



WAGENINGEN UR
For quality of life

Ontwikkeling signalering / vangststelsel voor schadelijke wantsen met lokstoffen en lokplanten

Onderzoek aan geurstoffen en lokplanten in laboratorium, veld en kassen

Rob Meijer¹, Rob van Tol², Anton van der Linden¹, Johannette Klapwijk³, Hans Hoogerbrugge³

¹Wageningen UR Glastuinbouw, ²Wageningen UR PRI Bio-interacties en Plantgezondheid, ³Koppert BV

Wageningen UR Glastuinbouw, Wageningen/Bleiswijk
Januari 2010

Rapport/Nota nummer

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Wageningen UR Glastuinbouw

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Opmerking [RJM1]: Hier aan José vragen een andere tekst in te voegen, want het overnemen van een en ader gaat mogen onder bronvermelding. José heeft een nieuwe formulering

Samenvatting en vertaling voor internet

Maximaal 280 woorden, graag knippen en plakken en in mail naar Kate Landzaat, Marga de Vries en Iris Westerink. Behaarde wants, *Lygus rugulipennis*, en brandnetelwants, *Liocoris tripustulatis*, staan bekend als plagen in uiteenlopende kasgewassen waaronder paprika, komkommer, aubergine, chrysant. In het laboratorium is bepaald welke geurstoffen mogelijk bruikbaar zouden zijn om deze wantsen te monitoren met behulp van een val in combinatie met een geurstof. Tevens is een lijst van planten opgesteld, die aantrekkelijk zijn voor deze wantsen. Uit een keuzeproef met 16 plantensoorten in een kas bleek dat behaarde wants een voorkeur heeft voor kattenstaartamarant, zonnebloem, aardappel en tuinmelde boven de eerder genoemde gewassen. In een kasproef met 2000 m² paprika werden zowel behaarde wantsen als brandnetel wantsen losgelaten gedurende 12 weken. Zowel deltavallen, als witte en blauwe signaalplaten werden opgehangen in combinatie met verschillende geurstoffen. Geen van deze combinaties van vallen en geurstoffen resulteerde in grote vangsten van de wantsen. Hoewel duizenden gekweekte wantsen werden losgelaten, trad geen schade op in het gewas. Na het loslaten vlogen wantsen niet naar het glas maar waren uren na het loslaten terug te vinden in de planten bij de loslaatpunten. Na een week waren nog enkele exemplaren op het loslaat punt aanwezig, maar in het gewas waren ze moeilijk te vinden. In de praktijk werden zowel behaarde wantsen als brandnetelwantsen verzameld in gewassen (paprika, aubergine, komkommer, gerbera) waarin schade optrad. Deze wantsen gaven op een jonge paprikaplant in een kooi geen schade. Het blijkt dat het optreden van wantsen en het al dan niet optreden van schade vragen oproept. Uit een vervolgstudie zou moeten blijken onder welke voorwaarden schade optreedt en wanneer niet.

Abstract

Maximaal 280 woorden (Engels, dit kan een vertaling zijn van de Samenvatting voor internet), graag knippen en plakken en in mail naar Kate Landzaat, Marga de Vries en Iris Westerink. The tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis*, and the common nettle capsid, *Liocoris tripustulatis*, are pests in a variety of crops in greenhouses, including sweet pepper, cucumber, eggplant and chrysanthemum. Odours which were possibly attractive to the bugs were established in the laboratory. The aim was to find pheromones, which can be used in combination with a trap for monitoring the bugs. Further a list was composed of plants which are attractive for the bugs. From a choice test with 16 plant species it appeared that the tarnished plant bug was attracted more to *Amaranthus caudatus*, *Helianthus annuus*, *Solanum tuberosum* and *Atriplex hortensis* than to the greenhouse crops. In a greenhouse trial planted with 2000 m² sweet pepper both tarnished plant bugs and common nettle capsids were introduced during a period of 12 weeks. Delta traps were installed and also white or blue sticky traps in combination with several lures. None of these combinations of traps and lures resulted in large catches of bugs. Although thousands of bugs were released, no symptoms were noticed in the crop. The bugs did not fly to the top of the greenhouse when they were released, but were present on the plants near the releasing point for several hours. After a week some specimens were still present on the releasing point, but they were difficult to find in the crop. In commercial greenhouses both tarnished plant bugs and common nettle bugs were sampled in sweet pepper, egg plant, cucumber and gerbera were symptoms were present. These bugs did not cause any symptoms on a young sweet pepper plant in a cage. It is obvious that the occurrence of bugs and the showing or not-showing of symptoms raises questions. Further studies are necessary in order to reveal the conditions in which symptoms will occur or not.



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
1 Inleiding	1
2 Kweken	3
2.1 Behaarde wants	3
2.2 Brandnetelwants	3
3 Lokplanten	5
3.1 Inventarisatie	5
3.2 Keuzeproef met aantrekkelijke planten	5
4 Geurstoffen	11
4.1 GC-MS analyse waardplanten en behaarde wants	11
4.2 GC-EAD analyse waardplanten en behaarde wants	13
4.3 Veldproeven in akkerranden met geurstofmengsels	15
5 Praktijkproef in paprika met geurmensels en vallen	21
6 Praktijkproef met lokplanten	27
7 Inventarisatie van wantsen in de praktijk	30
8 Eindconclusies en aanbevelingen	33
9 Literatuur	35
Bijlage I. Onderzoek monitoring en bestrijding wants: Hoe verder?	1

1 Inleiding

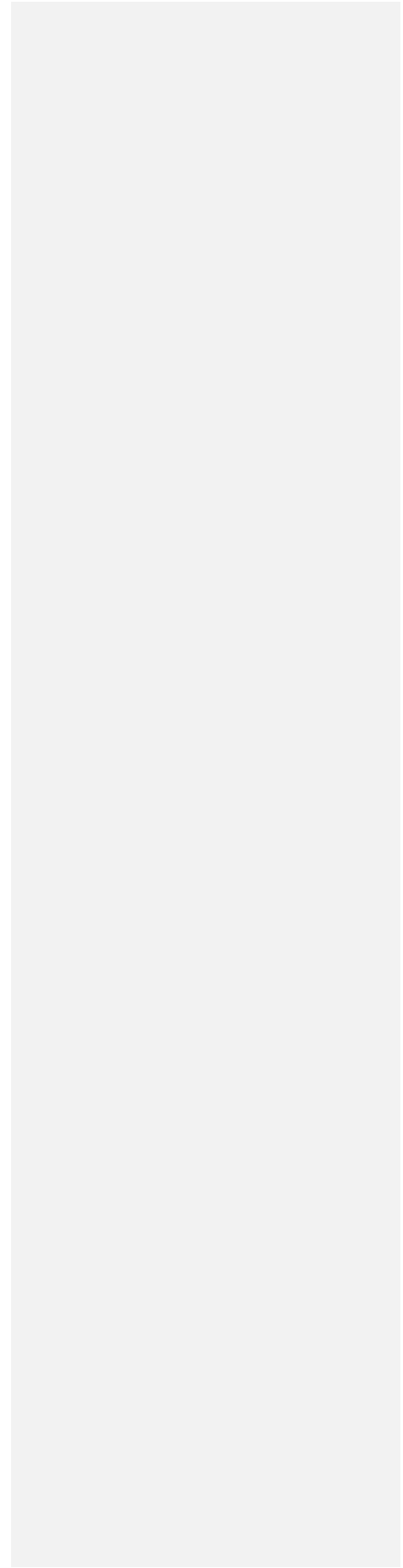
Diverse soorten blindwantsen (Miridae) vormen een hinderlijk probleem in de Nederlandse kassen. De belangrijkste soorten zijn de behaarde wants (*Lygus rugulipennis*), de groene appelwants (*Lygocoris pabulinus*) en de brandnetelwants (*Liocoris tripustulatus*). Deze wantsen zuigen bij voorkeur aan groeipunten. Dit leidt op korte termijn tot onopvallende necrotische puntjes, later uitgroeïend tot grove, op rupsenvraat lijkende schadebeelden. Zuigen aan jonge vruchten leidt tot ongelijkmatige uitrijping. *L. tripustulatus* veroorzaakt bovendien een verstoring van de groeistofhuishouding van de plant, wat resulteert in productieverlies.

Er is momenteel geen uitzicht op een natuurlijke vijand die gebruikt kan worden voor (klassieke) biologische bestrijding van wantsen. Chemische bestrijding is enkel mogelijk met middelen die de biologische bestrijding van de overige plagen verstoren. Dit geldt met name bij die gewassen waarin andere blindwantsen (*Macrolophus*, *Dicyphus*) worden ingezet als biologische bestrijders. Sommige chemische middelen geven, althans in de voor wantsenbestrijding noodzakelijke dosering, ongewenste emissie naar het milieu.

Wantsen vormen in het algemeen geen blijvende populaties, maar vliegen gedurende de teelt de kas binnen. De zeer beweeglijke insecten onttrekken zich gemakkelijk aan het zicht. Al bij betrekkelijk lage aantallen kan schade ontstaan. Daardoor wordt de aanwezigheid van schadelijke wantsen vaak te laat opgemerkt. Tijdig signaleren is dus een probleem, vooral bij slecht toegankelijke gewassen, en bij (sier)gewassen met een lage schadedrempel.

De bedoeling is een lok-techniek te ontwikkelen om in elk geval de signalering te verbeteren, zodat tijdig kan worden ingegrepen. Als de loktechniek voldoende effectief gemaakt kan worden, kunnen de plaaginsecten hiermee worden onderschept of uit het gewas gelokt, om ze vervolgens lokaal te bestrijden ("Lure & Kill"). De onderzoekers denken dat het op middellange termijn haalbaar is een aantrekkelijke waardplant te vinden, waarvan de attractiviteit voor wantsen verder is verhoogd met behulp van een soortspecifiek feromoon. In concreto bestaat het voorstel uit de volgende onderdelen:

- a. Het identificeren van stoffen die de genoemde wantsensoorten gebruiken om te communiceren (seksferomonen, aggregatieferomonen, alarmferomonen) of waaraan ze hun voedselplanten herkennen.
- b. Het synthetiseren van geschikte stoffen. De voorkeur gaat uit naar soortspecifieke stoffen. Stoffen met een "grover" werkingsspectrum (per genus of zelfs familie) zijn ook bruikbaar, afhankelijk van de beoogde toepassing.
- c. Het opsporen van voor deze wantsen aantrekkelijke vangplanten, en vergelijking van hun aantrekkelijkheid.
- d. Bepalen van de hanteerbaarheid van deze planten onder kascondities.
- e. Bepaling van de aantrekkelijkheid van deze planten onder kascondities, in concurrentie met een gewas.
- f. Verhoging van de aantrekkelijkheid van de vangplanten met behulp van de onder b. bedoelde synthetische verbindingen.
- g. Ontwikkeling van monitorings- en/of bestrijdingstechnieken op basis van de lokstoffen en vanggewassen.



2 Kweken

Ten behoeve van het project Ontwikkeling van een signalerings- en/of vangststelsel voor schadelijke wantsen in de glastuinbouw (PT 13044) heeft Koppert B.V. de kweek en levering van alle wantsen voor zijn rekening genomen. Verder zijn de paprikaplanten voor de kasproef in Nieuwerkerk in 2010 door Koppert B.V. geleverd. Hiertoe zijn 2 kweken opgezet en onderhouden van *Lygus rugulipennis* (behaarde wants) en *Liocoris tripustulatis* (brandnetelwants). Er is geen kweek van *Lygus pabulinus* (groene appelwants) opgezet, omdat het moeilijk bleek aan uitgangsmateriaal te komen en we ons in het project hebben gefocust op de beide andere soorten.

2.1 Behaarde wants

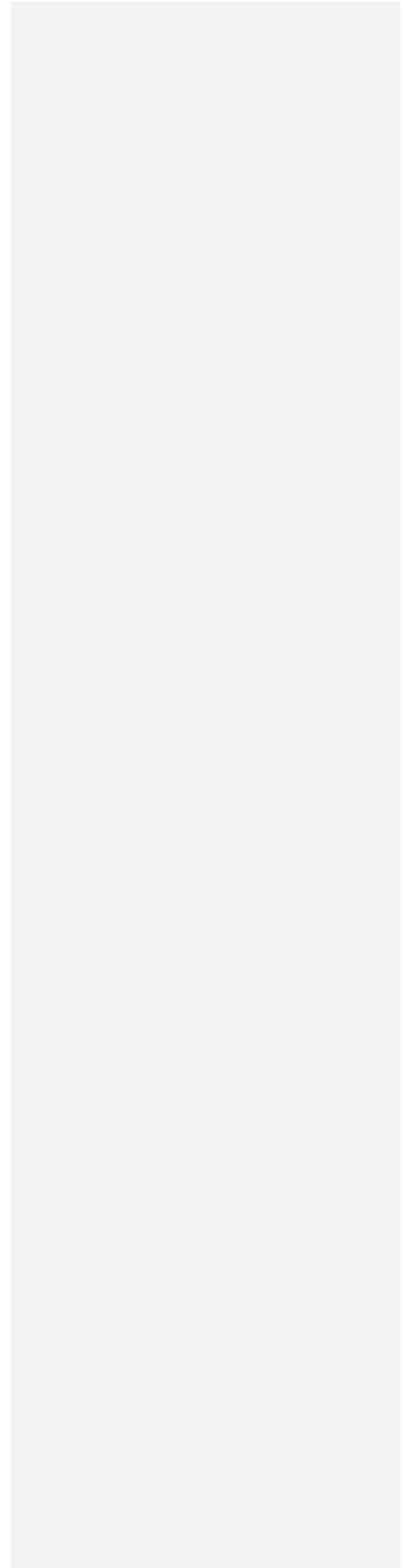
Uitgangsmateriaal voor de kweek van *Lygus rugulipennis* was materiaal afkomstig van een labkweek in Zwitserland (Agroscope, Serge Fischer). De kweek is gestart in september 2008. De wants bleek redelijk te kweken op snijbonen, met zonnebloempitten als eiwitbron en vrij water om te drinken. Omdat de ontwikkelingsduur vrij lang is, is een goede kwaliteit boon en de juiste RV/ luchtcirculatie cruciaal. In 2009 zijn beperkte hoeveelheden gekweekt voor levering aan PRI in Wageningen. Omdat voor het onderzoek bij PRI ongepaarde adulten nodig waren zijn de nymfen individueel opgekweekt tot adult. Een tijdrovend karwei. Gedurende 2010 zijn nog eens 20 zendingen met elk 30 – 50 adulten naar PRI verstuurd.

Voor de veldproef in 2010 moest een semi-massakweek worden opgezet. De kweek is verhuisd van het lab naar een productiecél. In de zomer van 2010 zijn voor de kasproef in totaal ongeveer 25.000 wantsen geleverd over een periode van 10 weken (Hoofdstuk 5, Tabel 2).

2.2 Brandnetelwants

Liocoris tripustulatis is in het najaar van 2008 verzameld van aardbei in het noorden van Frankrijk. Het opzetten van de kweek was lastig omdat de wants zich in eerste instantie zeer slecht aanpaste aan de kweek op boon in het lab. Allerlei alternatieven zijn uitgetoet. Uiteindelijk kon een stabiele kweek worden opgezet, maar met een veel lager rendement dan de behaarde wants, waardoor de brandnetelwants slechts in beperkte hoeveelheden in het onderzoek is meegenomen.

Gedurende het project zijn in 2010 enkele honderden wantsen geleverd aan PRI en zijn ongeveer 3.200 wantsen geleverd voor het loslaten in de kasproef (Hoofdstuk 5, Tabel 2).



3 Lokplanten

3.1 Inventarisatie

De schadelijke wantsen die tot de blindwantsen (Miridae) behoren komen op verschillende plantensoorten voor. In Tabel 1 staat een overzicht van planten die volgens de literatuur (o.a. Accinelli et al. 2005; Drijfhout et al. 2003, Easterbrook & Tooley 1999; Groot et al. 2003; Holopainen, J. 1990; Holopainen & Varis, 1991; Innocenci et al. , 2004; Innocenci et al. 2005; Mirab-balou et al. 2007; Rämert et al. 2001), persoonlijke mededelingen van Berend Aukema, Gunnhild Jaastad (Noorwegen), Jarmo Holopainen (Finland), Herman Helsen (PPO Fruit) en waarnemingen in zomerbloemen aantrekkelijk zijn voor behaarde wants.



Figuur 1. Behaarde wants *Lygus rugulipennis* op tuinmelde

3.2 Keuzeproef met aantrekkelijke planten

In Tabel 1 en staan de planten die in viervoud als potplant in de kas worden gezet om te bepalen op welke plantensoorten behaarde wants *Lygus rugulipennis* zich ophoudt. De planten stonden willekeurig door elkaar op een watertafel en werden een keer van opstelling gewisseld (Figuur 3 en 4). Op 3, 15 en 28 september 2009 werden per datum 20 behaarde wantsen losgelaten. Tot en met 2 oktober werd de planten 43 keer waargenomen op het voorkomen van wantsen door de planten goed af te zoeken.



Figuur 3 en 4. Wisselende gemengde opstelling van kandidaat lokplanten in de keuzeproef met behaarde wants

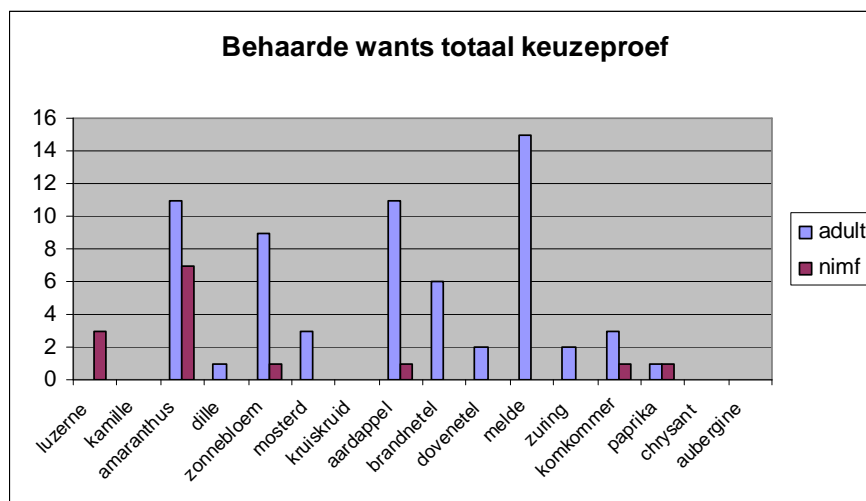
Tabel 1. Selectie van planten voor een keuzeproef met behaarde wants *Lygus rugulipennis*

<i>Medicago sativa</i>	luzerne
<i>Matricaria recutita</i>	echte kamille
<i>Amaranthus caudatus</i>	kattenstaartamarant
<i>Anethum graveolens</i>	dille
<i>Helianthus annuus</i>	zonnebloem
<i>Sinapis spp.</i>	mosterd
<i>Senecio vulgaris</i>	klein kruiskruid
<i>Solanum tuberosum</i>	aardappel
<i>Urtica dioica</i>	grote brandnetel
<i>Lamium album</i>	witte dovenetel
<i>Atriplex hortensis</i>	melde
<i>Rumex</i>	zuring
<i>Chrysanthemum</i>	chrysant
<i>Cucumis sativa</i>	komkommer
<i>Capsicum annuum</i>	paprika
<i>Solanum melongena</i>	aubergine

Met opmaak: Deens

Resultaten keuzeproef

De losgelaten wantsen werden niet steeds op eenzelfde waarnemingsmoment teruggevonden. Soms zaten er wantsen tegen de gevel, in ieder geval niet op de proefplanten. Er waren wel duidelijke verschillen in aantrekkelijkheid van de planten. Op sommige planten werden nooit wantsen gevonden. Planten die frequent werden bezocht waren: *Amaranthus*, zonnebloem, aardappel, melde (figuur 5). Vanaf 28 september werden ook nimfen gevonden. Op *Amaranthus* waren daarna nimfen vrijwel altijd te vinden. Omdat nimfen niet vliegen, zijn de gevonden aantallen niet bij elkaar opgeteld. De weergegeven aantallen nimfen in figuur 5 zijn de hoogst gevonden aantallen op een van de waarnemingsmomenten.



Figuur 5. De som van het aantal gevonden behaarde wantsen na 43 waarnemingen. Voor de nimfen is het hoogst aantal gevonden nimfen van een waarneming weergegeven.

Hoewel behaarde wants slechts drie maal werd gezien op komkommer, was dit voldoende om symptomen te veroorzaken (figuur 6).



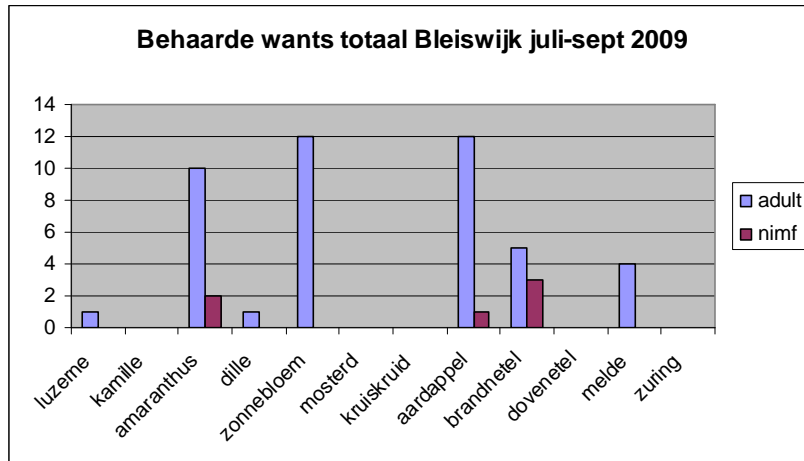
Figuur 6. Symptomen van behaarde wants op komkommer



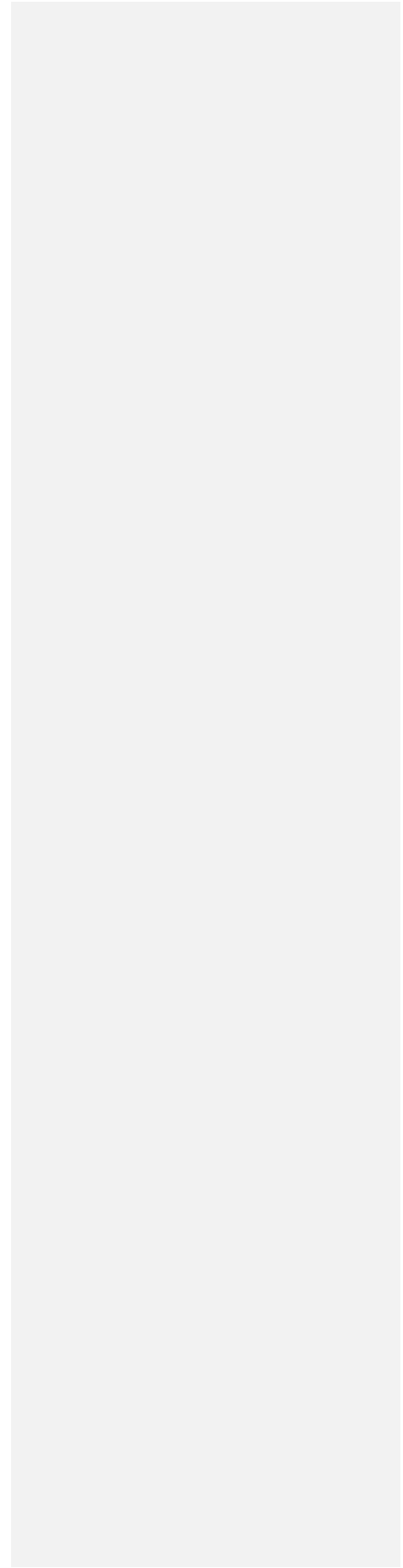
Fig 7. Behaarde wants is niet uitsluitend fytofaag

De resultaten van de keuzeproef (fig. 5) komen grotendeels overeen met waarnemingen van wantsen op planten die buiten waren geplant om vast de stellen in welke periode wantsen buiten actief zijn (fig. 8). Buiten werden op melde

minder wantsen gevonden dan op *Amaranthus*, zonnebloem en aardappel. De eerste behaarde wantsen werden buiten gevonden op 9 juli en de eerste nakomelingen op 22 juli en vervolgens in de tweede helft van augustus. Alleen op 7 augustus werd geen enkele behaarde wants gevonden. De waarnemingen buiten werden op 18 september gestaakt, omdat veel planten niet meer in een goede conditie waren.



Figuur 8. Planten waarop buiten behaarde wants werd waargenomen

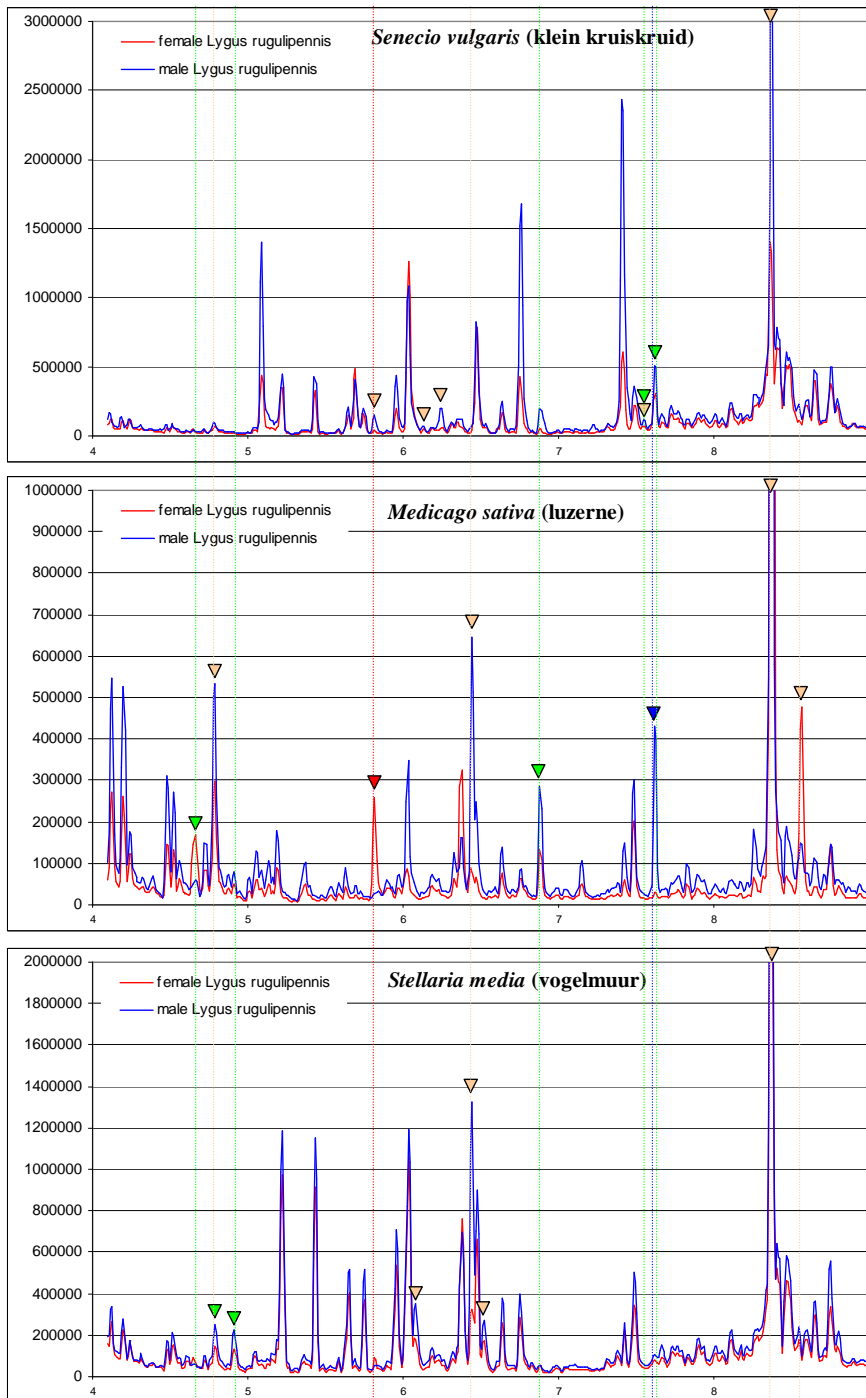


4 Geurstoffen

In 2008 is na een korte literatuurstudie van de drie doel-plaagwantsen in dit project een lijst opgesteld met potentiële waardplanten. In Wageningen (PRI) zijn vervolgens de geurstoffen van een kleine selectie waardplanten van de behaarde wants geanalyseerd. Daarnaast is bepaald welke geurstoffen de mannetjes en vrouwtjes van deze wantsen uitscheiden als ze op betreffende waardplanten aanwezig zijn en tevens zijn de signaalstoffen aanwezig in de opslagklieren van beide geslachten geïdentificeerd. Van de overige twee wantsensoorten is in eerste instantie geen analyse verricht i.v.m. problemen om deze 2 soorten in kweek te brengen. In een later stadium van dit project is geheel afgezien van verdere analyse van deze 2 soorten aangezien het tijdstraject en de voortgang van het project daardoor in de knel zouden raken.

4.1 GC-MS analyse waardplanten en behaarde wants

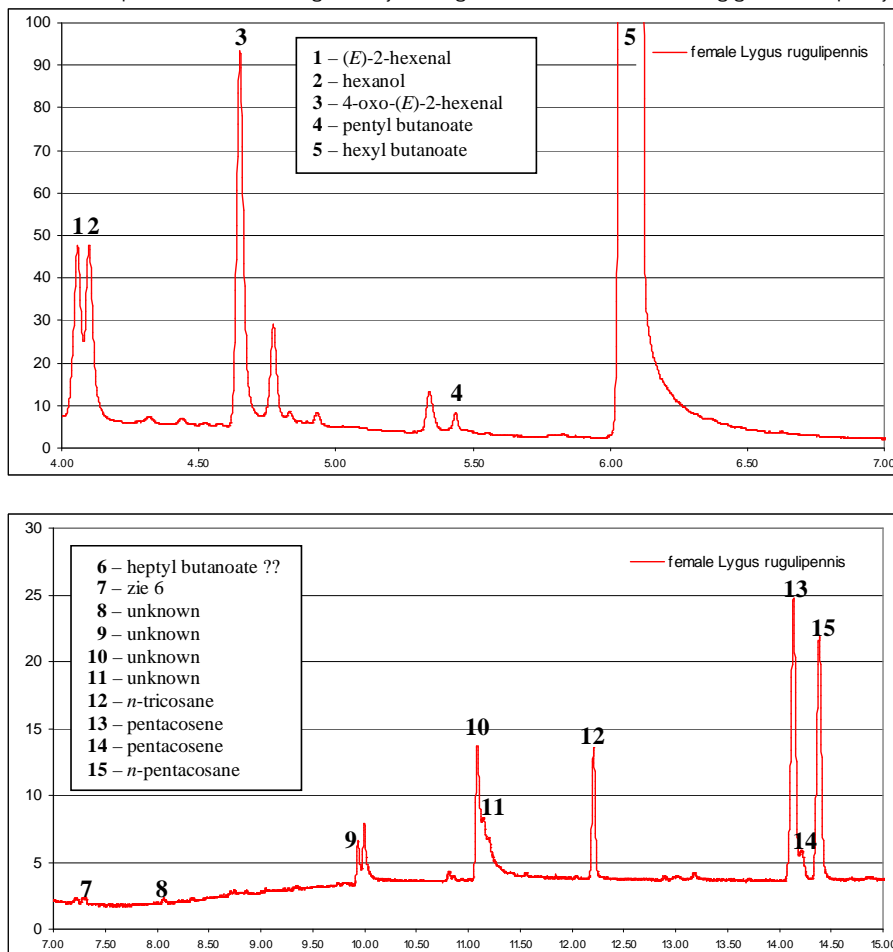
De inhoudsstoffen van 4 waardplanten van de behaarde wants (klein kruiskruid, vogelmuur, luzerne en kamille) en stoffen die de behaarde wants zelf afgeeft zijn ingevangen en vervolgens met behulp van een speciale techniek (gaschromatografie gecombineerd met massaspectrometrie) geanalyseerd op inhoudsstoffen (zie voorbeeld Figuur 9). In totaal werden 22 stoffen van planten en wantsen gevonden in de verschillende behandelingen die mogelijk een rol spelen bij oriëntatie van de wantsen. Een 9-tal van deze stoffen werden specifiek afgegeven door mannetjes en/of vrouwtjes van de behaarde wants (afgifte afhankelijk van sexe en waardplant) en spelen waarschijnlijk een rol bij onderlinge communicatie van de wantsen met soortgenoten. De rol van deze stoffen is divers en afhankelijk van omstandigheden en tijdstip jaar functioneren deze als lokstof (sexferomoon) of afweerstof (alarmferomoon). Er is nog weinig bekend over deze relatie. Wat in de klieren van mannetjes en vrouwtjes wordt gevonden stemt niet overeen met wat beide geslachten afgeven als ze op planten zitten blijkt uit onze analyses. Blijkbaar reguleren de wantsen zelf wanneer ze wat afgeven. De gevonden verschillen bij invangen van afgegeven stoffen tussen beide geslachten geeft aan dat ze bewust communiceren door regulatie van afgifte.



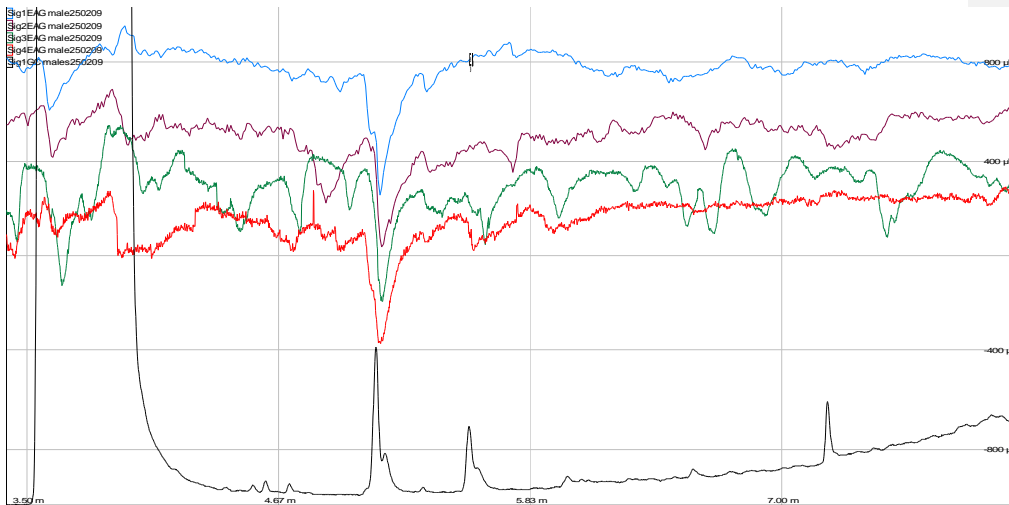
Figuur 9: Voorbeeld van stoffen gevonden in 3 waardplanten met mannetjes of vrouwtjes van de behaarde wants. Gemerkte stoffen (driehoek) worden door insect geroken (EAD) en zijn uniek voor een of beide geslachten van behaarde wants of zijn unieke plantenstoffen (groen).

4.2 GC-EAD analyse waardplanten en behaarde wants

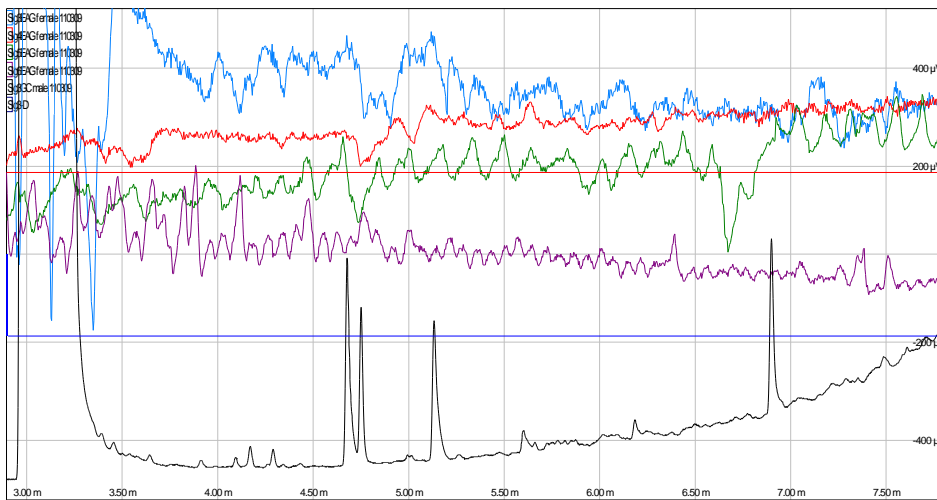
Om vast te stellen welke stoffen in de verschillende extracten van waardplant met/zonder wantsen mogelijk een rol spelen bij de communicatie wordt met behulp van een speciale techniek (gaschromatografie gecombineerd met electroantennografie) eerst bepaald welke stoffen ze kunnen ruiken (zie voorbeeld van luzerne met behaarde wants in Figuur 11a en 11b). De analyse van extracten van behaarde wantsen leverde een lijst van 15 stoffen op waarvan 9 geïdentificeerd konden worden (Figuur 10). Van de combinatie plant-wants werden in totaal 22 stoffen geïdentificeerd die de wantsen kunnen ruiken (Figuur 9 en 11^{a=b}). Om te bepalen of de wantsen deze stoffen ook daadwerkelijk gebruiken om elkaar en/of de waardplanten te vinden moeten deze getest worden in de praktijk. Een voortoets in het lab leverde eerste informatie op over potentieel interessante mixen van geuren die de wantsen lokken. Een beperkt aantal mixen van geuren zijn vervolgens in wisselende samenstelling getest in de praktijk.



Figuur 10: Geurstoffen uit behaarde wants geïsoleerd.



Figuur 11a: Voorbeeld antenne respons van mannetje behaarde wants (gekleurde lijnen – 4 verschillende antennes getest) op ingevangen geurstof van luzerne waarop mannetjes van behaarde wants aanwezig (basis – zwarte lijn)



Figuur 11b: Voorbeeld antenne respons van vrouwtje behaarde wants (gekleurde lijnen – 4 verschillende antennes getest) op ingevangen geurstof van luzerne waarop mannetjes van behaarde wants aanwezig (basis – zwarte lijn)

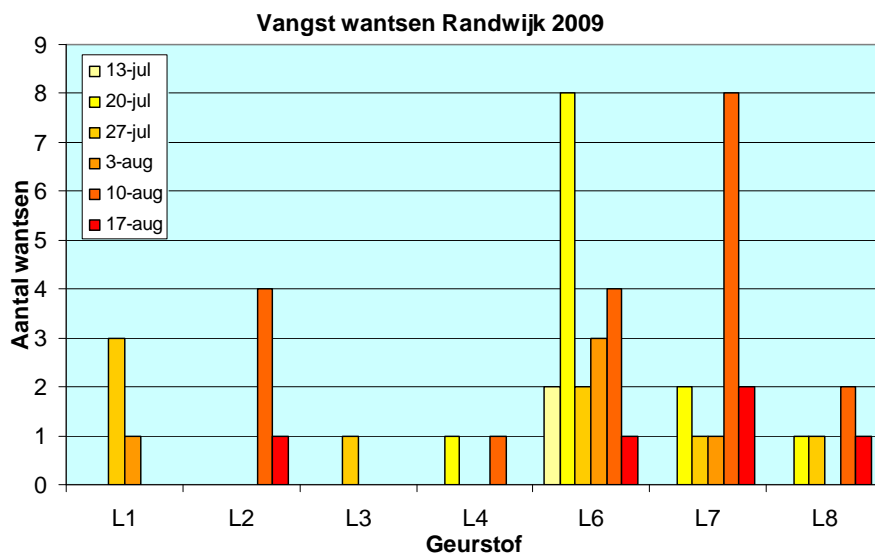
In het algemeen valt op dat met name de mannetjes antennes beter reageren op geurstoffen. Dit kan betekenen dat mannetjes ook in de praktijk beter reageren dan vrouwtjes op geurstoffen.

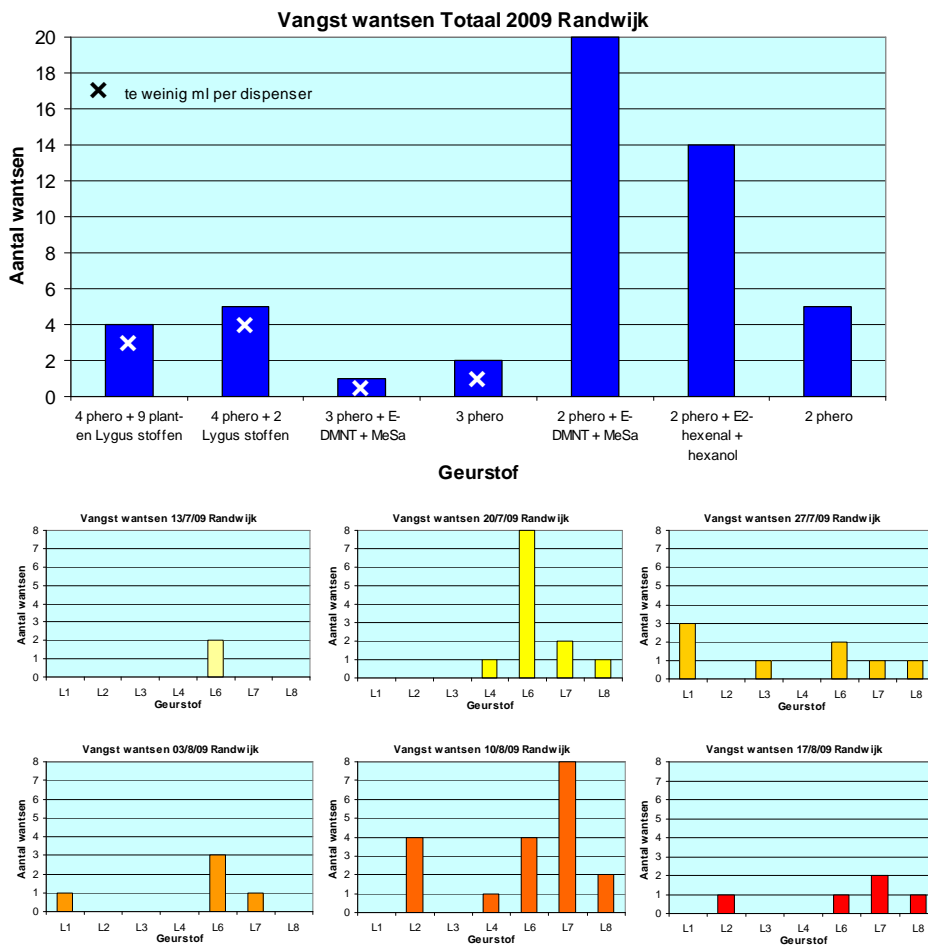
4.3 Veldproeven in akkerranden met geurstofmengsels

Op basis van kennis t.a.v. wantsenferomonen en onze resultaten is een keuze gemaakt voor diverse geurmengsels (feromonen met/zonder plantstoffen) die potentieel aantrekkelijk zijn voor de behaarde wants om verder te testen in veld- en kasproeven.

Resultaat 2009 (Randwijk)

In 2009 is naast grotere kasproeven een kleine veldproef aangelegd in Randwijk bij PPO-fruit. Hoewel er onvoldoende data zijn om te analyseren kon er wel een trend van mogelijk interessante lokstofmixen worden uitgehaald (Figuur 12 – L6 en L7). Er werden overigens zeer weinig van onze doel-plaagwantsen gevonden in deze veldproef maar wel veel nauw verwante soorten. Aan de hand van deze resultaten en aanvullende labproeven is daarna een grootschalige vervolgprouf voor 2010 in Wageningen opgezet.

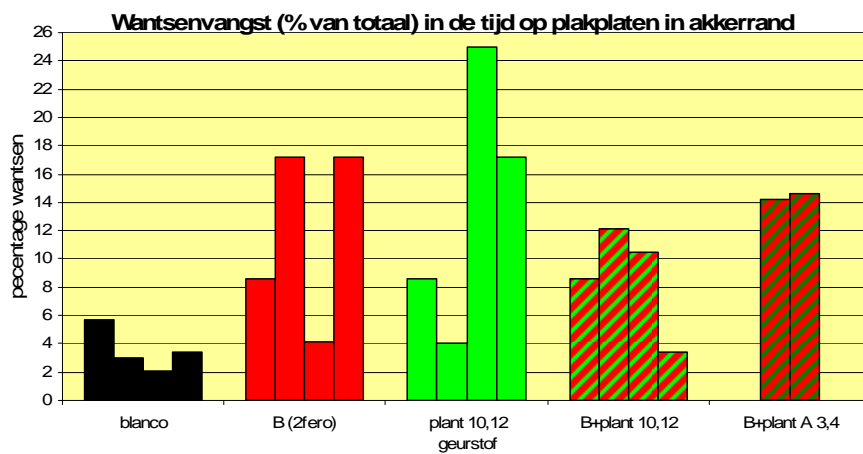
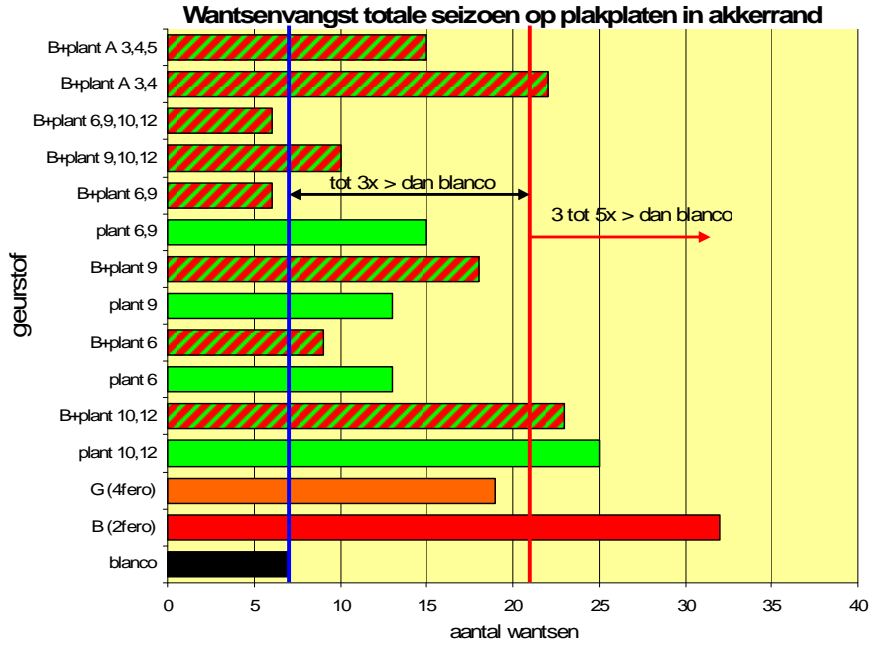


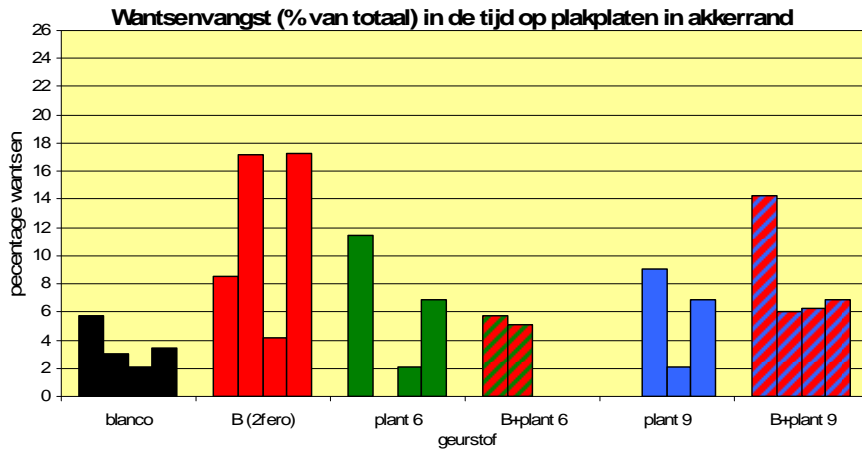


Figuur 12: Vangst van wantsen in de tijd op witte plakplaten met verschillende geurmengsels (L1-L8) in een akkerrand in Randwijk.

Resultaat 2010 (Wageningen)

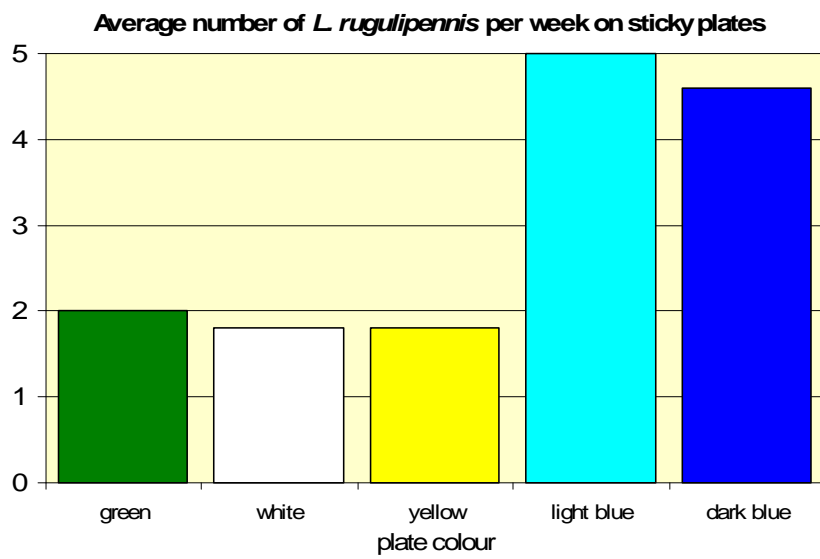
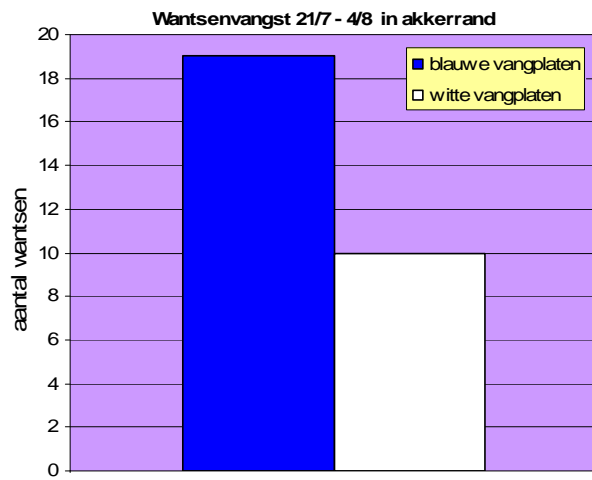
In 2010 zijn 14 stofmixen en 1 controle in 3 herhalingen gedurende het hele seizoen (april-oktober) in het veld getest. Een combinatie van plakplaat (wit en blauw) met geurstof werd 2-wekelijks ververs. De aantallen wantsen zijn daarna geteld op de platen (Figuur 13). Naast plakplaten zijn later in het seizoen ook nog een 4-tal verschillende valtypen getest. Dit omdat er ook in dit jaar wederom slechts weinig wantsen in totaal gevangen konden worden.



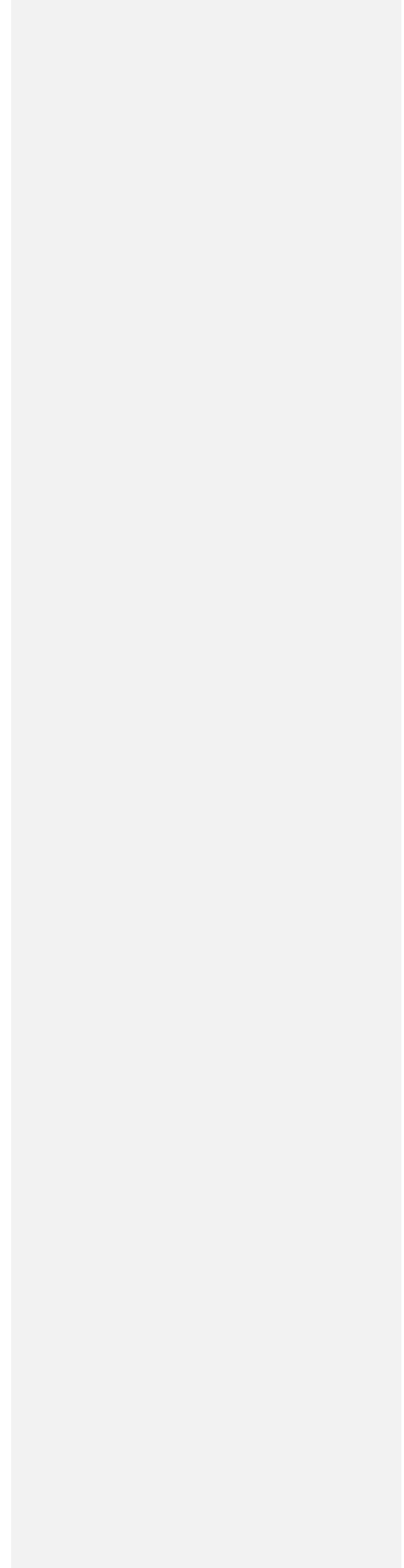


Figuur 13: Vangst van wantsen in de tijd op witte plakplaten met verschillende geurmengsels in een akkerrand in Wageningen

Hoewel er duidelijk verschillen zijn in vangsten van wantsen met bepaalde geurmengsels t.o.v. de controle waren de totalen te laag om een statistisch aantoonbaar verschil te vinden. Van de totale aantallen wantsen gevangen behoorde wederom slechts een klein deel tot de doel-plaagwantsen van dit onderzoek. Omdat de lage aantallen wantsen mogelijk ook samenhangen met het type val en de kleur van de vallen werden een aantal verschillende vallen in het veld gedurende enkele weken getest. Dit leverde geen noemenswaardige verbetering in vangsten op. Veld- en labonderzoek met witte en blauwe plakplaten leverde wel aanwijzingen dat blauw aantrekkelijker is dan wit voor een aantal wantsensoorten waaronder de behaarde wants (Figuur 14).



Figuur 14: Wantsenvangsten op plakplaten met verschillende kleur in (boven) een akkerrand en (onder) windtunnel proef in het lab met behaarde wantsen



5 Praktijkproef in paprika met geurmengsels en vallen

In 2009 werd met de resultaten van GC-MS en GC-EAD een keuze gemaakt voor een aantal mengsels van feromoon en/of plantstoffen die de behaarde wants kan ruiken om in de kas te testen. Dit is gebeurd op een tweetal bedrijven waar paprika's worden geteeld. Op beide bedrijven werd echter met alle stoffen slechts zeer weinig wantsen gevangen. Monitoring in de kassen wees op geen of zeer lage besmetting met de plaagwantsen waardoor de proeven feitelijk mislukten. Naar aanleiding van deze proef is besloten om in 2010 een eigen kas met paprika op te planten en daar door Koppert gekweekte wantsen in los te laten.

In een kas met ca. 2000 m² paprika werden deltavallen met vijf verschillende geurstoffen, inclusief onbehandeld op 19 mei 2010 opgehangen. Ongeveer dertig cm van iedere deltaval werd ook een witte signaalplaat opgehangen (fig. 15). Vanaf 23 juni werden alleen nog signaalplaten met geurstoffen opgehangen (fig. 16). De eerste behaarde wantsen en brandnetelwantsen werden op 20 mei losgelaten (fig. 13). Daarna werden iedere week wantsen losgelaten (Tabel 2) en de emmers van de vorige week geïnspecteerd om vast te stellen of er veel verlies door sterfte onder de wantsen was opgetreden.



Figuur 15. Plaatsing van vallen bij begin van 19 mei tot 23 juni



Figuur 16. Plaatsing van alleen blauwe signaalplaten van 14 juli tot 4 augustus, van 23 juni tot 14 juli hingen er witte signaalplaten

Tabel 2. Aantallen losgelaten behaarde wantsen en brandnetelwantsen in 2000 m2 paprika

Datum	Behaarde wants	Brandnetelwants
20 mei	1800	200
27 mei	1600	200
2 juni	2500	220
9 juni	3400	230
21 juni	2000	220
30 juni	2000	300
7 juli	2000	240
14 juli	2000	400
21 juli	2000	240
28 juli	2000	400
4 aug	2000	240
11 aug	2000	300
Totaal	25300	3190



Figuur 17. Behaarde wantsen op een loslaatpunt

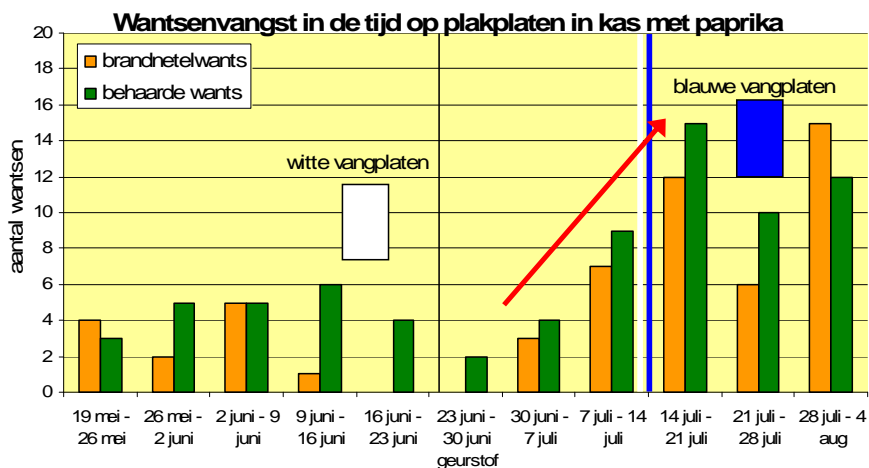
2010

Voor de introductie werden op 9 juni twee rijen met loslaatpunten nagelopen op wantsen. Een week na loslating zijn er geen wantsen in de koppen van de planten te vinden, behalve enkele exemplaren bij de loslaatpunten.

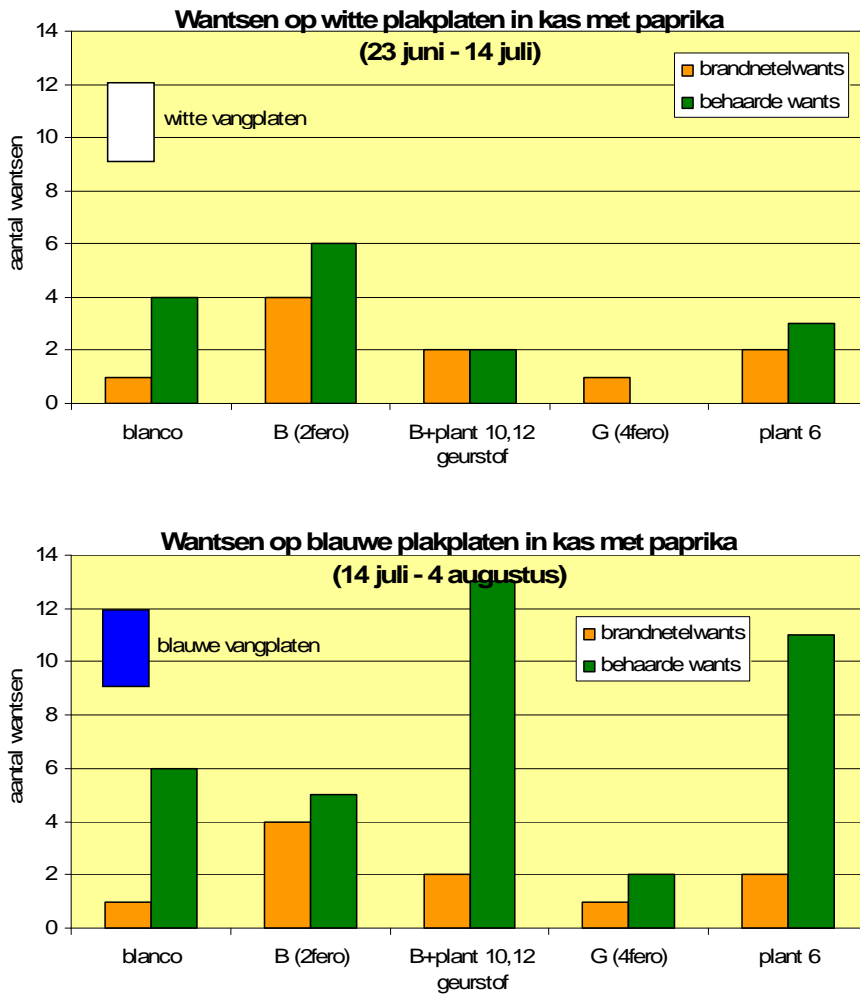
De aantallen dode wantsen die na een week konden worden gevonden in de loslaatemmers, bedroegen gemiddeld 39 voor behaarde wantsen en 15 voor brandnetelwantsen. Opvallend was dat er in de emmers van de vorige week altijd nog enkele levende wantsen voorkwamen en dat brandnetelwantsen soms in de emmers van behaarde wantsen zaten en andersom. In het gewas waren ze moeilijk terug te vinden. Telling van de wantsen op 16 juni in het gewas leverde lage aantallen wantsen op. Op 60 planten werden 2 behaarde wantsen en 1 brandnetelwants gevonden.

Op 23 juni werd waargenomen dat een wants landde op een signaalplaat en even later weer was verdwenen. Het is onbekend hoe vaak dit voorkomt, maar stelt de resultaten mede ter discussie.

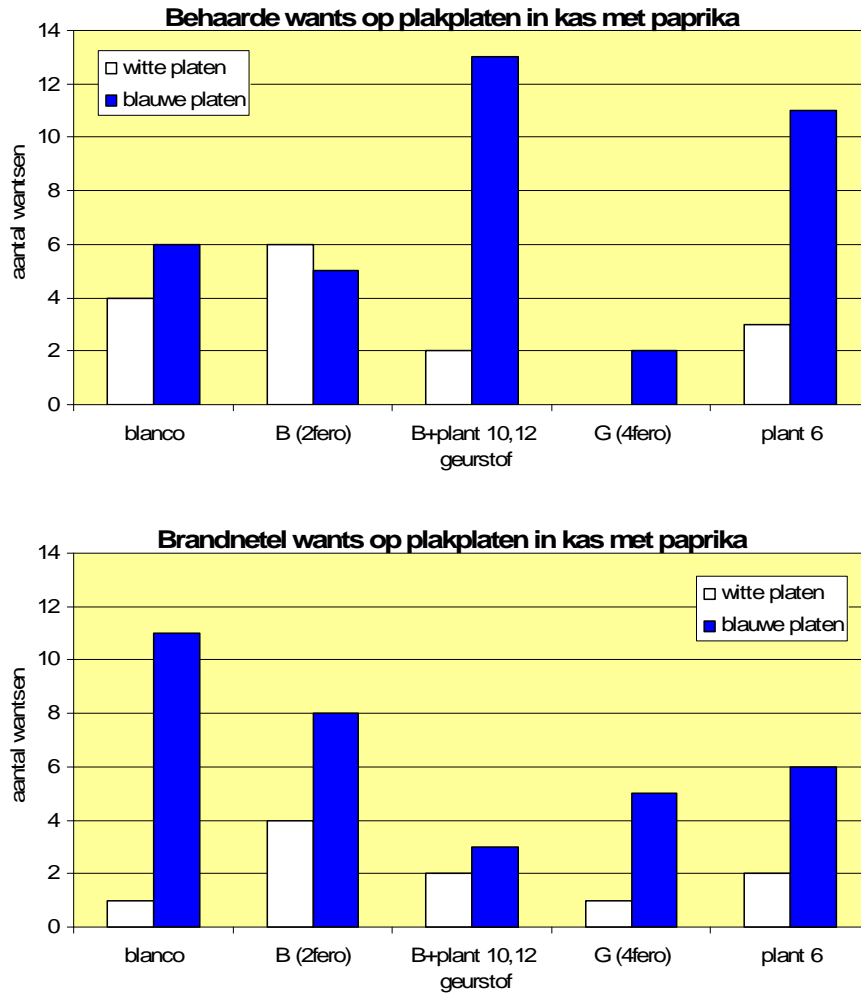
In de kas zijn een aantal geurmengsels getest op aantrekkelijkheid voor de behaarde wants. Ook in deze proef werden zeer weinig wantsen teruggevangen (Figuur 18). Vastgesteld werd dat de losgelaten wantsen al na 1 dag nauwelijks meer teruggevonden kon worden in de kas. Het is onbekend waar de wantsen zijn gebleven. Tevens werd geen enkele schade gevonden in paprika ondanks extreem hoge aantallen wantsen losgelaten. Hoewel er met name in combinatie met blauwe vangplaten en het 2^e deel van het seizoen aanwijzingen zijn voor lokking van wantsen naar bepaalde geurmengsels (Figuur 19 en 20) zijn de aantallen gevangen te laag om dit statistisch betrouwbaar te kunnen aantonen.



Figuur 18: Totale wantsenvangst in de tijd in een paprikagewas waar duizenden behaarde wantsen en brandnetelwantsen zijn losgelaten.

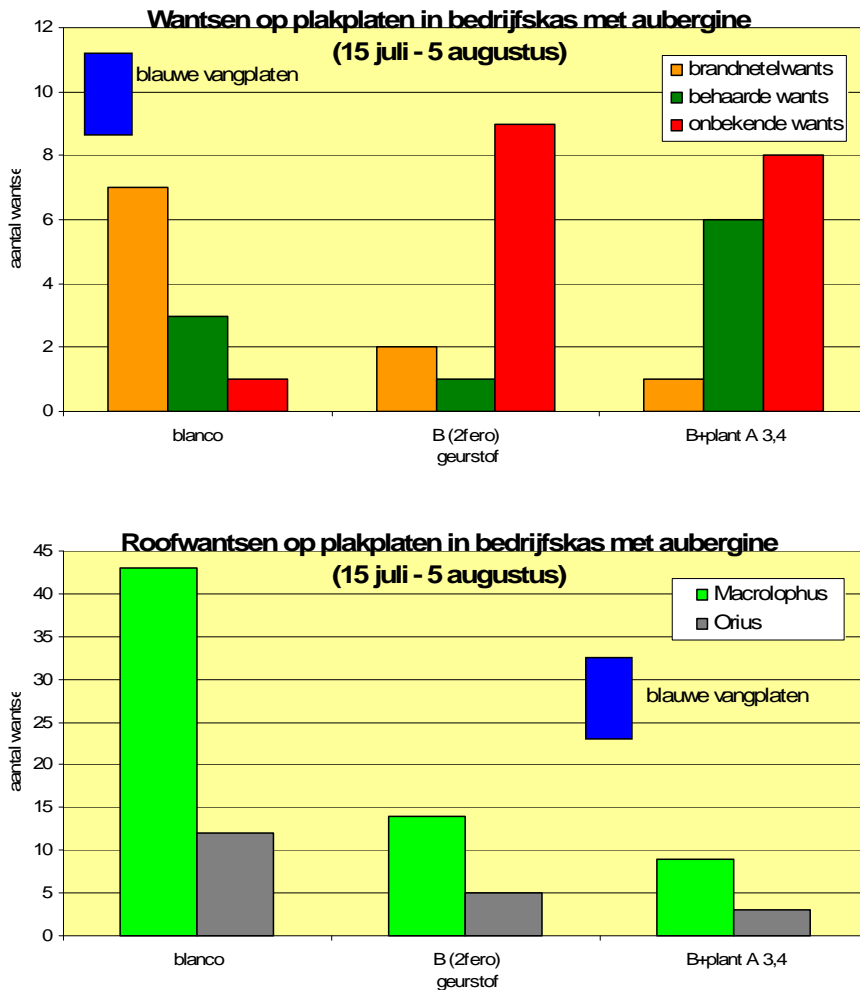


Figuur 19: Wantsenvangst op plakplaten met een verschillend geurmengsel in een paprikagewas waar duizenden behaarde wantsen en brandnetelwantsen zijn losgelaten.



Figuur 20: Effect van geur-kleur combinaties op lokking wantsen in paprikagewas

In een kortlopende proef bij een aubergineteler van half juli tot begin augustus 2010 werden zowel behaarde wantsen als brandnetelwantsen aangetroffen in de kas en op de vangplaten. De proef is in onvoldoende herhalingen uitgevoerd om harde conclusies te kunnen trekken t.a.v. werking geurstoffen getest. In Figuur 21 staan de resultaten weergegeven. De kolom met onbekende wantsen zijn zeer waarschijnlijk behaarde wantsen geweest maar deze waren niet meer met zekerheid te determineren op de plakplaten. Roofwantsen (*Macrolophus*) werden wel in verhoogde aantallen op blauwe vangplaten zonder geur gevangen maar duidelijk minder op de platen met de geteste geurstoffen. Mogelijk was de concentratie geurstoffen op de platen te hoog waardoor ze afgestoten werden i.p.v. aangetrokken. In eventueel vervolgonderzoek met geurstoffen zal veel meer rekening gehouden moeten worden met concentratieeffecten op vangsten.



Figuur 21: Wantsenvangst bij aubergineteler in 2010

Geconcludeerd kan worden dat de schaderelaties voor mogelijke plaagwantsen onvoldoende duidelijk zijn. Verder onderzoek naar geurstoffen om plaagwantsen waar te nemen en zo mogelijk te bestrijden heeft pas zin als schaderelaties (welke wantsensoorten geven wanneer welke schade in welke gewassen) en biologie van de wantsen voor een groot deel opgehelderd zijn. Tevens ontbeert het aan kennis t.a.v. valtypen en kleuren die een rol spelen bij vangen van wantsen. Een brede monitoring van schaderelaties van betreffende wantsensoorten in de praktijk, kasproeven ter bepaling van schaderelaties plaagwantsen met een selectie van belangrijke waardplanten en een uitgebreide literatuurstudie van alle kennis aanwezig t.a.v. biologie en middelen voor monitoring wantsensoorten wordt geadviseerd door het onderzoeksteam als eerste prioriteit om het wantsenprobleem aan te pakken.

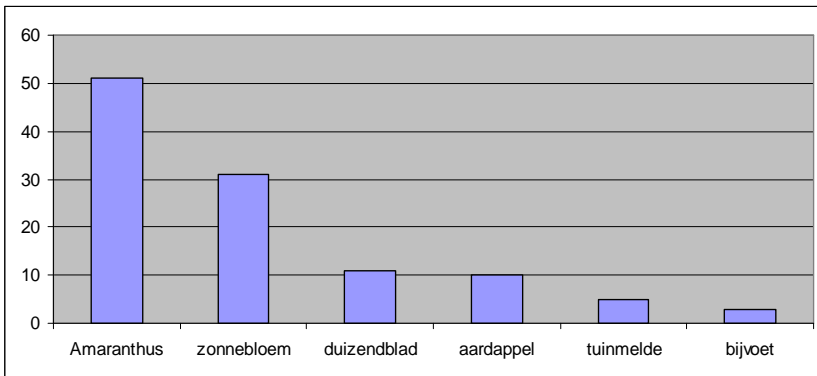
6 Praktijkproef met lokplanten

De keuze voor het aanbieden van lokplanten in het gewas werd gebaseerd op de eerder uitgevoerde keuzeproef: Kattenstaartamarant, zonnebloem, duizendblad, aardappel, tuinmelde en bijvoet. De planten zijn at random in het gewas geplaatst, van 28 juli tot 4 augustus op de mat. Tijdens 7 maal waarnemen werd op de lokplaten geen enkele wants waargenomen. Op 4 augustus zijn de planten bovenaan de draad bevestigd met behulp van een bollennetje met daarin een schotel voor de watervoorziening (Fig.22). Van 5 tot en met 18 augustus werd 15 maal waargenomen op welke planten wantsen aanwezig waren en het aantal exemplaren.

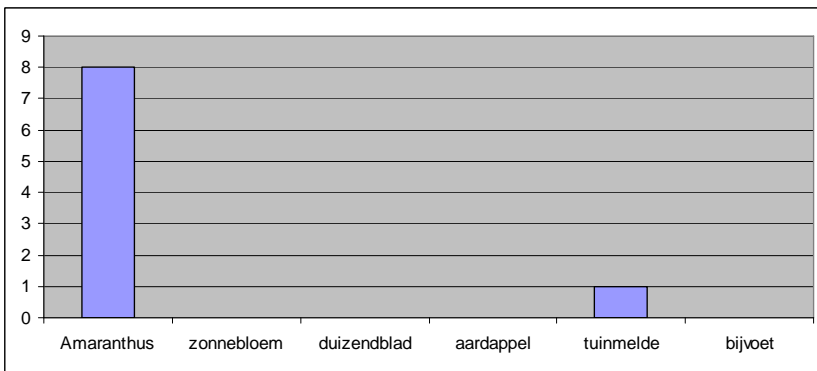
Het aantal waargenomen behaarde wantsen was hoger dan van brandnetelwants, maar er zijn ook ongeveer 8 keer zoveel behaarde wantsen losgelaten dan brandnetelwantsen. Voor beide soorten was kattenstaartamarant *Amaranthus caudatus* aantrekkelijk (fig. 23 en 24). Kattenstaartamarant werd niet alleen het meest bezocht door de wantsen, ook nakomelingen werden vooral op kattenstaartamarant waargenomen (fig. 25).



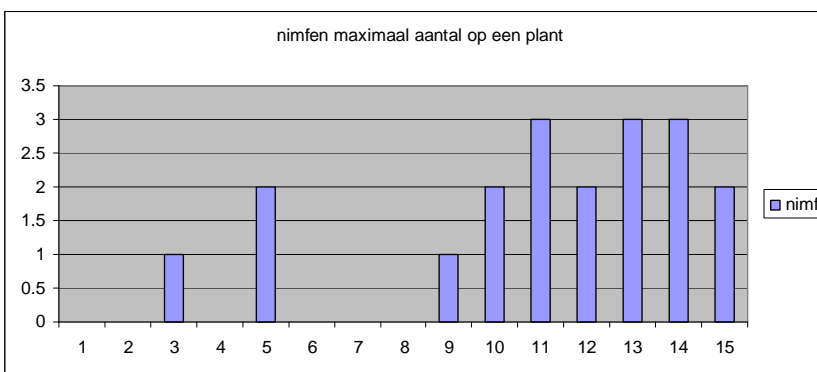
Figuur 22. Lokplanten uitgezet op de mat en bevestigd aan de gewasdraad (*Amaranthus caudatus*)



Figuur 23. Som van het aantal waargenomen volwassen behaarde wantsen na 15 waarnemingen (5-18 augustus 2010)



Figuur 24. Som van het aantal waargenomen volwassen brandnetelwantsen na 15 waarnemingen (5-18 augustus 2010)



Figuur 25. Het maximaal aantal waargenomen nimfen van behaarde wants op kattenstaartamarant tijdens 15 waarnemingen

Conclusies lokplanten

- *Amaranthus* is het meest aantrekkelijk voor behaarde wants en brandnetelwants
- Het aantal waargenomen behaarde wantsen was veel hoger dan het aantal brandnetelwantsen, overeenkomstig het aantal losgelaten exemplaren van beide soorten
- Op *Amaranthus* werden ook nimfen gevonden
- Op de paprika's ernaast waren geen wantsen te zien en ook geen schadebeelden
- Er waren plaatselijk wel schadebeelden van boterbloemluis (*Aulacorthum solani*) te zien en van groente-uil (*Lacanobia oleraceae*) en tukse mot (*Chrysodeixis chalcites*)

7 Inventarisatie van wantsen in de praktijk

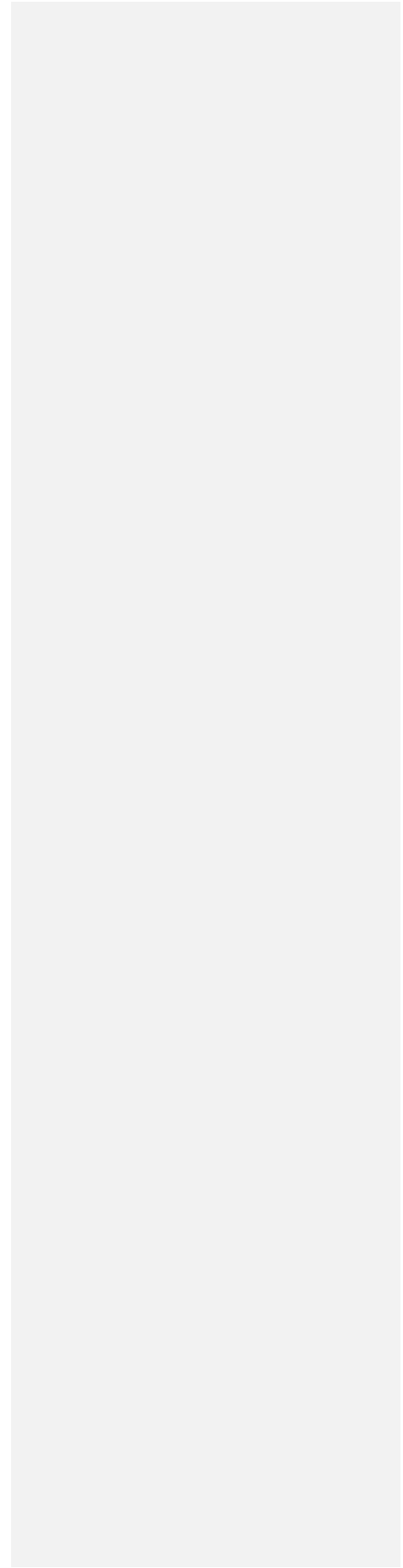
Om inzicht te krijgen in het optreden van wantsen en symptomen werden in de praktijk wantsen verzameld uit verschillende gewassen (tabel 3) en op een jonge paprikaplant zonder symptomen in een kooi gezet. Geen van de verzamelde wantsen gaf symptomen op een jonge paprikaplant, terwijl symptomen in de gewassen wel werden toegeschreven aan deze wantsen.

Tabel 3. Bedrijven met schadelijke wantsen, zie zich in juli en augustus 2010 hebben gemeld

Bedrijf	Gewas	Wants + schadebeeld	Proefplant paprika
Franken (eco) Bergen op Zoom	aubergine	15 juli en 12 augustus Brandnetelwants Bloemverlies Vallen geplaatst	7 sept. Paprikaplant in kooi vertoont geen schadebeelden.
Gebr. Van Duijn Steenbergen	aubergine	15 en 30 juli Behaarde wants Bloemverlies Vallen geplaatst Geen wantsen gevonden	
Gebr. Van Duijn Oosterland	aubergine	15 en 30 juli Geen wantsen gevonden	
Moerenhout Oosteind	aubergine	6 augustus Behaarde wants Bloemverlies	7 sept. Paprikaplant in kooi vertoont geen schadebeelden.
Zuidgeest Naaldwijk	Gerbera	11 augustus Brandnetelwants Misvormde bloemen	7 sept. Paprikaplant in kooi vertoont geen schadebeelden.
Dekker Schagerbrug	Mentha (zomerbloemen)	11 augustus telefonisch contact, sturen eventueel wantsen op + schadebeeld	
Jonkers (eco) Oirschot	Komkommer In één kas met paprika, aubergine	13 augustus Brandnetelwants Aanprijkschade op de vruchten en gaten in de bladeren	7 sept. Paprikaplant in kooi vertoont geen schadebeelden.
Jonkers (eco) Oirschot	Aubergine In één kas met paprika, komkommer	13 augustus Brandnetelwants Geen zichtbare schade	
Jonkers (eco) Oirschot	Paprika In één kas met komkommer, aubergine	13 augustus Brandnetelwants Momenteel geen schade Oude schade korte internodieën en bloemverlies ca. 50 cm onder de top	
Groenland (eco) Andel	Paprika	e-mail Brandnetelwants (waarneming teler) Schade?? Verzamelen heeft volgens teler geen zin, omdat er erg weinig wantsen zijn	
Groenland (eco) Andel	Aubergine	e-mail Geen wantsen waargenomen door teler Wel bloemverlies Verzamelen heeft volgens teler geen zin, omdat er erg weinig wantsen zijn	
Van Schie (eco) Ens	Paprika	20 augustus Groene appelwants Brandnetelwants Alleen brandnetelwantsen gezien, één gevangen Behoorlijk wat misvormde koppen	7 sept. Paprikaplant in kooi vertoont geen schadebeelden.
Yona bv Lepelstraat	Paprika	e-mail Groene appelwants Brandnetelwants Aangeboden wantsen te verzamelen en schadebeelden te fotograferen Sturen eerst zelf wantsen op en tot nu valt schade mee. Iemand heeft monster per abuis weggegooid	
Spruit De Lier	Paprika	26 augustus gebeld, maar had twee dagen geleden al gedruppeld	

De praktijkwaarnemingen in 2010 geven nog geen antwoord op de vragen. Om inzicht te krijgen in oorzaken van schade en onder welke voorwaarden schade optreedt, lijkt het noodzakelijk meerdere waarnemingen te verrichten op bedrijven waar symptomen optreden.

Ook het uitblijven van schadebeelden na het opzettelijk introduceren van duizenden gekweekte wantsen roept vragen op. Worden schadebeelden in gewassen terecht toegewezen aan wantsen? En als dat zo is, zijn gekweekte wantsen nog wel schadelijk? Onder welke voorwaarden zijn wantsen wel of niet schadelijk? Zijn het mogelijk alleen of vooral de wantsen die van buiten naar binnen komen die symptomen veroorzaken? Als symptomen inderdaad een gevolg zijn van het optreden van wantsen, moet ook duidelijk worden of de wants zelf de symptomen oproept of dat zij misschien een vector zijn van een micobe zoals een fytoplasma.



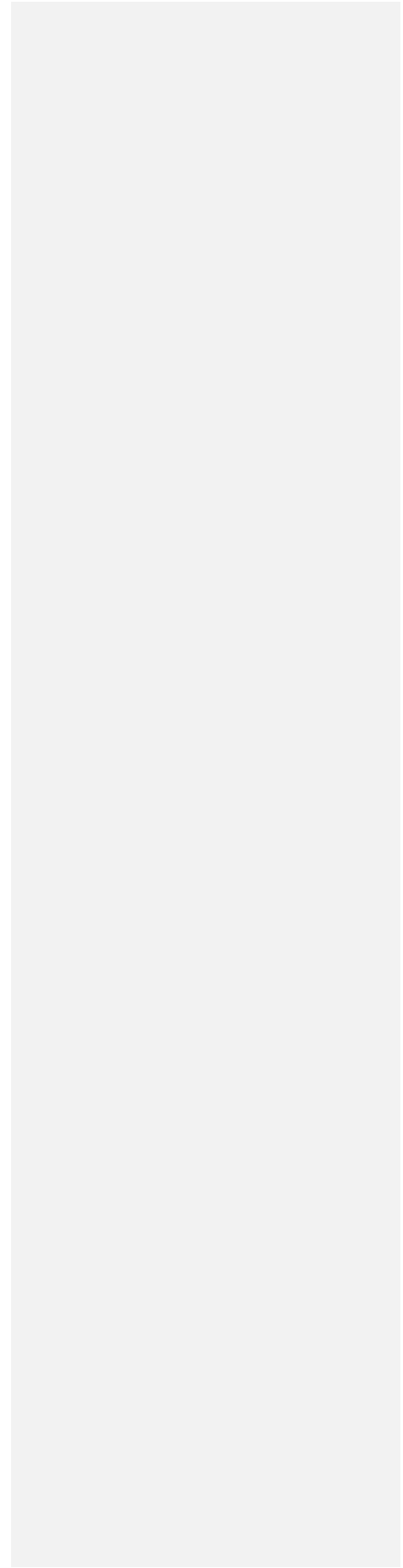
8 Eindconclusies en aanbevelingen

Conclusies

- De in de Inleiding genoemde doelen werden niet bereikt. Een lok-techniek om in elk geval de signalering te verbeteren, zodat tijdig kan worden ingegrepen, kon niet worden ontwikkeld. Een loktechniek die voldoende effectief is om de plaaginsecten te onderscheppen of uit het gewas te lokken was daardoor verre van haalbaar.
- De in de kas geteste geurstoffen leverden niet betrouwbaar meer vangsten op dan de controle
- Er is geen duidelijkheid welke typen vallen en kleuren het best bruikbaar zijn om wantsen te signaleren. Geen van de verschillende geteste vallen verschilden in vangst
- *Amaranthus* is het meest aantrekkelijk voor behaarde wants en brandnetelwants
- Op *Amaranthus* werden ook nimfen gevonden
- *Amaranthus* is een hanteerbare plant van ongeveer 40 cm hoog met bloempluimem
- Het loslaten van tienduizenden behaarde wantsen en brandnetelwantsen sorteerde geen enkele schade in een paprikagewas
- Verzamelde wantsen in gewassen met schade in de praktijk gaven geen schade op jonge paprikaplanten
- De relatie tussen het optreden van schadelijke wantsen en schadebeelden blijkt onduidelijk, dit moet eerst verder worden uitgezocht voordat een vervolgproject zinvol is

Aanbeveling voor vervolg

- Voorgesteld wordt om eerst duidelijkheid te krijgen over de wantsen en hun schadelijkheid: Welke wantsen, wanneer, vanwaar in welke gewassen voorkomen en welke schade veroorzaken. Ten tweede opnieuw op basis van de literatuur de kennis te verdiepen naar opties voor monitoring en te bekijken op welke wijze we de **monitoring** van de wantsen kunnen verbeteren (Bijlage 1)



9 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.
- Drijfhout, F., A.T. Groot, T. A. van Beek & J.H. Visser, 2003. Mate location in the green capsid bug, *Lygocoris pabulinus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 106: 73-77.
- 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
- Groot, A.T., A. Heijboer, J.H. Visser & M. Dicke, 2003. Oviposition preference of *Lygocoris pabulinus* (Het., Miridae) in relation to plants and conspecifics. *J. Appl. Ento.* 127: 65-71.
- Holopainen, J. 1990. The role of summer frost and *Lygus* feeding in the induction of growth disturbances in Scots pine seedlings. Ecological Laboratory. Department of Environmental Sciences, University of Kuopio (Dissertatie).
- Holopainen, J. & A.L. Varis, 1991. Host plants of the European tarnished plant bug *Lygus rugulipennis* Poppius (Het., Miridae). *J. Appl. Ent.* 111: 484-498.
- Innocenci, 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. *Journal of Chemical Ecology* Vol. 30, no 8: 1509-1529.
- Innocenci, P.J., D.R. Hall, J.V. Cross, and H. Hesketh, 2005. Attraction of male European tarnished plant bug, *Lygus rugulipennis* to components of the male sex pheromone in the field. *Journal of Chemical Ecology*. Vol. 31, No 6: 1401-1413.
- Mirab-balou, M., M. Khanjani and M. Zolfaghari, 2007. The preliminary study of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) fauna in the alfalfa field of Hamedan Province (Western Iran). *Pak. Entomol.* 29(1): 5-8.
- Rämert, B., S. Hellqvist, B. Ekbohm and J.E. Banks, 2001. Assessment of trap crops for *Lygus* spp. in lettuce. *International Journal of Pest Management* 47(4): 273-276.

Bijlage I.

Onderzoek monitoring en bestrijding wants: Hoe verder?

Activiteiten en resultaten tot nu toe

Begin 2008 is met financiering van het Productschap Tuinbouw en bijdragen, financieel en in natura, van Koppert BV het project “**Ontwikkeling van een signalerings- en/of vangststelsel voor schadelijke wantsen in de glastuinbouw op basis van lokstoffen en vangplanten**” van start gegaan.

Door het projectteam bestaande uit medewerkers van PRI, WageningenUR Glastuinbouw en Koppert zijn in **dat beginjaar en in 2009** stoffen van de behaarde wants en waardplanten geïdentificeerd die de wants ruikt, een lijst met potentiële lokplanten opgesteld en vervolgens zijn zowel stoffen als planten in diverse combinaties getest op hun lokkende werking. In 2009 is er ook een kweekmethode ontwikkeld voor de behaarde wants. De kweek van de brandnetelwants is pas eind 2009 gelukt. Vanwege de kweekproblemen met de brandnetelwants is in 2009 besloten om alleen verder te gaan met de behaarde wants en daarvoor geselecteerde geuren en waardplanten om de voortgang van de projectdoelen niet in gevaar te brengen. De aanvankelijke keuze van de plaagwantsensoorten en gewassen is bij de formulering van het project gebeurd op basis van wat in de praktijk bij telers en adviseurs als algemeen bekend rondom het probleem werd beschouwd.

In **2009** zijn er met lokstoffen en lokplanten, die in lab, kas en veld geselecteerd waren op hun “aantrekkelijke” werking ook experimenten uitgevoerd in de praktijk. Vanwege de oncontroleerbaarheid (een teler duldt over het algemeen geen schade in zijn teelt) van de proefomstandigheden in dergelijke praktijksituaties en vanwege het schaars en toevallig optreden van plagen is eind 2009 besloten niet op deze voet door te gaan, maar het onderzoek in **2010** voort te zetten in een daarvoor ingerichte kas met een oppervlakte van 2000m² waarin gecontroleerd stoffen en lokplanten kunnen worden uitgetest onder regelmatige uitzetting van de twee genoemde wantsensoorten. De brandnetelwants is facultatief meegenomen omdat kweek alsnog is gelukt in najaar 2009. Echter er zijn geen specifieke geurstoffen voor deze wantsensoort ontwikkeld en getest in de kas vanwege eerder besluit om alleen met behaarde wants verder te werken).

Gaandeweg het **seizoen 2010** blijkt dat ook deze aanpak op dit moment de oplossing niet dichterbij brengt. Ondanks de vele uitgezette schadelijke wantsen is er geen schade aan het gewas paprika, worden er nauwelijks wantsen teruggevonden enkele dagen na loslaten in het gewas, en vindt er ook geen reproductie van de wantsen in het gewas in de proefkas plaats. Door de vallen worden ook niet betrouwbaar meer wantsen gevangen dan door onbehandeld. Op enkele soorten lokplanten in het paprikagewas, vooral *Amaranthus*, kwamen geregeld behaarde wantsen voor, i.t.t. de paprika's die er naast stonden. Ook nimfen werden vooral op *Amaranthus* waargenomen. Vermoedelijk is er een grens aan het aantal wantsen dat tegelijkertijd op een plant kan zitten, omdat de wantsen elkaar verstoren.

In een parallelle **buitenproef** (akkerrand) worden ook weinig wantsen gevangen maar blijken er wel verschillende stoffen attractief te zijn (soorten nog niet geïdentificeerd) ondanks de lage aantallen wantsen die gevangen worden. In een extra labproef zijn diverse geurstoffen getest en blijken er wel enkele van de stoffen attractief die ook in de kas zijn getest. Later in het jaar uitgevoerd extra onderzoek met verschillende valtypen levert geen betere resultaten op. In een extra windtunnelproef bleek dat de behaarde wants een andere kleurvoorkeur heeft dan aangenomen (blauw ipv wit of geel) en ook dat de lijmplaten verbetering behoeven.

Naar aanleiding van de teleurstellende resultaten in de kasproef is een **oproep** gedaan onder biologische glasgroentelers en in de vakpers om het optreden en schade van wantsen te melden. Elf bedrijven, soms met meerdere gewassen, hebben daarop gereageerd. Zeven bedrijven zijn bezocht. In drie gevallen zijn ook vallen uitgezet. Uit deze eerste inventarisatie is een wisselend beeld naar voren gekomen: een beperkt aantal wantsen kon worden gesignaleerd en het voorkomen van schade was zeer wisselend: van niets, tot het afvallen van vele bloemen in bv aubergine en paprika

Conclusie

Dit alles brengt ons ertoe dat de aanpak van het wantsenprobleem opnieuw moet worden bekeken. We moeten concluderen dat we in tegenstelling tot het beeld waarmee we gestart zijn onvoldoende weten welke wantsen in welke gewassen onder welke omstandigheden schade doen en wat de oorsprong van de wantsen is (invlieg of vermeerdering in het gewas).

Die kennis over schade en schadeverwekkers is allereerst nodig naast een literatuurstudie naar mogelijke opties om de wants te monitoren of te signaleren. Die kennis is nodig om te bekijken of we kunnen komen tot een efficiënte aanpak van de signalering.

Voorstel voor vervolg

Voorgesteld wordt om eerst duidelijkheid te krijgen over de wantsen en hun schadelijkheid: Welke wantsen, wanneer, vanwaar in welke gewassen voorkomen en welke schade veroorzaken. Ten tweede opnieuw op basis van de literatuur de kennis te verdiepen naar opties voor monitoring en te bekijken op welke wijze we de **monitoring** van de wantsen kunnen verbeteren.

1. Wantsensoorten en schaderelaties

Het is zeer onduidelijk gebleken welke wantsen en in welke stadia waar en hoeveel/welke schade geven. In eenzelfde gewas treedt soms wel en soms geen schade op terwijl dezelfde "schadelijke" wantsensoort(en) worden aangetroffen. Literatuurstudie levert waarschijnlijk zeer weinig harde informatie op. Het is van primair belang om eerst inzicht te krijgen in schade en economische betekenis van de wantsen als schadeorganismen alvorens verder onderzoek wordt verricht.

De **volgorde** van aanpak bij dit thema is:

- a. bepalen van **aard** (bloemval, vruchtschade, vergroeiing, etc) **en economische omvang** van aan wantsen gerelateerde schade in verschillende teelten In de praktijk blijkt schade soms wel, soms niet op te treden. Volwassen wantsen leven lang. Zijn het alleen of vooral de wantsen die een kas binnenvliegen, die schade veroorzaken? Veroorzaken eventuele nakomelingen ook nog schade? Soms lijkt het er bijvoorbeeld in paprika op dat eerst schade optreedt en later de koppen weer een normale groei vertonen, ook al zijn er nog steeds wantsen (of een nieuwe generatie) aanwezig in het gewas. Is schade een gevolg van de wants zelf of speelt mogelijk bij vergroeiingen een fytoplasma/mycoplasma een rol als schadeveroorzaker? Meer praktijkwaarnemingen zijn noodzakelijk, niet om direct oplossingen te geven, maar wel om een beter beeld te krijgen van oorzaak en gevolg.
- b. bepalen **welke wantsensoorten** (bv behaarde wants, brandnetelwants, groene appelwants etc) precies welke schadesymptomen veroorzaken in verschillende waardplanten (bv aubergine, paprika, komkommer, chrysant)
 - i. kooi/kasproeven met bekende wantsen en planten. Doel is bepaling van de schade en de vermeerdering van de wantsen in gewassen
 - ii. monitoring in praktijk op relatie wantsen en plantensoorten. De onderzoekers zijn unaniem van mening dat met onderdeel (ii) zonder (i) de kansen op verkrijgen van harde relaties zeer gering zijn

2. Literatuurstudie methode van monitoring/signalering

De literatuur zal nadrukkelijk gescand moeten worden op welke middelen en mogelijkheden aanwezig zijn maar vooral ook welke hiaten in kennis/instrumenten er zijn in de signalering van wantsen. Onze proeven lieten o.a. al zien dat kleur en valtype nog onbekend zijn (foute aanname dat wit/geel en plakplaat werken). Een instrument dat gebruikt kan worden bij waarnemen is essentieel voor bepaling welke wantsen aanwezig zijn en is een primair hulpmiddel voor verdere optimalisering (m.n. hogere gevoeligheid monitoring bij lage dichtheid wantsen) door bijvoorbeeld combinatie met geurstoffen. Tevens is dit ook de basis voor verdere ontwikkeling van een geïntegreerd bestrijdingssysteem (zowel chemisch, biologisch als ook lure&kill (lokken en doden) of mass-trapping).