

Schadelijke wantsen onder glas

Maedeli Hennekam, Jeroen van Schaik, Roel van den Meiracker

Entocare C.V.
Juli 2012

ENTOCARE
Haagsteeg 4
Postbus 162
6700 AD Wageningen
Tel. +31 (0)317-411188
Fax +31 (0)317-413166
Email:
m.hennekam@entocare.nl
[http: www.entocare.nl](http://www.entocare.nl)

© 2012 Wageningen, Entocare CV

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch door fotokopieën, opname of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Entocare CV.

Entocare is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is gesubsidieerd door

**Uw sector investeert
in dit project via het**



Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

ENTOCARE

Adres : Haagsteeg 4, 6708 PM Wageningen
: Postbus 162, 6700 AD Wageningen
Tel. : +31 (0)317-411188
E-mail : m.hennekam@entocare.nl
Internet: <http://www.entocare.nl>

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
	PROBLEEMSTELLING.....	5
	DOELSTELLING	5
2	WANTSENPROBLEMATIEK IN TEELTEN ONDER GLAS	5
	ONZE ONDERZOEKSAANPAK.....	6
3	LITERATUURSTUDIE SCHADELIJKE WANTSEN ONDER GLAS	6
3.1	OPTREDEN VAN WANTSEN DOOR DE SEIZOENEN EN MIGRATIE NAAR DE KAS	7
	Behaarde wants.....	7
	Brandnetelwants	8
	Groene appelwants	8
3.2	VOEDSELVOORKEUR EN SCHADE	9
	Behaarde wants.....	10
	Brandnetelwants	11
	Groene appelwants	12
3.3	BIOLOGIE OP VERSCHILLENDE GEWASSEN.....	12
	Behaarde wants.....	13
	Groene appelwants	13
	Andere soorten	13
3.4	LOKKEN MET VANGPLANTEN	14
	Behaarde wants.....	14
	Brandnetelwants	15
	Groene appelwants	15
3.5	LOKKEN MET GEKLEURDE VANGPLATEN.....	15
3.6	LOKKEN MET FEROMONEN.....	15
	Behaarde wants.....	15
	Groene appelwants	16
	Recente ontwikkelingen.....	16
3.7	BESTRIJDING MET NATUURLIJKE VIJANDEN	16
3.8	CONCLUSIES UIT HET LITERATUURONDERZOEK	18
4	HET VERLOOP VAN EEN AANTASTING DOOR WANTSEN IN DE PRAKTIJK	18
4.1	HET AUBERGINE-BEDRIJF	18
4.2	HET PAPRIKA BEDRIJF.....	19
5	NAGAAN WELKE WANTSEN IN DE DIVERSE GEWASSEN VOORKOMEN EN WELKE SCHADE ZE DAAR VEROOZAKEN	20
5.1	MELDINGEN VAN TELERS.....	20
5.2	SCHADE VAN WANTSEN IN DE VERSCHILLENDE GEWASSEN	24
	paprika	24
	komkommer	25
	aubergine.....	25
	chrysaant	26
	Gerbera.....	26
5.3	CONCLUSIES BEDRIJFSBEZOEKEN	27
6	DISCUSSIE	28

1 Inleiding

In de maanden juli tot december 2011 heeft Entocare op verzoek van het voorzittersoverleg van mn. de gewassen aubergine, komkommer, paprika en chrysant onderzoek uitgevoerd naar het optreden van schadelijke wantsen in de betreffende teelten onder glas. Het onderzoek is uitgevoerd in nauwe samenwerking met Botany, Biobest en LTO Groeiservice. Het onderzoek is gefinancierd door het Produktschap Tuinbouw.

Probleemstelling

In de teelt van aubergine, komkommer, paprika, chrysant en gerbera wordt de aanwezigheid van wantsen gezien als oorzaak voor het optreden van een aantal ongewenste symptomen zoals groeivervormingen, ongelijkmatige uitrijping van vruchten, verlies van bloemen. Genoemde symptomen leiden al snel tot grote economische schade waardoor telers zich genoodzaakt voelen snel in te grijpen met chemische middelen zodra de eerste schade wordt gezien. Dit betreft veelal middelen die schadelijk zijn voor biologische bestrijders; een goed draaiend en eerder in het seizoen zorgvuldig opgebouwd biologisch systeem wordt zodoende teniet gedaan. Gangbare middelen tegen wantsen zijn bovendien binnen de eco-teelt niet toegelaten. Daarnaast is ook de beschikbaarheid van Admire voor de toekomst niet zeker. Telers zien het als een noodzaak om de problemen rond aanwezigheid van wantsen op een duurzame manier op te lossen zodat ze ook de mogelijkheden van inzet van biologische bestrijders optimaal kunnen blijven gebruiken.

Doelstelling

Dit project richt zich op de vraag of er een andere manier is om met de problematiek rond wantsen om te gaan. De doelstelling van het project is tweeledig:

- i) Welke levenswijze hebben schadelijke wantsen in genoemde gewassen en
- ii) Kunnen we aan de hand van verworven kennis omtrent de levenswijze vaststellen of er voor de praktijk realistische alternatieven zijn voor chemisch ingrijpen (met Admire).

Het project beperkt zich tot wat er in de kassen gebeurt. Het is weliswaar zo dat de wantsen van buiten de kassen invliegen maar om de (uiterst complexe) situatie rond de kassen op een zinvolle manier bij het onderzoek te betrekken vergt naar ons idee een te grote inspanning.

2 Wantsenproblematiek in teelten onder glas

Brandnetelwants, behaarde wants en groene appelwants komen in Nederland buiten voor op diverse plantensoorten. In de zomermaanden worden ze ook regelmatig in kassen waargenomen, mogelijk direct als gevolg van invlieg. Het moment van eerste waarneming van wantsen in kassen is door de jaren heen vrij constant en ligt rond begin juli. In de maanden daarna doorlopen de wantsen enkele generaties waarna ze weer in rust gaan voor de winterperiode. Om te groeien, in leven te blijven en zich te reproduceren zuigen de wantsen van planten(delen) en kunnen ze eieren leggen in het plantenweefsel. Daarbij kunnen ze een voorkeur hebben voor bepaalde plantensoorten en/of bepaalde delen van de plant.

Recent is uit onderzoek van WUR Glastuinbouw, PRI en Koppert BV onder Nederlandse kasomstandigheden gebleken dat de relatie tussen aanwezigheid van wantsen (behaarde wants en brandnetelwants) en het optreden van schadebeelden in paprikagewas onduidelijk is. Er werd aanzienlijk minder schade waargenomen dan op grond van de losgelaten aantallen wantsen verwacht mocht worden. Ook een inventarisatie van het voorkomen van wantsen in de praktijk in de teelt van paprika, komkommer, aubergine en gevonden schade leverde geen eenduidige relatie op. De vraag dringt zich op in hoeverre de genoemde gewassen een geschikte waardplant zijn voor de wantsen. Zijn het misschien alleen de invliegende wantsen die zich op bepaalde delen van de planten voeden met plantensappen maar vindt geen reproductie van wantsen plaats? Als dit het geval is, wat betekent dat dan voor de aanpak van de problemen rond wantsen?

Onze onderzoeksanpak

Om de doelstellingen van het onderzoek te realiseren hebben we gekozen voor een aanpak met 4 aandachtspunten:

1. uitgebreid literatuuronderzoek naar levenswijze van de 3 soorten wantsen in relatie tot hun voorkomen in onze kassen en naar mogelijke bestrijdingsmethoden
2. het verloop van een aantasting door wantsen in de praktijk in beeld brengen
3. nagaan welke wantsen in de diverse gewassen voorkomen en welke schade ze daar veroorzaken
4. effectiviteit van de aanpak zoals die nu in praktijk geadviseerd wordt (inzet van biologische bestrijders naast gebruik van middelen) in beeld brengen en inventariseren welke knelpunten daarbij optreden

Voor het werk bij aandachtspunt 2 hebben we gedurende 3-4 maanden (juli tot november) 2 praktijkbedrijven (aubergine en paprika, beide eco-teelt) twee-wekelijks bezocht. Tijdens de bezoeken hebben we de aanwezigheid van wantsen en wantsenschade nauwkeurig gevolgd om antwoord te krijgen op de volgende vragen:

- Wanneer treden de eerste symptomen van wantsenschade op en op welke delen van de plant; is daar een patroon in te herkennen?
- Wanneer worden de eerste wantsen in het gewas gevonden; is daar een relatie met factoren buiten de kas aanwijsbaar?
- Hoe ontwikkelt het schadebeeld zich door de tijd, verschuiving naar andere delen van de plant?
- Hoe ontwikkelt de populatie wantsen zich door de tijd; ontstaat er een nieuwe generatie in de kas of is er slechts sprake van invlieg?

Om een beeld te krijgen van wantsenschade in de diverse gewassen, aandachtspunt 3 hebben we telers via een meldpunt bij LTO Groeiservice opgeroepen zich te melden zodra ze wantsen of wantsenschade zagen. We hebben bedrijven die zich gemeld hebben bezocht en ons ter plekke een beeld gevormd van de schade en waar mogelijk ook wantsen meegenomen ter determinatie.

Om inzicht te krijgen in de effectiviteit van de huidige aanpak van wantsen, aandachtspunt 4 hebben we gebruik gemaakt van waarnemingen en mededelingen van meerdere adviseurs op gebied van biologische gewasbescherming (Biobest, Agrocentrale, Nic Sosef, Mertens, Klep) en van kennis die we zelf verworven hebben tijdens het bezoeken van diverse bedrijven. Aan de hand van de verkregen informatie willen we antwoord krijgen op de volgende vragen:

- Bijdrage middelen in beheersing van wantsen
- Timing inzet middelen voor optimaal effect
- Neveneffect middelen t.o.v. biologische bestrijders in de kas



Figuur 1: de 3 soorten schadelijke wantsen in onze kassen; van links naar rechts: groene appelwants, brandnetelwants en behaarde wants

3 Literatuurstudie schadelijke wantsen onder glas

In het verleden is relatief veel onderzoek gedaan aan de behaarde wants en andere soorten van het geslacht *Lygus*. Dit betreft vooral gewassen buiten, waar economische schade werd aangericht aan o.a. aardbei, luzerne, suikerbiet en katoen. Ook de groene appelwants is relatief veel onderzocht, omdat die in het voorjaar schade aanricht in houtig fruit. Van de brandnetelwants is relatief weinig bekend.

3.1 Optreden van wantsen door de seizoenen en migratie naar de kas

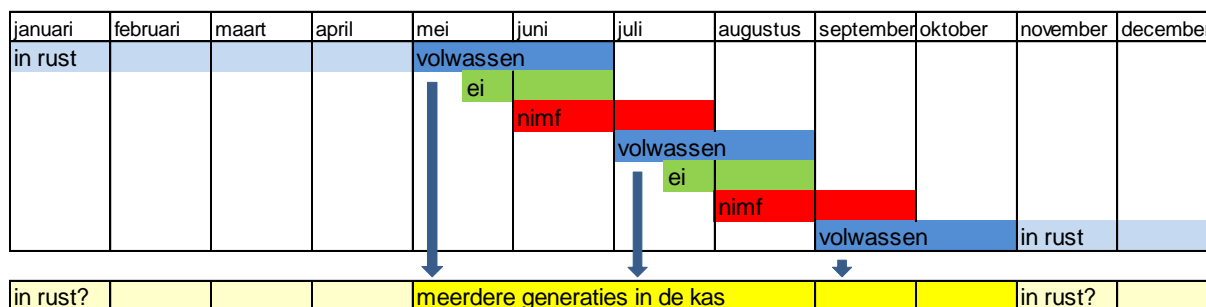
Behaarde wants, brandnetelwants en groene appelwants komen in Nederland buiten voor op diverse plantensoorten. Hoewel in kassen overwinterende wantsen zijn aangetroffen, worden de grootste aantallen en de meeste problemen gemeld in de zomermaanden. Aangenomen wordt dat ze dan van buiten de kas in vliegen. Het valt niet uit te sluiten dat ook wantsen die in de kas overwinterd hebben, in de zomer een populatie opbouwen. In kassen kunnen meer generaties worden doorlopen dan buiten. Nog niet duidelijk is of invlieg later in het seizoen bijdraagt aan de populatie in de kas. Aan het eind van de zomer nemen de aantallen wantsen in de kas weer af en gaan ze waarschijnlijk in rust voor de winterperiode.

Kolonisatie van kassen zal vooral door invlieg van adulten plaatsvinden. Maar binnen de kas kunnen ook nimfen zich verspreiden. Oudere nimfen van de groene appelwants vallen gemakkelijk van de plant en verplaatsen zich over de grond van plant naar plant (Malais & Ravensberg, 2002).

De drie soorten schadelijke wantsen verschillen in het aantal generaties dat ze in Nederland doorlopen en in het overwinterende ontwikkelingsstadium. Voor elk van de soorten zal hieronder het optreden door de seizoenen worden besproken, en wat dit betekent voor het moment van invlieg in de kas.

Behaarde wants

De behaarde wants doorloopt in Nederland buiten meestal 2 generaties en overwintert in het volwassen stadium (Figuur 2). Figuur 2: Jaarcyclus van de behaarde wants buiten (gebaseerd op Malais & Ravensberg, 2002). De pijlen geven aan vanaf wanneer een nieuwe generatie adulten de kas in zou kunnen vliegen.



Figuur 2: Jaarcyclus van de behaarde wants buiten (gebaseerd op Malais & Ravensberg, 2002). De pijlen geven aan vanaf wanneer een nieuwe generatie adulten de kas in zou kunnen vliegen.

Behaarde wantsen overwinteren tussen dode bladeren. Buiten overwinterende adulten worden in het voorjaar zeer actief en kunnen over grote afstanden nieuwe waardplanten bereiken, waarbij ze ook kassen kunnen binnenvliegen. Behaarde wantsen worden in Nederland in de kas gevonden van half mei tot september (Malais & Ravensberg 2002). In juli in de kas aanwezige adulten kunnen net zijn binnen gevlogen, of nakomeling zijn van adulten die in mei de kas koloniseerden. De generatie die buiten verschijnt in september gaat in diapauze. Het is niet erg waarschijnlijk dat die nog de kas in vliegt. Adulten overwinteren soms in de kas (Malais & Ravensberg 2002). Niet zeker is in hoeverre deze adulten zich nog voortplanten of schade veroorzaken. Waarschijnlijk gaan behaarde wantsen echter zowel binnen de kas als buiten in diapauze onder invloed van korter wordende dagen. In Zuid Engeland vond

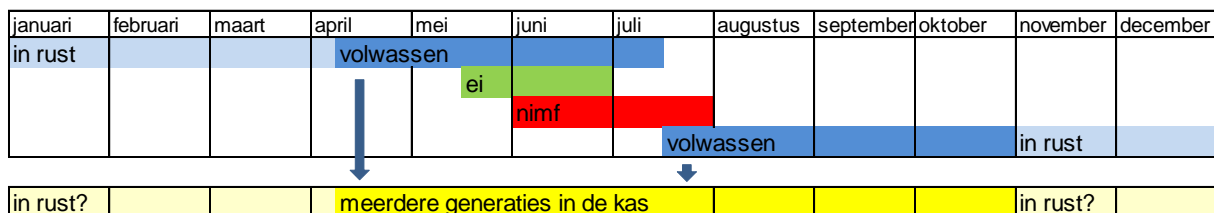
Southwood (1956) ook twee generaties, terwijl Stewart (1969) er in Midden Schotland maar 1 vond. Ferrari et al. (2004) vonden bij experimenten in tunnelkassen op komkommer en aubergine de grootste plaagdruk in augustus en september.

Het groeistadium van een gewas is mogelijk ook van invloed op het trekgedrag van wantsen. Easterbrook (1997) vond in Engeland dat in aardbeivelden overwinterende behaarde wantsen, daar in het voorjaar uit wegtrekken naar onkruiden of andere gewassen. Het is onbekend waarom er geen reproductie plaatsvindt in aardbei door adulten die daar overwinterden. Zijn er dan nog onvoldoende bloemen? Is aardbei minder geschikt voedsel voor die generatie? In onkruiden brengen ze een 1e generatie van nimfen voort in juni, die eind juni/ begin juli volwassen worden. Een deel daarvan trekt dan in juli weer de aardbeivelden in, waar ze zich reproduceren en schade veroorzaken.

Varis (1978) vermoedde dat de wantsen in 2 kassen met komkommer afkomstig waren van de kruidachtige planten tussen die kassen, waarvan bekend is dat de wantsen er een voorkeur voor hebben.

Brandnetelwants

De brandnetelwants doorloopt in Nederland buiten meestal maar 1 generatie en overwintert in het volwassen stadium (Figuur 3).



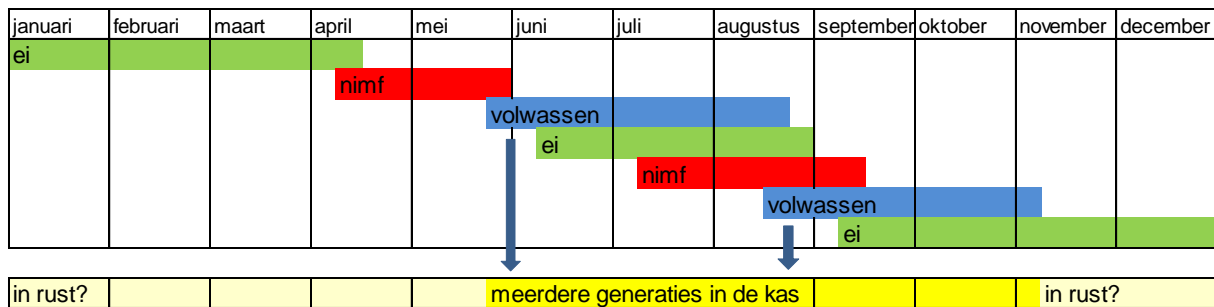
Figuur 3: Jaarcyclus van de brandnetelwants buiten (naar Van Frankenhuyzen, 1996). De pijlen geven aan vanaf wanneer een nieuwe generatie adulten de kas in zou kunnen vliegen.

Malais & Ravensberg (2002) geven informatie over het voorkomen in kassen in relatie tot het voorkomen buiten. Overwinterde adulten worden actief als de dagen langer worden en de temperatuur omhoog gaat. Dan start ook de eileg. Eieren worden in de bladstelen van brandnetels gelegd. Als in juli de eerste adulten van de nieuwe generatie verschijnen, zijn er nog enkele overwinterde vrouwtjes in leven. Nimfen van de nieuwe generatie zijn eind augustus allemaal volwassen. In juni, juli en augustus wordt buiten de meeste activiteit van adulten waargenomen; in kassen is dat vnl. in juli en augustus. Buiten is meestal maar sprake van 1 generatie. Vanaf september gaan de volwassen wantsen in diapauze onder invloed van kortere daglengte. Ze overwinteren op beschutte plaatsen (afgevallen bladeren, gedroogde brandnetelresten). In de kas zijn meerdere generaties mogelijk. Daar gaan brandnetelwantsen niet in diapauze, maar ze ontwikkelen zich wel traag. Ook eileg vindt nog plaats afhankelijk van temperatuur, voedselaanbod en daglengte. De eileg neemt weer toe als de dagen langer worden.

Brandnetelwantsen zouden dus nadat ze in het voorjaar uit winterrust komen al de kas in kunnen vliegen, dus vanaf half april tot half juli. Niet bekend is of de nieuwe adulten in de zomer nog kassen koloniseren. Gezien de piek in juli en augustus ligt dat wel in de lijn der verwachting, maar dat zou betekenen dat ze dan nog niet direct in diapauze gaan en wellicht zelfs nog eieren leggen. De piek in juli en augustus in de kas kan natuurlijk ook ontstaan door de nakomelingen van wantsen die in het voorjaar de kas in trokken. Veldwaarnemingen zouden hier meer licht op kunnen werpen. Onduidelijk is ook of er buiten een echte diapauze geïnduceerd wordt. Zo ja dan is daar kennelijk meer voor nodig dan alleen korter wordende dagen.

Groene appelwants

De groene appelwants doorloopt in Nederland buiten meestal 2 generaties en overwintert in het eistadium (Figuur 4).



Figuur 4: Jaarcyclus van de groene appelwants buiten (naar Van Frankenhuyzen, 1996). De pijlen geven aan vanaf wanneer een nieuwe generatie adulten de kas in zou kunnen vliegen.

Wintereieren worden in de nazomer gelegd op houtachtige gewassen. In het voorjaar uitgekomen nimfen voeden zich door aan groeipunten en jonge bladeren te zuigen. Vanaf het derde nimfenstadium worden ook jonge vruchten aangeprikt. Vanaf half mei migreren oudere nimfen en adulten naar kruidachtige gewassen (zomerwaardplanten). Ze worden vanaf half mei ook in de kas gevonden, maar de eerste schade wordt pas enkele weken later gezien. Buiten worden vanaf juni eieren gelegd, waaruit zich een zomergeneratie ontwikkelt. De adulten hiervan verschijnen in augustus. Ze verplaatsen zich dan weer naar houtige winterwaardplanten om daar wintereieren te leggen. Het is dus niet waarschijnlijk dat deze generatie nog de kas in trekt. Er kan buiten onder gunstige omstandigheden nog een tweede zomergeneratie ontwikkelen. Die zou nog wel de kas in kunnen trekken. In de kas zijn de omstandigheden gunstiger (warmer, vochtiger), zodat zich daar meestal meerdere generaties ontwikkelen (Malais & Ravensberg, 2002).

Niet bekend is of er groene appelwantsen overwinteren in de kas, of dat ze in de herfst de kas uit trekken om wintereieren te leggen op houtige fruitgewassen. Dat zijn de normale winterwaardplanten van de groene appelwants. Daarom lijkt de kans niet erg groot dat de soort een van de gewassen paprika, aubergine, komkommer, chrysant en gerbera zal kiezen voor het leggen van wintereieren. De nabijheid van boomgaarden kan wel de kans vergroten dat in het voorjaar de nieuwe generatie volwassen wantsen een kas in trekt.

De omstandigheden in de kas laten permanente ontwikkeling in de winter toe, maar als er onder invloed van de korte daglengte diapauze wordt geïnduceerd zullen er (binnen of buiten de kas) wintereieren worden gelegd. Dan zouden er 's winters ook in de kas geen wantsen worden waargenomen (geen winterwaarnemingen bekend).

3.2 Voedselvoorkeur en schade

Om te groeien, in leven te blijven en zich te reproduceren zuigen de wantsen van planten(delen) en brengen daar soms giftig speeksel in (Malais & Ravensberg, 2002). Daardoor kunnen relatief lage aantallen wantsen al tot veel schade leiden. Ze leggen ook hun eieren in het plantenweefsel. Ook dat zou tot schade kunnen leiden, maar over de eilegplaats van wantsen is weinig bekend. Zowel bij het voeden als bij het leggen van eieren zouden ze een voorkeur hebben voor bepaalde plantensoorten en/of bepaalde delen van de plant.

Meijer et al. (2011) vonden in kassen met wantsen niet altijd schadesymptomen. Ze vingden in kassen met komkommer, aubergine, paprika en gerbera wantsen die ze vervolgens in een kooi met een jonge paprika plant zetten. In experimenten lieten ze wantsen los in paprika, zonder dat er later schade werd geconstateerd. Deze waarnemingen roepen een aantal vragen op.

1. Wat bepaalt of aanwezige wantsen schade aanrichten?
 - a. De voedingshistorie van de wants? Mogelijk ligt het uitblijven van schade bij actief uitzetten van wantsen aan de opkweek op ander voedsel. Dit zou dan bij invlieg van buiten er toe kunnen leiden dat er in eerste instantie geen schade wordt gevonden.
 - b. Het ontwikkelingsstadium van de wants? De verschillende ontwikkelingsstadia zijn niet altijd tegelijk aanwezig. Mogelijk verschillen ze in de mate van giftigheid van hun speeksel. Mogelijk is ook dat ze zich op verschillende delen van de plant voeden.

- c. Het groeistadium of de conditie van de plant? Ook van paprika verzamelde wantsen richtten geen schade aan op een jonge paprikaplant.
 - d. De plek van de plant waar de wantsen zich voeden? Misschien wordt schade vooral veroorzaakt als ze zich voeden op jonge plantendelen (waar ze een voorkeur voor lijken te hebben), maar niet als ze dat op oudere delen doen (als er wellicht een te hoge concentratie afweerstoffen in de jonge delen aanwezig is).
2. Wordt geconstateerde schade wel terecht aan aanwezige wantsen toegeschreven? Als er bij aanwezigheid van wantsen in een gewas niet altijd schade wordt geconstateerd, dan kan het andersom ook zo zijn dat als er wel schade is, dit door een andere plaag werd veroorzaakt.
- In de literatuur zijn weinig aanknopingspunten gevonden om deze vragen te beantwoorden. Hieronder wordt per soort een overzicht gegeven van de schade die ze aanrichten en wat er bekend is van eventuele voedselvoorkeuren.

Behaarde wants

De behaarde wants heeft een zeer lange lijst met waardplanten. Holopainen & Varis (1991) noteerden 437 planten uit 57 families. Op 59 soorten werden eieren gelegd of werd ontwikkeling van nimfen waargenomen.

Varis (1972) bekeek eileg op verschillende planten en vond dat de plaats waar de eieren gelegd worden sterk afhangt van de soort plant. Er werd gelegd in alle bovengrondse plantendelen (stengels, bladeren, bloemen, vruchten). Schade als gevolg van eileg wordt niet genoemd.

Hunter et al. (2000) vonden in een keuzetest dat vrouwtjes komkommerblad prefereerden boven brandnetel.

Ferrari et al. (2004) deden experimenten in tunnelkassen op komkommer en aubergine. De wantsen leken een voorkeur voor aubergine te hebben.

Holopainen (1989) vond bij een vergelijking van 3 houtige (coniferen en ruwe berk) en 9 kruidachtige gewassen een ovipositievoorkeur voor klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*) en vogelmuur (*Stellaria media*).

Bij aanprikken zorgen giftige stoffen in het speeksel voor afsterven van cellen rondom de aanprikplaats. Planten kunnen zich daardoor niet meer goed ontwikkelen. Nimfen lijken meer schade aan te richten dan adulten. Gaten in bladeren komen later dan schade aan stam en stamvruchten. In een volgroeid gewas wordt niet vaak schade gevonden, maar soms wel aanzienlijke schade aan plant en vrucht in jong gewas. (Malais & Ravensberg, 2002).

Tabel 1 geeft een overzicht van de bekende schade symptomen onder glas.

Tabel 1: Schade aan gewassen onder glas, veroorzaakt door de behaarde wants

Gewas	Plaats op de plant	Schade	Bron
Diversen	jonge bladeren	eerste symptomen: kleine, bruine vlekjes; later gaten in bladeren, blad wordt bobbelig bij uitgroeien	Malais & Ravensberg, 2002
Vruchtgroenten	bloemen	vruchtafstoting	Malais & Ravensberg, 2002
Diversen	kop van de plant	groeistagnatie	Malais & Ravensberg, 2002
Diversen	stengel	kapotte bast en gomafscheiding, waardoor lengtegroei beperkt wordt; plekjes zijn kleiner en talrijker dan bij brandnetelwants	Malais & Ravensberg, 2002

Komkommer en aubergine	oksel	lege oksels: vruchtbeginsels heel jong eruit geprikt of afgestoten	Malais & Ravensberg, 2002
Komkommer	blad	kleine necrotische plekjes die ontwikkelen tot gaten na langdurig zuigen	Korcz, 1984
Komkommer	vrucht	insnoeringen	Malais & Ravensberg, 2002
Komkommer	groeipunt	uitval	Messelink & van Steenpaal, 2002
Komkommer	blad	gaten	Messelink & van Steenpaal, 2002
Komkommer	vrucht	vruchtabortie (jonge vrucht of bloem) en misvorming (oudere vrucht)	Messelink & van Steenpaal, 2002
Aubergine	bloemen	bloemverlies	Meijer et al., 2011
Aubergine	groeipunt	schimmelgroei leidend tot woekergroei en groeiachterstand	Messelink & van Steenpaal, 2002
Aubergine	blad	niet gespecificeerde schade	Messelink & van Steenpaal, 2002
Aubergine	bloem/vrucht	vruchtabortie	Messelink & van Steenpaal, 2002
Paprika	jonge plant	geen schade	Messelink & van Steenpaal, 2002
Paprika	vrucht	zuigplekken die gaan rotten	Messelink & van Steenpaal, 2002

Brandnetelwants

In een kas met komkommer, aubergine en paprika werden door Meijer et al. (2011) op alle drie de gewassen wantsen aangetroffen, maar alleen bij komkommer werd recente schade geconstateerd.

Tabel 2 geeft een overzicht van de bekende schade symptomen onder glas.

Tabel 2: Schade aan gewassen onder glas, veroorzaakt door de brandnetelwants

Gewas	Plaats op de plant	Schade	Bron
Vruchtgroenten	kop van de plant, groeipunt	bossige gedrongen groei; aanprikken lijkt vegetatieve groei te stimuleren en bloemvorming te remmen; ook vruchten zijn uiteindelijk vaak misvormd	Malais & Ravensberg, 2002
Vruchtgroenten (o.a. paprika, komkommer)	oudere vruchten	zwartbruine, ronde plekjes op rijpe vruchten die kunnen gaan rotten	Malais & Ravensberg, 2002
Siergewassen	bloemknoppen	Verdroging van bloemknoppen door aanprikken bloemsteel	Malais & Ravensberg, 2002
Komkommer	stengel	wond op aanprikplaats, waardoor kop of	Malais & Ravensberg, 2002

		zijscheut kromgroeit, broos wordt en kan breken	
Aubergine	bloemen	bloemverlies	Meijer et al., 2011
Gerbera	bloemen	misvormde bloemen	Meijer et al., 2011
Komkommer	vruchten	aanprikschade	Meijer et al., 2011
Komkommer	bladeren	gaten	Meijer et al., 2011
Paprika	stengel	verkorte internodiën	Meijer et al., 2011
Paprika	bloemen	bloemverlies	Meijer et al., 2011

Groene appelwants

De lijst van zomerwaardplanten van de groene appelwants is lang en bestaat uit kruidachtige planten behorend tot veel verschillende families (Bech, 1969; De Jong, 1972), waaronder ook paprika, aubergine en andere kasgewassen (Malais & Ravensberg, 2002).

Ovipositievoorkeur voor aardappel, tomaat of sperzieboon werd onderzocht door Groot et al. (2003). In alle 3 werd gelegd als er geen keus was, maar wel minder in tomaat. Wanneer er keus was uit 2 planten, was er een voorkeur voor aardappel, zowel wanneer de wantsen op aardappel als op boon werden gekweekt. In het laatste geval werden wel minder eieren gelegd. In een frambozenboomgaard in de zomer op kruiden verzamelde wantsen legden niet op framboos (winterwaard), nauwelijks op boon en wel op aardappel.

De schade lijkt vooral bepaald te worden door voeding op jongere plantendelen, waarop zich later schade manifesteert (Tabel 3).

Tabel 3 geeft een overzicht van de bekende schade symptomen onder glas.

Tabel 3: Schade aan gewassen onder glas, veroorzaakt door de groene appelwants

Gewas	Plaats op de plant	Schade	Bron
Vruchtgroenten	zachte plantendelen, zoals jongste bladeren, groeipunten en vruchtbeginsels	kleine gaatjes in bladeren, die groter worden bij uitgroeien; verkurking langs de rand van de gaten; roodbruine spikkels aan bladbasis; in ernstige gevallen gedraaide en misvormde bladeren (zelden van economisch belang bij vruchtgroenten)	Malais & Ravensberg, 2002
Vruchtgroenten (o.a. paprika)	vruchten	misvormingen door afscheiding speeksel (groeiremmende stoffen); kleine ronde gaatjes; vruchten groeien onregelmatig uit en vertonen kurkplekken	Malais & Ravensberg, 2002
Chrysant	bloemen	vlekjes op de kroonblaadjes	Pape, 1931

3.3 Biologie op verschillende gewassen

De ontwikkelingsnelheid van de nimfen, de overleving en de reproductie zijn afhankelijk van de waardplant. Wanneer ze laag zijn zijn waardplanten minder geschikt en zal een wants ook eerder geneigd zijn te vertrekken. Ook het ontwikkelingsstadium van de plant kan hierbij een rol spelen. De drie soorten wantsen lijken een voorkeur te hebben voor jonge plantendelen en bloemknoppen. De aanwezigheid daarvan kan dus ook van invloed zijn op de motivatie van een wants om op een bepaalde waardplant te blijven of zich er juist naar toe te verplaatsen. Over de generatieduur van wantsen is nog weinig bekend. Hieronder wordt beschreven wat er bekend is van de ontwikkelingsnelheid, overleving en reproductie van de behaarde wants en de groene appelwants.

Behaarde wants

Salerno et al. (2007) vergeleken drie verschillende diëten waaronder sperzieboon. Bij 25°C duurden het eistadium, de ontwikkeling van de nimfen en de pre-ovipositieperiode resp. ongeveer 10, 15 en 5 dagen. Er werden tot wel gemiddeld 200 eieren per vrouwtje gelegd.

Easterbrook et al. (2003) vonden een kortere ontwikkelingsduur van de nimfen op klein kruiskruid, *Senecio vulgaris* (13,3 dagen bij 25°C) dan op aardbei (19,8 dagen bij 25°C). Aardbei lijkt dus minder geschikt als waardplant, terwijl er wel veel schade wordt aangericht. Op grond van onderzoek van de ontwikkelingsduur van de behaarde wants op andere waardplanten dan die in onze kassen kan dus geen nauwkeurige uitspraak worden gedaan over de ontwikkelingsduur op de gewassen in de kas. Easterbrook et al. (2003) bepaalden ook de ontwikkelingsduur bij andere temperaturen, maar konden daarmee geen goede schatting maken van de ontwikkelingsduur bij fluctuerende temperatuur. Bij 20°C werden 23-179 eieren gelegd, maar ze citeerden ook een onderzoek waar een maximum van 320 eieren werd gevonden. Het eistadium duurde 8.9 dagen bij 25°C, iets korter dan wat Salerno et al. (2007) vonden.

Groene appelwants

Blommers et al. (1997) bepaalden de ontwikkelingsduur op aardappelspruiten bij 20°C en vonden 16,8 dagen voor het eistadium, ongeveer 14 dagen voor de nimfenstadia I-IV en 5,8 dagen voor nimfenstadium V. De ontwikkeling van ei tot adult zou dan ongeveer 37 dagen duren. Dat is vergelijkbaar met wat Easterbrook et al. (2003) vonden voor de behaarde wants op klein kruiskruid bij 20°C. Per vrouwtje legde de groene appelwants 18-200 eieren (gemiddeld 101) (Blommers et al., 1997). Het lukte niet om de groene appelwants op appelzaailingen te kweken. Dat verklaart waarom oudere nimfen afkomstig van wintereieren fruitbomen verlaten om zich verder te ontwikkelen op kruidachtige planten (Blommers et al., 1997).

Andere soorten

Zoals eerder vermeld is niet altijd duidelijk welke wantsensoort de veroorzaker van schade is in een kas. De wantsen zelf worden vaak niet gezien, omdat de dichtheid laag is. Soms zijn ze te snel om te zien om welke soort het gaat. Ook als de wantsen wel gezien worden kan verwarring optreden. Behalve de eerder genoemde soorten komen ook de weidewants (*Lygus pratensis*) en *Lygus maritimus* soms in kassen voor, met name in paprika (Malais & Ravensberg, 2002). Deze wantsen zijn lastig van de behaarde wants te onderscheiden. De weidewants komt vooral in het zuiden van het land voor en overwintert als adult (van Frankenhuyzen, 1996). In de UK komt de tweestippelige groene wants (*Calocoris norvegicus*) voor op chrysant onder glas (Wardlow & Gould, 1981). Deze soort komt ook in Nederland voor en zou verward kunnen worden met de groene appelwants. Volwassen tweestippelige groene wantsen worden buiten gezien van eind mei tot juli (van Frankenhuyzen, 1996). Net als de groene appelwants is er 1 generatie per jaar en worden de overwinterende eieren afgezet op houtige gewassen (van Frankenhuyzen, 1996). Buiten komen nog meer gelijkende soorten voor. Het valt dus niet uit te sluiten dat er nog meer soorten over het hoofd zijn gezien in de kas. Bij vervolgonderzoek is het belangrijk de juiste soort vast te stellen.

3.4 Lokken met vangplanten

Uit onderzoek blijkt dat er onder bepaalde voorwaarden en omstandigheden mogelijkheden zijn voor bestrijding van wantsen met vangplanten. Het verschil in aantrekkelijkheid tussen vangplant en te beschermen plant moet dan wel groot genoeg zijn. Ook het bestrijden van de wantsen op de vangplanten lijkt essentieel. Dat blijkt uit proeven waar de wantsen op de vangplanten chemisch werden bestreden of werden afgezogen. In perioden van het jaar waarin van nature veel wantsen aanwezig zijn, bestaat het risico dat de wantsen juist in de richting van het te beschermen gewas worden gelokt. Bij zeer gevoelige gewassen of cultivars zal de methode wellicht niet effectief genoeg blijken. In een hoger gewas, zoals veel groenten onder glas, lijkt de hoogte waarop de vangplanten worden geplaatst ook van belang.

Behaarde wants

Holopainen (1989) vond bij een vergelijking van 3 houtige (coniferen en ruwe berk) en 9 kruidachtige gewassen een ovipositievoorkeur voor klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*) en vogelmuur (*Stellaria media*). Dit biedt de mogelijkheid deze planten als vangplanten te gebruiken in een coniferenkwekerij.

Easterbrook (1997) vond op onkruiden grenzend aan aardbeivelden soms ook veel wantsen, o.a. op melganzevoet en kamille. Onkruiden kunnen dus een besmettingsbron zijn maar kunnen ook gebruikt worden als vangplanten. In een aardbeiveld omgeven door een rand met echte kamille (*Matricaria recutita*) vonden Easterbrook & Tooley (1999) een vertraging in de populatie opbouw van nimfen in vergelijking met velden zonder zo'n rand. Uiteindelijk leverde het geen reductie van de populatie op. In een vergelijkbaar experiment met luzerne (*Medicago sativa*) werd geen reductie van aantallen wantsen gevonden, ondanks grote aantallen wantsen op deze vangplanten. Het verschil in aantrekkelijkheid tussen aardbei en de vangplanten was waarschijnlijk niet groot genoeg. In Californië lukte het wel de schade door *Lygus hesperus* in aardbei te beperken met luzerne als vangplant. Daartoe moesten de wantsen in de luzerne wel worden afgezogen (Swezey et al, 2007). Dat werkte beter dan afzuigen van de wantsen direct in aardbei en bespaarde bovendien op de afzuigkosten.

Rämert et al. onderzochten vangplanten in de teelt van sla. De stikstofbinders gele honingklaver (*Melilotus officinalis*), voederwikke (*Vicia sativa*), rode klaver (*Trifolium pratense*) en luzerne (*Medicago sativa*) en vooral het onkruid bijvoet (*Artemisia vulgaris*) bleken veel aantrekkelijker voor de behaarde wants dan sla. Of dat ook leidt tot een reductie van de aantallen in sla werd niet onderzocht. Ook de vraag of een vangplant juist extra wantsen van grotere afstand naar de sla lokt werd niet beantwoord. Accinelli et al. (2005) vonden wel verschillen tussen slavelden naast luzernestroken en slavelden zonder vangplanten. Economische schade kon echter alleen worden voorkomen door de behaarde wantsen in de luzernestroken chemisch te bestrijden. Voor vangplanten in kassen is dit wellicht een minder wenselijke optie. Verwijderen en vervangen van vangplanten met veel behaarde wantsen zou een alternatief kunnen zijn. Accinelli et al. (2005) geven ook aan dat de methode niet werkt in slacultivars die erg gevoelig zijn voor wantsenschade. Ook in de diverse gewassen onder glas ligt de schadedrempel vaak laag. Per gewas zal de haalbaarheid dus onderzocht moeten worden. Ook gedurende perioden dat de aantallen behaarde wantsen hoog zijn is de methode minder geschikt (Accinelli et al., 2005). Ferrari et al. (2003) probeerden verschillende bestrijdingsmethoden uit bij komkommer en aubergine in kassen: vangplanten, insectennetten en gele vangplanten. Alleen insectennetten konden wantsenschade voorkomen.

In katoen is al relatief veel ervaring opgedaan met het wegvangen van verwante soorten, zoals *Lygus hesperus*, *Lygus elisus*, *Lygus lineolaris* en *Lygus vosseleri* (Sevacherian & Stern, 1974; Craig et al., 1999; Stride, 1969). Dat gaf, vaak in combinatie met chemische bestrijding op het vanggewas, reductie van de schade in katoen.

Bij onderzoek naar signalering van schadelijke wantsen bleken zonnebloemen en mosterdplanten aantrekkelijk te zijn (Steenpaal et al, 2006).

Meijer et al. (2011) deden een keuzeproef met verschillende waardplanten in een kas. Het meest frequent werden kattenstaartamarant (*Amaranthus caudatus*), zonnebloem (*Helianthus annuus*), aardappel (*Solanum tuberosum*) en tuinmelde (*Atriplex hortensis*) bezocht door de behaarde wants. Op de eerste drie werden ook nimfen gevonden. Opvallend was dat luzerne relatief slecht scoorde, terwijl daar in ander onderzoek redelijke resultaten mee zijn bereikt als vangplant. Op planten die buiten gezet

waren werden op ongeveer dezelfde planten het vaakst wantsen gevonden. Alleen op melde werden er minder gevonden en net als in de kas geen nimfen. In een praktijkproef op paprika werden de 4 genoemde planten, aangevuld met bijvoet (*Artemisia vulgaris*) en duizendblad (*Achillea millefolium*). De losgelaten wantsen werden vooral op kattenstaartamarant en zonnebloem teruggevonden. Op de grond werd niets gevangen. Pas nadat de planten boven in het gewas werden gehangen, werden wantsen gevangen. Nimfen werden vooral op amarant aangetroffen. Op naastgelegen paprika's werden geen wantsen gezien en ook geen schade. Amarant is familie van suikerbiet waarop ook schade door behaarde wants werd gevonden (Rämert et al., 2005).

Brandnetelwants

Bij onderzoek naar signalering van schadelijke wantsen bleken zonnebloemen en mosterdplanten aantrekkelijk te zijn (Steenpaal et al, 2006).

Meijer et al. (2011) lieten in hun praktijkproef in paprika ook brandnetelwants los. Deze werd vooral teruggevonden op kattenstaartamarant.

Groene appelwants

Petherbridge & Thorpe (1928) suggereren aardappelplanten als vangplant te gebruiken in appelboomgaarden.

3.5 Lokken met gekleurde vangplaten

Meijer et al. (2011) vonden in veld- en labonderzoek aanwijzingen dat blauwe vangplaten aantrekkelijker zijn dan witte, gele of groene vangplaten voor een aantal wantsensoorten, waaronder de behaarde wants.

Gele en blauwe vangplaten waren niet effectief bij signalering van overwinterende adulte brandnetelwantsen in de kas in Zweden: er was al schade zichtbaar toen de eerste wantsen werden gevangen (Rämert et al., 2008).

3.6 Lokken met feromonen

Omdat de behaarde wants en de groene appelwants voor economische schade zorgden in andere gewassen is bij deze twee soorten al vrij veel onderzoek gedaan aan geurstoffen. Het lokken van schadelijke wantsen met seksferomonen, kan helpen bij tijdige signalering; als het effectief genoeg blijkt zou het ook een bijdrage kunnen leveren aan de bestrijding. Productie van seksferomonen is aangetoond bij de behaarde wants en de groene appelwants. Vallen met maagdelijke vrouwtjes van de behaarde wants (Innocenzi et al., 1998) en de groene appelwants (Blommers et al., 1988) trekken mannelijke soortgenoten aan. Vangsten van de groene appelwants varieerden echter sterk en waren gemiddeld gelijk aan die van witte plakvallen zonder geurstoffen. Vallen met 3 vrouwtjes waren effectiever dan vallen met 1 vrouwtje (Blommers et al., 1988). Identificatie van seksferomonen van wantsen wordt bemoeilijkt door de grote hoeveelheden stoffen (alarmferomonen) die ze afscheiden ter verdediging (Aldrich, 1988). In veldexperimenten geven gesynthetiseerde seksferomonen dan ook vaak wisselende resultaten te zien. Vaak zijn alarmferomonen (deels) opgebouwd uit dezelfde componenten als seksferomonen, waarbij de verhouding de werking bepaalt. Alarmferomonen zouden ook gebruikt kunnen worden om de paring te verstoren (zie bij de groene appelwants).

Behaarde wants

Innocenzi et al. (2004) identificeerden 3 componenten van het seksferomoon van de behaarde wants in vluchtige stoffen die worden afgescheiden door vrouwtjes. De verhouding waarin de verschillende componenten voorkomen blijkt te veranderen bij aanwezigheid van meerdere vrouwtjes. Onduidelijk is

nog of en zo ja in welke verhouding deze stoffen gebruikt zouden kunnen worden bij signaleren van wantsen. Van één van de componenten wordt gesuggereerd dat die ook een rol zou kunnen spelen als alarmferomoon. Cross et al. (2008) hebben wisselende resultaten behaald met gebruik van (mengsels van) stoffen in verschillende typen dispensers. .

Drie belangrijke componenten van het seksferomoon van de behaarde wants worden gedeeld met veel andere insectensoorten. Dat geeft aan hoe nauw de dosering luistert bij de synthese en de gebruiksformulering van het feromoon.

Groene appelwants

Antennes van mannetjes van groene appelwants reageren sterk op dezelfde drie componenten uit vluchtige stoffen als diegene die afkomstig zijn van vrouwtjes van de behaarde wants. Op korte afstand vindt ook reactie op feromonen plaats

Groot (2000) beschrijft de rol van feromonen en hun mogelijke toepassing. Mannetjes en vrouwtjes zijn na 4-5 dagen seksueel volwassen. Mannetjes worden dan aangetrokken door vrouwtjes (ook zonder plantmateriaal). Geen aantrekking van mannetjes door mannetjes en geen aantrekking van vrouwtjes door mannetjes of vrouwtjes. Geen afscheiding van seksferomoon als vrouwtjes blootstaan aan het alarmferomoon hexylbutanoaat. Enkele uren na paring ook geen afscheiding van seksferomoon. Mannetjes die net gepaard hebben reageren ten minste 2 uur niet op vrouwtjes. Nadat mannetjes van een afstand zijn gelokt worden ze aangetrokken door stoffen die op de poten van vrouwtjes voorkomen. Die stoffen worden ook afgegeven aan het substraat waarop ze lopen. Het gaat waarschijnlijk om niet erg vluchtige koolwaterstoffen. Zonder deze stimuli landen mannetjes wellicht niet, waardoor ze niet gevangen worden.

Recente ontwikkelingen

Cross (2010) beschrijft de resultaten van zijn onderzoeksgroep vanaf 2007. Hij claimt spectaculaire vooruitgang in de kennis over werking van de feromoonssystemen bij Mirinae en de ontwikkeling van effectieve lokazen en vallen voor de behaarde wants en de weidewants, op basis van werk door Michelle Fountain en David Hall. Afzonderlijke vrouwtjes van de behaarde wants, de weidewants, de groene appelwants en de brandnetelwants produceren mengsels van dezelfde drie vluchtige stoffen in verschillende verhoudingen. De verhoudingen weken sterk af van niet aantrekkelijke verhoudingen van eerder onderzoek. Dat werd verstoord doordat vrouwtjes voor defensieve doelen dezelfde stoffen produceren in andere hoeveelheden en verhoudingen op momenten dat ze geen mannetjes lokken, of als ze in een groep van vrouwtjes aanwezig zijn. Betere polypropyleen dispensers werden ontwikkeld die zicht bieden op praktisch commercieel gebruik door telers. Ook de vallen werden verbeterd (emmervallen).

3.7 Bestrijding met natuurlijke vijanden

Van de drie soorten wantsen zijn van de behaarde wants de meeste natuurlijke vijanden bekend, terwijl er weinig bekend is over vijanden van de brandnetelwants (Tabel 4). *Peristenus* spp., parasieten van de nimfen van de behaarde wants, zijn in Noord-Amerika geïmporteerd voor de biologische bestrijding van andere schadelijke *Lygus*-soorten (Haye et al., 2005). Van de eiparasiet *Anaphes iole* zijn al massakweken opgezet voor de bestrijding van Amerikaanse soort *Lygus hesperus* (Jones & Jackson, 1990; Norton & Welter, 1996). In Europa is gezocht naar een efficiënte kweekmethode voor de behaarde wants om een massakweek van *Anaphes fuscipennis* mogelijk te maken (Salerno et al., 2007). Natuurlijke vijanden worden echter nog niet of nauwelijks toegepast in kassen.

In Nederland is gekeken naar de mogelijkheden van biologische bestrijding van de behaarde wants met *Peristenus* spp. (Steenpaal et al, 2006). Uit in het veld verzamelde nimfen van de wants werden sluipwespen opgekweekt. Deze sluipwespen parasiteerden vooral wat ouder nimfen. Dit leverde sluipwesppoppen op die meestal niet uitkwamen. Voor verder onderzoek zal de kweekmethode verbeterd moeten worden, en voor eventuele massakweek zal ook een massakweek van de behaarde wants ontwikkeld moeten worden.

Jacobson (1999) concludeerde na kasproeven dat de entomopathogene schimmel *Beauveria bassiana* mogelijkheden biedt als middel tegen de behaarde wants. Tabel 4 geeft een overzicht van de natuurlijke vijanden die eventueel onderzocht zouden kunnen worden voor toepassing in kassen. In Nederland is ook een biologisch middel op basis van de schimmel *Beauveria bassiana* (Botanigard) getest in het laboratorium en in een kasproef met aubergine (Steenpaal et al, 2006).

Tabel 4: Natuurlijke vijanden van behaarde wants en verwanten (*Lygus* spp.) en groene appelwants (*Lygocoris pabulinus*).

	Gastheren/prooien	Stadium	Referentie
Hymenoptera: Braconidae			
<i>Leiophron argentinensis</i> Shaw	<i>Lygus</i> spp.	nimf	Williams et al., 2001
<i>Leiophron lygivorius</i> (Loan)	<i>Lygus lineolaris</i>	nimf	Lachance et al., 2001
<i>Leiophron uniformis</i> (Gahan)	<i>Lygus desertinus</i> <i>Lygus elisus</i> <i>Lygus hesperus</i> <i>Lygus lineolaris</i>	nimf	Debolt, 1989
<i>Peristenus digoneutis</i> Loan, 1973	<i>Lygus rugulipennis</i>	nimf	Coutinot & Hoelmer, 1999 Varis & van Achterberg, 2001
<i>Peristenus laeiventris</i>	<i>Lygocoris pabulinus</i>		Blommers et al., 1997
<i>Peristenus pallipes</i> (Curtis, 1833) (Syn. <i>Leiphron pallipes</i>)	<i>Lygus lineolaris</i> <i>Lygus</i> spp. <i>Lygus rugulipennis</i>	nimf	Day, 1999 Rämert et al., 2005 Bilewicz-Pawinska, 1969
<i>Peristenus relictus</i> (Ruthe, 1856) (syn. <i>Peristenus stygicus</i> Loan, 1973)	<i>Lygus rugulipennis</i> <i>Lygus</i> spp.	nimf	Coutinot & Hoelmer, 1999 Varis & van Achterberg, 2001 Rämert et al., 2005
<i>Peristenus rubricollis</i> (Thomson)	<i>Lygus rugulipennis</i>	nimf	Coutinot & Hoelmer, 1999 Varis & van Achterberg, 2001
<i>Peristenus varisae</i> Van Achterberg, 2001	<i>Lygus rugulipennis</i> <i>Lygus</i> spp.		Varis & van Achterberg, 2001 Rämert et al., 2005
Hymenoptera: Mymaridae			
<i>Anaphes fuscipennis</i> Haliday, 1833	<i>Lygus rugulipennis</i>	ei	Bilewicz-Pawinska, 1983 Varis, 1972
<i>Anaphes iole</i> Girault (syn. <i>Anaphes ovijentatus</i>)	<i>Lygus rugulipennis</i>	ei	Jones & Jackson, 1990 Norton et al., 1992 Norton & Welter, 1996 Udayagiri & Welter, 2000
<i>Erythmelus lygivorius</i> , Viggiani & Jesus, 1985	<i>Lygus pratensis</i> <i>Lygus rugulipennis</i>	ei	Viggiani & Jesus, 1985
Diptera: Tachinidae			
<i>Phasia obesa</i> (Fabricius, 1798)	<i>Lygus pratensis</i> <i>Lygus rugulipennis</i> <i>Lygus wagneri</i>	adult	Hellqvist et al., 2001 Rämert et al., 2005
Diptera: Syrphidae			
Larven	<i>Lygus rugulipennis</i>	nimf	Varis, 1972
Heteroptera: Nabidae			
<i>Nabis Latreille</i> , 1802	<i>Lygus</i> spp.	ei nimf adult	Kullenberg, 1944
Coleoptera: Coccinellidae			
Coccinella larven	<i>Lygus rugulipennis</i>	nimf	Varis, 1972
Neuroptera: Chrysopidae			
Larven	<i>Lygus rugulipennis</i>	nimf	Varis, 1972
Insectenpathogene schimmels			
<i>Beauveria bassiana</i> *	<i>Lygocoris pabulinus</i> <i>Liocoris tripustulatus</i>		Jaastad et al., 2008 Jacobson, 1999

Metarhizium anisopliae*	Lygocoris pabulinus	Jaastad et al., 2008
-------------------------	---------------------	----------------------

3.8 Conclusies uit het literatuuronderzoek

Er is weinig specifieke informatie bekend over de levenswijze van behaarde wants, brandnetelwants en groene appelwants op paprika, aubergine, komkommer, chrysant en gerbera in onze kassen. Uit onderzoek, dat iha uitgevoerd is in buitenteelten is wel bekend dat er verschillen zijn in voedselvoorkeur en ook dat de wantsen een voorkeur voor bepaalde planten kunnen hebben om eitjes te leggen. Schadebeelden van wantsen zijn divers en verschillen per gewas en per soort wants. Mogelijk zorgen jonge stadia van wantsen voor een ander schadebeeld dan volwassen wantsen; het is ook mogelijk dat volwassen wantsen schade geven aan andere delen van de plant dan jonge wantsen.

Resultaten van onderzoek naar lokken van wantsen met vangplanten geven een wisselend beeld. Er zijn voorbeelden waar gebruik van lokplanten lijkt te werken; er worden grotere aantallen wantsen gevonden op de lokplanten dan op het teeltgewas. Een goede methode om de wantsen op de lokplanten te bestrijden is nog lastig. Een goede plaatsing van de lokplanten is van belang om hun effectiviteit optimaal te laten zijn waarbij voorkomen moet worden dat ze wantsen naar het te beschermen gewas toe trekken.

De kennis die er is op het gebied van geurstoffen van de schadelijke wantsen heeft recent tot enkele nieuwe inzichten geleid die mogelijk kunnen leiden tot een efficiëntere bemonstering van wantsen. Wanneer de aanwezigheid van wantsen vroegtijdig kan worden vastgesteld kan mogelijk een meer gerichte bestrijdingsstrategie worden toegepast.

Er zijn diverse natuurlijke vijanden bekend van schadelijke wantsen. In andere (buiten-)gewassen worden die al in de praktijk toegepast. Hier kunnen ook mogelijkheden liggen voor toepassing in onze kassen.

4 het verloop van een aantasting door wantsen in de praktijk

Dit deel van het project hebben we uitgevoerd op 2 praktijkbedrijven, een paprikabedrijf in Schalkwijk en een auberginebedrijf in Etten Leur, beide eco teelt. Beide bedrijven hebben we van juli tot november 2011 twee-wekelijks bezocht. Bij ieder bezoek hebben we 3 paden intensief bemonsterd op aanwezigheid van wantsen en/of symptomen die op aanwezigheid van wantsen zouden kunnen wijzen. Verder hebben we gebruik gemaakt van informatie die ons door de telers is gegeven tijdens de bezoeken.

4.1 Het aubergine-bedrijf

Dit bedrijf hebben we half juli voor 't eerst bezocht en toen enkele volwassen brandnetelwantsen gevonden onderin het gewas, op een hoogte van zo'n 1,5 m terwijl het gewas op dat moment al enkele meters hoog was. Schade van de wantsen was er niet of nauwelijks. Eind juli vonden we meerdere volwassen brandnetelwantsen bovenin het gewas, lokaal geconcentreerd binnen een enkel paalvak. Bloemen waarop ze zaten hebben we gemerkt om later eventuele schade in beeld te kunnen brengen. Afgezien van een enkele afgestorven bloem hebben we in de volgende weken geen schade kunnen constateren van de wantsen.



Figuur 5: brandnetelwants gezien op bloem aubergine; geen schade, vrucht bleek enkele weken later goed gezet

Tijdens de bezoeken in augustus hebben we nog enkele volwassen brandnetelwantsen gevonden maar minder dan in juli. Ook toen weer bloemen gemerkt waar wantsen op gevonden waren; in de periode daarna vonden we geen schade op die bloemen, de vruchten waren gezet.

In september een enkele volwassen behaarde wants gevonden, geen grote aantallen. De bloem waarop een wants gevonden was meegenomen en onderzocht op aanwezigheid van eitjes maar die niet kunnen vinden. Ook geen duidelijke schade a.g.v. de behaarde wants gezien in de kas.

Half oktober was het laatste bezoek. Op dat moment was de mais rondom de kas gemaaid. Dit had niet tot grote aantallen ingevlogen wantsen in de kas geleid.

Op dit bedrijf zaten opvallend veel *Macrolophus* roofwantsen in het gewas, waarschijnlijk afkomstig van de naastgelegen tomatenkas. In het aubergine gewas hebben we geen schade gevonden van *Macrolophus*.

4.2 Het paprika bedrijf

Dit bedrijf hebben we regelmatig bezocht in de periode augustus tot eind oktober 2011. We hebben bij ieder bezoek plekken in de kas nagelopen waar in eerdere jaren wantsen gevonden waren. Begin augustus hebben we 1 behaarde wants gezien, bij de volgende bezoeken geen wantsen kunnen vinden, ook geen symptomen die konden wijzen op aanwezigheid van wantsen. Wel vonden we regelmatig kleine groene cicaden en ook kleine rupsen. De cicaden gaven kleine lichte vlekjes op de bladeren, de rupsen zorgden voor kleine gaatjes in de bladeren.



Figuur 6: kleine groene cicade op paprikabladd (links) en schade van rupsen (rechts)

In oktober, toen de teelt in de kas ten einde liep hebben we buiten de kas gekeken of daar wantsen aanwezig waren. Naast de kas staan veel brandnetels en er zijn fruitbomen en loofbomen dicht in de buurt. We vonden daar vooral brandnetelwantsen, enkele behaarde wantsen en ook een groene appelwants.



Figuur 7:beeld buiten de kas in oktober; ruig terrein waarin we meerdere soorten wantsen vonden

5 nagaan welke wantsen in de diverse gewassen voorkomen en welke schade ze daar veroorzaken

5.1 meldingen van telers

Om een goed beeld te krijgen van de soorten wantsen die in diverse gewassen in Nederlandse kasteelten voorkomen en de schade die ze daar aanrichten heeft LTO Groeiservice m.i.v. augustus een meldpunt ingericht waar telers die wantsen en/of schade van wantsen op hun bedrijf hebben zich kunnen melden. Het meldpunt was met name gericht op de gewassen aubergine, komkommer, paprika, chrysant en gerbera. Meldingen zijn door LTO Groeiservice direct doorgegeven aan Entocare. Met alle telers die zich gemeld hebben hebben wij telefonisch contact opgenomen. We hebben ook een groot aantal telers bezocht om ter plekke de situatie te kunnen zien en om ervaringen van de teler te kunnen horen. Indien mogelijk zijn ook wantsen verzameld om ze te determineren.

Gedurende de maanden augustus tm oktober zijn in totaal 53 meldingen binnengekomen, als volgt verdeeld over de gewassen:

11 van komkommer
8 van aubergine
14 van paprika
17 van chrysant
1 van gerbera
1 van aardbei
1 van capsicum

19 van deze bedrijven zijn door Entocare bezocht. Op 16 van de 19 bezochte bedrijven zijn wantsen aangetroffen en gedetermineerd. Tabel 5 geeft de resultaten weer van de gegevens die uit de contacten met de telers naar voren gekomen zijn.

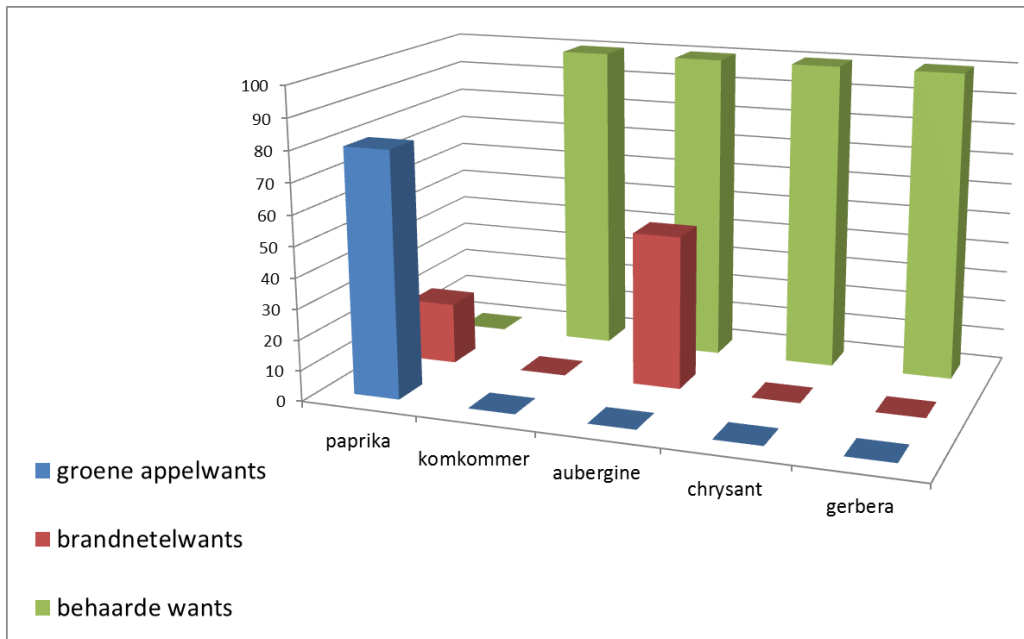
Tabel 5: samenvatting resultaten meldingen tm 27-10-2011

regio	info via	soort wants	moment van optreden
komkommer			
Limburg	Entocare	behaarde, adult + nimf	half juni

Drente	Teler	brandnetel	eind april
Brabant	Entocare	behaarde, nimf	vanaf mei
Brabant	Entocare	behaarde, adult	half maart
Westland	Teler	behaarde	half juni
Limburg	Teler	behaarde	half juni
Limburg	toeleverancier	?	begin augustus
Limburg	toeleverancier	?	juli
Limburg	toeleverancier	?	juli
NO polder	Biobest	?	half augustus
Belgie	Biobest	behaarde, adult + nimf	vanaf voorjaar
totaal aantal meldingen komkommer: 11			
aubergine			
Zeeland	Entocare	behaarde, adult + nimf	half mei
Brabant	Biobest	brandnetel	vanaf mei
Brabant	Entocare	behaarde, adult + nimf	vanaf april
Brabant	Entocare	brandnetel	juli
Westland	teler / Entocare	behaarde vlgs teler, adult + nimf	begin mei
Belgie	Biobest	?	eind juni
Belgie	teler / Biobest	?	eind juni
Belgie	teler / Biobest	?	eind juni
totaal aantal meldingen aubergine: 8			
paprika			
Brabant	teler	?	begin juli
Brabant	teler	?	half juni
midden NL	Entocare	geen	
Brabant	Entocare	groene appel + stinkwants	eind juli
Zeeland	teler	brandnetel, groene appel	begin juni
Duitsland	Entocare	groene appel	vanaf juli
Limburg	Entocare	groene appel	vanaf eind juli
		brandnetel	vanaf begin september
Overijssel	Entocare	groene appel	half juli
Belgie	Biobest	?	begin juli
Belgie	Biobest	?	eind juni
Belgie	Biobest	?	half juni
Belgie	Biobest	?	half augustus
Belgie	teler / Biobest	brandnetel	2e helft augustus
Belgie	Biobest	?	half september
totaal aantal meldingen paprika: 14			
gerbera			

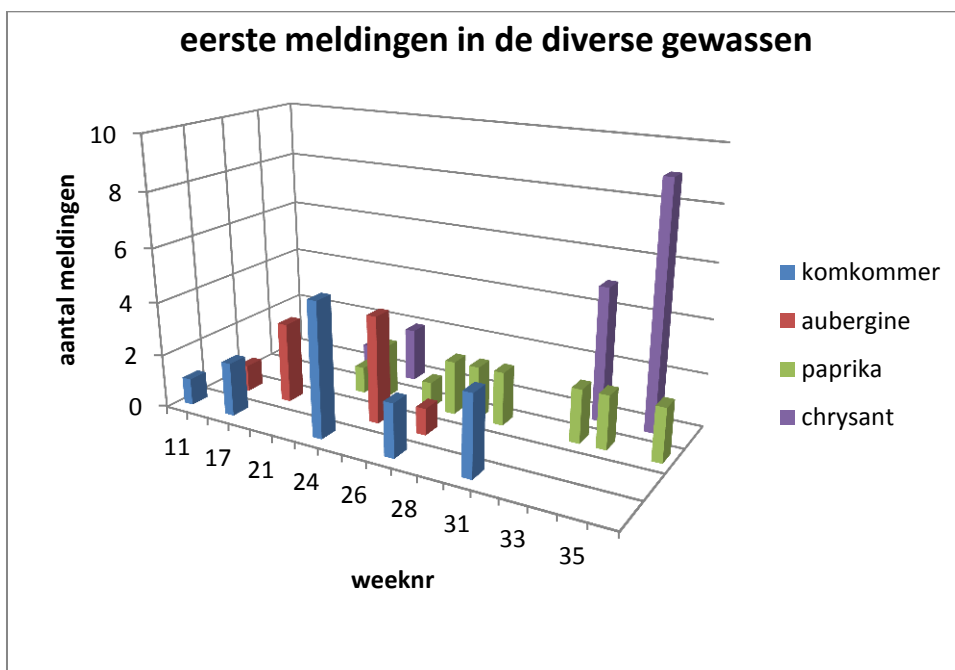
Westland	Entocare	behaarde, adult + nimf	begin augustus
totaal aantal meldingen gerbera: 1			
chry sant			
Westland	Entocare	?	eind juni
Brabant	teler	?	begin september
Westland	teler	?	vanaf mei
Westland	teler / Entocare	? groene appel + brandnetel	half augustus
Westland	teler	? Nooit wantsen gezien	eind augustus
Limburg	Entocare	behaarde, adult + nimf	eind augustus
Westland	teler	? Nooit wantsen gezien	2e helft augustus
Westland	teler	? Nooit wantsen gezien	vanaf half juni
Westland	teler / Entocare	alleen schade gezien, geen wantsen	begin september
Noord Holland	Entocare	behaarde, adult + nimf	2e helft augustus
Westland	teler	? Nooit wantsen gezien	begin september
Westland	Entocare	behaarde, adult + nimf	hele jaar door, maar vooral vanaf eind augustus
Belgie	teler	?	half augustus
	teler	?	half augustus
	teler	?	begin september
Noord Holland	teler	?	begin september
Gelderland	teler	?	begin september
totaal aantal meldingen chry sant: 17			
aardbei			
Belgie	Biobest	behaarde	eind juli
capsicum			
Belgie	Biobest	?	begin juli

In Figuur 8 is schematisch weergegeven hoe de gevonden en gedetermineerde wantsen over de verschillende gewassen verdeeld zijn.



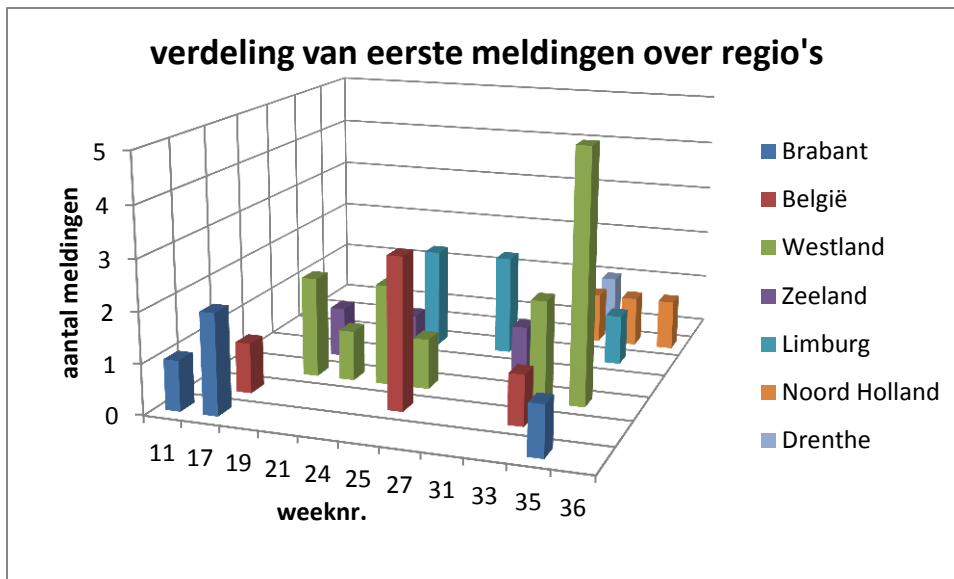
Figuur 8: verdeling van de gevonden wantsen over de verschillende gewassen

In Figuur 9 is weergegeven hoe de verdeling is in de tijd van het moment waarop de telers van de verschillende gewassen aangaven voor 't eerst wantsen in de kas gezien te hebben.



Figuur 9: verdeling van de momenten waarop de eerste wantsen gezien zijn door de telers in de tijd voor de verschillende gewassen

We hebben ook gekeken hoe de meldingen van het eerste optreden van wantsen verdeeld waren over diverse regio's. Dat staat weergegeven in Figuur 10.



Figuur 10: verdeling van de eerste meldingen over verschillende regio's

5.2 schade van wantsen in de verschillende gewassen

paprika

In paprika komt voornamelijk de groene appelwants voor. De schade die deze wantsen geven is vooral gaten in de bladeren, meest net onder de kop. De wantsen prikken de jonge bladeren aan nog voordat ze uitgegroeid zijn. Ter plekke ontstaat als gevolg van het prikken groeiemming waardoor het blad onregelmatig en met kleine of grotere gaten uitgroeit.

In het algemeen leidt aantasting door groene appelwantsen in paprika niet tot economische schade.

Behalve de groene appelwants kan in paprika ook de brandnetelwants voorkomen. Zodra die aanwezig is treedt wel economische schade in het gewas op. De brandnetelwants prikt de plant in de kop aan waardoor de kop zich splitst in meerdere uitgroeiende scheuten, een zg. kroeskop. Telers moeten de kop weer terug brengen tot 1 scheut en dat kost tijd, zo'n 5-6 weken. Gedurende die tijd treedt veel productieverlies op in de aangetaste planten.

In paprika kan nog een derde soort wants voorkomen, de stinkwants. Deze wordt nooit op grote schaal gevonden. De stinkwants prikt vnl. nagenoeg volgroeide vruchten aan. Aangeprikte vruchten krijgen kleine vlekjes. Omdat het maar om kleine aantallen aangetaste vruchten gaat is de economische schade van deze wants verwaarloosbaar.



Figuur 11: schadebeeld van wantsen in paprika; links van groene appelwants, rechts van stinkwants

komkommer

Van behaarde wants in komkommer zijn we verschillende schadebeelden tegengekomen: vruchtschade, stengelschade en bladschade.



Figuur 12: verschillende schadebeelden van behaarde wants in komkommer: ingesnoerde vruchten, beschadigde stengel, kromgegroeide vrucht en gaatjes in het blad

aubergine

De behaarde wants geeft in aubergine erg veel schade: de wantsen prikken bloemen aan, die vallen korte tijd later af en geven dus geen vrucht. Een klein aantal wantsen kan al tot veel verlies van bloemen/vruchten leiden. De wantsen prikken af en toe ook in de bladeren. Bij het verder uitgroeien van een aangeprikt blad treedt groeiremming op op de plek waar de wants geprikt heeft. Dat geeft kleine of grotere gaten in de bladeren. Bladschade is veel minder erg dan schade aan de jonge bloemen.



Figuur 13: schadebeelden van behaarde wants in aubergine: vruchtabortie (links) en gaatjes in het blad

chryasant

In chryasant is de behaarde wants een lastige plaag. Telers zien de aanwezigheid van de behaarde wants vaak aan achterblijvende groei op diverse plekken in de kas. Plekken ter grootte van 1 tot enkele vierkante meters zijn op afstand te herkennen doordat de planten daar tot wel 15 cm korter zijn dan de omringende planten in hetzelfde plantbed. Eén of enkele wantsen hebben de planten in de kop aangeprikt waarna de kop van de plant zich gesplitst heeft en geremd is in z'n groei. De tak groeit niet meer mooi recht omhoog en is voor de teler waardeloos geworden. Deze schade door zg. splitkoppen kan voor een teler een aanzienlijke inkomstenderving betekenen.

De behaarde wants kan in chryasant ook schade geven aan de bloemen. Wantsen kunnen van bloemblaadjes zuigen, dat geeft vlekjes in de bloem en maakt de bloem onverkoopbaar. De wantsen kunnen ook het hart van de bloem aanprikken waardoor dat niet mooi rond uitgroeit maar er ingedeukt uitziet. Ook zo'n bloem is voor een teler onverkoopbaar.



Figuur 14: schade van behaarde wants in chryasant; splitkop (detail links boven en plekken met achtergebleven groei rechts boven), vlekjes op de bloemblaadjes en onregelmatig gevormd hart van de bloem

Gerbera

De schade door behaarde wants in gerbera lijkt sterk op de schade die we vonden in de bloemen van chryasant. Wantsen in gerbera vonden we vnl. op de bloemen en in mindere mate op de bloemstelen. Ze prikken bloemblaadjes aan en dat geeft kleine onregelmatig gevormde vlekjes. Bovendien laten ze uitwerpselen achter op de bloemen en ook die blijven zichtbaar als kleine zwarte puntjes. Ook in gerbera kunnen de wantsen het hart van de bloemen aanprikken waardoor dit onregelmatig uitgroeit en er gedeukt uit gaat zien. Bloemen die bezocht zijn door wantsen zijn voor de teler onverkoopbaar.



Figuur 15: schade van behaarde wants in gerbera: onregelmatig gevormd hart van de bloem en vlekjes op de bloemblaadjes

5.3 conclusies bedrijfsbezoeken

Uit de gegevens die we via de contacten met de telers hebben verkregen komen een aantal conclusies naar voren:

- in alle gewassen die bij het project betrokken zijn worden wantsen gevonden
- in 4 van de 5 gewassen is behaarde wants verreweg de belangrijkste plaag; alleen paprika vormt een uitzondering. In dit gewas wordt de groene appelwants het meest aangetroffen
- de groene appelwants hebben we alleen in paprika gevonden
- brandnetelwants komt in paprika en in aubergine voor
- alleen van behaarde wants hebben we naast volwassen wantsen ook jonge ontwikkelingsstadia gevonden in de kas; van alle andere wantsen alleen volwassen exemplaren
- moment van eerste optreden verschilt per gewas: behaarde wants in aubergine en komkommer wordt al in april gemeld; voor chrysant is de eerste melding van behaarde wants pas half augustus (afgezien van 1 bedrijf waar jaarrond wantsen worden gevonden)
- groene appelwants wordt vanaf juni / juli gezien in paprika; brandnetelwants in paprika pas vanaf half augustus
- de schade die door auberginetelers wordt geleden van behaarde wants is erg groot. De wants wordt daar veelal vroeg in het seizoen al gevonden en de noodzakelijke bestrijding heeft een sterk negatief effect op het systeem van biologische bestrijders dat in de voorafgaande periode is opgebouwd.
- Anderzijds lijkt het zo te zijn dat behaarde wantsen die in nazomer/herfst in de kas worden gevonden veel minder schade geven dan diegene die in het voorjaar de kas in komen.
- In de chrysantenteelt wordt ook snel ingegrepen zodra schade van behaarde wantsen wordt gevonden om uitval van bloeitakken tegen te gaan. Ook daar betekent dit een verstoring van een opgebouwd systeem van biologische bestrijders. In de chrysantenteelt kan spint vaak goed biologisch worden aangepakt en dat valt weg zodra ingegrepen moet worden tegen de wantsen.
- In de komkommerteelt zijn de behaarde wantsen vooral schadelijk net na de planting van een nieuwe teelt. Teler grijpen snel in als ze zien dat de jonge planten niet goed aan de draad gebracht kunnen worden. Ze zijn dan vaak in de rest van de teelt ook genoodzaakt chemische middelen te blijven gebruiken tegen andere plagen vanwege nawerking van het gebruikte middel tegen de wantsen.
- Paprikatelers hebben weinig last van de aanwezigheid van de groene appelwants. De wantsen lijken geen schade aan de vruchten te geven, alleen aan het blad en in mindere mate aan de stengel. Er kan wel een lichte groeiremming optreden als gevolg van het zuigen van de wantsen.
- Zodra paprikatelers te maken krijgen met de brandnetelwants hebben ze veel schade. De kroeskoppen die door de wantsen ontstaan geven gedurende een periode van zo'n 6 weken extra arbeid en nauwelijks opbrengst van de aangetaste planten.
- op grond van de meldingen lijken er wat regionale verschillen te zijn in het tijdstip van eerste optreden van wantsen. Met deze conclusie moeten we wel voorzichtig zijn omdat de verschillen sterk worden bepaald door het gegeven dat de diverse gewassen niet evenredig over de regio's

verdeeld zijn. Zo hebben we bv. geen meldingen van aubergine uit Noord Holland. De meldingen voor Noord Holland zijn afkomstig van chrysant en in dat gewas worden wantsen pas laat in het seizoen gevonden.

- Op grond van de meldingen lijkt er geen direct verband tussen het optreden van wantsen en de omgevingsfactoren. Er zijn wantsen gemeld van bedrijven die temidden van een groter areaal glastuinbouw liggen met weinig ruimte voor onkruid en ook van bedrijven die zeer zorgvuldig de omgeving onkruidvrij hebben gehouden. Daarnaast ook van bedrijven die in landelijk gebied liggen met wat fruitbomen in de buurt. Aan de andere kant hebben we ook contact gehad met bedrijven die in landelijk gebied liggen en geen last hebben gehad van wantsen.
- Tegen wantsen worden in de praktijk veel verschillende middelen ingezet. Admire en Calypso hebben we het meest gehoord maar ook Actara, Decis, Botanigard, Neem Azal, Spruzit, Vertimec, Mycotal/Addit, Steward, Plenum, Teppeki en Pirimor. Resultaten die met deze middelen worden behaald zijn wisselend, deels ook afhankelijk van moment van toepassing en herhaling van de behandeling.

6 Discussie

Uit het onderzoek komt naar voren dat wantsen een lastig probleem vormen in verschillende teelten maar dat er tegelijk ook grote verschillen zijn in de diverse teelten wat betreft de schade die telers ervan ondervinden en ook wat betreft de manier van aanpak waar telers voor kiezen. Dat lijkt grotendeels voort te komen uit onbekendheid met de levenswijze van de wantsen. We weten intussen dat behaarde wantsen zich in de kas kunnen voortplanten, we hebben immers jonge exemplaren in de kas gevonden. Maar of ze zich ook door de winter heen in de kas handhaven weten we nog niet. Voor brandnetelwants en groene appelwants lijkt het zeer waarschijnlijk dat daar alleen sprake is van invlieg en niet van reproductie in de kas. Voor de behaarde wants weten we niet of de schade aan de bloemen in aubergine door de volwassenen wordt veroorzaakt of juist door de jonge stadia of misschien wel door beide. We weten intussen wel dat volwassen brandnetelwantsen geen schade lijken te geven in aubergine. In paprika daarentegen geven volwassen brandnetelwantsen juist veel schade, tenminste in het najaar. Onduidelijk is of brandnetelwantsen in het voorjaar niet binnen vliegen in paprikakassen of dat ze dat wel doen maar dan geen schade geven aan het gewas. In chrysant en in gerbera hebben we gezien dat schade aan de bloemen veroorzaakt wordt door volwassen behaarde wantsen en door jonge wantsen. Eitjes van wantsen hebben we, ondanks nauwkeurig afzoeken van een groot aantal aangetaste chrysantenstengels niet kunnen vinden. We weten ook niet of de jonge stadia een ander deel van de planten aantasten dan de volwassen wantsen, m.a.w. of de splittakken in chrysant door een ander stadium veroorzaakt worden dan de schade aan de bloemen.

We weten wel dat de volwassen wantsen vrij lang kunnen leven en gedurende hun hele leven planten aan zullen prikken. Ze kunnen zich ook, in ieder geval in het voorjaar over grotere afstanden verplaatsen en daarbij bestaat zeker de mogelijkheid dat ze een kas invliegen. Op grond van onze resultaten lijkt het zo te zijn dat invliegende behaarde wantsen in het voorjaar in aubergine veel meer schade geven dan in bv. chrysant. Ook in de literatuur zijn er meldingen dat wantsen een voorkeur hebben voor een bepaald gewas; die voorkeur kan mogelijk voor de verschillende generaties gedurende het jaar anders liggen. Zo lijken de behaarde wantsen die in het najaar een chrysantenkas invliegen veel schade te kunnen geven terwijl ze dat in het voorjaar niet of veel minder lijken te doen.

Het onderzoek heeft op een aantal punten duidelijkheid gebracht over het voorkomen van wantsen in onze kassen en de schade die ze kunnen geven. Er is ook nog veel onduidelijk, vooral over de levenswijze van wantsen in de kassen op de verschillende gewassen. Wat ook nog ontbreekt is kennis over wat er in het voorjaar gebeurt in de verschillende teelten. Komen dan de wantsen die buiten overwinterd hebben al de kassen in of blijven er ook wantsen de winter door in de kas achter? Gaan binnengevlogen wantsen direct eitjes leggen, overal waar ze terecht komen of maken ze daarbij onderscheid in type gewas of in groeistadium van het gewas.

Voor de behaarde wants lijkt het belangrijk er snel bij te zijn als die in een kas wordt gevonden, Hetzelfde geldt voor brandnetelwants in paprika. Signaleren van de wantsen kan mogelijk verbeterd worden door gebruik te maken van vangplanten, vangplaten of feromonen. Een effectiviteitsonderzoek naar beschikbare middelen kan ook helpen een wantsenplaag effectief te bestrijden, mogelijk zonder sterk negatief effect op reeds aanwezige biologische bestrijders. De rol die natuurlijke vijanden van wantsen kunnen spelen bij de bestrijding kan nuttig zijn en kan om die reden ook nader bestudeerd worden.

Literatuur

- Accinelli, G., A. Lanzoni, F. Ramilli, D. Dradi & G. Burgio, 2005. Trap crop: an agroecological approach to the management of *Lygus rugulipennis* on lettuce. *Bulletin of Insectology* 58(1): 9-14.
- Aldrich, J.R., 1988. Chemical ecology of the Heteroptera. *Annual Review of Entomology* 33: 211-238.
- Bech, R., 1969. Untersuchungen zur Systematik, Biologie und Ökologie wirtschaftlich wichtiger *Lygus*-Arten. *Beiträge zur Entomologie*. 19: 63-103.
- Bilewicz-Pawinska, T., 1969. Natural limitation of *Lygus rugulipennis* Popp. by a group of *Leiphron pallipes* Curtis on the rye crop fields. *Ekol. Pol. Ser. A* 17: 811-825.
- Bilewicz-Pawinska, T., 1983. *Anaphes fuscipennis* Haliday (Hymenoptera, Mymaridae), an egg parasite of *Lygus rugulipennis* Poppius (Heteroptera, Miridae) previously unrecorded in Poland. *Polskie Pismo Entomologiczne* 53(3): 417-423.
- Blommers, L., V. Bus, E. de Jongh & G. Lentjes, 1988. Attraction of males by virgin females of the green capsid bug *Lygocoris pabulinus* (Heteroptera: Miridae). *Entomologische Berichten* 48(11): 175-179.
- Blommers, L. H. M., F. W. N. M. Vaal & H. H. M. Helsen, 1997. Life history, seasonal adaptations and monitoring of common green capsid *Lygocoris pabulinus* (L.) (Hem., Miridae). *Journal of Applied Entomology* 121(5): 389-398.
- Coutinot, D. & K. Hoelmer, 1999. Parasitoids of *Lygus* spp. in Europe and their potential for biological control of *Lygus* spp. in North America. *Proceedings of the Fifth International Conference on Pests In Agriculture, Part 3, Montpellier, France*, pp. 641-648.
- Craig, C., S. Stewart, R. Luttrell, J. Robbins & G. Snodgrass, 1999. Use of alternate hosts as a trap for tarnished plant bugs and a refuge for Bt-susceptible tobacco budworms. *Proceedings Beltwide Cotton Conferences, Orlando, Florida*, 1056-1061.
- Cross, J.V., 2010. To spray or not to spray: That is the question. *Horticultural entomology in the 21th century. Inaugural professorial lecture, University of Greenwich*.
- Cross, J.V., P.J. Innocenzi, D.R. Hall & M.T. Fountain, 2008. Sex pheromone of the European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis*. *Journal of Insect Science* 8(49): 8.
- Day, W.H., 1999. Host preferences of introduced and native parasites (Hymenoptera: Braconidae) of phytophagous plant bugs (Hemiptera: Miridae) in alfalfa-grass fields in the northeastern USA. *Biocontrol* 44: 249-261.
- Debolt, J.W., 1989. Encapsulation of *Leiphron uniformis* by *Lygus lineolaris* and its relationship to host acceptance behavior. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 50(1): 87-95.
- Drijfhout, F.P. & A.T. Groot, 2001. Close-range attraction in *Lygocoris pabulinus* (L.). *J. Chem. Ecol.* 27: 1133-1149.
- Drijfhout, F.P., A.T. Groot, T.A. van Beek, A. de Groot & H. Visser, 2002a. Mate location in the green capsid bug, *Lygocoris pabulinus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 106:73-77.
- Drijfhout, F.P., A.T. Groot, M.A. Posthumus, T.A. van Beek & A. de Groot, 2002b. Coupled gas chromatographic-electroantennographic responses of *Lygocoris pabulinus* (L.) to female and male produced volatiles. *Chemoecology*. 12: 113-118.
- Easterbrook, M. A., J. D. FitzGerald, C. Pinch & X-M Xu, 2003. Development times and fecundity of three important arthropod pests of strawberry in the United Kingdom. *Annals of Applied Biology*. 2003; 143(3): 325-331.
- Easterbrook, M.A., 1997. The Phenology of *Lygus rugulipennis*, the European tarnished plant bug, on late-season strawberries, and control with insecticides. *Annals of Applied Biology* 131: 1-10.
- Easterbrook, M.A. & J.A. Tooley, 1999. Assessment of trap plants to regulate numbers of the European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis*, on late-season strawberries. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 92: 119-125.
- El-Sayed, A.M., 2011. The Pherobase: Database of Insect Pheromones and Semiochemicals. <http://www.pherobase.com>
- Ferrari, R., G. Accinelli, G. Burgio & A. Lanzoni, 2003. Agroecological approaches to the management of *Lygus rugulipennis* on vegetables in Northern Italy. *Bulletin OILB/SROP* 26(4): 47-52.
- Ferrari, R., G. Burgio, M. Pozzati & A. Reggiani, 2004. Controlling *Lygus rugulipennis*: methods with low environmental impact. *Informatore Agrario* 60(32): 67-70.

- Frankenhuyzen, A. van, 1996. Schadelijke en nuttige insekten en mijten in aardbei en houtig kleinfruit. Nederlandse Fruittelers Organisatie, 's-Gravenhage, 316 pp.
- Glinwood, R., J. Pettersson, S. Kularatne, E. Ahmed & V. Kumar, 2003. Female European Tarnished Plant Bugs, *Lygus rugulipennis* (Heteroptera: Miridae), are Attracted to Odours from Conspecific Females. *Acta Agriculturae Scandinavica*, B 53 (1): 29-32.
- Groot, A.T., 2000. Sexual behaviour in the green capsid bug. Proefschrift, Wageningen Universiteit, 156 pp.
- Groot, A.T., F.P. Drijfhout, A. Heijboer, A.T. van Beek & H. Visser, 2001. Disruption of sexual communication in the mirid bug *Lygocoris pabulinus* by hexyl butanoate. *Agricultural Forest Entomology* 3: 49-56.
- Groot, A.T., A. Heijboer, J.H. Visser & M. Dicke (2003). Oviposition preference of *Lygocoris pabulinus* (Het., Miridae) in relation to plants and conspecifics. *Journal of Applied Entomology* 127(2): 65-71.
- Hellqvist, S., R. Engelmark & B. Rämert, 2001. Parasitisation by the tachinid fly *Phasia obesa* on *Lygus rugulipennis*. *Vaxtskyddsnotiser* 65(3/4): 54-59.
- Hunter, F.J., G.R. Port & R.J. Jacobson, 2000. The phenology and host plant preferences of *Lygus rugulipennis*, a pest of glasshouse cucumber crops. The BCPC Conference: Pests and diseases, Volume 1. Proceedings of an international conference held at the Brighton Hilton Metropole Hotel, Brighton, UK, 13-16 November 2000. 475-478.
- Holopainen, J.K., 1989. Host plant preferences of the tarnished plant bug *Lygus rugulipennis* Popp. (Het., Miridae). *Journal of Applied Entomology* 107(1): 78-82.
- Holopainen, J.K. and A.L. Varis, 1991. Host plants of the european tarnished plant bug *Lygus-rugulipennis* Poppius (Het., Miridae). *Journal of Applied Entomology* 111(5): 484-498.
- Innocenzi, P.J., D.R. Hall, C. Sumathi, J.V. Cross & R.J. Jacobson, 1998. Studies of the sex pheromone of the European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis* (Het. Miridae). Brighton Crop Prot. Conf. – Pest Dis. 8: 829-832.
- Innocenzi, P.J., D.R. Hall, J.V. Cross, H. Masuh, S.J. Phythian, S. Chittamaru & S. Guarino, 2004. Investigation of long-range female sex pheromone of the European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis*: chemical, electrophysiological, and field studies. *J. Chem. Ecol.* 30: 1509-1529.
- Innocenzi, P.J., D.R. Hall, J.V. Cross & H. Hesketh, 2005. Attraction of male european tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis* to components of the female sex pheromone in the field. *J. Chem. Ecol.* 31: 1401-1413.
- Jaastad, G.; Kligen, I.; Westrum, K. and Hovland, B., 2008a. Pilot field studies on insect pathogenic fungi to control mirid pests of apples in Norway. In: Boos, Markus (Ed.) Ecofruit - 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing: Proceedings to the Conference from 18th February to 20th February 2008 at Weinsberg/Germany, pp. 186-190.
- Jacobson, R. J., 1999. Capsids (Heteroptera: Miridae): a new challenge to IPM in protected salad crops in the U.K. *Mededelingen - Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent* 64(3a): 67-72.
- Jones, W.A. & C.G. Jackson, 1990. Mass production of *Anaphes iole* for augmentation against *Lygus hesperus*: effects of food on fecundity and longevity. *Southwestern Entomologist* 15: 463-467.
- Jong, D.J. de, 1972. De waardplant-voorkeur en de verplaatsing van de groene appelwants *Lygus pabulinus*. *Natuurbeheer*. Wageningen, The Netherlands, LUW: 72.
- Korcz, A., 1984. Damage caused by phytophagous bugs (Heteroptera) occurring on plantations of seed cucumber (*Cucumis sativus* L.) in Poland. *Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin* 26(1):167-187.
- Kullenberg, B., 1944. Studien über die Biologie der Capsiden. *Zoologiska Bidrag från Uppsala* 23: 1-522.
- Lachance, S., A. B. Broadbent & M.K. Sears, 2001. In-host compatibility and in-host competition of exotic and native parasitoids of the tarnished plant bug (Heteroptera: Miridae). *Environmental Entomology* 30(6): 1158-1163.
- Malais, M.H. & W.J. Ravensberg, 2002. Kennen en herkennen. Reed Business Information, Doetinchem, 288 pp.
- Meijer, R., R. van Tol, A. van der Linden, J. Klapwijk en H. Hoogerbrugge, 2011. Ontwikkeling signalering / vangststelsel voor schadelijke wantsen. Onderzoek aan geurstoffen en lokplanten in laboratorium, veld en kassen. Rapport.

- Messelink, G. & S. van Steenpaal, 2002. Wantsen in komkommer, paprika en aubergine. Een inventarisatie van nuttige en schadelijke soorten, verspreiding in Nederland en schadesymptomen. Rapport.
- Norton, A.P., S.C. Welter, J.L. Flexner, C.G. Jackson, J.W. Debout & C. Pickel, 1992. Parasitism of *Lygus hesperus* (Miridae) by *Anaphes iole* (Mymaridae) and *Leiophron uniformis* (Braconidae) in California strawberry. *Biological Control* 2: 131-137.
- Norton, A.P. & S.C. Welter, 1996. Augmentation of the egg parasitoid *Anaphes iole* (Hymenoptera: Mymaridae) for *Lygus hesperus* (Heteroptera: Miridae) management in strawberries. *Environmental Entomology* 25: 1406-1414.
- Pape, H., 1931. A previously undescribed injury to chrysanthemum flowers by leaf bugs. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz* 41(1): 8-12.
- Steenpaal, S.E.F. van, M.A. van Slooten & G.J. Messelink, 2006. Signalering en geïntegreerde bestrijding van schadelijke wantsen in de glastuinbouw. Rapport
- Petherbridge, F.R. & W.H. Thorpe, 1928. The common green capsid bug (*Lygus pabulinus*). *Annals of Applied Biology* 15(3): 446-472.
- Rämert, B., S. Hellqvist, B. Ekbohm & J.E. Banks, 2001. Assessment of trap crops for *Lygus* spp. in lettuce. *International Journal of Pest Management* 47(4): 273-276.
- Rämert, B., S. Hellqvist & M. Kjøbek Petersen, 2005. A survey of *Lygus* parasitoids in Sweden. *Biocontrol Science and Technology* 15(4): 411-246.
- Rämert, B., B. Nedstam, E. Qvarfordt & K. Åsman, 2008. Management of plant bugs in Europe under greenhouse condition. *Journal of Insect Science* 8(49): 23-24.
- Salerno, G., F. Frati, E. Conti & F. Bin, 2007. Influence of different diets and oviposition substrates on *Lygus rugulipennis* biology (Heteroptera : Miridae). *European Journal of Entomology* 104(3): 417-423.
- Sevacherian, V. & V.M. Stern, 1974. Host plant preferences of *Lygus* bugs in alfalfa-interplanted cotton fields. *Environmental Entomology* 3(5): 761-766.
- Southwood, T.R.E., 1956. The nomenclature and life-cycle of the European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis* Poppius (Hem.: Miridae). *Bulletin of Entomological Research* 46: 845-848.
- Stewart, R.K., 1969. The biology of *Lygus rugulipennis* Poppius (Hemiptera: Miridae) in Scotland. *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 120:437-457.
- Stride, G.O., 1969. Investigation into the use of a trap crop to protect cotton from attack by *Lygus vosseleri* (Heteroptera: Miridae). *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 32(2): 469-477.
- Swezey, S.L., D.J. Nieto & J.A. Bryer, 2007. Control of western tarnished plant bug *Lygus hesperus* Knight (Hemiptera: Miridae) in California organic strawberries using alfalfa trap crops and tractor-mounted vacuums. *Environmental Entomology* 36(6): 1457-1465.
- Udayagiri, S. & S.C. Welter, 2000. Escape of *Lygus Hesperus* (Heteroptera: Miridae) eggs from parasitism by *Anaphes iole* (Hymenoptera: Mymaridae) in strawberries plant structure effects. *Biological Control* 17: 234-242.
- Varis, A.L., 1972. The biology of *Lygus rugulipennis* Popp. (Hem., Miridae) and the damage caused by this species to sugar beet. *Annales Agriculturae Fenniae* 11: 1-56.
- Varis, A.L., 1978. *Lygus rugulipennis* (Heteroptera, Miridae) damaging greenhouse cucumbers. *Annales Entomologici Fennici* 44(2): 72.
- Varis, A.L. & C. van Achterberg, 2001. *Peristenus varisae* spec. nov. (Hymenoptera: Braconidae) parasitizing the European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis* Poppius (Heteroptera: Miridae). *Zoologische Mededelingen (Leiden)* 75: 371-380.
- Viggiani, E. & R. Jesus, 1985. Duo nuove specie Paleartiche del genere *Erythmelus* Enock (Hymenoptera: Mymaridae). *Redia* 68: 485-491.
- Wardlow, L.R. & H.J. Gould, 1981. Chrysanthemum pests under glass and their control. Brochure, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food.
- Williams, L., III, G. A. Logarzo, S. R. Shaw, L. D. Price & V. Manrique. 2003. *Leiophron argentinensis* Shaw (Hymenoptera: Braconidae) - a new species of parasitoid from Argentina and Paraguay, with information on life history and potential for controlling *Lygus* bugs (Hemiptera: Miridae). *Annals of the Entomological Society of America* 96: 834-846.
- Wu, W.-J., Z.Z. Gao, & G.W. Liang, 2004. Sex pheromones for mirid bugs. *Entomological Knowledge* 41(4): 299-301.