



Nevenwerking van enkele chemische middelen op de sluipwespen *Leptomastix dactylopii* en *Leptomastidea abnormis*

Onderzoek binnen project 41203147 “Verbetering biologische bestrijding van wolluis in diverse potplanten”

B.C. Boertjes
Th.J.M. van den Berg
L. Kok
B.A.M. Overdevest

© 2003 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 is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Projectnummer: 41203147

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a
: 1431 JV, Aalsmeer
Tel. : 0297 -35 25 25
Fax : 0297 - 35 22 70
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING	4
1 INLEIDING EN DOELSTELLING	5
2 MATERIAAL EN METHODEN	6
2.1 Algemeen	6
2.2 Behandelingen	6
2.3 Observaties	7
2.4 Proefverloop	7
2.5 Verwerking van gegevens	8
2.5.1 Waarnemingen in de kas	8
2.5.2 Effect residu op overleving sluipwespen	8
3 RESULTATEN	9
3.1 Waarneming in de kas	9
3.1.1 Wolluis aantasting	9
3.1.2 Effect op parasitering van wolluizen (planten groep 1-3)	10
3.1.3 Effect op geparasiteerde wolluizen (planten groep 4)	11
3.2 Effect residu op overleving sluipwespen	12
3.2.1 Sluipwesp <i>Leptomastix dactylopii</i>	12
3.2.2 Sluipwesp <i>Leptomastidea abnormis</i>	14
3.2.3 Sluipwesp <i>Aphidius colemani</i>	15
4 CONCLUSIES	16
BIJLAGE 1. KASINDELING	17
BIJLAGE 2. KLIMAATGEGEVENS GEDURENDE PROEFPERIODE	17
BIJLAGE 2. KLIMAATGEGEVENS GEDURENDE PROEFPERIODE	18
BIJLAGE 3. TIJDSTIP BESPUITINGEN EN UITVOEREN BAKJESPROEF	19
BIJLAGE 4. EFFECT VAN PESTICIDEN OP PARASITERING (GROEP 1-3)	20
BIJLAGE 5. EFFECT VAN PESTICIDEN OP GEPARASITEERDE WOLLUIZEN (GROEP 4)	23

Samenvatting

In 2002 en 2003 is door PPO Glastuinbouw het project “Verbetering biologische bestrijding van wolluis in diverse potplanten” (project 41203147) uitgevoerd. Het project werd gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. Binnen dit project werd onder meer onderzoek gedaan naar de nawerking van pesticiden op de sluipwespen van citruswolluis (*Planococcus citri*). Dit onderzoek wordt beschreven in dit verslag. Voor de praktijk is het van belang te weten welke invloed chemische middelen die gebruikt worden tegen name trips, bladluis en spint, hebben op het verloop van de biologische bestrijding door de sluipwespen *Leptomastix dactylopii* en *Leptomastidea abnormis*.

De proef werd uitgevoerd van september 2002 tot april 2003 in 4 kassen. In elke kas stonden 8 tafels met *Ficus benjamina* ‘Exotica’ en 8 tafels met *Croton variegatum* ‘Excellent’, met op elke tafel 6 veldjes van 10 planten. De proef werd in 2 herhalingen uitgevoerd. Op vier tijdstippen (week 50, 2, 6 en 11) werden steeds andere groepen van planten bespoten met verschillende middelen. Op de eerste drie tijdstippen waren er nog geen sluipwespen in de kas aanwezig. Deze bespuitingen geven informatie over het effect van het residu, met verschillende ouderdom, van de gebruikte middelen, op de parasitering door de sluipwespen. De vierde groep planten werd bespoten na het uitzetten van de sluipwespen, om te bepalen of het middel een effect heeft op geparasiteerde wolluis. Per tijdstip werden in elke kas van beide gewassen 12 veldjes van 10 planten bespoten. In twee van de vier kassen werd de sluipwesp *Leptomastix dactylopii* en in de andere twee kassen de sluipwesp *Leptomastidea abnormis* uitgezet. De volgende middelen werden toegepast: onbehandeld, Vertimec, Aztec, Danadim, Milbeknock, Violin, Conserve, Floramite 240 SC, Admire (+ uitvloeier Motto), Plenum 25 WP, Majestik en Curater-Vloeibaar.

Enkele weken na de laatste bespuiting is van elke plant het aantal wolluizen en het aantal dichte en open poppen bepaald. Waarnemingen aan het gewas *Croton* zijn vanwege de zeer zware wolluisaantasting niet uitgevoerd. In de kas werden op de *Ficus* planten die bespoten werden voor het uitzetten van de sluipwespen, bij alle objecten open en dichte poppen gevonden. De parasitering van citruswolluis was bij alle objecten laag. Dit gold zowel voor de sluipwesp *Leptomastix dactylopii* als de sluipwesp *Leptomastidea abnormis*. In de kas werden op de planten die bespoten werden na het uitzetten van de sluipwespen, bij alle objecten open poppen waargenomen. De gebruikte pesticiden hadden geen effect op reeds geparasiteerde wolluizen.

Vanwege de geringe parasitering op de planten, werd een extra proef uitgevoerd om het effect van het residu op de overleving van de sluipwespen te bepalen. Hiervoor werd blad, dat bij de bespuiting aanwezig was, van de planten geplukt en in bakjes gelegd. In de bakjes werden de sluipwespen *L. dactylopii* of *L. abnormis* losgelaten, afhankelijk van de kas waar het blad geplukt werd. Voor het loslaten werd het aantal sluipwespen geteld. Drie dagen na het uitzetten van de sluipwespen werd het aantal levende en dode sluipwespen geteld, en werd het percentage sterfte berekend.

De resultaten van de proef in het laboratorium zijn:

- De sluipwespen *Leptomastix dactylopii* en *Leptomastidea abnormis* waren in deze proef voor dezelfde pesticiden gevoelig.
- Residu van een bespuiting met het middel Violin of Conserve of Admire + Motto had gedurende een zeer lange tijd (meerdere maanden) een dodende werking op de gebruikte sluipwespen van citruswolluis.
- Residu van de middelen Danadim en Curater had een dodend effect op de sluipwespen, maar bleef minder lang schadelijk dan residu van Violin, Conserve of Admire + Motto.
- Middelen tegen bladluis, waarvan het residu veilig was voor de sluipwespen tegen citruswolluis, waren: Aztec en Plenum 25 WP.
- Middelen tegen spint, waarvan het residu veilig was voor de sluipwespen tegen citruswolluis, waren: Milbeknock en Floramite 240 SC.
- Het residu van de in deze proef opgenomen tripsmiddelen was niet veilig voor de sluipwespen tegen citruswolluis. Het beste kan gekozen worden voor Vertimec, en daarna circa 6 weken wachten met het uitzetten van de sluipwespen.

1 Inleiding en doelstelling

In 2002 en 2003 is door PPO Glastuinbouw het project “Verbetering biologische bestrijding van wolluis in diverse potplanten” (project 41203147) uitgevoerd. Het project werd gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. Dit project bestond uit 3 onderdelen, namelijk:

- Het ontwikkelen van een goede signaleringsmethode voor citruswolluis
 - Biologische bestrijding van langstaartwolluis in *Dracaena*
 - Onderzoeken van de nawerking van pesticiden op de (activiteit van) sluipwespen tegen citruswolluis
- Dit rapport rapporteert over het laatstgenoemde onderdeel.

In 1999 en 2000 zijn op het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, business unit glastuinbouw, diverse proeven uitgevoerd om na te gaan of het mogelijk is citruswolluis biologisch te bestrijden (onderzoek PT 3002). Op *Ficus* en *Schefflera* zijn goede resultaten bereikt met preventieve loslatingen van lage aantallen sluipwespen. Bij het testen van de uitzetstrategieën op praktijkbedrijven, in 2000, duurde het op twee bedrijven meerdere weken voordat de eerste parasitering werd waargenomen. Op het derde bedrijf werden al 2-3 weken na de eerste loslatingen geparasiteerde wolluizen gevonden. Het verschil wordt mogelijk verklaard door bespuitingen met chemische middelen voorafgaand aan de proef. Ook ervaringen op praktijkbedrijven in de periode 2001 - 2003 wijzen op lange nawerking van chemische middelen op het resultaat van de biologische bestrijding van wolluis. Jaarrond biologische bestrijding van trips, spint en bladluis blijkt in de praktijk moeilijk haalbaar. Telers zien zich genoodzaakt chemisch in te grijpen. Voor de praktijk is het daarom van belang te weten wat het effect van de gebruikte middelen is op het verloop van de biologische bestrijding van wolluis.

Eind 2000 begin 2001 werd al onderzoek verricht naar schadelijke effecten van chemische gewasbeschermingsmiddelen tegen trips op de effectiviteit van sluipwespen tegen wolluis. De helft van de planten werd vlak voor en de andere helft twee weken na het loslaten van de sluipwespen bespoten. Door de aanwezigheid van residu op het plantmateriaal was het niet mogelijk de planten voldoende zwaar met wolluis te besmetten. Hierdoor was het toen niet mogelijk harde conclusies uit de gegevens te trekken.

De doelstelling van het onderzoek uit onderhavig rapport was het toetsen van het effect van enkele chemische gewasbeschermingsmiddelen tegen trips, bladluis en spint op de effectiviteit (overleving) van de sluipwespen *Leptomastix dactylopii* en *Leptomastidea abnormis*, beide natuurlijke vijanden van citruswolluis (*Planococcus citri*).

2 Materiaal en methoden

2.1 Algemeen

De proef werd uitgevoerd van september 2002 tot april 2003 in de afdelingen K5, K6, K14 en K15 van PPO Glastuinbouw in Aalsmeer. De kassen hebben elk een bruto oppervlakte van 150 m² en een netto oppervlakte van 109 m². In elke kas stonden 16 rollafels, verdeeld in 8 rijen van 2 tafels, met op elke tafel 6 veldjes van 10 planten. In elke kas stonden 8 tafels met Ficus cv Exotica en 8 tafels met Croton cv Excellent. Twee tafels die in de lengterichting naast elkaar stonden, hadden steeds hetzelfde gewas. Over deze twee tafels werden steeds de 12 objecten, de gebruikte pesticiden, verloot. Over de 8 rijen van 2 tafels per kas werden per gewas vier bespuitingstijdstippen verloot. In twee van de vier kassen werd de sluipwesp *Leptomastix dactylopii* en in de andere twee kassen de sluipwesp *Leptomastidea abnormis* uitgezet (Bijlage 1).

De proef werd gestart met bewortelde stek, met voor Ficus twee stekken in een pot. De stek werd opgepot in een 19 cm pot. Water werd gegeven via eb-vloed. De klimaatgegevens in de kassen tijdens de proef staan in bijlage 2. In het begin van de proef is er gestookt op 20°C overdag en 's nachts en werd er gelucht op 22°C. Er werd geschermd bij 700 Watt/m². Deze hoge temperaturen zijn aangehouden voor een goede groei van de wolluispopulatie. Begin januari is de temperatuurinstelling verlaagd naar 19°C resp. 21°C (stoken / luchten). Eind januari is de ingestelde temperatuur nogmaals verlaagd, naar 17°C resp. 19°C (stoken / luchten). Dit werd gedaan om de groei van de wolluispopulatie af te remmen. Na het inzetten van de natuurlijke vijanden, half februari, werd er gestookt op 22°C en gelucht bij 24°C, en werd er geschermd vanaf 600 Watt/m².

2.2 Behandelingen

Op vier tijdstippen (week 50, 2, 6 en 11) werden steeds andere groepen van planten bespoten met verschillende middelen. Op de eerste drie tijdstippen waren er nog geen sluipwespen in de kas aanwezig. Deze veldjes geven informatie over het effect van het residu van de gebruikte middelen op de parasitering door de sluipwespen. De vierde groep planten werd bespoten na het uitzetten van de sluipwespen. Deze groep planten geeft informatie over het effect van de gebruikte middelen op geparasiteerde wolluizen.

Tussen de veldjes werden schotten geplaatst om drift tussen de veldjes te voorkomen. Per tijdstip werden in elke kas van beide gewassen 12 veldjes van 10 planten bespoten.

Tabel 1. Gebruikte middelen in de proef

	Object	Werkzame stof	formulering	dosering
A	Onbehandeld	water	-	
B	Vertimec	abamectine	EC	0,10%
C	Aztec	triazamaat	EW	0,10%
D	Danadim	dimethoat	EC	0,05%
E	Milbeknock	milbemectin	EC	0,1%
F	Violin	fipronil	WG	0,003%
G	Conserve	spinosad	SC	0,075%
H	Floramite 240 SC	bifenazate	SC	0,04%
K	Admire (+ uitvloeier Motto)	imidacloprid	WG	0,01% + 0,03%
L	Plenum 25 WP	pymetrozine	WP	0,04%
M	Majestik	suikerpolymeer + plantaardige olie + zouten	SC	2,5%
N	Curater-Vloeibaar	carbofuran	SC	0,1%

Vanwege de geringe parasitering in de kas (zie paragraaf 3.1), werd een extra proef uitgevoerd om het effect van het residu op de overleving van de sluipwespen te bepalen. Hiervoor werd blad van de planten geplukt. Het blad werd, met de bovenkant van het blad naar boven, op vochtig filtreerpapier gelegd in een 3 liter gastronoombak ('bamibak'). Per veldje werden 20 ficus bladeren geplukt. Voor Croton werd van zes bladeren per veldje een stuk blad afgesneden en gebruikt. De geplukte bladeren van een veld werden verdeeld over twee bakken. Bladeren werden op verschillende hoogtes in de plant geplukt, maar wel zo dat het bladeren waren die tijdens de bespuiting al aanwezig waren. Zo veel mogelijk werd blad met honingdauw geplukt, die als voedsel dient voor de sluipwespen. In de bakken werden sluipwespen losgelaten, *L. dactylopii* of *L. abnormis*. In welke kas het blad geplukt werd, hing af van de los te laten soort sluipwesp. Blad werd geplukt in die kas waar tijdens de kasproef de betreffende sluipwesp werd uitgezet. Voor het loslaten werd het aantal sluipwespen geteld. Het aantal ingezette sluipwespen varieerde van 5 tot 24 stuks, afhankelijk van de gebruikte sluipwesp en de hoeveelheid die op dat moment leverbaar was. Drie dagen na het loslaten van de sluipwespen werd het aantal levende en dode sluipwespen geteld. De sluipwespen werden gedurende de proef bijgevoerd met honingwater. De proef werd in eerste instantie uitgevoerd met Ficus met de drie groepen planten die als laatste bespoten waren. Afhankelijk van de resultaten werden daarna van een aantal middelen ook de planten met ouder residu getest. Daarna is de proef met Croton uitgevoerd. Omdat van de vierde groep planten het residu al 4 weken oud was, voordat deze proef met Croton kon worden uitgevoerd, is besloten om van de veldjes die met water waren gespoten, planten te bespuiten met de 12 middelen. Hierdoor werden planten met vers residu verkregen (groep 5); drie planten per middel. Ter controle van de proefopzet is ook een proef uitgevoerd met de sluipwesp *Aphidius colemani*. Deze sluipwesp wordt in veel residu onderzoek gebruikt. De proef werd alleen gedaan met het gewas Croton en met de planten uit groep 5. Het residu was op het moment van uitvoeren 4 weken oud (Bijlage 3).

2.3 Observaties

Eind maart tot half april zijn in de kas waarnemingen verricht aan de Ficus planten. Door de zware aantasting van Croton met wolluis, is besloten hier geen waarnemingen aan te verrichten, maar de hiervoor beschreven proef met het loslaten van sluipwespen in bakjes met blad uit te voeren. In de kassen waar *Leptomastix dactylopii* was uitgezet werden 5 Ficus planten per veldje beoordeeld, in de kassen met de sluipwesp *Leptomastix abnormis* werden drie van de vijf planten beoordeeld. De waarnemingen vonden plaats in de periode 26 maart tot 10 april. Per plant werd het aantal wolluizen (zonder het eerste nimfenstadium en exclusief open en dichte poppen), het aantal eizakken en het aantal open en dichte poppen genoteerd. Tevens werd een cijfer gegeven voor het aantal kleine wolluizen van het eerste nimfenstadium (1 = weinig, 3 = veel). Omdat het eerste nimfenstadium van citruswolluis niet door sluipwespen geparasiteerd wordt, werd dit stadium apart bemonsterd.

2.4 Proefverloop

In week 38 (2002) werd het plantmateriaal opgepot en in de kas gezet. In week 44 en 45 werd op elke plant citruswolluis uitgezet. In week 47 werd dit herhaald. In week 50 is de eerste groep planten bespoten. Deze groep heeft bij het uitzetten van de sluipwespen dus het oudste residu op het blad. In week 51 zijn een deel van de Croton planten, die waar weinig wolluis op de plant zat, nogmaals met wolluis besmet. In week 2 en 6 (2003) werd de tweede respectievelijk derde groep planten bespoten. Vanwege de zware aantasting van de planten met wolluis zijn, voorafgaand aan het uitzetten van de sluipwespen, vijf Ficus planten per veldje verwijderd. Van de vijf resterende planten is één van de twee stekken verwijderd. Van zwaar aangetaste Croton planten zijn de zijscheuten verwijderd. In week 7 werden voor het eerst sluipwespen uitgezet in het midden van elk veldje. Vanwege de zware aantasting met wolluis werden in week 8 en 9 nogmaals sluipwespen uitgezet. Ditmaal werden ze losgelaten in het midden tussen twee veldjes. De

uitgezette aantallen staan in tabel 2.

Drie weken na het voor de eerste maal uitzetten van de sluipwespen, werden de eerste geparasiteerde wolluizen gevonden. Omdat de hoeveelheid parasitering tegenviel, is besloten om in week 11 nogmaals sluipwespen uit te zetten. In week 11 is de vierde groep planten bespoten. In week 13 - 14 en week 14 - 15 vonden de waarnemingen in de kas met *Leptomastix* respectievelijk *Leptomastidea* plaats. In week 12 – 17 werden de proeven met het loslaten van sluipwespen in bakken met geplukt blad uitgevoerd. De proef met de sluipwesp *Aphidius colemani* vond in week 19-20 plaats.

Tabel 2. In de kas uitgezette aantallen sluipwespen per veldje.

	<i>L. dactylopii</i>	<i>L. abnormis</i>
Week 7	15	15
Week 8	2.5	6
Week 9	2.5	6
Week 11	5	7.5

2.5 Verwerking van gegevens

2.5.1 Waarnemingen in de kas

In de kas werd het aantal wolluizen, het aantal open en dichte poppen en het aantal eizakken per plant geteld. Voor de verwerking van de resultaten van de kasproef is gebruik gemaakt van de procedure IRREML, waarmee statistische toetsen uitgevoerd kunnen worden op variabelen die niet-normaal verdeeld zijn en in een blokstructuur waargenomen zijn. De getallen zijn statistisch geanalyseerd tegen een onderliggende Poisson-kansverdeling. De kenmerken (Behandeling (Middel) en Tijdstip_van_Behandeling) werden per sluipwesp geanalyseerd.

2.5.2 Effect residu op overleving sluipwespen

Voor de verwerking van de labproef ("bakjesproef") is gebruik gemaakt van een regressie-analyses met behulp van een regulier 'gegeneraliseerd lineair model' (GLM). De variabele 'aantallen zoek' werd geïntroduceerd omdat het aantal terug gevonden exemplaren vaak kleiner was dan het aantal uitgezette exemplaren. In deze proeven zijn de aantallen dood dan wel levend getoetst tegen een totaal van dood+levend (dus het totaal aantal terug gevonden exemplaren, zonder rekening te houden met eventueel zoek geraakte exemplaren). Het percentage sterfte werd daarop berekend door het aantal teruggevonden dode sluipwespen te relateren aan het aantal teruggevonden sluipwespen (dood + levend). Deze proef werd per sluipwesp – gewas combinatie geanalyseerd.

3 Resultaten

3.1 Waarneming in de kas

Bij de waarnemingen in de kas zijn alleen waarnemingen aan het gewas Ficus uitgevoerd. Het gewas Croton was te zwaar aangetast door wolluis en te vervuild om parasitering te kunnen waarnemen. Bij het waarnemen werd per plant het aantal wolluizen in een parasiteerbaar stadium, het aantal kleine wolluizen en het aantal geparasiteerde wolluizen (open en dichte poppen) waargenomen. Een aantal middelen heeft een rechtstreekse werking op de wolluizen, bijv. Admire. Dit zal het percentage parasitering waarschijnlijk hebben beïnvloed.

3.1.1 Wolluis aantasting

De resultaten van de waarneming naar het aantal wolluizen dat zich in een parasiteerbaar stadium bevindt, staan in tabel 3, 4 en 5.

Tabel 3. Gemiddeld aantal wolluizen in een parasiteerbaar stadium per plant, voor de kassen waar de sluipwesp *Leptomastix dactylopii* is uitgezet. Aantallen zijn gemiddeld over alle bespuitingstijdstippen.

	Object	aantal	
A	Onbehandeld	27.3	bcdef
B	Vertimec	27.1	bcdef
C	Aztec	25.2	abcd
D	Danadim	17.5	ab
E	Milbeknock	30.3	cdef
F	Violin	29.4	bcdef
G	Conserve	39.7	def
H	Floramite 240 SC	39.7	ef
K	Admire (+ uitvloeier Motto)	14.8	a
L	Plenum 25 WP	25.2	bcde
M	Majestik	39.7	f
N	Curater-Vloeibaar	18.9	abc

Gemiddelden gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij $p=0.05$.

Tabel 4. Gemiddeld aantal wolluizen in een parasiteerbaar stadium per plant, voor de kassen waar de sluipwesp *Leptomastidea abnormis* is uitgezet. Aantallen zijn gemiddeld over alle bespuitingstijdstippen.

Object	aantal
A Onbehandeld	21.3 bcd
B Vertimec	18.0 bc
C Aztec	22.4 bcd
D Danadim	19.1 abc
E Milbeknock	16.4 abc
F Violin	15.2 abc
G Conserve	12.7 ab
H Floramite 240 SC	24.2 cd
K Admire (+ uitvloeier Motto)	10.4 a
L Plenum 25 WP	34.9 d
M Majestik	24.0 cd
N Curater-Vloeibaar	9.6 a

Gemiddelden gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij $p=0.05$.

Tabel 5. Gemiddeld aantal wolluizen in een parasiteerbaar stadium per plant, gemiddeld over alle 4 kassen. Aantallen zijn gemiddeld over alle bespuitingstijdstippen.

Object	aantal
A Onbehandeld	25.1 cd
B Vertimec	23.7 bcd
C Aztec	24.2 bcd
D Danadim	18.1 ab
E Milbeknock	25.1 bcd
F Violin	24.1 bc
G Conserve	29.6 bcd
H Floramite 240 SC	33.9 d
K Admire (+ uitvloeier Motto)	13.1 a
L Plenum 25 WP	28.8 cd
M Majestik	33.8 d
N Curater-Vloeibaar	15.4 a

Gemiddelden gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij $p=0.05$.

Relatief weinig wolluizen werden, zoals verwacht, waargenomen in de veldjes waar middelen werden gespoten die tevens een werking op wolluizen hebben, zoals Admire, Curater-Vloeibaar en Danadim. In ieder veldje werd een gelijk aantal sluipwespen tegen citruswolluis uitgezet. In veldjes waar relatief weinig wolluizen op de planten aanwezig waren, kan dit het percentage parasitering beïnvloed hebben, aangenomen dat de sluipwespen geen last hadden van eventueel aanwezig residu en dat zoeken geen beperkende factor was.

3.1.2 Effect op parasitering van wolluizen (planten groep 1-3)

In bijlage 4 staat voor elke groep planten het gemiddelde aantal parasiteerbare wolluizen en het aantal open en dichte poppen per plant weergegeven.

3.1.2.1 Sluipwesp *Leptomastix dactylopii*

Bij de planten met het oudste residu (groep 1) werd de minste parasitering (aantal dichte + open poppen) gevonden op de planten die voor het uitzetten van de sluipwesp *Leptomastix dactylopii* gespoten waren met water (controle), Aztec, Danadim, Violin, Conserve, Admire of Curater. Bij elk toegepast middel werden wel open en dichte poppen waargenomen. De verschillen met de andere gebruikte middelen waren niet statistisch significant. Door het grote verschil tussen de objecten in aantal wolluizen in een parasiteerbaar

stadium, is het niet eerlijk om parasiteringspercentages te vergelijken, omdat een vast aantal sluipwespen per veldje werd uitgezet. Bij de planten uit groep 2 en 3 waren de verschillen tussen de objecten klein. Het aantal open en dichte poppen was over het algemeen minder dan bij de planten met ouder residu (planten uit groep 1) (Tabel 6). Ook bij de planten uit groep 2 en 3 werd relatief weinig parasitering gevonden bij de controle planten, en bij enkele chemische middelen. De verschillen tussen de objecten binnen deze groepen planten zijn niet statistisch significant ((Bijlage 4: figuur 1 – 3).

Tabel 6. Aantal open en dichte poppen per plant, voor de verschillende bespuitingstijdstippen, gemiddeld over alle middelen. Sluipwesp *Leptomastix dactylopii*.

Groep	Bespuiting (week)	Aantal poppen	
1	50	15.4	a
2	2	6.6	a
3	6	6.8	a
4	11	10.3	a

Gemiddelden gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij $p=0.05$.

3.1.2.2 Sluipwesp *Leptomastidea abnormis*

Bij de planten met het oudste residu (groep 1) werd de meeste parasitering (aantal dichte + open poppen) gevonden bij de controle planten. Bij alle objecten werden open en dichte poppen aangetroffen. De verschillen tussen de objecten waren niet statistisch significant. Het aantal open en dichte poppen was over het algemeen laag.

Bij de planten uit groep 2 en 3 was het aantal open en dichte poppen per plant laag; lager dan bij de planten uit groep 1 (Tabel 7). Een mogelijke verklaring voor dit laatste is de versheid van het residu. De verschillen tussen de objecten binnen een groep waren gering en niet statistisch significant (Bijlage 4: figuur 4 – 6).

Tabel 7. Aantal open en dichte poppen per plant, voor de verschillende bespuitingstijdstippen, gemiddeld over alle middelen. Sluipwesp *Leptomastidea abnormis*.

Groep	Bespuiting (week)	aantal poppen	
1	50	6.5	bc
2	2	3.3	ab
3	6	3.0	a
4	11	7.8	c

Gemiddelden gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij $p=0.05$.

3.1.3 Effect op geparasiteerde wolluizen (planten groep 4)

De resultaten van de planten die bespoten werden na het uitzetten van de sluipwespen (groep 4) laten zien dat de gebruikte pesticiden geen effect hadden op reeds geparasiteerde wolluizen. Bij alle objecten werden open poppen waargenomen. De verschillen tussen de objecten zijn niet significant. Dit geldt voor beide sluipwespen (Bijlage 5: figuur 7 en 8).

3.2 Effect residu op overleving sluipwespen

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van het onderzoek naar de toxiciteit van het residu van de gebruikte middelen op de sluipwespen *Leptomastix dactylopii* en *Leptomastidea abnormis*. Het onderzoek werd uitgevoerd met de gewassen Ficus en Croton. Ter controle werd de proef ook uitgevoerd met de sluipwesp *Aphidius colemani* met het gewas Croton.

Opgemerkt dient te worden dat in deze proeven blad van de planten geplukt werd, waarvan zeker was dat het bij de bespuiting aanwezig was en bespoten werd. In de praktijk zal er na de bespuiting, zeker als het al langer geleden is, nieuw blad gegroeid zijn, waar geen residu op aanwezig is. Hierdoor kan het zijn dat het residu in de praktijk iets minder schadelijk is dan in deze proef.

3.2.1 Sluipwesp *Leptomastix dactylopii*

Tabel 8. Percentage sterfte na drie dagen bij de sluipwesp *Leptomastix dactylopii*, op Ficus blad met residu van 1, 6, 10 en 16.5 weken oud.

Object	Residu (weken)			
	1	6	10	16,5
A Onbehandeld	19 ab	20 abc	17 ab	12 a
B Vertimec	46 b	44 cd	14 ab	
C Aztec	16 a	11 ab	17 ab	
D Danadim	100 c	18 abc	5 a	
E Milbeknock	22 ab	5 ab	15 ab	
F Violin	100 c	96 e	100 d	88 c
G Conserve	96 c	100 e	100 d	94 c
H Floramite 240 SC	36 ab	4 a	0 a	
K Admire (+ uitvloeier Motto)	91 c	62 d	57 c	56 b
L Plenum 25 WP	44 b	0 ab	33 bc	36 b
M Majestik	24 ab	27 bc	23 ab	
N Curater-Vloeibaar	92 c	4 a	8 ab	

Gemiddelden in dezelfde kolom, gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij $p=0.05$.

Tabel 9. Percentage sterfte na drie dagen bij de sluipwesp *Leptomastix dactylopii*, op Croton blad met residu van 1.5, 5.5, 10, 14 en 18.5 weken oud.

Object	Residu (weken)	Residu (weken)				
		1.5	5.5	10	14	18.5
A	Onbehandeld	61 ab	67 c	39 ab	31 a	61 a
B	Vertimec	94 cd	63 bc	64 b	80 b	68 a
C	Aztec	81 bcd	60 bc	37 ab		
D	Danadim	100 d	94 d	38 ab		
E	Milbeknock	59 ab	29 a	42 ab		
F	Violin	72 bc	100 d	100 c	100 b	100 b
G	Conserve	100 cd	100 d	100 c	100 b	65 a
H	Floramite 240 SC	81 bcd	58 bc	48 ab		
K	Admire (+ uitvloeier Motto)	100 d	100 d	96 c	100 b	100 b
L	Plenum 25 WP	94 cd	66 c	41 ab	95 b	42 a
M	Majestik	100 d	40 ab	59 b		
N	Curater-Vloeibaar	38 a	100 d	25 a		

Gemiddelden in dezelfde kolom, gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij $p=0.05$.

Uit de resultaten van tabel 8 en 9 blijkt dat ook in de controle behandeling, het loslaten van sluipwespen op met water bespoten blad, sterfte van sluipwespen optrad. Vooral op Croton blad is deze sterfte hoog, tot wel 67%. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat gedurende de drie dagen dat het blad in de bakjes lag, er een sterke schimmelgroei op het Croton blad optrad. Hierdoor was het moeilijk om dode sluipwespen terug te vinden.

De resultaten van de proef op Ficus laat voor de meeste middelen een dalende lijn zien; hoe ouder het residu, hoe lager het percentage sterfte. Een enkele uitschieter valt op; bijvoorbeeld Plenum 25 WP waarbij een residu van 6 weken oud geen sterfte geeft en een residu van 16.5 week wel. De resultaten uit tabel 9 laten zien dat de sterfte op Croton over het algemeen hoger lag dan op Ficus blad. De resultaten van de proef met Croton laten meer vreemde uitschieters zien dan de resultaten van de proef op Ficus.

Residu van 1 à 2 weken oud van de middelen Danadim, Violin, Conserve, Admire + Motto en Curater-vlb leidde tot een sterfte van 90-100% van de sluipwespen. Veilige middelen waren Aztec, Milbeknock, Floramite 240 SC, Plenum 25 WP en Majestik. De sterfte bij deze laatste middelen week niet af van de sterfte bij de controle. Residu van Vertimec met een ouderdom van 1.5 of 6 weken gaf een sterfte van de sluipwesp van rond de 45%, maar dat was niet significant afwijkend van het controle object. In onderzoek binnen het IOBC-testprogramma "Pesticides and Beneficial organisms" leidde vers residu van dimethoaat (bijv. Danadim) tot 100% dodingen abamectine (bijv. Vertimec) tot meer dan 75% doding van *Leptomastix dactylopii* (Miret & Garcia-Mari, 2001)¹. Zes weken na een bespuiting met Curater-vlb was het residu ongevaarlijk voor de sluipwespen. Residu van Admire + Motto leidde 16.5 weken na bespuiting nog tot een sterfte van 56% van de sluipwespen. Violin en Conserve hadden 16.5 weken na bespuiting nog een doding van 90-95% van de sluipwespen tot gevolg. Ook uit ander onderzoek komt de lange dodelijke persistentie van Conserve naar voren, een residu van 25 dagen leidde tot 100% doding van *Leptomastix dactylopii*, een langere tijdsduur werd niet getest (Bernardo & Viggiani, 1999)².

De resultaten van de proef met Croton laten een soortgelijk beeld zien als de proef met Ficus. Ook op Croton was oud residu van vooral Violin, Conserve en Admire + Motto schadelijk. Daarnaast was residu van 1.5 of 5.5 weken oud van de middelen Vertimec, Danadim, Floramite, Majestik en Curater-vlb schadelijk voor de sluipwesp *Leptomastix dactylopii*. Door de hoge sterfte in het controle object, tot 67%, en de variatie tussen de herhalingen, is de sterfte bij de chemische middelen niet altijd significant afwijkend van de controle.

¹ Miret, J.A.J. & F. Garcia-Mari, 2001. Side-effects of pesticides on selected natural enemies occurring in citrus in Spain. Pesticides and Beneficial Organisms, IOBC/wprs Bulletin Vol. 24(4) 2001, pp 103-112.

² Bernardo, U. & G. Viggiani, 1999. Effects of Spinosad, a new insect control agent naturally derived, on the mealybug parasitoid *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae). Pesticides and Beneficial Organisms, IOBC/wprs Bulletin Vol. 23(9) 2000, pp 81-84.

3.2.2 Sluipwesp *Leptomastidea abnormis*

Tabel 10. Percentage sterfte na drie dagen bij de sluipwesp *Leptomastidea abnormis*, op Ficus blad met residu van 2, 7, 11 en 16.5 weken oud.

Object	Residu (weken)				
		2	7	11	16.5
A	Onbehandeld	16 a	23 abc	52 cd	25 a
B	Vertimec	80 b	57 de	31 bc	60 b
C	Aztec	27 a	25 abc	23 ab	
D	Danadim	79 b	50 cde	7 a	
E	Milbeknock	22 a	7 a	13 ab	
F	Violin	100 b	95 f	100 ef	91 c
G	Conserve	100 b	92 f	96 f	91 c
H	Floramite 240 SC	27 a	21 ab	14 ab	
K	Admire (+ uitvloeier Motto)	90 b	71 ef	71 de	78 c
L	Plenum 25 WP	22 a	33 bcd	24 ab	20 a
M	Majestik	30 a	75 ef	15 ab	
N	Curater-Vloeibaar	100 b	59 de	14 ab	

Gemiddelden in dezelfde kolom, gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij $p=0.05$.

Tabel 11. Percentage sterfte na drie dagen bij de sluipwesp *Leptomastidea abnormis*, op Croton blad met residu van 0.5, 4.5, 9, 14.5 en 19 weken oud.

Object	Residu (weken)					
		0.5	4.5	9	14.5	19
A	Onbehandeld	70 ab	21 a	59 cd	20 ab	17 ab
B	Vertimec	96 c	44 abc	45 abc	22 ab	28 bc
C	Aztec	95 bc	38 ab	52 bcd		
D	Danadim	100 bc	74 de	20 a		
E	Milbeknock	76 abc	24 a	50 bcd		
F	Violin	68 a	91 e	90 e	55 c	39 cd
G	Conserve	100 bc	72 cde	96 e	18 ab	55 d
H	Floramite 240 SC	95 bc	27 a	19 a		
K	Admire (+ uitvloeier Motto)	96 bc	55 bcd	76 de	38 bc	25 bc
L	Plenum 25 WP	95 bc	35 ab	28 ab	15 a	8 a
M	Majestik	100 bc	35 ab	59 cd		
N	Curater-Vloeibaar	94 abc	91 e	58 cd		

Gemiddelden in dezelfde kolom, gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij $p=0.05$.

De resultaten van de proeven met de sluipwesp *Leptomastidea abnormis* laten een soortgelijk beeld zien als de resultaten van de proeven met *Leptomastix dactylopii*. Residu op Ficus van 2 en 7 weken oud van de middelen Vertimec, Danadim, Violin, Conserve, Admire + Motto en Curater-vlb leidde tot een significant hoger sterfte percentage van de sluipwespen in vergelijking met de controle. Veilige middelen waren Aztec, Milbeknock, Floramite 240 SC en Plenum 25 WP. Residu van Majestik van 2 weken oud was veilig voor de sluipwesp, maar een ouder residu van 7 weken oud leidde tot 75% sterfte. Residu van Violin, Conserve en Admire + Motto leidde ook 11 en 16.5 weken na bespuiting nog tot een significante sterfte van de sluipwespen, met sterftepercentages van 80-90%.

Bij de resultaten op Croton vallen weer enkele vreemde uitschieters op. Het controle object had bij een residu van 0.5 weken en 9 weken hoge sterftepercentages van 60-70%. Het lijkt erop dat deze profopzet beter geschikt is voor Ficus dan voor Croton. De middelen Violin, Conserve en Admire + Motto

hadden een lang nadelig effect op de sluipwesp *Leptomastidea abnormis*. Loslaten van sluipwespen een halve week na bespuiting leidde bij alle geteste middelen tot een hoge sterfte van de sluipwespen.

3.2.3 Sluipwesp *Aphidius colemani*

Ter controle van de proefopzet, werd de proef ook uitgevoerd met de sluipwesp *Aphidius colemani*. Deze sluipwesp wordt vaker gebruikt in onderzoek naar de schadelijkheid van bestrijdingsmiddelen. Bij dit type onderzoek wordt de sluipwesp meestal losgelaten zodra de plant na de bespuiting is opgedroogd, dus op vers residu. In tabel 12 staan de resultaten van de proef, samen met gegevens uit de literatuur.

Tabel 12. Percentage sterfte na drie dagen van volwassen sluipwespen *Aphidius colemani*, op Croton blad met residu van 4 weken oud. Daarnaast is beschikbare informatie over percentage sterfte op vers residu en over de nawerking van de geteste middelen weergegeven.

Object	Proef %sterfte (residu 4 weken oud)	Koppert ³ %sterfte adult, vers residu	nawerking (weken)	Biobest ⁴ %sterfte adult, vers residu	nawerking (weken)
A Onbehandeld	14 a	-	-	-	-
B Vertimec	40 bc	>75%	1	>75%	1
C Aztec	22 ab	<25%	0	<25%	?
D Danadim	60 cd	>75%	?	>75%	?
E Milbeknock	50 cd	?	?	?	?
F Violin	92 e	?	?	?	?
G Conserve	100 e	>75%	2	?	1
H Floramite 240 SC	20 ab	?	?	?	?
K Admire (+ uitvloeier Motto)	58 cd	>75%	?	>75%	?
L Plenum 25 WP	21 ab	50-75%	0.5	25-50%	?
M Majestik	17 ab	?	?	?	?
N Curater-Vloeibaar	80 de	?	?	?	?

Gemiddelden in dezelfde kolom, gevolgd door dezelfde letter, verschillen niet significant bij $p=0.05$.

Uit de resultaten in tabel 12 blijkt dat van veel van de gebruikte middelen, in de literatuur geen informatie bekend is over lethaal effect en nawerking op de sluipwesp *Aphidius colemani*. Van de middelen waarvan de gegevens wel bekend zijn, komen de sterfte cijfers redelijk goed overeen met de resultaten uit de proef, rekening houdend met het feit dat het residu in de proef 4 weken oud was en in de literatuur met vers residu gewerkt werd. Opmerkelijk is dat in de literatuur voor Conserve een nawerking van 1 à 2 weken wordt gegeven terwijl in de proef na 4 weken nog 100% doding onder de volwassen sluipwespen *Aphidius colemani* optrad (Tabel 12), en in de proef met de wolluisluipwespen was residu van Conserve nog veel langer lethaal (Tabel 8-11). Opgemerkt dient weer te worden dat in deze proeven gebruik werd gemaakt van blad waarvan zeker was dat het bij de bespuiting aanwezig was en bespoten werd, terwijl in de praktijk ook nieuw schoon blad aanwezig is.

³ www.koppert.nl

⁴ www.biobest.be

4 Conclusies

De proef werd uitgevoerd in de periode september – maart. Dit is de donkerste en minst groeizame periode van het jaar. Waarschijnlijk heeft residu in deze periode van het jaar langer een nadelige werking op natuurlijke vijanden dan in voorjaar, zomer en herfst. De onderlinge verhouding in schadelijkheid van de geteste middelen zal echter onafhankelijk van het seizoen zijn.

In de kas werden op de planten die bespoten werden voor het uitzetten van de sluipwespen, bij alle objecten open en dichte poppen gevonden. De parasitering van citruswolluis was bij alle objecten laag. Dit gold zowel voor de sluipwesp *Leptomastix dactylopii* als de sluipwesp *Leptomastidea abnormis*.

In de kas werden op de planten die bespoten werden na het uitzetten van de sluipwespen, bij alle objecten open poppen waargenomen. De gebruikte pesticiden hadden geen effect op reeds gearasiteerde wolluizen.

De resultaten van de proef in het laboratorium zijn:

- De sluipwespen *Leptomastix dactylopii* en *Leptomastidea abnormis* waren in deze proef voor dezelfde pesticiden gevoelig.
- Residu van een bespuiting met het middel Violin of Conserve of Admire + Motto had gedurende een zeer lange tijd (meerdere maanden) een dodende werking op de sluipwespen van citruswolluis.
- Residu van de middelen Danadim en Curater had een dodend effect op de sluipwespen, maar bleef minder lang schadelijk dan residu van Violin of Conserve of Admire + Motto.
- Middelen tegen bladluis, waarvan het residu veilig was voor de sluipwespen tegen citruswolluis, waren: Aztec en Plenum 25 WP.
- Middelen tegen spint, waarvan het residu veilig was voor de sluipwespen tegen citruswolluis, waren: Milbeknock en Floramite 240 SC.
- Het residu van de in deze proef opgenomen tripsmiddelen was niet veilig voor de sluipwespen tegen citruswolluis. Het beste kan gekozen worden voor Vertimec, en daarna circa 6 weken wachten met het uitzetten van de sluipwespen.

Bijlage 1. Kasindeling

Het onderzoek vond plaats in 4 kassen. In twee kassen werd de sluipwesp *Leptomastix dactylopii* ingezet (kas K5 en K6) en in twee kassen de sluipwesp *Leptomastidea abnormis* (kas K14 en K15).

Per kas stonden 16 tafels; 8 met Ficus en 8 met Croton.

Op 4 tijdstippen werden er bespuitingen uitgevoerd (T1-T4). Per tijdstip werden in elke kas 4 tafels gespoten: 12 objecten bij beide gewassen. Deze objecten waren per gewas geloot over 2 naast elkaar liggende tafels (veld 1-12). De proef ligt in 4 herhalingen, waarvan twee herhalingen met de ene sluipwesp en twee herhalingen met de andere sluipwesp.

Objecten:

A	Onbehandeld
B	Vertimec
C	Aztec
D	Danadim (dimethoaat)
E	Milbeknock
F	Violin
G	Conserve
H	Floramite 240 SC
K	Admire (+ uitvloeier Motto)
L	Plenum
M	Majestik
N	Curater Vloeibaar

Bespuitingstijdstip

T1:	week 50, 2002
T2 =	week 2, 2003
T3 =	week 6, 2003
T4 =	week 11, 2003

Indeling van kas K5 *Leptomastix dactylopii*

rij	gewas	tijd	veld						deur					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
rij 1	ficus	T3	G	N	M	F	A	B	C	E	H	K	D	L
rij 2	ficus	T1	L	K	C	H	M	A	F	N	D	B	E	G
rij 3	croton	T1	H	L	D	K	A	F	C	N	M	B	E	G
rij 4	ficus	T4	E	L	A	N	H	C	M	B	F	G	K	D
rij 5	croton	T3	F	D	K	L	H	C	M	N	B	A	E	G
rij 6	ficus	T2	D	C	E	N	F	B	M	G	A	K	L	H
rij 7	croton	T4	A	K	B	D	G	H	E	C	F	L	N	M
rij 8	croton	T2	M	G	H	L	E	C	N	K	D	F	B	A

Indeling van kas K6 *Leptomastix dactylopii*

rij	gewas	tijd	veld						deur					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
rij 1	ficus	T1	L	E	M	B	H	C	D	G	K	A	N	F
rij 2	croton	T3	F	K	N	E	G	H	B	L	C	M	A	D
rij 3	ficus	T3	B	N	C	E	F	K	G	M	A	D	L	H
rij 4	ficus	T4	M	A	E	C	N	L	G	H	F	K	B	D
rij 5	croton	T1	F	C	N	E	K	L	B	H	M	A	G	D
rij 6	croton	T4	M	H	A	E	N	C	D	K	F	G	L	B
rij 7	ficus	T2	G	M	H	D	F	B	E	L	A	N	C	K
rij 8	croton	T2	G	F	A	C	K	E	H	B	D	L	N	M

Indeling van kas K14 *Leptomastidea abnormis*

rij	gewas	tijd	veld						deur					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
rij 1	croton	T1	D	F	N	C	L	K	A	G	B	E	M	H
rij 2	ficus	T1	L	B	D	H	A	G	E	K	N	C	F	M
rij 3	croton	T3	F	L	B	N	H	K	E	A	M	D	C	G
rij 4	croton	T4	A	B	D	F	K	N	C	E	H	G	L	M
rij 5	croton	T2	M	L	E	H	C	F	K	B	N	G	A	D
rij 6	ficus	T3	F	N	C	L	A	H	D	G	B	K	E	M
rij 7	ficus	T4	L	N	G	D	B	C	H	M	K	A	F	E
rij 8	ficus	T2	A	B	D	F	M	G	N	K	H	E	C	L

Indeling van kas K15 *Leptomastidea abnormis*

rij	gewas	tijd	veld						deur					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
rij 1	croton	T2	F	M	L	H	A	N	C	E	B	G	K	D
rij 2	croton	T4	H	L	K	G	F	B	N	M	C	A	E	D
rij 3	ficus	T2	B	F	K	D	N	L	M	E	H	A	G	C
rij 4	croton	T3	B	M	N	A	K	F	H	D	C	G	E	L
rij 5	ficus	T3	A	H	C	M	E	D	N	F	B	K	G	L
rij 6	croton	T1	G	K	F	M	B	L	E	C	N	A	D	H
rij 7	ficus	T1	B	D	L	K	H	M	G	C	F	N	A	E
rij 8	ficus	T4	K	F	L	B	H	A	M	G	N	D	C	E

Bijlage 2. Klimaatgegevens gedurende proefperiode

Min maand T (RV) = laagste uurgemiddelde gemeten per maand

Max maand T (RV) = hoogste uurgemiddelde gemeten per maand

Gem. maand T (RV) = gemiddelde waarde temperatuur (RV) per maand

Std T (RV) = standaardafwijking bij gemiddelde T (RV)

kas	maand	Temperatuur				Luchtvochtigheid			
		min maand T	max maand T	gem. maand T	Std T	min maand RV	max Maand RV	gem. maand RV	Std RV
kas K5	september	18,3	27,6	21,5	2,3	44,7	84,4	66,4	9,5
kas K6	september	18,9	27,3	21,6	2,2	40,2	76,8	60,0	8,9
kas K14	september	18,7	28,0	21,8	2,4	45,4	67,8	58,6	5,8
kas K15	september	18,9	27,2	21,6	2,2	34,2	81,5	61,7	12,0
kas K5	oktober	17,8	28,0	20,4	1,6	46,1	84,8	67,8	7,1
kas K6	oktober	18,0	27,7	20,5	1,6	40,0	76,7	60,6	6,6
kas K14	oktober	18,0	29,5	20,6	1,7	46,3	69,0	59,4	4,0
kas K15	oktober	18,4	27,6	20,9	1,6	33,9	82,8	59,5	8,7
kas K5	november	18,2	23,6	20,1	1,0	58,7	80,4	69,4	3,4
kas K6	november	18,4	24,0	20,2	1,0	52,2	72,6	62,4	3,3
kas K14	november	18,5	24,0	20,2	1,0	54,9	66,3	59,9	2,1
kas K15	november	18,5	25,3	20,3	1,0	47,9	73,4	61,5	4,3
kas K5	december	15,5	24,3	19,9	0,9	48,6	78,5	64,8	5,7
kas K6	december	15,8	24,7	20,0	1,1	42,1	71,6	58,1	5,4
kas K14	december	17,3	24,5	20,0	0,9	48,7	65,8	58,0	3,2
kas K15	december	16,9	24,5	20,0	0,9	39,4	77,2	59,1	7,1
kas K5	januari 2003	14,3	23,3	19,2	1,1	48,7	75,5	66,2	4,2
kas K6	januari	14,1	24,5	19,5	1,5	42,7	67,6	58,2	4,5
kas K14	januari	14,4	23,7	19,3	1,2	41,3	64,1	58,4	2,6
kas K15	januari	14,4	23,9	19,3	1,2	43,5	72,9	60,0	5,8
kas K5	februari	15,0	25,8	21,1	2,3	44,9	73,9	58,1	7,3
kas K6	februari	14,8	26,1	21,4	2,2	41,2	66,0	53,0	5,2
kas K14	februari	14,5	25,7	21,2	2,3	47,6	63,9	55,8	3,3
kas K15	februari	14,8	25,7	21,2	2,2	38,9	72,2	54,4	7,0
kas K5	maart	18,0	29,0	22,9	1,7	34,4	71,0	55,0	6,5
kas K6	maart	18,6	29,2	23,0	1,8	30,9	69,5	52,6	7,1
kas K14	maart	18,2	29,0	22,9	1,7	40,3	65,7	55,0	4,6
kas K15	maart	18,3	28,6	22,9	1,7	24,3	76,3	53,6	9,4
kas K5	april	20,4	33,1	23,7	2,5	32,3	70,0	50,6	7,0
kas K6	april	20,4	34,2	23,9	2,8	27,0	69,2	47,7	7,8
kas K14	april	19,7	32,6	23,7	2,4	38,5	65,3	51,9	5,1
kas K15	april	19,7	32,9	23,7	2,5	20,6	72,1	46,3	10,0

Bijlage 3. Tijdstip bespuitingen en uitvoeren bakjesproef

Spuitdatum van de verschillende groepen planten

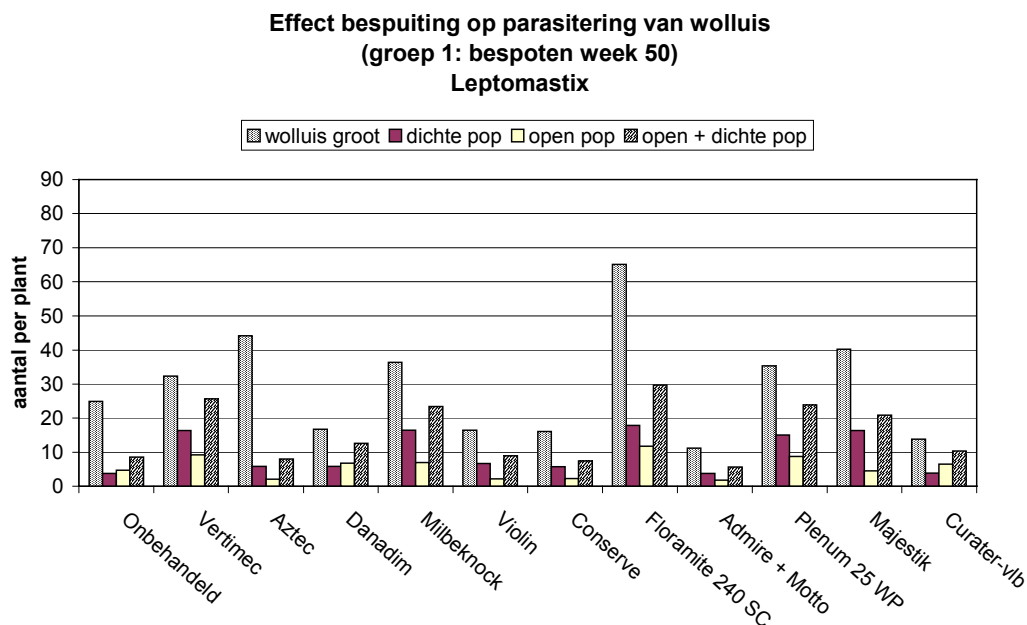
Groep	datum	week
T1	10-12-2002	50
T2	09-01-2003	2
T3	06-02-2003	6
T4	12-03-2003	11
T5	09-04-2003	15

Datum van uitvoeren van de bakjesproeven voor het vaststellen van het toxisch effect van het residu.

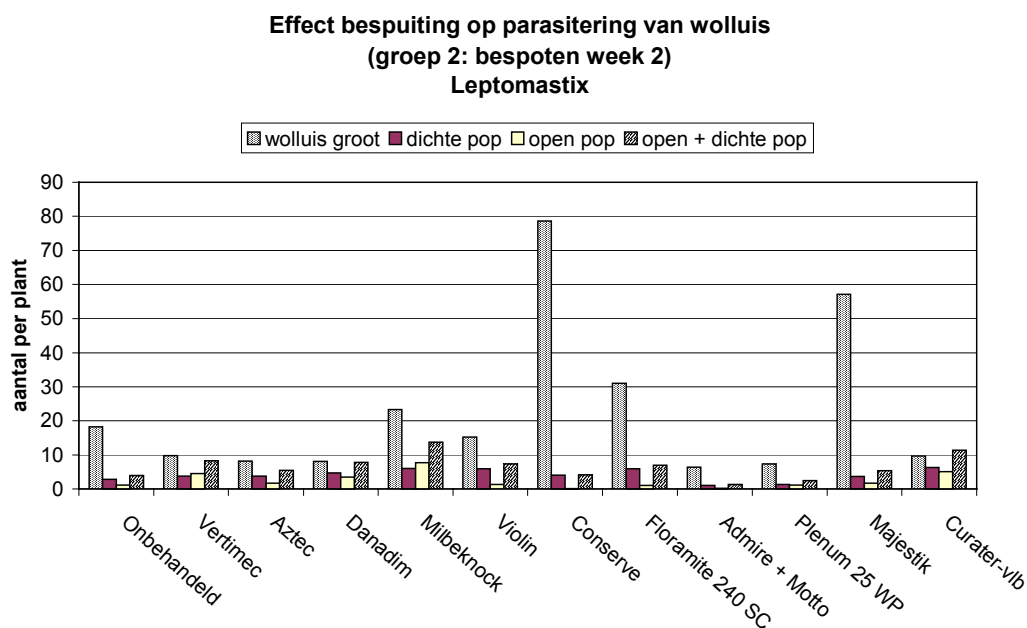
sluipwesp	gewas	groep	datum	week van inzet	ouderdom residu (weken)
Leptomastix	Ficus	T2, T3, T4	18/3 – 21/3	12	10, 6, 1
Leptomastix	Ficus	T1	4/4 – 7/4	14	16.5
Leptomastidea	Ficus	T2, T3, T4	25/3 – 28/3	13	11, 7, 2
Leptomastidea	Ficus	T1	4/4 – 7/4	14	16.5
Leptomastix	Croton	T3	15/4 – 18/4	16	10
Leptomastix	Croton	T1, T2, T4, T5	18/4 – 22/4	16	18.5, 14, 5.5, 1.5
Leptomastidea	Croton	T3, T4, T5	11/4 – 14/4	15	9, 4.5, 0.5
Leptomastidea	Croton	T1, T2	22/4 – 25/4	17	19, 14.5
Aphidius	Croton	T5	24/4 – 28/4	19	4

Bijlage 4. Effect van pesticiden op parasitering (groep 1-3)

Onderstaande figuren tonen het effect van de gebruikte pesticiden op de parasitering van citruswolluis door *Leptomastix dactylopii* (Figuur 1-3) en *Leptomastidea abnormis* (Figuur 4-6). De middelen zijn gespoten voor het uitzetten van beide sluipwespsoorten. Planten zijn bespoten in week 50 (2002) (groep 1), week 2 (2003) (groep 2) en week 6 (2003) (groep 3). Sluipwespen zijn uitgezet in week 7, 8, 9 en 11 (2003).

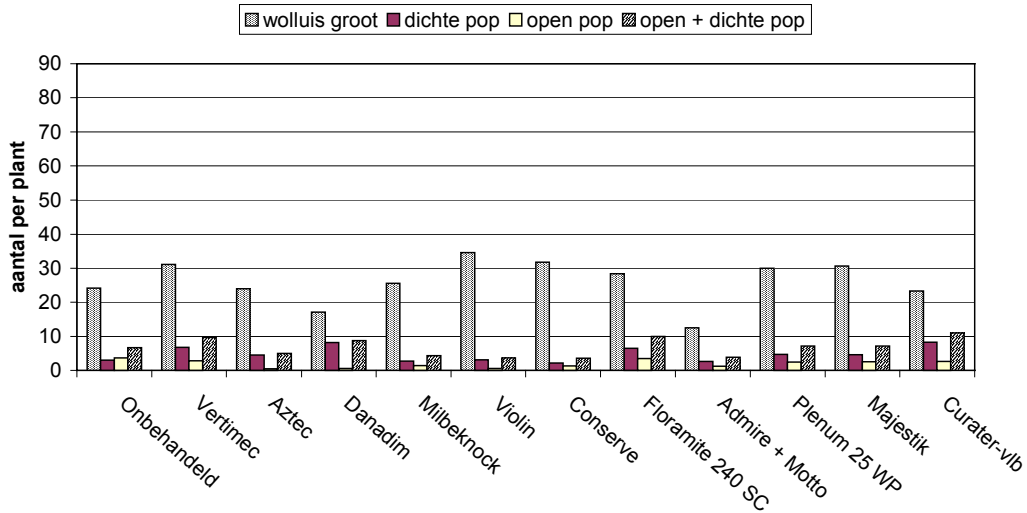


Figuur 1. Het effect van chemische middelen op de parasitering van citruswolluis op Ficus door *Leptomastix dactylopii*. De middelen zijn gespoten in week 50 (2002), voor het uitzetten van de sluipwespen (week 7, 8, 9 en 11 (2003)).



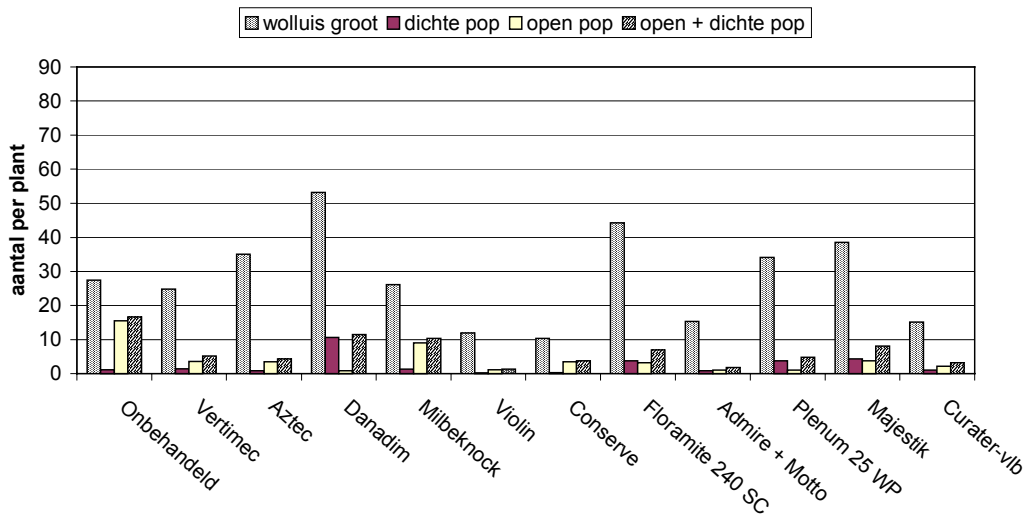
Figuur 2. Het effect van chemische middelen op de parasitering van citruswolluis op Ficus door *Leptomastix dactylopii*. De middelen zijn gespoten in week 2 (2003), voor het uitzetten van de sluipwespen (week 7, 8, 9 en 11 (2003)).

**Effect bespuiting op parasitering van wolluis
(groep 3: bespoten week 6)
Leptomastix**



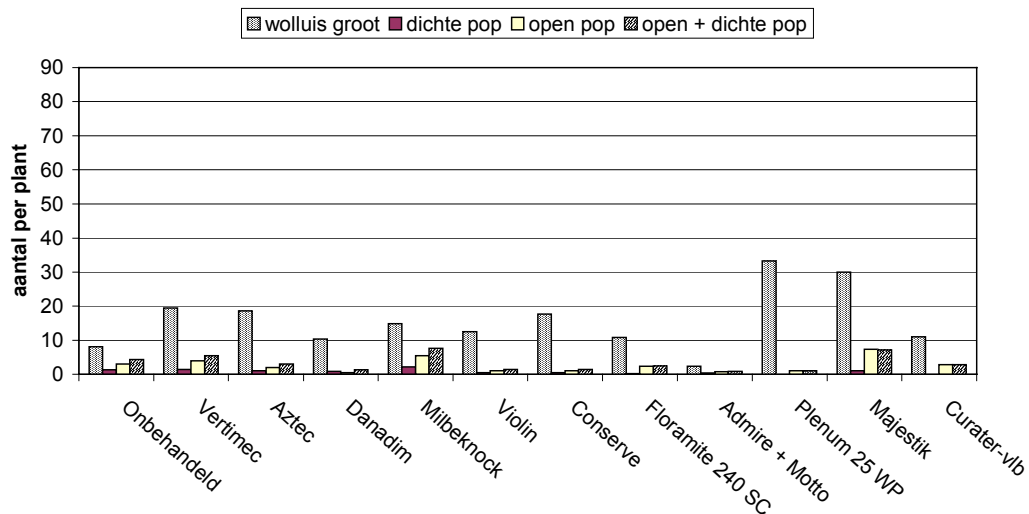
Figuur 3. Het effect van chemische middelen op de parasitering van citruswolluis op Ficus door *Leptomastix dactylopii*. De middelen zijn gespoten in week 6 (2003), voor het uitzetten van de sluipwespen (week 7, 8, 9 en 11 (2003)).

**Effect bespuiting op parasitering van wolluis
(groep 1: bespoten week 50)
Leptomastidea**



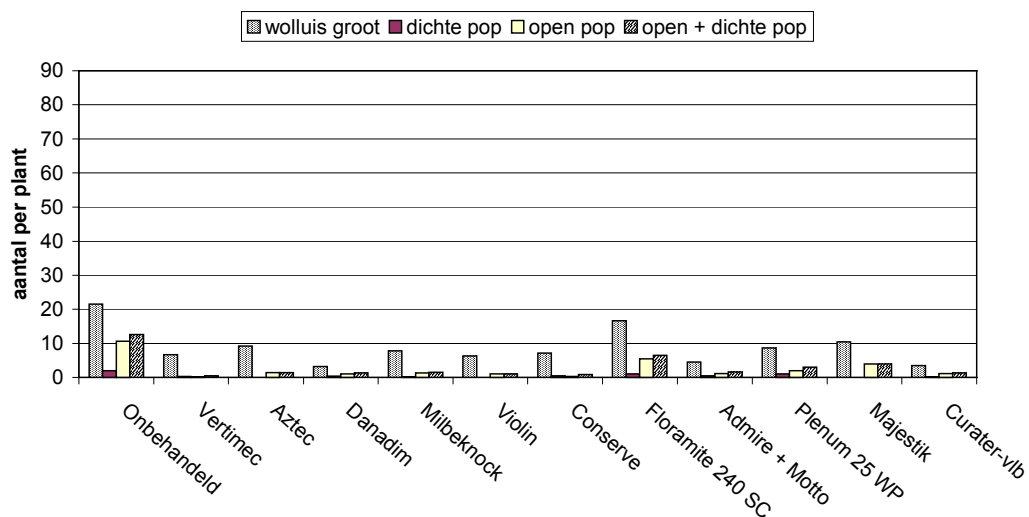
Figuur 4. Het effect van chemische middelen op de parasitering van citruswolluis op Ficus door *Leptomastidea abnormis*. De middelen zijn gespoten in week 50 (2002), voor het uitzetten van de sluipwespen (week 7, 8, 9 en 11 (2003)).

**Effect bespuiting op parasitering van wolluis
(groep 2: bespoten week 2)
Leptomastidea**



Figuur 5. Het effect van chemische middelen op de parasitering van citruswolluis op Ficus door *Leptomastidea abnormis*. De middelen zijn gespoten in week 2 (2003), voor het uitzetten van de sluipwespen (week 7, 8, 9 en 11 (2003)).

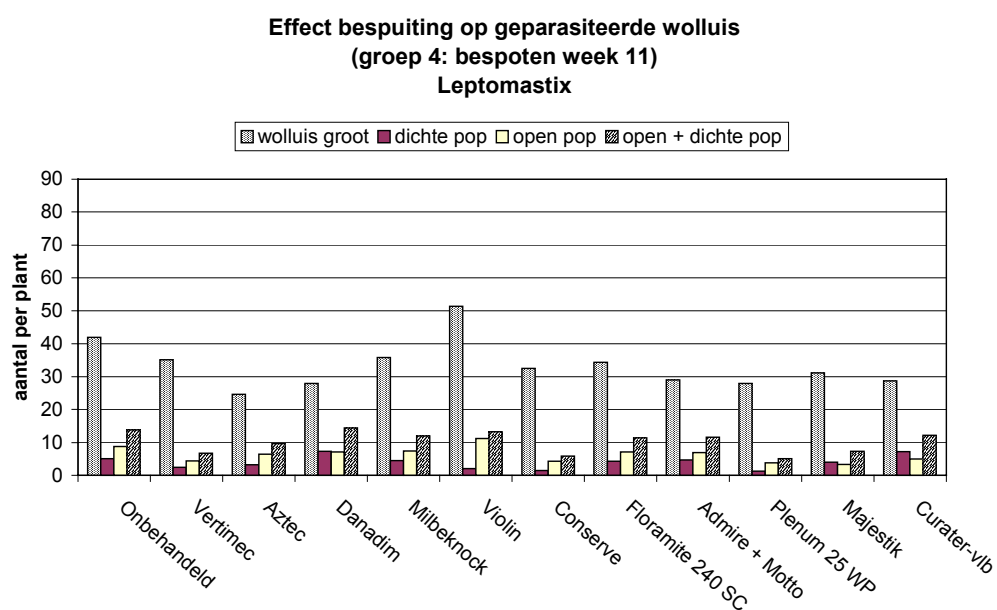
**Effect bespuiting op parasitering van wolluis
(groep 3: bespoten week 6)
Leptomastidea**



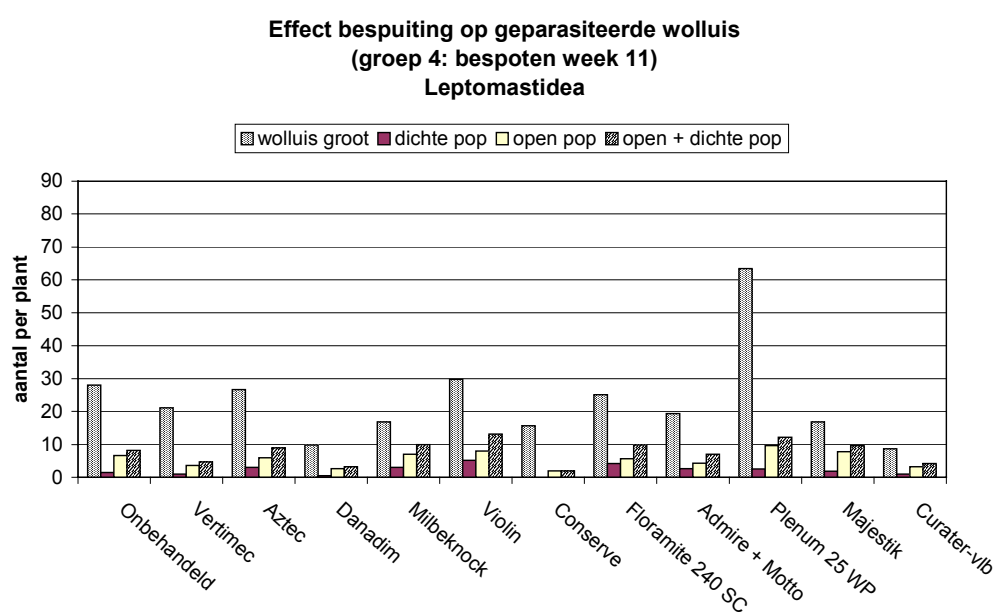
Figuur 6. Het effect van chemische middelen op de parasitering van citruswolluis op Ficus door *Leptomastidea abnormis*. De middelen zijn gespoten in week 6 (2003), voor het uitzetten van de sluipwespen (week 7, 8, 9 en 11 (2003)).

Bijlage 5. Effect van pesticiden op geparasiteerde wolluizen (groep 4)

Onderstaande figuren tonen het effect van de gebruikte pesticiden op door *Leptomastix dactylopii* (Figuur 7) en *Leptomastidea abnormis* (Figuur 8) geparasiteerde wolluizen. De middelen zijn gespoten na het uitzetten van beide sluipwespsoorten. Planten zijn bespoten in week 11 (2003). Sluipwespen zijn uitgezet in week 7, 8, 9 en 11 (2003).



Figuur 7. Het effect van chemische middelen op door *Leptomastix dactylopii* geparasiteerde citruswolluis op Ficus. De middelen zijn gespoten in week 11 (2003), na het uitzetten van de sluipwespen (week 7, 8, 9 en 11 (2003)).



Figuur 8. Het effect van chemische middelen op door *Leptomastidea abnormis* geparasiteerde citruswolluis op Ficus. De middelen zijn gespoten in week 11 (2003), na het uitzetten van de sluipwespen (week 7, 8, 9 en 11 (2003)).