



Effect van bodemroofmijten op drie plagen in gerbera

Juliette Pijnakker en Ada Leman



Referaat

Er worden veel spontaan optredende roofmijtsoorten gevonden in de winterperiode in gerberakassen. Onbekend is of deze roofmijten een rol spelen in de bestrijding van weekhuidmijten. Als ze effectief zijn zou het vroegtijdig stimuleren van hun aanwezigheid interessant kunnen zijn in de beheersing van weekhuidmijten. Ze worden nu vaak in november-december in grote aantallen gevonden. Dat is echter te laat om schade te vermijden.

Het doel van het project was de effectiviteit van diverse roofmijtsoorten te bepalen op weekhuidmijten, eieren van *Duponchelia* en larven van fruitvlieg in gerbera.

Larven van de fruitvlieg werden door alle geteste roofmijten genegeerd. Weekhuidmijten werden vaak over het hoofd gezien door de grote soorten bodemroofmijten. *Amblyseius reductus* bleek wel een geschikte kandidaat te zijn tegen weekhuidmijten. De meeste roofmijten uit dit onderzoek kunnen eieren van *Duponchelia* en soms de jonge rupsen consumeren. *Hypoaspis miles*, *Hypoaspis aculeifer* en *Macrocheles robustulus* tonen echter vaak een voorkeur voor larven van rouwmuggen en trips-poppen.

Abstract

We can find many spontaneous occurring predatory mites in the wintertime in gerbera crops grown in greenhouses. These mites could play a role in integrated pest management of tarsonemids. If they would be effective, it would be interesting to stimulate their presence early in the fall against tarsonemids. The predatory mites are now often found in large numbers in November-December. That is too late to avoid damage.

The goal of the project was to test different predatory mites against tarsonemid mites, eggs and larvae of *Duponchelia* and larvae of fruit fly in gerbera.

Fruit fly larvae were ignored by all tested predatory mites. Tarsonemids were often overlooked by the large soil dwelling predatory mites. *Amblyseius reductus* seemed to be effective against tarsonemids. Most of the mites tested during the project are capable to consume eggs of *Duponchelia*. Some species could prey also on the young caterpillars. However, *Hypoaspis miles*, *Hypoaspis aculeifer* and *Macrocheles robustulus* show a preference for larvae of fungus gnats and thrips pupae.

© 2013 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1,
: 2665 MV Bleiswijk
Tel. : 0317 - 485606
Fax : 010 - 5225193
E-mail : info@wur.nl
Internet : www.wur.nl

Inhoudsopgave

1	Probleembeschrijving en doelstelling	5
2	De geteste roofmijten	7
2.1	Commercieel beschikbare roofmijten	7
2.1.1	<i>Hypoaspis miles</i> en <i>Hypoaspis aculeifer</i>	7
2.1.2	<i>Macrocheles robustulus</i>	8
2.2	Spontaan optredende roofmijten	8
2.2.1	<i>Lasioseius</i> sp.	8
2.2.2	<i>Ameroseius</i> sp.	9
2.2.3	<i>Proctolaelaps</i> sp.	9
2.3	Nieuwe roofmijten in het onderzoek bij Wageningen UR Gastuinbouw	10
2.3.1	<i>Amblyseius alpinus</i>	10
2.3.2	<i>Amblyseius reductus</i>	10
3	Labtesten	13
3.1	Testen van roofmijten tegen begoniamijten <i>Polyphagotarsonemus latus</i>	13
3.1.1	Materiaal en methode	13
3.1.2	Resultaten	13
3.1.3	Conclusie	14
3.2	Testen van roofmijten tegen fruitvlieg <i>Drosophila</i> sp.	14
3.2.1	Materiaal en methode	14
3.2.2	Conclusie	14
3.3	Testen van roofmijten tegen eieren en rupsen van <i>Duponchelia fovealis</i>	15
3.3.1	Test op eieren van <i>Duponchelia</i>	15
3.3.1.1	Materiaal en methode	15
3.3.1.2	Resultaten	16
3.3.1.3	Conclusie	17
3.3.2	Test op rupsen van <i>Duponchelia</i>	17
3.3.2.1	Materiaal en methode	17
3.3.2.2	Resultaten	18
3.3.2.3	Conclusie	18
3.4	Voorkeursproeven	18
3.4.1	Voorkeursproef met <i>Duponchelia</i> -eieren, larven van <i>Drosophila</i> en larven van rouwmuggen	18
3.4.1.1	Materiaal en methode	18
3.4.1.2	Resultaten	19
3.4.2	Voorkeursproef met <i>Duponchelia</i> -eieren, poppen van trips en larven van rouwmuggen	19
3.4.2.1	Resultaten	20
3.4.2.2	Conclusie	21
4	Perspectieven en aanbevelingen	23
5	Literatuur	25

1 Probleembeschrijving en doelstelling

Weekhuidmijten zijn minuscule mijten die met het blote oog nauwelijks waarneembaar zijn. Hun aanwezigheid wordt pas opgemerkt als er onherstelbare schade is aangericht in de vorm van bladverkleuringen en groeimisvormingen. Enkele weken na bestrijding met gewasbeschermingsmiddelen worden weekhuidmijten al teruggevonden in zeer jonge bloemknoppen. Predatoren zijn nodig in het hart van de plant ; bodemroofmijten kunnen mogelijk een rol spelen in de bestrijding van de plaag. Er worden veel spontaan optredende roofmijtsoorten gevonden in de winterperiode in gerberakassen. Onbekend is of deze roofmijten een rol spelen in de bestrijding van weekhuidmijten. Als ze effectief zijn zou het vroegtijdig stimuleren van hun aanwezigheid interessant kunnen zijn in de beheersing van weekhuidmijten. Ze worden nu vaak in november-december in grote aantallen gevonden. Dat is echter te laat om schade te vermijden.

Andere plagen zoals de rupsen van *Duponchelia* en fruitvliegen stoorden veel geïntegreerde telers in 2011. Suikerrot dat door fruitvliegen wordt verspreid, blijft de gerberateelt bedreigen.

Mogelijk kunnen bodemroofmijten potentie van dienst zijn in de bestrijding van de eieren van *Duponchelia* en larven van fruitvlieg.

Het doel van het project was de effectiviteit van enkele roofmijtsoorten te bepalen op weekhuidmijten, larven van rouwmuggen, eieren van *Duponchelia* en larven van fruitvlieg in gerbera met de volgende fasen:

- Verzameling en opkweek van spontaan optredende bodemroofmijten (*Proctolaelaps* sp., *Ameroseius* sp. en *Lasioseius* sp.)
- Laboratoriumproeven met 3 soorten bodemroofmijten
- Predatietest op weekhuidmijten
- Predatietest op *Duponchelia*-eieren: *Macrocheles robustulus*, *Hypoaspis miles* en de beste roofmijtsoort uit de weekhuidmijtenproef
- Evaluatie van *Macrocheles robustulus*, *Hypoaspis miles* en de beste roofmijtsoort uit de weekhuidmijtenproef op jonge larven van fruitvlieg
- Labtest prooivoorkeur met *Macrocheles robustulus*

Het project werd door Wageningen UR Glastuinbouw uitgevoerd en gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

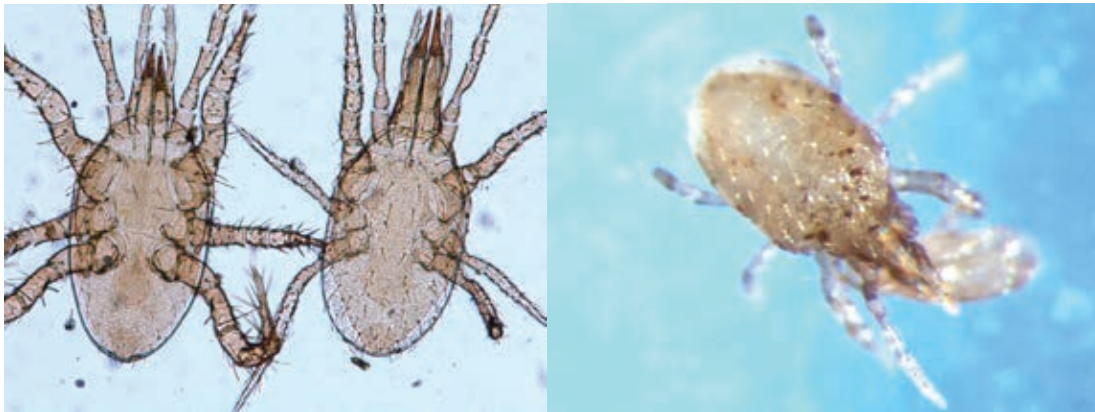
2 De geteste roofmijten

2.1 Commercieel beschikbare roofmijten

2.1.1 *Hypoaspis miles* en *Hypoaspis aculeifer*

Twee soorten bodemroofmijten van het geslacht *Hypoaspis*: *Hypoaspis miles* Berlese en *Hypoaspis aculeifer* Canestrini (Figuur 1.) werden in 1995 op de markt gebracht ter bestrijding van tripspoppen, springstaarten, bollenmijt *Rhizoglyphus robini* (Enkegaard et al., 1997; Lesna et al., 1996) en larven van vliegen en rouwmuggen (Ali et al., 1999; Ydergaard et al., 1997). Deze roofmijten zijn vaak onderzocht in de biologische bestrijding. De biologie van *Hypoaspis miles* werd goed onderzocht door Ydergaard et al. in 1997 en Wrigth en Chamber in 1994.

De bodemroofmijten zijn zeer polyfaag. Ze vallen de kleinste insecten in de grond aan (aaltjes, springstaarten, muggenlarven en mijten) (Karg, 1995). Lindquist et al. (1994) hebben *H. miles* getest tegen rouwmuggen en oevervliegen in potplanten. De onderzoekers bereikten een afname van de plaag van 17 tot 55% na een experiment van 10 weken. *H. miles* is ook bekend om poppen van trips te kunnen opeten (Brødsgaard et al., 1996; Enkegaard & Brødsgaard, 2000; Glockemann, 1992).



Figuur 1 : *Hypoaspis aculeifer* (links) en *Hypoaspis miles* (midden en rechts)

Deze roofmijten kunnen zeer talrijk in strooisellaag en aan het grondoppervlak worden waargenomen. *Hypoaspis*-soorten zoeken meestal hun prooien in de eerste cm van de potgrond (ca 1,3 cm diep) (Karg, 1979 ; Karg & Freier, 1995). Poppen van de Californische trips bevinden zich meestal 1,5 tot 2 cm diep in de grond (Tommasini & Maini, 1995).

H. miles en *H. aculeifer* vallen de tripspoppen in de grond aan. In dichtheden van 700 roofmijten per m², is *H. aculeifer* 1,28 keer meer effectief dan *H. miles* (respectievelijk 58% doding tegen 45% doding). Bij hogere dichtheden zoals 2800 roofmijten/m² zijn er weinig verschillen in predatie meer (75% bestrijding voor *H. miles* en 80% voor *H. aculeifer*).

Uit proeven in Petri schaal bleek *H. miles* tot 2 tripslarven per dag te doden en legde 0,8 eieren per dag. *H. aculeifer* viel tot 3 tripslarven per dag en zat 2,5 eieren per dag af (Berndt et al., 2004a).

In een praktijkproef met een massale introductie van *H. aculeifer* (1600 roofmijten per komkommerplant) werd het uitkomen van tripsen uit de grond in een periode van 40 dagen met 30% gereduceerd in vergelijking met onbehandeld (Gillespie & Quiring, 1990).

Uit een proef in *Sainpaulia ionantha* is gebleken dat drie introducties van 15 *Hypoaspis miles* per Saintpaulia plant met een wekelijkse interval hadden geen effect op de plaagpopulatie.

Wekelijkse introducties van 10 vrouwtjes van *H. aculeifer* per plant gedurende 10 weken reduceerden wel de toename van trips gedurende 2 weken; de pieken van trips namen af (Glockemann, 1992).

Hoewel *Hypoaspis miles* en *H. aculeifer* tegen tripspoppen worden gebruikt kunnen ze ook oude larven van tweede stadium aanvallen (Berndt, 2002).

Ondanks deze data, blijft de bijdrage van *Hypoaspis*-soorten op trips over het algemeen beperkt. Een deel van de tripsen ontwikkelt zich verder en zorgt voor schade. Tripspoppen hebben ook niet altijd de voorkeur. Het effect van de bodemroofmijten kan verstoord worden als alternatieve prooien in de grond aanwezig zijn.

Bodemroofmijten worden meestal gebruikt in combinatie met andere natuurlijke vijanden.

Over het algemeen worden beide roofmijtensoorten in een concentratie van 100 roofmijten/m² aan telers verkocht.

2.1.2 *Macrocheles robustulus*

Met financiering van het ministerie van EZ en het Productschap Tuinbouw werd de laatste jaren aan deze soort veel aandacht besteed in diverse projecten (Messelink & van Holstein, 2008 ; Pijnakker *et al.*, 2011). *Macrocheles robustulus* (Figuur 2.) werd door onderzoeker Gerben Messelink van Wageningen UR Glastuinbouw de afgelopen jaren met verschillende soorten bodemroofmijten verzameld. *Macrocheles* werd geselecteerd omdat deze soort vaak talrijker in sommige teelten met grondkoeling was gevonden dan *Hypoaspis*. Deze bodemroofmijt valt plagen aan zoals tripspoppen, muggen- en vliegenlarven.



Figuur 2: *Macrocheles robustulus*

Een eerste experiment op trips werd uitgevoerd op potchrysanthe in een insectarium met zeer hoge dichtheden van roofmijten (50 en 250 roofmijten per pot). Uit deze proef bleek dat deze bodemroofmijt effectiever is dan de *Hypoaspis*-soorten. Echter werd de roofmijtsoort nooit goed in praktijkomstandigheden tegen trips getest. In een semi-veld proef met potchrysanthemen had de roofmijt geen effect op trips. Waarschijnlijk hebben de roofmijten een voorkeur gehad voor larven van rouwmuggen boven tripspoppen. Een andere mogelijkheid is dat met de hoge luchtvochtigheid in de kas de tripspoppen op de planten zijn gebleven en niet op de potgrond zijn gevallen.

Gegevens over het effect van *Macrocheles* tegen trips in de praktijk zijn dus niet volledig. De predator levert echter een goede bijdrage in de bestrijding van larven van rouwmuggen (Pijnakker *et al.*, 2011, Grosman *et al.*, in press 2013). Handhaving van deze bodemroofmijtsoort wordt niet altijd bereikt (Pijnakker & Leman, 2013). Om de vestiging van bodemroofmijten te bevorderen lopen er proeven om systemen te ontwikkelen die continu voermijten beschikbaar stelt voor de predatoren (Grosman *et al.*, in press 2013).

In de praktijk wordt deze roofmijtensoort aan telers geadviseerd in een concentratie van 250 roofmijten/m².

2.2 Spontaan optredende roofmijten

2.2.1 *Lasioseius* sp.

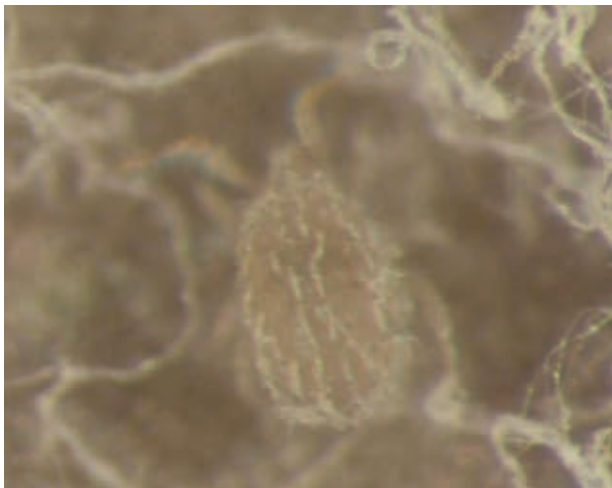
Lasioseius sp. (Figuur 3.) hoort bij de familie van de Podocinidae. Deze roofmijten worden vaak waargenomen in compost en in strooisellaag van bossen, weiden en landbouw-gronden (Karg, 1971). Dit geslacht is algemeen in Europa (Karg, 1993). Volgens Enkegaard en Brødsgaard (2000), kan de soort *Lasioseius fimetorum* zich voeden met larven van californische trips *Frankliniella occidentalis*, eieren van springstaarten, larven van rouwmuggen en de stromijt *Tyrophagus putrescentiae*.



Figuur 3. *Lasioseius* sp.

2.2.2 *Ameroseius* sp.

Ameroseius sp. (Figuur 4.) hoort bij de familie van de Ameroseiidae. Leden van deze familie zijn bekend als schimmel- en stuifmeeleters. Ze worden voornamelijk in de grond, strooisellaag, opgeslagen producten, bloemen en zijn soms gehecht aan dieren van deze habitaten.



Figuur 4. *Ameroseius* sp.

2.2.3 *Proctolaelaps* sp.

Mijten van het geslacht *Proctolaelaps* horen bij de familie van de Ascidae. Ze worden vaak gevonden in monsters genomen in teelten onder glas. Er is weinig informatie te vinden over hun potentie. Ze worden vaak met schimmels of stuifmeel geassocieerd.

Soorten van dit geslacht worden ook soms genoemd als predatoren van nematoden, stromijten en galmijten. Ze worden vaak gevonden in nesten van kevers, vogels, bijen en hommels. Het wordt beweerd dat ze mensen kunnen aanvallen en ernstige dermatosen kunnen veroorzaken (Halliday *et al.*, 1998.; Haragsim *et al.*, 1978).

2.3 Nieuwe roofmijten in het onderzoek bij Wageningen UR Gastuinbouw

2.3.1 *Amblyseius alpinus*

Anton van der Linden van Wageningen UR Gastuinbouw verzamelde in 2007 de roofmijtsoort *Amblyseius alpinus* (Figuur 5.) uit bladeren van vrouwenmantel *Alchemilla mollis* (van der Linden, 2008). De gevonden roofmijten werden in kweek genomen (van der Linden, 2008).

Amblyseius alpinus wordt in Europa, VS en in Algerije gevonden in diverse gewassen zoals grassen, boomgaarden, wijngaarden en loofbomen. Ze wordt soms in de strooisellaag waargenomen, voornamelijk in strooisel van bladeren. Deze roofmijt is een predator van spint, aardbeimijt, begoniamijt, cyclamenmijt en trips en een aanwinst betekenen in sommige buitenteelten en gewassen onder glas.

Anton van der Linden vond dat *A. alpinus* te kweken was op voorraadmijten. Deze kweek werd in 2008 opgeschaald zodat de onderzoeker de roofmijten op kwekerijen met *Alchemilla* en *Delphinium* kon testen tegen trips, spint of weekhuidmijten.



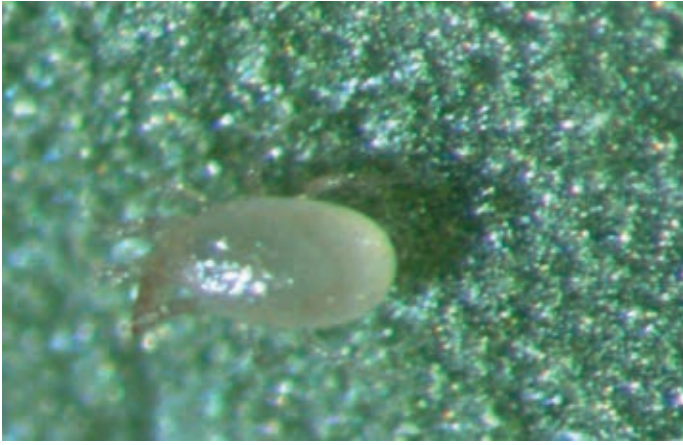
Figuur 5. *Amblyseius alpinus*

2.3.2 *Amblyseius reductus*

Amblyseius reductus (Figuur 6.) is in Europa te vinden op diverse planten zoals aardbeien, braam (*Rubus fruticosus*), gewone vlier *Sambucus nigra*, in grassen, aalbessen en appelbomen. In Nederland zijn boomgaarden, voornamelijk van appelbomen, goede gastplanten voor *Amblyseius reductus*. *A. reductus* is moeilijk te onderscheiden van *Amblyseius pepperi* en *Amblyseius umbraticus*.

A. reductus kan zich ontwikkelen op kasspintmijt *T. urticae* en op stuifmeel van appel, kers, lisdodde, eik, berk, birch, *Carpobrotus* sp. en oak. Diverse stuifmeelsoorten werden in 1993 getest als voedselbron voor *A. reductus* in de VS (Kostiainen & Hoy, 1994). *Amblyseius reductus* werd eerder in Oekraïne gekweekt op kasspintmijten voor labtesten (Kolodochka, 1977) en voor praktijkproeven (Malov & Tokunova, 1990). *Amblyseius reductus* biedt potentie in de bestrijding van weekhuidmijten, voornamelijk tegen de cyclamenmijt of aarbeienmijt *Steneotarsonemus (Phytonemus) pallidus*.

Anton van der Linden heeft deze roofmijtsoort in 2009 verzameld van *Delphinium* en *Lunaria*. *Amblyseius reductus* werd in kweek genomen op voorraadmijten en getest in *Delphinium* tegen weekhuidmijten en spint (van der Linden et al., 2010, van der Linden, 2011).



Figuur 6. Amblyseius reductus

3 Labtesten

Alle proeven werden uitgevoerd op het laboratorium en de roofmijten werden vervolgens geïncubeerd in een klimaatkast bij 20 °C en 70% RV.

3.1 Testen van roofmijten tegen begoniamijten *Polyphagotarsonemus latus*

Er zijn veel soorten roofmijten die in de winterperiode spontaan in gerbera voorkomen. In deze periode zijn weekhuidmijten ook vaak talloos aanwezig en veroorzaken schade. Vermoedelijk zijn de spontaan optredende roofmijten schimmeleeters, maar enkele publicaties refereren ze als potentiële predatoren van plagen. Onbekend was voor het project of ze weekhuidmijten kunnen aanvallen en een bijdrage leveren aan de biologische bestrijding.

3.1.1 Materiaal en methode

Weekhuidmijten (begoniamijt *Polyphagotarsonemus latus*) werden bij gerberatelers verzameld en in kweek gebracht op gerbera.

Spontaan optredende bodemroofmijten werden door Wageningen UR Glastuinbouw verzameld bij gerberatelers, geïdentificeerd en opgekweekt. Drie soorten werden geïdentificeerd *Proctolaelaps* sp., *Ameroseius* sp. en *Lasioseius fimetorum*. De drie soorten werden in maart-april 2012 in laboratoriumproeven op weekhuidmijten getest. Daarnaast werden twee experimentele roofmijtsoorten, *Amblyseius reductus* en *Amblyseius alpinus* in week 24 en 25 getest. Deze roofmijtsoorten waren afkomstig van een eigen kweek op de meelmijt *Acarus siro*.

Ponsjes van 2cm diameter werden van paprikabladd gemaakt en werden op natte watten in plastic bakjes gelegd. Twintig begoniamijten (Figuur 7.) werden aan een roofmijt van iedere soort aangeboden. De proef werd in 8 herhalingen uitgevoerd.

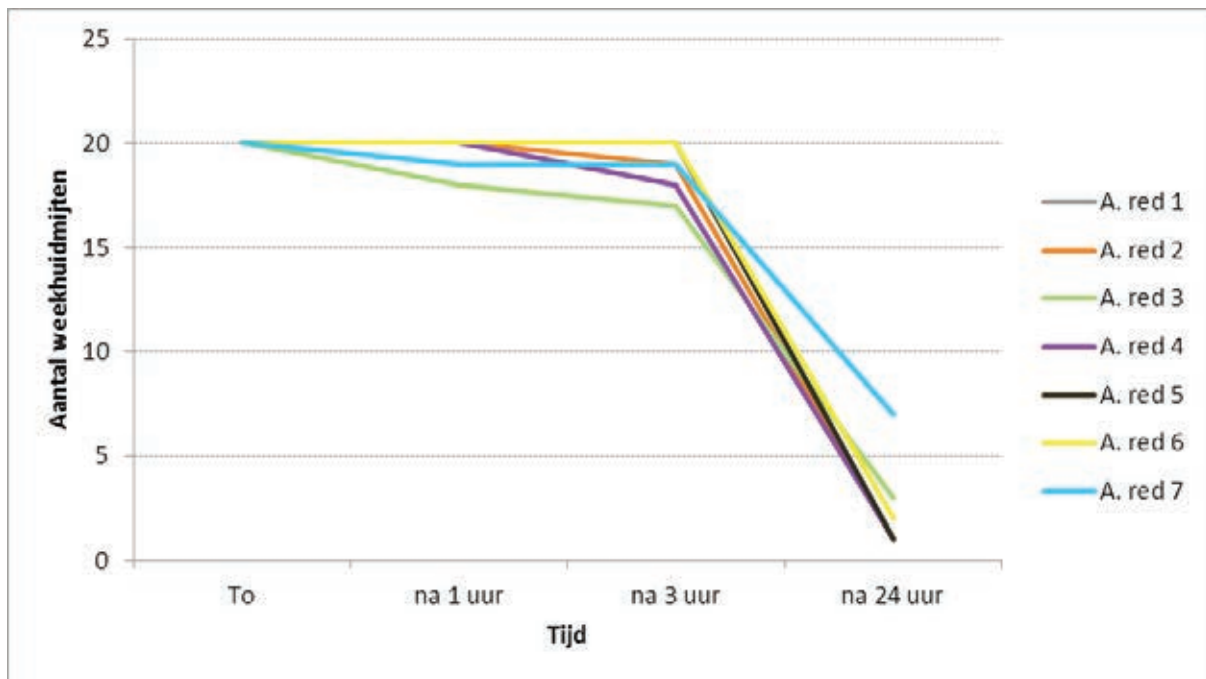
De roofmijten werden gedurende vijf minuten op drie tijdstippen geobserveerd: 1, 3 en 24 uur na hun introductie. De aantallen gegeten weekhuidmijten en gelegd roofmijteneieren werden genoteerd.



Figuur 7. Begoniamijt en proefopzet

3.1.2 Resultaten

- De roofmijt *A. reductus* bleek zeer geschikt tegen weekhuidmijten (Figuur 8.). Van de 20 weekhuidmijten bleven 1 à 7 over na 24 uur, gemiddeld 2.
- *Proctolaelaps* sp., *Ameroseius* sp., *Lasioseius fimetorum* en *A. alpinus* negeerden de weekhuidmijten. Er werd geen predatie geconstateerd en weinig poging van aanval.



Figuur 8. Predatie van *P. latus* door *A. reductus*

3.1.3 Conclusie

Amblyseius reductus is een geschikte kandidaat tegen weekhuidmijten. Deze soort dient op gewasniveau verder onderzocht te worden. De spontaan optredende roofmijten in gerbera blijken geen bijdrage te leveren aan de bestrijding van weekhuidmijten.

3.2 Testen van roofmijten tegen fruitvlieg *Drosophila* sp.

3.2.1 Materiaal en methode

De fruitvlieg *Drosophila* sp. werd bij een gerberateler verzameld en gekweekt door Wageningen UR Glastuinbouw op watermeloen.

De volgende drie roofmijtsoorten werden tegen de larven van fruitvlieg getest: *Hypoaspis miles*, *Macrocheles robustulus* en *Amblyseius reductus*. Ponsjes werden gemaakt van paprikabladeren en werden op wateragar in bakjes van 9 cm diameter en 6 cm hoog gelegd. Op iedere ponsje werd een stukje rode paprika geplaatst met 5 larven van fruitvlieg en 5 vrouwelijke roofmijten. De bakjes werden gesloten met een ventilerend deksel gemaakt van tripsgaas. De proef werd in 3 herhalingen uitgevoerd. Na 24 en 48 uur werden de waarnemingen onder een stereomicroscopie uitgevoerd.

3.2.2 Conclusie

Er werd geconstateerd dat alle roofmijten de larven van fruitvlieg negeerden. Er werden geen proeven meer uitgevoerd met larven van *Drosophila*.

3.3 Testen van roofmijten tegen eieren en rupsen van *Duponchelia fovealis*

3.3.1 Test op eieren van *Duponchelia*

3.3.1.1 Materiaal en methode

Duponchelia fovealis (Figuur 9.) werd verzameld bij rozentelers. De plaag werd door Wageningen UR Glastuinbouw in stand gehouden op kalanchoe en gekweekt op een voedingsmedium voor rupsen.



Figuur 9. *Duponchelia fovealis*

Om eieren en larven van dezelfde leeftijd te verkrijgen werden volwassen motjes in glazen potten gedaan met een oplossing met acacia honing en een voedingsmedium. Een synchrone kweek werd bereikt. De verse afgezette eieren werden na twee dagen nauwkeurig met een kwastje verzameld uit de glazen potten en voorzichtig gelegd in potjes met 3 g substraat (Figuur 10.).

Er werden in week 25 drie soorten commerciële bodemroofmijten *Macrocheles robustulus*, *Hypoaspis miles*, *Hypoaspis aculeifer* getest. Alle drie soorten werden door Koppert B.V. geleverd.

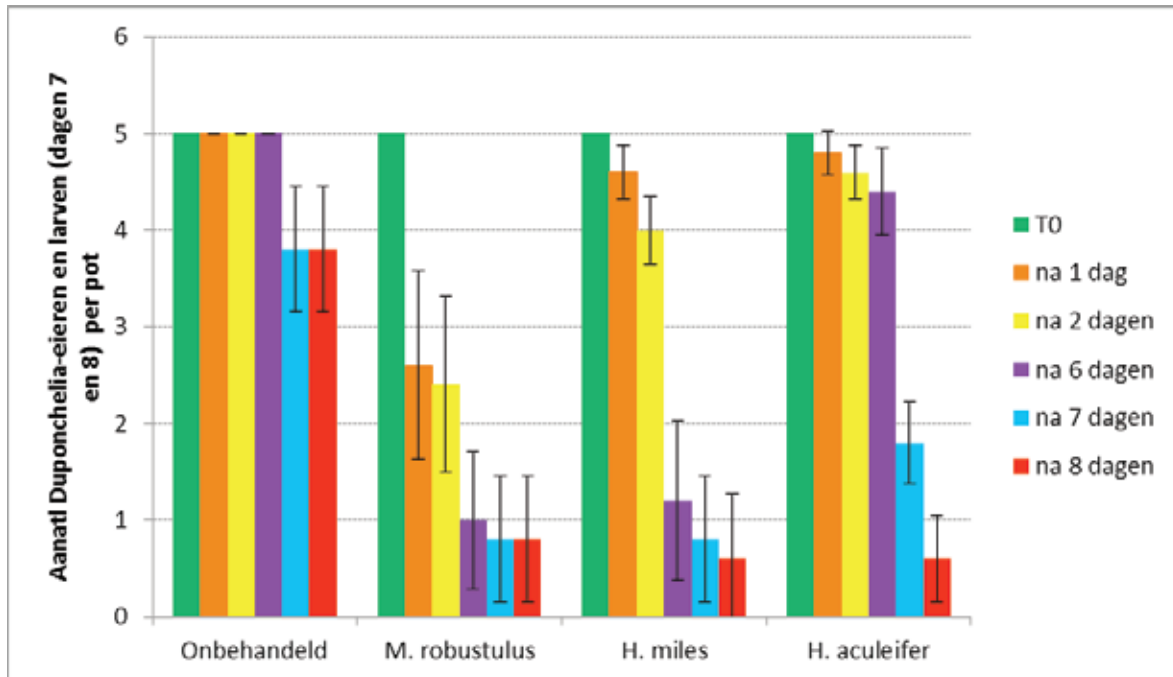
Per potje werden vijf roofmijten en vijf eieren van *Duponchelia* gedaan. De proef werd in 5 herhalingen uitgevoerd. Het aantal eieren en larven werd geteld 8 dagen na de introductie van de roofmijten. Vijftien dagen daarna werd nogmaals de inhoud van iedere pot handmatig doorgezocht op aanwezigheid van rupsen.

De soorten *Amblyseius barkeri*, *Amblyseius reductus*, *Amblyseius alpinus* en *Lasioseius fimetorum* werden in week 26 gedurende 5 dagen in 5 herhalingen getest.

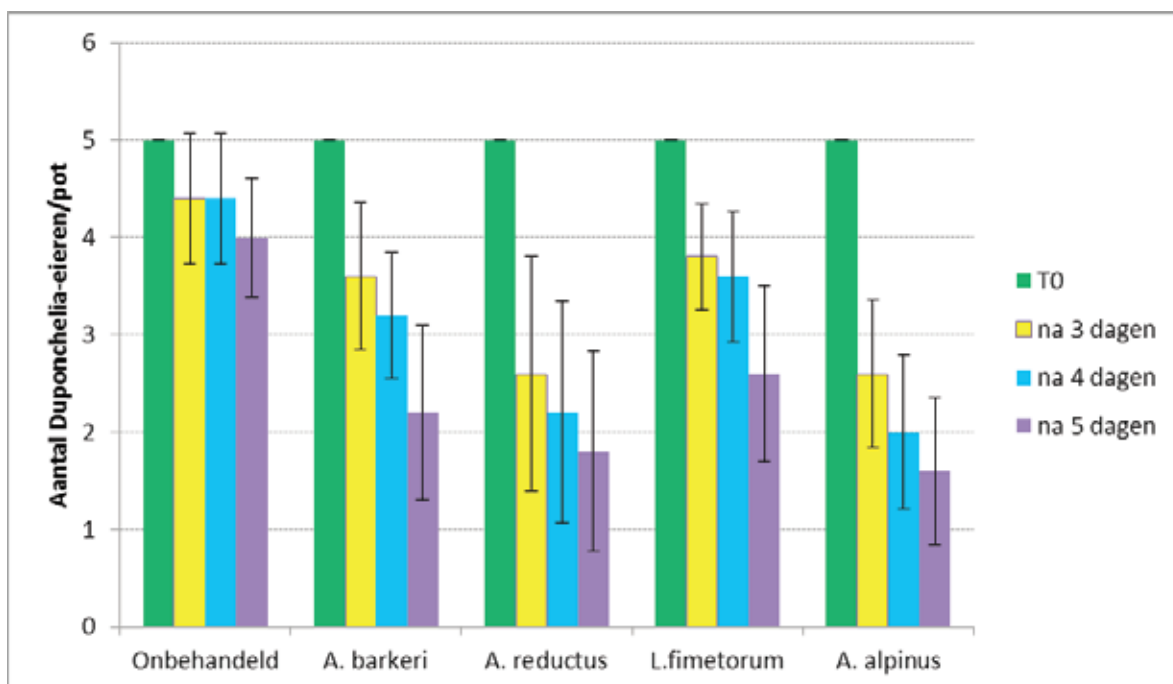


Figuur 10. Proefopzet test van roofmijten op *Duponchelia*-eieren

3.3.1.2 Resultaten



Figuur 11. Predatie van Duponchelia-eieren door grote soorten bodemroofmijten



Figuur 12. Predatie van Duponchelia-eieren door kleinere soorten roofmijten

- Acht dagen na de introductie van *Macrocheles robustulus*, *Hypoaspis miles* en *Hypoaspis aculeifer* waren de meeste eieren door de roofmijten opgegeten. Na 2 weken waren geen eieren of larven van de mot aanwezig. Alle drie soorten waren effectief.
- Predatie door *Amblyseius barkeri*, *Amblyseius reductus*, *Amblyseius alpinus* en *Lasioseius fimetorum* werd geconstateerd, maar er werd daar ook geen uitroeiing van de plaag verkregen.

3.3.1.3 Conclusie

- De grotere soorten bodemroofmijten *Macrocheles robustulus*, *Hypoaspis miles* en *Hypoaspis aculeifer* lijken goede bestrijders te zijn van *Duponchelia*. Ze waren eveneffectief.
- Kleine soorten roofmijten kunnen ook een bijdrage in de bestrijding van eieren van *Duponchelia* leveren, mits ze de schuilplaats kunnen bereiken waar *Duponchelia* zijn eieren afzet (potgrondoppervlakte, randen van potten). Dit zal nog bevestigd moeten worden in een proef op plantniveau.

3.3.2 Test op rupsen van *Duponchelia*

Om de geschiktheid van de bodemroofmijt *Hypoaspis miles* tegen rupsen van *Duponchelia* vast te stellen werd er een proef uitgevoerd.

3.3.2.1 Materiaal en methode

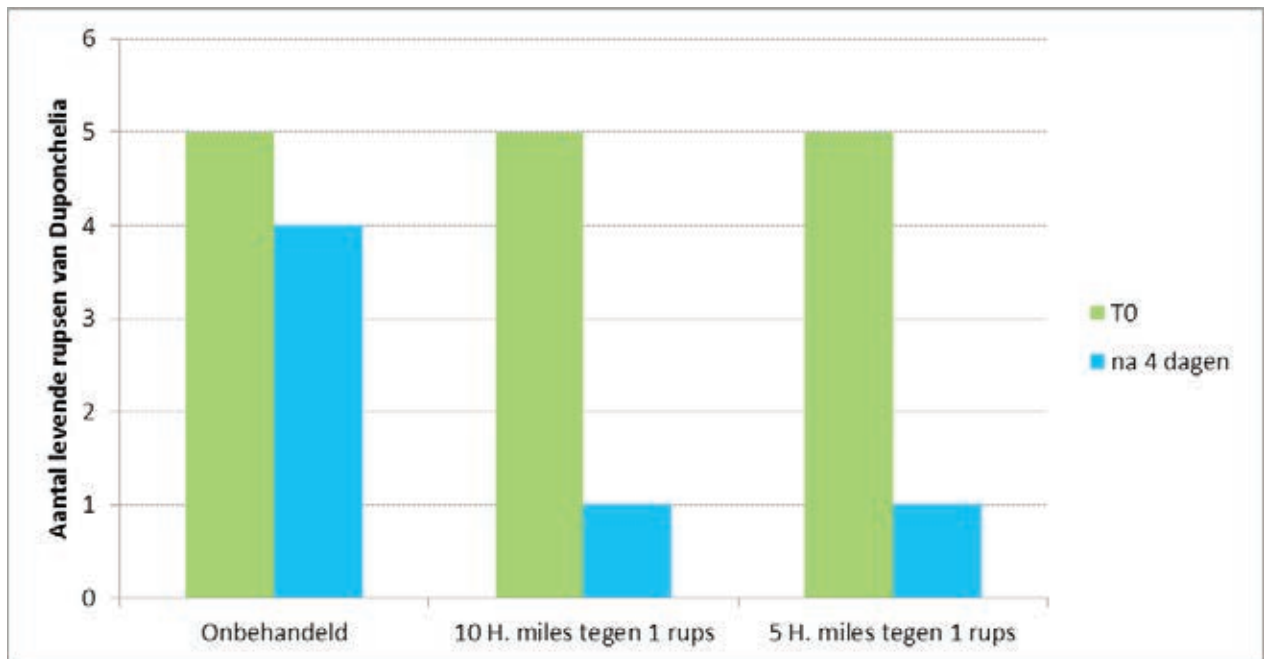
In week 21 werden 1-2 dagen oude larven van *Duponchelia* in Petrischaaltjes op vochtige steriele potgrond gelegd (Figuur 13.). De rupsen werden aangeboden aan de bodemroofmijt *H. miles* dat afkomstig van Koppert B.V was. Per schaal werd 1 rups tegenover 5 of 10 roofmijten gedaan. De proef werd in 5 herhalingen uitgevoerd.



Figuur 13. Proefopzet

De telling van de overlevende rupsen vond na 4 dagen plaats.

3.3.2.2 Resultaten



Figuur 14. Predatie van larven van Duponchelia door een soort bodemroofmijt, *Hypoaspis miles*

- Van de 5 rupsen werd slechts 1 teruggevonden.

3.3.2.3 Conclusie

- Roofmijten kunnen een bijdrage leveren in de strijd tegen Duponchelia.
- Ze zijn actieve predatoren van eieren van de plaag.
- Sommige soorten zoals *Hypoaspis miles* zijn zelfs in staat de kleine rupsen aan te vallen en te doden.

3.4 Voorkeursproeven

3.4.1 Voorkeursproef met Duponchelia-eieren, larven van Drosophila en larven van rouwmuggen

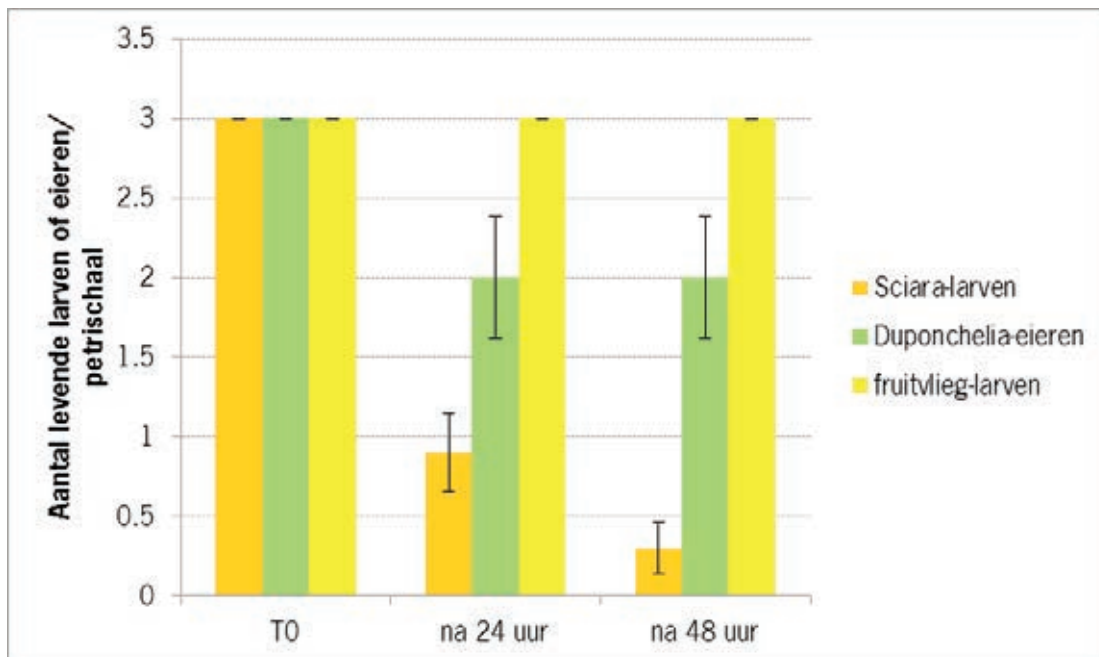
3.4.1.1 Materiaal en methode

In oktober 2012 werden in petrischalen met enkel grammen substraat (mengsel van steriele potgrond met zand), 3 eieren van Duponchelia, 3 larven van Drosophila en 3 jonge (vier dagen oud) larven van rouwmuggen tegelijkertijd aangeboden aan een roofmijt van de soort *Macrocheles robustulus* (Figuur 15.). De proef werd in 10 herhalingen uitgevoerd.



Figuur 15. Proefopzet voorkeursproef

3.4.1.2 Resultaten



Figuur 16. Predatie-voorkeur van *Macrocheles robustulus*

- *Macrocheles robustulus* toonde een sterke voorkeur voor larven van rouwmuggen (Figuur 16.). Na 2 dagen waren 90% van de larven van rouwmuggen opgegeten.
- Uiteindelijk werden de eieren van *Duponchelia* ook opgegeten. Slechts 33% van de *Duponchelia*-eieren werden na 2 dagen aangevallen.
- Larven van fruitvliegen werden niet aangeraakt.

3.4.2 Voorkeursproef met *Duponchelia*-eieren, poppen van trips en larven van rouwmuggen

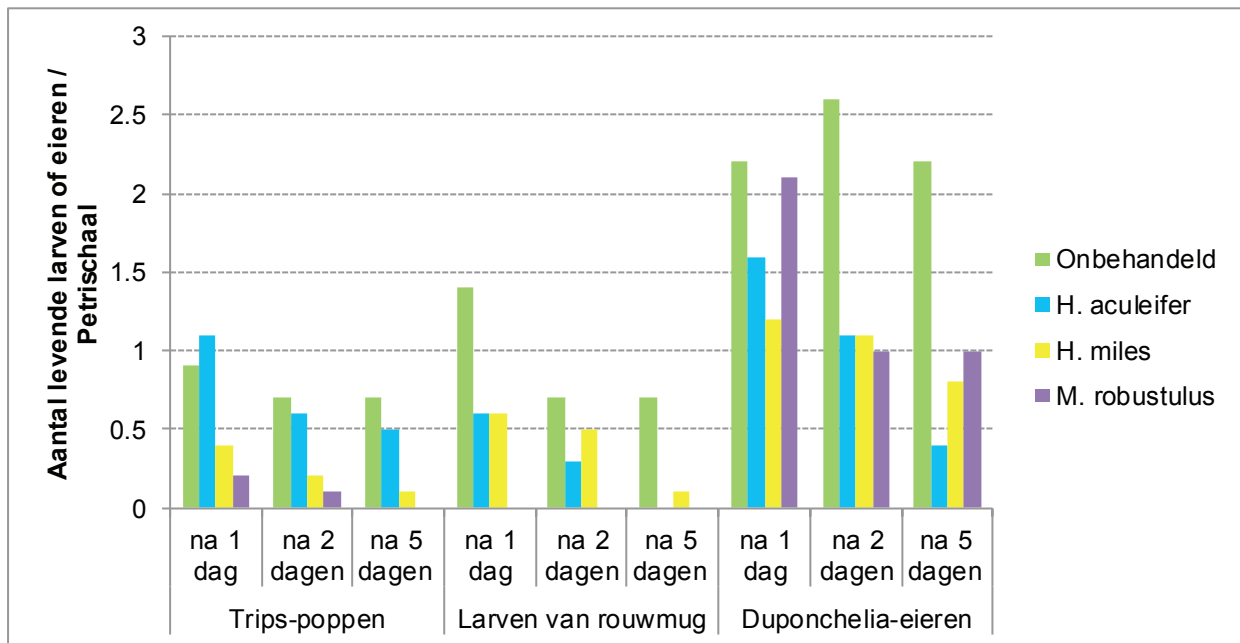
In oktober 2012 werd een voorkeursproef in Petrischaal uitgevoerd met 3 soorten bodemroofmijten. Per Petrischaal werden een roofmijt gedaan met 3 *Duponchelia*-eieren, 3 tripslarven van tweede stadium en 3 jonge larven van rouwmuggen als voedsel.

De proef werd in 10 herhalingen uitgevoerd met een laag steriele potgrond gemengd met zand.

De proef werd in week 47 herhaald in potten met 10 cm substraat. In het substraat werden 6 eieren van *Duponchelia*, 6 oude larven van trips en 6 larven van rouwmuggen geïntroduceerd met 1 roofmijt. In iedere pot werd een van 3 soorten roofmijten *Hypoaspis miles*, *Hypoaspis aculeifer* en *Macrocheles robustulus* getest. De proef werd in 4 herhalingen

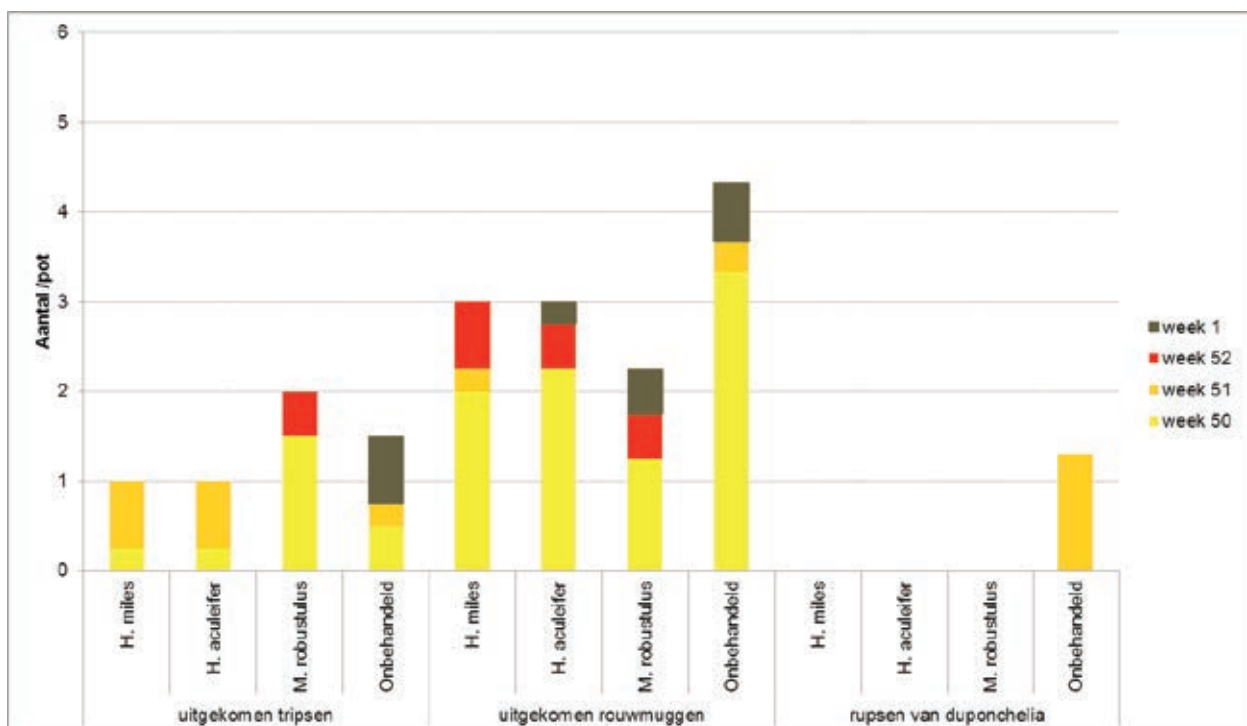
uitgevoerd. De uitgekomen plagen werden gevangen met gele vangplaten. Het aantal rupsen werd per pot in het substraat geteld.

3.4.2.1 Resultaten



Figuur 17. Predatie-voorkeur van drie soorten bodemroofmijten in een laag steriele potgrond gemengd met zand.

- In de proef dat in petrischaal met een laag steriele potgrond gemengd met zand werd uitgevoerd was de mortaliteit van tripsen en rouwmuggen hoog.
- Duponchelia-eieren bleken echter het minste aantrekkelijke type voedsel te zijn (Figuur 17.)



Figuur 18. Predatie-voorkeur van drie soorten bodemroofmijten in 10 cm diep substraat

- In 10 cm substraat werd er geen larven van *Duponchelia* waargenomen in de potten dat met roofmijten werden behandeld (Figuur 18.). De mortaliteit van *Duponchelia* was ook hoog in onbehandeld.
- 37 à 50% van de rouwmuggen overleefde de behandelingen.
- We kunnen geen conclusies met deze proef trekken over tripsen gezien het feit dat de uitkomstpercentage ook laag in de onbehandeld is geweest.

3.4.2.2 Conclusie

- Wanneer de bodemroofmijten hun prooien makkelijk kunnen vinden, lijken ze een voorkeur te hebben voor larven van rouwmuggen en tripspoppen. Deze worden als eerste aangevallen.

4 Perspectieven en aanbevelingen

De teelt van gerbera heeft een zeer geschikt substraat voor de vermeerdering van bodemroofmijten. Niet alle betrokken mijtensoorten zijn echter nuttig tegen de belangrijke plagen. *Ameroseius* sp. bijvoorbeeld bereikt hoge dichtheden bij veel telers in de winterperiode en wordt vaak zelfs in de bloemen gevonden. Deze soort blijkt geen effect te hebben op weekhuidmijten en wordt bestreden wanneer ze in grote aantallen in witte bloemen wordt gevonden. Vooral voor supermarkten die bloemen naast groenten neerzetten blijken de mijten problemen te veroorzaken.

Bodemroofmijten zoals *Hypoaspis miles*, *Hypoaspis aculeifer* en *Macrocheles robustulus* zijn generalistische soorten en kunnen een bijdrage leveren tegen diverse plagen. In dit onderzoek werden larven van fruitvlieg echter door alle geteste roofmijten genegeerd. Weekhuidmijten werden vaak over het hoofd gezien door deze grote soorten bodemroofmijten.

Een kleine bladbewonende roofmijtensoort *Amblyseius reductus* bleek wel een geschikte kandidaat te zijn tegen weekhuidmijten. Deze soort verdient op plantniveau verder onderzocht te worden.

In dit onderzoek bleek dat veel roofmijtensoorten eieren van *Duponchelia* en soms de jonge rupsen kunnen consumeren. *Hypoaspis miles*, *Hypoaspis aculeifer* en *Macrocheles robustulus* tonen echter vaak een voorkeur voor larven van rouwmuggen en tripspoppen.

Het introduceren van soorten als *Hypoaspis miles*, *Hypoaspis aculeifer* en *Macrocheles robustulus* blijft een moeilijke keuze voor gerberatelers. Gerberatelers hebben vaak al langdurige vestiging van bodemroofmijten zonder goed te weten met welke soorten ze te maken hebben. Rouwmuggen vormen geen plaag. Ze worden meestal op een natuurlijke wijze voldoende bestreden. *Duponchelia* kan in enkele gevallen grote schade veroorzaken. Trips is de laatste jaren een serieuzere plaag aan het worden en men vraagt zich af of introducties van additionele bodemroofmijten de bestrijding kan verbeteren.

Aanbevolen wordt om monsters te nemen en ze laten analyseren om de dichtheid aan bodemroofmijten te bepalen en de aanwezige soorten te identificeren.

Mogelijk blijft nog om de bodemroofmijtpopulaties nog verder te stimuleren met alternatief voedsel.

5 Literatuur

Ali, O., R. Dunne & P. Brennan, 1999.

Effectiveness of the predatory mite *Hypoaspis miles* (Acari: Mesostigmata: Hypoaspidae) in conjunction with pesticides for control of the mushroom fly *Lycoriella solani* (Diptera: Sciaridae). *Experimental & Applied Acarology*, Volume 23 (1): 65-77.

Berndt, O., 2002.

Entomopathogenic nematodes and soil-dwelling predatory mites: Suitable antagonists for enhanced biological of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)? Ph.D. thesis, University of Hannover, Germany, xiii + 128 pp.

Berndt, O., Meyhöfer, R. & Poehlin, H-M., 2004a.

The edaphic phase in the ontogenesis of *Frankliniella occidentalis* and comparison of *Hypoaspis miles* and *Hypoaspis aculeifer* as predators of soil-dwelling thrips stages. *Biological Control* 30: 17-2.

Berndt, O., Meyhöfer, R. & Poehlin, H-M., 2004b.

Predation capacity of two predatory laelapid mites on soil-dwelling thrips stages. *The Netherlands Entomological Society Entomologia Experimentalis et Applicata* 112: 107-115.

Brødsgaard H.F., M.A. Sardar & A. Enkegaard, 1996.

Prey preference of *Hypoaspis miles* (Berlese) (Acarina: Hypoaspidae): non-interference with other beneficials in glasshouse crops. *IOBC/WPRS Bull.* 19: 23-26.

Enkegaard A. & H.F. Brødsgaard, 2000.

Lasioseius Fimetorum: a soil-dwelling predator of glasshouse pests? *BioControl*, Volume 45 (3): 285-293

Enkegaard, A. , M. A. Sardar & H. F. Brødsgaard, 1997.

The predatory mite *Hypoaspis miles*: biological and demographic characteristics on two prey species, the mushroom sciarid fly, *Lycoriella solani*, and the mould mite, *Tyrophagus putrescentiae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* Vol. 82, (2): 135-146.

Gillespie, D.R. & D.M.J. Quiring, 1990.

Biological control of fungus gnats, *Bradysia* spp. and western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, in glasshouses using a soil dwelling predatory mite, *Geolaelaps* sp. nr *aculeifer*. *Can. Entomol.* 122: 975-983.

Glockemann, B., 1992.

Biological control of *Frankliniella occidentalis* on ornamental plants using predatory mites. *EPPA Bull.* 22: 397-404.

Halliday, R. B., D. E. Walter & E. E. Lindquist. 1998.

Revision of the Australian Ascidae (Acarina : Mesostigmata). *Invertebrate Taxonomy*.12: 1-54.

Haragsim, O., K. Samšinák & E. Vobrázková, 1978.

The mites inhabiting the bee hives in CSR. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 87: 52-67.

Karg, W., 1979.

Die Gattung *Hypoaspis* Canestrini, 1884 (Acarina, Parasitiformes). *Zoologische Jahrbücher: Zeitschrift für Systematik* 106: 65-104.

- Karg, W., 1995.
Raubmilben als Indikatoren bei der Entwicklung eines ökologisch orientierten Pflanzenschutzes. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes. 47: 149-156.
- Karg, W. & B. Freier, 1995.
Parasitiforme Raubmilben als Indikatoren für den ökologischen Zustand von Ökosystemen. Mitteilungen BBA 308: 1–96.
- Kolodochka, L.A., 1977.
Characteristics of feeding and oviposition of certain species of predatory phytoseid mites. Sov. J. Ecol., 8: 184-187.
- Kostiainen. T. A., & M. A. Hoy, 1994.
Egg-harvesting allows large scale rearing of *Amblyseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae) in the laboratory. Experimental & Applied Acarology, 18: 155-165.
- Lesna, I., M. Sabelis & C. Conijn, 1996.
Biological control of the bulb mite, *Rhizoglyphus robini*, by the predatory mite, *Hypoaspis aculeifer*, on lilies: predator-prey interactions at various spatial scales. Journal of Applied Ecology Vol. 33 (2): 369-376.
- Lesna, I., Sabelis, M.W., Bolland, H.R., & Conijn C.G.M., 1995
Candidate natural for control of *Rhizoglyphus robini* Claparede (Acari: Astigmata) in lily bulbs: exploration in the field and pre-selection in the laboratory. Experimental & Applied Acarology, 19: 655-669.
- Linden, A. van der, 2008.
PT verslag Verzamelen en kweek nieuwe roofmijt: *Amblyseius* (*Neoseiulus*) *alpinus* (Schweizer) Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, PT nummer 12521.13.
- Linden, A. van der, C. Hoek, van den & J. Krouwer, 2010.
PT verslag Ontwikkeling en implementatie van geïntegreerde bestrijding in zomerbloemen : toepassing van beschikbare producten en ontwikkeling van nieuwe natuurlijke vijanden Bleiswijk : Wageningen UR Glastuinbouw, Rapport GTB 1028,
PT-nummer 13204.
- Linden A., 2011.
PT verslag Nieuwe roofmijten in zomerbloemen, 15 pp, Interne Projectnummer: 3242116600,
PT-nummer: 14391.
- Lindquist, R., J. Buxton & J. Piatkowski, 1994.
Biological control of sciarid flies and shore flies in glasshouses. Brighton Crop Prot. Conf. Pests and Diseases 3: 1067–1072.
- Malov, N.A. & M.V. Tokunova, 1990.
Open air rearing of *Amblyseius*. Zashchita Rastenii Moskva, (No.6): 22. (in Russian).
- Messelink, G.J., & R. van Holstein-Saj, 2006.
Potential for biological control of the bulb scale mite (Acari: Tarsonemidae) by predatory mites in amaryllis. Proc. Neth. Entomol. Soc. Meet. 17: 113-118.
- Pijnakker, J., A. Leman., G. Messelink, A. Grosman & R. van Holstein, 2011.
PT verslag Bestrijding van rouwmuggen en oevervliegen, 34 pp, Interne Projectnummer: 3242070400,
PT-nummer: 13804.

Pijnakker, J. & A. Leman, 2013.

PT verslag Bestrijding van *Lyprauta* spp. in *Phalaenopsis*, 20 pp, Interne Projectnummer: 3242116700,
PT-nummer: 14501.

Tommasini, M.G. & S. Maini, 1995.

Frankliniella occidentalis and other thrips harmful to vegetables and ornamental crops in Europe. Wageningen Agri. Univ.
Papers 95-1: 1-42.

Wright, E. M. & R. J. Chambers, 1994.

The biology of the predatory mite *Hypoaspis miles* (Acari: Laelapidae), a potential biological control agent of *Bradysia paupera* (Dipt.: Sciaridae). *Entomophaga*, Volume 39 (2): 225-235.

Ydergaard, S., A. Enkegaard & H. F. Brødsgaard, 1997.

The predatory mite *Hypoaspis miles*: temperature dependent life table characteristics on a diet of sciarid larvae, *Bradysia paupera* and *B. tritici*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, Vol. 85 (2): 177-187.

