PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

Productschap Tuinbouw

Het effect van chemische gewasbeschermingsmiddelen op biologische bestrijders

Deel 1: *Laboratoriumtoetsen met roofmijten en roofwantsen*

Deel 2: *Veldtoetsen met de roofwants Orius laevigatus*

M. van der Staaij
R. Hamelink
R. van Holstein
M. van Slooten
K. Vellekoop

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Glastuinbouw
December 2003

WAGENINGEN UR

© 2001 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

Productschap Tuinbouw

Projectnummer 431624

Dit rapport mag niet extern worden verspreid.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Glastuinbouw
Expertisegroep Entomologie en Toedieningstechnieken
Adres : Kruisbroekweg 5, Naaldwijk, Nederland
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. : 0174 - 636700
Fax : 0174 - 636835
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

Pagina

1 INLEIDING 5
1.1 Doel 5

2 TOETSMETHODEN EN PROTOCOLLEN 7
2.1 Laboratoriumtoetsen pesticiden op natuurlijke vijanden 7
2.1.1 PHYTOSEIULUS PERSIMILIS (initiële toxiciteit) 7
2.1.2 AMBLYSEIUS (spp)**: CUCUMERIS, BARKERI, DEGENERANS, LIMONICUS** (initiële toxiciteit) 9
2.1.3 APHIDIUS COLEMANI (persistentie) 10
2.1.4 ORIUS LAEVIGATUS, ORIUS INSIDIOSUS (initiële toxiciteit, persistentie) 11
2.1.5 ENCARSIA FORMOSA (persistentie) 12
2.1.6 PHYTOSEIULUS PERSIMILIS (persistentie) 13
2.1.7 AMBLYSEIUS (spp) **CUCUMERIS, BARKERI, DEGENRANS, LIMONICUS** (persistentie) . 15
2.1.8 MACROLOPHUS CALIGINOSUS (initiële toxiciteit, persistentie) 16

3 RESULTATEN 19

4 OVERZICHT RESULTATEN UIT DE LABORATORIUM-TOETSEN 27

5 MATERIAAL EN METHODE 29
5.1 Algemeen 29
5.1.1 2000 29
5.1.2 2001 29
5.1.3 2002 30
5.2 Roofwantsen 30
5.3 Weersomstandigheden en kasklimaat 30
5.4 Behandelingen 30

6 RESULTATEN EN DISCUSSIE 35
6.1 2000 35
6.2 2001 38
6.3 2002 43

7 CONCLUSIE 49

BIJLAGE 1 51

BIJLAGE 2 57

BIJLAGE 3 69

1 Inleiding

Voor het screenen van effecten van gewasbeschermingsmiddelen op natuurlijke vijanden, zoals roofmijten, roofwantsen, sluipwespen, enz. zijn en worden laboratorium-, semiveld- en veldtoetsen ontwikkeld. De toetsmethoden worden ontwikkeld volgens de richtlijnen opgesteld door de IOBC (International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants) werkgroep “Pesticides and Benficial Organisms”.

1.1 Doel

Het vaststellen van de gevoeligheid van natuurlijke vijanden, toegepast in de tuinbouw onder glas, voor chemische gewasbeschermingsmiddelen door middel van laboratoriumtoetsen (Deel 1).
Verificatie van de resultaten van laboratoriumtoetsen in veldtoetsen op paprika. De ontwikkeling van een populatie van de roofwants *Orius laevigatus* wordt gevolgd na toepassing van de pesticiden tijdens de teelt (Deel 2).

Naar aanleiding van de resultaten uit de laboratoriumtoetsen op *Orius laevigatus* en *Macrolophus caliginosus* worden gewasbeschermingsmiddelen geclassificeerd, volgens IOBC normen.
Naar leiding van de laboratoriumtoetsen op de roofmijten en de veldtoetsen op *Orius laevigatus* wordt voor de gewasbeschermingsmiddelen aangegeven of deze kunnen worden gebruikt binnen IPM (Integrated Pest Management).

Deel1: Laboratoriumtoetsen

2 Toetsmethoden en protocollen

2.1 Laboratoriumtoetsen pesticiden op natuurlijke vijanden

De methoden voor het toetsen van effecten van gewasbeschermingsmiddelen op natuurlijke vijanden zijn ontwikkeld volgens de richtlijnen van de IOBC (International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxiuos Animals and Plants) werkgroep "Pesticides and Beneficial Organisms". De leden van de werkgroep hebben voor natuurlijke vijanden toegepast in de fruitteelt, vollegrond, wijnbouw en teelten onder glas in noord en zuid Europa toetsmethoden ontwikkeld en protocollen opgesteld voor het uitvoeren van de toetsen. Afhankelijk van de resultaten van de verschillende toetsmethode (lab-, extended-lab-, semiveld- en veldtoetsen) worden de pesticiden geclassificeerd. Klasse 1 is onschadelijk, klasse 2 is licht schadelijk, klasse 3 matig schadelijk en klasse 4 is schadelijk. Binnen West-Europa wordt in het kader van deze werkgroep de gevoeligheid van circa 25 natuurlijke vijanden voor pesticiden vastgesteld. Sinds 1974 worden gewasbeschermingsmiddelen getest in Joint Pesticide Testing Programs. Per programma worden een 20-tal gewasbeschermingsmiddelen getest; insecticiden, fungiciden en herbiciden.
Door PPO Glastuinbouw (voorheen Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG)) in Naaldwijk is de gevoeligheid van natuurlijke vijanden die voornamelijk in de glastuinbouw worden ingezet, voor pesticiden vastgesteld.
De methoden en protocollen die zijn ontwikkeld staan hieronder vermeld.

2.1.1 ***PHYTOSEIULUS PERSIMILIS*** (initiële toxiciteit)

PLANTMATERIAAL EN ONDERZOEKRUIMTEN
Het zaaien en de opkweek van het plantmateriaal vindt plaats op het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG), locatie Naaldwijk, waar de planten insectenvrij en pesticidenvrij worden gekweekt.
Op datum X worden bonen, *Phaseolus vulgaris*, in zaagsel gelegd om te kiemen. Op datum (X + 7) worden de bonenplanten opgepot, één plant per pot, in totaal (n x 5) planten. Het onderzoek wordt uitgevoerd in kascomplex 113, waar de planten op watertafels worden gezet waarop eenmaal per dag automatisch water en voeding wordt gepompt. In de tafels is een overstort aanwezig zodat het teveel aan water kan worden afgevoerd. In de kasafdeling is ook verlichting en een systeem voor luchtbevochtiging aanwezig.
De twee kiembladeren van de bonenplanten worden gebruikt om de pesticiden te toetsen.

SPINT
Op datum (X + 14) worden op de kiembladeren van de bonenplanten mobiele stadia van de spintmijt *Tetranychus utricae* gezet. Deze mijten zijn afkomstig uit een kweek (op bonenplanten) van het PBG en komen incidenteel in aanraking met een pyrethroïde.

ROOFMIJTEN
De roofmijt *Phytoseiulus persimilis* wordt betrokken van KOPPERT B.V. (Spidex, Koppert Biological Systems) of van BIOBEST (Phytoseiulus-Systeem, Biological Systems). Het is een commerciële, OP-resistente stam. De mijten worden geleverd in vermiculiet en hieruit met een penseel één voor één op de bladeren gezet.

WEERSOMSTANDIGHEDEN EN KLIMAATGEGEVENS
Tijdens de experimenten worden de temperatuur en luchtvochtigheid binnen de kas en de temperatuur, de windsnelheid en de neerslag buiten de kas geregistreerd. De instelling van de temperatuur in de kas is s' nachts 18°C en overdag 22°C. De daglengte wordt van oktober tot half maart verlengd m.b.v. een lamp (Poot, Son-H 350 Watt) tot 16 uur licht (8 uur donker). Ook is de mogelijkheid aanwezig via de klimaatregeling de luchtvochtigheid te verhogen.

BEHANDELINGEN
Drie dagen na het infecteren van de bladeren met spintmijten worden op ieder blad 15 volwassen roofmijtwijfjes gezet. Voordat de wijfjes op de bladeren worden gezet, worden de bladstelen ingesmeerd met mijtenlijm (Tangle-Trap, Tanglefoot Company) om ervoor te zorgen dat de roofmijten niet van de bladeren af kunnen lopen. De behandelingen worden 24 uur daarna, na acclimatiseren van de roofmijten, uitgevoerd.
Van alle te toetsen pesticiden wordt een halve liter of een liter spuitvloeistof aangemaakt. Naast een onbehandeld wordt ook een waterbehandeling uitgevoerd en een behandeling met een toxische standaard (een middel vergelijkbaar met het te toetsen middel, waarvan het effect op de roofmijten bekend is).
De bespuitingen worden uitgevoerd met een handspuit (Birchmeier FIX, 0,5L). De planten worden bespoten tot "run-off" en na kort drogen op de watertafels gezet. Per middel worden 5 planten (10 bladeren) gebruikt. Deze planten worden over blokken verdeeld, per blok van iedere behandeling één plant.
Na spuiten wordt de hoeveelheid spuitvloeistof teruggemeten.
Twee dagen na het uitvoeren van de behandelingen wordt op ieder blad weer spint gebracht (bijvoeren).
Vier dagen** na de bespuiting vindt controle plaats van de dode en levende volwassen roofmijtwijfjes, de dode en levende nymfen en de eieren. De gegevens van de tellingen worden per plant vermeld.

De mortaliteit wordt gecorrigeerd volgens Abbott:

Ma = [(Mt - Mc) / (100 - Mc)] x 100
Ma = gecorrigeerd % doding
Mt = % doding in behandeld object
Mc = % doding in object behandeld met water of onbehandeld

Verdwenen wijfjes worden bij de berekening van het percentage doding buiten beschouwing gelaten. Wanneer duidelijk is dat de roofmijtwijfjes door een repellent effect van de middelen, ondanks de mijtenlijm, van de plant zijn gelopen wordt dit meegenomen in de beoordeling van de resultaten.
De eieren die op de eerste dag van de toets zijn afgezet, zijn op het moment van tellen inmiddels uitgekomen. Samen met de later afgezette eieren vormen zij het totaal aantal nakomelingen van de roofmijtwijfjes over de periode dat de proef loopt.
Reductie in het aantal nakomelingen wordt berekend volgens de volgende formule:

$$\% \text{ reductie} = \frac{\text{som nakomelingen waterbehandeling} - \text{som nakomelingen behandeling}}{\text{som nakomelingen waterbehandeling}} \times 100$$

Classificatie van de pesticiden vindt plaats volgens IOBC (International Organization for Biological and Integrated Control of Noxiuos Animals and Plants) richtlijnen:

semi-veld: initiële toxiciteit
percentage doding roofmijtwijfjes (gecorrigeerd volgens Abbott)

1 - harmless	< 25 %
2 - slightly harmful	25 - 50 %
3 - moderately harmful	51 - 75 %
4 - harmful	> 75 %

Het totaal effect (E) van de semi-veld toets wordt berekend volgens de volgende formule:

E= 100% - (100% - M) * Rt/Rc
M = % doding roofmijtwijfjes (gecorrigeerd volgens Abbott)
Rt = gemiddeld aantal eieren per behandeld wijfje
Rc = gemiddeld aantal eieren per wijfje in de behandeling met water

semi-veld: totaal effect

1 - harmless	effect < 30 %
2 - slightly harmful	effect 31 - 79 %
3 - moderately harmfull effect	80 - 99 %
4 - harmful	effect > 99 %

**Voor biologische preparaten op basis van schimmelsporen en pesticiden met een trage werking zal na 7 en eventueel 10 dagen (nog) een controle worden uitgevoerd.

2.1.2 ***AMBLYSEIUS*** (spp)***: CUCUMERIS, BARKERI, DEGENERANS, LIMONICUS*** (initiële toxiciteit)

PLANTMATERIAAL EN ONDERZOEKRUIMTEN
Het zaaien den de opkweek van het plantmateriaal vindt plaats op het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG), locatie Naaldwijk, waar planten insectenvrij en pesticidenvrij worden opgekweekt.
Op datum X worden bonen, *Phaseolus vulgaris*, in zaagsel gelegd om te kiemen. Op datum (X + 7) worden de bonenplanten opgepot, drie planten per pot.
Dit eerste deel van het experiment vindt plaats in de kas (opkweekruimte).
Het tweede deel vindt plaats in het laboratorium, waar de planten in glazen kooien worden geplaatst. De temperatuur in de kooien is constant 23°C, de luchtvochtigheid is 80%. Wanneer de kooi volledig gesloten is, loopt de luchtvochtigheid op tot boven de 90%.
Boven de kooien hangt een lamp (Poot, Son-H 350 Watt) om te zorgen voor voldoende licht (16 uur aan, 8 uur uit).
Het toetsen van de pesticiden werd uitgevoerd op de kiembladeren.

SPINT
Op datum (X + 14) worden op de kiembladeren van de bonenplanten mobiele stadia van de spintmijt *Tetranychus urticae* gezet. Deze mijten worden gekweekt op het PBG en komen incidenteel in aanraking met een pyrethroïde.

ROOFMIJTEN
De roofmijten *Amblyseius cucumeris, Amblyseius barkeri, Amblyseius degenerans* en *Amblyseius limonicus* worden op het PBG gekweekt. *Amblyseius cucumeris* en *Amblyseius barkeri* op meelmijten in zemelen onder geconditioneerde omstandigheden. De zemelen worden op de kiembladeren met spint gestrooid. Na 3 dagen hebben de roofmijten zich vanuit de zemelen over de bladeren verspreid en is er een gemengde populatie (volwassen mijten, larven en eieren) aanwezig. *Amblyseius degenerans* wordt gekweekt op *Ricinus*-planten in een kasruimte en *Amblyseius limonicus* wordt op pollen gekweekt onder geconditioneerde omstandigheden. De laatste twee roofmijten worden met een penseel één voor één overgezet op kiembladeren.

BEHANDELINGEN
Voordat de roofmijten op de bladeren worden gezet, worden de bladstelen ingesmeerd met mijtenlijm (Tangle - Trap, Tanglefoot Company) om ervoor te zorgen dat de roofmijten niet van de bladeren af kunnen

lopen. Drie dagen nadat de roofmijten op de bladeren zijn aangebracht worden de behandelingen uitgevoerd. De bespuitingen worden uitgevoerd met een handspuit (Birchmeier FIX, 0,5L). De planten worden bespoten tot “run off” en na kort drogen in de kooien teruggezet. De kooien worden daarna gedurende 24 uur volledig gesloten gehouden. De dag na de bespuiting worden op de bladeren pollen gestrooid als aanvullend voedsel en de kooien blijven nu op een kier openstaan.
Van alle te toetsen pesticiden wordt een halve liter spuitvloeistof aangemaakt. Naast een onbehandeld wordt ook een waterbehandeling uitgevoerd en een behandeling met een toxische standaard (een middel vergelijkbaar met het te toetsen middel, waarvan het effect op de roofmijten bekend is).
Per middel worden 10 bladeren gebruikt.
Vier dagen** na de bespuiting vindt controle plaats van de dode en levende volwassen roofmijtwijfjes, de dode en levende nymfen en de eieren. De gegevens van de tellingen worden per plant vermeld.

De mortaliteit wordt gecorrigeerd volgens Abbott:

Ma = [(Mt - Mc) / (100 - Mc)] x 100
Ma = gecorrigeerd % doding
Mt = % doding in behandeld object
Mc = % doding in object behandeld met water of onbehandeld

Classificatie van de pesticiden vindt plaats volgens IOBC (International Organization for Biological and Integrated Control of Noxiuos Animals and Plants) richtlijnen:

semi-veld: initiële toxiciteit
percentage doding roofmijtwijfjes (gecorrigeerd volgens Abbott)

1 - harmless	< 25 %
2 - slightly harmful	25 - 50 %
3 - moderately harmful	51 - 75 %
4 - harmful	> 75 %

**Voor het biologische preparaat op basis van schimmelsporen en pesticiden met een trage werking zal na 7 en eventueel 10 dagen nog een controle worden uitgevoerd.

2.1.3 ***APHIDIUS COLEMANI*** (persistentie)

PLANTMATERIAAL EN ONDERZOEKRUIMTEN
Het zaaien den de opkweek van het plantmateriaal (paprika) vindt plaats op het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG), locatie Naaldwijk, waar planten insectenvrij en pesticidenvrij worden opgekweekt.
Het onderzoek wordt uitgevoerd in kas 113, waar de planten na oppotten op watertafels worden gezet, waar eenmaal per dag automatisch water en voeding wordt gepompt. In de tafels is een overstort aanwezig zodat het teveel aan water kon worden afgevoerd. In de kasafdeling is verlichting en een systeem voor luchtbevochtiging aanwezig.

LUIS
De planten worden geïnfecteerd met “rode” luis (*Myzus nicotianae*), ongeveer 5 luizen per plant. Deze luizen komen van paprika en worden gekweekt op het PBG.

SLUIPWESPEN
De sluipwesp *Aphidius colemani* wordt betrokken van KOPPERT B.V. (Aphipar, Koppert Biological Systems) of BIOBEST (Aphidius-Systeem, Biological-Systems).

WEERSOMSTANDIGHEDEN EN KLIMAATGEGEVENS
Tijdens de experimenten worden de temperatuur en luchtvochtigheid binnen de kas en de temperatuur, de windsnelheid en de neerslag buiten de kas geregistreerd. De instelling van de temperatuur in de kas is s' nachts 18°C en overdag 22°C. De daglengte wordt van oktober tot half maart verlengd m.b.v. een lamp (Poot, Son-H 350 Watt) tot 16 uur licht (8 uur donker). ook is de mogelijkheid aanwezig via de klimaatregeling de luchtvochtigheid te verhogen.

BEHANDELINGEN
De behandelingen worden uitgevoerd circa 14 dagen na het infecteren van de paprikaplanten met luis. Naast een onbehandeld wordt ook een behandeling uitgevoerd met een toxische standaard, waarvan het effect op de sluipwespen bekend is. Per behandeling worden 5 planten gebruikt.
De bespuitingen worden uitgevoerd met een handspuit (Birchmeier FIX, 0,5L). De hoeveelheid spuitvloeistof die wordt klaargemaakt hangt af van de grootte van de planten. De planten worden bespoten tot "run-off" en na kort drogen op de watertafels gezet. Deze planten worden over blokken verdeeld, per blok van iedere behandeling één plant.
Direct daarna worden de wespen losgelaten (dag 0).
Veertien dagen na het uitvoeren van de behandelingen wordt het aantal geparasiteerde luizen (mummies) geteld per plant en wordt een schatting gemaakt van de hoeveelheid nog aanwezige luizen.

2.1.4 ***ORIUS LAEVIGATUS, ORIUS INSIDIOSUS*** (initiële toxiciteit, persistentie)

PLANTMATERIAAL EN ONDERZOEKRUIMTEN
Het onderzoek met *Orius laevigatus* en *Orius insidiosus* wordt uitgevoerd op bloeiende potchrysanten. Deze planten komen van een commercieel opkweekbedrijf wanneer ze nog niet bloeien en worden daarna verder opgekweekt op het PBG.
Gedurende deze periode komen de planten niet meer in aanraking met pesticiden.
De planten staan op watertafels, waar eenmaal per dag automatisch water en voeding wordt gepompt. In de tafels is een overstort aanwezig zodat het teveel aan water kon worden afgevoerd. In de kasafdeling is verlichting aanwezig.
Het onderzoek wordt verder uitgevoerd in het insectarium.

TRIPS
Als de bloemen open zijn worden de planten geïnfecteerd met trips (*Frankliniella occidentalis*) afkomstig van een kweek op het PBG.

WANTSEN
De wants *Orius laevigatus* en *Orius insidiosus* wordt gekweekt op het PBG onder geconditioneerde omstandigheden op meelmoteieren en sperziebonen.
Orius is een wants die veel in bloemen voorkomt en naast allerlei dierlijk voedsel ook van pollen leeft.

WEERSOMSTANDIGHEDEN EN KLIMAATGEGEVENS
Tijdens de experimenten worden de temperatuur en luchtvochtigheid geregistreerd. De instelling van de temperatuur 23°C en varieert van 22 – 25 °C. De luchtvochtigheid varieert van 40 – 60%. De daglengte wordt van oktober tot half maart verlengd m.b.v. TL – lampen tot 16 uur licht (8 uur donker).

BEHANDELINGEN
Drie takken met bloemen worden in een erlenmeyer op water gezet. De wantsen kunnen niet bij het water komen doordat de erlenmeyers zijn afgesloten met een wattenprop.
De bespuitingen worden uitgevoerd met een handspuit (Birchmeier FIX, 0,5L). Van alle te toetsen pesticiden wordt een halve liter spuitvloeistof aangemaakt. Naast een onbehandeld wordt ook een waterbehandeling uitgevoerd en een behandeling met een toxische standaard (een middel vergelijkbaar met het te toetsen middel, waarvan het effect op de wantsen bekend is).

De planten worden bespoten tot “run off” en na kort drogen in kooien gezet.
De behandelingen worden uitgevoerd in vijfvoud. De erlenmeyers met chrysanten worden in perspex kooien gezet. Eén erlenmeyer per kooi. De kooien zijn 40 cm hoog, hebben een diameter van 30 cm en hebben 6 ronde ventilatie openingen met een diameter van10 cm. Deze openingen en de bovenkant van de kooien zijn afgedicht met insectengaas (Voile Tergal; maaswijdte 200 micron). Deze kooien hebben zijn aan de onderkant afsluitbaar met klemmen zodat de wantsen niet kunnen ontsnappen.
Na drogen van de planten (dag 0, initiële tox.) worden 15 volwassen of jongere wantsen (afhankelijk van de te toetsen pesticiden) in de bloemen gezet en worden als extra voedsel meelmoteieren (Ephestia kuehniella) toegevoegd (dit voedsel is niet meebehandeld). De planten worden over blokken verdeeld, per blok van iedere behandeling één plant. Vier of zeven dagen (afhankelijk van het te toetsen pesticide) na het uitzetten van de wantsen vindt controle plaats van het aantal dode en levende wantsen.
Voor de persistentietoets worden de wantsen op dag 1, 3, 5 en 7 na uitvoeren van de behandelingen op de planten gezet. Vier of zeven dagen daarna vindt controle plaats van het aantal dode en levende wantsen.

De mortaliteit wordt gecorrigeerd volgens Abbott:

Ma = [(Mt - Mc) / (100 - Mc)] x 100
Ma = gecorrigeerd % doding
Mt = % doding in behandeld object
Mc = % doding in object behandeld met water

Classificatie van de pesticiden vindt plaats volgens IOBC (International Organization for Biological and Integrated Control of Noxiuos Animals and Plants) richtlijnen:

Extended-lab: initiële toxiciteit

1 - harmless	< 25 %
2 - slightly harmful	25 - 50 %
3 - moderately harmful	51 - 75 %
4 - harmful	> 75 %

2.1.5 ***ENCARSIA FORMOSA*** (persistentie)

PLANTMATERIAAL EN ONDERZOEKRUIMTEN
Het zaaien den de opkweek van het plantmateriaal (tomaat) vindt plaats op het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG), locatie Naaldwijk, waar planten insectenvrij en pesticidenvrij worden opgekweekt.
Het onderzoek wordt uitgevoerd in kas 113, waar de planten na oppotten op watertafels worden gezet, waar eenmaal per dag automatisch water en voeding wordt gepompt. In de tafels is een overstort aanwezig zodat het teveel aan water kon worden afgevoerd. In de kasafdeling is verlichting en een systeem voor luchtbevochtiging aanwezig.

WITTEVLIEG
De planten worden geïnfecteerd met wittevlieg (*Trialeurodes vaporariorum*). Gedurende 24 uur worden op de planten eieren afgezet en daarna worden de volwassen vliegen verwijderd. Deze wittevliegen komen van tomaat en worden gekweekt op het PBG.

SLUIPWESPEN
De sluipwesp *Encarsia formosa* wordt betrokken van KOPPERT B.V. (EN-STRIP, Koppert Biological Systems) of BIOBEST (Encarsia-Systeem, Biological-Systems).

WEERSOMSTANDIGHEDEN EN KLIMAATGEGEVENS
Tijdens de experimenten worden de temperatuur en luchtvochtigheid binnen de kas en de temperatuur, de windsnelheid en de neerslag buiten de kas geregistreerd. De instelling van de temperatuur in de kas is s' nachts 18°C en overdag 22°C. De daglengte wordt van oktober tot half maart verlengd m.b.v. een lamp (Poot, Son-H 350 Watt) tot 16 uur licht (8 uur donker). Ook is de mogelijkheid aanwezig via de klimaatregeling de luchtvochtigheid te verhogen.

BEHANDELINGEN
De behandelingen worden uitgevoerd circa 14 dagen na het infecteren van de planten met wittevlieg. Naast een onbehandeld wordt ook een behandeling uitgevoerd met een toxische standaard, waarvan het effect op de sluipwespen bekend is. Per behandeling worden 5 planten gebruikt.
De bespuitingen worden uitgevoerd met een handspuit (Birchmeier FIX, 0,5L). De hoeveelheid spuitvloeistof die wordt aangemaakt hangt af van de grootte van de planten. De planten worden bespoten tot "run-off" en na kort drogen op de watertafels gezet. Deze planten worden over blokken verdeeld, per blok van iedere behandeling één plant. Direct daarna worden de wespen losgelaten (dag 0). Dit wordt herhaald op dag 1, 3, 5 en 7 na het uitvoeren van de behandelingen.
Veertien dagen na de introductie van de sluipwespen wordt het aantal geparasiteerde poppen (zwarte) geteld per plant en wordt een schatting gemaakt van de hoeveelheid niet geparasiteerde poppen (wit).

2.1.6 ***PHYTOSEIULUS PERSIMILIS*** (persistentie)

PLANTMATERIAAL EN ONDERZOEKRUIMTEN
Het zaaien en de opkweek van het plantmateriaal vindt plaats op het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG), locatie Naaldwijk, waar de planten insectenvrij en pesticidenvrij worden gekweekt.
Op datum X worden bonen, *Phaseolus vulgaris*, in zaagsel gelegd om te kiemen. Op datum (X + 7) worden de bonenplanten opgepot, één plant per pot, in totaal (n x 5) planten. Het onderzoek wordt uitgevoerd in kascomplex 113, waar de planten op watertafels worden gezet waarop eenmaal per dag automatisch water en voeding wordt gepompt. In de tafels is een overstort aanwezig zodat het teveel aan water kan worden afgevoerd. In de kasafdeling is ook verlichting en een systeem voor luchtbevochtiging aanwezig.
De twee kiembladeren van de bonenplanten worden gebruikt om de pesticiden te toetsen.

SPINT
Op datum (X + 14) worden op de kiembladeren van de bonenplanten mobiele stadia van de spintmijt *Tetranychus utricae* gezet. Deze mijten zijn afkomstig uit een kweek (op bonenplanten) van het PBG en komen incidenteel in aanraking met een pyrethroïde.

ROOFMIJTEN
De roofmijt *Phytoseiulus persimilis* wordt betrokken van KOPPERT B.V. (Spidex, Koppert Biological Systems) of van BIOBEST (Phytoseiulus-Systeem, Biological Systems). Het is een commerciële, OP-resistente stam. De mijten worden geleverd in vermiculiet en hieruit met een penseel één voor één op de bladeren gezet.

WEERSOMSTANDIGHEDEN EN KLIMAATGEGEVENS
Tijdens de experimenten worden de temperatuur en luchtvochtigheid binnen de kas en de temperatuur, de windsnelheid en de neerslag buiten de kas geregistreerd. De instelling van de temperatuur in de kas is s' nachts 18°C en overdag 22°C. De daglengte wordt van oktober tot half maart verlengd m.b.v. een lamp (Poot, Son-H 350 Watt) tot 16 uur licht (8 uur donker). Ook is de mogelijkheid aanwezig via de klimaatregeling de luchtvochtigheid te verhogen.

BEHANDELINGEN
Drie dagen na het infecteren van de bladeren met spintmijten worden de behandelingen uitgevoerd. Na opdrogen van de bladeren worden op ieder blad 15 volwassen roofmijtwijfjes gezet (dag 0). Dit wordt herhaald op dag 1, 3, 5 en 7 na het uitvoeren van de behandelingen. Voordat de wijfjes op de bladeren

worden gezet, worden de bladstelen ingesmeerd met mijtenlijm (Tangle-Trap, Tanglefoot Company) om ervoor te zorgen dat de roofmijten niet van de bladeren af kunnen lopen.
Van alle te toetsen pesticiden wordt een halve liter spuitvloeistof aangemaakt. Naast een onbehandeld wordt ook een waterbehandeling uitgevoerd en een behandeling met een toxische standaard (een middel vergelijkbaar met het te toetsen middel, waarvan het effect op de roofmijten bekend is).
De bespuitingen worden uitgevoerd met een handspuit (Birchmeier FIX, 0,5L). De planten worden bespoten tot "run-off" en na kort drogen op de watertafels gezet. Per middel worden 5 planten (10 bladeren) gebruikt. Deze planten worden over blokken verdeeld, per blok van iedere behandeling één plant. Vier dagen na het uitzetten van de roofmijten vindt controle plaats van de dode en levende volwassen roofmijtwijfjes, de dode en levende nymfen en de eieren. De gegevens van de tellingen worden per plant vermeld. Twee dagen na het uitzetten van de roofmijten worden spintmijten op de bladeren gebracht (bijvoeren).

De mortaliteit wordt gecorrigeerd volgens Abbott:

Ma = [(Mt - Mc) / (100 - Mc)] x 100
Ma = gecorrigeerd % doding
Mt = % doding in behandeld object
Mc = % doding in object behandeld met water

Verdwenen wijfjes worden bij de berekening van het percentage doding buiten beschouwing gelaten. Wanneer duidelijk is dat de roofmijtwijfjes door een repellent effect van de middelen, ondanks de mijtenlijm, van de plant zijn gelopen wordt dit meegenomen in de beoordeling van de resultaten.
De eieren die op de eerste dag van de toets zijn afgezet, zijn op het moment van tellen inmiddels uitgekomen. Samen met de later afgezette eieren vormen zij het totaal aantal nakomelingen van de roofmijtwijfjes over de periode dat de proef loopt.
Reductie in het aantal nakomelingen wordt berekend volgens de volgende formule:

$$\%\ \text{reductie} = \frac{\text{som nakomelingen waterbehandeling} - \text{som nakomelingen behandeling}}{\text{som nakomelingen waterbehandeling}} \times 100$$

Classificatie van de pesticiden vindt plaats volgens IOBC (International Organization for Biological and Integrated Control of Noxiuos Animals and Plants) richtlijnen:

semi-veld: initiële toxiciteit
percentage doding roofmijtwijfjes (gecorrigeerd volgens Abbott)

1 - harmless	< 25 %
2 - slightly harmful	25 - 50 %
3 - moderately harmful	51 - 75 %
4 - harmful	> 75 %

semi-veld: totaal effect (E) = 100% - (100% - M) * Rt/Rc

M = % doding roofmijtwijfjes (gecorrigeerd volgens Abbott)
Rt = gemiddeld aantal eieren per behandeld wijfje
Rc = gemiddeld aantal eieren per wijfje in de behandeling met water

1 - harmless	effect < 30 %
2 - slightly harmful	effect 31 - 79 %
3 - moderately harmfull	effect 80 - 99 %
4 - harmful	effect > 99 %

semi-veld: persistentie

1 - harmless	< 5 days
2 - slightly harmful	5 - 15 days
3 - moderately harmful	16 - 30 days
4 - harmful	> 30 days

2.1.7 ***AMBLYSEIUS*** (spp) ***CUCUMERIS, BARKERI, DEGENRANS, LIMONICUS*** (persistentie)

PLANTMATERIAAL EN ONDERZOEKRUIMTEN

Het zaaien den de opkweek van het plantmateriaal vindt plaats op het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG), locatie Naaldwijk, waar planten insectenvrij en pesticidenvrij worden opgekweekt.
Op datum X worden bonen, *Phaseolus vulgaris*, in zaagsel gelegd om te kiemen. Op datum (X + 7) worden de bonenplanten opgepot, drie planten per pot.
Dit eerste deel van het experiment vindt plaats in de kas (opkweekruimte).
Het tweede deel vindt plaats in het laboratorium, waar de planten in glazen kooien worden geplaatst. De temperatuur in de kooien is constant 23°C, de luchtvochtigheid is 80%. Wanneer de kooi volledig gesloten is loop de luchtvochtigheid op tot boven de 90%.
Boven de kooien hangt een lamp (Poot, Son-H 350 Watt) om te zorgen voor voldoende licht (16 uur aan, 8 uur uit).
Het toetsen van de pesticiden werd uitgevoerd op de kiembladeren.

SPINT

Op datum (X + 14) worden op de kiembladeren van de bonenplanten spintmijten (volwassen en jongere stadia *Tetranychus urticae*) gezet. Deze mijten worden gekweekt op het PBG en komen incidenteel in aanraking met een pyrethroide.

ROOFMIJTEN

De roofmijten *Amblyseius cucumeris, Amblyseius barkeri, Amblyseius degenerans* en *Amblyseius limonicus* worden op het PBG gekweekt. *Amblyseius cucumeris* en *Amblyseius barkeri* op meelmijten in zemelen onder geconditioneerde omstandigheden. De zemelen worden op de kiembladeren met spint gestrooid. Na 3 dagen hebben de roofmijten zich vanuit de zemelen over de bladeren verspreid en is er een gemengde populatie (volwassen mijten, larven en eieren) aanwezig. *Amblyseius degenerans* wordt gekweekt op *Ricinus*-planten in een kasruimte en *Amblyseius limonicus* wordt op pollen gekweekt onder geconditioneerde omstandigheden. De laatste twee roofmijten worden met een penseel één voor één overgezet op kiembladeren.

BEHANDELINGEN

Drie dagen na het infecteren van de bladeren met spintmijten worden de behandelingen uitgevoerd. Na drogen worden de roofmijten op de behandelde bladeren aangebracht (dag 0). Dit wordt herhaald op dag 1, 3, 5 en 7 na het uitvoeren van de behandelingen. Voordat de roofmijten op de bladeren worden gezet, worden de bladstelen ingesmeerd met mijtenlijm (Tangle - Trap, Tanglefoot Company) om ervoor te zorgen dat de roofmijten niet van de bladeren af kunnen lopen.
De bespuitingen worden uitgevoerd met een handspuit (Birchmeier FIX, 0,5L). De planten worden bespoten tot “run off” en na kort drogen in de kooien teruggezet. De kooien worden daarna gedurende 24 uur volledig gesloten gehouden. De dag na de bespuiting worden op de bladeren pollen gestrooid als

aanvullend voedsel en de kooien blijven nu op een kier openstaan.
Van alle te toetsen pesticiden wordt een halve liter spuitvloeistof aangemaakt. Naast een onbehandeld wordt ook een waterbehandeling uitgevoerd en een behandeling met een toxische standaard (een middel vergelijkbaar met het te toetsen middel, waarvan het effect op de roofmijten bekend is).
Per middel worden 10 bladeren gebruikt.
Vier dagen na het uitzetten van de roofmijten vindt controle plaats van de dode en levende volwassen roofmijtwijfjes, de dode en levende nymfen en de eieren. De gegevens van de tellingen worden per plant vermeld. Twee dagen na het opzetten van de roofmijten worden nogmaals pollen aangebracht (bijvoeren).

De mortaliteit wordt gecorrigeerd volgens Abbott:

Ma = [(Mt - Mc) / (100 - Mc)] x 100
Ma = gecorrigeerd % doding
Mt = % doding in behandeld object
Mc = % doding in object behandeld met water

Classificatie van de pesticiden vindt plaats volgens IOBC (International Organization for Biological and Integrated Control of Noxiuos Animals and Plants) richtlijnen:

semi-veld: initiële toxiciteit
percentage doding roofmijtwijfjes (gecorrigeerd volgens Abbott)

1 - harmless	< 25 %
2 - slightly harmful	25 - 50 %
3 - moderately harmful	51 - 75 %
4 - harmful	> 75 %

semi-veld: persistentie

1 - harmless	< 5 days
2 - slightly harmful	5 - 15 days
3 - moderately harmful	16 - 30 days
4 - harmful	> 30 days

2.1.8 ***MACROLOPHUS CALIGINOSUS*** (initiële toxiciteit, persistentie)

PLANTMATERIAAL EN ONDERZOEKRUIMTEN
Het onderzoek met *Macrolophus caliginosus* wordt uitgevoerd op tomatenplanten. Deze planten worden opgekweekt op het PBG.
Gedurende deze periode komen de planten niet in aanraking met pesticiden.

WANTSEN
De wants *Macrolophus caliginosus* wordt betrokken van KOPPERT B.V. (Mirical, Koppert Biological Systems) of van BIOBEST (Macrolophus – Systems. Biological Systems)

WEERSOMSTANDIGHEDEN EN KLIMAATGEGEVENS
Tijdens de experimenten worden de temperatuur en luchtvochtigheid geregistreerd. De instelling van de temperatuur 23°C en varieert van 22 – 25 °C. De luchtvochtigheid varieert van 40 – 60%. Boven de kooien hangen TL – lampen om te zorgen voor voldoende licht (16 uur aan, 8 uur uit).

BEHANDELINGEN

De bespuitingen van de tomatenplanten worden uitgevoerd met een handspuit (Birchmeier FIX, 0,5L). Van alle te toetsen pesticiden wordt een halve liter spuitvloeistof aangemaakt. Naast een onbehandeld wordt ook een waterbehandeling uitgevoerd en een behandeling met een toxische standaard (een middel vergelijkbaar met het te toetsen middel, waarvan het effect op de wantsen bekend is).
De planten worden bespoten tot "run off" en na kort drogen in kooien gezet. De pot van de planten worden afgedekt met filtreerpapier om te voorkomen dat de wantsen in de grond wegkruipen. Op deze manier zijn ook de dode wantsen eenvoudiger terug te vinden.
De behandelingen worden uitgevoerd in vijfvoud. De planten worden in perspex kooien gezet. Eén plant per kooi. De kooien zijn 40 cm hoog, hebben een diameter van 30 cm en hebben 6 ronde ventilatie openingen met een diameter van10 cm. Deze openingen en de bovenkant van de kooien zijn afgedicht met insectengaas (Voile Tergal; maaswijdte 200 micron). Deze kooien hebben zijn aan de onderkant afsluitbaar met klemmen zodat de wantsen niet kunnen ontsnappen.
Na drogen van de planten (dag 0, initiële tox.) worden 15 volwassen of jongere wantsen (afhankelijk van de te toetsen pesticiden) op de planten gezet en worden als extra voedsel meelmoteieren (Ephestia kuehniella) toegevoegd (dit voedsel is niet meebehandeld). De planten worden over blokken verdeeld, per blok van iedere behandeling één plant. Zeven dagen na het uitzetten van de wantsen vindt controle plaats van het aantal dode en levende wantsen. Voor de persistentietoets worden de wantsen op dag 1, 3, 5 en 7 na uitvoeren van de behandelingen op de planten gezet. Vier of zeven dagen daarna vindt controle plaats van het aantal dode en levende wantsen.

De mortaliteit wordt gecorrigeerd volgens Abbott:

Ma = [(Mt - Mc) / (100 - Mc)] x 100
Ma = gecorrigeerd % doding
Mt = % doding in behandeld object
Mc = % doding in object behandeld met water

Classificatie van de pesticiden vindt plaats volgens IOBC (International Organization for Biological and Integrated Control of Noxiuos Animals and Plants) richtlijnen:

1 - harmless	< 25 %
2 - slightly harmful	25 - 50 %
3 - moderately harmful	51 - 75 %
4 - harmful	> 75 %

3 Resultaten

Van oudsher werd op PPO Glastuinbouw de gevoeligheid van de roofmijt *Phytoseiulus persimilis* voor pesticiden bepaald. Sinds begin jaren 90 werd het onderzoek uitgebreid met *Amblyseius barkeri* en kort daarna met *Amblyseius cucumeris*. Voor de praktijk werd *A. cucumeris* de belangrijkste roofmijt ter bestrijding van trips, waarna de testen met *A. barkeri* werden gestopt. De laatste jaren wordt naast *A. cucumeris Amblyseius degenerans* uitgezet en in het onderzoek wordt gewerkt met *Amblyseius limonicus*. Beide roofmijten zijn voor een beperkt aantal pesticiden getoetst op hun gevoeligheid. Binnen het JPTP (zie 2.1) wordt de gevoeligheid van natuurlijke vijanden voor de praktijkdosering (één concentratie) van een pesticiden vastgesteld. Op basis hiervan wordt een IOBC classificering gegeven. Daarenboven werd op PPO Glastuinbouw voor de roofmijten de LC 50 bepaald: een reeks van zeven concentraties werd gespoten, waarbij over het algemeen bij de fungiciden de praktijkdosering de op één na laagste en bij de insecticiden de praktijkdosering de op één na hoogste concentratie was.
Daarnaast werd gestart met het onderzoek naar het effect van pesticiden op de roofwantsen *Orius insidiosus*, *Orius laevigatus* en *Macrolophus caliginosus*. Het testen van pesticiden op *Orius insidiosus* werd gestopt nadat voor inzet in de praktijk was gekozen voor *Orius laevigatus*.

Roofmijten
De gevoeligheid van roofmijten werd getoetst volgens de methoden en protocollen voor initiële toxiciteit zoals vermeld in hoofdstuk 2. Van ieder gewasbeschermingsmiddel werd een reeks van 7 concentraties gebruikt, waarna de concentratie is bepaald waarbij 50% (LC 50) van de populatie werd gedood. Naast de roofmijten die algemeen worden uitgezet in de tuinbouw onder glas is ook de gevoeligheid van *Ambyseius barkeri* en *Amblysieus limonicus* voor pesticiden bepaald. In Tabel 1 staan de resultaten van de testen op *Phytoseiulus persimilis* in vergelijking met drie *Amblyseius* – soorten. In Tabel 2 worden de resultaten van *Amblyseius limonicus* vergeleken met die van de andere *Amblyseius* – soorten.

Tabel 1
Effecten van pesticiden op roofmijten (initiële toxiciteit)
(gemengde populatie, direct behandeld, voedsel meebehandeld)

		LC 50 (mg a.s. / liter)			
Pesticide actieve stof	**praktijkdosering (mg a.s./l)**	***Amblyseius degenerans***	***Amblyseius cucumeris***	***Amblyseius barkeri***	***Phytoseiulus persimilis***
fungiciden					
benomyl	500		6400	76800	
bitertanol	300	>4800	3600		5300
bupirimaat	500	640	3300	870	1350
fenarimol	24		740	380	360
imazalil	50		580	800	>800
iprodione	250		7400	18400	13600
nitrothal-isopropyl	250		5300		>8000
procymidone	500		>4000		
propamocarb	750		>6000		>6000
pyrazofos	150		10	14	2600
pyrifenox	100		440		460
tolylfluanide	750	>16000	>4000	>4000	
triforine	200		370	170	1120
vinclozolin	250		28800	2600	5200
insecticiden					
acetamiprid	25	>50			

Vervolg Tabel 1

Pesticide actieve stof	praktijkdosering (mg a.s./l)	LC 50 (mg a.s. / liter) *Amblyseius degenerans*	*Amblyseius cucumeris*	*Amblyseius barkeri*	*Phytoseiulus persimilis*
insecticiden					
azadirachtin	300		2880		
Bacillus th.	25		>200		
buprofezin	75		>3000		>3000
cyromazine	150/300		>1200		>1200
diazinon	180		10	10	1000
dichloorvos	600	< 7,5			
fipronil	48	<3			
heptenofos	275		8	1200	1000
lufenuron	500	>8000			>8000
methiocarb	500		<7		
methomyl	250		6		
mevinfos	125				780
oxamyl	500		25		
parathion	250		0,7	40	1900
permethrin	62,5		0,3	8,5	6
pirimicarb	250	91	194	870	750
pymetrozine	300	>1600	>1600		>6400
pyriproxyfen	25		>200		
teflubenzuron	150	> 2400	>1000	>1000	>1000
tetrachloor-vinfos	750		7	>7000	2600
thiocyclam-hydrogenoxalaat	500		675		550
triazamate	250		50	90	
(huidige dosering triazamate 140 mg a.s./l)					
acariciden					
abamectin	7,2/9,0	6,3	1,2	>14,4	2,1
clofentezin	150		>4000		>4000
dicofol	420		90	210	500
fenbutatinoxide	250		10000	4800	3600
flucycloxuron	50		760		
flufenoxuron	12,5		1200	1400	
hexythiazox	50	> 3200	>1600	>1600	>400
pyridaben	110	<6,8	<3,5		3,5

De pesticiden zijn getoetst op een gemengde populatie roofmijten. De meeste fungiciden zijn niet direct schadelijk voor roofmijten. De concentratie waarbij 50% van de populatie wordt gedood ligt doorgaans ver boven de dosering toegepast in de praktijk. Uitzonderingen zijn bupirimaat, pyrazofos en triforine. De praktijkdosering voor bupirimaat is 500 mg a.s./l. Voor twee van de vier roofmijten, *A. degenerans* en *A. barkeri* ligt de LC 50 dicht bij de praktijkdosering. Een eenmalig toepassing zal niet direct problemen geven bij een goed ontwikkelde populatie in het gewas. Herhaalde toepassingen met dit middel kunnen dit wel. *A. cucumeris* en *P. persimilis* bleken niet gevoelig te zijn. Dit is mogelijk het gevolg van het ontstaan van een verminderde gevoeligheid na jarenlange blootstelling aan dit middel.
De praktijkdosering voor triforine is 200 mg a.s/l. *A. cucumeris* en *A. barkeri* zijn gevoelig voor dit middel. Ook hier geldt dat herhaalde toepassingen problemen kunnen veroorzaken voor de populaties van deze roofmijten. P. persimilis bleek veel minder gevoelig voor dit middel. Mogelijk dat deze roofmijt verminderd gevoelig geworden is na langdurig blootstelling in kassen waar dit middel zeer frequent werd toegepast.
Pyrazofos is een fosforester (een fungicide met insecticide werking). *P. persimils* is OP (fosforester) -

resistent en blijkt niet gevoelig voor dit middel. Pyrazofos is evenwel zeer schadelijk voor *A. cucumeris* en *A. barkeri*.

Breedwerkende insecticiden zijn over het algemeen schadelijk voor roofmijten. De *Amblyseius*-soorten blijken zeer gevoelig te zijn voor fosforesters. De OP-resistente stam van *Phytoseiulus persimilis* is daar ongevoelig voor. De LC 50 voor bijvoorbeeld parathion voor *P. persimilis* is 1900 mg a.s./l. Voor *A. cucumeris* en *A. barkeri* is dit resp. 0,7 en 40 mg a.s./l. De praktijkdosering is echter 250 mg a.s./l. Een uitzondering vormen de LC 50's van *A. barkeri* voor heptenofos en tetrachloorvinfos. Deze zijn vergelijkbaar met die van *P. persimilis*.
Uit de groep van de pyrethroïden is één vertegenwoordiger, permethrin, getest op de roofmijten. Dit middel blijkt zeer schadelijk voor zowel *Phytoseiulus persimilis* als de *Amblyseius*-soorten.
De meer specifieke middelen ter bestrijding van luizen, wittevliegen en rupsen zijn niet schadelijk voor roofmijten. Ook hier zijn uitzonderingen. De gevoeligheid van roofmijten voor, het jarenlang toegepaste, pirimicarb (gespoten) is wisselend. Meer dan 50% van de populatie van *A. cucumeris* en *A. degenerans* wordt na iedere toepassing gedood. Ook het nieuwe middel ter bestrijding van luis, triazamate, blijkt schadelijk te zijn voor roofmijten.

Het acaricide/insecticide pyridaben is schadelijk voor *P. persimilis*, *A. cucumeris* en *A. degenerans*. Dit middel kan niet in IPM worden gebruikt. De meeste acariciden kunnen in combinatie met roofmijten worden toegepast. De LC 50's liggen ver boven de praktijkdoseringen. Uitzonderingen zijn dicofol en abamectin. Jarenlange blootstelling aan dicofol heeft *P. persimilis* en mogelijk ook *A. barkeri* (komt van nature in kassen in Nederland voor) verminderd gevoelig gemaakt.
In vergelijking met de andere *Amblyseius*-soorten blijkt *A. barkeri* minder gevoelig voor insecticiden en acariciden.

Tabel 2

Effecten van pesticiden op roofmijten

(gemengde populatie, direct behandeld, voedsel meebehandeld)

		LC 50 (mg a.s. / liter)			
Pesticide actieve stof	**praktijkdosering (mg a.s./l)**	***Amblyseius barkeri***	***Amblyseius cucumeris***	***Amblyseius degenerans***	***Amblyseius limonicus***
fungiciden					
bitertanol	30		3600	>4800	>9600
bupirimaat	500	870	3300	640	>1000
fenarimol	24	380	740		>3840
imazalil	50	800	580		600
insecticiden					
pirimicarb	250	870	194	91	230
acariciden					
abamectin	7,2/9,0	>14,4	1,2	6,3	2,9
hexythiazox	50	>1600	>1600	>3200	>3200

De gevoeligheid van *A. limonicus* voor de geteste pesticiden komt overeen met die van de andere *Amblyseius*-soorten.

Uitvloeiers, zoals Agral (een niet ionogene uitvloeier op basis van nonylfenol-polyethoxyethanol), kunnen een negatief effect hebben op natuurlijke vijanden. In een semi-veldtoets is Agral getest op de roofmijt *Phytoseiulus persimilis*. Agral werd alleen getest en in combinatie met insecticide en een fungicide. De resultaten staan vermeld in Tabel 3.
De uitvloeier bleek geen negatief effect te hebben op de roofmijten. De combinatie van de uitvloeier met het fungicide bitertanol bleek ook ongevaarlijk, maar de combinatie van de uitvloeier met het insecticide tetrachloorvinfos was schadelijk voor *Phytoseiulus persimilis.* Bij toepassing van de praktijkdosering werd

50% van de populatie gedood.

Tabel 3

Effecten van pesticiden op roofmijten

(gemengde populatie, direct behandeld, voedsel meebehandeld)

	Praktijkdosering mg a.s./l	**Effect en/of LC 50 *Phytoseiulus persimils***
Agral	100	geen neg. effect (6% doding)
Agral + bitertanol	100 +180	geen neg. effect (4,2% doding)
bitertanol	300	LC 50 =5300 mg a.s./l
Agral	250	LC 50 = 4800 mg a.s./l
Agral + tetrachloor-vinfos	250 +750	LC 50 = 750 mg a.s./l
tetrachloorvinfos	750	LC 50 = 2600 mg a.s./l

Roofwantsen

In Tabel 4 staan de resultaten vermeld van de testen op de roofwantsen *Orius laevigatus.* In de tabel zijn, voor het effect op de roofwantsen, de gewasbeschermingsmiddelen in gedeeld in een IOBC klasse (zie 2.1.4). Deze geeft aan of een pesticide in combinatie met roofwantsen kan worden toegepast.
De gevoeligheid van de roofwantsen voor pesticiden is getest op de adulten of in sommige gevallen op de nymfen. Adulten zijn over het algemeen minder gevoelig voor pesticiden dan jongere stadia.

Tabel 4

Effecten van pesticiden op *Orius laevigatus*

(adulten op vers, droog residu)

Pesticide	**actieve stof (mg a.s./l)**	**% doding 7 dagen na de behandeling *Orius laevigatus* (adulten)**	**IOBC klasse**
fungiciden			
azoxystrobin	200	1,8	1
bitertanol	300	47,5	2
bupirimaat	500	16,3	1
captan	17 gram	3,1	1
carbendazim	1500	0,0	1
fenarimol	84	4,5	1
fosethyl-al		2,1	1
mancozeb		6,2	1
penconazole	50	8,0	1
pyrimethanil		10,4	1
tolylfluanide	750	0,97	1
zwavel	24 gram	0,0	1
insecticiden			
azadarachtin	30	18,4	1 (nymfen)
acetamiprid (gespoten)	25	100,0	4
bifentrin	30	100	4
cyromazine	100	13,4	1

Vervolg Tabel 4

Pesticide	actieve stof (mg a.s./l)	% doding 7 dagen na de behandeling *Orius laevigatus* (adulten)	IOBC klasse
insecticiden			
dichloorvos	600	100,0	4
diafenthiuron	250	16,2/41,8	1/2
fenpyroxymate		19,7	1
fipronil	48	100,0	4
imidacloprid (gespoten)	20	100,0	4
lufenuron	1000	17,5	1
methiocarb	500	100,0	4
pirimicarb	250	50,0	2
phosalone		81,0	4
pymetrozine	50	52,6	3
pyriproxyfen	250	9,8	1
spinosad	192	34,0	2
tebufenozide		23,2	1 (nymfen)
teflubenzuron	150	1,3	1
triazamate	62,5	0,0/36,1	1/2 (nymfen)
thiocyclam hydrogen oxalaat	150	97,5	4
acariciden			
abamectin	7,2	100,0	4
fenbutatinoxide	250	2,6	1
hexythiazox	50	0,0	1
pyridaben	110	19,5	1
tebufenpyrad	160	21,5/41,6	1/2 (nymfen)

Evenals bij de roofmijten zijn ook bij de roofwantsen de fungiciden niet of nauwelijks schadelijk. De meeste fungiciden vallen in klasse 1 van de IOBC classificatie (niet schadelijk).
Van de geteste insecticiden blijkt een groot aantal een negatief effect te hebben op de volwassen wantsen. Uit de groep van de pyrethroïden werd het effect van bifentrin op *Orius laevigatus* vastgesteld. Dit middel blijkt ook voor wantsen zeer schadelijk te zijn, evenals de breedwerkende insecticiden dichloorvos en methiocarb. Van de nieuwe middelen ter bestrijding van trips blijkt fipronil een zeer negatief effect te hebben op de volwassen wantsen. Spinosad, werkzaam niet alleen tegen trips, maar ook tegen mineervlieg en rupsen, blijkt veel minder schadelijk.
De middelen ter bestrrijding van luizen en wittevliegen, acetamiprid, imidaclopird, pirimicarb, pymetrozine en triazamate, hebben allemaal een matig tot zeer negatief effect op de wantsen. Alle middelen zijn echter gespoten en de wantsen zijn op vers, droog residu gezet. Imidacloprid (en acetamiprid) worden onder praktijkomstandigheden aangegoten. De roofwantsen komen dan niet direct in aanraking met het middel. Het effect kan onder praktijkomstandigheden (in een veldtoets) mogelijk minder negatief zijn dan in de laboratoriumtoets.
Volwassen wantsen zijn niet gevoelig voor teflubenzuron en lufenuron. Uit onderzoek uitgevoerd aan de Universiteit van Gent blijkt echter dat de middelen een negatief effect hebben op de nymfen.
Van de geteste acariciden heeft alleen abamectin een effect. De anderen zijn niet direct schadelijk.
Vergelijking van de resultaten van de twee *Orius*-soorten geeft aan dat *Orius insidiosus* over het algemeen minder gevoelig is voor pesticiden dan *Orius laevigatus*.

In Tabel 5 worden de resultaten van de semi-veldtoetsen op twee roofwants-soorten met elkaar vergeleken.

Bij zowel de resultaten van *Orius insidiosus* als bij de resultaten van *Orius laevigatus* wordt de IOBC klassering vermeld.

Tabel 5

Effecten van pesticiden op roofwantsen

(adulten op vers, droog residu)

		% doding bij de praktijkdosering 7 dagen na de behandeling			
Pesticide actieve stof	**praktijkdosering (mg a.s./l)**	***Orius insidiosus* (adulten)**	**IOBC klasse**	***Orius laevigatus* (adulten)**	**IOBC klasse**
fungiciden					
bitertanol	300	2,2	1	47,5	2
bupirimaat	500	0	1	16,3	1
captan	17 gram	9,2	1	3,1	1
fenarimol	84	0	1	4,5	1
tolylfluanide**	750	14,5	1	16,4	1
insecticiden					
acetamiprid (gespoten)	25	81,2	4	100	4
cyromazine	100	3,6	1	13,4	1
diafenthiuron	250	40,2	2	41,8	2
fipronil	48	87,3	4	100	4
imidacloprid (gespoten)	20	81,8	4	100	4
lufenuron	1000	19,8	1	17,5	1
methiocarb	500	100	4	100	4
pirimicarb	250	56,7	3	50	2
phosalone		28,0	2	81,0	4
pymetrozine	50	12,6	1	52,6	3
pyriproxyfen	250	3,8	1	9,8	1
teflubenzuron	150	0	1	1,3	1
acariciden					
abamectin	7,2	93,5	4	100	4
fenbutatinoxide	250	22,2	1	2,6	1
hexythiazox	50	0	1	0	1
pyridaben	110	6,5	1	19,5	1
plantenversterkende middelen					
Milsana		1,4	1	32,6	2

** resultaat 4 dagen na toepassing van het middel

In Tabel 6 staan de resultaten vermeld van de testen uitgevoerd op *Macrolophus caliginosus.* De IOBC classificering geeft aan of een gewasbeschermingsmiddel kan worden toegepast in combinatie met deze roofwants.

De toetsen op *Macrolophus caliginosus* zijn uitgevoerd met nymfen. De resultaten zijn vergelijkbaar met die van *Orius laevigatus*. Bifentrin, fipronil, imidacloprid (gespoten) en abamectin zijn ook voor *Macrolophus* zeer schadelijk.

Tabel 6

Effecten van pesticiden op roofwantsen

(nymfen op vers, droog residu)

Pesticide	praktijkdosering actieve stof (mg a.s./l)	% doding bij de praktijkdosering 7 dagen na de behandeling *Macrolophus caliginosus* (nymfen)	IOBC klasse
fungiciden			
azoxystrobin	200	8,1	1
insecticiden			
azadarachtin	30	38,4/75,2	2/4
bifentrin	30	100	4
cyromazine	100	9,3	1
fipronil	100	100	4
imidacloprid (gespoten)	70	93,4	4
pymetrozine	30	7,6/26,1	1/2
pyriproxyfen	25	7,2	1
spinosad	192	23,3	1
Spruzit		41,1	2
tebufenpyrad	125	50,9/69,6	2*/3
acariciden			
abamectin	9	96,7	4

* = 51% = klasse 3

4 Overzicht resultaten uit de laboratorium-toetsen

Overzicht effecten pesticiden op vijf natuurlijke vijanden.

Pesticiden	**Natuurlijke vijanden**				
	P. persimilis	*A. cucumeris*	*A. degenerans*	*O. laevigatus*	*M. caliginosus*
fungiciden					
azoxystrobin				-	-
bitertanol	-	-	-	±	
bupirimaat	-	-	±	-	
imazalil	-	-			
iprodione	-	-			
tolylfluanide		-	-	-	
vichlozolin	-	-			
insecticiden					
azadarachtin		-		-	±/+
Bacillus thuringiensis		-			
buprofezin	-	-			
fipronil			+	+	+
imidacloprid (gespoten)				+	+
lufenuron	-		-	-	
methiocarb		+		+	
mevinfos		+			
pyrethroïden	+	+		+	+
pirimicarb	-	±	+	±	
pymetrozine	-	-	-	±	±
pyriproxyfen		-		-	-
spinosad				±	-
teflubenzuron	-	-	-	±	
triazamate		+		±	
tebufenpyrad				±	±
acariciden					
abamectin	+	+	±	+	+
clofentezine	-	-			
fenbutatinoxide	-	-		-	
hexythiazox	-	-	-	-	
pyridaben	+	+	+	±	
Spruzit				±	
Milsana			±		

Spruzit (insecticide) is een combinatie van een natuurlijke pyrethrum en piperonylbutoxide. Milsana (fungicide) is een ethanol-extract van bladeren van Reynoutria sachalinensis.

- = niet schadelijk – te gebruiken in combinatie met natuurlijke vijanden
± = matig schadelijk – een éénmalige toepassing is mogelijk, herhaalde toepassingen zijn schadelijk
+ = zeer schadelijk – niet gebruiken in combinatie met natuurlijke vijanden

Deel 2: Veldtoetsen

5 Materiaal en methode

5.1 Algemeen

De veldtoetsen werden uitgevoerd over een periode van drie jaar in verschillende seizoenen. In deze toetsen werden de resultaten van de labtoetsen op *Orius laevigatus* geverifieerd onder praktijkomstandigheden. Het plantmateriaal werd gezaaid en opgekweekt op locatie Naaldwijk van het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. De planten werden vrij van ziekten en plagen en gewasbeschermingsmiddelen opgekweekt. De paprikaplanten werden gezaaid, opgepot en geplant in steenwol. Gedurende het onderzoek kregen de planten water en voeding via een druppelsysteem.

5.1.1 2000

Het onderzoek werd uitgevoerd in 6 afdelingen van kascomplex 210. Op 29 juni werden de paprikaplanten, ras Mazurka, in de kas gezet, 96 per afdeling. 12 en 17 juli werden de planten kunstmatig geïnfecteerd met trips (*Frankliniella occidentalis*) door één potchrysant met trips in iedere afdeling te plaatsen. De trips was afkomstig van een kweek op PPO Naaldwijk.
Op 27 juli werden in alle afdelingen 500 wantsen, *Orius laevigatus*, uitgezet.
Luizen werden bestreden met galmuggen, *Aphidoletes aphidimyza* en sluipwespen, *Aphidius colemani* beide in combinatie met bankerplanten. Op 2 oktober zijn alle planten behandeld met imidacloprid (aangegoten met een kwart van de aanbevolen dosering). Rupsen werden bestreden met Bacillus thuringiensis (Scutello en Delfin). Tegen echte meeldauw werd gezwaveld en gespoten met fenarimol (Rubigan) en bitertanol (Baycor Flow). De zwavelverdampers stonden tweemaal per week twee uur aan. In week 28 zijn de planten behandeld met propamocarb (Previcur).

5.1.2 2001

Het onderzoek werd uitgevoerd in 6 afdelingen van kascomplex 301. Op 16 mei werden de paprikaplanten, ras Special, in de kas gezet, 50 per afdeling. Op 24 mei werden de planten kunstmatig geïnfecteerd met trips (*Frankliniella occidentalis*) door drie chrysanten met trips in iedere afdeling te plaatsen. De trips was afkomstig van een kweek op PPO Naaldwijk.
De eerste introductie van wantsen, *Orius laevigatus*, vond plaats op 31 mei en de tweede op 16 augustus. Per afdeling werden per introductie 500 wantsen uitgezet.
Luizen werden bestreden met galmuggen, *Aphidoletes aphidimyza* en sluipwespen, *Aphidius colemani* en *Aphidius ervi* beide in combinatie met bankerplanten. Spint werd bestreden met de roofmijt *Phytoseiulus persimilis*. Pleksgewijs werd gespoten met pirimicarb (Pirimor) en de combinatie fenbutatinoxide (Torque Plus) met hexythiazox (Nissorun). Tegen echte meeldauw werd gedurende augustus en september viermaal gespoten met fenarimol (Rubigan).

5.1.3 2002

Het onderzoek werd uitgevoerd in 6 afdelingen van kascomplex 301. Op 17 maart werden de paprikaplanten, ras Special, in de kas gezet, 46 per afdeling.
De eerste introductie van wantsen, *Orius laevigatus*, vond plaats op 16 mei en de tweede op 18 juli. Per afdeling werden per introductie 500 wantsen uitgezet.
Luizen werden bestreden met galmuggen, *Aphidoletes aphidimyza* en sluipwespen, *Aphidius colemani* en *Aphidius ervi* in combinatie met bankerplanten. Voordat de proef werd gestart werd gerookt met pirimicarb (Pirimor). Tegen echte meeldauw werden gedurende de gehele proef afwisselend bespuitingen met bitertanol (Baycor Flow) en fenarimol (Rubigan) uitgevoerd.

5.2 Roofwantsen

De roofwantsen, *Orius laevigatus* waren in de veldtoets van 2000 afkomstig van Biobest (Orius System) en in de veldtoets van 2001 van Koppert (Thripor, Koppert Biological Systems). De wantsen, adulten en nymfen, werden geleverd in boekweitdoppen en in de afdelingen uitgestrooid op de steenwolmatten.

5.3 Weersomstandigheden en kasklimaat

Kasklimaat en weersomstandigheden kunnen van invloed zijn op het effect van pesticiden en de ontwikkeling van de wantsen. Gedurende de veldtoetsen in 2000, 2001 en 2002 werden de temperatuur in de kasafdelingen en de temperatuur, de luchtvochtigheid, het aantal uren zon de hoeveelheid neerslag en de windsnelheid gemeten.
De temperatuur in de afdelingen was s' nachts ingesteld op 18°C en overdag op 22°C.

5.4 Behandelingen

5.4.1 2000

Iedere afdeling bevatte een onbehandelde en een behandelde plot. Iedere plot bestaat uit 40 planten. De eerste behandeling vond plaats op 7 september vijf weken na de introductie van de wantsen. De tweede behandeling vond plaats op 5 oktober. Een overzicht van de data waarop de verschillende handelingen zijn uitgevoerd staat vermeld in Tabel 7.
De spuitvloeistof werd klaargemaakt door de hoeveelheid pesticide te verdunnen met water. De bespuitingen werden uitgevoerd met een pulverisateur, Mesto, Ferrum 3560, met één nozzle met een holle kegel en een spuithoek van 65° en een afgifte van 1,24 l/min bij een spuitdruk van 3 bar. Het totale spuitvolume bedroeg 1500 liter/ha (75 ml/plant). Een overzicht van de gebruikte pesticiden met doseringen staat vermeld in Tabel 8.
Controle van de populatie *Orius laevigatus* vond plaats door open paprikabloemen te plukken en deze in alcohol te spoelen. Per controle datum werden per plot 20 bloemen geplukt. Naast de wantsen werden ook de aantallen tripsen geteld.

Tabel 7
Overzicht uitgevoerde handelingen

Datum	handeling
15 mei	paprika's gezaaid
26 juni	paprika's geplant
12 juli	1ste kunstmatige infectie met trips
17 juli	2de kunstmatige infectie met trips
27 juli	introductie *Orius laevigatus*
16 augustus	voortelling wantsen en trips
7 september	starttelling wantsen en trips
7 september	1ste maal behandelingen uitgevoerd
14 september	1ste controle wantsen en trips
5 oktober	2de controle wantsen en trips
5 oktober	2de maal behandelingen uitgevoerd
12 oktober	3de controle wantsen en trips
19 oktober	4de controle wantsen en trips
26 oktober	5de controle wantsen en trips
2 november	6de controle wantsen en trips

Tabel 8
Geteste pesticiden

product	actieve stof	dosering geformuleerd product per 100 liter	toepassingsmethode
Tracer	spinosad	20 ml	spuiten
Violin	fipronil	15 g	spuiten
Vertimec	abamectin	50 ml	spuiten
Neem	azadarachtin	30 ml	spuiten
Spruzit	pyrethrine + piperonylbutoxide	100 ml	spuiten
Plenum	pymetrozine	12 g	spuiten

5.4.2 2001

ledere afdeling bevatte twee plots, een onbehandelde plot en een behandelde plot. ledere plot bestaat uit 24 planten. De eerste behandeling vond plaats op 21 juni drie weken na de introductie van de wantsen. De tweede behandeling vond plaats op 30 augustus twee weken na de tweede introductie van de wantsen. De 1ste bespuiting van het paprikagewas met fipronil vond plaats op 28 juni, de 2de op 10 september. Deze data wijken af omdat met dit middel niet alleen de gevoeligheid van de roofwants *Orius laevigatus* werd bepaald maar daarnaast de persistentie van dit middel op de roofmijt *Amblyseius cucumeris* werd vastgesteld. De resultaten van het onderzoek naar de persistentie staan vermeld in het (vertrouwelijk) rapport "The effects of chemical pesticides on the predatory mite *Amblyseius cucumeris* ".
Een overzicht van de data waarop de verschillende handelingen zijn uitgevoerd staat vermeld in Tabel 9. De spuitvloeistof werd klaargemaakt door de hoeveelheid pesticide te verdunnen met water. De bespuitingen werden uitgevoerd met een pulverisateur, Mesto, Ferrum 3560, met één nozzle met een holle kegel en een spuithoek van 65° en een afgifte van 1,24 l/min bij een spuitdruk van 3 bar. Het totale spuitvolume bedroeg 1000 liter/ha (50 ml/plant) op 21 juni en 2000 liter/ha (100 ml/plant) op 30 augustus. De hoeveelheid spuitvloeistof was afhankelijk van de hoogte en dichtheid van het gewas.
Voor de behandelingen waarbij de middelen werden aangegoten werd de hoeveelheid product opgelost in

water. Bij elke plant van de plot werd van deze oplossing 100 ml aangegoten. Het voedingssysteem werd voorafgaand aan en na de aangietbehandeling in totaal 10 uur uitgeschakeld. Een overzicht van de gebruikte pesticiden met doseringen staat vermeld in Tabel 10.
Controle van de populatie *Orius laevigatus* vond plaats door open paprikabloemen te plukken en deze in alcohol te spoelen. Per controle datum werden per plot 24 bloemen geplukt. Naast de wantsen werden ook de aantallen tripsen geteld. Na de eerste toepassing van de gewasbeschermingsmiddelen werden vier tellingen uitgevoerd, na de tweede toepassing zes. In de periode tussen de twee experimenten werden drie tellingen uitgevoerd.

Tabel 9
Overzicht uitgevoerde handelingen

Datum	**handeling**
16 mei	paprika's geplant
24 mei	kunstmatige infectie met trips
31 mei	1ste introductie *Orius laevigatus*
experiment 1	
21 juni	voortelling wantsen en trips
21 juni	1ste maal behandelingen uitgevoerd
28 juni	1ste controle wantsen en trips
28 juni	1ste toepassing fipronil
5 juli	2de controle wantsen en trips
12 juli	3de controle wantsen en trips
19 juli	4de controle wantsen en trips
2 augustus	controle wantsen en trips
16 augustus	controle wantsen en trips
16 augustus	2de introductie *Orius laevigatus*
23 augustus	controle wantsen en trips
experiment 2	
30 augustus	2de maal behandelingen uitgevoerd
6 september	1ste controle wantsen en trips
10 september	2de toepassing fipronil
13 september	2de controle wantsen en trips
20 september	3de controle wantsen en trips
27 september	4de controle wantsen en trips
4 oktober	5de controle wantsen en trips
11 oktober	6de controle wantsen en trips

Tabel 10
Geteste pesticiden en data van toepassen

product	**actieve stof**	**dosering geformuleerd product**	**toepassingsmethode**
experiment 1:	**21 juni 2001**		
Tracer	spinosad	20 ml/100 l	spuiten
Admire	imidacloprid	3,5 g/1000 planten	aangieten
Plenum	pymetrozine	12 g/100 l	spuiten
Spruzit	pyrethrum + piperonylbutoxide	100 ml/100 l	spuiten
Calypso	thiacloprid	20 ml/1000 planten	aangieten

Tabel 10 (vervolg)
Geteste pesticiden en data van toepassen

product	actieve stof	dosering geformuleerd product	toepassingsmethode
	28 juni 2001		
Violin	fipronil	3 g/100 l	spuiten
experiment 2:	**30 augustus 2001**		
Tracer	spinosad	20 ml/100 l	spuiten
Admire	imidacloprid	14 g/1000 planten	aangieten
Plenum	pymetrozine	12 g/100 l	spuiten
Spruzit	pyrethrum + piperonylbutoxide	100 ml/100 l	spuiten
Calypso	thiacloprid	20 ml/1000 planten	aangieten
	10 september 2001		
Violin	fipronil	3 g/100 l	spuiten

5.4.3 2002

Iedere afdeling bevatte een onbehandelde en een behandelde plot. Iedere plot bestaat uit 20 planten. De eerste behandeling vond plaats op 5 juni drie weken na de introductie van de wantsen. De tweede behandeling vond plaats op 31 juli. Een overzicht van de data waarop de verschillende handelingen zijn uitgevoerd staat vermeld in Tabel 11.
De spuitvloeistof werd klaargemaakt door de hoeveelheid pesticide te verdunnen met water. De bespuitingen werden uitgevoerd met een pulverisateur, Mesto, Ferrum 3560, met één nozzle met een holle kegel en een spuithoek van 65° en een afgifte van 1,24 l/min bij een spuitdruk van 3 bar. Het totale spuitvolume bedroeg 1500 liter/ha (75 ml/plant). Voor de behandelingen waarbij de middelen werden aangegoten werd de hoeveelheid product opgelost in water. Bij elke plant van de plot werd van deze oplossing 100 ml aangegoten. Het voedingssysteem werd voorafgaand aan en na de aangietbehandeling in totaal 10 uur uitgeschakeld. Een overzicht van de gebruikte pesticiden met doseringen staat vermeld in Tabel 12.
Controle van de populatie *Orius laevigatus* vond plaats door open paprikabloemen te plukken en deze in alcohol te spoelen. Per controle datum werden per plot 20 bloemen geplukt. Naast de wantsen werden ook de aantallen tripsen geteld. Na de eerste toepassing van de gewasbeschermingsmiddelen werden zes tellingen uitgevoerd. Na de tweede toepassing vijf.

Tabel 11
Overzicht uitgevoerde handelingen

Datum	handeling
17 maart	paprika's geplant
16 mei	1ste introductie *Orius laevigatus*
experiment 1	
29 mei	voortelling wantsen en trips
5 juni	starttelling wantsen en trips
5 juni	1ste maal behandelingen uitgevoerd
12 juni	1ste controle wantsen en trips
12 juni	2de controle wantsen en trips
19 juni	3de controle wantsen en trips
26 juni	4de controle wantsen en trips
3 juli	5de controle wantsen en trips
10 juli	6de controle wantsen en trips

Tabel 11 (vervolg)
Overzicht uitgevoerde handelingen

Datum	**handeling**
17 juli	7de controle wantsen en trips
experiment 2	
18 juli	2de introductie *Orius laevigatus*
24 juli	voortelling wantsen en trips
31 juli	starttelling wantsen en trips
31 juli	2de maal behandelingen uitgevoerd
7 augustus	1ste controle wantsen en trips
14 augustus	2de controle wantsen en trips
21 augustus	3de controle wantsen en trips
28 augustus	4de controle wantsen en trips
9 september	5de controle wantsen en trips

Tabel 12
Geteste pesticiden en data van toepassen

product	**actieve stof**	**dosering geformuleerd product**	**toepassingsmethode**
experiment 1:	**5 juni 2002**		
Admire	imidacloprid	3,5 g/1000 planten	aangieten
Plenum	pymetrozine	40 g/100 l	spuiten
Calypso	thiacloprid	10 ml/1000 planten	aangieten
Aztec	triazamaat	50 ml/100 l	spuiten
Tracer	spinosad	20 ml/100 l	spuiten
Masaï	tebufenpyrad	50 ml/100 l	spuiten
experiment 2:	**31 juli 2002**		
Admire	imidacloprid	3,5 g/1000 planten	aangieten
Plenum	pymetrozine	40 g/100 l	spuiten
Calypso	thiacloprid	10 ml/1000 planten	aangieten
Aztec	triazamaat	50 ml/100 l	spuiten
Tracer	spinosad	20 ml/100 l	spuiten
Masaï	tebufenpyrad	50 ml/100 l	spuiten

6 Resultaten en discussie

6.1 2000

De data en grafieken van de wantsentellingen, de adulten en de jonge stadia, staan vermeld in Bijlage 1. In de Tabellen 13A, 13B, 13C, 13D, 13E en 13F staat het totaal aantal wantsen en tripsen per behandeling. In Tabel 14 wordt het percentage reductie weergegeven van het aantal wantsen in de behandelde plots in vergelijking met het aantal wantsen in de onbehandelde plots.
Het gemiddelde aantal wantsen per bloem was bij de start van het onderzoek circa 2. Na half september nam dat aantal geleidelijk af onder invloed van het seizoen. De tripspopulatie bleek hiervoor minder gevoelig.

Tabel 13A
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na een bespuiting met spinosad

Datum				
28 juli	introductie *Orius laevigatus*			
16 augustus	voortelling	50 wantsen		28 tripsen
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
7 september	44	34	0	1
7 september	behandeling uitgevoerd			
14 september	30	6	2	1
5 oktober	12	4	2	0
5 oktober	behandeling uitgevoerd			
12 oktober	22	5	5	0
19 oktober	13	1	4	0
26 oktober	13	1	1	0
2 november	9	1	6	3

De dosering van spinosad was bij de eerste bespuiting abusievelijk het 10-voudige van de aanbevolen dosering. De tweede bespuiting is uitgevoerd met de aanbevolen dosering. De populatie had zich na de eerste bespuiting niet hersteld. Over de gevoeligheid van de roofwants *Orius laevigatus* voor dit middel kan niets worden geconcludeerd. Spinosad had een goede werking tegen trips. Door toepassing van de te hoge dosering was niet duidelijk hoelang de nawerking was. In het onbehandelde vak werd de trips door de roofwantsen onder controle gehouden.

Tabel 13B
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na een bespuiting met fipronil

Datum				
28 juli	introductie *Orius laevigatus*			
16 augustus	voortelling	42 wantsen		37 tripsen
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
7 september	29	30	3	1
7 september	behandeling uitgevoerd			
14 september	22	9	0	1
5 oktober	12	1	4	2
5 oktober	behandeling uitgevoerd			

vervolg Tabel 13B

	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
12 oktober	18	2	9	3
19 oktober	14	1	5	2
26 oktober	20	2	2	12
2 november	14	1	1	7

Fipronil had een negatief effect op de roofwantsen. Twee weken na de eerste toepassing van het middelen was vrijwel de totale populatie verdwenen. In de weken na de tweede toepassing herstelde deze zich niet meer. Fipronil had een goed werking tegen trips. Dit effect begon drie weken na de tweede toepassing langzaam af te nemen. In de bloemen nam het aantal tripsen toe. In het onbehandelde vak werd de trips door de roofwantsen onder controle gehouden.

Tabel 13C
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na een bespuiting met abamectin

Datum				
28 juli	introductie *Orius laevigatus*			
16 augustus	voortelling	79 wantsen		21 tripsen
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
7 september	31	51	0	0
7 september	behandeling uitgevoerd			
14 september	23	10	2	2
5 oktober	9	12	6	7
5 oktober	behandeling uitgevoerd			
12 oktober	10	8	9	16
19 oktober	13	2	11	12
26 oktober	9	2	13	41
2 november	12	4	8	51

Abamectin had een negatief effect op de roofwantsen. Na de eerste toepassing werd ongeveer de helft van het aantal wantsen gedood. Na de tweede toepassing, vier weken later, was het negatieve effect groter. Slechts een klein aantal wantsen overleefde. De werking van abamectin tegen trips was gering. Door het wegvallen van de populatie roofwantsen nam het aantal tripsen snel toe. In het onbehandelde vak werd de trips door de roofwantsen onder controle gehouden ondanks de hoge infectiedruk vanuit het met abamectin behandelde vak.

Tabel 13D
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na een bespuiting met azadarachtin

Datum				
28 juli	introductie *Orius laevigatus*			
16 augustus	voortelling	64 wantsen		13 tripsen
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
7 september	52	43	1	1
7 september	behandeling uitgevoerd			
14 september	38	35	0	1
5 oktober	14	13	0	2
5 oktober	behandeling uitgevoerd			

vervolg Tabel 13D

	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
12 oktober	38	15	1	1
19 oktober	17	19	7	4
26 oktober	13	14	11	1
2 november	11	17	7	1

Azadarachtin had geen effect op de roofwantsen. Door het constant grote aantal roofwantsen in de bloemen bleef het aantal tripsen laag.

Tabel 13E
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na een bespuiting met pyrethrum + piperonylbutoxide

Datum				
28 juli	introductie *Orius laevigatus*			
16 augustus	voortelling	34 wantsen		41 tripsen
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
7 september	39	32	7	0
7 september	behandeling uitgevoerd			
14 september	24	9	1	4
5 oktober	20	18	6	5
5 oktober	behandeling uitgevoerd			
12 oktober	22	8	8	48
19 oktober	14	8	7	50
26 oktober	10	13	21	36
2 november	13	9	36	83

Pyrethrum + piperonylbutoxide had direct na iedere toepassing een negatief effect op de roofwantsen, maar de populatie werd niet volledig uitgeroeid. Het directe effect van dit middel op trips was gering. Door het wegvallen van een deel van de roofwantsen nam de tripspopulatie toe. In het onbehandelde vak werd de trips door de roofwantsen onder controle gehouden ondanks de hoge infectiedruk vanuit het met pyrethrum + pbo behandeld vak.

Tabel 13F
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na een bespuiting met pymetrozine

Datum				
28 juli	introductie *Orius laevigatus*			
16 augustus	voortelling	41 wantsen		79 tripsen
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
7 september	39	37	2	0
7 september	behandeling uitgevoerd			
14 september	27	23	0	3
5 oktober	15	20	2	15
5 oktober	behandeling uitgevoerd			
12 oktober	29	15	9	86
19 oktober	28	16	3	66
26 oktober	21	24	12	54
2 november	13	8	39	83

Pymetrozine had een gering negatief effect op de roofwantsen. Na iedere toepassing verminderde het

aantal wantsen in de bloemen, maar de populatie bleef op een hoog niveau en herstelde zich naar het einde van het onderzoek. Toch nam het aantal tripsen toe. Een combinatie van een hoge infectiedruk en een (geringe) afname in het aantal roofwantsen kan hiervan de oorzaak zijn. Pymetrozine heeft geen werking tegen trips. In het onbehandelde vak werd de trips door de roofwantsen onder controle gehouden ondanks de hoge infectiedruk vanuit het met pymetrozine behandeld vak.

Tabel 14
Percentage reductie van het aantal *Orius laevigatus* adulten en nymfen

Datum	spinosad	fipronil	abamectin	azadarachtin	pyrethrum + pipronylbu.	pymetrozine
14 september	80,0	59,1	56,5	7,9	62,5	14,8
5 oktober	66,7	91,7	-	7,1	10,0	-
12 oktober	77,3	88,9	20,0	60,5	63,6	48,3
19 oktober	92,3	92,9	84,6	-	42,9	42,9
26 oktober	92,3	90,0	77,8	-	-	-
2 november	88,9	92,9	66,7	-	30,8	38.5

- = geen reductie

Het percentage reductie (Tabel 8) geeft duidelijk weer dat *Orius laevigatus* zeer gevoelig was voor fipronil. Eén week na de eerste toepassing was nog 40% van de populatie aanwezig. Vier weken later was dat nog slechts 9%. Na de tweede toepassing werd in de bloemen nog slechts een enkele roofwants gevonden.
Na de eerste toepassing van abamectin was nog ruim 40% van de populatie roofwantsen aanwezig. In de twee weken daarop volgend was het aantal roofwantsen in de behandelde bloemen gelijk aan die in de onbehandelde bloemen. Na de tweede toepassing varieerde de reductie van circa 65% tot 85%.
Na iedere toepassing van pyrethrum + piperonylbutoxide bleef ongeveer 40% van de roofwantsen in leven. In de weken daarna herstelde de populatie zich, maar haalde niet meer het niveau van vóór de toepassingen.
Pymetrozine had een wisselend effect op *Orius laevigatus*. Na de tweede bespuiting bleef 50% van de wantsen in leven. De populatie bleef op dat niveau met kleine schommelingen.
De eerste bespuiting met azadarachtin had geen enkel effect op de roofwantsen. Na de tweede bespuiting was 60% van de populatie verdwenen, maar een week later was het aantal wantsen in de behandelde bloemen weer gelijk aan het aantal in de onbehandelde bloemen.

6.2 2001

De data en grafieken van de wantsen- en tripstellingen, van beide de adulten en de jonge stadia, staan vermeld in Bijlage 2. In de Tabellen 15A, 15B, 15C, 15D, 15E en 15F staat het totaal aantal wantsen en tripsen per behandeling. In Tabel 16 wordt het percentage reductie weergegeven van het aantal wantsen in de behandelde plots in vergelijking met het aantal wantsen in de onbehandelde plots.
Na half september nam dat aantal roofwantsen in alle objecten geleidelijk af onder invloed van het seizoen. De tripspopulatie bleek hiervoor minder gevoelig.

Tabel 15A
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 24 bloemen per datum na een bespuiting met spinosad

Datum				
31 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
21 juni	23	18	36	48
21 juni	behandeling uitgevoerd			
28	17	5	11	5
5 juli	22	4	7	2
12	28	10	2	2
19	24	23	3	2
2 augustus	27	28	0	0
16	10	12	0	1
16 augustus	introductie *Orius laevigatus*			
23	25	37	1	0
experiment 2				
30 augustus	19	29	0	0
30 augustus	behandeling uitgevoerd			
6 september	16	3	0	0
13	0	2	0	0
20	0	0	0	0
27	4	geen bloemen	0	geen bloemen
4 oktober	18	12	0	0
11	14	3	0	3

Na iedere toepassing verminderde het aantal roofwantsen in de bloemen. De populatie herstelde zich in de weken na de eerste toepassing. Na drie weken was het aantal wantsen in de behandelde bloemen weer gelijk aan het aantal in de onbehandelde bloemen. Eind september, begin oktober nam in beide objecten de populatie sterk af, maar in het behandelde object was de afname sterker. De afwezigheid van trips na één behandeling gaf aan dat spinosad een uitstekend werking had tegen dit insect. In het onbehandelde vak werd de trips door de roofwantsen onder controle gehouden.

Tabel 15B
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 24 bloemen per datum na het aangieten van imidacloprid

Datum				
31 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
21 juni	22	21	18	30
21 juni	behandeling uitgevoerd			
28	16	20	15	26
5 juli	19	12	3	18
12	33	23	1	5
19	26	27	3	3
2 augustus	20	23	1	3
16	19	17	0	1
16 augustus	introductie *Orius laevigatus*			
23	32	33	0	0

vervolg Tabel 15B

	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 2				
30 augustus	23	27	0	0
30 augustus	behandeling uitgevoerd			
6 september	18	32	0	0
13	15	4	0	0
20	4	0	0	1
27	4	0	0	0
4 oktober	15	0	1	1
11	13	4	3	3

In experiment 1 werd de dosering toegepast die voor bladluizen wordt aanbevolen. Deze dosering had geen negatief effect op de populatie roofwantsen.
De dosering toegepast in het tweede experiment was de aanbevolen dosering ter bestrijding van wittevlieg. Deze is 4x de dosering ter bestrijding van bladluizen. Twee weken nadat het middel bij de planten werd aangegoten waren alle wantsen verdwenen. De tripspopulatie bleef onder controle ondanks het wegvallen van vrijwel alle roofwantsen. Het was niet duidelijk welke factoren hierbij een rol speelden. In het onbehandelde vak werd de trips door de roofwantsen onder controle gehouden.

Tabel 15C
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 24 bloemen per datum na een bespuiting met pymetrozine

Datum				
31 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
21 juni	11	13	37	22
21 juni	behandeling uitgevoerd			
28	18	14	12	49
5 juli	21	6	6	33
12	17	27	9	21
19	24	19	9	23
2 augustus	11	15	3	7
16	10	6	0	4
16 augustus	introductie *Orius laevigatus*			
23	34	40	0	1
experiment 2				
30 augustus	8	8	1	0
30 augustus	behandeling uitgevoerd			
6 september	12	24	0	7
13	19	10	0	4
20	17	6	0	0
27	7	2	0	8
4 oktober	20	6	3	13
11	4	5	3	4

De eerste toepassing van pymetrozine had geen negatief effect op *Orius laevigatus*. Een behandeling met dit middel uitgevoerd later in het seizoen had wel een effect. Het aantal wantsen daalde in het behandelde object sneller dan in het onbehandelde object. Dit vertaalde zich in een toename van de tripsen in de bloemen. In het onbehandelde vak werd de trips door de roofwantsen onder controle gehouden ondanks de

hoger wordende infectiedruk vanuit het met pymetrozine behandeld vak.

Tabel 15D
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 24 bloemen per datum na een bespuiting met pyrethrum + piperonylbutoxide

Datum				
31 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
21 juni	14	21	19	23
21 juni	behandeling uitgevoerd			
28	20	16	23	67
5 juli	14	22	28	20
12	20	15	12	7
19	16	13	9	3
2 augustus	12	14	0	4
16	13	9	2	2
16 augustus	introductie *Orius laevigatus*			
23	31	37	0	1
experiment 2				
30 augustus	8	13	0	1
30 augustus	behandeling uitgevoerd			
6 september	38	27	0	0
13	21	12	0	3
20	15	14	0	1
27	13	7	0	4
4 oktober	16	4	3	2
11	17	16	4	0

Pyrethrum + piperonylbutoxide had nauwelijks effect op de populatie roofwantsen. De behandeling uitgevoerd later in het seizoen liet een sneller achteruitgang van de aantallen wantsen in de bloemen zien dan bij de onbehandelde bloemen, met als gevolg een toename van de trips. In het onbehandelde vak werd de trips door de roofwantsen onder controle gehouden.

Tabel 15E
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 24 bloemen per datum na het aangieten van thiacloprid

Datum				
31 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
21 juni	14	2	32	163
21 juni	behandeling uitgevoerd			
28	10	2	27	154
5 juli	19	0	26	297
12	11	1	25	273
19	14	3	52	476
2 augustus	13	6	23	44
16	6	13	23	46
16 augustus	introductie *Orius laevigatus*			
23	19	28	11	9

vervolg Tabel 15E

	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 2				
30 augustus	18	16	10	12
30 augustus	behandeling uitgevoerd			
6 september	16	3	10	53
13	11	1	9	32
20	8	1	5	56
27	4	4	48	180
4 oktober	10	1	26	138
11	17	1	24	93

Bij de start van experiment 1 was het aantal roofwantsen in de thiacloprid behandeling laag. Hiervoor kon geen verklaringen worden gegeven. Gedurende het experiment vond geen herstel plaats. Vlak voor de start van experiment 2 begon het aantal roofwantsen toe te nemen. In het onbehandelde object ontwikkelde de *Orius laevigatus* – populatie zich normaal.
Na de tweede toepassing van thiacloprid stortte de totale populatie wantsen in. Ongeveer 10% bleef over. Door het wegvallen van de roofwantsen na beide thiacloprid-behandelingen nam de tripspopulatie sterk toe. In het onbehandelde vak werd de trips door de roofwantsen onder controle gehouden ondanks de hoge infectiedruk vanuit het met thiacloprid behandeld vak.

Tabel 15F
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 24 bloemen per datum na een bespuiting met fipronil

Datum				
31 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
21 juni	0	0	119	130
21 juni	behandeling uitgevoerd			
28	6	6	288	237
5 juli	4	2	123	55
12	2	0	115	124
19	14	3	40	70
2 augustus	11	4	8	145
16	25	7	0	17
16 augustus	introductie *Orius laevigatus*			
23	13	25	11	0
experiment 2				
30 augustus	14	16	0	5
30 augustus	behandeling uitgevoerd			
6 september	21	23	0	4
13	16	4	0	0
20	4	2	0	0
27	10	3	0	0
4 oktober	6	0	0	0
11	0	0	0	0

Bij de start van het onderzoek waren de aantalen wantsen in de bloemen laag. In het onbehandelde object ontwikkelde de populatie zich langzaam in positieve zin. In het behandelde object bleven de aantallen sterk achter. Ook tijdens experiment 2 ontwikkelde te wantsen populatie zich in onbehandeld anders dan in alle

andere onbehandelde vakken. Er vond in dit object een geleidelijke afname van het aantal wantsen plaats. Eeen orzaak was niet aan te geven. In het vak behandeld met fipronil nam het aantal roofwantsen in de bloemen tussen 6 en 13 september snel af.

Tabel 16
Percentage reductie van het aantal *Orius laevigatus* adulten en nymfen

Datum	spinosad	imidacloprid	pymetrozine	pyrethrum + pipronylbu.	thiacloprid	fipronil
experiment 1						
21 juni	21,7	4,5	-	-	85,7	*
28	70,6	-	22,2	20,0	80,0	-
5 juli	81,8	36,8	71,4	-	100	50,0
12	64,3	30,3	-	25,0	90.9	100
19	4,2	-	20,8	18,8	78,6	78,6
experiment 2						
30 augustus	-	-	-	-	11,1	-
6 september	81,3	-	-	28,9	81,3	-
13	-	73,3	47,4	42,9	90,9	75,0
20	-	100	64,7	6,7	87,5	50,0
27	100	100	71,4	46,2	-	70,0
4 oktober	33,3	100	70,0	75,0	90,0	100
11	78,6	69,2	-	5,9	94,1	*

*= in beide plots geen wantsen aanwezig - = geen reductie

De gewasbeschermingsmiddelen imidacloprid, in de dosering voor bestrijding van bladluizen, pymetrozine en pyrethrum + piperonylbutoxide hebben een gering effect op de ontwikkeling van de populatie van *Orius laevigatus* . Deze middelen kunnen in combinatie met de wantsen worden toegepast. Een bespuiting van het gewas met thiacloprid bracht grote schade toe aan de wantsen populatie. Over het effect van spinosad kon geen uitspraak worden gedaan, omdat een te hoge dosering was toegepast tijdens experiment 1. Fipronil had een negatief effect op *Orius laevigatus*. In de kasruimte waarin dit behandelde en ook het onbehandelde object lagen speelden echter andere onbekende factoren een (negatieve) rol bij de ontwikkeling van de wantsen populatie.
Na half september stagneerde in alle objecten de ontwikkeling van *Orius laevigatus.* Dit was de invloed van het seizoen. Het negatieve effect van de gewasbeschermingsmiddelen werd daardoor versterkt.
Imidacloprid werd in experiment 2 in een 4x hogere dosering toegepast dan in experiment 1. De hoge dosering wordt in de praktijk aanbevolen voor de bestrijding van wittevlieg. Deze dosering had wel een negatief effect op *Orius laevigatus*.

6.3 2002

De data en grafieken van de wantsen- en tripstellingen, van beide de adulten en de jonge stadia, staan vermeld in Bijlage 3. In de Tabellen 17A, 17B, 17C, 17D, 17E en 17F staat het totaal aantal wantsen en tripsen per behandeling. In Tabel 18 wordt het percentage reductie weergegeven van het aantal wantsen in de behandelde plots in vergelijking met het aantal wantsen in de onbehandelde plots.

Tabel 17A
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na het aangieten van imidacloprid

Datum				
16 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
29 mei (voortelling)	63	50	19	15
5 juni (starttelling)	12	12	30	9
5 juni	behandeling uitgevoerd			
12	10	7	14	24
19	19	16	11	38
26	24	22	27	67
3 juli	26	22	10	82
10	20	24	5	6
17	22	23	4	7
18	introductie *Orius laevigatus*			
experiment 2				
24 juli (voortelling)	21	20	0	0
31 juli (starttelling)	31	54	0	0
31 juli	behandeling uitgevoerd			
7 augustus	21	32	0	0
14	30	28	0	0
21	39	39	0	0
28	28	34	0	0
4 september	70	58	0	0

De dosering van imidacloprid ter bestrijding van luizen, toegepast in zowel experiment 1 als experiment 2, had geen enkel effect op de populatieontwikkeling van *Orius laevigatus*. De grote hoeveelheden wantsen in de bloemen hielden in beide objecten de trips onder controle.

Tabel 17B
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na een bespuiting met pymetrozine

Datum				
16 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
29 mei (voortelling)	82	87	26	30
5 juni (starttelling)	25	11	18	33
5 juni	behandeling uitgevoerd			
12	14	12	8	66
19	26	17	10	37
26	36	29	6	15
3 juli	24	21	4	3
10	20	17	2	5
17	24	17	2	4
18	introductie *Orius laevigatus*			
experiment 2				
24 juli (voortelling)	23	17	0	0
31 juli (starttelling)	30	35	0	0
31 juli	behandeling uitgevoerd			

vervolg Tabel 17B

	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
7 augustus	26	11	0	0
14	31	18	0	0
21	26	22	0	0
28	14	19	1	0
4 september	21	19	0	0

Pymetrozine had een gering negatief effect op *Orius laevigatus* na de eerste toepassing. In experiment 2 werd dit effect versterkt, maar de populatie herstelde zich binnen drie weken na een bespuiting. De aantallen wantsen in de bloemen bleef echter nog zo hoog dat de tripspopulatie onder controle werd gehouden.

Tabel 17C
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na het aangieten van thiacloprid

Datum				
16 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
29 mei (voortelling)	56	40	35	35
5 juni (starttelling)	16	11	45	27
5 juni	behandeling uitgevoerd			
12	14	9	9	48
19	23	16	11	87
26	30	16	20	40
3 juli	19	20	16	17
10	31	33	18	11
17	25	25	5	5
18	introductie *Orius laevigatus*			
experiment 2				
24 juli (voortelling)	27	30	0	0
31 juli (starttelling)	59	56	1	0
31 juli	behandeling uitgevoerd			
7 augustus	24	19	1	0
14	31	6	0	2
21	25	13	0	2
28	16	5	0	2
4 september	20	8	0	2

In 2002 werd thiacloprid toegepast in een lagere dosering (10 ml/1000 planten) dan in 2001 (20 ml/1000 planten). Direct na de toediening had het middel een reductie van het aantal wantsen tot gevolg tot meer dan 45%. Drie weken na de toediening had de populatie zich hersteld en was er geen verschil meer met het onbehandelde object. Een herhaling van de toediening op 31 juli gaf een reductie van het aantal roofwantsen tot ruim 80% en de populatie herstelde zich niet meer. Ondanks het wegvallen van *Orius laevigatus* bleef de tripspopulatie in het behandelde vak op een zeer laag niveau.

Tabel 17D
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na een bespuiting met triazamaat

Datum				
16 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
29 mei (voortelling)	71	57	25	48
5 juni (starttelling)	25	20	36	28
5 juni	behandeling uitgevoerd			
12	17	22	18	23
19	45	42	6	5
26	33	24	9	3
3 juli	30	31	5	2
10	30	29	4	0
17	29	14	2	2
18	introductie *Orius laevigatus*			
experiment 2				
24 juli (voortelling)	31	38	0	0
31 juli (starttelling)	38	46	0	0
31 juli	behandeling uitgevoerd			
7 augustus	28	23	1	0
14	32	43	0	0
21	39	37	0	0
28	18	23	0	0
4 september	27	24	0	0

Traizamaat is veilig voor *Orius laevigatus*. De schommelingen in de populatie zijn klein na beide toepassingen van het middel. Voor de reductie in aantal wantsen van 51,7% kon geen oorzaak worden aangewezen. De grote aantallen wantsen in de bloemen zorgden ervoor dat de trippopulatie onder controle werd gehouden.

Tabel 17E
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na een bespuiting met spinosad

Datum				
16 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
29 mei (voortelling)	66	53	22	13
5 juni (starttelling)	23	22	52	24
5 juni	behandeling uitgevoerd			
12	12	7	11	0
19	7	9	11	9
26	15	10	8	4
3 juli	11	12	3	4
10	18	21	5	4
17	12	23	10	6
18	introductie *Orius laevigatus*			
experiment 2				
24 juli (voortelling)	18	22	0	0
31 juli (starttelling)	30	42	0	0

vervolg Tabel 17E

	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
31 juli	behandeling uitgevoerd			
7 augustus	31	3	0	1
14	25	2	0	0
21	24	10	0	0
28	17	17	0	0
4 september	20	19	0	0

Spinosad had in experiment 1 geen negatief effect op *Orius laevigatus*. Direct na toepassing van het middel nam het roofwantsen af. Dit gebeurde echter ook in het onbehandelde vak. In experiment 2, later in het seizoen, werd wel een negatief effect vastgesteld. De populatie wantsen zakte totaal in na toepassing van spinosad. In de derde week daarna herstelde deze zich weer. De tripspopulatie bleef onder controle door het grote aantal wantsen in de bloemen in het onbehandelde vak en de goede werking van spinosad tegen trips in het behandelde vak in combinatie met de zich herstellende populatie roofwantsen.

Tabel 17F
Totaal aantal roofwantsen en tripsen in 20 bloemen per datum na een bespuiting met tebufenpyrad

Datum				
16 mei	introductie *Orius laevigatus*			
	Orius laevigatus		**trips**	
	onbehandeld	**behandeld**	**onbehandeld**	**behandeld**
experiment 1				
29 mei (voortelling)	47	45	49	45
5 juni (starttelling)	21	23	57	71
5 juni	behandeling uitgevoerd			
12	30	17	10	27
19	42	48	10	6
26	42	24	8	3
3 juli	24	26	3	3
10	25	36	0	0
17	32	33	0	2
18	introductie *Orius laevigatus*			
experiment 2				
24 juli (voortelling)	24	24	0	0
31 juli (starttelling)	37	29	0	0
31 juli	behandeling uitgevoerd			
7 augustus	30	17	1	0
14	26	23	0	0
21	16	19	0	1
28	26	20	1	1
4 september	17	21	2	1

Tebufenpyrad had geen negatief effect op de wantsenpopulatie.

Tabel 18
Percentage reductie van het aantal *Orius laevigatus* adulten en nymfen

Datum	imidacloprid	pymetrozine	thiacloprid	triazamaat	spinosad	tebufenpyrad
experiment 1						
12 juni	30,0	14,3	35,7	-	41,7	43,3
19	15,8	34,6	30,4	6,7	-	-
26	8,3	19,4	46,7	27,3	33,3	42,9
3 juli	15,4	12,5	-	-	-	-
10	-	15,0	-	3,3	-	-
17	-	29,2	-	51,7	-	-
experiment 2						
7 augustus	-	57,7	20,8	17,9	90,3	43,3
14	6,7	41,9	80,6	-	92,0	11,5
21	-	15,4	48,0	5,1	58,3	-
28	-	-	68,8	-	-	23,14
4 september	17,1	9,5	60,0	11,1	5,0	-

7 Conclusie

Effect laboratorium- en veldtoetsen op *Orius laevigatus*

Pesticide	Praktijkdosering geform. prod. per 100 liter	lab IOBC klasse	Effect op *Orius laevigatus* veld I	veld II 1	veld II 2	veld III 1	veld III 2
abamectin	50 ml	4	±/+				
azadarachtin	30 ml	1	-				
fipronil	15 g	4		+	+		
imidacloprid	3,5 g/1000 pl	4*		-		-	-
	14 g/1000 pl				+		
pymetrozine	12 g	3	-	-	±		
	40 g					-	-
spinosad	20 ml	2	+	±	+	±	+
Spruzit	100 ml	2**	±	-	-		
tebufenpyrad	50 ml	1/2				-	-
thiacloprid	20 ml/1000 pl			+	+		
	10 ml/1000 pl					+	+
triazamate	50 ml	1/2				-	-

* gespoten
** het effect op de wants *Macrolophus caliginosus* (*Orius leavigatus* niet getest)

IOCB classering - laboratoriumtoets
1 – niet schadellijk < 25 %
2 – licht schadelijk 25 - 50 %
3 – matig schadelijk 51 - 75 %
4 – schadelijk > 75 %

classering - veldtoets
- = geen schadelijk effect
± = matig schadelijk effect
+ = schadelijk effect

In de veldtoetsen zijn gewasbeschermingsmiddelen opgenomen, die in de laboratoriumtoetsen verschillende

effecten hadden op de wantsen.
Thiacloprid was niet in de lab-toetsen opgenomen. Van Spruzit was alleen het effect op de andere roofwants *Macrolophus caliginosus* bekend (IOBC klasse 2).

Over het algemeen kan worden gesteld dat het effect van gewasbeschermingsmiddelen onder veld-/praktijkomstandigheden geringer is dan in toetsen onder laboratoriumomstandigheden. In een hoog, volgroeid gewas worden tijdens bespuitingen niet alle bladeren en bloemen geraakt. De aanwezige insecten en mijten, zowel de plagen als de natuurlijke vijanden, hebben mogelijkheden aan gewasbeschermingsmiddelen te onsnappen. In een toets onder laboratoriumomstandigheden is dat niet mogelijk. De roofwantsen (en ook de roofmijten) komen altijd in aanraking met het gewasbeschermingsmiddel. Naast het directe effect werd in de veld-toetsen ook naar de persistentie van een pesticide gekeken. Hoe snel herstelt een populatie roofwantsen zich na een toepassing en welk effect heeft dit op de te bestrijden plaag?

Spinosad is een middel dat een lage IOBC classering (2) in de lab-toetsen had. In het veld bleek dit middel een schadelijker effect te hebben dan op grond van de resultaten van de lab-toets werd verwacht. Dit pesticide is een ongunstige uitzondering op de bovengenoemde regel. Een duidelijke oorzaak was niet aan te geven.

Wanneer imidacloprid wordt aangegoten i.p.v. gespoten bleek dat dit middel geen negatief effect had op de wantsenpopulatie. Toegepast in de dosering ter bestrijding van wittevlieg (4x de dosering tegen luizen) had imidacloprid wel een negatief effect.

Thiacloprid had, zowel bij de hoge als de lage dosering, een negatief effect op *Orius laevigatus*.

Firponil en abamectin bleken zowel in de laboratorium- als de veldtoets schadelijk voor roofwantsen. In de met abamectin behandelde objecten herstelde de populatie zich in de loop van de tijd. Na toepassing van fipronil gebeurde dit niet of nauwelijks. Het laatste middel bleek zeer persistent.

In de laboratoriumtoets werd pymetrozine als matig schadelijk geclassificeerd. In de veldtoetsen had dit middel vrijwel geen negatief effect.

Azadarachtin, Spruzit, tebufenpyrad en triazamate hadden in de veldtoetsen geen negatief effect op de populatie van *Orius laevigatus*. De resultaten kwamen overeen met die van de laboratoriumtoetsen.

Bijlage 1

Veldtoets 2000

Aantal jonge en volwassen wantsen in 20 paprikabloemen per datum

	spinosad		**onbehandeld**	
Datum	#Orius larven	#Orius adulten	#Orius larven	#Orius adulten
7 sept	24	10	38	6
14 sept	3	3	26	4
4 okt	4	0	10	2
12 okt	4	1	20	2
19 okt	1	0	11	2
26 okt	1	0	9	4
2 nov	1	0	5	4

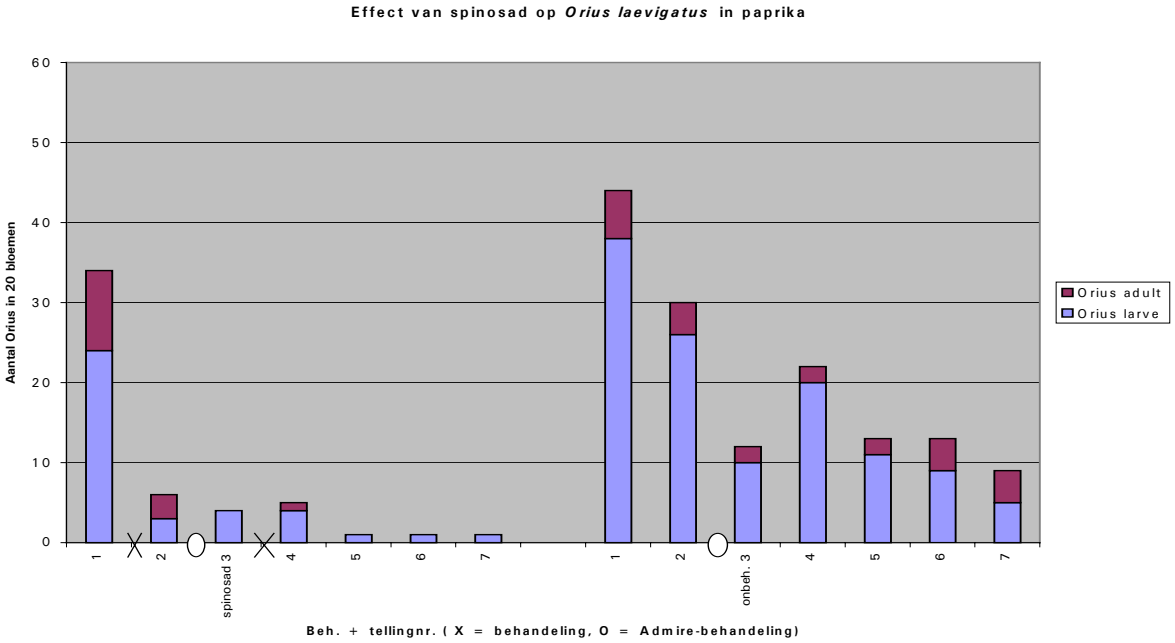
	fipronil		**onbehandeld**	
Datum	#Orius larven	#Orius adulten	#Orius larven	#Orius adulten
7 sept	23	7	23	6
14 sept	8	1	21	1
4 okt	1	0	9	3
12 okt	0	2	14	4
19 okt	1	0	12	2
26 okt	1	1	13	7
2 nov	1	0	9	5

	abamectin		**onbehandeld**	
Datum	#Orius larven	#Orius adulten	#Orius larven	#Orius adulten
7 sept	37	14	31	18
14 sept	7	3	23	8
4 okt	9	3	9	9
12 okt	7	1	10	4
19 okt	2	0	13	5
26 okt	2	0	9	3
2 nov	4	0	12	3

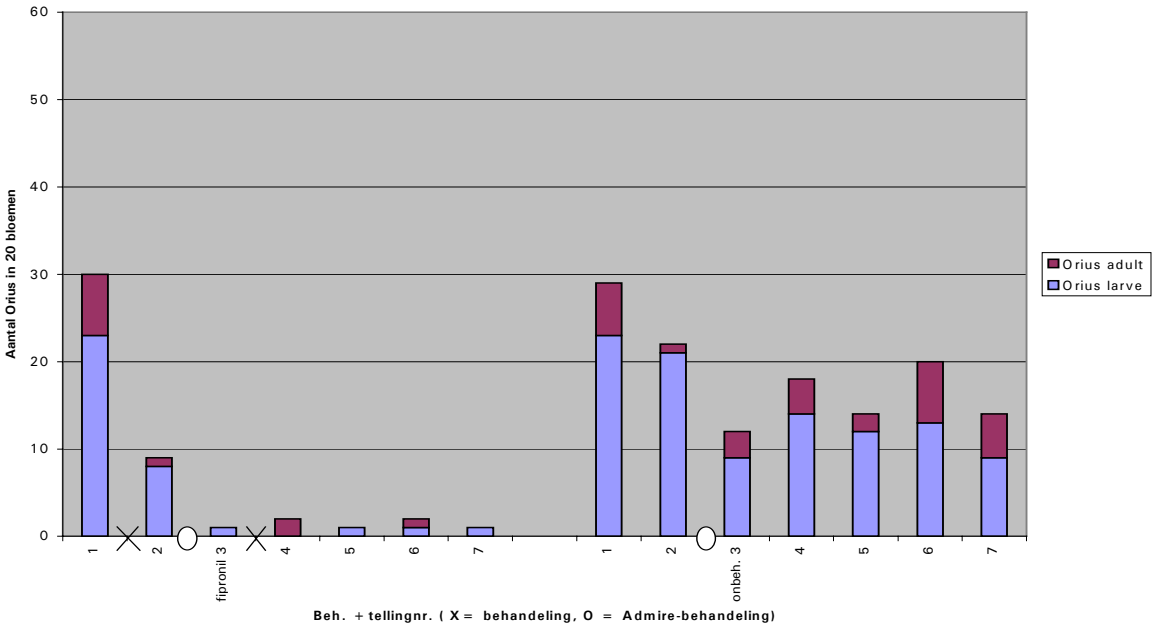
	azadarachtin		**onbehandeld**	
Datum	#Orius larven	#Orius adulten	#Orius larven	#Orius adulten
7 sept	39	4	41	11
14 sept	24	11	28	10
4 okt	4	9	11	4
12 okt	12	3	32	6
19 okt	15	4	14	3
26 okt	9	5	7	6
2 nov	12	5	4	7

	pyrethrum		**onbehandeld**	
Datum	#Orius larven	#Orius adulten	#Orius larven	#Orius adulten
7 sept	26	6	34	5
14 sept	3	6	19	5
4 okt	10	8	16	4
12 okt	7	1	19	3
19 okt	6	2	9	5
26 okt	12	1	7	3
2 nov	8	1	10	3

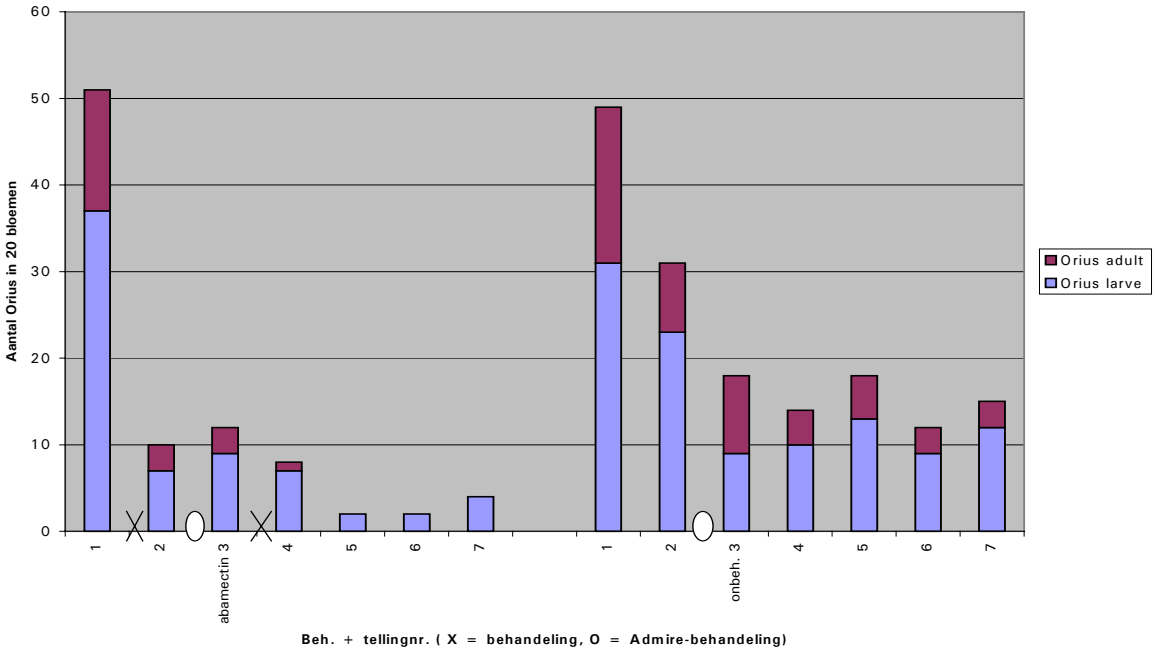
	pymetrozine		**onbehandeld**	
Datum	#Orius larven	#Orius adulten	#Orius larven	#Orius adulten
7 sept	30	7	34	5
14 sept	17	6	21	6
4 okt	16	4	12	3
12 okt	12	3	23	6
19 okt	12	4	23	5
26 okt	12	12	12	9
2 nov	2	6	11	2



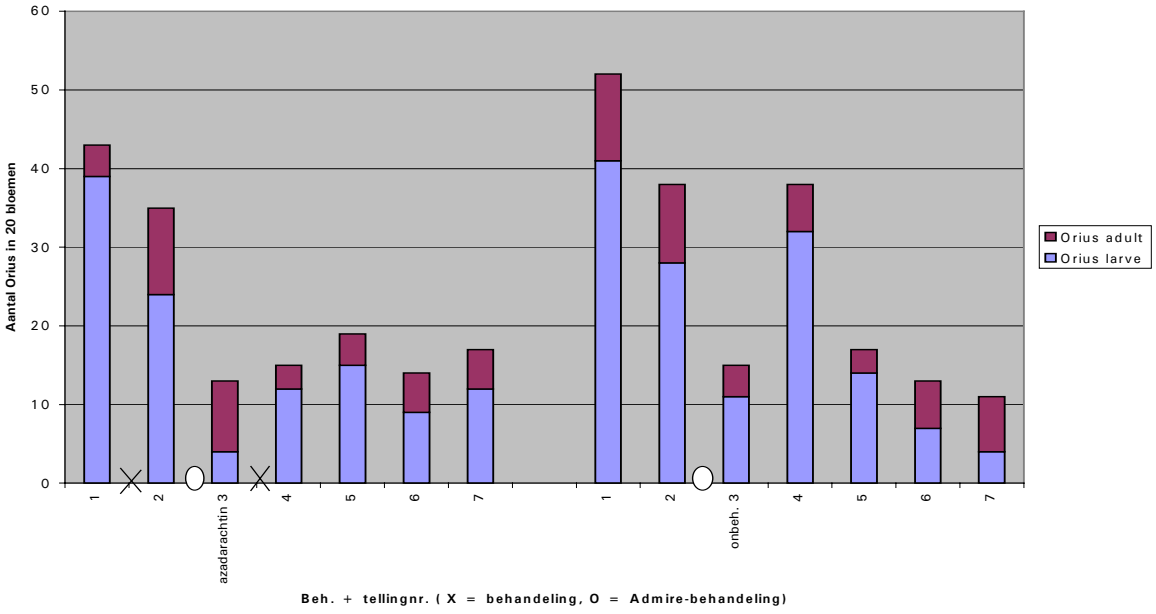
Effect van fipronil op *Orius laevigatus* in paprika



Effect van abamectin op *Orius laevigatus* in paprika

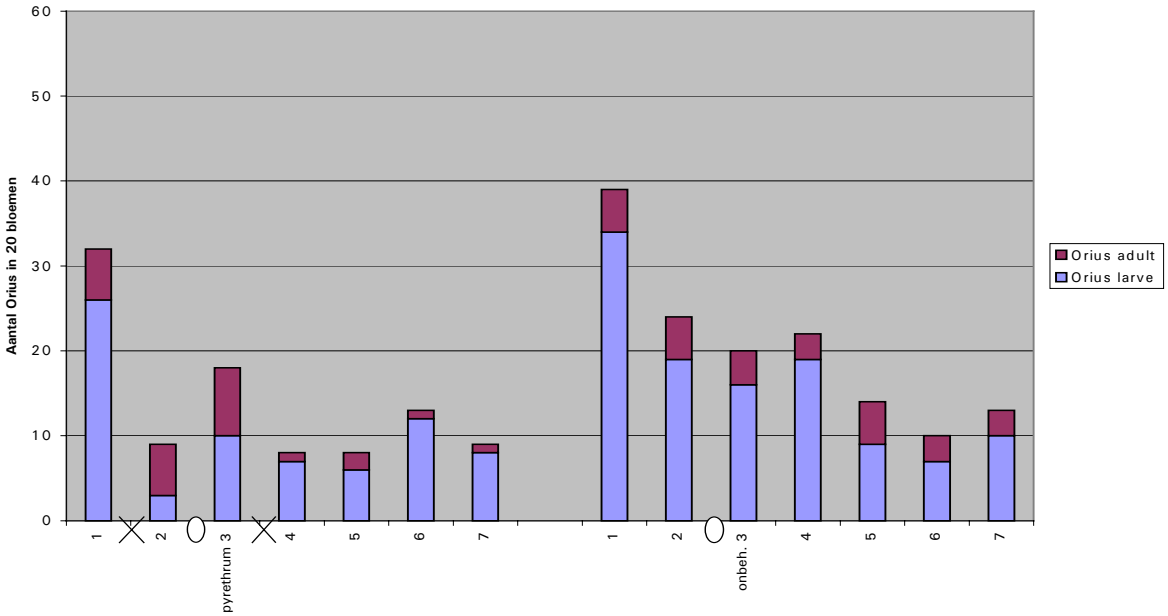


Effect van azadarachtin op *Orius laevigatus* in paprika

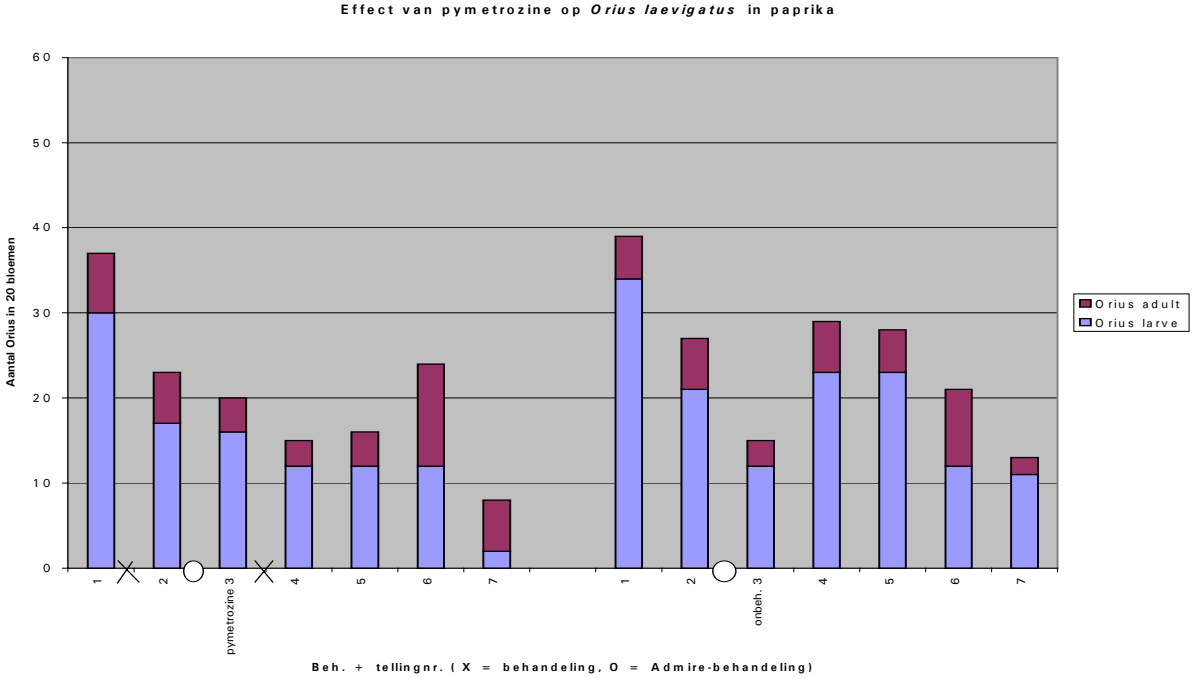


Beh. + tellingnr. (X = behandeling, O = Admire-behandeling)

Effect van pyrethrum op *Orius laevigatus* in paprika



Beh. + tellingnr. (X = behandeling, O = Admire-behandeling)


Effect van pymetrozine op Orius laevigatus in paprika
Aantal Orius in 20 bloemen
60
50
40
30
20
10
0
1
2
pymetrozine 3
4
5
6
7
1
2
onbeh. 3
4
5
6
7
Orius adult
Orius larve
Beh. + tellingnr. (X = behandeling, O = Admire-behandeling)

Bijlage 2

Veldtoets 2001

Aantal jonge en volwassen wantsen en het aantal larven en volwassen tripsen per datum

fipronil

onbehandeld

		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	19	100	0	0	0
28-jun	24	83	205	6	0	0
		eerste behandeling				
5-jul	24	45	78	1	1	2
12-jul	24	42	73	0	0	2
19-jul	24	20	20	11	2	1
2-aug	24	6	2	6	0	5
16-aug	24	0	0	13	6	6
23-aug	24	8	3	5	1	7
30-aug	24	0	0	10	0	4
6-sep	22	0	0	2	12	5
			tweede behandeling			
13-sep	24	0	0	9	4	3
20-sep	24	0	0	2	2	0
27-sep	5	0	0	1	1	0
4-okt	19	0	0	3	0	2
11-okt	3	0	0	0	0	0

behandeld

		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	31	99	0	0	0
28-jun	24	84	153	6	0	0
		eerste behandeling				
5-jul	24	22	33	1	0	1
12-jul	24	21	103	0	0	0
19-jul	24	15	55	2	1	0
2-aug	24	23	122	2	0	2
16-aug	24	13	4	6	1	0
23-aug	24	0	0	4	6	15
30-aug	24	2	3	3	3	10
6-9	24	4	0	15	1	7
			tweede behandeling			
13-sept	24	0	0	3	1	0
20-sept	24	0	0	1	1	0
27-sept	18	0	0	2	0	0
4-okt	13	0	0	0	0	0
11-okt	11	0	0	0	0	0

thiacloprid

onbehandeld

		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	21	11	4	3	7
			eerste behandeling			
28-jun	24	18	9	4	2	4
5-jul	24	15	11	16	2	1
12-jul	24	21	4	2	7	2
19-jul	24	40	12	6	5	3
2-aug	24	12	11	8	4	1
16-aug	24	7	16	5	1	0
23-aug	24	11	0	9	2	8
30-aug	24	6	4	16	0	2
			tweede behandeling			
6-sep	21	8	1	7	4	3
13-sep	24	9	0	9	2	0
20-sep	24	5	0	6	2	0
27-sep	6	10	2	1	0	0
4-okt	13	9	5	3	0	2
11-okt	10	8	2	6	1	0

behandeld

		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	26	137	1	1	0
			eerste behandeling			
28-jun	24	76	78	1	1	0
5-jul	24	94	203	0	0	0
12-jul	24	121	152	0	0	1
19-jul	24	133	343	1	0	2
2-aug	24	26	18	3	3	0
16-aug	24	26	20	7	4	2
23-aug	24	7	2	12	4	12
30-aug	24	9	3	5	0	11
			tweede behandeling			
6-sep	15	22	11	2	0	0
13-sep	24	28	4	1	0	0
20-sep	24	28	28	0	1	0
27-sep	6	37	8	0	0	1
4-okt	24	86	52	1	0	0
11-okt	18	40	30	1	0	0

pyrethrum

onbehandeld

		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	16	3	6	5	3
		eerste behandeling				
28-jun	24	13	10	17	0	3
5-jul	24	8	20	13	1	0
12-jul	24	8	4	8	4	8
19-jul	24	4	5	6	3	7
2-aug	24	0	0	6	5	1
16-aug	24	2	0	3	2	8
23-aug	24	0	0	3	9	19
30-aug	24	0	0	4	0	4
		tweede behandeling				
6-sep	15	0	0	19	0	5
13-sep	24	0	0	14	1	6
20-sep	24	0	0	9	5	1
27-sep	15	0	0	3	4	1
4-okt	16	1	1	1	2	7
11-okt	17	1	2	10	1	1

behandeld

		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	10	13	15	3	3
		eerste behandeling				
28-jun	24	23	44	12	0	4
5-jul	24	12	8	17	4	1
12-jul	24	6	1	4	4	7
19-jul	24	3	0	5	4	4
2-aug	24	4	0	8	1	5
16-aug	24	2	0	1	2	6
23-aug	24	1	0	2	16	19
30-aug	24	1	0	7	0	6
		tweede behandeling				
6-sep	20	0	0	19	0	3
13-sep	24	3	0	10	0	2
20-sep	24	1	0	10	4	0
27-sep	11	0	2	1	2	0
4-okt	24	2	0	2	2	0
11-okt	6	0	0	3	0	1

pymetrozine

onbehandeld

		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	17	20	4	1	6
		eerste behandeling				
28-jun	24	6	6	5	6	7
5-jul	24	6	0	13	4	4
12-jul	24	6	3	7	5	5
19-jul	24	8	1	14	5	5
2-aug	24	1	2	4	3	4
16-aug	24	0	0	6	4	0
23-aug	24	0	0	12	6	16
30-aug	24	1	0	3	0	5
		tweede behandeling				
6-sep	12	0	0	3	0	3
13-sep	24	0	0	16	3	0
20-sep	24	0	0	7	7	3
27-sep	24	0	0	3	3	1
4-okt	24	1	2	11	3	6
11-okt	18	2	0	1	0	2

behandeld

		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adult
21-jun	24	12	10	2	5	6
		eerste behandeling				
28-jun	24	14	35	6	0	8
5-jul	24	21	12	4	1	1
12-jul	24	8	13	11	8	8
19-jul	24	11	12	9	5	5
2-aug	24	7	0	11	2	2
16-aug	24	3	1	4	2	0
23-aug	24	1	0	21	4	15
30-aug	24	0	0	5	0	3
		tweede behandeling				
6-sep	21	5	1	20	2	1
13-sep	24	2	2	6	0	4
20-sep	24	0	0	3	1	2
27-sep	20	4	3	2	0	0
4-okt	23	9	3	6	0	0
11-okt	24	2	2	2	0	3

imidacloprid

onbehandeld

		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	15	3	9	8	5
		eerste behandeling				
28-jun	24	9	6	7	1	8
5-jun	24	3	0	12	3	4
12-jul	24	0	1	7	10	16
19-jul	24	3	0	14	2	10
2-aug	24	1	0	9	4	7
16-aug	24	0	0	13	3	3
23-aug	24	0	0	9	7	16
30-aug	24	0	0	8	0	15
		tweede behandeling				
6-sep	16	0	0	9	1	2
13-sep	24	0	0	12	2	1
20-sep	24	0	0	1	3	0
27-sep	24	0	0	3	1	0
4-okt	24	1	0	8	2	5
11-okt	24	1	2	12	1	0

behandeld

		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	19	11	7	10	4
		eerste behandeling				
28-jun	24	15	11	13	2	5
5-jun	24	4	14	6	0	6
12-jul	24	3	2	9	8	6
19-jul	24	2	1	11	3	13
2-aug	24	3	0	9	8	6
16-aug	24	1	0	8	4	5
23-aug	24	0	0	7	9	17
30-aug	24	0	0	13	0	14
		tweede behandeling				
6-sep	16	0	0	16	2	3
13-sep	24	0	0	4	0	0
20-sep	24	1	0	0	0	0
27-sep	24	0	0	0	0	0
4-okt	24	1	0	0	0	0
11-okt	19	2	0	3	0	0

spinosad

onbehandeld

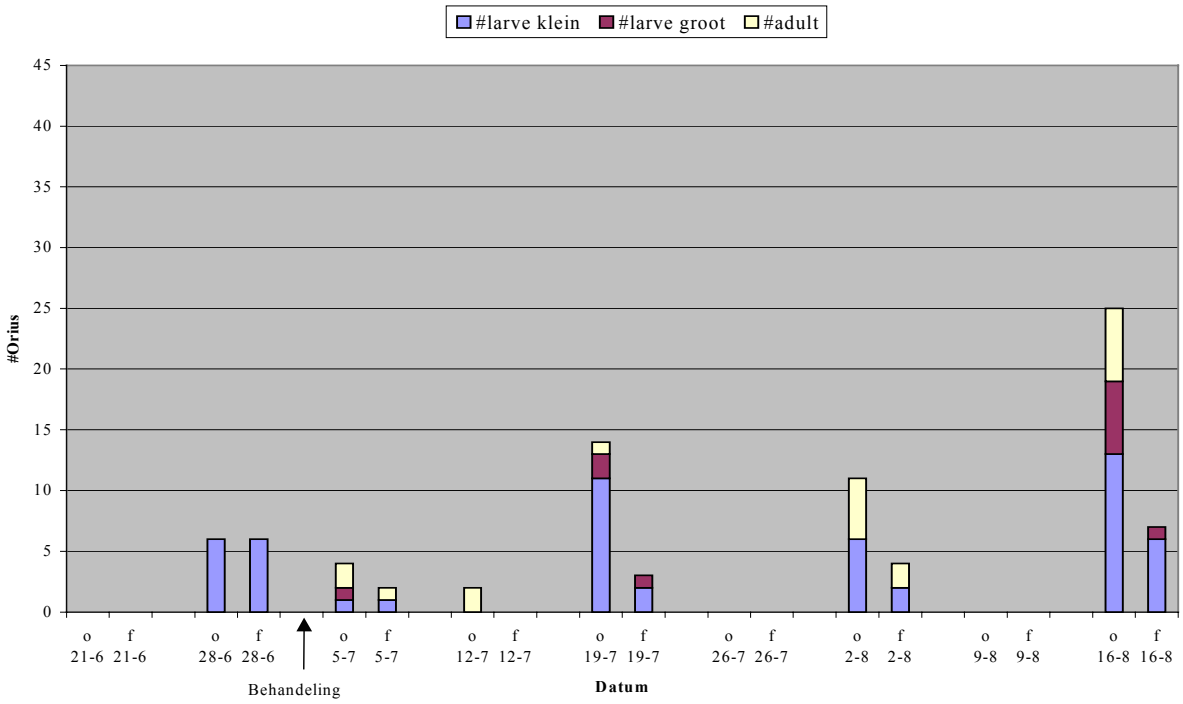
		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	16	20	15	2	6
		eerste behandeling				
28-jun	24	3	8	3	2	12
5-jul	24	5	2	16	3	3
12-jul	24	1	1	7	9	12
19-jul	24	1	2	8	3	13
2-aug	24	0	0	13	7	7
16-aug	24	0	0	1	4	5
23-aug	24	1	0	8	3	14
30-aug	24	0	0	7	1	11
		tweede behandeling				
6-sep	19	0	0	12	1	0
13-sep	12	0	0	0	0	0
20-sep	24	0	0	0	0	0
27-sep	6	0	0	0	1	0
4-okt	8	0	0	3	0	3
11-okt	5	0	0	1	0	2

behandeld

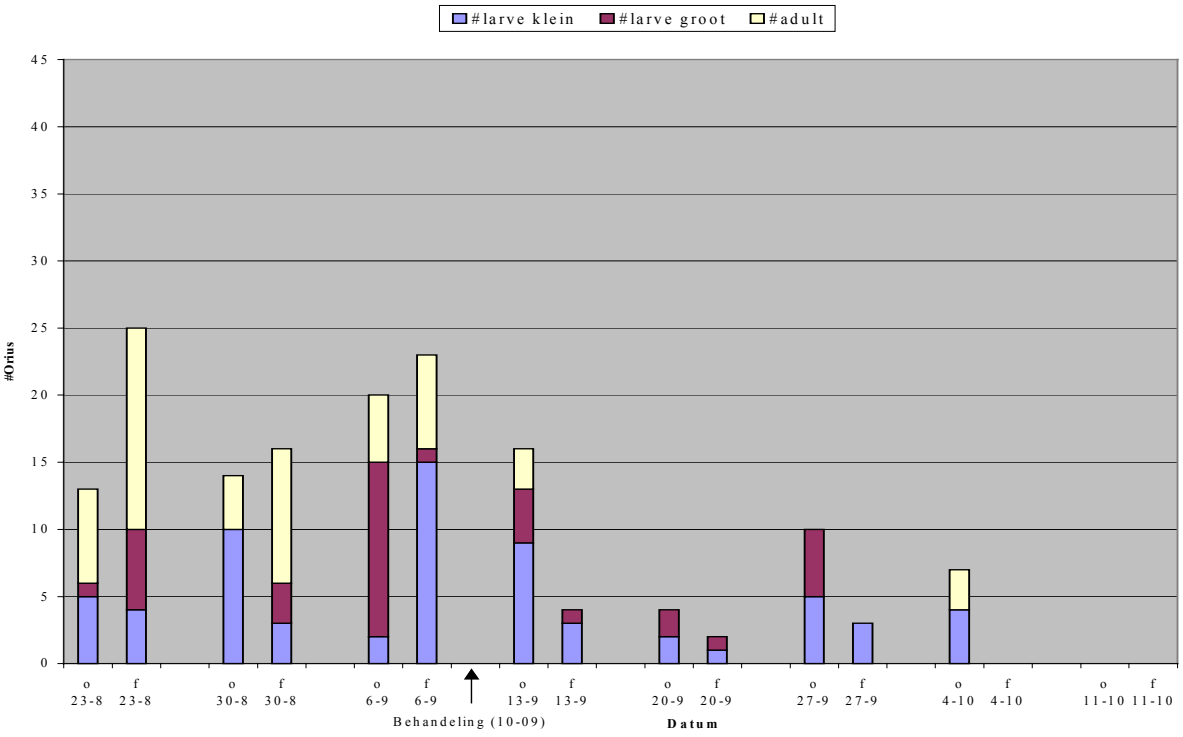
		Trips		Orius		
datum	# bloemen	# adulten	# larven	# larven klein	#larven groot	# adulten
21-jun	24	26	22	6	8	4
		eerste behandeling				
28-jun	24	4	1	4	0	1
5-jul	24	1	1	3	1	0
12-jul	24	1	1	3	3	4
19-jul	24	1	1	10	4	9
2-aug	24	0	0	10	7	11
16-aug	24	1	0	5	5	2
23-aug	24	0	0	13	4	20
30-aug	24	0	0	10	3	16
		tweede behandeling				
6-sep	17	0	0	2	0	0
13-sep	20	0	0	2	0	0
20/sep	20	0	0	0	0	0
27-sep	geen bloemen					
4-okt	2	0	0	1	0	0
11-okt	7	1	0	1	0	0

In alle grafieken betekent een **o** onder een staafdiagram onbehandeld. De letter onder de andere diagram is de **beginletter** van het gewasbeschermingsmiddel.

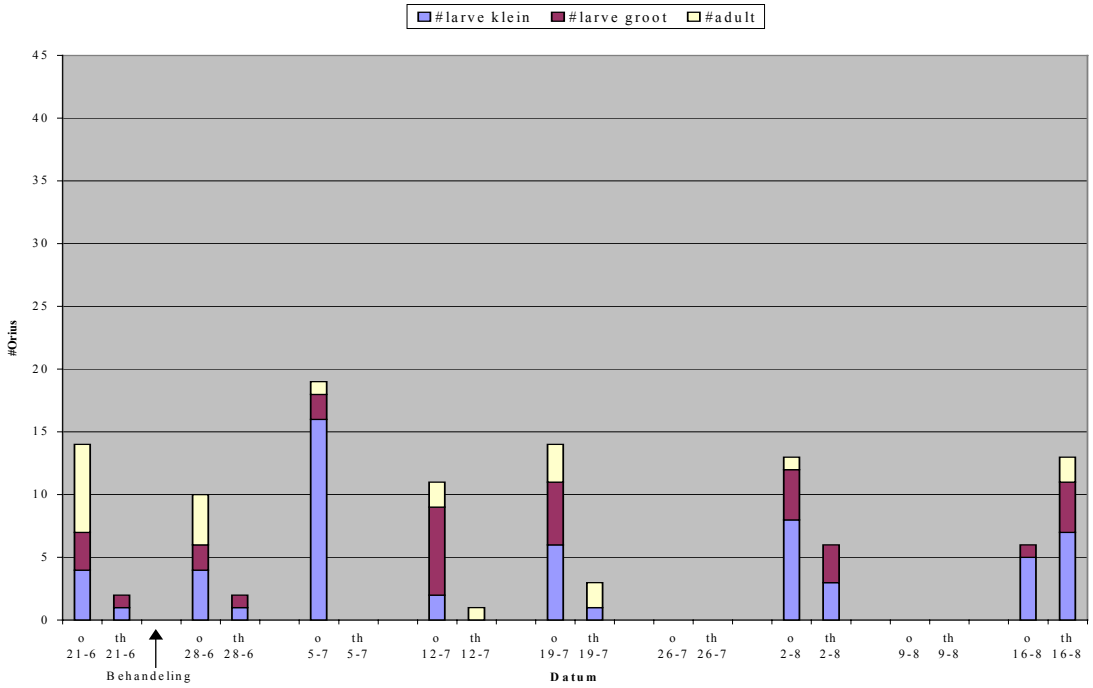
Invloed van fipronil op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, eerste behandeling)



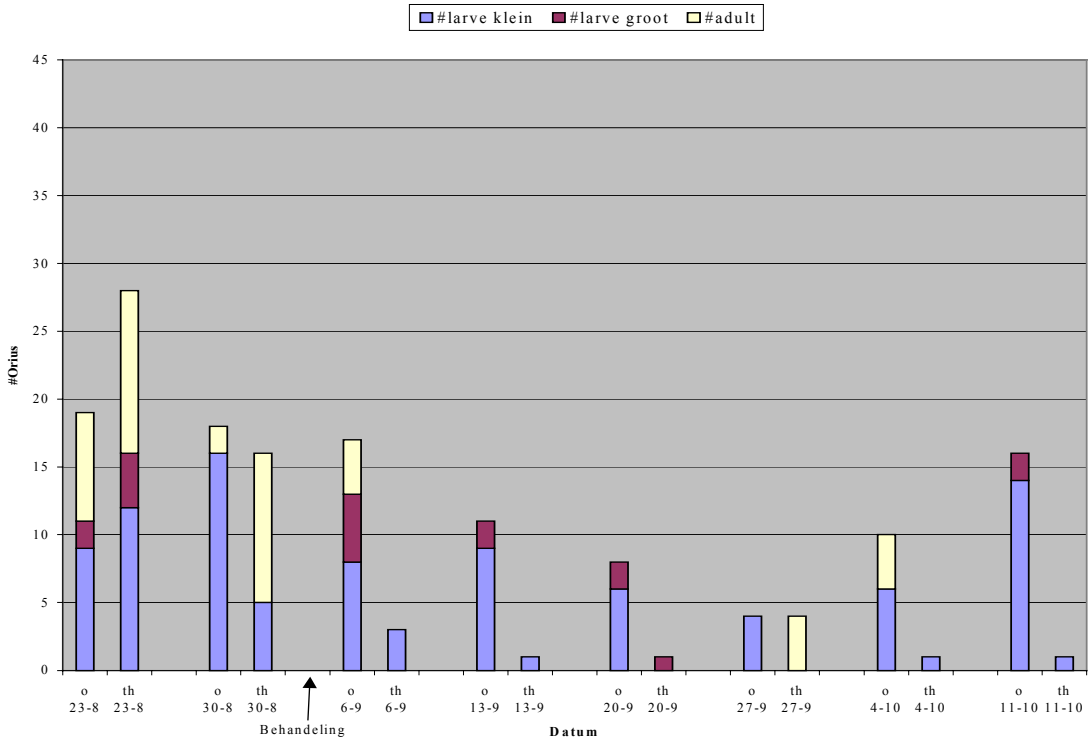
Invloed van fipronil op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, tweede behandeling)



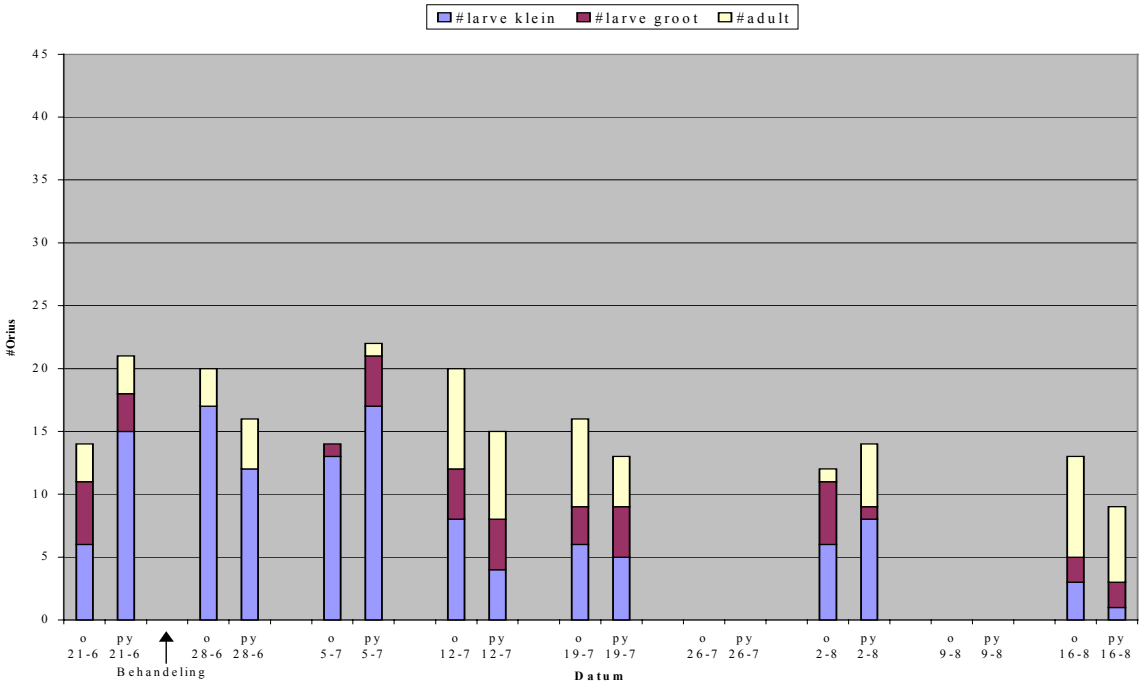
Invloed van thiacloprid op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, eerste behandeling)



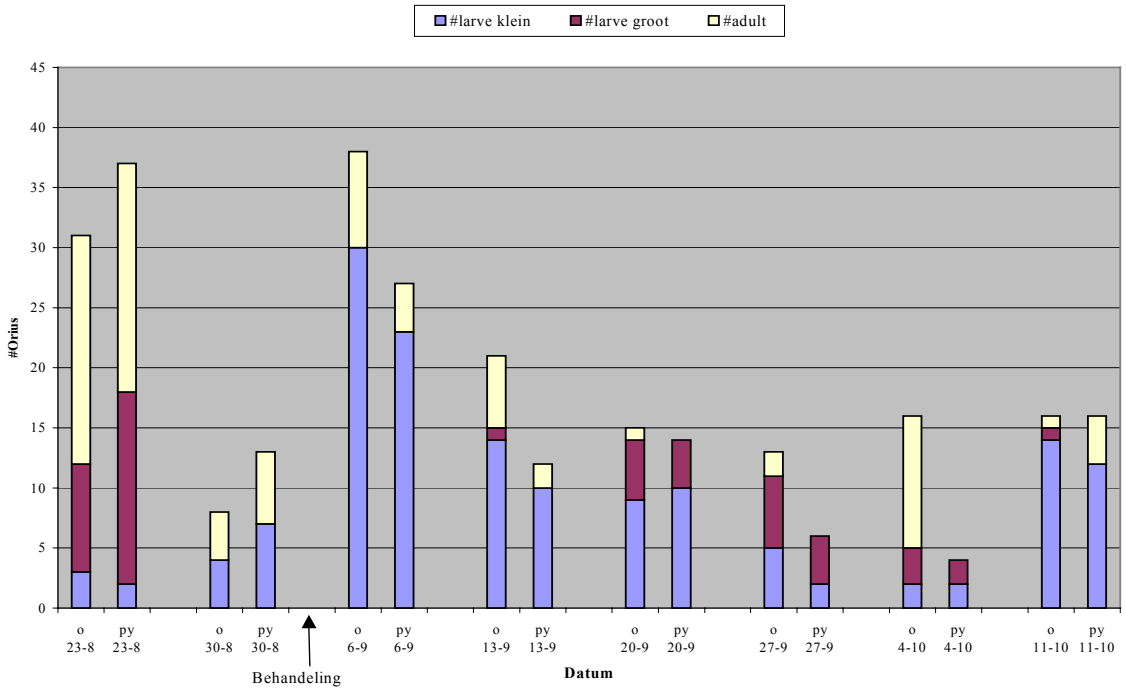
Invloed van thiacloprid op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, tweede behandeling)



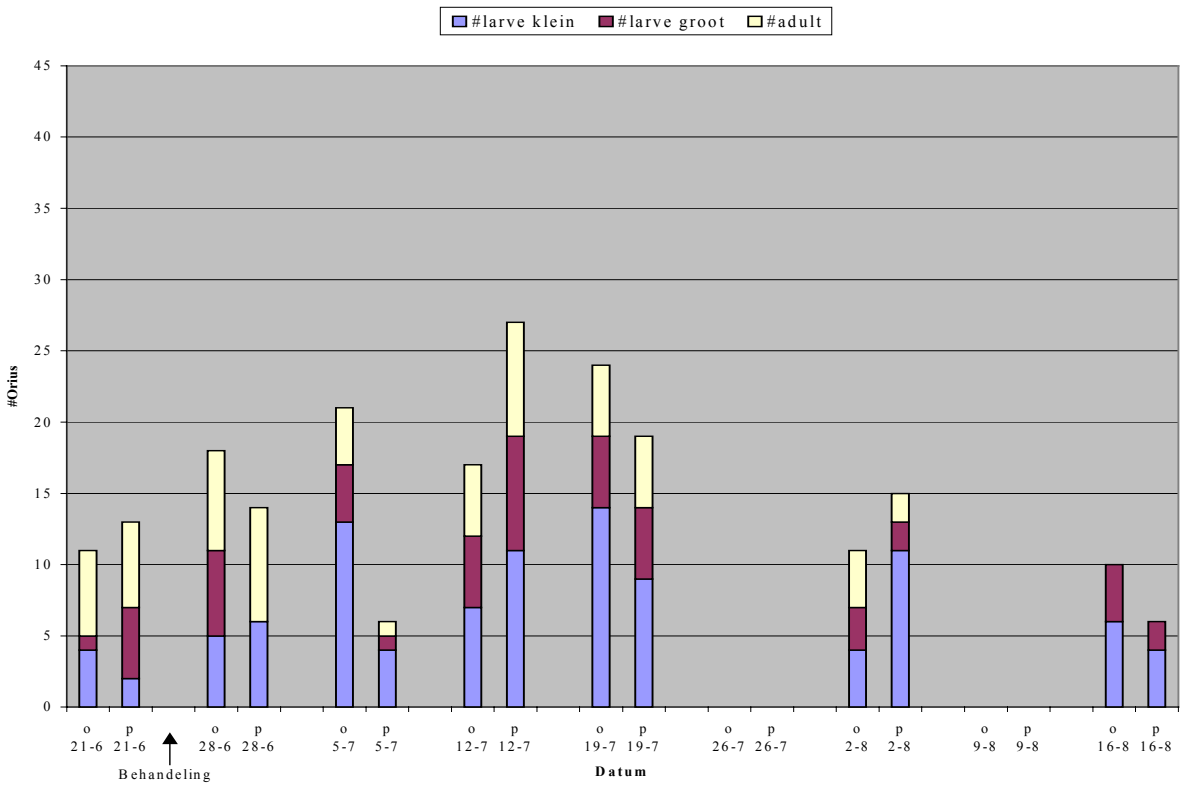
Invloed van pyrethrum op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, eerste behandeling)



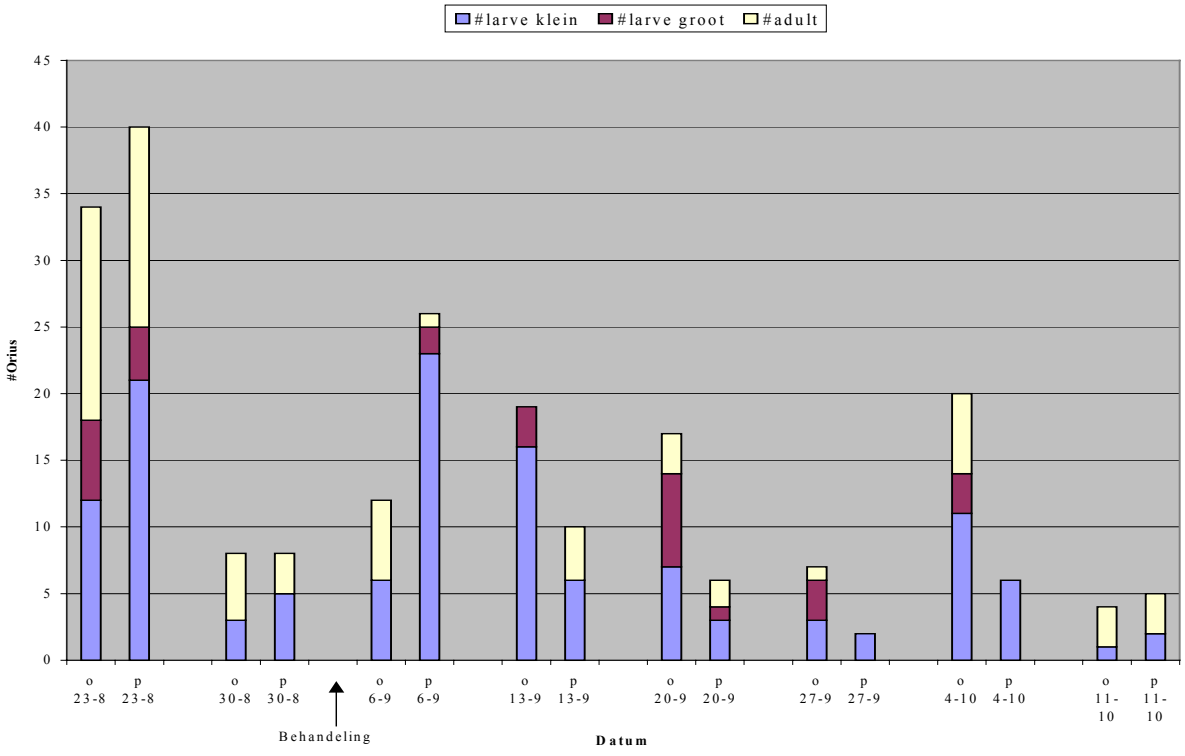
Invloed van pyrethrum op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, tweede behandeling)



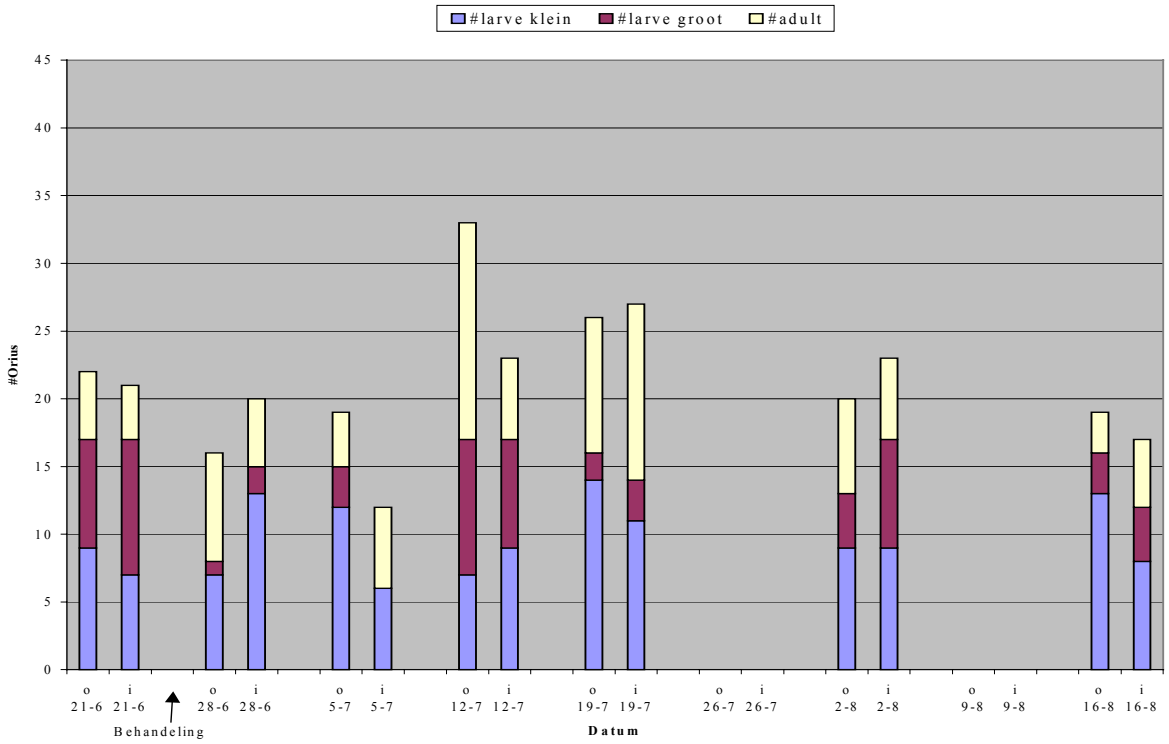
Invloed van pymetrozine op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, eerste behandeling)



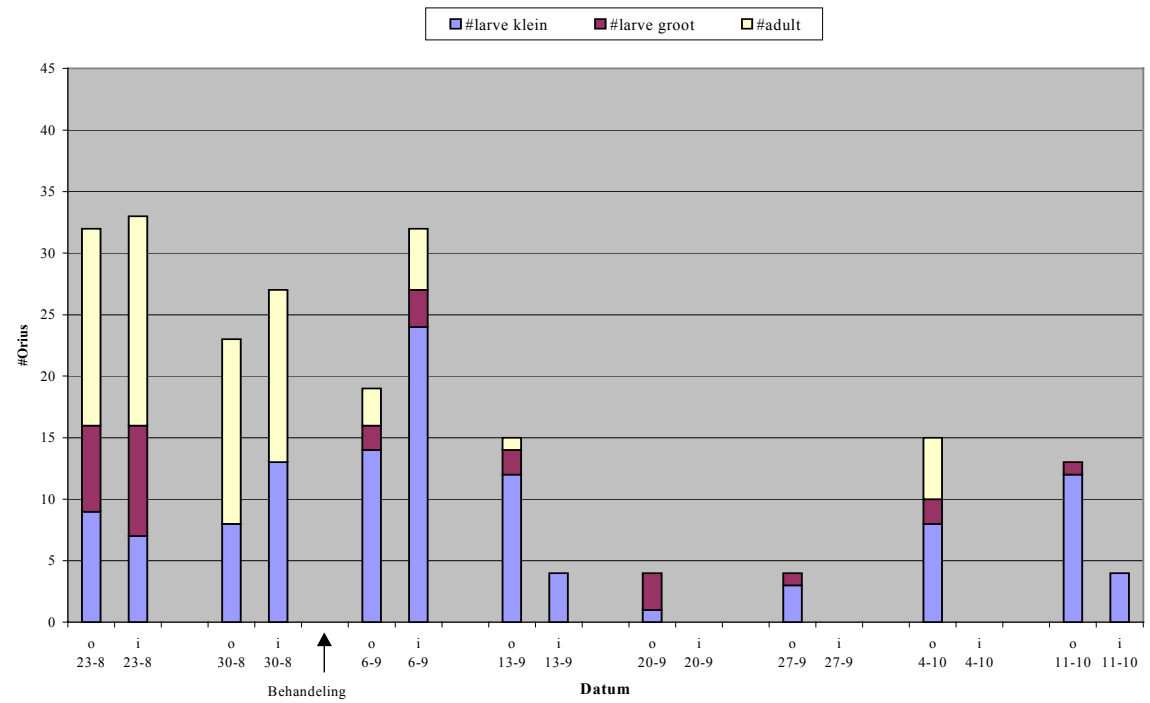
Invloed van pymetrozine op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, tweede behandeling)



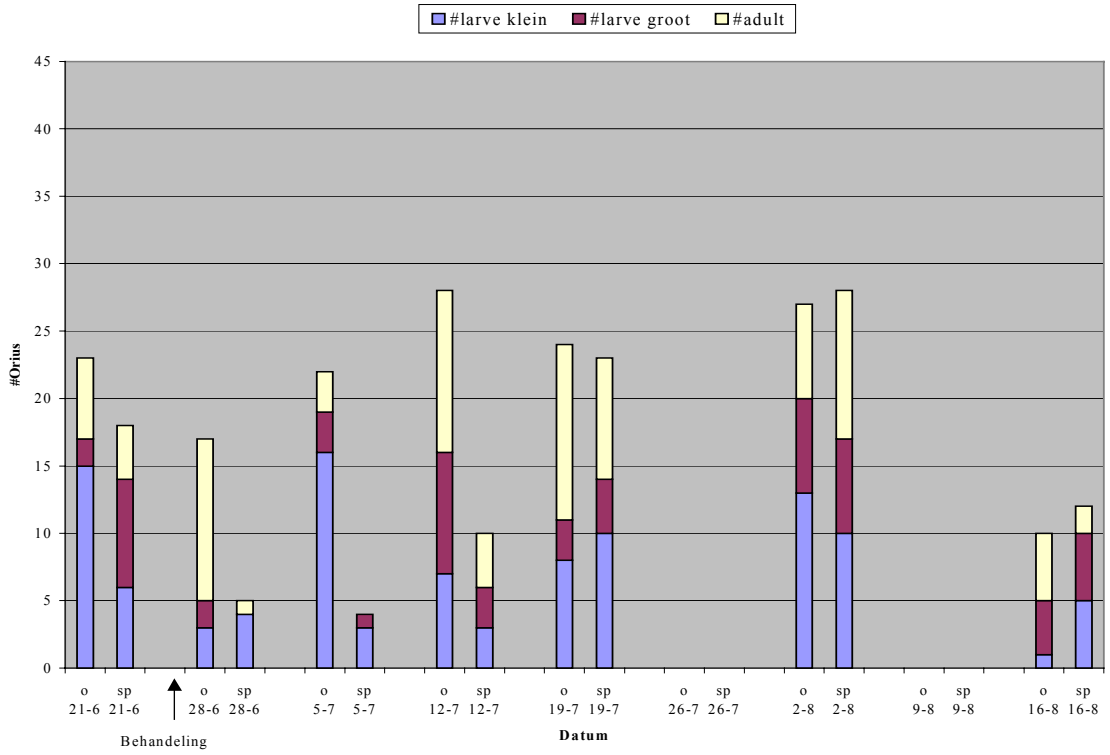
Invloed van imidacloprid op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, eerste behandeling)



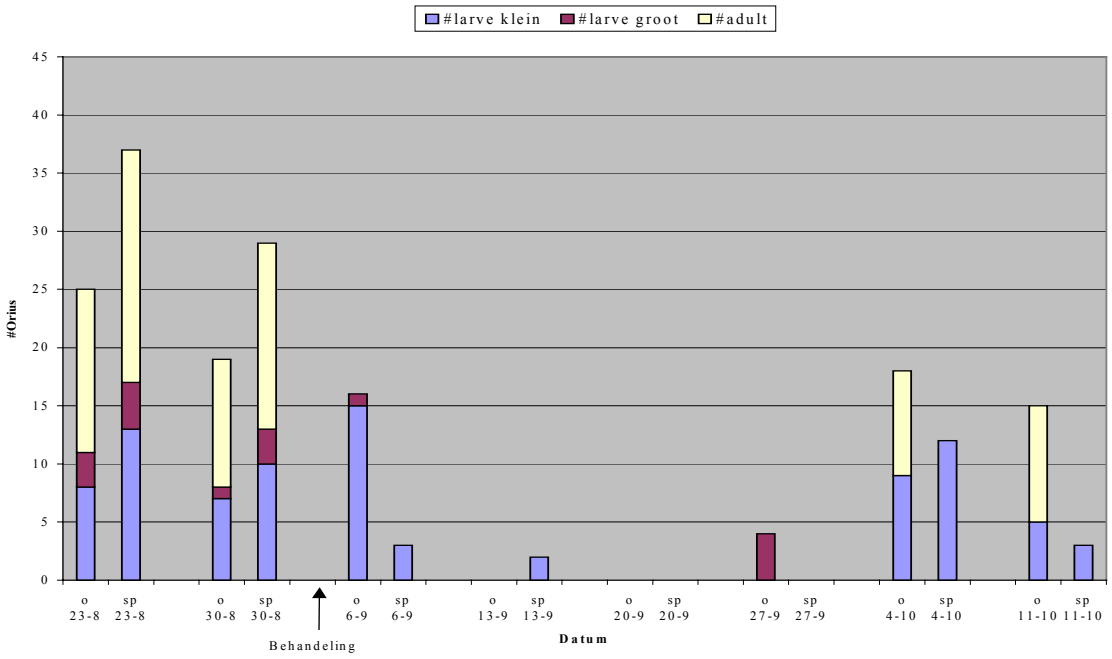
Invloed van imidacloprid op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, tweede behandeling)



Invloed van spinosad op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, eerste behandeling)



Invloed van spinosad op *Orius laevigatus* in paprika (proef 2001, tweede behandeling)



Bijlage 3

Veldtoets 2002

Aantal jonge en volwassen wantsen en het aantal larven en volwassen tripsen per datum in 20 paprikabloemen per behandeling

	29-05-02 (begintelling)			
	Orius		Trips	
Behandeling	#larven	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	63	0	5	14
imidacloprid	48	2	9	6
onbehandeld	79	3	3	23
pymetrozine	83	4	8	22
onbehandeld	54	2	9	26
thiacloprid	37	3	14	21
onbehandeld	70	1	11	14
triazamate	56	1	20	28
onbehandeld	64	2	4	18
spinosad	51	2	6	7
onbehandeld	45	2	1	48
tebufenpyrad	42	3	7	38

	05-06-02 (vóór 1ste behandeling)			
	Orius		Trips	
	#larven	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	10	2	18	12
imidacloprid	7	5	3	6
onbehandeld	21	4	2	16
pymetrozine	9	2	15	18
onbehandeld	13	3	16	29
thiacloprid	9	2	11	16
onbehandeld	15	10	14	22
triazamate	13	7	15	13
onbehandeld	11	12	11	41
spinosad	13	9	7	17
onbehandeld	15	6	21	36
tebufenpyrad	9	14	24	47

12-06-02 (1 week na 1ste behandeling)

	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	3	0	7	9	5
imidacloprid	4	1	2	12	12
onbehandeld	5	4	5	4	4
pymetrozine	5	2	5	44	22
onbehandeld	2	0	12	7	2
thiacloprid	2	1	6	19	29
onbehandeld	7	2	8	12	6
triazamate	8	4	10	13	10
onbehandeld	6	2	4	10	1
spinosad	3	0	4	0	0
onbehandeld	9	4	17	5	5
tebufenpyrad	8	1	8	11	16

19-06-02 (2 weken na behandeling)

	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	14	1	4	4	7
imidacloprid	11	0	5	9	29
onbehandeld	11	1	14	2	8
pymetrozine	12	1	4	10	27
onbehandeld	17	0	6	1	10
thiacloprid	8	1	7	23	64
onbehandeld	18	4	23	1	5
triazamate	14	7	21	1	4
onbehandeld	4	1	2	2	9
spinosad	6	0	3	0	9
onbehandeld	12	5	25	2	8
tebufenpyrad	25	8	15	1	5

	26-06-02 (3 weken na behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	13	6	5	21	6
imidacloprid	10	6	6	45	22
onbehandeld	12	11	13	3	3
pymetrozine	9	12	8	10	5
onbehandeld	10	16	4	6	14
thiacloprid	6	5	5	27	13
onbehandeld	13	8	12	6	3
triazamate	9	3	12	2	1
onbehandeld	7	7	1	3	5
spinosad	6	1	3	1	3
onbehandeld	9	13	20	4	4
tebufenpyrad	6	10	8	0	3

	03-07-02 (4 weken na behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	12	6	8	8	2
imidacloprid	15	0	7	65	17
onbehandeld	12	1	11	0	4
pymetrozine	9	1	11	2	1
onbehandeld	8	2	9	2	14
thiacloprid	6	6	8	9	8
onbehandeld	10	5	15	2	3
triazamate	14	5	12	1	1
onbehandeld	3	1	7	0	3
spinosad	3	0	9	2	2
onbehandeld	4	4	16	2	1
tebufenpyrad	8	2	16	1	2

	10-07-02 (5 weken na behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	10	2	8	2	3
imidacloprid	15	2	7	3	3
onbehandeld	9	6	5	1	1
pymetrozine	5	10	2	1	4
onbehandeld	19	6	6	6	12
thiacloprid	8	13	12	2	9
onbehandeld	14	6	10	0	4
triazamate	11	8	10	0	0
onbehandeld	10	2	6	1	4
spinosad	12	5	4	1	3
onbehandeld	12	4	9	0	0
tebufenpyrad	24	3	9	0	0

	17-07-02 (6 weken na behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	13	4	5	2	2
imidacloprid	12	6	5	1	6
onbehandeld	15	2	7	0	2
pymetrozine	7	8	2	1	3
onbehandeld	11	2	12	1	4
thiacloprid	8	5	12	1	4
onbehandeld	19	4	6	0	2
triazamate	6	2	6	1	1
onbehandeld	9	1	2	6	4
spinosad	14	5	4	2	4
onbehandeld	25	2	5	0	0
tebufenpyrad	22	5	6	1	1

	24/07/2002				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	3	9	9	0	0
imidacloprid	5	7	8	0	0
onbehandeld	15	2	6	0	0
pymetrozine	12	3	2	1	0
onbehandeld	10	5	12	0	0
thiacloprid	19	4	7	1	0
onbehandeld	7	9	15	1	0
triazamate	8	3	17	0	0
onbehandeld	8	6	4	0	0
spinosad	5	3	14	0	0
onbehandeld	6	4	14	0	0
tebufenpyrad	4	8	12	0	0

	31-07-2002 (vóór 2de behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	7	10	14	0	0
imidacloprid	13	25	16	0	0
onbehandeld	15	5	10	0	0
pymetrozine	14	11	10	0	0
onbehandeld	12	23	24	0	1
thiacloprid	15	19	22	0	0
onbehandeld	7	7	24	0	0
triazamate	10	18	18	0	0
onbehandeld	10	7	13	0	0
spinosad	16	12	14	0	0
onbehandeld	11	12	14	0	0
tebufenpyrad	10	11	8	0	0

	07-08-2002 (1 week na 2de behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	2	9	10	0	0
imidacloprid	13	8	11	0	0
onbehandeld	11	6	9	0	0
pymetrozine	3	5	3	0	0
onbehandeld	6	6	12	0	1
thiacloprid	10	1	8	0	0
onbehandeld	10	5	13	0	1
triazamate	7	1	15	0	0
onbehandeld	20	8	3	0	0
spinosad	3	0	0	0	1
onbehandeld	19	2	9	0	1
tebufenpyrad	8	2	7	0	0

	14-08-2002 (2 weken na behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	4	9	17	0	0
imidacloprid	7	4	17	1	0
onbehandeld	15	7	9	0	0
pymetrozine	4	7	7	1	0
onbehandeld	8	9	14	0	0
thiacloprid	2	1	3	3	2
onbehandeld	11	12	9	0	0
triazamate	13	16	14	0	0
onbehandeld	7	12	6	0	0
spinosad	1	1	0	0	0
onbehandeld	7	12	7	0	0
tebufenpyrad	10	8	5	0	0

	21-08-2002 (3 weken na behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	2	18	19	0	0
imidacloprid	15	6	18	0	0
onbehandeld	8	6	12	0	0
pymetrozine	10	5	7	2	0
onbehandeld	10	6	9	0	0
thiacloprid	10	1	2	5	2
onbehandeld	10	5	24	0	0
triazamate	4	11	22	0	0
onbehandeld	5	7	12	0	0
spinosad	7	1	2	0	0
onbehandeld	3	1	12	0	0
tebufenpyrad	12	4	3	0	1

	28-08-2002 (4 weken na behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	2	17	9	0	0
imidacloprid	5	7	22	0	0
Oobehandeld	8	2	4	0	1
pymetrozine	13	0	6	0	0
onbehandeld	11	1	4	1	0
thiacloprid	4	1	0	2	2
onbehandeld	7	3	8	0	0
triazamate	11	3	9	0	0
onbehandeld	9	4	4	0	0
spinosad	10	5	2	0	0
onbehandeld	10	4	12	0	1
tebufenpyrad	7	6	7	0	1

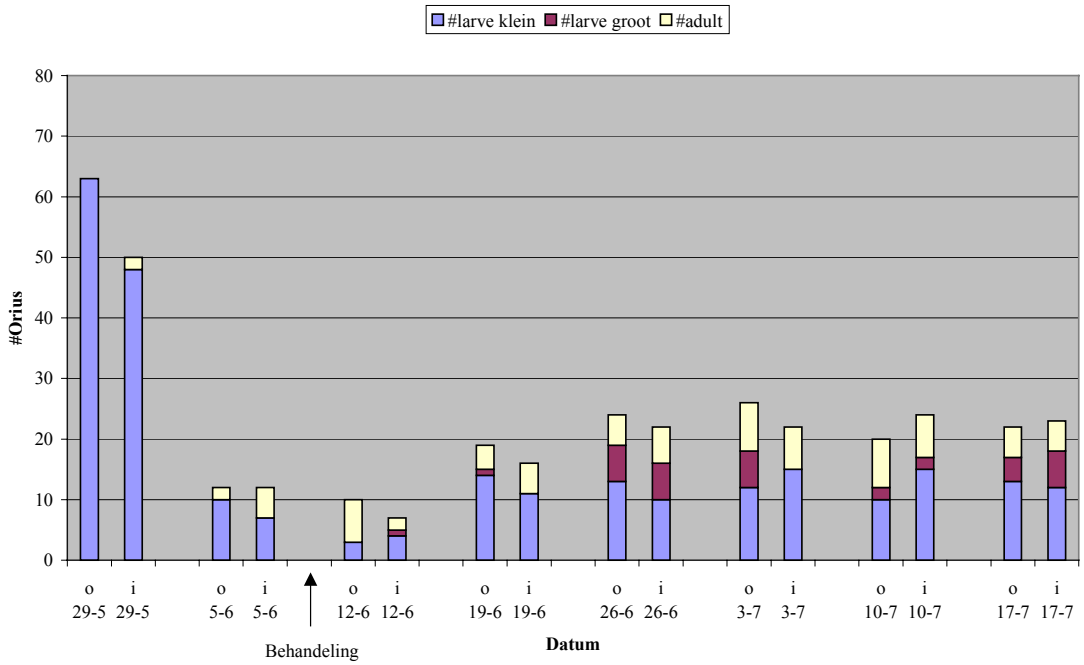
	04-09-2002 (5 weken na behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	4	42	24	0	0
imidacloprid	7	17	34	0	0
onbehandeld	9	4	8	0	0
pymetrozine	9	4	6	0	0
onbehandeld	8	5	7	0	0
thiacloprid	5	1	2	1	2
onbehandeld	15	3	9	0	0
triazamate	20	1	3	0	0
onbehandeld	10	3	7	0	0
spinosad	9	4	6	0	0
onbehandeld	9	5	3	0	2
tebufenpyrad	17	0	4	0	1

	11-09-02 (6 weken na behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	6	40	26	0	0
imidacloprid	7	22	28	0	0
onbehandeld	10	2	6	0	0
pymetrozine	11	6	5	0	0
onbehandeld	2	1	2	1	0
thiacloprid	12	2	2	1	1
onbehandeld	9	7	3	0	0
triazamate	10	7	2	0	3
onbehandeld	7	7	11	0	0
spinosad	6	8	5	0	0
onbehandeld	10	5	1	0	2
tebufenpyrad	11	6	0	0	1

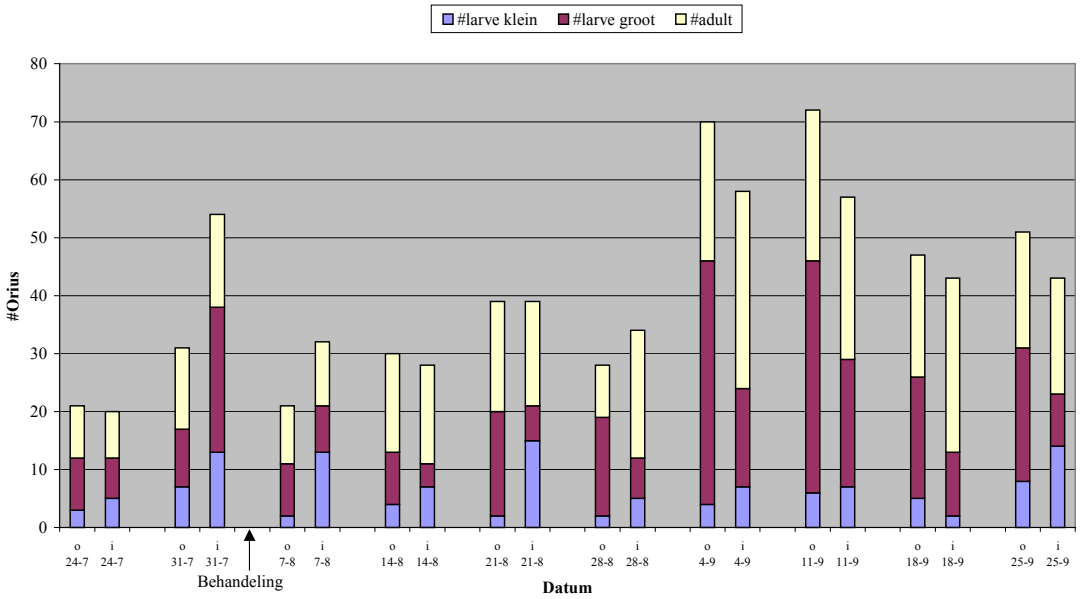
	18-09-02 (7 weken na behandeling)				
	Orius			Trips	
	#larven klein	#larven groot	#adulten	#larven	#adulten
onbehandeld	5	21	21	0	0
imidacloprid	2	11	30	0	0
onbehandeld	8	11	9	0	0
pymetrozine	9	5	7	0	0
onbehandeld	6	3	8	0	0
thiacloprid	10	11	4	0	1
onbehandeld	5	3	7	0	0
triazamate	5	7	8	0	0
onbehandeld	9	4	6	0	0
spinosad	5	7	6	0	1
onbehandeld	11	7	0	1	3
tebufenpyrad	7	7	0	0	0

In alle grafieken betekent een **o** onder een staafdiagram onbehandeld. De letter onder de andere diagram is de **beginletter** van het gewasbeschermingsmiddel.
Proef 1 = eerste behandeling
Proef 2 = tweede behandeling

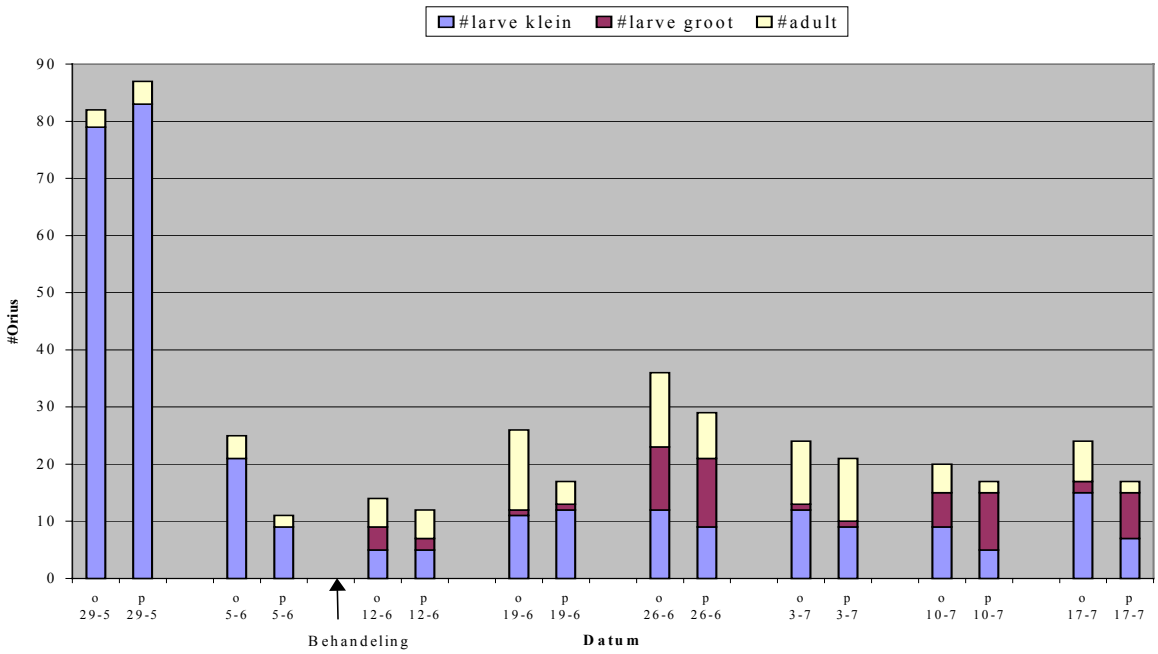
Invloed van imidacloprid op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 1, 2002)



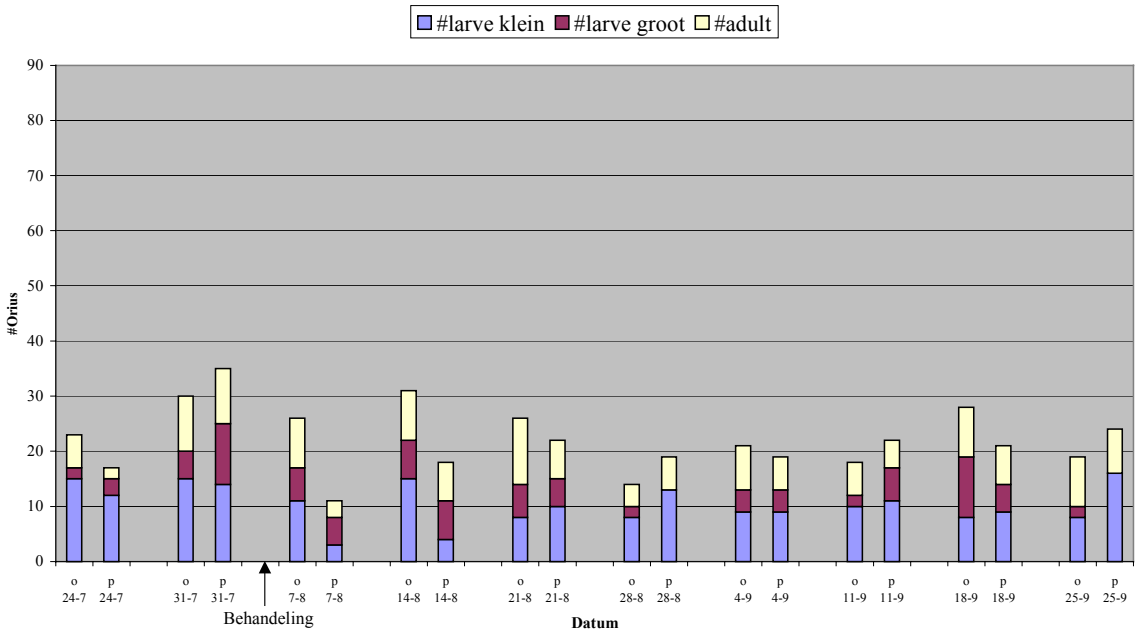
Invloed van imidacloprid op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 2, 2002)



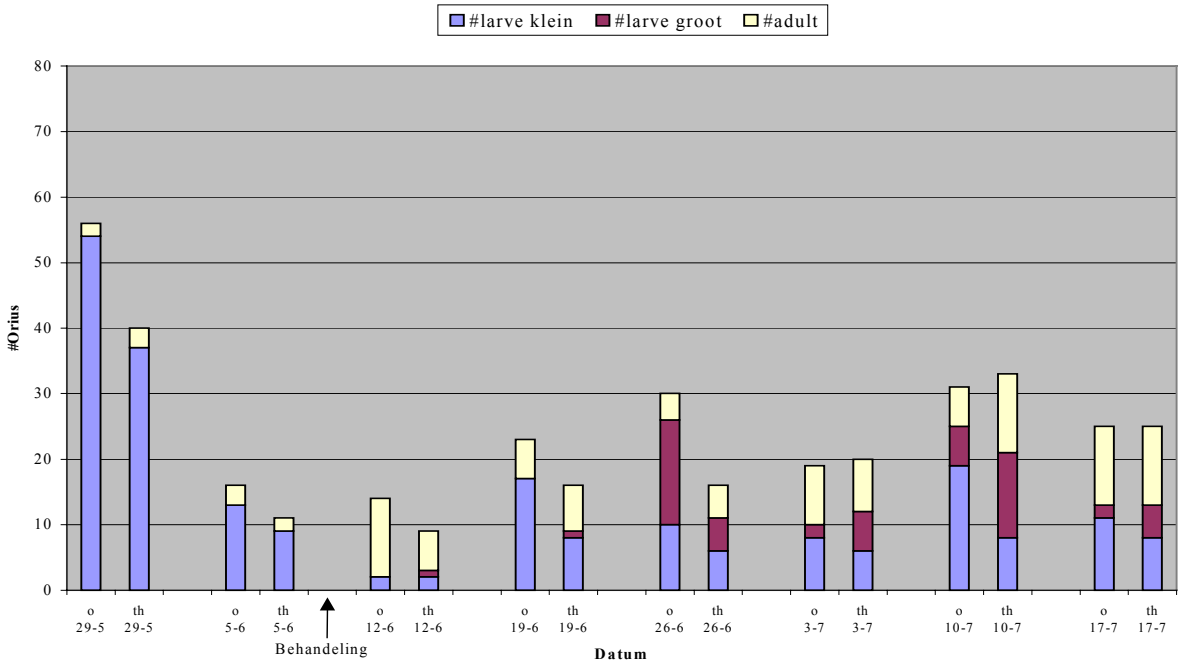
Invloed van pymetrozine op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 1, 2002)



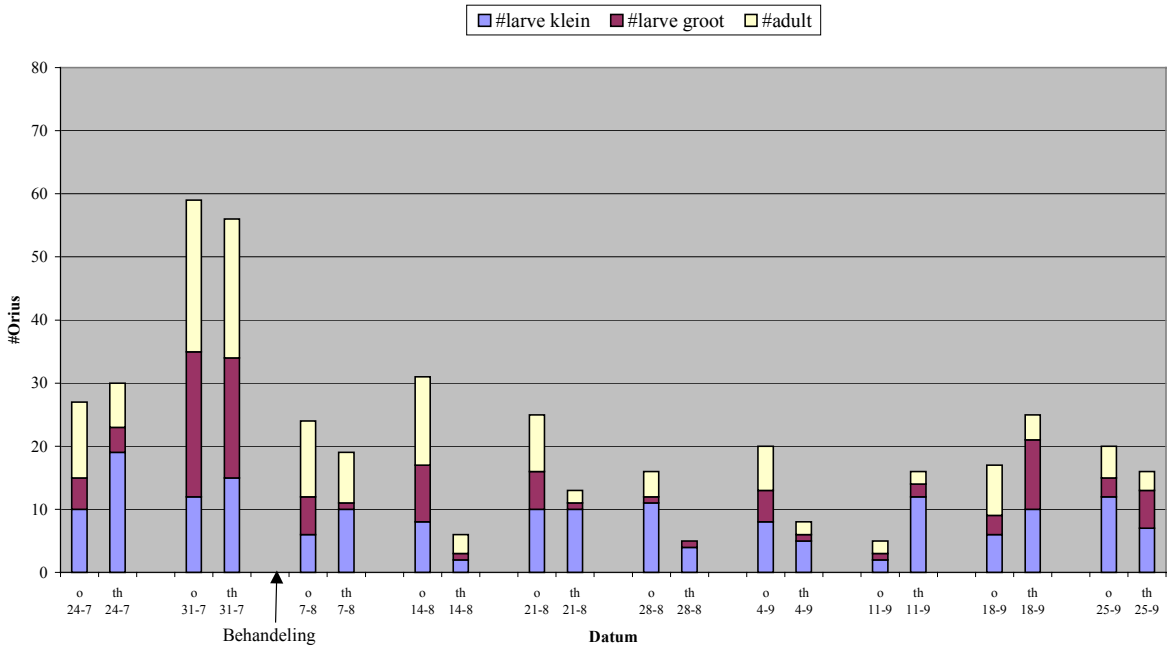
Invloed van pymetrozine op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 2, 2002)



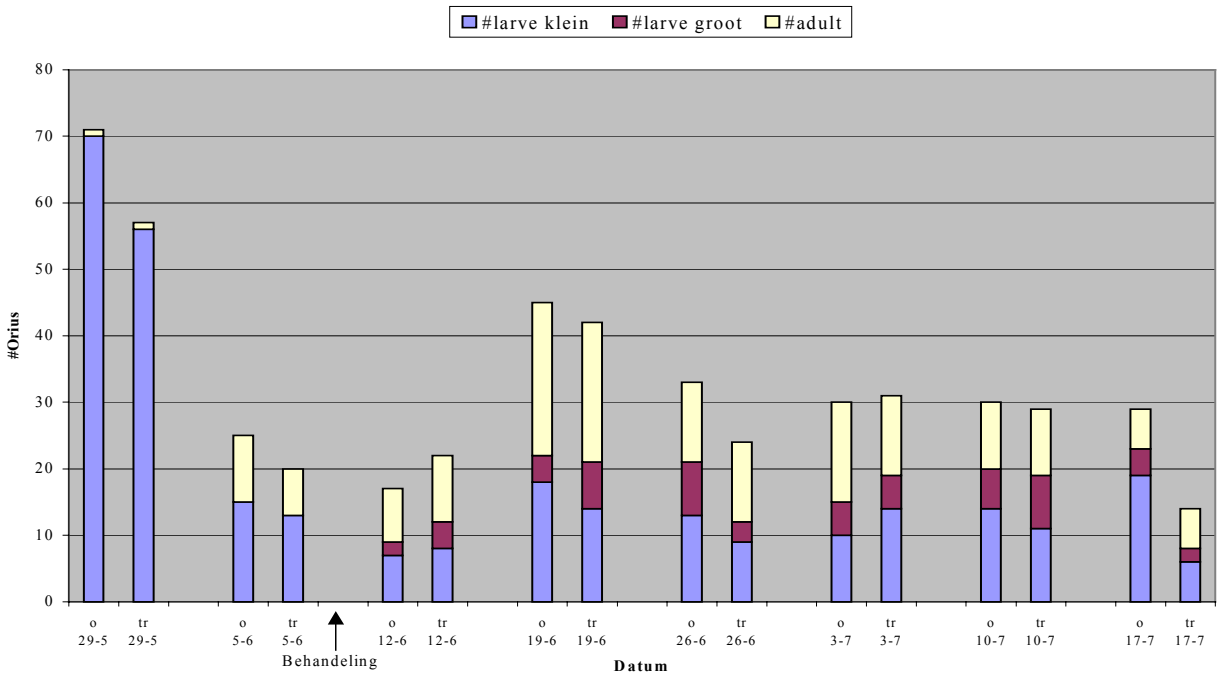
Invloed van thiacloprid op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 1, 2002)



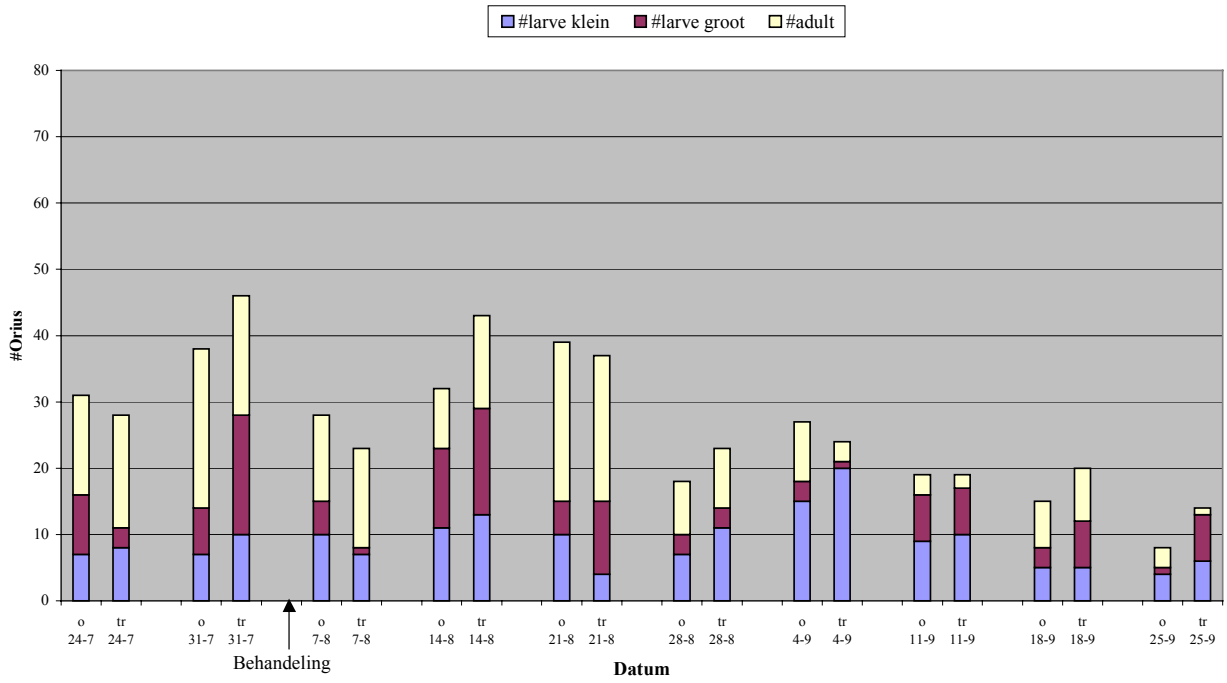
Invloed van thiacloprid op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 2, 2002)



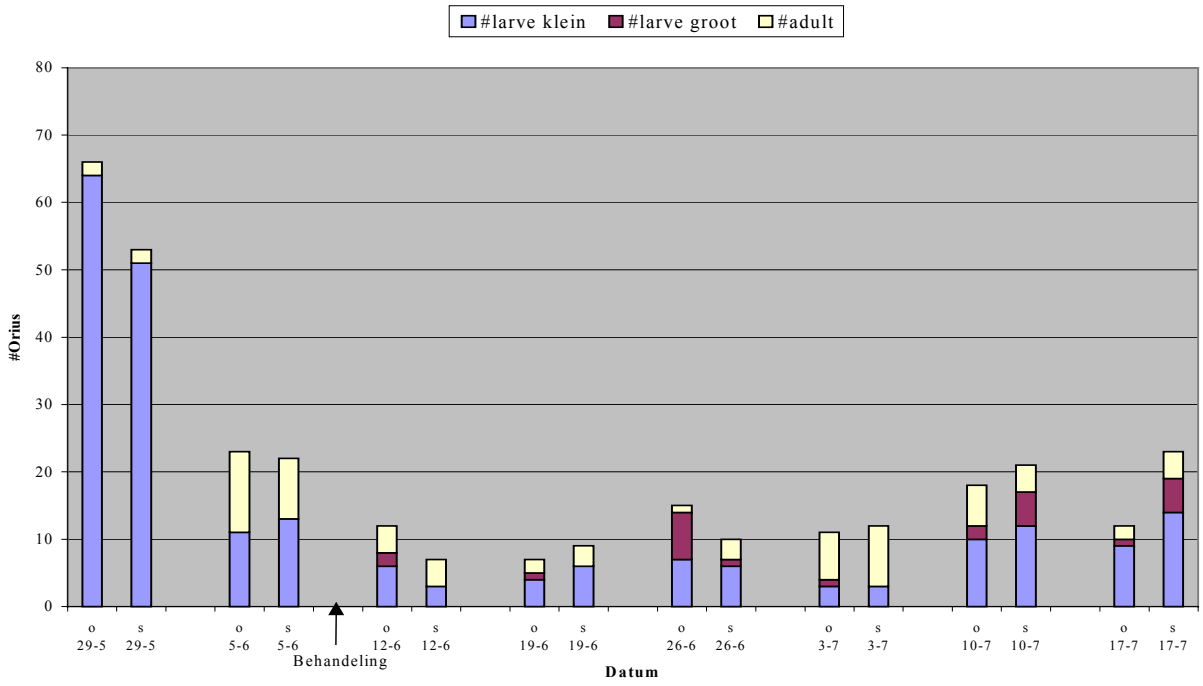
Invloed van triazamaat op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 1, 2002)



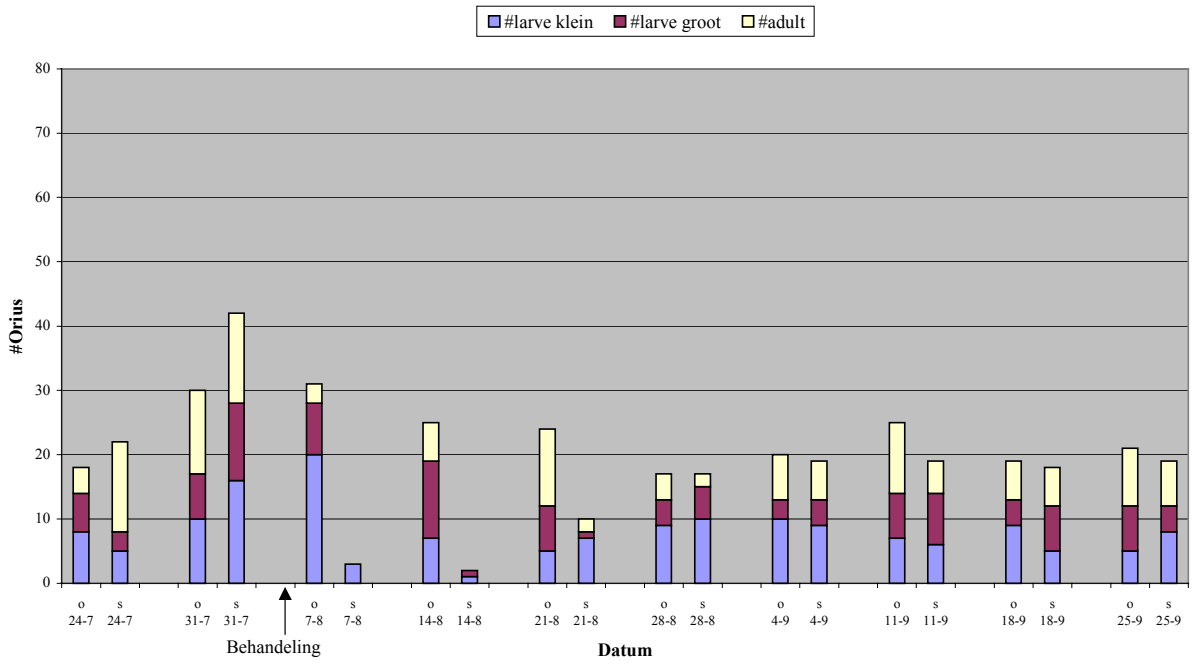
Invloed van triazamaat op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 2, 2002)



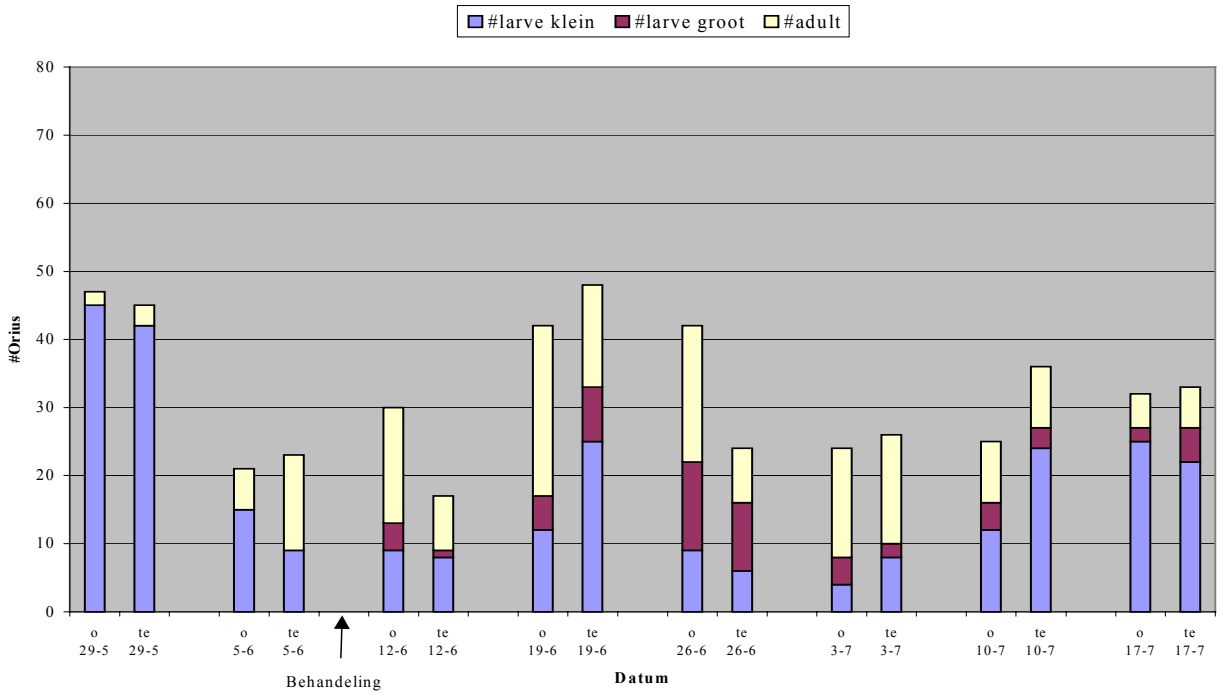
Invloed van spinosad op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 1, 2002)



Invloed van spinosad op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 2, 2002)



Invloed van tebufenpyrad op Orius laevigatus in paprika (Proef 1, 2002)



Invloed van tebufenpyrad op *Orius laevigatus* in paprika (Proef 2, 2002)

