanessa atalanta* (Atalanta vlinder) (foto 4.1 t/m 4.4) en *Vanessa cardui* (distelvlinder). *V. atalanta* en *V. cardui* behoren tot de familie Nymphalidae. De larven van de atalanta leven solitair in samengesponnen brandnetelbladeren.

In 1985 werd vanuit Griekenland gerapporteerd dat in het veld 89% van de verzamelde rupsen van *Cynthia cardui* (Lepidoptera: Nymphalidae) gearparasiteerd waren door *C. vanessae* (Owen, 1987).

In een veldonderzoek (Iran) in 2001 werd *C. vanessae* ook gevonden in gearparasiteerde rupsen van *Simara dentinosa* (defoliator moth) (Lepidoptera: Noctuidae) (Karimpour et al., 2001).

*C. vanessae* werd daar als volgt beschreven:

Gregaire sluipwesp, lichaamslengte 2 mm, antenne met 17 segmenten, lichaamskleur zwart. De cocons zijn wit.

Over *C. vanessae* is weinig bekend. Om de verdere gastheerspecificiteit van deze wesp te kunnen toetsten is een kweek van atalanta opgezet. De eerste door *C. vanessae* gearparasiteerde rupsen van de atalanta-vlinder werden in juli 2003 verzameld.



Foto 4.1: *Vanessa atalanta*



Foto 4.2: jonge rups van *V. atalanta*



Foto 4.3: oudere rups van *V. atalanta*



Foto 4.4: rups van *V. atalanta* gearparasiteerd door *Cotesia vanessae*

## 4.2 Voedselplanten voor rupsenkweek

### 4.2.1 Brandnetel

#### 4.2.1.1 Inleiding

Brandnetel is een geschikte voedselplant voor een groot aantal rupsen. Ze is geschikt als opkweekplant voor onder andere *Vanessa atalanta* (atalanta), *Vanessa cardui* (distelvlinder) en *Aglais urtica* (kleine vos). Voor een productie van ongeveer 10 vlinders per week werden wekelijks 20 steenwoblokken met brandnetels gemaakt.

Het stekken van planten gaat sneller dan zaaien. Het stekken kan echter pas vanaf april-mei. Uitgraven van brandnetelpollen kan ook. Het beste is om pollen te zoeken met verse uitlopers, in het vroege voorjaar (maart-april) of wanneer de planten weer zijn uitgelopen na het maaien. Een voordeel is dat in het vroege voorjaar minder 'narigheid' in het gewas zit, zodat met een schone opkweek begonnen kan worden.

Brandnetel is gevoelig voor bladluis en echte meeldauw. Brandnetelwants kan ook het blad beschadigen. Vanaf eind augustus-september moet de brandnetelkweek worden belicht.

Als de brandnetelplanten te hoog dreigden te worden, dan werden ze teruggesnoeid tot 3-5 cm boven de pot. Na ongeveer 3 weken was er weer voldoende bladmassa.

#### 4.2.1.2 Zaad als uitgangsmateriaal

Opkweken uit zaad duurt het langst, maar levert de schoonste planten op. Het zaad kan in de zomer verzameld worden, waarna het wordt gedroogd en op een koele, donkere en droge plaats wordt bewaard.

Er kan gezaaid worden in trays of steenwol plugjes. Na opkomst worden de plantjes verspeend in steenwoblokken, die eventueel afgedekt worden met perlite. De opkweek duurt op deze manier circa 2-3 maanden.

#### 4.2.1.3 Stek als uitgangsmateriaal

Van schone stevige planten werden stekken geknipt van 1 of 2 ogen (5-10 cm lang). De topstekken zijn zachter en gaat eerder slap. Stekken met bloemen (generatief) zijn niet gewenst, omdat hier weinig blad op komt. De stekken werden per 5 verder uitgekweekt in steenwoblokken. Vanaf het stekken tot een mooi bossig gewas geschikt voor eileg of consumptie door de rupsen duurt circa 4-6 weken.

#### 4.2.1.4 Uitgegraven bewortelde planten als uitgangsmateriaal

Dit is de snelste methode. Brandnetelplanten worden uitgraven en eventueel teruggesnoeid. De planten worden opgepot in grote potten of trays. Een nadeel hiervan is dat er vaak andere insecten meekomen (luis, wantsen, andere rupsen, sluipwespen. Vroeg in het voorjaar zijn de planten nog relatief schoon.

### 4.2.2 Hop en Distel

Waarschijnlijk kan ook hop als voedselplant gebruikt worden voor *V. atalanta*.

Hop kan worden gezaaid en als klimplant worden opgekweekt. Er is nog geen ervaring opgedaan met hop als voedselplant in de rupsenkweek.

Distel is de voedselplant voor *V. cardui*. Niet te jong en niet-bloeiend materiaal is goed te stekken. Stukken van 5-10 cm lang worden per 3 bij elkaar gestoken in een steenwoblok. Er is geen ervaring opgedaan in de kweek van de distelvlinder *V. cardui* door gebrek aan rupsen. Distel groeit niet zo heel snel, maar doordat er wat langere stekken gemaakt kunnen worden, ontstaat er redelijk snel een bruikbaar gewas.

Zaaien van distels is mogelijk, maar dit is niet uitgetoet.

Andere sierdistelachtigen, zoals de sierdistel *Echinops*, zijn uitgetoet om als kweekplant te gebruiken. De rupsen aten echter niet van deze distelsoorten.

## 4.3 Rupsenkweek van *Vanessa atalanta*

### 4.3.1 Eieren als uitgangsmateriaal

In de vlinderkooi met 10-20 vlinders werd wekelijks gedurende één dag een brandnetelplant gezet. Bij voldoende

eiproductie is deze plant al snel met eieren belegd. De bolvormige eieren zijn lichtgroen of groengrijs en geribbeld, en worden gelegd op de bovenkant van het brandnetelblad. De eiafzet is vaak sterker in de top van de plant. Door de brandnetels maar 1 dag in de vlinderkooi te plaatsen, werd de rupsenkweek gesynchroniseerd. Er waren 1 vlinderkooi en 5 rupsenkooien nodig met 15rupsen/kooi.

De voedselplanten voor de rupsen worden minimaal 2 keer per week ververst. Wanneer de rupsen wat groter zijn (L3-L4) is er één brandnetelsteenwolkblok voor maximaal 5 rupsen nodig. Voor L5 rupsen is er één brandnetelsteenwolkblok voor maximaal 3 rupsen nodig.

De ontwikkeling van ei tot pop duurde circa 30 dagen. De poppen konden in een schaalpje met perlite in de vlinderkooi uitkomen. Eventueel kon het takje waaraan de pop hing in een steenwolkblok geprikt worden, zodat het hangend uitkwam. Hygiëne was zeer belangrijk. Als er een verslijmde rups gesignaleerd werd moest deze voorzichtig verwijderd worden. Ook dode rupsen en vervellingshuidjes moesten worden verwijderd. Na iedere rupsenkweek moesten de opkweekkooien met water en eventueel zeep schoongemaakt worden.

### 4.3.2 Rupsen uit het veld als uitgangsmateriaal

Het verzamelen van rupsen in het veld levert snel een aantal rupsen op van verschillende leeftijden.

Vaak zitten de grote rupsen in een dubbelgevouwen brandnetelblad. Soms is alleen de bladrand een beetje omgevouwen, waarin kleinere exemplaren zitten.

Vroeg in het seizoen is het moeilijk om rupsjes te vinden. Laat in het seizoen kunnen ze echter geparasiteerd zijn. Daarom is het aan te raden om verzamelde rupsen apart uit te kweken en pas als pop in de vlinderkooi te zetten.

### 4.3.3 Vlinders

De vlinderkooi moet ruim zijn en schoon. Het voeden van de vlinders kan met honingwater. Twee tot 3 keer per week moet het honingwater bijgevuld of vervangen worden. Als de lavendel en/of de vlinderstruik bloeit, kunnen de vlinders verse nectar (bloem in vaasje) krijgen.

Vlinders kunnen, mits ze goed verzorgd worden, een aantal weken overleven. Na circa 2 dagen begint de eileg. Ze zijn gevoelig voor daglengte. Bijlichten tot 16 uur licht is voldoende om te voorkomen dat de eiproductie stilvalt.

## 4.4 Kweek van de sluipwesp *Cotesia vanessae*

De sluipwesp *Cotesia vanessae* komt van nature voor in Nederland. Op beschutte brandnetelveldjes zijn de kenmerkende witte cocons te vinden (foto 4.4). Soms worden de cocons ook spontaan in kasteelten gevonden. De sluipwesp kan meerdere rupssoorten parasiteren. Volgroeide larven van de sluipwesp kruipen uit de rups en spinnen zich gezamenlijk in. Een cocon kan wel meer dan 100 larfjes bevatten. Tijdens het onderzoek zijn in het veld cocons gevonden op rupsen van *V. atalanta*, *V. cardui* (distelvlinder), *Aglais urtica* (kleine vos) en in kassen op *Chrysodeixis chalcites* (turkse mot).

Diverse rupsenstadia worden geparasiteerd. Er is parasitering gevonden tot L4-L5 stadium. Als de rupsjes klein zijn, levert dat een kleinere cocon met minder nakomelingen op dan wanneer een grotere rups geparasiteerd is.

De levenscyclus van de wesp is ongeveer half zo lang als die van de vlinder. De wespen leven maar een paar dagen.

In een aparte wespenkooi werden cocons gelegd in een petrischaal voorzien van datum. Planten met rupsen werden gedurende 1 dag aan de wespen aangeboden en daarna in een rupsenkooi geplaatst. De wespen werden bijgevoerd met honingwater.

## 4.5 Laboratoriumproeven

Voor het verkrijgen van informatie over het gastheerspectrum en het parasiteringsgedrag van *C. vanessae* werden observaties uitgevoerd in het laboratorium. Sluipwespen en verschillende rupsenstadia werden bij elkaar gezet, bij de eerste proef op planten, bij de overige proeven in potten. Er is een hoge dichtheid aan sluipwespen aangehouden om de kans op parasitering binnen de beperkte observatieperiode te vergroten. Per vrouwtjessluipwesp waren 3 tot 5 rupsen beschikbaar. Na parasitering werden de rupsen uitgekweekt in

een klimaatkast die ingesteld stond op 22°C, 70%RV en een dag/nacht ritme van 16/8 uur.

#### 4.5.1 Turkse mot

##### 4.5.1.1 Proef 1

*Opzet:*

Een paprikaplant belegd met eieren van turkse mot werd in een kooi in een klimaatkast gezet. Nadat de eieren uitgekomen waren werd een cocon van *C. vanessae*, waarin meerdere sluipwesppoppen bij elkaar zitten, in de kooi gelegd.

*Resultaat:*

Er zijn geen geparasiteerde rupsen gevonden.

*Discussie:*

Turkse mot is bij grote dichtheden kannibalistisch. Door het relatief grote aantal rupsen op de plant is er misschien sprake geweest van kannibalisme, waarbij zwakke (geparasiteerde) rupsen het eerste opgegeten worden door gezonde rupsen.

##### 4.5.1.2 Proef 2

*Opzet:*

In een 1 liter pot, afgesloten met een deksel met gaas, werden 11 rupsen van het L2 stadium gedaan. Hierbij werden 8 sluipwespen (man + vrouw) gedaan. Gedurende 10 minuten zijn sluipwespen en rupsen geobserveerd. De sluipwespen verzamelden zich met name boven in de pot, aan de kant waar het meeste licht was (het raam van de laboratoriumruimte). De rupsen kropen omhoog naar het deksel van de pot. Parasitering werd binnen enkele minuten waargenomen. Als reactie op het aanprikken door de wesp lieten de rupsen zich vallen.

Na 10 minuten werden de sluipwespen gescheiden van de rupsen. Hierna zijn 5 rupsen van het L4 stadium bij dezelfde wespen gezet. Ook deze rupsen werden aangeprikt.

Alle rupsen zijn hierna afzonderlijk in de klimaatkast verder gekweekt op voedingsmedium.

*Resultaat:*

Na één week bleek dat van de L2 rupsen 73% was geparasiteerd (foto 4.5) en de overige dood waren. Van de L3/L4 rupsen was 20% geparasiteerd en de overige hadden zich verpopt.



Foto 4.5: rups van turkse mot geparasiteerd door *Cotesia vanessae*



#### 4.5.1.3 Proef 3

##### Opzet:

De sluipwespen die waren uitgekomen uit de geparasiteerde rupsen van proef 2, werden weer ingezet tegen rupsen van turkse mot (foto 4.6). Gedurende 4 uur werden in een pot van 1 liter 16 L1-larven en 13 sluipwespen (man + vrouw) bij elkaar gezet. De rupsen werden afzonderlijk uitgekweekt op voedingsmedium in een klimaatkast.

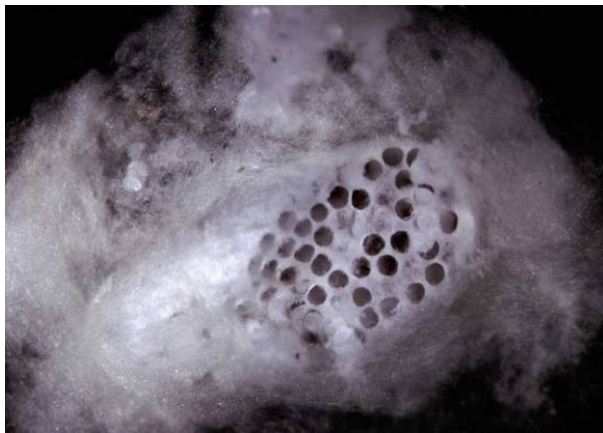


Foto 4.6: uitgekomen cocon van *Cotesia vanessae*

##### Resultaat:

Gedurende het eerste kwartier van de observatie werden alle L1-larven aangeprikt door een sluipwesp. Als reactie lieten de L1-rupsjes zich vanaf het deksel aan een 'draad' van enkele centimeters naar beneden zakken.

Na twee weken was 50% van de rupsjes geparasiteerd en 6% had zich verpopt. Na 3 weken was 88% van de rupsen geparasiteerd, 6% verpopt en 6% dood.

#### 4.5.1.4 Proef 4

##### Opzet:

Uit het veld werden 8 rupsen van turkse mot verzameld. Hun afmeting varieerde van 0,5 tot 3,5 cm. Eén dag na het verzamelen werden de rupsen in een 1 liter pot gedaan, waarna ongeveer 10 sluipwespen van *C. vanessae* werden toegevoegd. Na 1 uur werden de rupsen en sluipwespen van elkaar gescheiden. De rupsen werden afzonderlijk uitgekweekt op voedingsmedium in een klimaatkast.

##### Resultaat:

Geobserveerd werd dat alle rupsen van verschillende afmeting aangeprikt werden.

Na 2 weken bleek de grootste rups (L5) geparasiteerd te zijn door *C. vanessae*. De kleinste rups bleek geparasiteerd te zijn door een solitaire wesp. De overige rupsen gingen dood.

### 4.5.2 Floridamot

#### 4.5.2.1 Proef 1

##### Opzet:

Eipakketjes van floridamot werden weggezet in een klimaatkast. Nadat de eipakketjes uitgekomen waren, werden een deel van de rupsjes verder gekweekt op voedingsmedium. Vijf dagen na het uitkomen van de eitjes werden 55 L1 rupsjes (0,7 cm groot) in een 1 liter pot gedaan. Hieraan werden 20 sluipwespen van *C. vanessae* (man + vrouw) toegevoegd. Er werd gebruik gemaakt van cocons die gedurende twee weken bij 12°C bewaard waren.

Na 1,5 uur observatie werden de wespen verwijderd en werden de rupsen afzonderlijk uitgekweekt op voedingsmedium in een klimaatkast.

#### *Resultaat:*

Bij observatie viel op dat de rupsen erg rustig bleven (in vergelijking met turkse mot). Er was wel contact tussen rups en wesp, maar dit leken 'toevallige ontmoetingen' te zijn. Een aantal rupsen lieten zich vallen. Na drie weken had 78% van de rupsen zich verpopt. Na 4 weken bleek 87% verpopt en de overige dood. Er zijn geen cocons gevonden, dus er was geen succesvolle parasitering.

#### **4.5.2.2 Proef 2**

##### *Opzet:*

30 rupsen uit de kweek die een afmeting van 1 cm bereikt hadden, werden in een 1 liter pot aangeboden aan ongeveer 20 sluipwespen van 3 dagen oud. Na 4 uur observatie werden de wespen verwijderd en de rupsen verder uitgekweekt op voedingsmedium in een klimaatkast.

##### *Resultaat:*

Er werden geen pogingen tot parasitering waargenomen.

Na drie weken had 57% van de rupsen zich verpopt. Na 4 weken had 90% zich verpopt en de rest was dood. Er heeft dus geen succesvolle parasitering plaatsgevonden.

#### 4.5.3 Kooluil

##### **4.5.3.1 Proef 1**

##### *Inleiding:*

Van de kooluil werden 15 poppen afkomstig van het Central Science Laboratory (Sand Hutton, Engeland) in een kooi gezet met een paprikaplant erbij. De poppen kwamen uit en de paprikaplant werd belegd met eipakketjes. De eieren zijn echter door onbekende oorzaak niet uitgekomen.

Daarom werden zowel in de kas als in het veld rupsen van kooluil verzameld. De rupsen in de kas bleken geparasiteerd te zijn door een onbekende solitaire sluipwesp.

##### *Opzet:*

In het veld buiten werden slechts 3 rupsen gevonden, variërend van 1,5 tot 3 cm. De rups van 3 cm was al in het bruine stadium. De rupsen werden in een 1 liter pot gedaan, waarna er 10 sluipwespen van *C. vanessae* van 2 dagen oud bijgezet werden.

##### *Resultaat:*

Alle rupsen werden aangeprikt. De grote rups van 3 cm bleef hierbij rustig, de beide kleinere rupsen reageerden geagiteerd.

Na 1 week had de grote rups zich verpopt. De beide andere rupsen waren dood. Er heeft dus geen succesvolle parasitering plaats gevonden.

#### 4.5.4 Groente-uil

##### **4.5.4.1 Proef 1**

##### *Opzet en resultaat:*

In een laboratoriumkweek van de groente-uil op het Central Science Laboratory (CSL) in Sand Hutton zijn een groot aantal sluipwespen losgelaten. Waargenomen werd dat L2 en L3 stadia van de groente-uil werden aangeprikt. Enkele dagen na het aanprikken werden een aantal rupsen opengesneden, die inderdaad grote aantallen larven van *C. vanessae* bleken te bevatten. De larven in de overige rupsen slaagden er echter niet in hun ontwikkeling te voltooien. De rupsen overleefden de parasitering en waren alsnog in staat zich te verpoppen.

## 4.5.5 Koolbladroller

### 4.5.5.1 Proef 1

#### Opzet:

Koolbladrollers werden verzameld bij een praktijkbedrijf. In een plastic bakje werd een coconpakketje van *C. vanessae* gelegd. Twee dagen nadat de cocons uitgekomen waren werden 15 rupsen (1,5 á 2 cm) van de koolbladroller toegevoegd. De rupsen werden gevoerd met voedingsmedium. Gedurende 10 minuten werd er geobserveerd. De rupsen werden hierna verder uitgekweekt.

#### Resultaat:

Bij de observatie bleek dat de sluipwespen geen enkele interesse toonden voor de rupsen. Drie koolbladrollers bleken al geparasiteerd te zijn door een niet-geïdentificeerde solitaire sluipwesp. De overige koolbladrollers gingen verpoppen.

## 4.5.6 Conclusie

Alle stadia van turkse mot werden aangeprikt en succesvol geparasiteerd door *Cotesia vanessae*. Hoe groter de rups, hoe groter de gregaire cocon en het aantal nakomelingen.

Aanprikken van rupsen van floridamot werd niet waargenomen. Na het uitkweken bleek er ook geen succesvolle parasitering te hebben plaatsgevonden.

Zowel de kooluil als de groente-uil werden aangeprikt en in elk geval de groente-uil werd geparasiteerd. De sluipwesparlven bleken echter niet in staat te volgroeien. Ondanks de parasitering verpopten de meeste rupsen zich.

De sluipwesp toonde geen interesse voor de koolbladroller (tabel 4.1).

*C. vanessae* is in staat rupsen te parasiteren uit de familie Nymphalidae. Hiernaast is zij in staat de turkse mot te parasiteren uit de familie Noctuidae. Andere Noctuidae, de kooluil en groente-uil, werden wel geparasiteerd, maar deze parasitering was niet succesvol. Voor de floridamot, eveneens een noctuide, toont de wesp geen enkele belangstelling. Dit laatste geldt ook voor de koolbladroller uit de familie Tortricidae.

Er is bij deze observaties een hoge dichtheid aan sluipwespen aangehouden ten opzichte van het aantal rupsen. Bij het bepalen van de effectiviteit van *C. vanessae* tegen turkse mot in het gewas gaan bovendien zoekvermogen van de sluipwesp en gedrag van de rupsen een rol spelen.

Tabel 4.1: Percentage door *Cotesia vanessae* geparasiteerde rupsen van turkse mot en floridamot in verschillende ontwikkelingsstadia. Het percentage dode en verpopte rupsen.

	turkse mot				floridamot		kooluil	groente-uil	koolbladroller
	L1	L2	L4	L5	L2	L3			
aangeprikt	+	+	+	+	-	-	+	+	-
succesvol geparasiteerd (%)	6	27	0	+	13	10	-	-	-
dood (%)	88	73	20		0	0			
verpopt (%)	6	0	80		87	90			80
anders (%)	0	0	0		0	0			20

+/- = actie geobserveerd



## 5 *Meteorus gyrator*

### 5.1 Inleiding

*Meteorus gyrator* is een solitaire sluipwesp met een brede gastheerrange. *M. gyrator* komt van nature voor in Nederland en wordt gekweekt bij het Central Science Laboratory (CSL) in Sand Hutton, Engeland. Onder de gastheren bevinden zich de voor de glastuinbouw schadelijke rupsensoorten groente-uil, kooluil, floridamol en turkse mot. Deze vlinders horen bij de familie Noctuidae. Het was niet bekend of *M. gyrator* rupsen uit andere families als gastheer accepteert.

### 5.2 Laboratoriumproeven

In het laboratorium werden verschillende rupsensoorten uit de families Noctuidae, Pieridae en Pyralidae aan deze sluipwesp aangeboden. De rupsen werden vervolgens uitgekweekt in een klimaatkast die ingesteld stond op 22C, 70%RV en een dag/nacht ritme van 16/8 uur. Alle proeven zijn uitgevoerd op plantniveau, waardoor het gedrag van de rups (laten vallen, wegkruipen) een rol gaat spelen. Er is een hoge dichtheid aan sluipwespen aangehouden. Per vrouwtjessluipwesp waren ongeveer 2 rupsen beschikbaar. Per proef zijn de opzet en de resultaten weergegeven.

#### 5.2.1 *Trichoplusia*

*Trichoplusia ni* (cabbage looper) is een mot uit de familie van de Noctuidae. De rupsen geven in Amerika veel schade in gewassen uit de familie van kruisbloemigen (koolsoorten). Hiernaast worden ze ook gevonden in sla, bieten en tomaat.

##### 5.2.1.1 Proef 1

*Opzet:*

Eipakketjes van *Trichoplusia* werden weggezet in een klimaatkast. Nadat deze uitgekomen waren werden 18 L1-rupsen op een paprikaplant gezet in een kooi. In de kooi zijn 15 sluipwespen (man + vrouw) losgelaten.

*Resultaat:*

Na drie weken werden nog 4 rupsen teruggevonden, waarvan er 2 geparasiteerd bleken door *M. gyrator*.

*Discussie:*

*Trichoplusia* is nauw verwant met de turkse mot. De kleine stadia L1 en L2 kunnen zich aan een draad naar beneden laten zakken als verdediging. Het is mogelijk dat de kleine L1-larven bij nadering van de sluipwesp zich hebben laten vallen.

##### 5.2.1.2 Proef 2

*Opzet:*

Proef 2 heeft dezelfde opzet als proef 1, maar met meer sluipwespen ten opzichte van het aantal rupsen. In deze proef werden 18 L1 rupsen op een paprikaplant weggezet. Hierbij werden 35 sluipwespen (man + vrouw) losgelaten.

*Resultaat:*

Na 2 weken waren er geen rupsen meer terug te vinden.

## 5.2.2 Groot Koolwitje

Het groot koolwitje *Pieris brassicae*, is een vlinder uit de familie van de Pieridae. De rupsen komen voor op planten uit de familie van de kruisbloemingen. Ze kunnen vooral in koolgewassen veel schade geven.

### 5.2.2.1 Proef 1

*Opzet:*

Drie eipakketjes van het groot koolwitje werden op een koolplant gelegd. Deze plant stond in een kooi. Nadat de eipakketjes waren uitgekomen (ongeveer 100 rupsen) werden 15 sluipwespen (man + vrouw) in de kooi losgelaten.

*Resultaat:*

Na drie weken zaten alle rupsen nog op de plant. Er werden geen geparasiteerde rupsen gevonden.

### 5.2.2.2 Proef 2

*Opzet:*

Op een koolplant in een kooi werden 10 rupsen van het L1-stadium van het groot koolwitje gezet. Hierbij werden 35 sluipwespen (man + vrouw) gezet.

*Resultaat:*

Na drie weken waren alle rupsen nog in leven. Er was geen enkele rups geparasiteerd.

## 5.2.3 Duponchelia

### 5.2.3.1 Proef 1

*Duponchelia* is een motje uit de familie Pyralidae. De rups geeft in de kas veel schade in sierteeltgewassen, maar wordt ook in vruchtgroentegewassen gevonden.

*Opzet:*

Op een Kalanchoe werden 18 rupsen van *Duponchelia* van het L2 stadium gezet. Deze plant stond in een kooi. Hierbij werden 15 sluipwespen (man+ vrouw) losgelaten.

*Resultaat:*

Na drie weken werden 10 rupsen teruggevonden. Deze waren niet geparasiteerd. Ook werden er geen cocons teruggevonden.

## 5.2.4 Conclusie

Van *M. gyrator* is bekend dat hij veel, voor de Nederlandse glastuinbouw schadelijke, rupsensoorten uit de familie van de Noctuidae kan parasiteren. Ook een Amerikaanse soort uit de familie van de Noctuidae, *Trichoplusia*, werd geparasiteerd. *M. gyrator* was echter niet in staat rupsen uit de familie Pieridae (groot koolwitje) en Pyralidae (*Duponchelia*) te parasiteren.

## 6 *Psychophagus omnivorus* (Pteromalidae)

### 6.1 Inleiding

*Psychophagus omnivorus* is een gregaire popparasiet. Volgens literatuurgegevens is *P. omnivorus* in staat poppen van turkse mot, floridamot en kooluil te parasiteren.

### 6.2 Laboratoriumproeven

#### 6.2.1 Proefopzet

In één kooi werden 18 poppen van *Trichoplusia*, 10 poppen van *Duponchelia* en 10 poppen van turkse mot neergelegd. De poppen van *Trichoplusia* en *Duponchelia* waren slechts enkele dagen oud. De poppen van turkse mot waren ruim een week oud. De poppen werden op een plateau halverwege de kooi gelegd. In de kooi werd een paprikaplant geplaatst. Een door *P. omnivorus* gearasiteerde pop werd in de kooi gelegd. De wespen kregen een druppeltje honing (30% oplossing) als voedingsbron.

#### 6.2.2 Resultaat en discussie

Van de 18 poppen van *Trichoplusia* bleek 22% gearasiteerd. De poppen van *Duponchelia* en turkse mot werden niet gearasiteerd. De poppen van turkse mot waren mogelijk te ver ontwikkeld.





## 7 *Meteorus gyrator* als biologische bestrijder

### 7.1 Inleiding

Van de solitaire endoparasitoïde *Meteorus gyrator* weten we dat hij turkse mot (*Chrysodeixis chalcites*), floridamot (*Spodoptera exigua*), groente-uil (*Lacanobia oleracea*) en kooluil (*Mamestra brassica*) parasiteert (Bell et al., 2000). Twee eerder uitgevoerde proeven met deze sluipwesp in een paprikagewas leverden tegenstrijdige resultaten. Daarom is deze sluipwesp verder getoetst.



Foto 7.1: rups van turkse mot (*Chrysodeixis chalcites*)



Foto 7.2: de sluipwesp *Meteorus gyrator*

### 7.2 Kasproef 1: hoge dichtheid *M. gyrator* tegen turkse mot

#### 7.2.1 Materiaal en methode

Voor de kasproef werd gebruik gemaakt van twee kassen met elk een bruto oppervlak van 75 m<sup>2</sup> en een netto gewasoppervlak van 63 m<sup>2</sup>. De luchtramen waren voorzien van insectengaas. In elke afdeling stonden 12 plantrijen met 12 komkommerplanten van het ras Balance per rij. Er werd geteeld op steenwolmatten. De te bestrijden rups was de turkse mot (*Chrysodeixis chalcites*), de in dit gewas verreweg meest voorkomende soort. In tabel 7.1 is aangegeven wanneer de rupsen zijn uitgezet, het stadium van de rupsen en het aantal. Hiernaast is het moment van loslaten van de sluipwespen aangegeven. Bij de berekening is er vanuit gegaan dat de verhouding tussen mannetjes en vrouwtjes 1:1 is. De sluipwespen waren op het moment van loslaten 1 tot 3 dagen oud. Omdat er weinig bekend was over het zoekvermogen van de sluipwesp is een overmaat aan sluipwespen uitgezet van 1,8 vrouwtje/m<sup>2</sup>. Het loslaatpunt van de wespen bevond zich naast een randrij in de kas. De maximale afstand tot de rupsen bedroeg hiermee 9 meter. Een week na het uitzetten van de rupsen werd het aantal bladeren met vraatschade genoteerd als een indicatie van het aantal rupsen dat is gaan eten.

Het uitzetten van de rupsen was in beide afdelingen identiek. In één afdeling werden sluipwespen bij de rupsen losgelaten. De andere afdeling diende als onbehandelde controle.

Elf dagen na het loslaten van de sluipwespen werd de eindwaarneming gedaan. Hierbij werd het aantal rupsen en het stadium van de rupsen genoteerd. Daarnaast werd aangegeven of de rupsen al een kenmerk van parasitering hadden, te weten een zwarte zone in de rups aan het achtereinde van het lichaam. Dit ontstaat doordat het lichaam van de rups de indringer probeert in te kapselen (foto 7.1 t/m 7.4).

De teruggevonden rupsen werden verder uitgekweekt op voedingsmedium, om na te gaan of ze geparasiteerd waren en er een cocon van de sluipwesplarve gevormd werd.

De kasttemperatuur was ingesteld op een 22°C/21°C (dag/nacht).

Tabel 7.1: introductieschema van turkse mot en *Meteorus gyrator* in kasproef 1.

Aantal planten	144	
Plantdatum	26-6	
Datum inzet rupsen	30-6	
Plantgrootte bij inzet	7 á 8 bladeren	
Soort rups	Turkse mot	
Aantal rupsen	4,5 rups/m <sup>2</sup>	2 rupsen per plant
Uitzet plaats rupsen	Rij 1 -12	Op elke plant
Stadium rupsen	L1	
Datum inzet sluipwesp	8-7	1,13 vrouwtje/m <sup>2</sup>
	12-7	0,67 vrouwtje/m <sup>2</sup>
Eindwaarneming	19-7	11 dagen na loslaten wesp

## 7.2.2 Resultaten

Na het vaststellen van de vraatschade bleek dat 57% van de uitgezette L1 rupsen is gaan eten. Ook tijdens de achtereenvolgende vervellingen zal mogelijk nog een onbekend verlies aan rupsen zijn optreden.

Al bij het uitzetten van de eerste sluipwespen werd geconstateerd dat sommige rupsen ziek waren en begonnen te verslijmen. In beide afdelingen zijn waarschijnlijk hierdoor weinig rupsen terug gevonden, namelijk 28 á 29%. Hiervan waren een aantal rupsen dood (tabel 7.2)

Tabel 7.2: de verschillende rupsenstadia die teruggevonden zijn in beide afdelingen en het aantal dat hiervan geparasiteerd is door *Meteorus gyrator*.

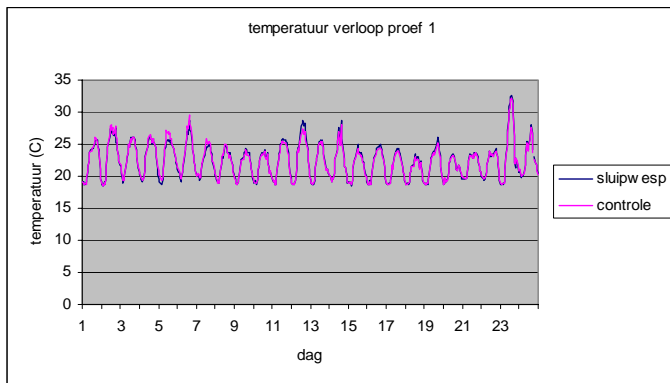
	Rupsen	pop	Totaal rups+pop levend	Dode rupsen	(levende) Rups met parasiterings kenmerk bij vangst	Parasitering (Cocon gevormd)	Parasitering (larve niet in staat cocon te vormen)	Totaal Parasiterings Percentage (cocon+dode larve)
Controle kas	13	24	37	28	0	0		0
Meteorus kas	29	0	29	13	18	18	2	68,9%

Hoewel de kasttemperatuur met 22,4°C gelijk was (figuur 7.1), bleek dat in de controle kas al bijna 65% van de teruggevonden rupsen zich verpopt hadden. In de afdeling waar de sluipwesp *Meteorus gyrator* werd losgelaten was nog geen enkele rups tot verpoppen gekomen. Bij het terugvangen van de rupsen waren in de kas met *M. gyrator* bij een groot deel van de levende rupsen (62%) het inwendige kenmerk van parasitering waar te nemen. Van de larven die direct het parasiteringkenmerk hadden, heeft 66% daadwerkelijk een cocon opgeleverd. Van de larven waar niet direct de parasitering aan te zien was, bleek uiteindelijk ook nog 36% te zijn geparasiteerd.

Van de teruggevonden rupsen heeft *Meteorus gyrator* minstens 79% van de rupsen in het gewas kunnen vinden. Het grootste deel (69%) heeft ook daadwerkelijk een larve van *Meteorus gyrator* opgeleverd.

Hiervan heeft 10% geen cocon kunnen vormen. Bij een klein aantal rupsen was wel te zien dat er parasitering had plaatsgevonden, maar heeft de sluipwesplarve haar ontwikkeling niet voltooid.

Figuur 7.2 geeft het overzicht van de plaatsen waar de rupsen in de controlekas werden teruggevonden. In de afdeling met sluipwespen werden de meeste levende rupsen vlak bij het loslaatpunt van de sluipwespen teruggevonden. Er is slechts één rups in rij 1 gevonden. Deze was wel door de sluipwesp geparasiteerd (figuur 7.3).



*Figuur 7.1: temperatuurverloop tijdens proef 1 in beide afdelingen.*



*Foto 7.1: Volgroeide sluipwesplarve (BOVEN), en rups van turkse mot met inwendig parasiteringskenmerk.*



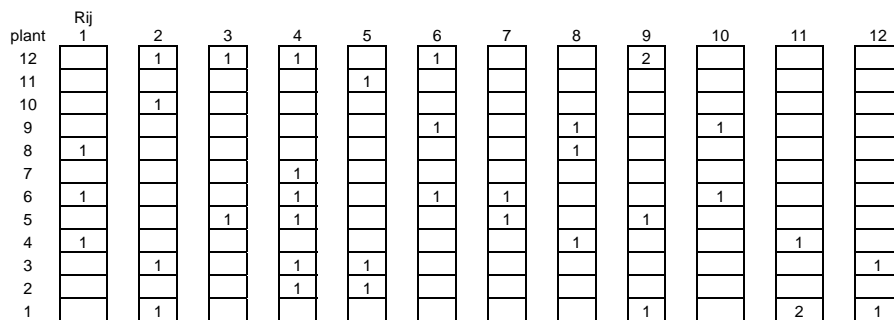
*Foto 7.2: Het gat waar de sluipwesplarve de rups heeft verlaten.*



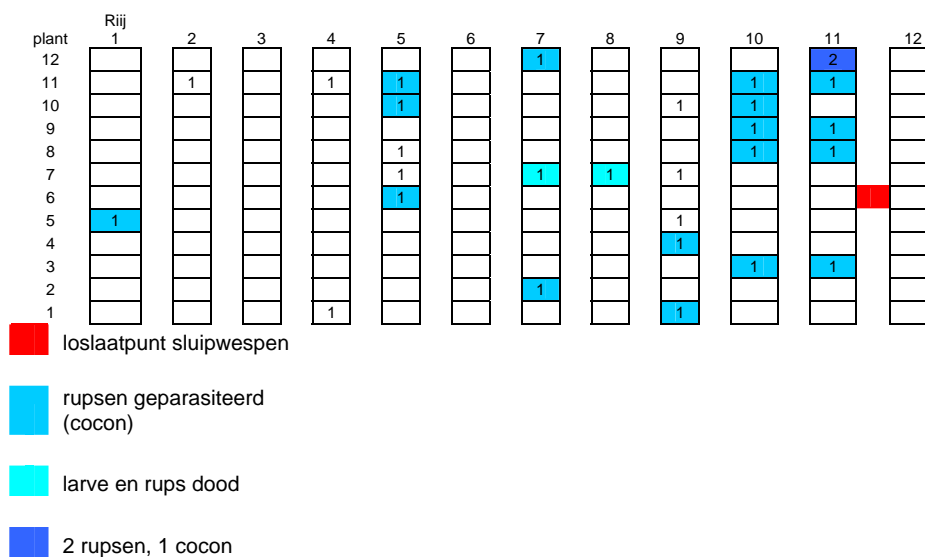
*Foto 7.3: Larve van de sluipwesp Meteorus gyrator*



*Foto 7.4: De sluipwesplarve heeft de rups verlaten en begint een cocon te vormen (A). De cocon waar de sluipwesplarve zich verder ontwikkelt (B)*



Figuur 7.2: kasoverzicht van de controle kas met het aantal levend teruggevonden rupsen en poppen.



Figuur 7.3: Kasoverzicht van de afdeling waar sluipwespen zijn losgelaten met aantal levend teruggevonden rupsen en geparasiteerde rupsen.

### 7.2.3 Discussie en conclusie

69% van de rupsen dat teruggevonden is, werd succesvol geparasiteerd door de sluipwesp *Meteorus gyrator*. Er trad verslijming onder de rupsen op. Door de grote sterfte onder de rupsen is echter niet precies bekend geworden hoeveel rupsen *M. gyrator* had gevonden en geparasiteerd. Voor een praktijksituatie zou dit effect in elk geval onvoldoende zijn. De kosten van het uitzetten van dergelijke aantallen wespen (1,8/m<sup>2</sup>) zijn bovendien voor deze teelt te hoog.

## 7.3 Kasproef 2: lage dichtheid *M. gyrator* tegen turkse mot

### 7.3.1 Materiaal en methode

Voor de kasproef werd gebruik gemaakt van twee kassen met elk een bruto oppervlak van 75 m<sup>2</sup> en een netto gewasoppervlak van 63 m<sup>2</sup>. De luchtramen waren voorzien van insectengaas. In elke afdeling waren 12 plantrijen met in elke rij 8 komkommerplanten (*Balance*) en 4 paprikaplanten. De 4 paprikaplanten stonden afwisselend voor of achter in de rij. Er is geteeld op steenwolmatten. De te bestrijden rups was de

turkse mot (*Chrysodeixis chalcites*), de in beide gewassen meest voorkomende soort. In tabel 7.3 is aangegeven wanneer de eieren zijn uitgelegd.

In deze proef werden geen L1-larven uitgezet maar eieren, met de bedoeling sterfte door stress te verminderen. Om verslijming (virusaantasting) van de rupsen tegen te gaan werden de eieren ontsmet door ze gedurende 2 uur in een damp van 10% formaldehyde-oplossing te leggen. De cocons van de sluipwespen zijn eerste uitgekomen op het laboratorium, zodat het aantal losgelaten wijfjes nu precies bekend was.

In tabel 7.3 is het loslaatschema aangegeven. Het loslaatpunt van de wespen bevond zich naast een randrij in de kas. De maximale afstand tot de rupsen bedroeg hiermee 9 meter.

Het uitzetten van de rupsen was in beide afdelingen identiek. In één afdeling werden sluipwespen bij de rupsen losgelaten. De andere afdeling diende als onbehandelde controle.

De kastemperatuur was ingesteld op een 22°C/21°C (dag/nacht).

Tabel 7.3: introductieschema van turkse mot *en M. gyrator* in kasproef 2.

Aantal planten	144	96 komkommer en 48 paprikaplanten
Plantdatum	28-7	
Datum uitleggen eieren	30-7	
Plantgrootte bij inzet	6 bladeren	
Soort rups	Turkse mot	
Aantal eitjes	6 per komkommerplant	
Uitzet plaats rupsen	Rij 1 -12	Elke komkommerplant
L1 stadium rupsen	3 á 4 augustus	
Datum inzet sluipwesp	11-8	0,15 vrouwtje/m <sup>2</sup> en 0,30 mannetje/m <sup>2</sup>
Eindwaarneming	19 en 20 augustus	8 á 9 dagen na loslaten wesp

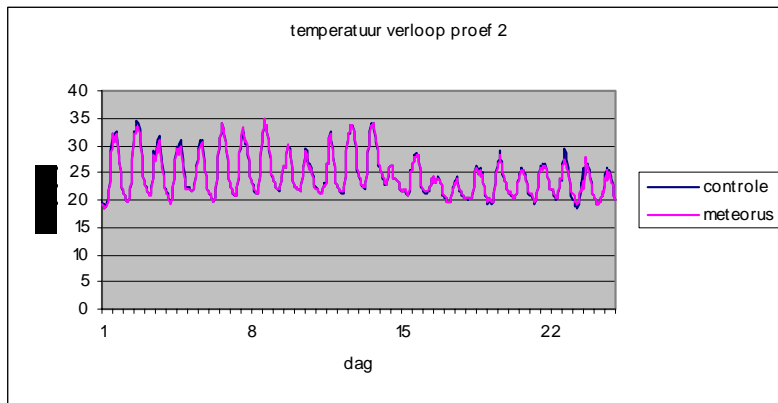
De parasiteringscapaciteit van een sluipwespwijfje is 78 rupsen (Bell *et al.*, 2000). De losgelaten wespen zouden ruim 700 rupsen hebben kunnen parasiteren. In theorie waren er dus voldoende wespen ten opzichte van de minder dan 600 geïntroduceerde eieren.

### 7.3.2 Resultaten

Vijf dagen na het uitleggen van de eitjes werd op alle komkommerplanten vraatschade waargenomen. De rupsen waren toen in het L1 stadium. Zeven dagen na het uitzetten van de eitjes waren de rupsen in het L2 stadium. Na tien dagen bleek er een grote spreiding in het formaat van de rupsen te zijn. Het L3 stadium werd eerder bereikt dan vooraf berekend was.

De sluipwespen werden 8 dagen na het L1 stadium van de rupsen uitgezet.

In beide afdelingen is het verloop van de kastemperatuur vrijwel gelijk geweest. De gemiddelde kastemperatuur was in de controle afdeling 24,5 °C en in de afdeling met *Meteorus gyrator* 24,4°C (figuur 7.3). De ontwikkelingssnelheid van de larven van turkse mot liep in de beide kassen gelijk.

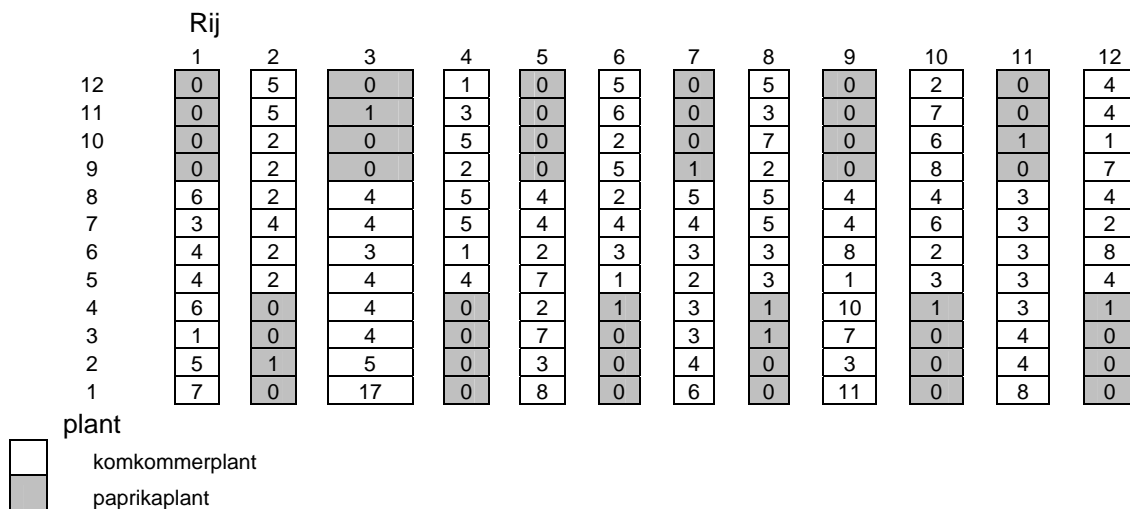


Figuur 7.4: temperatuurverloop tijdens proef 2 in beide afdelingen.

In de controlekas is 73% van het aantal uitgezette eitjes volgroeid tot pop. In de kas met *M. gyrator* is dat 64%. De kastemperatuur lag gemiddeld 2 °C hoger dan in kasproef 1, met pieken boven de 30 °C in de twee eerste weken. Meer dan 90% van de teruggevonden rupsen had zich op het moment van terugzoeken al verpopt. Er werd geen enkele geparasiteerde rups gevonden (tabel 7.4). In de kas met *M. gyrator* werden 2 dode rupsen aangetroffen. De plaatsen waar de rupsen en poppen zijn teruggevonden, staan aangegeven in de kasoverzichten figuur 7.5 en 7.6.

Tabel 7.4: de verschillende rupsenstadia die teruggevonden zijn in beide afdelingen en het aantal dat hiervan geparasiteerd is door *Meteorus gyrator*.

	rupsen	pop	Totaal rups/pop levend	Dode rupsen	(levende) Rups met parasiterings kenmerk bij vangst	Parasitering (Cocon gevormd)	Parasitering (larve niet in staat cocon te vormen)	Totaal Parasiterings Percentage (cocon+dode larve)
Controle kas	31	388	419	0	0	0	0	0
Meteorus kas	25	342	367	2	0	0	0	0



Figuur 7.5: kasoverzicht van de controle kas met het aantal levend teruggevonden rupsen en poppen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	0	9	0	2	0	5	0	6	0	6	0	4
11	0	6	0	3	1	3	0	5	0	1	1	2
10	0	3	0	3	0	5	0	2	0	2	0	3
9	0	6	1	4	0	5	0	2	2	1	0	1
8	4	3	3	1	2	5	4	4	2	3	4	3
7	2	7	5	7	4	4	7	4	5	6	6	3
6	4	8	1	6	1	5	4	2	7	6	3	2
5	3	6	3	5	4	8	3	1	2	2	2	2
4	3	1	1	0	4	0	7	0	3	0	4	0
3	3	0	6	0	4	0	3	1	1	0	1	0
2	2	0	4	0	5	0	2	0	5	0	7	0
1	3	0	1	0	1	0	5	0	4	0	6	0

plant

	komkommerplant
	paprikaplant
	loslaatpunt Meteorus gyrator

Figuur 7.6: Kasoverzicht van de afdeling waar 0,15 vrouwtjes sluipwespen (*Meteorus gyrator*) per m<sup>2</sup> zijn losgelaten met aantal levend teruggevonden rupsen en poppen.

### 7.3.3 Discussie en conclusie

*Meteorus gyrator* slaagde er in deze proef niet in de rupsen van turkse mot te parasiteren.

Volgens de literatuur heeft *M. gyrator* heeft een voorkeur voor het L3 stadium van de rupsen, maar is in staat alle stadia te parasiteren. Wordt een rups in een groter stadium geparasiteerd, dan is deze in staat de larve van *M. gyrator* weer naar buiten te werpen. De rups is dan alsnog in staat zich te verpoppen (mondeling H. Bell, 2004).

Het uitzetten van ontsmette eieren (i.p.v. kleine rupsen) leidde tot een sterke vermindering van de "natuurlijke" sterfte. Het percentage teruggevonden rupsen was hoog, en er werden zeer weinig dode rupsen aangetroffen.

## 7.4 Kasproef 3: *M. gyrator* tegen gemengde stadia van turkse mot

### 7.4.1 Materiaal en methode

In de praktijk heeft men meestal te maken met een mengsel van larvestadia, en motten die langdurig eieren blijven leggen. Omdat *M. gyrator* een lange levensduur heeft (volgens H. Bell minstens 40 dagen bij 25°C), kunnen ze worden losgelaten zodra er motten zijn gesignaleerd of uiterlijk zodra venstervraat is opgetreden.

De praktijksituatie is nagebootst door in proefkassen op verschillende momenten motten-eieren aan te brengen en eenmalig sluipwespen los te laten. Er werd gebruik gemaakt van twee kassen met elk een bruto oppervlak van 75 m<sup>2</sup> en een netto gewasoppervlak van 63 m<sup>2</sup>. De luchtramen waren voorzien van insectengaas. In elke afdeling waren 12 plantrijen met in elke rij 12 komkommerplanten (Balance), dus 144 planten per kas. Er is geteeld op steenwolmatten. De te bestrijden rups is de turkse mot (*Chrysodeixis chalcites*), de in dit gewas meest voorkomende soort.

De eieren van turkse mot zijn op 4 verschillende tijdstippen uitgelegd. In tabel 7.5 met algemene gegevens is aangegeven wanneer de eieren zijn uitgelegd en wanneer de eerste eieren zijn uitgekomen (L1-stadium).

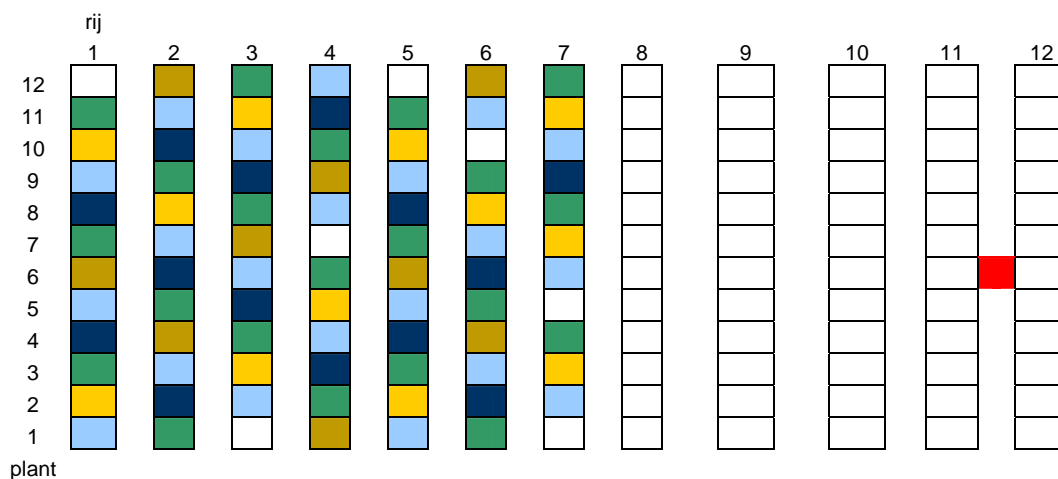
In figuur 7.6 is de plaats van de uitleg van eieren schematisch weergegeven. De eieren zijn in de eerste 7 plantrijen uitgelegd. De eieren waren van te voren ontsmet door ze gedurende 2 uur in een damp van 10% formaldehyde-oplossing te leggen.

De wespen werden 8 dagen na het uitleggen van de eerste eitjes losgelaten tussen plantenrij 11 en 12. De cocons van de sluipwespen waren uitgekomen op het laboratorium, waarna het geslacht vastgesteld werd. De wespen hadden daar ook kunnen paren.

De eindwaarneming werd gedaan 25 dagen na het uitleggen van de eerste eitjes van turkse mot.

Tabel 7.5: introductieschema van turkse mot en *M. gyrator* in kasproef 3.

Aantal komkommer planten	144	
Plantdatum	2-9	
Datum uitleggen eieren	3-9 eerste eileg. Aantal eieren 105	Op 21 planten elk 5 eieren
	7-9 aantal eieren 84	Op 21 planten elk 4 eieren
	10-9 aantal eieren 84	Op 21 planten elk 4 eieren
	14-9 aantal eieren 56	Op 14 planten elk 4 eieren
Plantgrootte bij inzet	3 á 4 bladeren	
Soort rups	Turkse mot	
Aantal eitjes	4 (5) per komkommerplant	
Uitzet plaats rupsen	Rij 1 -7	
L1 stadium rupsen	6-9	Van eerste uitleg
Datum inzet sluipwesp	11-9	0,19 vrouwtje/m <sup>2</sup> en 0,27 mannetje/m <sup>2</sup>
Eindwaarneming	28-9	



loslaatpunt sluipwespen



**uitzetdatum**

vrijdag 3-9

dinsdag 7-9

dinsdag 7-9

vrijdag 10-9

dinsdag 14-9

**eitjes koelgezet op**

Niet koel gezet

niet koel gezet

Koel gezet op 6-9-04

Koel gezet op 6-9-04

niet koel gezet

**aantal eitjes per**

**plant**

5

4

4

4

4

**ouderdom eitjes**

2 dagen

1

2+1 dag koel

2+4 dagen koel

2-3 dagen

mot zijn uitgezet in beide afdelingen.

Figuur 7.6: plaats en tijdstip waarop de eieren van turkse

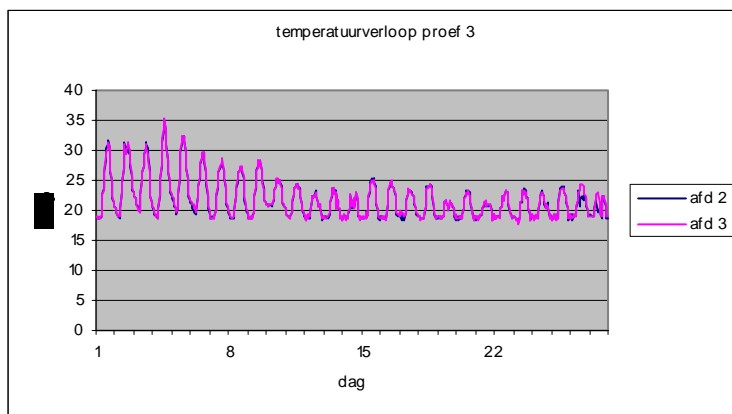




## 7.4.2 Resultaten

In figuur 7.7 is aangegeven op welk moment welke stadia van turkse mot in de kas aanwezig waren. Op dag 2 werden de eerste eitjes van turkse mot uitgezet in de kas. Op dag 7 waren de eerste L1 rupsen in de kas te vinden. Op dag 8 en 11 werden respectievelijk voor de tweede en derde keer eitjes van turkse mot uitgezet. Op het moment dat *M. gyrator* in de kas werd losgelaten (dag 12) waren de eerste rupsen in het L3 stadium, de tweede serie eitjes was gedeeltelijk uitgekomen (L1-stadium) en de derde serie eitjes was nog niet uit. Drie dagen na het loslaten van de sluipwespen werd een vierde serie eitjes uitgezet. Gedurende de proef waren dus verschillende stadia van turkse mot in de kas beschikbaar voor parasitering.

In de controle kas was de gemiddelde temperatuur 21,9°C. In de afdeling met *M. gyrator* was de gemiddelde kastemperatuur 21,7°C (figuur 7.8).



Figuur 7.8: temperatuurverloop tijdens proef 3 in beide afdelingen.

Bij de eindbeoordeling werden in beide afdelingen veel rupsen van verschillende afmeting teruggevonden. De meeste rupsen waren op dat moment 2,5 tot 3 cm lang. Het percentage dat reeds verpopt was, lag in de controlekas hoger dan in de kas met sluipwespen (tabel 7.6). In de kas met sluipwespen was slechts 4,6% van de rupsen geparasiteerd (tabel 7.7). De cocons werden vooral langs de gevel gevonden, op de grootst mogelijke afstand van het loslaatpunt van de sluipwespen (figuur 7.10).

In het kasoverzicht (figuur 7.8 en 7.9) is per plant aangegeven hoeveel rupsen of poppen zijn teruggevonden. In beide afdelingen werden ook enkele rupsen teruggevonden in de rijen waar geen eieren waren aangebracht. Gemiddeld was dit 0.6 rups/plant in de sluipwespkas en 1.1 rups/plant in de controlekas.

Tabel 7.6: aantal rupsen van een bepaalde afmeting (cm) bij de eindbeoordeling.

Lengte (cm)	Aantal rupsen	
	Controle kas	Kas <i>M. gyrator</i>
1	1	1
1.5	1	4
2	11	13
2.5	19	33
3	25	21
3.5	12	24
4	2	3
Pop	172	134

Tabel 7.7: eindbeoordeling parasitering turkse mot door *Meteorus gyrator*.

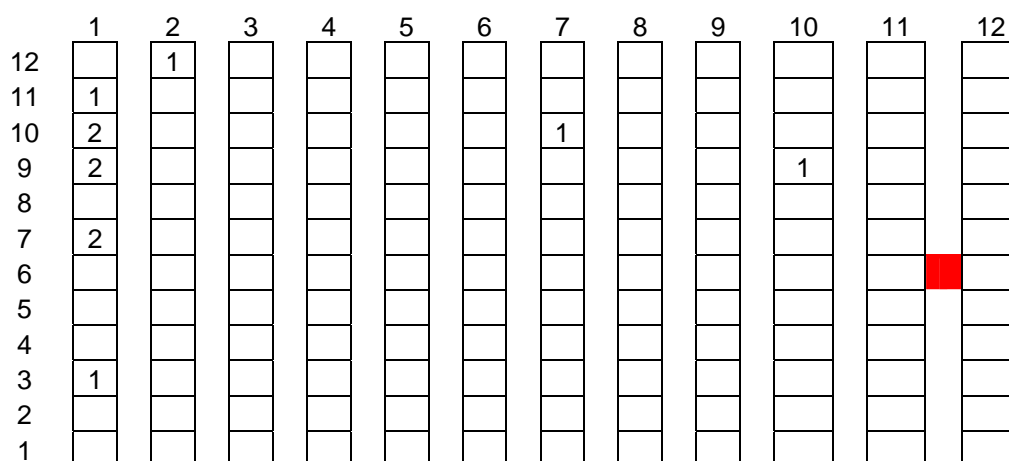
	rups	pop	Totaal rups+pop	Zieke rups	Rups met parasiterings-kenmerk bij vangst	Sluipwesp-cocon	Sluipwesplarve zonder cocon	Parasiterings Percentage
Controle kas	74	172	246	6	0	0	0	<b>0</b>
Meteorus kas	103	134	237	6	2	11	0	<b>4,6</b>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	0	5	5	3	2	0	0	1	0	0	1	3
11	2	2	1	0	5	8	1	1	2	2	3	0
10	1	0	1	1	1	4	0	0	1	2	5	2
9	2	0	1	3	4	2	0	0	0	0	4	0
8	2	0	1	2	2	2	2	1	2	0	1	0
7	5	2	4	4	3	2	4	1	0	2	3	0
6	3	3	0	1	3	5	2	0	2	2	0	0
5	0	4	3	3	2	2	0	1	2	1	1	1
4	1	1	0	4	4	1	1	0	0	1	3	0
3	6	1	1	0	0	5	0	2	3	0	3	0
2	3	2	3	2	3	2	1	0	1	0	4	0
1	3	2	2	3	3	1	4	2	0	0	1	0

Figuur 7.8: kasoverzicht van de controle kas met het aantal levend teruggevonden rupsen en poppen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	0	3	2	0	4	6	1	0	1	2	3	0
11	3	2	4	2	1	1	1	0	0	1	2	1
10	4	0	4	3	3	1	1	1	0	2	0	0
9	4	2	3	3	4	1	2	0	0	1	1	0
8	5	1	1	1	0	1	2	2	1	1	1	2
7	3	3	6	2	2	1	2	0	1	1	0	0
6	4	3	1	0	5	2	2	0	0	0	0	0
5	3	6	4	2	1	0	2	0	0	0	0	0
4	4	5	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0
3	5	4	1	4	0	3	3	0	0	1	0	0
2	3	4	3	1	3	2	3	0	2	0	0	0
1	0	3	2	3	5	4	3	4	2	0	0	2

Figuur 7.9: Kasoverzicht van de afdeling waar 0,19 vrouwtjes sluipwespen per m2 zijn losgelaten met aantal levend teruggevonden rupsen en poppen.



Figuur 7.10: Kasoverzicht van de afdeling waar 0,19 vrouwtjes sluipwespen per m<sup>2</sup> zijn losgelaten met aantal teruggevonden cocons van *M. gyrator*.

### 7.4.3 Discussie en conclusie

Hoewel bij het loslaten van de wespen het geprefereerde rupsenstadium (L3) aanwezig was, en zelfs in grotere aantallen dan *M. gyrator* theoretisch zou kunnen parasiteren, werd uiteindelijk een parasiteringspercentage van slechts 4,6% bereikt.

Vijf dagen nadat de eerste L1-rupsen in de kas werden gesignaleerd werden in beide afdelingen enkele vraatplekjes waargenomen op planten waar geen eieren waren uitgezet. Het is onwaarschijnlijk dat dit door overgelopen rupsjes is veroorzaakt. Vermoedelijk heeft er enige spontane eiafzetting plaatsgevonden door in de kas achtergebleven motten. Op basis van de eindtelling kon deze additionele populatie worden geschat op ongeveer 0,6 rups/plant in de sluipwespkas en 1,1 rups/plant in de controlekas.

## 7.5 Kasproef 4: *M. gyrator* gecombineerd met CcSNPV-virus

### 7.5.1 Materiaal en methode

In deze proef is nagegaan of de effectiviteit van de sluipwesp *M. gyrator* kan worden verbeterd door de rupsen te verzwakken met een virusbespuiting.

Er werd gebruik gemaakt van twee kassen met elk een bruto oppervlak van 75 m<sup>2</sup> en een netto gewasoppervlak van 63 m<sup>2</sup>. De luchtramen waren voorzien van insectengaas. In elke afdeling waren 12 plantrijen met in elke rij 12 komkommerplanten (Balance). In totaal stonden er 144 planten. Er is geteeld op steenwolmatten. De te bestrijden rups is de turkse mot (*Chrysodeixis chalcites*), die in dit gewas verreweg het meest voor komt. De eieren van turkse mot zijn op 3 verschillende tijdstippen uitgelegd (tabel 7.8), waardoor er bij het loslaten van de wespen verschillende rupsstadia in de kas aanwezig waren.

De eieren werden eerst ontsmet door ze gedurende 2 uur in een damp van 10% formaldehyde-oplossing te leggen. De eieren werden alleen in de eerste 7 plantrijen uitgelegd. In figuur 7.11 is aangegeven waar en wanneer dat is gebeurd.

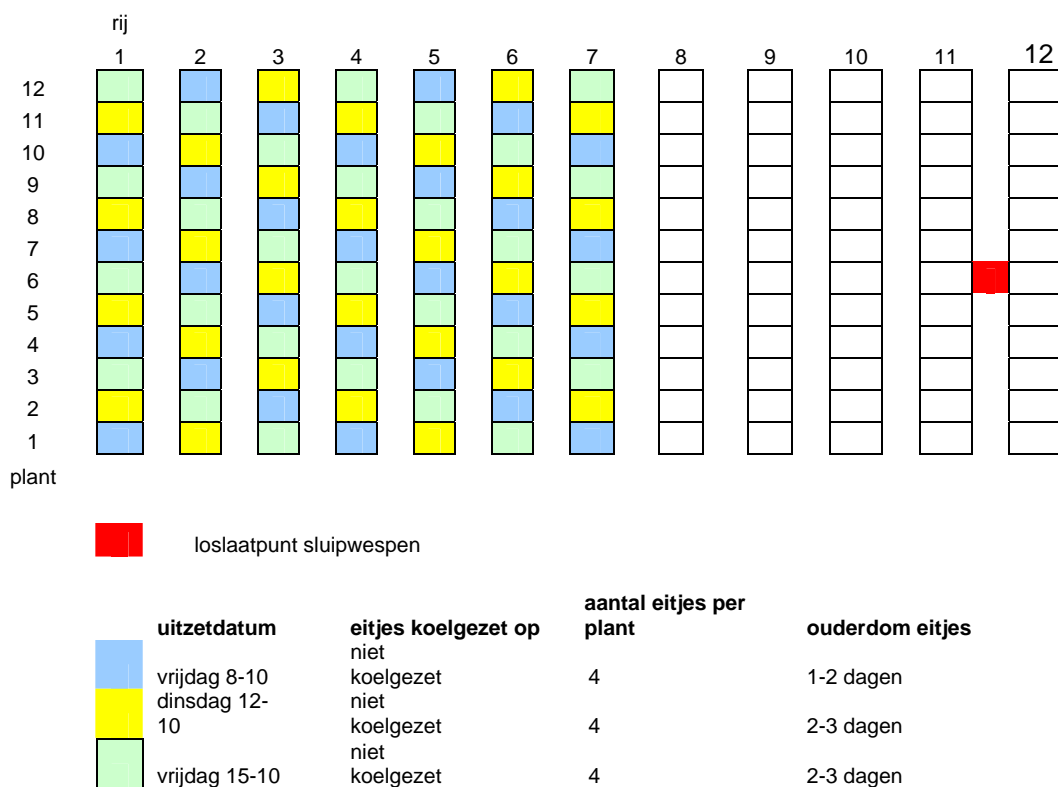
Na het uitzetten van de eieren van turkse mot werd in één afdeling met een lage concentratie van het CcSNPV-virus gespoten om de rupsen te verzwakken. In de gehele afdeling werd 10 liter water gespoten, met daarin opgelost 5 ml van het CcSNPV-virus ( $5.7 \cdot 10^9$  Plbi/ml).

In beide afdelingen werd 4 maal een gelijk aantal sluipwespen van *M. gyrator* uitgezet. De wespen werden 10 dagen na het uitleggen van de eerste eitjes losgelaten tussen planterij 11 en 12. De cocons van de sluipwespen waren eerst uitgekomen op het laboratorium, waarna het geslacht werd vastgesteld. Bij de eerste loslating was het L1- en L2-stadium van turkse mot aanwezig. Bij de vierde loslating was ook het L3 stadium aanwezig (figuur 7.12).

De eindwaarneming was 25 dagen na het uitleggen van de eerste eitjes. De rupsen werden hierna verder uitgekweekt op kunstmatig voedingsmedium om na te gaan of ze geparasiteerd waren of aangetast waren door het virus.

Tabel 7.8: introductieschema van turkse mot en *M. gyrator* in kasproef 4.

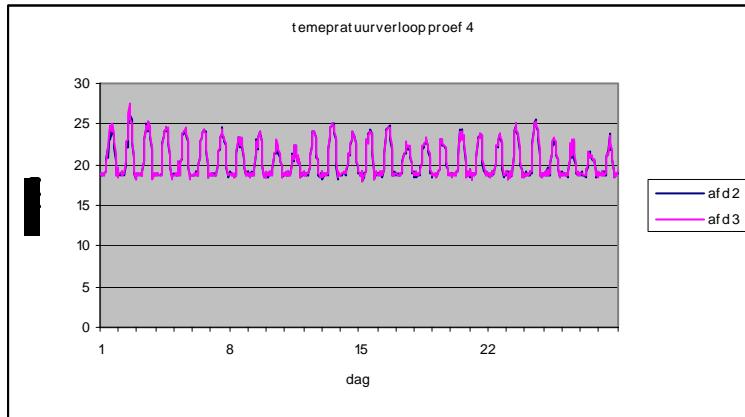
Aantal planten	144	
Plantdatum	7-10	
Datum uitleggen eieren	8-10 eerste eileg. Aantal eieren 112	Op 28 planten elk 4 eieren
	12-10 aantal eieren 112	Op 28 planten elk 4 eieren
	15-10 aantal eieren 112	Op 28 planten elk 4 eieren
Plantgrootte bij inzet	2 bladeren	
Soort rups	Turkse mot	
Aantal eitjes	4 per komkommerplant	
Uitzet plaats rupsen	Rij 1 -7	
L1 stadium rupsen	12-10	Van eerste uitleg
Datum inzet sluipwesp <i>M. gyrator</i>	18-10	0,28 vrouwtje/m <sup>2</sup> en 0,33 mannetje/m <sup>2</sup>
Eindwaarneming	3-11	



Figuur 7.11: kasoverzicht met het tijdstip en de planten waar in beide afdelingen de eieren van turkse mot zijn uitgezet.

## 7.5.2 Resultaten

In beide afdelingen was de gemiddelde kasttemperatuur vrijwel gelijk: 22,4 °C in afdeling 2 (zonder virus) en 22,5°C en in afdeling 3 (met virus) (figuur 7.9)



Figuur 7.9: temperatuurverloop in beide afdelingen tijdens proef 4.

Figuur 7.12: schematische weergave van de verschillende stadia van turkse mot op het moment dat *M. gyrator* in de kas wordt losgelaten.

	di	wo	do	vr	za	zo	ma	di	wo	do	vr	za	zo	ma	di	wo	do	vr	za	zo	ma
dag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	motten	ei	ei	ei uitgezet (112)				L1			L1			L2				L3			
				motten	ei	ei		ei uitgezet (112)			L1			L1				L2			
							motten	ei	ei					nog niet uitgekomen	eerste L1	L1		L1			
														uitgezet meteorus (4)	meteorus (4)	meteorus (4)		meteorus (6)			

Waargenomen stadia rupsen in de kas

L1	L1
L2	L2
L3	L3

*M. gyrator* aantal en uitzetmoment

	aantal voruwtjes van Meteorus (4)

Bij de eindwaarneming bleek dat in de combinatieafdeling (sluipwesp + virus) door motten van buiten of uit achtergebleven poppen extra eieren waren afgezet in het gewas. Het aantal rupsen was zodanig groot dat in deze afdeling niet meer de hele populatie kon worden bemonsterd, maar een steekproef werd genomen op grond waarvan het percentage zieke of geparasiteerde rupsen is bepaald. In de controle-afdeling zijn op alle planten de rupsen teruggezocht en verder uitgekweekt en beoordeeld (tabel 7.9).

Tabel 7.9: aantal beoordeelde rupsen en het percentage rupsen dat ziek of geparasiteerd is.

	Aantal beoordeelde rupsen	Pop (%)	Zieke rupsen (%)	Rups met parasiteringskenmerk bij vangst (%)	Parasitering (Cocon gevormd) (%)
kas <i>M. gyrator</i>	129	0	2.3	0	0
Kas <i>M. gyrator</i> + CcSNPV-virus	242	0	8.3	0	0.4

### 7.5.3 Discussie en conclusie

*M. gyrator* was niet of nauwelijks in staat om rupsen te parasiteren, noch in de onbehandelde afdeling noch in de met virus bespoten afdeling. Het aantal zieke rupsen in de afdeling met virusbespuiting was met 8,3% laag, maar wel hoger dan in de controlekas.





## 8 Discussie en conclusie

In een alstroemeriateelt werd de sluipwesp *Microplitis mediator* (Haliday) regelmatig in geparasiteerde rupsen van de kooluil gevonden. In een gerbera teelt werd de sluipwesp *Cotesia vestalis* (Haliday) (= *plutellae* (Kurdjumov) vaak gevonden in rupsen van de koolbladroller. Beide sluipwespen kunnen ook *Chrysodeixis* (turkse mot), de meest schadelijke rupsensoort in de glastuinbouw, parasiteren. Om de gastheerrange en effectiviteit van interessante sluipwespen verder te kunnen toetsen zal eerst een kweekmethode voor deze wespen ontwikkeld moeten worden.

*Cotesia vanessae* wordt buiten ieder jaar gevonden op rupsen van de atalantvlinder, de distelvlinder en de kleine vos. De wesp is echter ook gevonden in kassen, waar hij de rupsen van turkse mot parasiteert. Deze laatste is afkomstig uit een geheel andere familie. Deze wesp is mogelijk interessant om ingezet te worden als biologische bestrijder. Uit de laboratoriumproeven werd duidelijk dat *C. vanessae* alle larve stadia van turkse mot kon parasiteren, wat een groot voordeel is. Hoe groter hierbij de rups was, hoe meer nakomelingen er kwamen. Helaas bleek ze niet in staat andere Noctuidae te parasiteren. Voor de floridamot had de wesp geen belangstelling. De kooluil en de groente-uil werden volop geparasiteerd. De larven van de wesp wisten zich echter niet te ontwikkelen en de rupsen verpopten ondanks de parasitering. In veel gewassen is turkse mot het grootste probleem in de glastuinbouw. Zij vormt een speciaal probleem voor de geïntegreerde bestrijding, omdat deze soort haar eieren verspreid afzet, waardoor de teler niet kan volstaan met een plaatselijke ingreep. Gezien de mogelijkheden van *C. vanessae* tot parasitering van turkse mot in verschillende stadia kan deze wesp zich als een interessante bestrijder ontwikkelen, mits zij over een goed zoekvermogen beschikt. Het kweken op plantmateriaal is zeer arbeidsintensief en kostbaar. De zoekcapaciteit van *C. vanessae* werd nog niet onder kasomstandigheden getoetst.

Verschillende belangrijke plagen in de glastuinbouw vallen binnen de gastheerrange van *Meteorus gyrator*. Bij *M. gyrator* tegen turkse mot bleken de resultaten zeer wisselend te zijn en altijd onvoldoende. Waardoor deze verschillen veroorzaakt worden is niet duidelijk. Het aanbieden van verschillende stadia rupsen of het verzwakken van de rupsen door middel van een virus gaf geen verbetering. Het inzetten van *M. gyrator* tegen turkse mot in de praktijk is dus vooralsnog niet zinvol. Inzetbaarheid tegen andere plagen als floridamot, kooluil en groente-uil, is in dit project niet onderzocht.



## 9 Literatuur

Bell, H.A., Marris, G.C, Bell, J., Edwards, J.P. 2000. The biology of *Meteorus gyator* (Hymenoptera: Braconidae), a solitary endoparasitoid of the tomato moth, *Lacanobia oleracea* (Lepidoptera: Noctuidae). *Bulletin of Entomological Research*. Vol. 90: 299-308.

Bloemhard, C., Messelink, G. 2003. Biologische bestrijding van rupsen in kasteelten. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Glastuinbouw. PPO GT123099.

Karimpour, Y., Fathipour, Y., Talebi, A.A, Moharramipour, S. 2001. Report of two endoparasitoid wasps. *Cotesia ofella* (Nixon) and *Cotesia vanessae* (Reinhard) (Hym.: Braconidae) on larvae of *Simara dentinosa* Freyer (Lep.: Noctuidae). *Journal of Entomological of Iran*. March 2001. 2001; 21 (2): 105-106.

Owen, D.F. Winter breeding by *Cynthia cardui* (L.) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Crete and Madeira, and the possible significance of parasitoids in initiating migration. *Entomologist 's-Gazette*. 1987,38: 1, 11-12.

Smethurst, F., Bell, H.A., Matthews, H. J., Edwards, J.P. 2004. The comparative biology of the solitary endoparasitoid *Meteorus gyator* (Hymenoptera: Braconidae) on five noctuid pest species.