

Beheersing van appelbladgalmuggen in de vruchtboomkwekerij

Eindrapportage van de proeven in 2006 en 2007

Auteurs: Bart van der Sluis, Frank van der Helm & Ivonne Elberse

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector, Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
PPO nr. 32 340203 00

Lisse, april 2008

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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.



Productschap  **Tuinbouw**

Dit project werd gefinancierd door het Productschap Tuinbouw

Projectnummer: 32 340203 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Bollen, Bomen en Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 – 46 21 21

Fax : 0252 – 46 21 00

E-mail : ivonne.elberse@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Samenvatting

De aantasting van appelbomen door de larven van appelbladgalmuggen veroorzaakt misvorming van de bladeren, geeft ongewenste vertakking en kost groei. Door hun verborgen leefwijze in de gallen (opgerolde bladeren) zijn ze moeilijk bereikbaar voor gewasbeschermingsmiddelen. In de vluchtperioden moet daarom vaak gespoten worden. Dit moet gebeuren voordat de larven actief worden, anders is er al schade veroorzaakt. Bij de start van dit project waren er slechts breedwerkende insecticiden (o.a. deltamethrin en dimethoaat) toegelaten in de boomkwekerij. Deze middelen bestrijden ook natuurlijke vijanden van andere plaaginsecten en bestuivers en passen daarom niet in een geïntegreerde aanpak van gewasbescherming. Voor het kunnen uitvoeren van geïntegreerde gewasbescherming is het nodig dat het middelenpakket breder wordt en dat er meer selectieve middelen beschikbaar komen. Verder is het nodig dat het juiste bestrijdingsmoment goed kan worden bepaald door middel van een goede monitoring.

Binnen dit project is onderzoek gedaan aan monitoring en bestrijding van volwassen galmuggen tijdens de vlucht. De werking van twee insectenvallen is met elkaar vergeleken en de hoogte waarop ze opgehangen werden. Daarnaast zijn middelenproeven uitgevoerd, zowel met chemische middelen als met een afweermiddel (repellent). Het onderzoek gebeurde zoveel mogelijk op kwekerijen. Enkele proeven zijn uitgevoerd op de proeflocatie Lisse omdat het infectieniveau in de veldproeven een aantal jaren te laag was.

Vanaf 2005 was het sexferomoon van de appelbladgalmug experimenteel beschikbaar. Dit is de geurstof waarmee de vrouwtjes mannetjes lokken om te paren. Uit de proeven bleek dat met deze geurstof in een deltaval de vluchten van de appelbladgalmug goed te volgen zijn. De vallen dienen op de percelen op 0,25 à 0,5 m hoogte te worden opgehangen. In de vallen worden de galmuggen door middel van lijmplaten gevangen. Daarom worden naast de galmuggen ook andere – toevallige passerende insecten - gevangen. Het blijft dus belangrijk dat kwekers weten hoe een appelbladgalmug er precies uit ziet. De geurstof is in Groot Brittannië beschikbaar, maar in Nederland nog niet. PPO heeft een verzoek ingediend bij de University of Greenwich en East Malling Research om die geurstof ook hier via de Pherobank (PRI) commercieel beschikbaar te krijgen.

In 2006 zijn in veldproeven naast het standaardmiddel Decis twee nieuwe middelen getest tegen de volwassen galmuggen. Helaas kwamen in dit jaar te weinig galmuggen voor om uitspraken over de werking van de nieuwe middelen te kunnen doen. Ook in een proef in een klimaatkast kon de effectiviteit van middelen niet worden aangetoond omdat het plantmateriaal (takken) niet lang genoeg goed gehouden konden worden.

In 2007 werd de werking van vier in de boomkwekerij toegelaten middelen vergeleken met die van het standaardmiddel Decis, nl. Calypso, Gazelle, Admire en NeemAzal. Uit een proef bleek dat een eenmalige bespuiting met Decis of Calypso enige werking vertoonde, indien de bespuiting plaatsvond kort nadat de bomen voor het eerst aan vliegende galmuggen waren blootgesteld. (binnen 7 dagen). De afwerende werking van een afweerstof (repellent) werd in de proeven niet aangetoond.

Met behulp van feromoonvallen is het goed mogelijk om alleen tijdens de vluchten de bestrijding van galmuggen uit te voeren. Naar verwachting kan het aantal bestrijdingsmomenten daarmee teruggebracht worden. Aanbevolen wordt om de introductie van feromoonvallen te stimuleren in praktijkdemonstraties, bijvoorbeeld in het project Telen met toekomst- vruchtbomen.

Uit het onderzoek blijkt dat één keer spuiten bij de aanvang van de vlucht kennelijk niet voldoende is. Waarschijnlijk zullen gedurende de vlucht – vooral in het begin van de vlucht - enkele bestrijdingen moeten worden uitgevoerd. Om te weten hoe vaak bespoten zou moeten worden, is meer onderzoek nodig. Op basis van de ervaringen in het laatste onderzoeksjaar wordt aanbevolen eventueel vervolgonderzoek in de teelt van onderstammen (moerbedden) uit te voeren.

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	3
1 INLEIDING	7
1.1 Probleemstelling.....	7
1.2 Bestaande kennis	7
1.2.1 Levenscyclus.....	7
1.2.2 Natuurlijke vijanden	8
1.2.3 Resultaten vooronderzoek	8
1.3 Doelstelling	8
1.4 Plan van aanpak	9
2 PROEVEN 2006.....	11
2.1 Verbeteren van de monitoring: vallenproef	11
2.1.1 Doel.....	11
2.1.2 Proefopzet	11
2.1.3 Resultaten.....	11
2.1.4 Discussie	13
2.2 Bestrijding tijdens de vlucht	13
2.2.1 Doel.....	13
2.2.2 Proefopzet	13
2.2.3 Resultaten.....	13
2.3 Oriënterende proeven in de klimaatkast	14
2.3.1 Doel.....	14
2.3.2 Proefopzet	14
2.3.3 Resultaten.....	15
2.3.4 Discussie	15
3 PROEVEN 2007.....	17
3.1 Monitoring mbv feromoonvallen	17
3.1.1 Doel.....	17
3.1.2 Proefopzet	17
3.1.3 Resultaten.....	17
3.1.4 Discussie	19
3.2 Veldproef kwekerij	19
3.2.1 Doel.....	19
3.2.2 Proefopzet	19
3.2.3 Resultaten.....	20
3.3 Proef in moerbedden	20
3.3.1 Doel.....	20
3.3.2 Proefopzet (2 proeven).....	20
3.3.3 Resultaten.....	20
3.3.4 Discussie	21
3.4 Proeven op containerveld	22
3.4.1 Achtergrond	22
3.4.2 Doel.....	22
3.4.3 Proefopzet	22
3.5 Proef met repellent	24
3.5.1 Doel.....	24
3.5.2 Proefopzet	24

3.5.3	Resultaten.....	24
3.5.4	Discussie	25
4	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	27
4.1.1	Conclusies	27
4.1.2	Aanbevelingen	27
5	REFERENTIES.....	29
	BIJLAGE 1 PROEFVELD VRUCHTBOOMKWEKERIJ F (2006).....	31
	BIJLAGE 2 PROEFVELD VRUCHTBOOMKWEKERIJ V (2006).....	33
	BIJLAGE 3 PROEFVELD VRUCHTBOOMKWEKERIJ (2007)	35
	BIJLAGE 4 PROEFVELD IN MOERBED (2007).....	37
	BIJLAGE 5 PROEFSHEMA POTTENPROEF EERSTE VLUCHT (2007).....	39
	BIJLAGE 6 PROEFSHEMA POTTENPROEF TWEEDE VLUCHT (2007)	41
	BIJLAGE 7 RAPPORTAGE MIDDELENONDERZOEK.....	43

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

De appelbladgalmug (*Dasineura mali* Kieffer) vormt een knelpunt in de vruchtbomenteelt (inclusief de moerbeddenteelt). Appelbladgalmuglarven zorgen ervoor dat de bladeren op de jonge scheuten op de appelboom of op het moerbed niet goed uitgroeien, maar naar binnen krullen. Als er te veel aantasting optreedt kan algehele groeiremming optreden, verder vertakking waar die niet gewenst is en kromgroeien van de scheuten. Appelbladgalmug staat te boek als een probleem voor bomen in het eerste en tweede groeijaar. Dit probleem speelt dus in de vruchtboomteelt en niet zozeer in de fruitteelt. De aantallen galmuggen zijn op een vruchtboomkwekerij meestal duidelijk lager dan op een fruitbedrijf, maar al in lage aantallen kunnen ze in de vruchtboomteelt tot problemen leiden.

Appelbladgalmugpoppen overwinteren in de grond en kunnen daar jarenlang blijven liggen voordat ze als mug te voorschijn komen. Dit verschijnsel noemt men 'overliggen'. Ook dit bemoeilijkt de bestrijding. Galmuglarven zijn door hun verborgen leefwijze moeilijk bereikbaar voor bestrijdingsmiddelen. Voordat de gallen worden gevormd, dient men een bestrijding uit te voeren. Bij de start van het project waren er slechts breedwerkende insecticiden (o.a. deltamethrin en dimethoaat) toegelaten in de boomkwekerij. Deze middelen zijn schadelijk voor natuurlijke vijanden van andere plaaginsecten. Deze breedwerkende insecticiden passen daarom niet in een geïntegreerde aanpak van gewasbescherming.

Voor het kunnen uitvoeren van geïntegreerde gewasbescherming is het nodig dat het middelenpakket breder wordt en dat er selectieve middelen beschikbaar komen. Daarbij is ook het bepalen van het juiste bestrijdingmoment een belangrijk aandachtspunt.

1.2 Bestaande kennis

1.2.1 Levenscyclus

Voor het ontwikkelen van een effectieve bestrijdingsstrategie is het van belang de levenscyclus van de galmuggen te kennen.

Appelbladgalmuggen hebben een lengte van 1,5 à 2,5 mm en zijn roodachtig/bruin. De larven overwinteren in coconnetjes in de bovenste grondlaag en verpoppen zich daar. Volwassen appelbladgalmuggen verschijnen wanneer de appelbomen bloeien (Van Dijke, 1988). De mannetjes verschijnen gemiddeld eerder dan de vrouwtjes (Harris et al., 1999). Nadat ze gepaard hebben, zoeken vrouwelijke appelbladgalmuggen jonge scheuten van appelbomen om hun eieren te leggen. Ze gebruiken de geur van appelblad (vooral van de jonge bladeren) om zich te oriënteren (Galanihe & Harris, 1997). De eieren worden aan de onderzijde van nog niet ontvouwen bladeren afgezet (Van der Linden, pers. med.). Afhankelijk van de weersomstandigheden, komen de eieren na drie tot vijf dagen uit. De larven gaan naar de bladranden aan de bovenzijde van het blad en voeden zich met plantensap. Ze geven bepaalde stoffen af, waardoor de bladeren zich niet meer ontplooien en als een beschermende gal fungeren. Na tien tot twaalf dagen verlaten de larven de bladgallen, om op 2-3 cm diepte in de grond te verpoppen. Na twee tot drie weken verschijnt de volgende generatie. In Nederland komen meestal drie generaties voor. De eerste verschijnt half mei, de tweede half juni en de derde eind juli-begin augustus. Deze laatste kan soms tot diep in het najaar doorgaan (Van Dijke, 1998). De generaties overlappen elkaar in de zomer sterk. In warme zomers kan een vierde generatie voorkomen. Door deze drie generaties en honderd tot tweehonderd eieren per vrouwtje kan een populatie zich snel opbouwen in een jonge aanplant, waar de groei lang doorgaat. In oudere boomgaarden zal de plaag zich minder snel ontwikkelen. Er zijn grote rasverschillen in vatbaarheid: 'Golden Delicious' en 'Benoni' zijn erg vatbaar, terwijl 'Jonathan' vrijwel niet wordt aangetast (Trapman, 1988).

Uit deze levenscyclus blijkt dat er twee momenten zijn, waarop bestrijding zou kunnen plaatsvinden: 1. tijdens de vlucht (liefst de eerste) van de volwassen galmuggen en de eileg en 2. in de herfst tijdens de bodemfase.

1.2.2 Natuurlijke vijanden

In eerder uitgevoerd onderzoek (Van Kuik, 2002) was een opvallende waarneming dat in een biologisch perceel van *Malus* veel minder aantasting was dan in een nabijgelegen chemisch bestreden perceel. Het verschil was dat de roofwants *Orius minutus* veel aanwezig was in het biologische perceel en niet in het chemisch bestreden perceel. *Orius minutus* is niet in de handel en het is een moeilijk kweekbaar insect (Van der Linden, pers. med.). Daarom is dit niet verder opgepakt in het vervolgonderzoek. Ook met sluipwespen is de bestrijding niet van voldoende betekenis gebleken.

1.2.3 Resultaten vooronderzoek

In 2003-2005 is onderzoek gedaan (Elberse, 2006) aan monitoring, bestrijding van volwassen galmuggen (appelbladgalmuggen en eikentopgalmuggen) tijdens de vlucht en bestrijding van galmuglarven/-poppen in de bodem.

In dit onderzoek is op vier kwekerijlocaties monitoring van volwassen galmuggen met behulp van vallen op de grond, de zogenaamde “emergence trap”, getest. Er waren twee typen: emmers, die op de kop op de grond stonden, met in de bodem van de emmer een venstertje met insectenlijm en piramidevormige zwarte vallen met bovenin een lichtvenster. Met deze methode zijn wel galmuggen te vangen, maar in deze proef waren de aantallen niet erg hoog en er werden ook veel andere insecten gevangen. Het laatste maakt het lastig voor de kweker de insecten te herkennen.

In 2005 kwam het seksferomoon van de appelbladgalmug beschikbaar en is in het onderzoek getest. Met deze door Britse onderzoekers (van University of Greenwich en East Malling Research) gevonden geurstof worden mannetjes gelokt om te paren. De geurstof bleek goed voor monitoring gebruikt te kunnen worden. Maar bij gebruik van een delataval was er relatief veel bijvangst van andere insecten.

In het onderzoek werd aanbevolen om de geïntegreerde bestrijdingstrategie, namelijk het waarnemen van appelbladgalmuggen met het feromoon en vervolgens de bestrijding met een nieuw selectief middel, verder te ontwikkelen. Bij het praktijkrijp maken van deze bestrijdingsstrategie zou aan de volgende aspecten aandacht besteed moeten worden:

- een val ontwikkelen waarin (vrijwel) alleen appelbladgalmuggen terecht komen.
- betrokken blijven bij het Britse onderzoek naar “lokken en bestrijden” met het feromoon.
- verder zoeken naar nieuwe selectieve middelen die tijdens de vlucht van de galmuggen kunnen worden ingezet.

In 2003 en 2004 zijn vier middelen getest om volwassen galmuggen tijdens de vlucht te bestrijden en zijn drie bodembehandelingen getest. Er kwamen in de proefvelden echter nauwelijks galmuggen voor, waardoor uit deze proeven geen conclusie kon worden getrokken. Dat gold ook voor geteste bodembehandelingen: schoffelen, compost toedienen en aaltjes (*Steinernema feltiae*) toedienen.

1.3 Doelstelling

Het ontwikkelen van een geïntegreerde bestrijdingsstrategie van appelbladgalmug in opkweek van appelbomen (inclusief onderstammen) door:

- het optimaliseren van het monitoren van appelbladgalmuggen met behulp van het feromoon.
- het testen van nieuwe middelen (selectieve chemische middelen, niet-chemische middelen en repellents) ter bestrijding van de appelbladgalmug
- het testen van de methode “lokken en bestrijden” met behulp van het feromoon, indien de eerste resultaten van de Britse onderzoekers hiermee goed zijn.

1.4 Plan van aanpak

Op basis van de aanbevelingen uit het vooronderzoek is gekozen voor de volgende aanpak.

- Verbetering van de monitoring; het zoeken naar een val waarmee geen/minder andere insecten worden gevangen.
- Verbreding middelenpakket voor bestrijding tijdens de vlucht. Waarschijnlijk worden de galmuggen zelf niet geraakt tijdens hun vlucht, maar gaan ze dood door contact met de bespoten plant, of worden ze belemmerd in de eileg (repellence = afweer). Hiervoor zijn goede en selectieve chemische middelen of gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNO's) nodig. De volgende middelen zijn ingezet (zie ook rapportage Middelenonderzoek in Bijlage 7):
 - NeemAzal wordt geëxtraheerd uit pitten van de tropische Neembeem (*Azadirachta indica* A. Juss). Het middel werkt tegen vliegen en muggen in het algemeen en bestrijdt vele zuigende en kauwende insecten. Volgens Sterk & Put (2004) blijkt het middel niet schadelijk te zijn voor hommels en niet of nauwelijks voor natuurlijke vijanden. Het is wel schadelijk voor zweefvliegen. NeemAzal zorgt dat insecten stoppen met eten en niet meer vervellen. Bovendien wordt de fertiliteit van adulten gereduceerd.
 - Admire (imidacloprid); In de vruchtboomsector wordt vaak gesproken over de mogelijk nevenwerking van dit bladluizenmiddel tegen appelbladgalmug. Daarom is het is ter vergelijking met de andere middelen meegenomen.
 - Gazelle (acetamiprid) en Calypso (thiacloprid) worden evenals Admire ingedeeld in de groep nicotineverbindingen, maar zijn minder breedwerkend. Calypso is minder schadelijk voor nuttige organismen (bestuivers en bestrijders) en Gazelle is minder schadelijk voor bestuivers.
 - Decis is het standaard middel. Dit middel is schadelijk voor nuttige organismen en heeft vooral voor het waterleven (via drift) een milieueffect.
- Effectiviteit repellent; Uit proeven van PPO Bomen en PRI met entelastiek met afwerende geurstoffen, bleek dat een bepaalde repellent de oculatiegalmug goed kon afweren (Van der Sluis, 2006). In het onderzoek is de effectiviteit van deze geurstof tegen appelbladgalmug in enkele proeven beoordeeld.

De Britse onderzoekers hebben in 2006 uitgebreid onderzoek gedaan naar massa vangsten en lokken en bestrijden van appelbladgalmuggen met behulp van het feromoon. De resultaten van hun proeven waren niet bevredigend, waarschijnlijk omdat de formulering van het feromoon in grote hoeveelheden, niet stabiel is. Hun project is eind 2006 afgelopen. In Nieuw Zeelands onderzoek werd wel 96% van de mannetjes weggevangen, maar omdat de mannetjes meerdere keren kunnen paren en omdat de aantasting in het proefveld te laag was, konden de onderzoekers geen conclusies trekken over het effect van massavangsten van mannetjes (Suckling et al., 2007). Op grond van deze resultaten was het niet zinvol deze bestrijdingsmethode in het onderzoek mee te nemen.

2 Proeven 2006

2.1 Verbeteren van de monitoring: vallenproef

2.1.1 Doel

Het vinden van een type val waarmee (bijna) alleen appelbladgalmuggen gevangen worden en geen andere insecten. Bovendien werd gezocht naar de beste hoogte om de vallen op te hangen.

2.1.2 Proefopzet

De proef is uitgevoerd op een fruitbedrijf omdat de aantallen galmuggen meestal veel hoger zijn dan op een vruchtboomkwekerij. Met hogere aantallen galmuggen konden de vallen beter getest worden. Er zijn twee vallen met elkaar vergeleken:

1. De fruit fly val (vanwege de moeilijker invlieg route). De invliegopening zit bovendien aan de onderkant. Aangezien galmuggen uit de bodem komen, is dit mogelijk gunstig om ze te vangen.

2. De standaard transparante Delta val.



Deltaval



Fruit fly val

Er is gekozen de vallen op twee ophanghoogten te testen: 0,5 m (standaard) en 0,25 m. Dit is gebaseerd op resultaten van de Britse onderzoekers (Hall, pers. Med.), die het feromoon hadden opgehelderd. Zij hebben de volgende hoogten getest: 2,5 m, 2 m, 1,5 m, 1m, 0,5 m en 0 m. Ze vonden duidelijk dat hoe lager de val hing, hoe meer appelbladgalmuggen er gevangen werden. Het beste werkte 0 m, maar dat had weer als nadeel dat de vallen erg vuil werden. Daarom werd in de huidige proef gekozen om tussen de 0 en 0,5 m in te gaan zitten en 0,25 m hoogte te testen. Ook is de invloed van ophanghoogte onderzocht door de vallen op twee verschillende hoogten op te hangen.

Op het bedrijf is een blokkenproef aangelegd:

- 4 blokken
- 2 ophanghoogten (0,5 m = standaard en 0,25 m)
- 2 valtypen (geward binnen blokken)
- Gewas: appel
- Waarnemingen in de periode mei-augustus
- De waarnemingen statistisch geanalyseerd met behulp van variantieanalyse (ANOVA)

2.1.3 Resultaten

De fruitfly trap is aanvankelijk gevuld met water om de appelbladgalmug te vangen. Toen tijdens de eerste vlucht geen appelbladgalmuggen met deze val werden gevangen is het water vervangen door twee halve lijmschijven. Op de lijmschijven werden nog steeds zeer weinig appelbladgalmug gevangen. In de tweede vlucht zijn er gaten geboord in enkele vallen van het type fruitfly trap. Er zijn in latere waarnemingen wel iets meer appelbladgalmuggen gevangen in de fruitfly trap, maar er is hierbij geen enkele invloed van de gaten te zien.

Tabel 2.1 Gemiddeld aantal gevangen appelbladgalmuggen per type val

datum	Delta val	Fruit fly val
3-5-2006	86,6	0,0
10-5-2006	123,5	0,0
17-5-2006	42,9	1,5
24-5-2006	4,4	0,1
31-5-2006	0,0	0,0
15-6-2006	0,0	0,0
21-6-2006	176	0,0
28-6-2006	4,2	4,4
12-7-2006	92,3	27,1
26-7-2006	0	0
Gemiddeld over seizoen	58,4	3,7

Tabel 2.1 geeft het aantal gevangen appelbladgalmuggen weer per val op de verschillende momenten van waarneming. In de delta vallen zijn gemiddeld over alle waarnemingen 58,4 appelbladgalmuggen gevangen en in de fruit fly val gemiddeld 3,7 appelbladgalmuggen. In piekperioden werden met de deltaval gemiddeld over vier vallen 176 muggen per val gevangen. Met de fruit fly val zijn in een piekperiode maximaal over vier vallen gemiddeld 27 muggen per val gevangen.

Verder werd met de fruit fly val op een aantal data (3 mei, 10 mei en 21 juni) geen appelbladgalmuggen gevangen, terwijl er met de standaard deltaval op die dagen juist vele appelbladgalmuggen gevangen werden.

Er werd geen duidelijk verschil aangetoond tussen een ophanghoogte van 0,5 m en 0,25 m (tabel 2.2).

Tabel 2.2 Gemiddeld aantal appelbladgalmuggen per ophanghoogte.

datum	0,25 meter	0,5 meter
3-5-2006	50,8	35,9
10-5-2006	57,0	66,5
17-5-2006	24,0	20,4
24-5-2006	2,5	2,0
31-5-2006	0,0	0,0
15-6-2006	0,0	0,0
21-6-2006	96,5	79,5
28-6-2006	0,0	8,5
12-7-2006	79,3	32,7
Gemiddeld over seizoen	34,4	27,2

In beide valtypen was er sprake van bijvangst in de vorm van vele verschillende insecten variërend van gaasvliegen en strontvliegen tot steekmuggen (tabel 2.3). De absolute bijvangst in de fruit fly vallen was in totaal iets minder dan de helft van de vangst in deltavallen, bij een gelijk aantal vallen.

Tabel 2.3 Gemiddelde aantal insecten als bijvangst over 4 vallen per valtype per waarneming

Datum	Delta	Fruit fly val
3-5-2006	6,3	0,0
10-5-2006	6,3	0,0
17-5-2006	4,8	8,4
24-5-2006	3,6	2,3
31-5-2006	0,0	0,0
15-6-2006	0,0	0,0
21-6-2006	11,4	0,0
28-6-2006	6,0	5,0
12-7-2006	19,1	11,1
Totaal bijvangst	57,4	26,8

2.1.4 Discussie

In de fruit fly val werden inderdaad minder andere insectengevangen dan in de standaard deltaval. Toch is de fruit fly val geen goed alternatief voor de deltaval, omdat er ook veel minder appelbladgalmuggen gevangen werden. Bovendien werd met de fruit fly val op een aantal data (3 mei, 10 mei en 21 juni) geen appelbladgalmuggen gevangen, terwijl er met de standaard deltaval op die dagen juist vele appelbladgalmuggen gevangen werden. Hiermee werd de start van de vluchten met de fruit fly val één tot twee weken te laat aangetoond en is dit type val dus onbruikbaar.

2.2 Bestrijding tijdens de vlucht

2.2.1 Doel

Testen van chemische middelen tegen volwassen galmuggen tijdens de vlucht.

2.2.2 Proefopzet

Op twee vruchtbomenbedrijven zijn twee nieuwe middelen getest en is een controle en een standaardbehandeling met Decis uitgevoerd in een tweejarig gewas (tabel 2.4). Er is voor de proef aangenomen dat in de praktijk met een waterverbruik van 400 l per ha gespoten wordt.

Tabel 2.4 Geteste middelen tegen appelbladgalmug

Behandeling	Omschrijving	Dosering
Gazelle	Chemische insecticide met lagere milieubelasting	25 g/100 l water
Neem-Azal	Insecticide van natuurlijke oorsprong met lage milieubelasting	20 ml/100 l water
Decis	Breedwerkend chemisch insecticide (standaard)	250 ml/100 l water
Onbehandeld	Water	water

Op elk bedrijf is een blokkenproef aangelegd (zie ook bijlage 1 en 2):

- 4 blokken
- 4 behandelingen per proef (gewas binnen blokken)
- Gewas: Malus, tweejarige knipbomen, teeltjaar 2
- De waarnemingen statistisch geanalyseerd met behulp van variantieanalyse (ANOVA)
- De proef is gestart in april 2006.

In de proef zijn in ieder blok twee feromoonvallen opgehangen, zodat daarmee bepaald kon worden wanneer een bestrijding moest worden uitgevoerd. Er is wekelijks waargenomen. Indien bij het waarnemen appelbladgalmuggen signaleerd zijn, is direct een behandeling uitgevoerd.

De werking van de middelen werd gemeten door na de vlucht (31 mei) het aantal aangetaste bladeren per 10 bomen te tellen

2.2.3 Resultaten

Op 10 mei zijn op de twee bedrijven in alle vallen appelbladgalmuggen gevonden. De hoeveelheden varieerden van 9 tot 17 gevangen appelbladgalmuggen per val. In blok 2 van bedrijf 2 zijn de meeste appelbladgalmuggen gevangen en in blok 3 van bedrijf 1 de minste. Er is dezelfde datum direct op beide bedrijven een behandeling uitgevoerd met de geselecteerde middelen volgens de proefopzet. Een week later zijn geen nieuwe appelbladgalmuggen meer in de vallen gevonden. De resultaten van de schadebeoordeling op 31 mei, staan in tabel 2.5.



Schadebeeld appelbladgalmug

Tabel 2.5 Resultaat van de beoordeling van het gemiddeld aantal aangetaste bladeren per 10 bomen op 31 mei 2006

Behandeling	Aantal aangetaste bladeren Bedrijf 1	Aantal aangetaste bladeren Bedrijf 2
Decis	5.3	0.5
Gazelle	10.0	0.0
NeemAzal	2.0	0.0
onbehandeld	5.8	1.5
Gemiddelde	5.8	0.5

Wegens de lage aantallen aangetaste bladeren kon geen duidelijke conclusie getrokken worden over de werking van de middelen. Wel is op bedrijf 1 meer schade gevonden dan op bedrijf 2, ondanks dat op beide bedrijven appelbladgalmuggen zijn gevangen. Tijdens het waarnemen leek de aantasting op bedrijf 1 dichter bij de bomenhaag zwaarder dan verder in het veld. Er is wat verschil in schade tussen de blokken op de bedrijven, maar dit berust waarschijnlijk op toeval. De waarnemingen werden enigszins verstoord doordat op bedrijf 1 enkele planten door luis waren aangetast. Later in het teeltseizoen waren de planten redelijk van de aantasting door luizen hersteld. De schade van de appelbladgalmuggen had voornamelijk plaatsgevonden op takken die kort na de waarneming verwijderd werden. Er is door de appelbladgalmuggen geen schade van economische betekenis veroorzaakt. Er zijn bij latere waarnemingen geen appelbladgalmuggen meer gevonden en er is daarom niet meer gespoten.



Eindbeoordeling op 28 juli. Er is geen schade van appelbladgalmug gevonden

2.3 Oriënterende proeven in de klimaatkast

2.3.1 Doel

- Het ontwikkelen van een methode om middelen tegen galmuggen te testen onder geconditioneerde omstandigheden.
- Testen van chemische middelen tegen volwassen galmuggen onder geconditioneerde omstandigheden

2.3.2 Proefopzet

Wegens de lage aantasting op de kwekerijen is na de tweede vlucht de veldproef gestaakt. Om in dit onderzoekjaar toch een stap verder te komen, is gewerkt aan een proef in een klimaatkast. De indruk bestond dat het nogal van toeval afhangt of er in het proefperceel een besmetting met appelbladgalmuggen ontstaat. Dit maakt het lastig om de effectiviteit van middelen te toetsen. Een eerste aanzet voor het uitzoeken van een methode voor een laboratoriumproef is gedaan met takken in een klimaatkast. Er zijn indicatief enkele behandelingen uitgevoerd:

1. Toevoegen van Admire aan het water, om de systemische werking te onderzoeken
2. Testen van twee snijbloemenvoorbehandelingsmiddelen om de takken langer te kunnen bewaren
3. Bespuiting van de takken met Decis om het effect op larven in bladeren met zichtbare schade te bepalen.



Opstelling van takken in vazen in de klimaatkast

De oriënterende proeven zijn heel beperkt opgezet door de beperkte beschikbaarheid van ruimte in de klimaatkast en appeltakken met aantasting.

De eerste proef is ingezet op 26 juli. In een appelboomgaard zijn takken met appelbladgalmugschade geknipt. De takken zijn op water in een klimaatkast gezet, met een RV van 70% en een temperatuur van 25°C. Er werd een periode van 6 uur donker en 20°C gegeven. Er is om de twee dagen water bijgevuld waar nodig en wekelijks is het water verschoond. De vazen zijn per 2 in kooien van insectengaas gezet. In elke kooi is ook een delta val met feromoon opgehangen. De bedoeling was te onderzoeken of het mogelijk zou zijn dat de appelbladgalmuggen zouden verpoppen in de kast.

De tweede proef is ingezet op 8 september. Takken met zichtbare schade zijn wederom geknipt op het fruitbedrijf in Limburg. In vijf vazen werd het snijbloemen voorbehandelingmiddel Chrysal clear toegevoegd aan het water. Het klimaat in de kast is ingesteld op 18°C en een RV van 85% om de takken zolang mogelijk goed te houden en de larven te activeren. Er werd 10 uur donker aangehouden bij een temp van 15°C. Na 4 dagen zijn de takken met Decis vloeibaar behandeld in een gangbare concentratie voor appel (10 ml/15 l water). De planten werden buiten de cel behandeld, daarom hebben alle vazen 12 uur buiten de cel gestaan.

2.3.3 Resultaten

2.3.3.1 Proef 1

Na 20 dagen is de proef gestaakt. De volgende waarnemingen zijn gedaan:

- Het merendeel van de takjes is verdroogd, maar enkele takjes zijn nog wel groen.
- De larven zitten nog in het blad en leven nog. Zowel in de standaard als in de Admire oplossing. Zowel in verdroogde als nog groene bladeren.
- Het water in de potten is bruin verkleurd.
- Er zijn geen appelbladgalmuggen in de val waargenomen.
- Er zijn geen poppen gevonden.



Opstelling van klimaatkastproef met gaaskooien

2.3.3.2 Proef 2

Het aantal bladeren dat bij openmaken levende larven, dode larven of geen larven bevat, werd geteld. De waarneming is op 20 september uitgevoerd. Het blad aan alle takken was aan het vergelen en er viel veel blad af. Er was geen verschil te zien tussen de twee soorten Chrysal. De invloed van de behandeling met Decis is in tabel 2.6 samengevat.

Tabel 2.6: Percentage van totaal aangetaste bladeren met dode, levende of afwezige galmuglarven.

Decis toegepast	% bladeren met dode larven	% bladeren met levende larven	% bladeren zonder larven
Ja	2,3%	52,7%	37,8%
Nee	3,0%	49,5%	45,0%

Opvallend was dat in alle vazen minder bladeren beoordeeld zijn dan bij het inzetten geteld zijn. Dit is verklaard doordat er al bladeren met schade van de tak gevallen waren. Er was geen aantoonbaar verschil tussen de behandelde en onbehandelde takken.

2.3.4 Discussie

Uit deze oriënterende proeven bleek dat het moeilijk was om de appeltakken lang genoeg goed te houden op vaas, voor het uitvoeren van een proef. Het is daarom niet zinnig om nu energie te stoppen in het verder ontwikkelen van deze methode. In 2007 zullen op verschillende locaties en op verschillende manieren middelenproeven gedaan worden, om de kans op succes zo groot mogelijk te maken. Gezien de resultaten

van deze klimaatkamerproef, zullen alle proeven in 2007 wel buiten uitgevoerd worden.
Er werd geen werking van Admire en Decis aangetoond, maar omdat de appeltakken niet goed bleven op de vaas, is het niet verstandig om uit deze proeven conclusies te trekken.

3 Proeven 2007

3.1 Monitoring mbv feromoonvallen

3.1.1 Doel

Vaststellen van de optimale bestrijdingsmomenten met behulp van feromoonvallen

3.1.2 Proefopzet

De feromoonvallen zijn op meerdere locaties in Dronten (Flevoland) opgehangen:

- Kwekerijperceel met tweejarige appelbomen
- Appelboomgaard
- Twee percelen met de teelt van onderstammen (moerbedden)

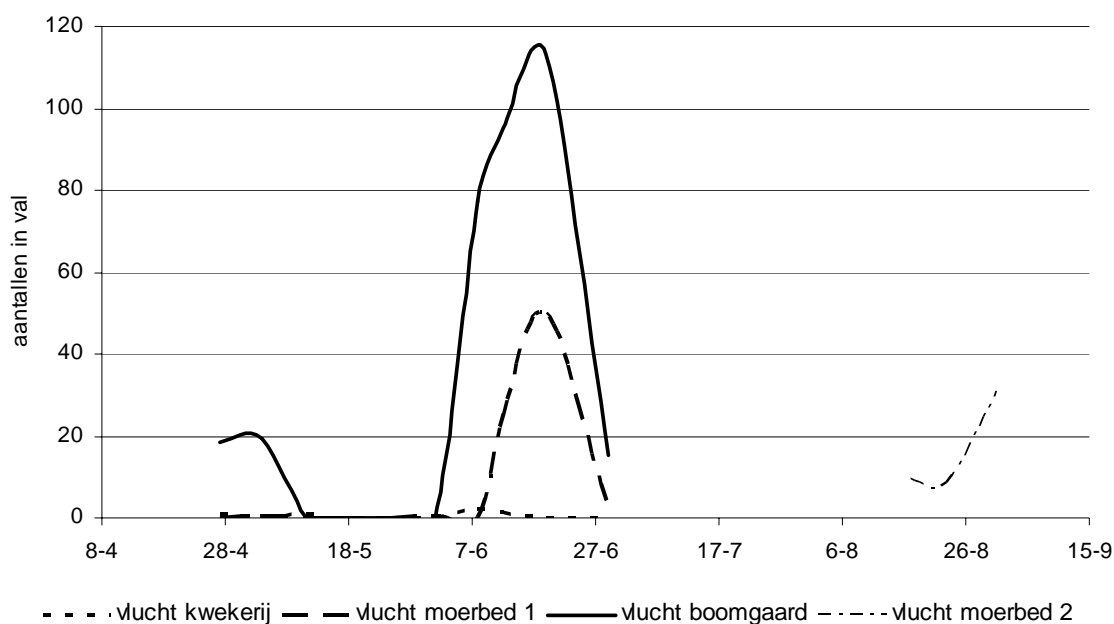
Op 13 april 2007 werden drie proefvelden (tweejarige appels in vruchtboomkwekerij, moerbedden, appelboomgaard) uitgezet en zijn de feromoonvallen opgehangen in de nabijheid van de proefvelden (bijlage 3 en 4). Bij het uitzetten van de proef werd zoveel mogelijk rekening gehouden worden met het feit dat galmuggen een luwe omgeving prefereren. Het proefveld in de tweejarige appelbomen lag in het open veld, maar wel redelijk in de nabijheid van het fruitteeltperceel.

Het feromoon in rubberen "lures" (concentratie = 3 microgram) is afkomstig van het National Resources Institute (Dudley Farman, UK). De lures met feromoon werden opgehangen in de deltavallen en er werd een lijmplaat op de bodem van elke val bevestigd. Per proefveld werden er drie tot vier vallen opgehangen, op ongeveer 10 meter afstand van de proef, zodat ze de proef niet beïnvloedden. De vallen werden opgehangen op 0,5 m hoogte. Het feromoon was gedurende het hele seizoen werkzaam.

In de periode vanaf eind april tot eind juli en vanaf half augustus tot eind augustus werd wekelijks waargenomen of er galmuggen gevangen waren en werden de lijmplaten vervangen. De lijmplaten werden mee genomen naar het lab voor het tellen van de galmuggen. Tevens werd gekeken of er al schade in het gewas te zien was (omgekruld blad). Wanneer op een perceel de eerste galmuggen werden gevangen, vond een bestrijding plaats (tabel 3.1).

3.1.3 Resultaten

Uit figuur 3.1 blijkt dat de meeste appelbladgalmuggen voorkwamen in de fruitteelt, maar ook in de teelt van de onderstammen (moerbedden) werden forse aantallen appelbladgalmuggen aangetroffen. De aantasting in 2007 was beduidend hoger dan in 2006. De eerste vlucht bleef beperkt. In de eerste helft van juni kwam de tweede vlucht op gang en werden grote aantallen appelbladgalmuggen in de moerbedden en in de fruitteelt gevangen. Als gevolg van deze vlucht was ongeveer 1 op de 10 onderstammen aangetast. Op de kwekerij is geen aantasting van betekenis aangetroffen. Omdat de monitoring in juli-begin augustus niet is uitgevoerd (omdat de kwekers op dat moment geen vlucht verwachtten) kon de omvang van de derde en vierde vlucht niet volledig in kaart worden gebracht.



Figuur 3.1 Vluchten van de appelbladgalmug

Op basis van de vluchtgegevens (figuur 3.1) zijn op diverse proeflocaties middelenproeven uitgevoerd. Die zijn in de volgende paragrafen uitgewerkt. In tabel 3.1 staat op welke data de bestrijdingen in de verschillende proeven zijn uitgevoerd.

- Par. 3.2 Veldproef op perceel vruchtboomkwekerij
- Par. 3.3 Twee veldproeven met chemische middelen op perceel moerbedden tijdens vlucht 2& 3/4
- Par. 3.4 Twee proeven met vruchtbomen in container op het containerveld in Lisse tijdens vlucht 1&2; een gedeelte 5 dagen na infectie en een gedeelte 10 dagen na infectie.
- Par. 3.5 Twee veldproeven met repellents op perceel fruitteelt tijdens vlucht 1&2



Deltaval in appelboomgaard

Tabel 3.1 De bestrijdingsmomenten in de proeven 2007

Middelenproeven appelbladgalmug			
Datum	Container In Lisse	Repellent in appelboomgaard	Moerbedden
11-mei			
16-mei		X	
18 mei	X		
22 mei	X		
25-mei		X	
1 juni		X	
12 juni		X	
19-jun	X	X	X
28 juni	X		
17 aug			X

3.1.4 Discussie

De eerste vlucht bleef zeer beperkt, waarschijnlijk vanwege het droge weer in april. In andere jaren is de eerste vlucht meestal het grootst. Ook Shaw et al (2005, volgens Suckling et al, 2007) voeren op dat weinig regenval in een lage aantasting door appelbladgalmuggen kan resulteren, omdat water in de bodem nodig is voor het verpoppen.

Opmerkelijk was overigens dat in de moerbedden een week later appelbladgalmuggen werden gevangen in vergelijking met de appelboomgaard, terwijl beide percelen tegen elkaar aan lagen. Mogelijk komt dat doordat de omstandigheden in de boomgaard gunstiger zijn.

Op de kwekerij is echter geen aantasting van betekenis aangetroffen, terwijl deze ook in de buurt van de moerbedden en de appelboomgaard lag. Kennelijk waren er hier in de bodem geen of weinig galmuggpoppen aanwezig. Verder lag de kwekerij wel in de buurt van de appelboomgaard en de moerbedden, maar was de afstand (enkele honderden meters) kennelijk toch te groot voor verspreiding van daaruit. Dit komt wel overeen met de resultaten van Suckling et al.(2007) in Nieuw Zeeland. Zij vonden een verspreiding van appelbladgalmuggen (eileggende vrouwtjes) met ongeveer 30 m in één jaar.

3.2 Veldproef kwekerij

3.2.1 Doel

Het testen van bestaande en nieuwe middelen tegen appelbladgalmug op spuitmomenten die gebaseerd zijn waarnemingen met feromoonvallen.

3.2.2 Proefopzet

In tweejarige appelbomen (vruchtboomkwekerij) in Dronten werd een proefveld uitgezet en werden feromoonvallen opgehangen. Om het risico zo klein mogelijk te houden dat er geen of te weinig appelbladgalmuggen voor zouden komen, was er een perceel gekozen in de nabijheid van een fruitteeltperceel. De proef werd aangelegd als een volledig gewarde blokkenproef met vier blokken en zes behandelingen. Het proefveld bestond uit 24 veldjes van 4 rijen van 9 bomen. Alle waarnemingen werden uitgevoerd in de netto veldjes van 2 rijen van 5 bomen (zie ook bijlage 3).

- 4 blokken
- 6 behandelingen per proef (geward binnen blokken)
- Gewas: Malus, tweejarige knipbomen, teeltjaar 2
- Middelen (zie ook Bijlage 7):
 - Onbehandeld
 - Decis (w.s. = deltamethrin) (standaard)
 - Admire (w.s. imidacloprid)
 - NeemAzal (w.s. = azadirachtine)
 - Calypso (w.s. = thiacloprid)
 - Gazelle (w.s. = acetamiprid)

Binnen de blokken werd geen reguliere insectenbestrijding uitgevoerd

Waarnemingen werden uitgevoerd voordat de stammen werden opgeschoond. (= afbreken scheuten op de stam).



Proefveld kwekerij

Als maatstaf voor de effectiviteit van de middelen werd de hoeveelheid aantasting waargenomen. Hiervoor werd van elke groeitop van de middelste 10 bomen per veldje genoteerd: aan- of afwezigheid van eitjes of larven en aan- of afwezigheid van schade (omgekruld blad).

3.2.3 Resultaten

In de feromoonvallen op dit proefveld zijn nauwelijks galmuggen gevonden en er is derhalve geen bespuiting uitgevoerd. Er werd ook geen schade door appelbladgalmuggen geconstateerd. Hoewel er geen reguliere insectenbestrijding werd uitgevoerd was de schade door andere insecten (roze appelluis) beperkt.

3.3 Proef in moerbedden

3.3.1 Doel

Het testen van bestaande en nieuwe middelen tegen appelbladgalmug op spuitmomenten die gebaseerd zijn waarnemingen met feromoonvallen.

3.3.2 Proefopzet (2 proeven)

Op percelen met de teelt van M9-onderstammen (moerbedden) werden twee proefvelden uitgezet en feromoonvallen opgehangen. Het eerste proefveld is half april uitgezet op een perceel in Dronten (Flevoland). Om het risico zo klein mogelijk te houden dat er geen of te weinig appelbladgalmuggen voor zouden komen was er een perceel gekozen in de nabijheid van een fruitteeltperceel. Het tweede proefveld is uitgezet in augustus (Biddinghuizen, Flevoland) na een melding van een kweker. Beide proeven waren volledig gewarde blokkenproeven.

Proefopzet

- 3 herhalingen (blokken) in proef 1 en 4 herhalingen in proef 2
- 6 behandelingen per proef (geward binnen blokken)
- Gewas: Malus M9, onderstammen, beddenteelt
- Behandelingen:
 - Onbehandeld
 - Decis (w.s. = deltamethrin) (standaard)
 - Admire (w.s. imidacloprid)
 - NeemAzal (w.s. = azadirachtine)
 - Calypso (w.s. = thiacloprid)
 - Gazelle (w.s. = acetamiprid)

De proefvelden bestonden uit 18 resp. 24 veldjes verdeeld over 3 resp. 4 rijen van ca. 1,5-2 m. Alle waarnemingen werden uitgevoerd in de netto veldjes van 1 meter in de lengterichting van het moerbed.



Proef in moerbedden

Binnen de blokken werd geen reguliere insecten bestrijding uitgevoerd.

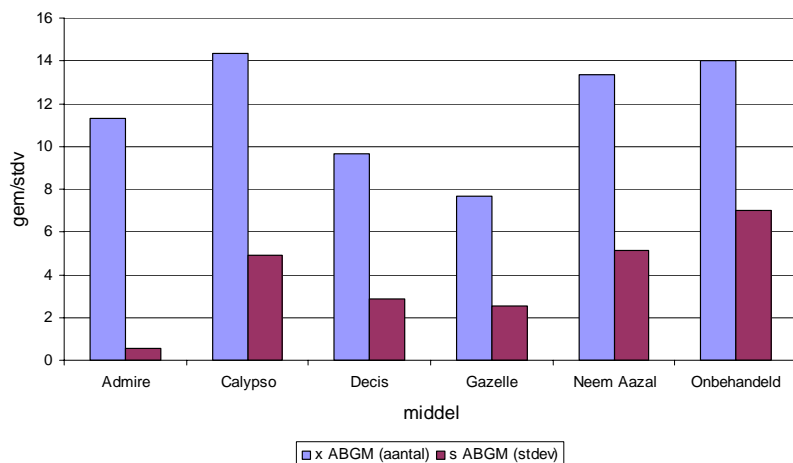
De eerste proef in de moerbedden is uitgevoerd tijdens de tweede vlucht in juni. De gewaswaarneming op schade is uitgevoerd op 5 juli. De tweede proef is tijdens vlucht 3/4 uitgevoerd. De bomen zijn op 31 augustus beoordeeld.

3.3.3 Resultaten

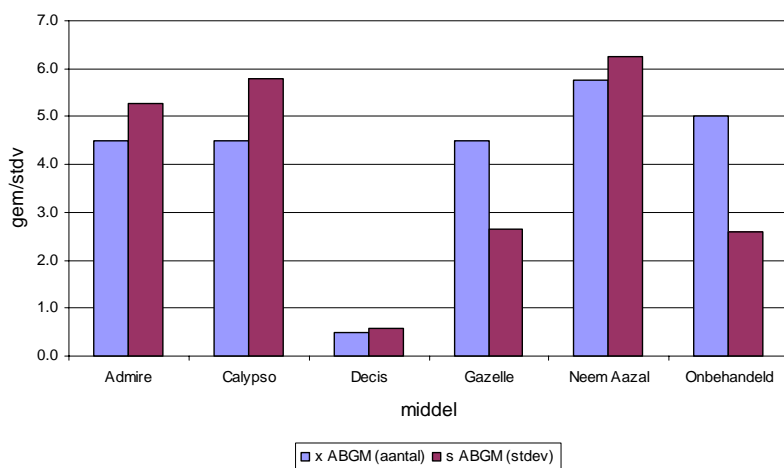
In figuur 3.2 zijn de resultaten van proef 1 weergegeven. Gemiddeld waren er in deze proef vijf aangetaste scheuten per strekkende meter; dit is gemiddeld 10% van de onderstammen (gemiddeld 2,5 aangetast blad per scheut, 50 scheuten per strekkende meter). Eventuele aantasting van de eerste vlucht is hierin meegenomen. Op een later tijdstip (18 sept.) is het proefveld nogmaals geïnspecteerd (dit viel overigens

buiten de proef). Toen bleek 25% van de scheuten geïnfecteerd (=12 scheuten per strekkende meter). Het was toen helaas te laat voor een spuitproef. De resultaten van proef 2 staan in figuur 3.3. In proef 2 bleek op 31 augustus 2% van de scheuten recente schade te hebben.

Er werden geen significante verschillen gevonden tussen de behandelingen, in aantal aangetaste bladeren.



Figuur 3.2 Gemiddeld aantal aangetaste bladeren (en de standaarddeviatie) in de veldproef 1 moerbedden na de tweede vlucht (5 juli)



Figuur 3.3 Gemiddeld aantal aangetaste bladeren (en de standaarddeviatie) in de veldproef 2 moerbedden na de 3/4 vlucht (31 augustus)

3.3.4 Discussie

Er is geen werking aangetoond, ook niet van standaardmiddel Decis. Er kunnen dus geen conclusies uit deze proef getrokken worden. Het aantal aangetaste bladeren was vrij laag en de hoge standaarddeviatie duidt op veel overige variatie (buiten de behandelingen om). Toch was in proef 1 uiteindelijk 25% van de scheuten aangetast; een flinke schade voor de kweker.

Tegen dit dilemma loopt dit onderzoek aan appelbladgalmuggen steeds weer op: er zijn maar weinig appelbladgalmuggen nodig om tot een flinke schade voor de kweker te leiden, maar met die lage aantallen galmuggen is het moeilijk om een werking van middelen aan te tonen.

Wellicht kunnen uit een proef met meer herhalingen en meerdere waarnemingen in een seizoen wel conclusies getrokken worden. Ook een nulmeting direct voorafgaand aan de bespuiting kan een gedeelte van de overige variatie wegnemen.

3.4 Proeven op containerveld

3.4.1 Achtergrond

Bij de veldproeven trad in de afgelopen twee onderzoeksjaren (2006 en 2007) te weinig besmetting met appelbladgalmug om het effect van de beschikbare middelen te testen. Om de infectiekans te vergroten zijn tweejarige appelbomen in container in een appelboomgaard geplaatst om ze te laten infecteren met appelbladgalmuggen.

3.4.2 Doel

Toetsen van de effectiviteit van bestrijdingsmiddelen op appelbladgalmuggen en het bepalen van het optimale bestrijdingsmoment.

3.4.3 Proefopzet

Deze proef is twee keer uitgevoerd. Tweejarige appelbomen uit de koeling werden half maart en half april (twee partijen) geplant in potten en teruggesnoeid. In ongeveer 6 weken werden jonge uitlopers opgekweekt. In een appelboomgaard werden op verschillende percelen feromoonvallen opgehangen. Wekelijks werd waargenomen of er galmuggen gevangen zijn om te bepalen wanneer de bomen in de boomgaard geplaatst moesten worden. Twee vluchten zijn vastgesteld op basis van de feromoonvallen. Vooraf werd een nulmeting uitgevoerd door per boom het aantal bladeren met schade (omgekruld blad) te noteren.

Proefopzet

- 4 herhalingen (blokkenproef)
- 6 behandelingen
 - Onbehandeld
 - Decis (w.s. = deltamethrin) (standaard)
 - Admire (w.s. imidacloprid)
 - NeemAzal (w.s. = azadirachtine)
 - Calypso (w.s. thiacloprid)
 - Gazelle (w.s. acetamiprid)
- 2 tijdstippen van spuiten
 - 5 dagen nadat de planten in het veld zijn gezet
 - 10 dagen nadat de planten in het veld zijn gezet
- Schema proefopzet in bijlage 5 en 6



Tijdens de eerste vlucht werd de eerste partij bomen op 11 mei in de appelboomgaard geplaatst en op 16 mei teruggesnoeid naar Lisse (containerveld). Op 18 mei was het weer geschikt om de eerste bespuiting uit te voeren en op 22 mei werd de tweede bespuiting uitgevoerd. De bespuitingen vonden resp. 7 en 11 dagen plaats na de galmuginfectie en week daarmee iets af van de proefopzet. Tijdens de tweede vlucht is de tweede partij bomen op 12 juni in de appelboomgaard geplaatst en op 19 juni teruggesnoeid naar Lisse (containerveld). De eerste bespuiting werd op dezelfde dag uitgevoerd en de tweede op 28 juni. De bespuitingen vonden plaats resp. 7 en 16 dagen na de galmuginfectie en week daarmee af van de proefopzet. De weersomstandigheden lieten het niet eerder toe. De bomen van hetzelfde blok werden steeds bij elkaar gehouden.

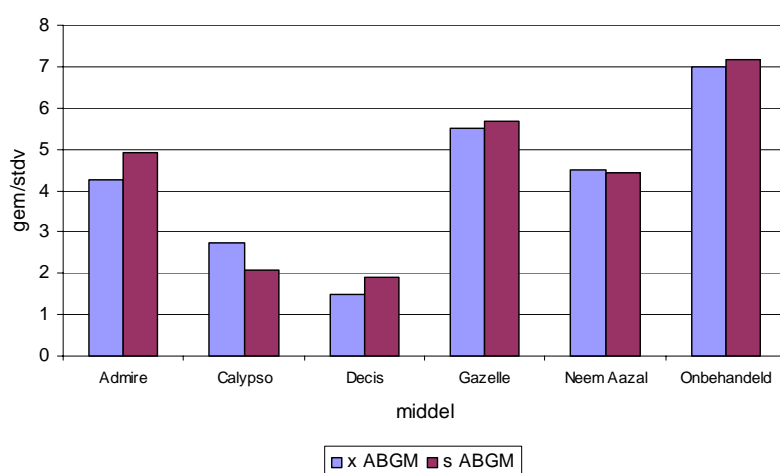
Middelenproef op containerveld

Resultaten

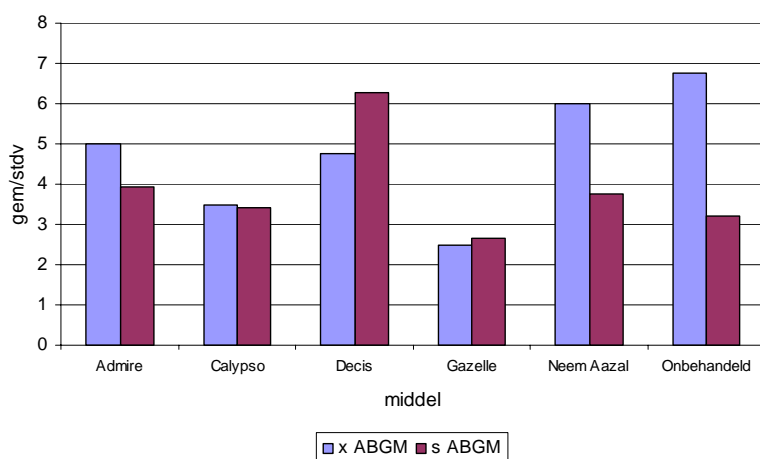
De eerste spuitproef tijdens de eerste vlucht resulteerde niet in aangetaste bomen.

De spuitproef tijdens de tweede vlucht resulteerde in een beperkt aantal bomen met schade. In figuur 3.4 en 3.5 is het gemiddeld aantal aangetaste bladeren (en de standaarddeviatie.) weergegeven. In figuur 3.4 staan de waarnemingen na een bespuiting na 7 dagen nadat de boompjes in de boomgaard geplaatst zijn en in figuur 3.5 staan de gemiddelden en standaarddeviatie van de bespuiting na 16 dagen.

Bij de bespuiting na 7 dagen geven de behandelingen met Decis en Calypso betere resultaten dan de onbehandelde controle. Dit is slechts een trend ($F = 0,073$). Bij de behandeling 'bespuiting na 16 dagen' wijken de behandelingen niet significant af van onbehandeld.



Figuur 3.4 Vlucht 2, spuiten na 7 dagen. x ABGM = gemiddeld aantal aangetaste bladeren, s ABGM = standaarddeviatie



Figuur 3.5 Vlucht 2, spuiten na 16 dagen. x ABGM = gemiddeld aantal aangetaste bladeren, s ABGM = standaarddeviatie

3.5 Proef met repellent

3.5.1 Doel

Bepalen van de afwerende werking van een repellent tegen appelbladgalmug in een semi veldproef.

3.5.2 Proefopzet

Tweejarige appelbomen uit de koeling werden half maart en half april geplant in potten en teruggesnoeid. In ongeveer 6 weken werden jonge – voor appelbladgalmuggen zeer aantrekkelijke - uitlopers opgekweekt. De bomen werden in blokken ingedeeld.

- 4 herhalingen (blokken)
- 3 behandelingen
 - Onbehandeld
 - Repellent (0,5 %) met Addit (biologische uitvloeier)
 - Repellent (1 %) met Addit

Half april werden in een appelboomgaard (Dronten) op verschillende percelen feromoonvallen opgehangen. Wekelijks werd waargenomen of er galmuggen gevangen waren.

Zodra er veel galmuggen werden gevangen, werden de bomen in die appelboomgaard gezet en direct bespoten met de repellent.

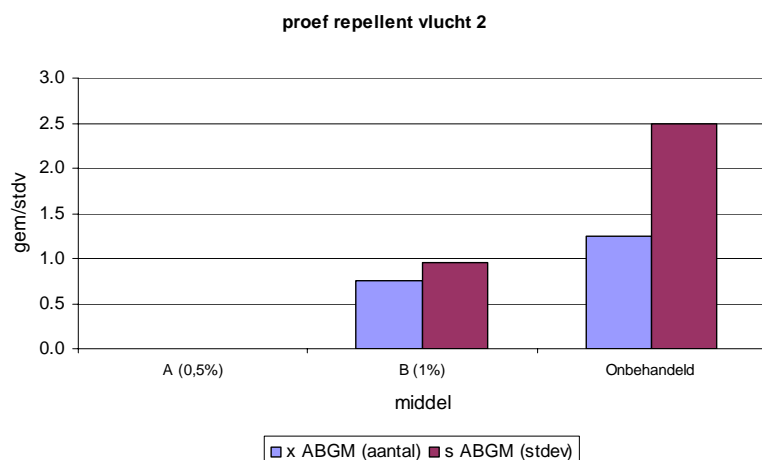


Repellentproef in de appelboomgaard

Er werd een proef uitgevoerd tijdens de eerste vlucht van appelbladgalmug en ook één tijdens de tweede vlucht. Tijdens de eerste vlucht is op drie data gespoten (16, 25 mei en 1 juni). Tijdens de tweede vlucht is ook op twee momenten gespoten (12, 19 juni). Het effect van de repellent werd bepaald door na de vlucht schade waar te nemen.

3.5.3 Resultaten

Na de eerste vlucht is in geen van de behandelingen schade van appelbladgalmuggen waargenomen. De proef tijdens de tweede vlucht leverde bij enkele bomen galmugschade op (figuur 3.6). Deze schade was te beperkt om de werking van het repellent aan te tonen. Er is geen spuitschade waargenomen.



Figuur 3.6 Gemiddeld aantal aangetaste bladeren (x ABGM) en standaarddeviatie (s ABGM) aan de bomen in de tweede repellentproef.

3.5.4 Discussie

Wegens een gebrek aan galmuggen in de repellentproeven was er geen conclusie te trekken over de werking van de geteste geurstof tegen appelbladgalmuggen. De potten met appelboompjes stonden niet tussen de fruitbomen, maar enkele meters verder op. Mogelijk was dat toch te ver weg om een goede infectie te krijgen. Aan de andere kant geven Suckling et al (2007) aan dat appelbladgalmuggen zich over een afstand van zo'n 30 m kunnen verspreiden. Een andere mogelijkheid is dat de boompjes van de verschillende behandelingen binnen een blok te dicht bij elkaar stonden en elkaar daardoor beïnvloed hebben. Er was echter geen ruimte om de behandelingen verder uit elkaar te plaatsen.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1.1 Conclusies

Feromoonvallen

Op basis van de feromoonvallen konden de galmugvluchten goed in kaart gebracht worden. De deltaval voldoet het best voor het vangen van appelbladgalmuggen. Het ophangen van de val op 0,25 m hoogte voldeed even goed als ophangen op standaard hoogte van 0,5 m.

Chemische middelen

Doordat in 2006 de aantasting met appelbladgalmuggen op de proefvelden te laag bleef, kunnen hieruit geen conclusies worden getrokken.

In 2007 was de aantasting groter, met name in de teelt van de onderstammen (moerbedden). Er zijn in totaal vijf middelenproeven (chemisch) tijdens de vlucht op diverse locaties uitgevoerd. In de meeste gevallen bleek de aantasting in de proeven toch te gering om betrouwbare verschillen tussen de behandelingen aan te tonen. In één proef werd enige werking van Decis en Calypso aangetoond. Dit bestrijdingsresultaat werd gehaald bij een behandeling die 7 dagen na de infectie van de planten plaatsvond. Waarschijnlijk zijn de larven dan nog niet helemaal ingekapseld. Er werd geen spuitschade geconstateerd.

Repellent

Wegens een gebrek aan galmuggen in de repellentproeven was er geen conclusie te trekken over de werking van de geteste geurstof tegen appelbladgalmuggen. Er werd overigens geen spuitschade geconstateerd.

Klimaatkastproef

De proef met appeltakken op vaas biedt als methode op termijn onvoldoende perspectief.

4.1.2 Aanbevelingen

Het gebruik van feromoonvallen biedt de kweker goede mogelijkheden voor het bepalen van het juiste bestrijdingsmoment. Determinatie van de vangst blijft noodzakelijk voor monitoring. Vooralsnog is de beste methode om de aanwezigheid van appelbladgalmuggen te monitoren door het gebruik van een deltaval met feromoon op een ophanghoogte tussen 0,25 en 0,5 meter. De geurstof is in Groot Brittannië beschikbaar, maar in Nederland nog niet. PPO heeft een verzoek ingediend bij de University of Greenwich en East Malling Research om die geurstof ook hier via de Pherobank (PRI) commercieel beschikbaar te krijgen.

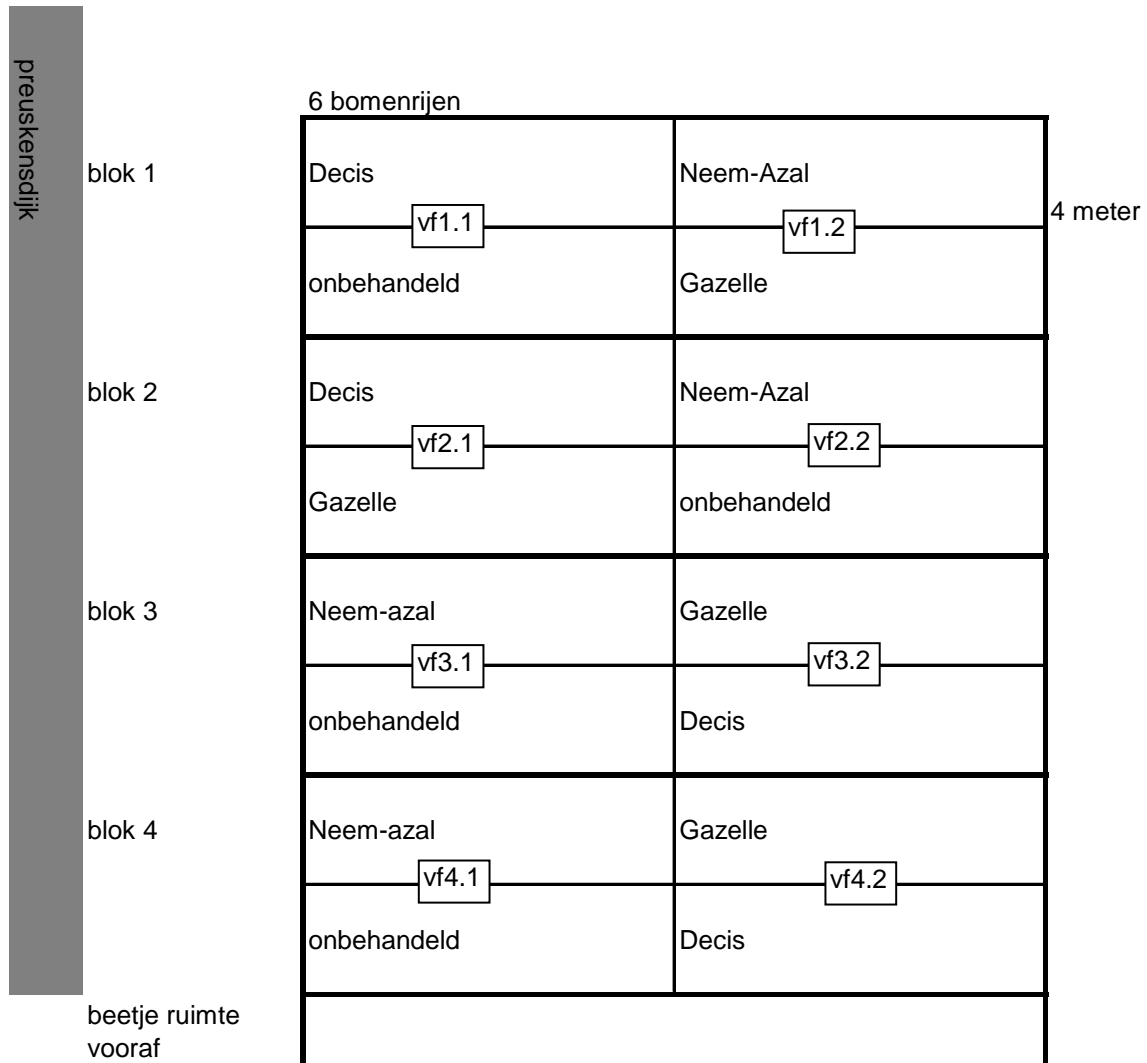
In één van de vele middelenproeven werd enige werking van Calypso aangetoond, 7 dagen na infectie. Dat is niet voldoende om dit middel aan te raden voor de praktijk. Dit benadrukt wel de noodzaak van tijdig toepassen en het frequent monitoren van de appelbladgalmuggen. Bestrijding moet plaatsvinden tijdens de vlucht (liefst de eerste) van de volwassen galmuggen en de eileg

In de proeven zijn de middelen éénmalig toegepast wanneer uit de feromoonvaltelling bleek dat de populatie appelbladgalmuggen op het perceel goed op gang begon te komen. Eén keer spuiten tijdens de vlucht is kennelijk niet voldoende. Waarschijnlijk zullen gedurende de vlucht enkele bestrijdingen moeten worden uitgevoerd, met de nadruk op het begin van de vlucht (voordat de bladeren oprollen). Om vast te stellen hoe vaak bespoten zou moeten worden, is meer onderzoek nodig. Gezien de geconstateerde verschillen in infectiedruk in de proeven van 2007 wordt aanbevolen eventueel vervolgonderzoek in de onderstammenteelt uit te voeren.

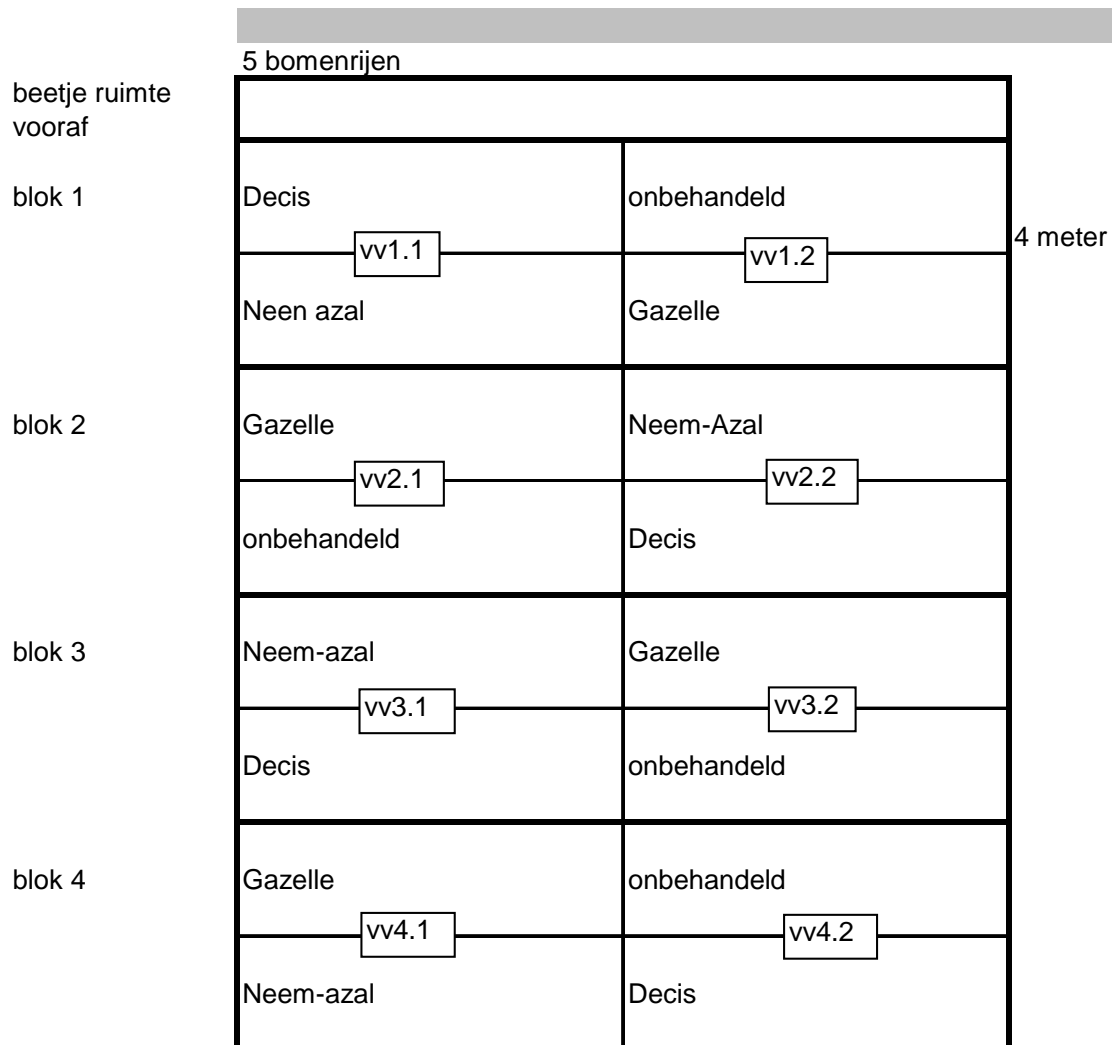
5 Referenties

- Dijke, J.F. van (1988) Bestrijding appelbladgalmug staat of valt met goede waarneming. De Fruitteelt 8 : 32-33
- Elberse, I (2006) Beheersing van schadelijke galmuggen in de boomkwekerij. Eindrapportage proeven 2003-2005 PPO-BBF, februari 2006
- Galanihe L.D. & Harris, M.O. (1997) Plant volatiles mediate host-finding behavior of the apple leafcurling midge. Journal of Chemical Ecology 23: 2639-2655
- Kuik, A.J. Geïntegreerde Gewasbescherming in de boomteelt, 2002
- Linden, A van der. (2003) Geurend elastiek houdt oculatiegalmug op veilige afstand. De Boomkwekerij 2: 8-9
- Sluis, B.J. van der (2006) Bestrijding van oculatiegalmug *Resseliella oculiperda*. Veldtoets repellentia en implementatie
- Sluis, B.J. van der en I. Elberse (2008) Beheersen van appelbladgalmuggen is maatwerk. De Boomkwekerij 2: 19-20
- Sterk, G. & Put, K. (2004) Neveneffectengids. Biobest Biological Systems N.V., Westerlo, België
- Suckling, D.M., Walker, J.T.S., Shaw, P.W., Manning, L.A., Lo, P., Wallis, R., Bell, V., Manoharie Sandanayaka, W.R., Hall, D.R., Cross, J.V. & El-Sayed, A.M. (2007) Trapping *Dasineura mali* (Diptera: Cecidomyiidae) in Apples. J. Econ. Entomol. 100: 745-751

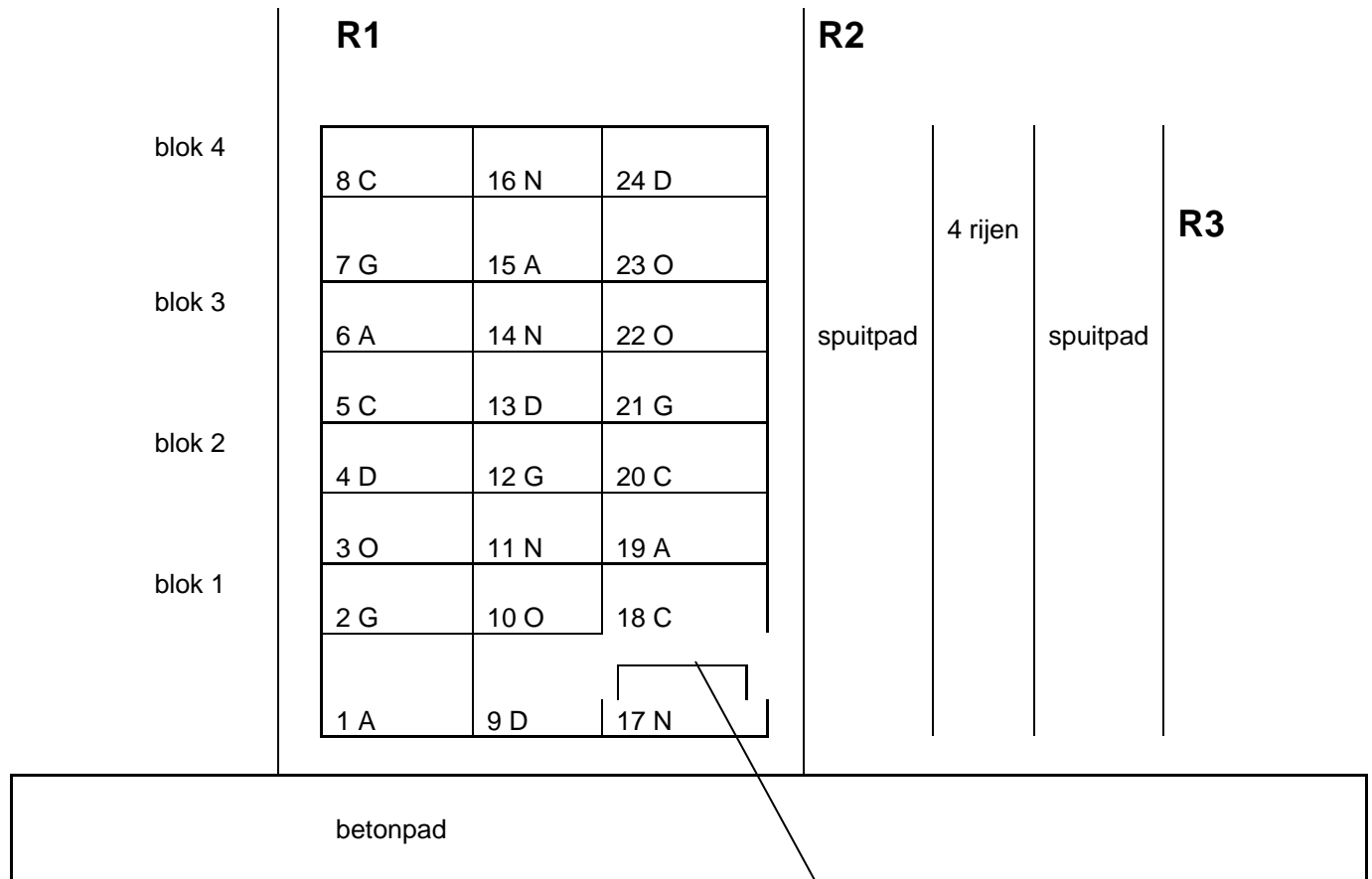
Bijlage 1 Proefveld vruchtboomkwekerij F (2006)



Bijlage 2 Proefveld vruchtboomkwekerij V (2006)

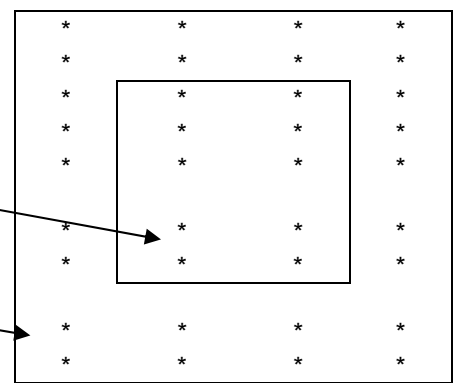


Bijlage 3 Proefveld vruchtboomkwekerij (2007)



- O = Onbehandeld
- D = Decis (standaard)
- A = Admire
- N = NeemAzal
- C = Calypso
- G = Gazelle

Elk veldje:



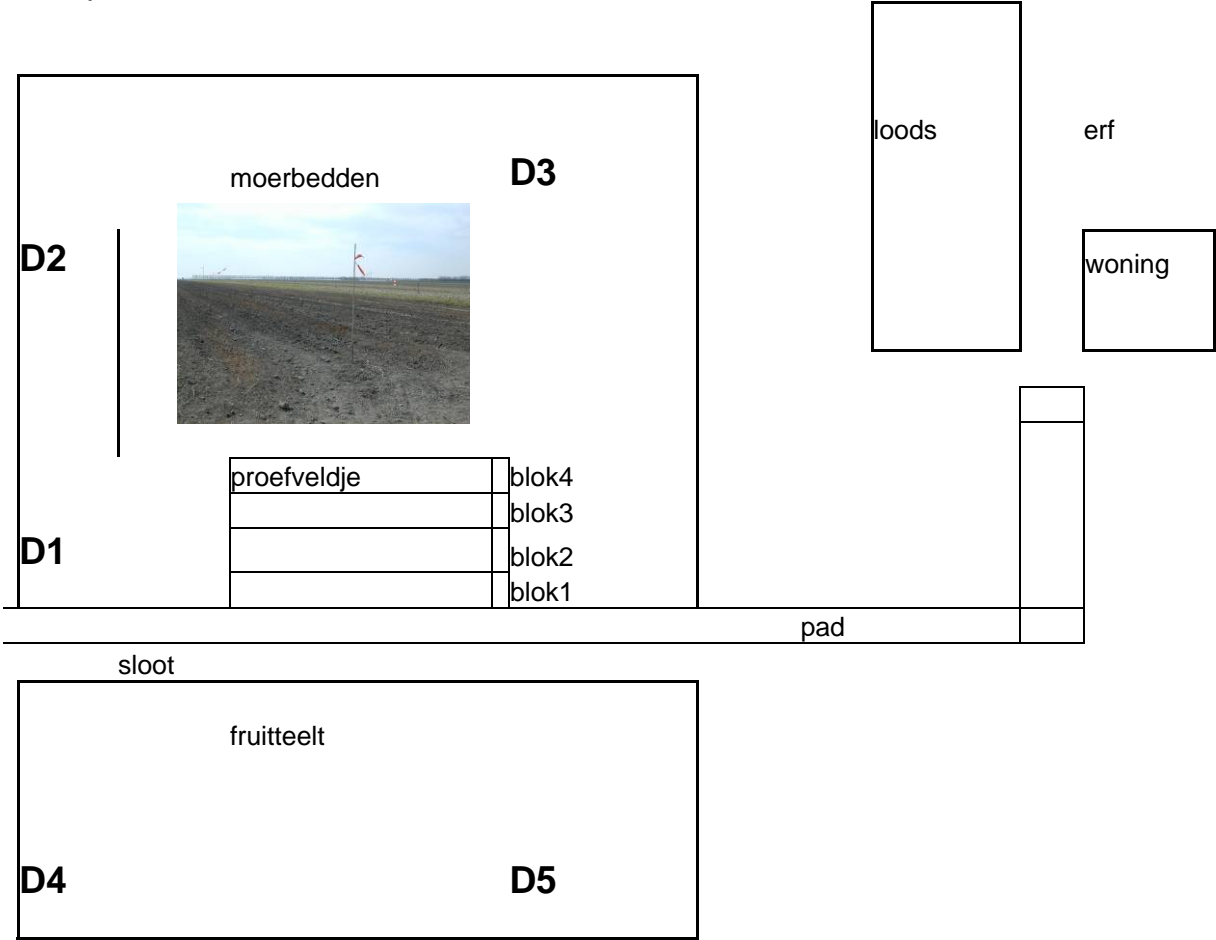
met veldaanduiding

buiten: bruto /binnen nettoveldje

R1, R2 en R3: locaties feromoonvallen

Bijlage 4 Proefveld in moerbed (2007)

afstand tussen bedden: 1,5 meter
 lengte veldjes: 2 meter
 24 veldjes van 2 meter, 1 bed breed



D1...D5: locaties feromoonvallen

Bijlage 5 Proefschema pottenproef eerste vlucht (2007)

Vlucht 1

Spuiten na 5 dagen

blok 4	12 C	24 G
	11 A	23 N
	10 D	22 O

blok 3	9 A	21 N
	8 G	20 C
	7 O	19 D

blok 2	6 G	18 N
	5 C	17 O
	4 A	16 D

blok 1	3 A	15 N
	2 D	14 O
	1 C	13 G

Spuiten na 10 dagen

blok 4	12 G	24 N
	11 O	23 A
	10 D	22 C

blok 3	9 N	21 O
	8 D	20 A
	7 C	19 G

blok 2	6 A	18 D
	5 C	17 N
	4 G	16 O

blok 1	3 D	15 C
	2 A	14 G
	1 N	13 O

Bijlage 6 Proefschema pottenproef tweede vlucht (2007)

Vlucht 2

Spuiten na 5
dagen

blok 4	8	16	24
	A	C	O
blok 3	7	15	23
	G	N	D
blok 2	6	14	22
	C	N	D
blok 1	5	13	21
	O	A	G
blok 4	4	12	20
	D	N	C
blok 3	3	11	19
	G	A	O
blok 2	2	10	18
	D	O	G
blok 1	1	9	17
	A	C	N

Spuiten na 10
dagen

blok 4	8	16	24
	G	O	N
blok 3	7	15	23
	D	C	A
blok 2	6	14	22
	N	G	O
blok 1	5	13	21
	A	D	C
blok 4	4	12	20
	A	D	C
blok 3	3	11	19
	N	G	O
blok 2	2	10	18
	C	O	D
blok 1	1	9	17
	A	G	N

Bijlage 7 Rapportage middelenonderzoek

Middelenonderzoek

1. Datum: 2 augustus 2007

2. Projecttitel: Beheersing appelbladgalmug

3. Projectnummer PT: 12229

4. Intern projectnummer: 32 340203 00

5. Looptijd 01-02-2006 – 31-01-2008

6. Projectleider: Ivonne Elberse
Adres: PPO, Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
Postbus 85,
2160 AB Lisse
Tel: 0252 462144
Fax: 0252 462100
Email: Ivonne.elberse@wur.nl

7. Gebruikte middelen:

<i>Fabrikant</i>	<i>Middel</i>	<i>Omschrijving</i>
Bayer CropScience B.V.	Decis (deltamethrin)	Standaardmiddel, wordt nu gebruikt in de praktijk, maar is erg breedwerkend.
Bayer CropScience B.V.	Admire (imidacloprid)	Toegelaten middel. Wordt in praktijk tegen bladluizen gebruikt. Hier testen op nevenwerking tegen appelbladgalmuggen. Werking tegen koolgalmug is bekend.
Asepta B.V.	NeemAzal-T/S (azadirachtine)	Toegelaten middel. Werkt tegen muggen en vliegen in het algemeen. Enkele kwekers hebben goede ervaring met NeemAzal tegen galmuggen. Bovendien spaart NeemAzal de natuurlijke vijanden.
Bayer CropScience B.V.	Calypso (thiacloprid)	Toegelaten middel. Fabrikant had goede ervaring met dit middel tegen eikentopgalmug, dus verwacht ook een werking tegen appelbladgalmug. Middel is matig schadelijk voor natuurlijke vijanden.

Nisso Chemical Europe
GmbH p/a Certis Europe B.V.

Gazelle (acetamiprid)

Geen
gewasbeschermingsmiddel

repellent

Toegelaten middel. Werkt volgens de literatuur tegen koolgalmugeieren en –larven. Middel is matig schadelijk voor natuurlijke vijanden. Repellent werkt tegen oculatiegalmug en wordt nu getest tegen appelbladgalmug. Het is van plantaardige oorsprong. Als blijkt te werken, wordt contact opgenomen met het CTB met het voorstel om dit middel op de RUB-lijst te zetten.

8. Opmerkingen: