



WAGENINGEN **UR**

For quality of life

Eindrapportage gele rozeluis in de teelt van aardbei onder glas

Chantal Bloemhard & Anton van der Linden

© 2008 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

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



Projectnummer Wageningen UR Glastuinbouw: 3241206300

Projectnummer PT: 12219

Wageningen UR Glastuinbouw

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

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
1 Inleiding	3
2 Veldwaarnemingen	5
2.1 Materiaal en Methode	5
2.2 Resultaten en Discussie	5
3 Lokplant in het veld	7
3.1 Materiaal en Methode	7
3.2 Resultaten en Discussie	7
4 Effectiviteit antagonisten	9
4.1 Materiaal en Methode	9
4.2 Resultaten en Discussie	9
4.2.1 Insectepathogene schimmels	9
4.2.2 Sluipwespen	10
4.2.3 Predatoren	12
5 Zoekproef met zweefvliegen en gaasvliegen in praktijkkas	15
5.1 Materiaal en Methode	15
5.2 Resultaten en Discussie	18
6 Kasproef zweefvliegen in de winterperiode	23
6.1 Materiaal en Methode	23
6.2 Resultaten en Discussie	23
7 Aanbevelingen	25
8 Literatuur	27
Bijlage I. Effectiviteit antagonisten	3 pp.

Samenvatting

Van de vele soorten bladluizen die op aardbei voor kunnen komen is de gele rozeluis *Rhodobium porosum* het moeilijkst chemisch te bestrijden. De gele rozeluis staat bovendien te boek als vector van het "strawberry mottle virus". Kasaardbei wordt geteeld bij lage temperatuur. Deens onderzoek gaf aan dat de sluipwesp *Aphidius rhopalosiphi* een geschikte bestrijder zou zijn in het lage temperatuurtraject, beter dan de meestal geadviseerde *Aphidius ervi*. In ons onderzoek werd dit niet bevestigd. Bij een directe vergelijking van drie sluipwespen (Xx, Yy en Zz) bij twee temperatuurregimes werd de sterkste remming verkregen met *Aphidius ervi* bij de hogere temperatuur. De remming van de bladluiskolonies werd vooral veroorzaakt door verstoring bij aanwezigheid van veel parasiterende wespen.

Bij een inventarisatie van natuurlijke vijanden in veldaardbeien werden veelvuldig eieren van zweefvliegen en gaasvliegen waargenomen. Onder kasomstandigheden sorteerde het uitzetten van volwassen gaasvliegen geen effect. De zweefvlieg was wel actief, maar had een zeer lange generatieduur. In het voorjaar werden pas 24 dagen na het uitzetten van de zweefvliegpoppen de eerste eieren gevonden. In het najaar duurde dit nog iets langer. Bij het uitzetten van zweefvliegpoppen begin oktober werden nog poppen van de volgende generatie gevonden, echter pas na 50 dagen. Bij het uitzetten van zweefvliegpoppen half november was er nauwelijks eileg en de eieren kwamen niet meer uit. In de kas werd een actieradius van 37 meter vastgesteld.

Ook met insectpathogene schimmels, galmuggen en gaasvlieglarven kon de groei van de bladluipopulatie worden geremd. De bladluipopulaties namen wel nog steeds toe.

In het veld komt natuurlijke bestrijding meestal te laat opgang. Voor bestrijding van gele rozeluis in de teelt van kasaardbeien kan overwogen worden de sluipwesp *Aphidius ervi* en eventueel *Aphelinus abdominalis* preventief uit te zetten. Vooral *Aphidius* kan verspreid voorkomende bladluizen goed opsporen. Curatieve bestrijding van bladluishaarden met sluipwespen is alleen mogelijk via verstoring (overparasitering). Daarvoor zijn exorbitante aantallen wespen nodig.

Bij zweefvliegen moet rekening worden gehouden met een lange periode tussen introductie van de poppen en eiafzetting (3 á 4 weken). Het is raadzaam om de poppen enkele weken vóór de teelt te bestellen, bij 18 à 20 °C uit te kweken en de vliegen in de kas los te laten. Om de eiproductie te bevorderen is het nodig stuifmeel aan te bieden d.m.v. bloeiende planten of los stuifmeel op een blauw oppervlak. Een natte spons gedrenkt in water, waarin suiker of honing is opgelost, helpt de zweefvliegen te overleven. Zweefvliegen zijn goede vliegers en leggen niet al hun eieren in één bladluishaard.

De combinatie van zweefvliegen en sluipwespen kan mogelijk complementair werken. Zweefvlieglarven eten veel bladluizen, zodat ze bladluishaarden snel kunnen opruimen. Sluipwespen zijn in staat om ook individuele bladluizen op te sporen en die te parasiteren.

Bij introductie van gaasvliegen en lieveheersbeestjes is het zeer de vraag of de kosten opwegen tegen de baten.

1 Inleiding

In Nederland en omliggende landen komen op aardbei diverse bladluisoorten voor: *Acyrtosiphon pelargonii* [*A. malvae*], *Acyrtosiphon rogersii*, *Aphis gossypii*, *Aphis forbesi*, *Aulacorthum solani*, *Chaetosiphon fragaefolii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *M. rosae*, *Myzus ascalonicus*, *Myzus persicae* and *Rhodobium porosum* (Rabasse *et al.*, 2001; Jansen & Warnier, 2005). Van deze soorten is de gele rozeluis *Rhodobium porosum* het moeilijkst chemisch te bestrijden. Onder andere pirimicarb (expiratedatum 1 febr. 2008) werkt niet goed.

De gele rozeluis staat bovendien te boek als vector van het "strawberry mottle virus" (o.a. Craig & Stultz, 1964; Prior, 1972).

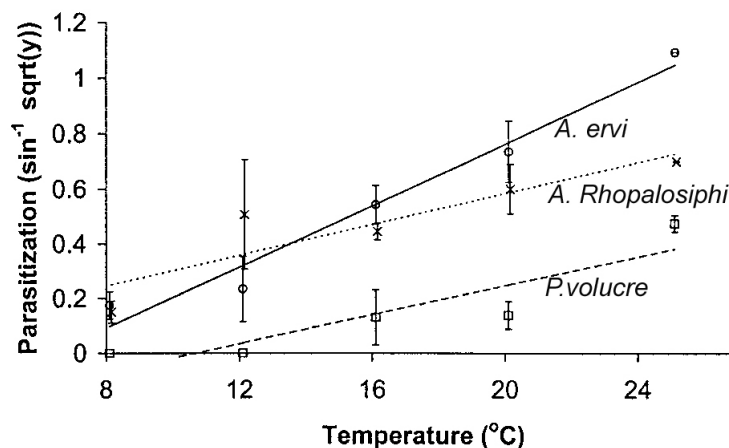
De gele rozeluis *Rhodobium porosum* is als regel levendbarend. In Midden-Europa worden soms eieren afgelegd (holocyclische voortplanting) (Muller & Steiner, 1988). Op roos leven vrouwtjes gemiddeld 18 dagen en kunnen ze 27 nakomelingen voortbrengen (Alverson & Palmer, 1983).

In Canada is de gele rozeluis op aardbei de meest voorkomende bladluis, die gedurende het hele teeltseizoen kan worden gevonden (Stultz, 1968). Gevleugelde vrouwtjes worden gezien vanaf de tweede week van juni, zowel op de oude als op de nieuwe planting. Ongevleugelden kunnen in grote aantallen aanwezig zijn van begin juli tot bijna eind september. De aantallen zijn het hoogst van de 3^{de} week in juni tot bijna eind augustus. Individuen met seksuele voortplanting verschijnen eind september, met een piek begin november. Ze zijn tot eind november aanwezig.

Er zijn geen verschillen gevonden tussen de cultivars in gevoeligheid voor gele rozeluis. Wel zitten de bladluizen liever op commerciële aardbeicultivars dan op bosaardbei, *Fragaria vesca*.

De resultaten uit onderzoek naar temperatuurafhankelijke parasiteringscapaciteit van drie sluipwespen op graanluis gaven aanleiding tot het onderzoek naar de mogelijkheden van *A. rhopalosiphi* tegen gele rozeluis in aardbei. In het lage temperatuurtraject waren de resultaten met deze sluipwesp beter dan met *A. ervi*. (Grafiek 1.1) (Sigsgaard, 2000)

Het onderzoek heeft zich gericht op inventarisatie van de natuurlijke vijanden die voorkomen bij bladluizen op aardbei, bij gele rozeluis in het bijzonder. Er is verder nagegaan in hoeverre natuurlijke vijanden chemische bestrijdingsmiddelen kunnen vervangen.



Grafiek 1.1. Parasitering van *A. ervi*, *A. rhopalosiphi* en *P. volucre* bij verschillende temperaturen.
Bron: Sigsgaard, 2000.

2 Veldwaarnemingen

2.1 Materiaal en Methode

Op vier bedrijven met een teelt van buitenaardbeien zijn waarnemingen verricht naar het voorkomen van natuurlijke vijanden van bladluis. De bedrijven zijn in juli of augustus 2006 eenmalig bezocht. Op elk bedrijf zijn twee blokken van 10 planten nagezocht op het voorkomen van bladluizen en (de verschillende stadia van) hun natuurlijke vijanden. Ook de omgevende vegetatie is geïnspecteerd.

2.2 Resultaten en Discussie

De aardbeienpercelen waren omgeven door een grasberm met daarin met kleine bomen en struiken. Op de onkruiden in de berm zaten zweefvliegen en een enkele gaasvlieg adulten, 7-stippelige lieveheersbeestjes en soldaatjes.

In de aardbeigewassen zelf werden voornamelijk eieren van zweefvlieg en gaasvlieg gevonden. Hiernaast werden vooral mummies van sluipwespen gevonden. In mindere mate was *Orius* actief. Lieveheersbeestjes en galmuggen werden vrijwel niet aangetroffen.

De luisaantasting was op alle percelen minimaal. In deze teelt wordt gespoten met Decis tegen trips. Dit was op één bedrijf net uitgevoerd, op de andere bedrijven was de laatste bespuiting drie weken geleden.

In Tabel 2.1 zijn de aangetroffen natuurlijke vijanden opgesomd. Zweefvliegadulten zijn waargenomen, maar deze zijn niet in aantal gescoord. Er werden ook soorten zweefvliegen gesignaleerd die niet geassocieerd zijn met bladluizen, zoals *Eristalis* spp.

Tabel 2.1. *Natuurlijke vijanden in aardbeievelden in de zomer (aantal op 10 planten).*

Natuurlijke bestrijder	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4
Gaasvlieg ei	24	25	26	34
Gaasvlieg larve	1	1	3	0
Gaasvlieg adult groen	0	1	0	0
Gaasvlieg adult bruin	0	0	0	0
Zweefvlieg ei	19	65	115	49
Zweefvlieg larve	1	1	6	0
Galmug ei	1	0	0	0
Galmug larve	0	0	0	0
Mummie Praon	12	10	5	0
Mummie overig	10	30	35	0
Sluipwesp adult	0	0	3	1
Eipakketje lieveheersbeestje	1	1	0	0
Lieveheersbeestjes (7 stip)	1	1	1	0
Lieveheersbeestjes (veel stip)	0	0	1	0
Orius	2	0	8	1



Foto 2.1 en 2.2. Op aardbei komen verschillende soorten lieveheersbeestjes voor.

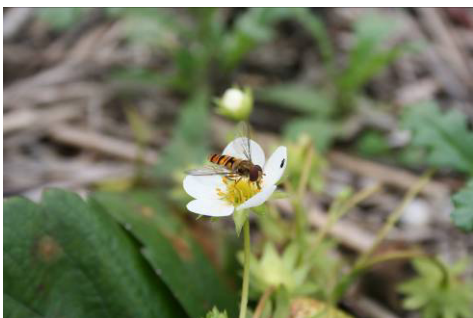


Foto 2.3. Zweefvlieg *Episyrphus balteatus*, die haar eieren bij bladluiskolonies legt.

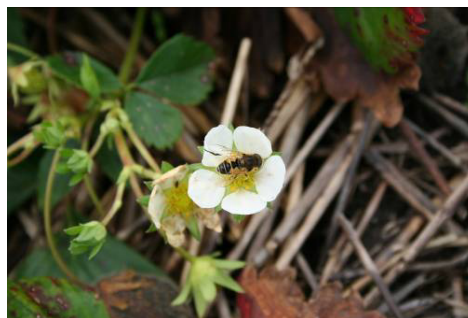


Foto 2.4. De larve van deze "blinde bij", *Eristalis* sp., leeft in water.

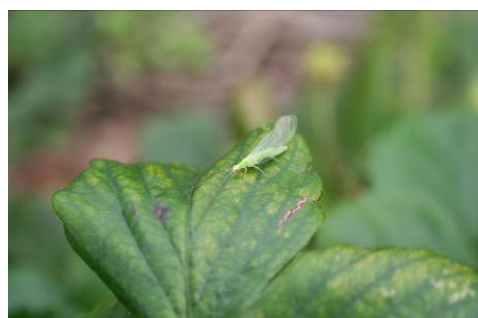


Foto 2.5. De gaasvlieg *Chrysoperla carnea*.

De sluipwespen zijn bij deze veldwaarneming niet op soort gedetermineerd. In Frankrijk werden op aardbei de volgende sluipwespsoorten geïnventariseerd: *Aphidius ervi* Haliday, *Aphelinus abdominalis* Dalman en *Aphelinus asychis* Walker (Rabasse *et al.*, 2001).

Vooral in de nazomer werden veel zweefvlieg adulten gesignaleerd. Ongeveer de helft van de zweefvliegsoorten zijn bladluispredatoren. In China werd vastgesteld dat *Eupeodes corollae* onder andere de gele rozeluis als prooi accepteert (Xiong & Dong, 1992). Deze zweefvlieg is ook in Nederland vrij algemeen. De meest voorkomende soort is echter *Episyrphus balteatus*. Deze soort is ook in de handel verkrijgbaar.

Er werden slechts enkele lieveheersbeestjes op de praktijkvelden, waar weinig bladluis zat, aangetroffen. Er waren geen larven gevonden. Aardbeiplanten besmet met bladluis kunnen echter massaal lieveheersbeestjes aantrekken. In Bulgarije werd een uitgebreide inventarisatie uitgevoerd van de natuurlijke vijanden van bladluizen op rozen (Natskova, 1971). Er werden 9 gevonden soorten bladluizen geïdentificeerd, waaronder de gele rozeluis. Er waren 6 soorten lieveheersbeestjes actief, waarvan *Coccinella septempunctata* L., *Adonia variegata* (Goeze) en *Semiadalia undecimnotata* (Schneider) de belangrijkste waren. Daarnaast 9 soorten zweefvliegen, voornamelijk *Episyrphus balteatus* (DeGeer) en *Syrphus nitens* (Zett.), en 4 soorten gaasvliegen.

Op de Foto's 2.1 tot en met 2.5 staan enkele insecten afgebeeld die in het veld werden waargenomen.

3 Lokplant in het veld

3.1 Materiaal en Methode

Negen aardbeiplanten werden in meerdere of mindere mate besmet met gele rozeluis, die afkomstig was uit een kweek van het Praktijkonderzoek Plant&Omgeving (PPO) in Naaldwijk. Deze planten zijn op 10 augustus 2006 geplant in de akkerrand langs een perceelspad op één van de praktijkbedrijven waar veldwaarnemingen waren verricht. Een week later zijn ter plekke de planten afgezocht naar natuurlijke vijanden van bladluis.

3.2 Resultaten en Discussie

Op de lokplanten met gele rozeluis werden vooral lieveheersbeestjes aangetroffen. Zoals verwacht waren die talrijker naarmate er meer bladluis op de planten zat.

Hiernaast werden veel zweefvlieg-eieren gevonden. Het overgrote deel hiervan was inmiddels uitgekomen. Er werden echter niet veel zweefvlieg-larven gevonden.

De beschimmeling van de luis was waarschijnlijk een secundaire aantasting. In de proefperiode had het veel geregend. In Tabel 3.1 staat het aantal natuurlijke vijanden per plant.

*Tabel 3.1. Natuurlijke vijanden aangetrokken door lokplanten met gele rozeluis binnen een week in augustus
+ = aanwezig ++ = talrijk.*

Plantnr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aantal luizen bij inzet	30	5	10	10	100	100	5	20	10
Beschimmelde luis aanwezig	++	+	+	+	++	++	+	+	+
Mummies		1							
Lieveheersbeestje	2	2	2		10	30	2	1	
Wittevlieg		1							
Sluipwesp	1		2						
Zweefvlieg larve	2				1			1	
Zweefvlieg ei	8	4	5	1	17	9	1	3	2

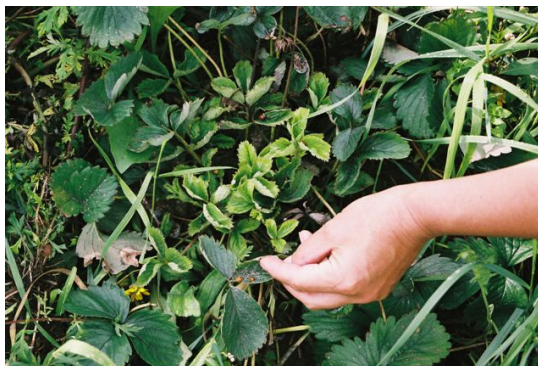


Foto 3.1. Lieveheersbeestjes werden massaal aangetrokken door planten met gele rozeluis.

4 Effectiviteit antagonisten

4.1 Materiaal en Methode

In twee klimaatkasten (Sanyo Fitotrons) zijn commercieel verkrijgbare natuurlijke vijanden van bladluis en een aantal insectpathogene schimmels getoetst bij twee temperatuurregimes: 8-16°C en 10-18°C.

De relatieve luchtvochtigheid in de Fitotrons was ingesteld op 75%. Er is getoetst bij lichtperiodes van 16 uur of bij 12 uur.

Een oriënterende proef met een commercieel inzetbare sluipwesp is uitgevoerd bij 16°C, 20°C en 8-16°C.

In elke kast werd een cilindervormige insectendichte kooi geplaatst met daarin een aardbeiplant, besmet met gele rozeluis. De kooien hadden een doorsnede van 30 cm en een hoogte van 40 cm.

Een oriënterende proef met een nieuwe sluipwesp is uitgevoerd bij kamertemperatuur op het laboratorium.

In Tabel 4.1 staat de antagonist die getest zijn. De schimmelproducten zijn aangemaakt volgens voorschrift. De planten zijn bespoten met een plantenspuit, zodanig dat al het bladoppervlak geraakt werd. De sluipwespen en de predator *A. aphidimyza* werden geïntroduceerd door een overmaat aan mummies in de kooi te leggen. De predator *C. carnea* werd geïntroduceerd door larven op de plant uit te zetten. Het aantal uitgezette antagonist per proef staat vermeld in de tabellen bij de resultaatbeschrijving van de afzonderlijke proeven en in de bijlagen.

Afhankelijk van de gebruikte antagonist werd één tot vier weken na inzet een eindbeoordeling gedaan. Hierbij werd gescoord:

1. Aantal levende bladluizen
2. Aantal dode bladluizen
3. Aantal beschimmelde bladluizen
4. Aantal mummies In tweeln

Tabel 4.1. De geteste antagonist.

Sluipwespen	Predatoren	Pathogene schimmels
<i>Aphidius ervi</i>	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	Botanigard vloeibaar <i>Beauveria bassiana</i>
<i>Aphidius rhopalosiphii</i>	<i>Chrysoperla carnea</i>	Botanigard vast <i>Beauveria bassiana</i>
<i>Aphidius matricariae</i>		Preferal <i>Paecilomyces fumosoroseus</i>
<i>Aphelinus mali</i>		

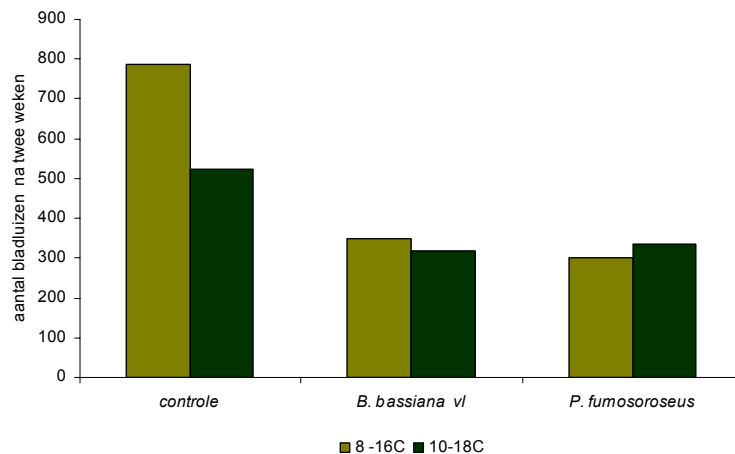
De sluipwespen *A. ervi*, *A. rhopalosiphii* en *A. matricariae* werden geleverd door Viridaxis SA, een afsplitsing van de universiteit van Louvain-la-Neuve. *A. rhopalosiphii* werd gekweekt op graanluis. De sluipwesp *A. mali* kwam uit eigen kweek op *Myzus nicotianae*, oorspronkelijk afkomstig uit Florida. *A. aphidimyza* en *C. carnea* werden geleverd door Koppert BV.

Bij een bespuiting met een insectenpathogene schimmel werd de controlebehandeling met water uitgevoerd.

4.2 Resultaten en Discussie

4.2.1 Insectepathogene schimmels

Beide insectenpathogene schimmels remmen de ontwikkeling van de bladluispopulatie. De populatie neemt echter nog steeds toe. Bij een vergelijking van *B. bassiana* in vloeibare en vaste vorm vertoonden beide schimmels bij 8-16°C geen werking. Bij 10-18°C werd alleen met de vloeibare vorm een remmende werking gevonden (Figuur 4.1).



Figuur 4.1. Aantal bladluizen na twee weken bij de controle behandeling en na behandeling met insectpathogene schimmels. (# bij inzet = 100 bladluizen).

4.2.2 Sluipwespen

De activiteit van *Aphidius ervi* is getest bij 20 °C (hoge temperatuur), 16 °C (lage temperatuur) en 8-16 °C (teelttemperatuur aardbei). Na vier weken was de parasitering door de sluipwesp in alle behandelingen minimaal. Er werden geen of enkele mummies terug gevonden (Tabel 3.3). De afname van het aantal bladluizen is dus te wijten aan verstoring van de bladluispopulatie door volwassen sluipwespen. De concentratie van alarmferomoon, afgescheiden door de aangeprikte bladluizen, kan in een kooi zo hoog oplopen dat de bladluizen massaal de plant verlaten. De lage nachttemperatuur van 8°C werkte blijkbaar in het voordeel van de bladluis.

Een oriënterende test van drie weken met *A. rhopalosiphii* laat zien dat ook deze sluipwesp nauwelijks parasiteert op gele rozeluis (Tabel 4.3).

In een directe vergelijking werden drie *Aphidius*-soorten (*A. ervi*, *A. rhopalosiphii* en *A. matricariae*) getest bij twee temperatuurregimes (Figuur 4.2). Na drie weken remden alle drie de sluipwespen de groei van de bladluispopulatie, maar alleen '*A. ervi* bij de hogere temperatuur' resulteerde in een afname van de bladluispopulatie. Bij *A. ervi* werden slechts enkele en bij de beide andere soorten werden nauwelijks mummies teruggevonden (Bijlage I, Tabel 3).

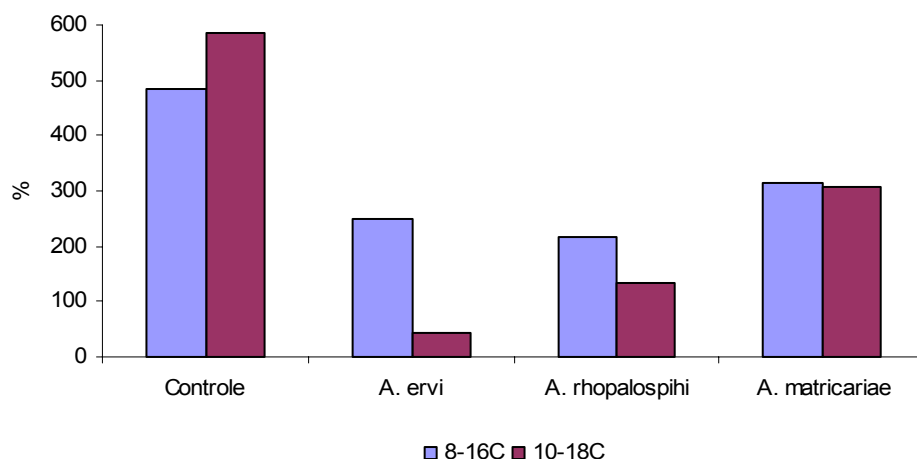
De sluipwesp *Aphlinis mali* was alleen bij de hogere temperatuur in staat gele rozeluis te parasiteren. Het aantal teruggevonden was opnieuw laag. De bladluispopulatie nam na vier weken in geringe mate af (Tabel 4.4), mogelijk veroorzaakt door verstoring van de kolonies.

Tabel 4.2. Remming van gele rozeluis met de sluipwesp *Aphidius ervi* bij drie temperaturenregimes.

Temperatuur	16	20	8-16
RV	73	73	73
Dag/nacht uur	12/12	12/12	12/12
Aantal bladluis bij inzet	63	50	80
Dag van inzet	7	7	7
Aantal mummies uitgezet	15	15	15
Eindwaarneming na x dagen	35	35	35
Aantal bladluis levend eindwaarneming	1	0	145
Aantal mummies bij eindwaarneming	0	0	7
Aantal bladluis dood eindwaarneming	41	81	2
% van controle	2	0	181

Tabel 4.3. Remming van gele rozeluis met de sluipwesp *Aphidius rhopalosiphii* tegen gele rozeluis.

Temperatuur	Kamertemperatuur
RV	
Dag/nacht uur	16/8
Aantal bladluis bij inzet	298
Dag van inzet	0
Aantal mummies uitgezet	100
Eindwaarneming na .. dagen	21
Aantal bladluis levend eindwaarneming	96
Aantal mummies bij eindwaarneming	5
Aantal bladluis dood eindwaarneming	83
% van controle	32



Figuur 4.2. Het effect van drie soorten sluipwespen op de populatieontwikkeling van gele rozeluis. Toename van de gele rozeluis in percentages ten opzichte van de beginsituatie.

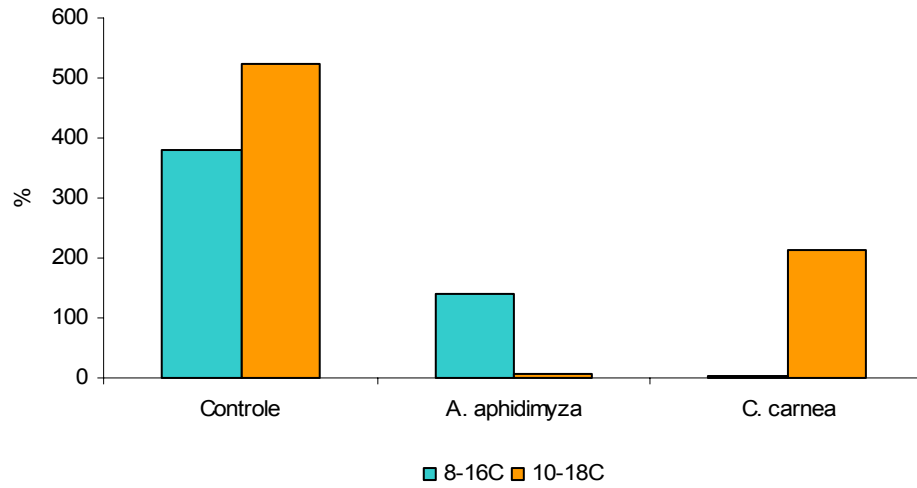
Tabel 4.4. Remming van gele rozeluis met de sluipwesp *Aphelinus mali* bij twee temperatuurregimes.

	Onbehandeld	A. mali	Onbehandeld	A. mali
Temperatuur	8-16	8-16	10-18	10-18
RV	75	75	75	75
Dag/nacht uur	12/12	12/12	12/12	12/12
Aantal bladluis bij inzet	103	100	106	104
Dag van inzet	nvt	0		0
Aantal mummies uitgezet	0	16	0	16
Dag van eindwaarneming	28	28	28	28
Aantal bladluis levend eindwaarneming	421	341	619	385
Aantal mummies bij eindwaarneming	nvt	0	nvt	14
Aantal bladluis dood eindwaarneming	5	11	0	9
% toename luis tov inzet	409	341	584	370

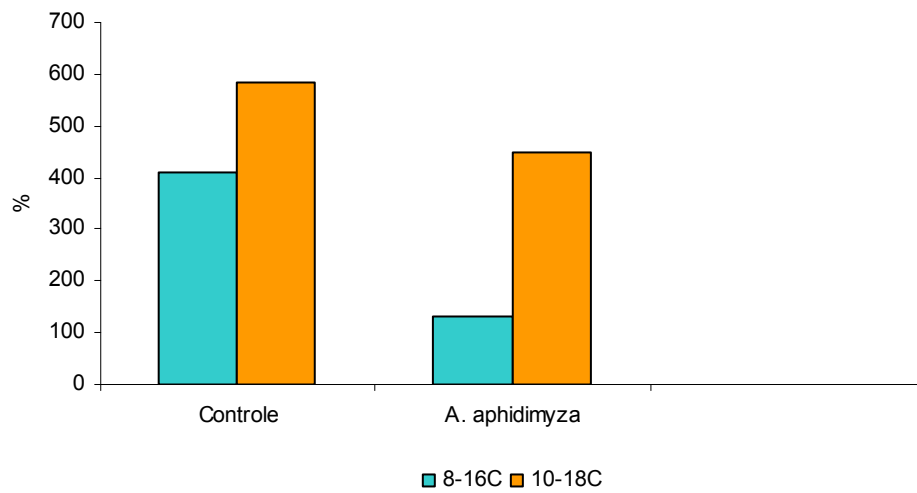
4.2.3 Predatoren

De galmuglarve *Aphidoletes aphidimyza* en de gaasvlieglarve *Chrysoperla carnea* werden getest als bestrijders van gele rozeluis. Beide hardbestrijders remden de ontwikkeling van de bladluispopulatie. De gaasvlieglarve was effectiever bij de temperatuur van 8-16°C dan bij 10-18°C.

De galmug *A. aphidimyza* is twee maal getoetst. In proef A werd de groei van de bladluispopulatie sterk geremd bij de hogere temperatuur. In proef B werd dit echter niet bevestigd. Zie Bijlage I, Tabel 4 en 5.



Figuur 4.3 A. Het effect van *Aphidoletes aphidimyza* (proef A) en *Chrysoperla carnea* op de populatieontwikkeling van gele rozeluis. Toename percentage ten opzichte van de beginsituatie.

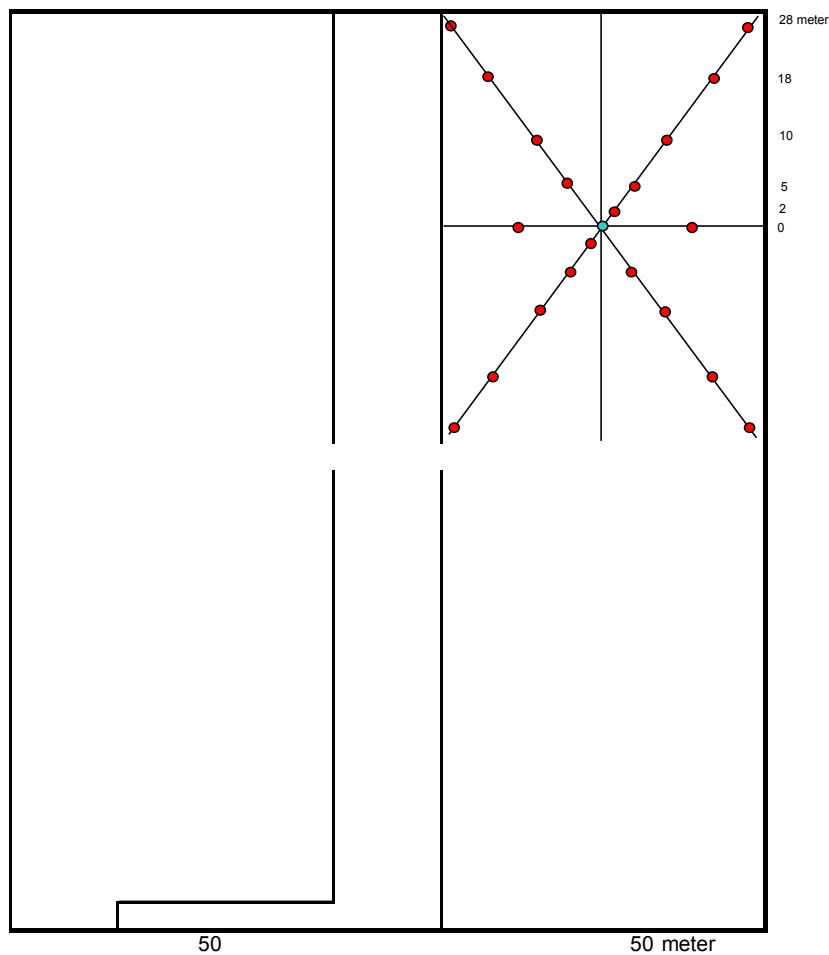


Figuur 4.3 B. Het effect van *Aphidoletes aphidimyza* (proef B). Toename percentage ten opzichte van de beginsituatie.

5 Zoekproef met zweefvliegen en gaasvliegen in praktijkkas

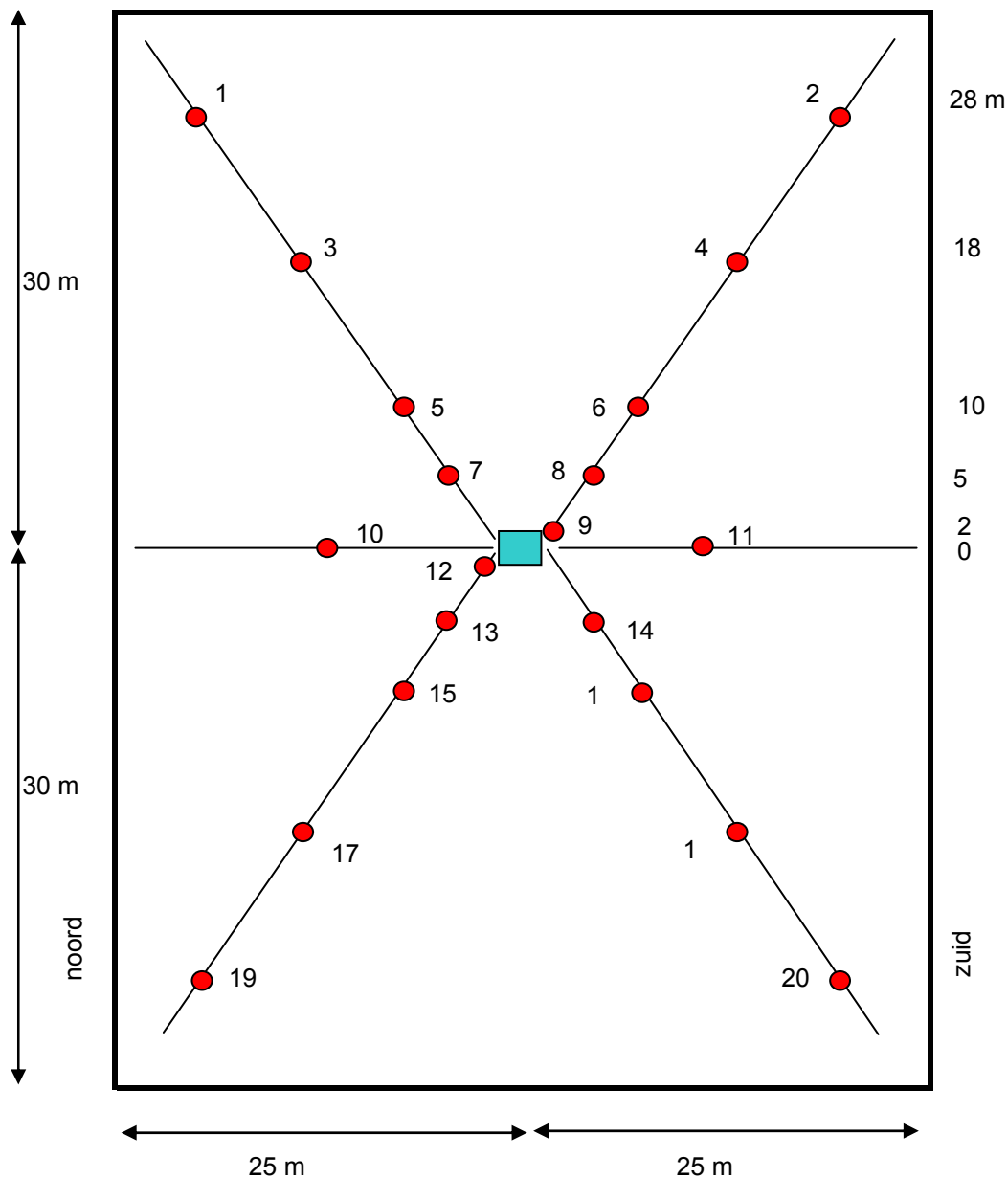
5.1 Materiaal en Methode

In het voorjaar en najaar is op een praktijkbedrijf de activiteit en het zoekvermogen van de zweefvlieg *Episyrphus balteatus* bepaald bij lage teelttemperaturen. Bij de proef in het voorjaar is tegelijk gekeken of het uitzetten van gaasvliegadulten zinvol is. (In de praktijk worden meestal gaasvlieglarven losgelaten.) Op 20 plaatsen in de kas werden graanpollen met grote graanluis (*Sitobion avenae*) in de goot tussen de aardbeien geplaatst (Figuur 5.1 A) als waarnemingspunten. In Figuur 5.1 B staan de posities van de waarnemingspunten ten opzichte van het loslaatpunt.



- Loslaatpunt
- Waarnemingspunt (graanpollen)

Figuur 5.1 A. Plattegrond bedrijf met loslaat- en waarnemingspunten.



Figuur 5.1 B. De positie van de waarnemingspunten ten opzichte van het loslaatpunt.

Voorjaarsproef

Op 9 maart werden 20 graanpollen met graanluis (bankerplanten) geplaatst (Figuur 5.1). Op het loslaatput werden kaartjes met in totaal 150 poppen van de zweefvlieg *Episyrphus balteatus* opgehangen en 160 adulten van de gaasvlieg *Chrysoperla carnea* losgelaten. Een week na uitzetten zijn twee keer per week, op maandag en donderdag, de bankerplanten verwisseld. De oude bankerplanten werden ter plaatse beoordeeld op eileg door zweefvliegen en gaasvliegen. Er is vijf keer waargenomen.

Het aardbeigewas stond goed in bloei. De adulten zijn daarom niet bijgevoerd. Boven elke teeltgoot had de teler bij elke poot een halve gele vangplaat hangen (zie Foto 5.1), die tijdens de teelt niet werden verwisseld.



Foto 5.1. Vangplaten in de kas.

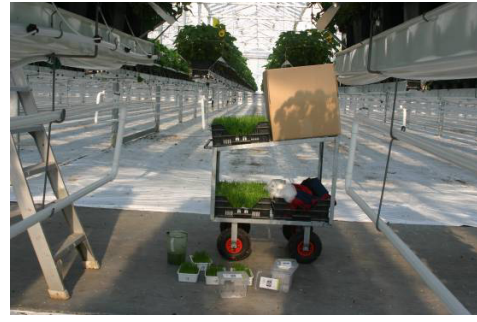


Foto 5.2. Uitzetten van bankerplanten met graanluis.



Foto 5.3. Bankerplanten tussen het gewas direct na plaatsing...



Foto 5.4. ...en na 3 dagen.



Foto 5.5. Verwisselen van de banker planten.



Foto 5.6. Eeltstadium tijdens voorjaarsproef..

Najaarsproef

Op 10 oktober werden 20 graanpollen met graanluis uitgezet (schema Figuur 2.1) en er werden drie kaartjes met elk minimaal 50 poppen van *Episyrphus balteatus* op het loslaatpunt gehangen. De eerste twee weken werden één keer per week de bankerplanten vervangen, waarbij de oude bankers op eileg werden gecontroleerd. Hierna werden de bankers twee keer per week, op maandag en donderdag, beoordeeld en verwisseld. Er is negen keer waargenomen.

Na de laatste waarneming zijn de bankerplanten opgepot en verplaatst naar de gevel (omgenummerd naar A tot en met S), waar ze de rest van het teeltseizoen bleven staan. Aan deze "gevelbankerplanten" zijn één maal per week nog extra waarnemingen verricht gedurende vier weken. Hierbij is het aantal eieren, larven en poppen gescoord. De

bankerplanten genummerd A tot L stonden aan de zuidgevel. De bankerplanten genummerd M tot S stonden aan de noordgevel, waar een vast scherm hing.

Het aardbei gewas bloeide redelijk tot matig. De zweefvliegen zijn niet bijgevoerd. Boven elke teeltgoot had de teler om de poot een halve gele vangplaat hangen. Deze platen waren half augustus bij de nieuwe planting in de kas op gehangen en waren sinds dien niet meer verwisseld.

De temperatuurgegevens van de klimaatcomputer staan in Figuren 5.2 en 5.3.



Foto 5.7. Teeltstadium tijdens najaarsproef.

5.2 Resultaten en Discussie

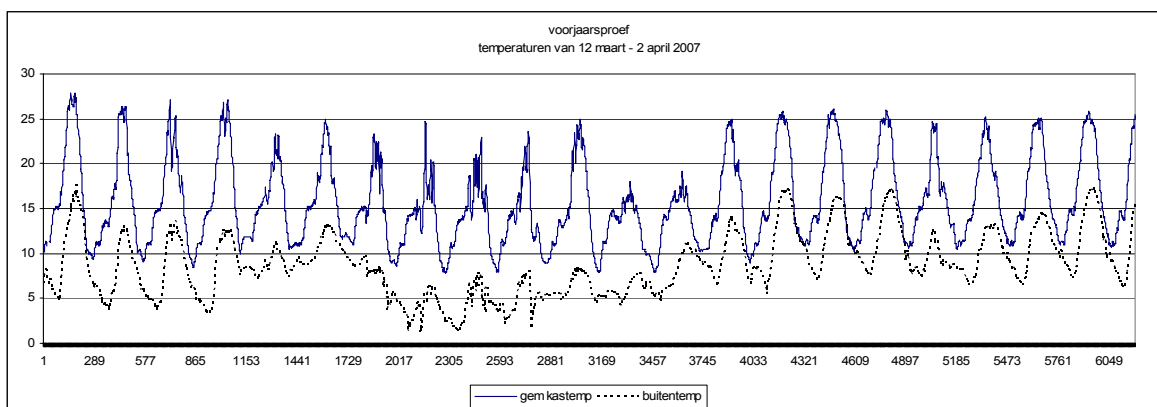
Tijdens de voorjaarsproef van 9 maart tot 2 april kwam de gemiddelde kastemperatuur uit op 15,7°C. Het nachtminimum lag rond 10°C, en de dagtemperaturen kwamen vaak uit rond 25°C (Figuur 5.2).

Op 22 maart, 13 dagen na uitzet, is in het proefvak het aantal zweefvliegen op de vangplaten geteld. Er werden 19 van de 150 uitgezette zweefvliegen gevonden en 0 van de 160 uitgezette gaasvliegen.

Pas 24 dagen na het uitzetten van de zweefvliegpoppen werden de eerste eieren gevonden (Tabel 5.1). De eieren werden verspreid door de kas op vrijwel alle graanpollen waargenomen.

In een straal van 37 meter rondom het loslaatpunt was de zweefvlieg in staat de bladluishaarden te signaleren.

Er zijn geen eieren van de gaasvlieg gevonden, en er zijn ook geen adulten meer gesignaleerd.



Figuur 5.2. Temperatuurverloop buiten en in de kas tijdens voorjaarsproef.

Tabel 5.1. Voorjaarsproef. Ei-afzetting door de zweefvlieg *Episyrphus balteatus* op bankerplanten met grote graanluis. Inzetdatum 9 maart (dagnummer 68).

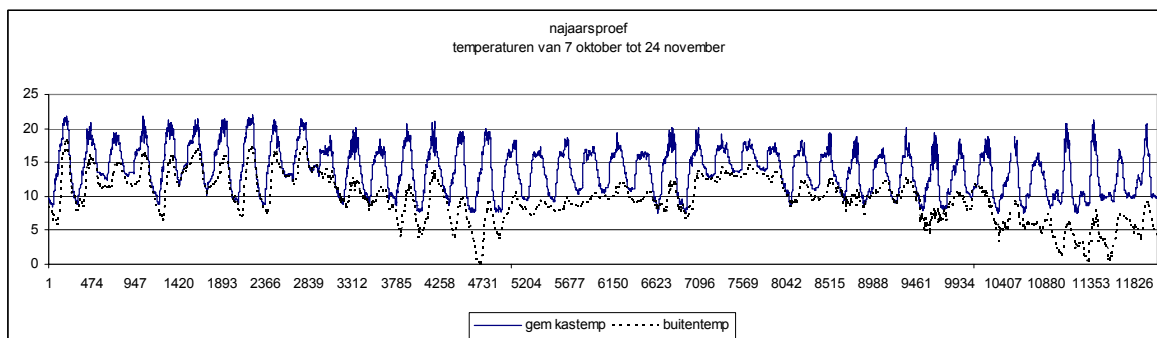
Dagnr graanpol	74	78	81	85	92		larve
	15-mrt	19-mrt	22-mrt	26-mrt	2-apr		
	# eieren	# eieren	# eieren	# eieren	# eieren	waarvan leeg	
1	0	0	0	0	0	0	3
2	0	0	0	0	3	3	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	2	2	1
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	3	3	0
10	0	0	0	0	1	1	0
11	0	0	0	0	1	1	1
12	0	0	0	0	1	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	2	2	0

Zie voor positie graanpol ten opzichte van loslaatpunt Figuur 5.1 B.

Na de laatste waarneming zijn de graanpollen met graanluis naast de gevels geplaatst. Hier werden tijdens bedrijfsbezoeken eind april veel zweefvlieg-eieren in gevonden (>30 per pol). Er zaten nog geen larven in. Begin mei zaten er jonge larven in de bankers en werden er veel zweefvliegen in de kas waargenomen.

Tijdens de najaarsproef kwam de gemiddelde kastemperatuur uit op 13,7°C (Figuur 5.3).

Op 5 november, 26 dagen na uitzet van de zweefvliegpoppen, is in het proefvak het aantal zweefvliegen op de vangplaten geteld. Er werden 42 zweefvliegen gevonden op de vangplaten in het proefvak. De eerste eieren werden op 5 november gevonden, 26 dagen na uitzet van de poppen, op één bankerplant met graanluis. Op 13 november werden op meerdere bankers eieren gevonden. De eerste zweefvlieg-larven werden gevonden op 22 november (Tabel 5.2).



Figuur 5.3. Praktijkproef zweefvliegen. Temperatuurverloop buiten en in de kas tijdens de najaarsproef.

Tabel 5.2. Najaarsproef. Ei-afzetting door de zweefvlieg *Episyrphus balteatus* op bankerplanten met grote graanluis. Inzetdatum 10 oktober (dagnummer 283).

Dagnr	291	298	302	305	309	312	317	320	326		
graanpol	18-okt	25-okt	29-okt	1-nov	5-nov	8-nov	13-nov	16-nov	22-nov		
	# eieren	# eieren	# eieren	# eieren	# eieren	# eieren	# eieren	# eieren	# eieren	waarvan leeg	larve
1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	8	4	1	1	0
8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
17	0	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zie voor positie graanpol ten opzichte van loslaatpunt Figuur 2.1b.

De eerste eieren werden 26 dagen na uitzet gevonden, na 34 dagen werden eieren verdeeld over meerdere proefplanten gevonden.

Bij de laatste waarnemingen waren de bankerplanten die tussen het gewas stonden opgepot en verplaatst naar de gevels. Deze bankers (A t/m S) zijn gedurende een extra waarnemingperiode van 13 november tot 5 december nog gevolgd. Uiteindelijk werden hier de meeste eieren van zweefvliegen op gevonden. Hierbij was geen verschil tussen de bankerplanten die aan de noord of aan de zuidgevel stonden (Tabel 5.3). Op 5 december werden de eerste poppen waargenomen. Er was toen geen eileg meer.

Tabel 5.3. Najaarsproef gevelplanten. Ei-afzetting door de zweefvlieg *Episyrphus balteatus* op bankerplanten met grote graanluis. A – L zuid gevel; M – S noord gevel met vast scherm.

Dagnr graanpol	317 13-nov			326 22-nov				333 29-nov			340 5-dec		
	# eieren	# eieren	waarvan leeg	# eieren	waarvan leeg	waarvan larve	waarvan pop	# eieren	waarvan larve	waarvan pop			
	A	0	0	3	0	0	3	0	0	1	0		
B	0	11	2	0	0	3	0	0	0	0			
C	0	4	2	0	0	4	0	0	1	0			
D	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0			
E	0	9	0	0	0	1	0	0	1	0			
F	0	2	0	0	0	3	0	0	1	0			
G	0	4	0	0	0	1	0	0	0	1			
H	3	10	0	0	0	3	0	0	5	0			
I	0	21	0	0	0	4	0	0	0	1			
J	1	15	0	0	0	0	1	0	1	0			
K	0	5	0	6	0	1	0	0	2	2			
L	2	2	0	2	0	9	0	0	1	0			
M	*	*	*	0	0	9	0	0	0	1			
N	*	*	*	2	0	4	0	0	0	0			
O	*	*	*	1	0	4	0	0	0	2			
P	*	*	*	0	2	6	0	0	0	1			
Q	*	*	*	1	0	4	0	0	0	3			
R	*	*	*	6	0	2	0	0	2	1			
S	*	*	*	4	0	3	0	0	1	0			

6 Kasproef zweefvliegen in de winterperiode

6.1 Materiaal en Methode

In een proefkasje van WUR Glastuinbouw werd de zweefvlieg *Episyrphus balteatus* getest als bestrijder van gele rozeluis in aardbei. Half september zijn stekken van het ras 'Elsanta' gekocht en eerst bij lage temperatuur gekweekt. In een kas van 20 m² zijn op twee teelttafels 180 planten gezet. Per teelttafel waren er 6 rijen van 15 planten. Vanaf begin oktober werd de temperatuur op 20°C gehouden om meer bladvorming te krijgen. Op 24 oktober werden op negen planten van elke rij een blad met minimaal 100 gele rozeluisen gelegd. De hoge temperatuur werd nog enige tijd gehandhaafd, zodat de bladluispopulatie zich kon ontwikkelen.

Vanaf 12 november werd de normale teelttemperatuur ingesteld: 16 °C/8 °C De gerealiseerde gemiddelde temperatuur bedroeg 15,3 °C.

Voordat de zweefvliegpoppen werden uitgezet is twee maal gespoten met Baycor tegen meeldauw. Dit heeft geen effect gehad op de bladluispopulatie. Op 12 november werden 93 poppen van *Episyrphus balteatus* in de kas gebracht. Omdat er geen bloei in het gewas was, is een bloeiende asterplant neergezet als stuifmeel- en nectarbron voor de zweefvliegen. Twee dagen later zijn twee bloeiende sedums cv "Herbstfreude" toegevoegd. Omdat de bloemen hun aantrekkingskracht spoedig bleken te verliezen, werd vanaf 20 november stuifmeel bijgevoerd. Dit werd aangeboden in een bakje met lichtblauwe ondergrond pollen .

Vanaf 11 december zijn de planten steekproefsgewijs nagekeken op eileg. Als eieren van de zweefvliegen werden gevonden, werd de betreffende plant gemerkt en is de verdere ontwikkeling gevolgd.

6.2 Resultaten en Discussie

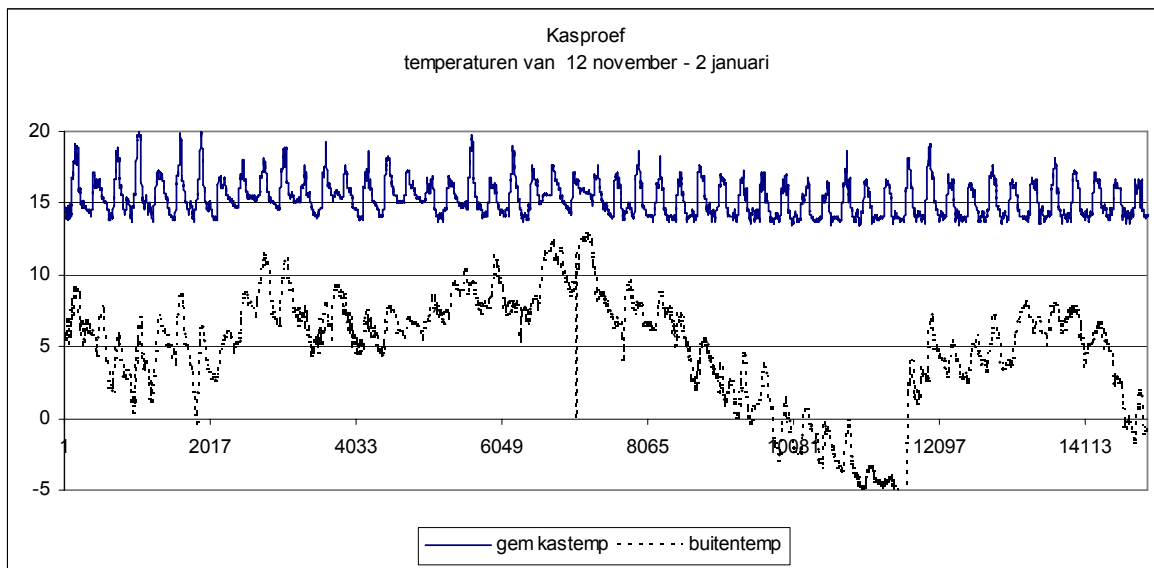
De populatie gele rozeluis had zich goed gevestigd. De zweefvliegen gebruikten de aangeboden pollen als voedselbron (Foto 6.2).

Deze kasproef liep van 12 november tot 2 januari, bij een gemiddelde buitentemperatuur van 4,8°C. De gemiddelde kastemperatuur bedroeg 15,3°C (Figuur 6.1).

Op 11 december werden de eerste eieren gevonden (Tabel 6.1). Dit was een maand na uitzetten van de zweefvliegpoppen. Het aantal eieren dat in de bladluiskolonies werd gelegd varieerde van 1 tot 4 per aardbeiplant. De eieren zijn niet uitgekomen, maar werden na een aantal dagen bruin.



Foto 6.2. *Zweefvlieg eet van het aangeboden stuifmeel.*



Figuur 6.1. Kasproef zweefvliegen. Temperatuurverloop buiten en in de kas.

Tabel 6.1. Afzetting zweefvlieg-eieren in de kasproef op aardbei planten met gele rozeluis in de winter.

Datum	Plantnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11-dec	ei larve pop	1 0 0									
12-dec	ei larve pop	1 0 0	2 0 0	1 0 0							
13-dec	ei larve pop	1 0 0	2 0 0	1 0 0	1 0 0						
17-dec	ei larve pop	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0					
18-dec	ei larve pop	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	1 0 0	2 0 0	3 0 0	1 0 0	2 0 0
21-dec	ei larve pop	0 0 0	1 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	1 0 0	2 0 0	4 0 0	1 0 0	1 0 0
27-dec donker weer	ei larve pop	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	1 0 0	2 0 0	2 0 0	0 0 0	0 0 0
28-dec	ei larve pop	0 0 0	1 "bruin" 0 0	0 0 0	0 0 0	1 0 0	1 0 0	2 1 "bruin" 1 slap 0 0	1 2 "bruin" 0 0	1 0 0	2 0 0
2-jan	ei larve pop	0 0 0	1 "bruin" 0 0	0 0 0	0 0 0	1 "bruin" 0 0	1 "bruin" 0 0	1 "bruin" 0 0	2 "bruin" 0 0	0 0 0	1 "bruin" 0 0

7 Aanbevelingen

Vooral lieveheersbeestjes en zweefvliegen blijken zich in aardbeipercelen goed thuis te voelen. In de praktijk komt deze natuurlijke bestrijding echter meestal te laat.

Overwogen kan worden de sluipwesp *Aphidius ervi* en eventueel *Aphelinus abdominalis* preventief uit te zetten.

Vooral *Aphidius* kan verspreid voorkomende bladluizen goed opsporen. Curatieve bestrijding van bladluishaarden met sluipwespen is alleen mogelijk via verstoring (overparasitering). Daarvoor zijn exorbitante aantallen wespen nodig.

Bij zweefvliegen valt vooral de lange periode op tussen introductie van de poppen en eiafzetting (4 weken). Het is raadzaam om de poppen enkele weken vóór de teelt te bestellen, bij 18 à 20 °C uit te kweken en in de kas los te laten. Om de eiproductie te bevorderen is het nodig stuifmeel aan te bieden d.m.v. bloeiende planten of los stuifmeel op een blauw oppervlak. Een natte spons gedrenkt in water, waarin suiker of honing is opgelost, helpt de zweefvliegen te overleven. Zweefvliegen zijn goede vliegers en leggen niet al hun eieren in één bladluishaard.

De combinatie van zweefvliegen en sluipwespen kan mogelijk complementair werken. Zweefvlieglarven eten veel bladluizen, zodat deze op plekken waar bladluizen zich uitbreiden goed tot hun recht komen. De sluipwespen zijn in staat om ook individuele bladluizen op te sporen en die te parasiteren.

Andere natuurlijke vijanden van bladluizen in aardbeien zoals gaasvliegen en lieveheersbeestjes kunnen ook worden losgelaten, maar of de kosten tegen de baten opwegen is zeer de vraag.

8 Literatuur

- Alverson,-D-R; Parler,-D-W, 1983.
Population characteristics and partial life table of *Acyrtosiphon porosum* on hybrid tea roses in South Carolina. *Journal-of-the-Georgia-Entomological-Society*. 1983; 18(2): 187-194
- Graig,-D-L; Stultz,-H-T, 1964.
Aphid dissemination of strawberry viruses in Nova Scotia. *Canad-J-Pl-Sci*. 1964; 44(3): 235-239
- Jansen,-J-P; Warnier,-A-M, 2005.
Identification of aphids attacking strawberries in Belgium. *Communications-in-Agricultural-and-Applied-Biological-Sciences*. 2005; 70(4): 661-662
- Muller,-P; Steiner,-H, 1988.
Occurrence of the aphid *Rhodobium porosum* in Central Europe (Homoptera: Aphididae). *Entomologia-Generalis*. 1988; 13(3-4): 255-260
- Natskova,-V, 1971.
The parasites and predators of aphids on roses. *Rastitelna-Zashchita*. 1971; 19(11): 19-22
- Prior,-R-N-B, 1972.
Rhodobium porosum (Sand.): an introduced aphid pest of roses and strawberries. *Plant-Pathology*. 1972; 21(2): 98
- Rabasse,-J-M; Trouve,-C; Geria,-A; Quignou,-A, 2001.
Aphid pests of strawberry crops and their parasitoids in France. *Mededelingen-Faculteit-Landbouwkundige-en-Toegepaste-Biologische-Wetenschappen,-Universiteit-Gent*. 2001; 66(2a): 293-301
- Sigsgaard,-L, 2000.
The temperature-dependent duration of development and parasitism of three cereal aphid parasitoids, *Aphidius ervi*, *A. rhopalosiphii*, and *Praon volucre*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 95: 173-184.
- Stultz,-H-T, 1968.
Aphids on strawberry in Nova Scotia. *Can-Ent*. 1968; 100(8): 869-878
- Xiong,-H-Z; Dong,-H-F, 1992.
Experiments on rearing and greenhouse release of the larvae of *Metasyrphus corollae* (Dip.: Syrphidae). *Chinese-Journal-of-Biological-Control*. 1992; 8(1): 6-9

Bijlage I.

Effectiviteit antagonisten

Tabel 1. Bestrijding gele rozeluis met de insectpathogene schimmels *Beauveria bassiana* (Botanigard) en *Paecilomyces fumosoroseus* (Preferal). Bij twee temperatuurregimes.

	Onbehandeld	Botanigard vloeibaar	Preferal	Onbehandeld	Botanigard vloeibaar	Preferal
Temperatuur	8-16	8-16	8-16	10-18	10-18	10-18
RV	75	75	75	75	75	75
Dag/nacht uur	16/8	16/8	16/8	16/8	16/8	16/8
Aantal bladluis bij inzet	97	112	102	100	102	103
Dag van toediening	5	5	5	5	5	5
Dag van eindwaarneming	19	19	19	19	19	19
Aantal bladluis levend eindwaarneming	787	349	301	523	319	335
Aantal bladluis beschimmeld eindwaarneming	0	12	6	0	2	10
% toename luis tov inzet	811	312	295	523	313	325
% van controle		44	38		61	64

Tabel 2. Bestrijding gele rozeluis met de insectpathogene schimmel *Beauveria bassiana* (Botanigard) in vloeibare en vaste vorm. Bij twee temperatuurregimes.

	Onbehandeld	Botanigard vloeibaar	Botanigard vast	Onbehandeld	Botanigard vloeibaar	Botanigard vast
Temperatuur	8-16	8-16	8-16	10-18	10-18	10-18
RV	75	75	75	75	75	75
Dag/nacht uur	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12
Aantal bladluis bij inzet	100	100	100	100	100	100
Dag van toediening	10	10	10	10	10	10
Dag van eindwaarneming	10	10	10	10	10	10
Aantal bladluis levend eindwaarneming	86	109	70	293	154	495
Aantal bladluis beschimmeld eindwaarneming	0	1	2	0	5	0
Aantal bladluis dood eindwaarneming	5	11	11	20	10	8
% toename luis tov inzet	86	109	70	293	154	495
% van controle		127	81		53	169

Tabel 3. Bestijding gele rozeluis door de sluipwespen *Aphidius ervi*, *Aphidius rhopalosiphii* en *Aphidius matricariae*. Bij twee temperatuurregimes.

	Onbehandeld	Aphidius ervi	Aphidius rhopalosiphii	Aphidius matricariae	Onbehandeld	Aphidius ervi	Aphidius rhopalosiphii	Aphidius matricariae
Temperatuur	8-16	8-16	8-16	8-16	10-18	10-18	10-18	10-18
RV	75	75	75	75	75	75	75	75
Dag/nacht uur	16/8	16/8	16/8	16/8	16/8	16/8	16/8	16/8
Aantal bladluis bij inzet	95	106	115	107	106	96	110	96
Dag van inzet	nvt	2	2	2	nvt	2	2	2
Aantal mummies uitgezet	nvt	30	30	30	nvt	30	30	30
Dag van eindwaarneming	23	23	23	23	23	23	23	23
Aantal bladluis levend eindwaarneming	460	266	250	337	622	41	145	295
Aantal mummies bij eindwaarneming	nvt	11	0	0	nvt	12	1	1
Aantal bladluis dood eindwaarneming	1	19	3	6	13	18	6	6
% toename luis tov inzet	484	251	217	315	587	43	132	307
% van controle		58	54	73		7	23	47

Tabel 4. Bestijding gele rozeluis door de haardbestrijders *Aphidoletes aphidimyza* (galmug) en de larve van *Chrysoperla carnea* (gaasvlieg).

	Onbehandeld	Galmug	Gaasvlieg larve	Onbehandeld	Galmug	Gaasvlieg larve
Temperatuur	8-16	8-16	8-16	10-18	10-18	10-18
RV	75	75	75	75	75	75
Dag/nacht uur	16/8	16/8	16/8	16/8	16/8	16/8
Aantal bladluis bij inzet	105	106	115	105	106	105
Dag van inzet	nvt	5	5	nvt	5	5
Aantal mummies of larven uitgezet	nvt	30	5	nvt	30	5
Dag van eindwaarneming	26	26	26	26	26	26
Aantal bladluis levend eindwaarneming	399	147	6	548	6	223
Aantal galmuglarven of gaasvlieglarven	nvt	1	0	nvt	180	5
aantal bladluis dood eindwaarneming	16	18	12	16	227	27
% toename luis tov inzet	380	139	5	522	6	212
% van controle		37	2		1	41

Tabel 5. Bestrijding gele rozeluis door de haardbestrijder *Aphidoletes aphidimyza* (galmug) en de sluipwesp *Aphidius mali*.

	Onbehandeld	Galmug	A. mali	Onbehandeld	Galmug	A. mali
Temperatuur	8-16	8-16	8-16	10-18	10-18	10-18
RV	75	75	75	75	75	75
Dag/nacht uur	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12
Aantal bladluis bij inzet	103	105	100	106	100	104
Dag van inzet	nvt	0	0		0	0
Aantal mummies uitgezet	0	16	16	0	16	16
Dag van eindwaarneming	28	28	28	28	28	28
Aantal bladluis levend eindwaarneming	421	138	341	619	448	385
Aantal mummies bij eindwaarneming	nvt	nvt	0	nvt	nvt	14
Aantal bladluis dood eindwaarneming	5	205	11	0	32	9
% toename luis tov inzet	409	131	341	584	448	370

