

Geïntegreerde bestrijding in zomerbloemen en snijheesters

Juliette Pijnakker, Anton van der Linden, Pierre Ramakers, Frank Nouwens, Sandra Rozumek, Chantal Bloemhard, Bertin Boertjes, Laxmi Kok & Eric de Groot

© 2007 Wageningen UR Glastuinbouw en 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. en Wageningen UR Glastuinbouw zijn niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr.; €,...



PT Projectnummer: 12017

Interne Projectnummer: 41212042

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Glastuinbouw, Bollen & Bomen

Adres : Kruisbroekweg 5, 1431 JV Naaldwijk

Tel. : 0174 – 63 67 00

Fax : 0174 – 63 68 35

E-mail : info@ppo.dlo.nl

Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 INVENTARISATIE	9
2.1 Inventarisatie van plagen	9
2.1.1 Overzicht van plagen.....	9
2.1.2 Knelpunten	12
2.2 Inventarisatie van natuurlijke vijanden.....	22
2.2.1 Natuurlijke vijanden van bladluis	22
2.2.2 Natuurlijke vijanden van trips.....	28
2.2.3 Natuurlijke vijanden van rupsen	28
2.2.4 Natuurlijke vijanden van mijten en spint.....	29
2.2.5 Samenvatting	29
3 PRAKTIJKPROEVEN.....	31
3.1 Gewasbeschermingsplan 2007 (tabel 4).....	31
3.2 Bedrijf 1 Marcel van Tol, Nieuwveen	35
3.3 Bedrijf 2 Willem Rijlaarsdam, Nieuwkoop.....	38
3.4 Bedrijf 3 Jan Knook, Midden-Beemster.....	40
3.5 Bedrijf 4 Kwekerij De Bonte Morgen, Lienden.....	41
3.6 Bedrijf 5 Kwekerij Veldkamp, Welsum	42
3.7 Bedrijf 6 Johan Jochems, Haarle.....	43
3.8 Aantrekkelijke planten	44
3.8.1 Kwekerij van Jan Knook.....	46
3.8.2 Kwekerij De Bonte Morgen	46
3.8.3 Kwekerij Veldkamp.....	47
3.8.4 Kwekerij van Johan Jochems	47
3.8.5 Kwekerij van Marcel van Tol (figuur 27).....	48
3.9 Discussie	50
3.9.1 Selectieve middelen	50
3.9.2 Mijten en trips.....	50
3.9.3 Bladluizen.....	50
3.9.4 Aantrekkelijke planten voor natuurlijke vijanden.....	50
3.9.5 Rupsen	51
3.9.6 Secundaire plagen	51
3.10 Conclusies en aanbevelingen.....	52
4 TEST VAN MIDDELEN OP EMELTEN	54
4.1 Inleiding	54
4.2 Biologie van de emelten	54
4.3 Bestrijding van emelten	56
4.3.1 Inleiding	56
4.3.2 Materiaal en methoden.....	57
4.3.3 Statistische verwerking	60
4.4 Resultaten.....	60
4.5 Conclusie en Discussie.....	62

Samenvatting

Plagbestrijding in zomerbloemen en snijheesters berust momenteel overwegend op de inzet van een beperkt aantal breedwerkende insecticiden. Bij de telers is een groeiende belangstelling voor geïntegreerde gewasbescherming met selectieve middelen, stimulering van natuurlijke vijanden en mogelijk zelfs kunstmatige inzet van deze laatste. Het Productschap Tuinbouw en LNV financieren projecten om de kennis en de technische mogelijkheden op dit gebied te vergroten. In het communicatieproject Strateeg probeert LTO Groeiservice belangstelling voor geïntegreerde bestrijding te wekken en toepassing te stimuleren.

Op verzoek van zomerbloementelers zijn PPO Glastuinbouw en PPO Bollen & Bomen in januari 2005 gestart met een tweejarig onderzoek aan geïntegreerde bestrijding in zomerbloemen en snijheesters. Het project richtte zich op de belangrijkste gewassen, en werd uitgevoerd in samenwerking met Sandra Rozumek van Bioattack, begeleidster van de voorbeeldgroep Zomerbloemen in het project Strateeg. Er werd een begeleidingscommissie samengesteld met leden uit de betrokken gewasgroepen.

Allereerst werden de knelpunten geïnventariseerd. Hiertoe werd contact opgenomen met telers en gewasbeschermingsspecialisten. Brochures over de belangrijkste plagen werden opgesteld en gedistribueerd onder telers. Een literatuurstudie werd uitgevoerd naar chemische bestrijding en predatoren van bodemplagen. Naar aanleiding daarvan werden chemische middelen getest in veldproeven tegen emelten.

De meeste aandacht ging uit naar het opsporen van natuurlijke vijanden, die geassocieerd zijn met de belangrijkste bovengrondse plagen. Op een twintigtal bedrijven zijn daartoe gewas- en grondmonsters genomen. Getracht werd het spontaan voorkomen van deze natuurlijke vijanden te bevorderen. Er zijn planten gescreend op attractiviteit voor roofmijten, zweefvliegen of gaasvliegen. In 2006 zijn veldwaarnemingen gedaan bij twee zomerbloementelers in de regio van Nieuwveen en op vier snijheesterkwekerijen in Gelderland, Overijssel en Noord-Holland. Met name spint, bladluis en rupsen kregen aandacht. Tegen spint werden introducties uitgevoerd van diverse roofmijten waaronder *Amblyseius andersoni*. Bloemstroken of kleine vakken met bloeiende planten werden gebruikt om natuurlijke vijanden van bladluis te bevorderen. Nestkasten werden opgehangen om het nut van insectenetende vogels op de kwekerij te demonstreren. Tegen trips zijn *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius barkeri* en *Amblyseius swirskii* uitgezet in chrysant.

Binnen het project werd een accent gelegd op de communicatie. Het project werd gepresenteerd op 31 maart bij een LTO-bijeenkomst over zomerbloemen in Roelofsarendsveen. Op 21 december 2005 werd een workshop georganiseerd bij PPO Glastuinbouw in Naaldwijk. Bij drie bijeenkomsten van Strateeg in 2005 presenteerden PPO-medewerkers lezingen over de bestrijding van kaswittevlies, emelten en wortelduizenpoot. In augustus en september 2006 werden met Annelies Hooijmans van LTO Groeiservice twee excursies georganiseerd, waar de vorderingen van het project werden gepresenteerd. In November 2006 zijn tijdens de Gewasbeschermingsweken van LTO Groeiservice-Strateeg twee lezingen over het project gegeven. De communicatieactiviteiten werden mede mogelijk gemaakt dankzij het LNV-project Telen met Toekomst.

1 Inleiding

Afgelopen jaren zijn door het Productschap Tuinbouw en LNV diverse projecten gefinancierd die direct of indirect de introductie van geïntegreerde bestrijding in de zomerbloemen- en snijheestersteelt kunnen bevorderen.

In 2000 startte PPO Bollen & Bomen (Anton van der Linden) een inventarisatie van met spint en trips geassocieerde predatoren, in buitenteelten in Nederland. Op een breed scala aan boomkwekerijgewassen werd de roofmijtsoort *Amblyseius andersoni* aangetroffen. PPO ontwikkelde een kweekmethode voor deze roofmijt en introduceerde ze in verschillende boomkwekerijgewassen. De onderzoeksresultaten wekten de belangstelling van producenten van natuurlijke vijanden. Zowel Biobest als Syngenta Bioline producenten zijn begonnen met een massakweek en brengen de roofmijt in 2007 in bescheiden hoeveelheden op de markt.

Sinds 2003 lopen bij PPO Glastuinbouw twee projecten naar een reeks roofmijtsoorten, waaronder bovengenoemde, in de teelt van roos en komkommer. Dit heeft inmiddels geleid tot de introductie van *Typhlodromips swirskii* door Koppert en Syngenta Bioline.

PPO Bollen & Bomen begon in 2003 het project “Bevorderen van natuurlijke vijanden in de boomkwekerij”. De bedoeling was methoden te ontwikkelen om spontane optredende natuurlijke vijanden optimaal te benutten en hun activiteit te bevorderen, b.v. door het aanleggen van bloemstroken (PPO rapport 32311090).

Het project “Bestrijding aardrupsen en emelten in sla en radijs” (Chantal Bloemhard) houdt zich sinds 2003 bezig met bodemplagen onder glas, en testte onder meer de toepassing van insectpathogene aaltjes en nieuwe insecticiden.

Het project Strateeg van LTO groeiservice heeft als algemene doelstelling de invoering van geïntegreerde bestrijding in de sierteelt stimuleren. In 2004 werd een voorbeeldgroep voor de zomerbloemen gevormd, met Sandra Rozumek van Bioattack als begeleidster. Deze groep stelde vast dat voor deze gewasgroep nog veel kennis ontbreekt.

Het in dit rapport beschreven tweejarig onderzoek werd op verzoek van zomerbloementelers uitgevoerd. Deze werd door PPO Glastuinbouw en PPO Bollen & Bomen in samenwerking met Sandra Rozumek van Bioattack uitgevoerd. De looptijd was januari 2005 tot december 2006.

Het doel van het onderzoek was:

- Knelpunten in zomerbloemen en snijheesters inventariseren
- Een geïntegreerd gewasbeschermingsplan ontwikkelen voor de belangrijkste gewassen op praktijkbedrijven
- Het benutten en bevorderen van spontane optredende natuurlijke vijanden
- Emelten en wortelduizendpoten bestrijden

2 Inventarisatie

Het project werd gestart met een inventarisatie van de plagen en natuurlijke vijanden die spontaan voorkomen in de belangrijkste gewassen. Hiervoor werd een literatuurstudie uitgevoerd, en werd contact opgenomen met telers en gewasbeschermingsspecialisten.

In de interviews kwam veelvuldig de frustratie naar voren over het gebrek aan toegelaten middelen in deze teelten. Via het project “Fonds Kleine Toepassingen” probeert men nieuwe middelen ter beschikking te krijgen, maar er is nog steeds een nijpend gebrek aan alternatieven. Opmerkelijk was het frequente gebruik van breedwerkende middelen zoals synthetische pyrethroiden. Deze middelen zijn uitermate ongeschikt om op te nemen in een geïntegreerd pakket.

2.1 Inventarisatie van plagen

2.1.1 Overzicht van plagen

De tabellen 1 en 2 geven een overzicht van de plagen (dierlijke schadeverwekkers, uitgezonderd de knaagdieren) in de belangrijkste snijheester- en zomerbloemengewassen.

Tabel 1: Overzicht van de plagen die in de belangrijkste snijheester gewassen voorkomen

Bron: Gewasbeschermingsgids 1999-2001

Groepsnaam	Ned. Naam	bladluizen	dopluizen of schildluizen	mijten	spint	topgalmug	rupsen	cicaden	bladwespen	Kevers
Cornus	kornoelje									x
Corylus	hazelaar	x		x			x			x
Cotinus	pruikboom									
Hedera	klimop	x	x	x	x			x		x
Hydrangea	hortensia	x	x		x		x			x
Hypericum	hertshooi									
Ilex	hulst	x	x		x					
Panicum	siergras									
Photinia	—	x					x (bladrollers)		x	
Prunus	snijgroen	x	x	x	x		x (bladrollers)			x
Quercus	eik	x	x		x	x	x			
Rosa	rozenbottel	x	x		x		x	x	x	x
Rubus	braam	x			x			x		
Salix	wilg	x	x		x	x	x		x	x (snuutkever)
Skimmia	—				x		x			
Symphoricarpos	sneeuwbes									
Vaccinium	bosbes	x				x	x			x
Viburnum	gelderse roos	x	x							
Weigela	—				x			x		
totaal van de 19 gewassen		12	8	3	10	3	9	4	3	8

Tabel 2: Overzicht van de plagen die in de belangrijkste zomerbloem gewassen voorkomen

Bron: Gewasbeschermingsgids 1999-2001

Groepsnaam	Ned. Naam	blad-luizen	cicaden	mijten	spint	mineer-vlieg	rupsen	spuug-beestje	trips	wantsen	witte-vlieg	slakken	lapsnuit-kever	emelten	rit-naalden	wortel-duizend-poot	aard-rupsen	wortel-boorder
Achillea	duizendblad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Aconitum	monnikskap	x					x		x									
Agapanthus	afrikaanselelie	x					x		x			x	x	x		x	x	
Alchemilla	vrouwenmantel	x	x		x		x	x	x			x	x	x				
Amaranthus	kattestaart	x	x				x		x	x	x					x	x	
Asclepias	—	x	x		x		x	x	x			x						
Aster	herfstaster	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x		
Astilbe	pluimspirea	x			x		x	x	x	x		x	x	x			x	
Astrantia	zeeuws koopje	x		x			x					x		x			x	
Callistephus	zaaiaster	x					x	x	x	x				x	x	x		
Carthamus	—	x				x				x								
Centaurea	korenbloem	x	x		x	x	x	x	x			x						
Delphinium	ridderspoor	x	x		x	x	x		x			x		x		x	x	
Dianthus	duizendschoon	x						x	x	x	x	x						
Eryngium	blauwe distel	x		x		x			x			x		x			x	
Eupatorium	leverkruid	x		x								x		x			x	
Gypsophila	gipskruid	x			x	x	x		x			x						
Helianthus	zonnebloem					x		x	x	x								
Helleborus	kerstroos	x										x		x			x	
Hosta	hartlelie											x		x			x	
Limonium	statice, lamsoor	x			x		x	x	x	x		x						
Lysimachia	wederik, slurfjes	x					x					x		x				
Paeonia	pioenroos	x										x		x		x	x	x
Phlox	vlambloem	x	x		x		x	x	x			x		x		x	x	
Sedum	vetkruid	x							x			x	x	x		x	x	x
Solidago	guldenroede	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x		x	x	x
Veronica	ereprijs	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x		x	x	
																		x
totaal van de 27 gewassen		24	10	7	12	10	18	12	20	10	5	21	6	18	1	11	15	4

2.1.2 Knelpunten

Bladluizen en tripsen komen het meeste voor (tabellen 1 en 2), maar worden door telers niet altijd als knelpunten beschouwd. Teleren beschikken blijkbaar over voldoende geschikte bestrijdingsmiddelen om schade te voorkomen, en mogelijk spelen bij deze plagen spontaan optredende natuurlijke vijanden een rol. Bodeminsecten en wantsen werden als de meeste problematische plagen gezien. Over de belangrijkste plagen werden informatieve leaflets gemaakt, verdeeld onder de telers en gepresenteerd op een LTO-bijeenkomst over zomerbloemen. De informatie uit deze leaflets is in dit verslag weergegeven.

2.1.2.1 Wortelduizendpoten

Wortelduizendpoten behoren tot de klasse van de Myriapoda. Er zijn meerdere soorten in Nederland bekend, waaronder *Scutigera immaculata* (figuur 1). Niet ieder soort is even schadelijk. Ze zijn zeer beweeglijk en verplaatsen zich gemakkelijk verticaal in het bodemprofiel. Ze kunnen tot op grote diepte in de grond worden aangetroffen, afhankelijk van het grondwaterpeil. Er wordt melding gemaakt van 1,5 meter diep. Ze graven niet zelf, maar bewegen zich via bestaande gangen en spleten. Op fijne zandgronden worden wortelduizendpoten niet aangetroffen vanwege het ontbreken van gangen.

Een volwassen wortelduizendpoot is 6 à 10 mm lang en vuilwit van kleur. De darm-inhoud is zichtbaar door de huid heen als een donkere vlek. Het lichaam bestaat uit 14 segmenten, met aan 12 segmenten elk 1 paar poten. De kop draagt twee lange antennes en aan het achterlijf bevinden zich twee uitsteeksels, de cerci. Een volwassen wortelduizendpoot kan verscheidene jaren leven. Anders dan bij insecten, vinden ook in het volwassen stadium nog regelmatig vervellingen plaats. Eierlingen worden in groepjes van 4 – 25 stuks afgezet in de grond. Ze zijn bolrond met een enigszins gegroefd oppervlak en ongeveer 0,5 mm in doorsnede. Na drie tot vier weken komen de eieren uit. Het eerste nimfestadium heeft 6 paar poten. Bij elke vervelling komt er één paar poten bij, en krijgen ook de antennes er een segment bij. Na 6 nimfestadia volgt het volwassen stadium, met 12 paar poten. De totale ontwikkeling van gelegd ei tot volwassen stadium duurt ongeveer 90 dagen bij 20°C.



Figuur 1: Wortelduizendpoot
Scutigera immaculata

In een groot aantal gewassen buiten en onder glas kan wortelduizendpoot schade geven door vraat aan de wortelpunten. Jong plantmateriaal kan hierdoor uitvallen. Grotere planten ondervinden groeiremming. Door de wondjes aan de wortels kunnen secundaire aantastingen optreden.

Om wortelduizendpoot te bemonsteren kan men een schep grond in een emmer water doen en wachten totdat de wortelduizendpoten komen bovendrijven. Momenteel zijn er in de teelt van zomerbloemen in de vollegrond geen chemische middelen tegen wortelduizendpoot toegelaten. De laatste jaren heeft wel onderzoek plaatsgevonden naar de bestrijding van wortelduizendpoot in de teelt van chrysant onder glas. Dit onderzoek wordt door het Productschap Tuinbouw gefinancierd. Weinig middelen bleken effectief en biologische bestrijders zijn nauwelijks bekend en niet commercieel verkrijgbaar. Roofduizendpoten gaven in het onderzoek onvoldoende bestrijding van wortelduizendpoot. In het onderzoek werd de belangrijkste bestrijding bereikt door goed te stomen. Het is hierbij zaak om voldoende snel diep in de bodem een hoge temperatuur te bereiken, omdat wortelduizendpoten erg mobiel zijn.

2.1.2.2 Veenmollen

De veenmol of molkrekkel, *Gryllotalpa gryllotalpa* (figuur 2), behoort tot de familie van de krekels. Hij is geelachtig tot roodbruin en fijn behaard. Hij heeft een langgerekte vorm en kan 3,5 tot 5 cm groot worden. Zijn voorpoten zijn sterk verbreed tot graafwerktuigen. Volwassen dieren bezitten twee paar vleugels, waarmee ze goed kunnen vliegen. Zoals de naam al suggereert leeft hij voornamelijk onder de grond en is vooral 's nachts actief. Hij komt vooral voor in veengronden.

In Nederland komt hij eind april uit zijn winterslaap te voorschijn. De volwassenen worden van eind april tot eind mei waargenomen. Ze paren ondergronds in april en mei, nadat de mannetjes de vrouwtjes boven de grond met hun getijlp hebben gelokt. Van juni tot augustus maken ze meerdere ondergrondse nesten om hun eieren te kunnen leggen. Zij kiezen vaak voor een klomp aarde op een zonnige plaats, 20 à 25 cm onder het oppervlak, waarin ze een gat maken. Als alle eieren zijn gelegd maken de volwassen dieren de klomp stevig dicht. De vrouwtjes leggen 200 à 300 gele eieren, die na 10 tot 45 dagen uitkomen. De jonge veenmollen doorlopen vijf tot zes nimfestadia. Na het tweede nimfestadium, wanneer ze 2 à 3 weken oud zijn, verlaten ze het nest. Het vrouwtje blijft tot dan bij de larven. Pas na hun tweede winter zijn de veenmollen volwassen en geslachtsrijp. Zij kunnen tot 600 dagen leven.

De volwassen veenmol heeft een voorkeur voor dierlijk voedsel en leeft van ritnaalden, engerlingen, rupsen, regenwormen, kevers en andere kleine bodemdieren. Ze voeden zich echter ook met plantaardig materiaal. De larven gebruiken uitsluitend plantenwortels en humus als voeding. De veenmol graaft met zijn grote voorpoten vingerdikke gangenstelsels tot vlak onder het oppervlak. Hij gaat hierbij niet omzichtig te werk, zodat jonge plantjes omgewoeld worden en wortels worden afgebeten. Hij beweegt zich met grote snelheid zowel voor- als achterwaarts door de gangen.

De veenmol heeft veel natuurlijke vijanden, zoals diverse insectenetende vogelsoorten, mollen, spitsmuizen en loopkevers. Paardenmest zou veenmollen lokken, en wordt wel gebruikt om ze weg te vangen. Van juni tot en met augustus kunnen de nesten worden vernietigd.



Figuur 2: veenmol of molkrekkel, *Gryllotalpa gryllotalpa*

2.1.2.3 Engerlingen

Engerlingen zijn de larven van bladsprietkevers, waarvan de meikevers de bekendste vertegenwoordigers zijn. Ze zijn ivorekleurig met een bruin kopkapsel, een zakvormig pootloos achterlijf en drie paar borstpoten. In ons land zijn vooral van belang:

- Gewone meikever (*Melolontha melolontha*), 25-30 mm lang. De dekschilden zijn kastanjebruin, bij jonge exemplaren met fijne witte bepoedering. Het halsschild en de kop zijn zwart. Aan de zijkanten van het achterlijf vinden we een rij driehoekige witte vlekken. De larven worden 5 cm lang.
- Junikever (*Amphimallon solstitialis*), lichtbruin, 14-18 mm lang met een geelbruine beharing. De kever is kleiner en minder langwerpig dan de meikever, en mist de karakteristieke witte vlekken op de zijkant van zijn achterlijf.
- Rozenkever (*Phyllopertha horticola*), 8-12 mm lang met roodbruine, lichtbehaarde vleugels met een donkere zoom. Het halsschild is metaalgroen tot zwart glanzend. Ze verschijnen in de maanden mei en juni, en worden nogal eens verward met junikevers.
- Roestbruine bladsprietkevers (*Serica brunnea*) zijn koperbruin en 8-10 mm lang (figuur 3). Ze verschijnen midden in de zomer.



Figuur 3: De roestbruine bladsprietkever (rechts) en zijn larve

De volwassen kevers eten boombladeren, soms ook bloemen en stuifmeel. Schade in de tuinbouw wordt vooral veroorzaakt door de larven (engerlingen), die aan de wortels vreten. Jonge engertingen eten aanvankelijk dood organisch materiaal. Tijdens het tweede larvale stadium doen ze zich te goed aan haarwortels, en vanaf het derde stadium vreten ze aan de grotere wortels. Aangevreten planten verwelken en sterven bij zware aantasting zelfs af. Engertingen blijven eten tot midden oktober. De schade kan per jaar sterk verschillen.

De engerting doorloopt 3 larvestadia. Dit deel van de levenscyclus duurt 1 jaar bij de rozenkever, 2 jaar bij de junikever en 4 jaar bij de meikever. Ze worden tot wel een meter diep aangetroffen. Bij dalende bodemtemperatuur in het najaar trekken ze zich dieper in de grond terug. Zowel engerting als kever kunnen overwinteren. Vanaf einde april zijn de kevers in het veld. Op warme avonden vinden bruidsvluchten plaats. Een vrouwtje kan 30 à 80 eieren leggen. Ze worden in groepjes op 10 à 70 centimeter diepte afgezet. Na één tot zes weken komen ze uit.

Zowel de volwassen kevers als de larven zijn bij allerlei dieren geliefd als voedsel. De engertingen worden gegeten door spitsmuizen, mollen, egels, loopkevers, kortschildkevers en vogels. Vleermuizen plukken de volwassen meikevers uit de lucht. De beruchte meikeverjaren uit het midden van de vorige eeuw worden momenteel toegeschreven aan uitschakeling van predatoren door grootschalig gebruik van breedwerkende insecticiden.

Er zijn momenteel geen chemische middelen toegelaten tegen engelingen. Er is wel een breed scala aan breedwerkende middelen tegen de kevers. Geselecteerde stammen van insectenparasitaire aaltjes kunnen tegen de keverlarven worden ingezet. Er worden doseringen van 50 miljoen aaltjes voor 100 m² geadviseerd. *Heterorhabditis bacteriophora* zoekt in de grond de engeling actief op, dringt het lichaam van de keverlarve binnen en scheidt daar een bacterie af. Een aangetaste engeling verkleurt naar roestbruin. De engeling stopt spoedig met eten en sterft. Uit de dode engeling komen nieuwe nematoden te voorschijn die op zoek gaan naar andere gastheren.

2.1.2.4 Emelten

Emelten (figuur 4) zijn larven van Tipulidae of langpootmuggen. De meest voorkomende soorten zijn *Tipula paludosa* en *Tipula oleracea*. *Tipula paludosa* heeft één generatie per jaar en *Tipula oleracea* heeft twee generaties per jaar. De meeste muggen van *Tipula paludosa* worden half augustus, begin september gesignaleerd. De muggen van *Tipula oleracea* vliegen vooral in april-mei en de tweede generatie in augustus-september.

Het lichaam van de muggen is ongeveer 2,5 cm lang, waarbij het vrouwtje groter is dan het mannetje. Het vrouwtje leeft ongeveer 4 à 5 dagen. Het mannetje wordt 7 dagen oud. De muggen paren direct en paren ook vaker. Na het paren worden binnen 24 uur eitjes gelegd. Eén vrouwtje legt 200 à 500 eieren in kleine groepjes, die binnen twee weken uitkomen. De larven verblijven in ondiepe gangen en doorlopen van half september tot juni ongeveer 5 larvale stadia. Ze zijn grijs-grijs van kleur, hebben geen poten en geen duidelijke kop. Als in het voorjaar de temperatuur toeneemt, neemt de vraat toe en groeien ze snel tot zo'n 3 à 4 cm lengte. Bij één generatie per jaar stoppen de larven in mei met eten en begint de ontwikkeling naar het popstadium. In de maanden juni-augustus verblijven de poppen in de grond, waarna ze in augustus-september uitkomen. De poppen waar de muggen uit komen zijn bruin stekelvormig en zo'n 3,5 cm lang. Na 10 à 14 dagen onder de grond in het popstadium werken ze zich naar het oppervlak. In de schemerperiode komen ze uit. In een (verwarmde) kas ontwikkelt een generatie zich sneller. In een laboratoriumkweek bij 20 °C werden 5 tot 6 generaties per jaar geproduceerd.



Figuur 4: Emelten (larven van de langpootmug)

Anders dan vaak wordt aangenomen, zijn emelten géén typische wortel-eters. Ze voeden zich met dood organisch materiaal, schors of mossen. In kassen treedt vooral schade op aan jonge planten van sla, andijvie en kool. Ook in buitenteelten van deze gewassen kunnen ze een plaag vormen, waarbij ze de sappige stelen van jonge planten wegvreten. De larven verblijven in ondiepe gangen. Als het voldoende warm is (minimaal 5 °C) komen de larven in de nacht naar boven en voeden zich met bovengrondse groene plantendelen. Bladeren, wortelhals en stengels worden aangevreten. Delen hiervan worden mee de grond in getrokken. Ook de ondergrondse stengeldelen kunnen aangevreten worden.

Momenteel is er een chemische middel (Talstar) beschikbaar die ingezet kan worden voor de bestrijding van emelten. In de natuur komen verschillende natuurlijke vijanden voor: zoals spitsmuizen, padden, mollen, egels, vogels, roofvliegen en loopkevers. De laatste twee zouden een rol kunnen gaan spelen als biologische bestrijders in de sierteelt. Ook wordt er aandacht besteed aan bestrijding met aaltjes en bacteriën.

Door het PPO wordt de bestrijding van emelten onder kasomstandigheden onderzocht. Dit onderzoek wordt door het Productschap Tuinbouw gefinancierd. September-oktober is een goed moment om bestrijding uit te voeren, omdat de emelten dan nog in een klein stadium zijn. Door de lage grondtemperaturen zijn resultaten met aaltjes en bacteriën in buitenteelten vaak niet bevredigend. Bij bladgewassen onder glas is de situatie gunstiger. Het onderzoek richt zich ook op de gevoeligheid van de larven voor verschillende (bodem)insecticiden en insectenparasitaire aaltjes.

2.1.2.5 Taxuskever

De taxuskever, *Othiorhynchus sulcatus* (figuur 5), is een 7 à 12 mm lang bruinzwarte kever met goudkleurige vlekken (in feite: groepjes haren) op de dekschilden. Hij is te herkennen aan zijn brede snuit voorzien van een paar antennes. De kevers kunnen tussen de 5 à 12 maanden overleven. Ze zijn buiten actief van mei tot september, maar kunnen niet vliegen. Omdat ze zich overdag schuil houden in de grond, zijn ze moeilijk te vinden. De voortplanting is ongeslachtelijk en een populatie bestaat uitsluitend uit vrouwtjes. Vanaf eind juni tot oktober kan een kever zo'n 600 eieren leggen, verspreid in de bovenlaag van de grond. De eieren zijn in eerste instantie wit van kleur en vrijwel bolvormig. Later kleuren ze bruin. Afhankelijk van de klimaatomstandigheden komen ze na 10 à 30 dagen uit.

De larve van de taxuskever leeft in de grond. Ze is wit doorschijnend met witte tot lichtbruine stijve harde haren. Ze heeft een bruinrode kop en is pootloos. In de kas kan een larve zich bij voldoende voedselaanbod na 2 maanden verpoppen. Buiten duurt het larvenstadium langer, zo'n negen maanden. Overwintering gebeurt meestal als halfvolgroeide larve. Nadat de larve volgroeid is, vindt in het voorjaar de verpopping plaats. De larve verandert dan in een 7 à 10 mm grote crèmekleurige pop.

Vanwege hun grote vraat kunnen zowel larven als kevers een plaag vormen. Ze zijn zeer polyfaag. Een volwassen taxuskever houdt zich overdag verborgen in de bovenste grondlaag en 's nachts gaat hij er op uit om bladeren te eten. Het kenmerkende vraatbeeld zijn afgeronde happen vanaf de bladrand. De hoofdnerf wordt gewoonlijk ongemoeid gelaten. Bij jonge bomen en struiken vreten ze aan knoppen en aan de jonge (nog zachte) bast. De larven van de taxuskever geven de meeste schade omdat ze vaak in grote aantallen in de grond voorkomen en van de wortels van de planten leven. Planten verwelken terwijl de grond wel vochtig is. De planten zitten dan erg los in de grond. Jonge larven voeden zich eerst met organische bodemdeeltjes en wortelharen, later wortels en stengelbasis.

Ter bestrijding van de larven van de taxuskever zijn de insectenparasitaire aaltjes *Heterorhabditis bacteriophora*, *Heterorhabditis megidis* en *Steinernema carpocapsae* beschikbaar. Tegen de kevers worden breedwerkende middelen gebruikt.



Figuur 5: De taxuskever, *Othiorhynchus sulcatus*

2.1.2.6 Slawortelboorder

Sinds het begin van de vorige eeuw is bekend dat de larven van de slawortelboorder, *Hepialus lupulinus* L. (figuur 6), schade kunnen veroorzaken. In Amsterdam en Aalsmeer werd al in 1905 de slawortelboorder op pioenroos gevonden. *Hepialus lupulinus* behoort tot de orde van Lepidoptera (vlinders) en de familie van de Hepialidae (wortelboorders). In Nederland en België zijn hier vijf soorten van waargenomen.

De slawortelboorder heeft één ontwikkelingscyclus per jaar. Zijn ontwikkeling vindt grotendeels in de grond plaats. Hij overwintert als larve tot enkele decimeters diep in de grond. In het voorjaar maakt de larve een gang naar boven, die aan de binnenzijde met spinsel bedekt is. Aan de oppervlakte is een rond gaatje van circa 5 mm zichtbaar. De larve kruipt terug naar beneden en gaat over in het popstadium. De pop is zeer beweeglijk en kruipt op en neer in de gang. Na 2 à 3 weken komt het motje aan de oppervlakte uit de pop te voorschijn. Het pophuidje blijft uit de grond steken.

De vlucht van de vlinders start rond begin mei en duurt ongeveer 2 weken. De vlinders leven kort, maximaal vijf dagen. Het zijn middelgrote tot grote nachtvlinders met zeer korte antennes en een gelijke vorm van voor- en achtervleugels. De vrouwtjesvlinders zijn gemakkelijk te onderscheiden van de mannetjesvlinders. Ze hebben een bol, wat opgeblazen achterlijf, terwijl de mannetjes een spits achterlijf hebben. De vrouwtjes zijn ongeveer 20 millimeter lang, de mannetjes ongeveer 15 millimeter. De eieren van de slawortelboorder zijn 0,5 millimeter in diameter en ovaalrond. Ze worden waarschijnlijk in de vlucht losgelaten en rollen van het blad af op de grond. De eerste dag zijn ze wit, daarna verkleuren ze naar zwart en zijn dan moeilijk vindbaar. Vier weken na de start van de vlucht, begin juni, worden de eerste larven aangetroffen. De larven (rupsen) zijn ongeveer 3 millimeter en hebben zestien poten. Ze zijn vaalgeel van kleur met een glanzende roodbruine kop. De larven bevinden zich in de bovenste vijf centimeter van de grond. Eind juni kunnen ze al langer dan 10 mm zijn en al 20 à 30 cm diep in de grond worden aangetroffen. Gedurende het jaar worden ze 35 tot 40 mm lang. Onder invloed van de (bodem)temperatuur kruipen de rupsen steeds dieper in de grond. Aan het eind van het seizoen bevinden ze zich veelal aan de onderzijde van de wortelkluut.

De volwassen vlinders veroorzaken geen schade aan het gewas. De rupsen leven ondergronds en eten aan de wortels van verschillende planten. In de dikkere wortels, wortelstokken en knollen kunnen zij zich geheel inboren, waardoor deze worden uitgehold. Vooral jong gevormde worteldelen worden aangetast. Schade is bekend bij o.a. pioenrozen, iris, geranium, aardbeien, chrysanten, bloembollen, sering, sla, peen en aardappelen.



Figuur 6: De slawortelboorder, *Hepialus lupulinus* en schadebeeld

Hoe slawortelboorders bestrijden? Vanzelfsprekend moet de teelt met schoon plantmateriaal gestart worden. Chemische bestrijding van slawortelboorder is niet goed mogelijk. De periode waarin de rupsen bereikt kunnen worden, is zeer kort. Wanneer ze zich eenmaal in de wortels hebben geboord, zijn ze moeilijk bereikbaar voor chemische middelen. Al snel nadat ze uit het ei zijn gekomen, banen de rupsen zich een weg naar beneden, de grond in. Met insectenparasitaire aaltjes zijn de rupsen van de slawortelboorder

te bestrijden: *Heterorhabditis bacteriophora*, *Heterorhabditis marelatus* en *Steinernema feltiae*. De vlinders kunnen bestreden worden met breedwerkende insecticiden. Het beste bestrijdingsmoment is voordat paring en eiafzetting hebben plaatsgevonden. Een probleem daarbij is dat de poppen gespreid uitkomen. Omdat er bevruchte vrouwtjes kunnen invliegen van buiten het perceel, zal een bestrijding van de vlinders nooit 100% effectief zijn.

In de natuur worden de rupsen vaak aangetast door de insectenpathogene schimmel *Beauveria bassiana*. In 2001 en 2002 heeft PPO met dit pathogeen een praktijkproef gedaan, gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. Vers gekweekte sporen van een eigen isolaat bleken effectiever dan een commercieel product met gedroogde schimmelsporen. Onder veldomstandigheden werd met geen van beide voldoende effect gesorteerd.

2.1.2.7 Aardrupsen

Aardrupsen behoren tot de familie Noctuidae of uilvlinders. Soorten die een plaag kunnen vormen zijn o.a. *Agrotis segetum* (figuur 7) en *Agrotis ipsilon*. De rups van *Agrotis segetum* is lichtgrijs tot groengrijs. Ze heeft een lichte ruglijn met donkere zomen en brede bruinachtige zijlijnen. Ieder lichaamssegment heeft aan de bovenzijde vier kleine wratten. De rups van *Agrotis ipsilon* is donkergrijs tot bruingrijs met tamelijk een brede bruinachtige ruglijn en lichtere zijlijnen. Ieder lichaamssegment heeft aan de bovenkant vier grote en aan de zijkant drie kleine wratten.



Figuur 7: *Agrotis segetum* en zijn rups

In Noord Europa hebben aardrupsen één of twee generaties per jaar. De nacht-actieve motten verschijnen in april-juni en in juli-september. Ze hebben een vleugelwijdte van 4,0 à 4,5 cm. Afhankelijk van de soort worden eitjes apart, in kleinere of grotere groepen gelegd op bladeren, stengels of soms op de grond. In 1 à 2 weken tijd kan een mot 800 à 1500 eieren leggen. Binnen 1 of 2 weken komen de eieren uit. Het eerste larvale stadium duurt 1 week. De grijze rupsen zijn dan 4 mm lang. De eerste 2 larvale stadia bewegen zich als spanrupsjes over de bladeren. Vanaf het derde stadium (als ze ongeveer 2 weken oud zijn) worden de aardrupsen lichtschuw en begeven ze zich overdag in de grond. De rupsen worden uiteindelijk ongeveer 4 à 5 cm lang. Ze doorlopen 5 à 7 larvale stadia, waarna ze zich in de grond verpoppen.

Aardrupsen vormen vooral in droge zomers op lichte gronden een plaag. Eileg heeft vaak plaats op onkruiden, waarna de rupsen gemakkelijk overlopen naar de gecultiveerde planten. De eerste 2 larvale stadia eten kleine ronde gaatjes, die er uitzien als venstervraat bij het eerste stadium en als hagelschade bij het tweede stadium. De rupsen van het derde stadium eten in de nacht aan delen van de plant die vanaf de grond gemakkelijk bereikbaar zijn (wortelhals, knollen, bladeren, stengelvoet en stengels). Ze trekken ook plantendelen de grond in. In ondergrondse delen knagen ze gaten. Jonge plantjes eten ze soms helemaal op.

In de natuur komen verschillende natuurlijke vijanden voor zoals spitsmuizen, vleermuizen (van vlinders), padden, mollen, egels, vogels, kortschildkevers (van eieren), enkele kniptorsoorten, roofvliegen en loopkevers. Door middel van randbeplanting kan de aanwezigheid van deze natuurlijke vijanden bevorderd worden. Er zijn ook veel soorten schimmels, bacteriën, nematoden, protozoën en virussen die dodelijke ziekten veroorzaken.

Momenteel zijn er geen chemische middelen beschikbaar die ingezet kunnen worden voor de bestrijding van aardrupsen. In de ochtendschemer zijn de rupsen vaak nog actief. Later op de dag verraadt het in de bodem getrokken voedsel hun schuilplaats. Opgraven en handmatig wegvangen is dan een mogelijkheid, maar dat is erg arbeidsintensief. Het verwijderen van onkruiden, die als waardplant voor de eileg dienen, kan de plaagdruk verminderen.

2.1.2.8 Aaltjes

Schade van aaltjes wordt beïnvloed door de grondsoort waarop het gewas staat. Slechte plekken in het veld, groeiachterstand, slechte bloemproductie en slechte vermeerdering van plantmateriaal kunnen duiden op de aanwezigheid van aaltjes. Enkele soorten aaltjes veroorzaken aparte schadebeelden. Het wortelknobbelaaltje (figuur 8) veroorzaakt knobbels op de wortels. Door bladaaltjes aangetaste knollen van *Aconitum napellus* (monnikskap) zijn goed te herkennen aan de grijsbruine kleur van de spruit. Bij een ernstiger aantasting is de kleur niet alleen donkerder, maar zijn ook de neuzen minder spits en min of meer open aan de top. Het centrale deel van de spruit is dan ernstig misvormd tot bijna verdwenen. Dergelijke knollen vormen geen of een korte, zwakke plant, waarvan de bladeren zijn misvormd. Ook kunnen adventiefknoppen uitlopen, met bosjesplanten als gevolg. Bij lichter aangetaste planten verkleurt het blad in de loop van het groeiseizoen eerst geel en vervolgens bruin.



Figuur 8: Wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne* spp.)

De volgende chemische middelen staan ter beschikking ter:

- middelen op basis van metam-natrium (o.a. Nemasol, Monam Cleanstart, Luxan Monam geconc.) ter bestrijding van wortelstelen-aaltjes (*Pratylenchus penetrans*) en vrijlevende aaltjes (Trichodoridae). Een maximale toepassing van eens per 5 jaar en een dosering van 6- 7,5 liter per are worden aanbevolen.
- dazomet, o.a Basamid (dosering: 3 kg per ha tegen wortelstelen-aaltjes)
- aldicarb, Temik (afhankelijk van de grondsoort). Temik is een systemisch middel in granulaatvorm, dat aaltjes-, insecten- en mijtendodende eigenschappen bezit. Het wordt toegediend via de grond en van daaruit door de plantenwortels opgenomen en in de plant verspreid. Het middel moet vóór het uitplanten gelijkmatig volvelds worden uitgestrooid en direct daarna worden ingewerkt.

Aaltjes kunnen tevens bestreden worden door het geven van warmwaterbehandelingen van uitgangsmateriaal van minimaal 2 uur bij 39°C. In 2003 hebben H. van den Berg en P. van Dalfsen (PPO Bollen en Bomen) drie temperatuur- behandelingen onderzocht op 257 soorten vaste planten. De resultaten zijn op de website http://www.wlto.nl/vtt/_Eindverslag%20wwbp2002.pdf ('Warmwaterbehandeling vaste planten') te vinden. De behandeling kan tijdens de bewaarperiode worden uitgevoerd, maar het beste tijdstip is kort na het rooien. Neveneffecten van de warmwaterbehandelingen kunnen zijn: later opkomen van gewas, lager gewas, uitval en minder groei en minder bloei .

Aaltjes kunnen ook bestreden worden door middel van groenbemesters, vruchtwisseling en biofumigatie (groene grondontsmetting). Bij het gebruik van groenbemesters is het belangrijk de juiste keuze te maken. Een groenbemester kan de éne aaltjesgroep bestrijden, terwijl het probleem met een andere aaltjesgroep juist kan verergeren. Meer informatie hierover is te vinden op 'Digi-aal' www.kennisakker.nl onder het kopje advies. *Tagetes patula*, het afrikaantje, helpt aanzienlijk de populatie wortelaaltjes in de grond te verminderen. Wanneer het aaltje de wortels aanboort, maken de planten een stof aan die dodelijk is voor de aaltjes. Het aanplanten van *Tagetes* is enkel zinvol als de teeltduur minimaal 3 maanden is. Randbeplanting alleen is niet zinvol. Het is belangrijk dat er tijdens de teelt van *Tagetes* geen onkruid op het veld aanwezig is.

Biofumigatie, ofwel biologische grondontsmetting, is het onderwerken van planten die vooraf gehakseld of gekneusd worden. De gewasresten geven bij het verrottingsproces giftige stoffen af en er ontstaat een zuurstofarm milieu. Aaltjes (en ook bodemschimmels) sterven hierdoor af.

2.1.2.9 Slakken

Slakken behoren tot de weekdieren en kunnen worden ingedeeld in naaktslakken en huisjesslakken. Vooral naaktslakken kunnen schadelijk zijn in de tuinbouw. In 2004 is bij verschillende telers van zomerbloemen onderzocht welke soorten slakken schade veroorzaken. In de meeste gevallen werd de akkeraardslak (*Deroceras reticulatum*) aangetroffen. Gewassen waarin de akkeraardslak, ook melkslak of grauwe veldslak genoemd, vaak voorkomt zijn: Delphinium en Campanula, en in mindere mate bij Helenium, Phlox en Sedum.

Slakken en vooral naaktslakken worden actief bij vochtig weer, mist of dauw. De akkeraardslak wordt tot 5 cm lang. Haar lichaam is geel tot grijs-bruin met een donkere tekening, die bij jonge exemplaren kan ontbreken. De onderkant (zool) is lichter van kleur.

Slakken zijn hermafrodiet, d.w.z. elk individu heeft zowel mannelijke als vrouwelijke geslachtsorganen. Bij de paring bevruchten twee individuen elkaar, waarna beide enkele honderden bevruchte eieren kunnen produceren. Deze worden in hoopjes van 5 tot 25 stuks afgezet op vochtige en beschutte plekken. De meeste eieren worden in de herfst afgezet. Ze zijn 2 mm in diameter, eerst kleurloos en later melkwit. Slakken kunnen een tot twee jaar oud worden en produceren driemaal per jaar eieren. Bij warm voorjaarsweer komen de eieren binnen drie weken uit; in het najaar afgezette eieren komen vaak pas in het volgende voorjaar uit. De eieren zijn vervormbaar en daardoor goed bestand tegen mechanische beschadiging. Uit het ei gekomen gaan de jonge slakjes op zoek naar voedsel. Na 3 à 4 maanden zijn de naaktslakken geslachtsrijp.

Slakken zijn het meest actief bij temperaturen tussen 18 en 30°C. Beneden de 5°C staat hun ontwikkeling stil. Omdat (vooral naakt)slakken gevoelig zijn voor uitdroging, trekken ze zich overdag terug op koele, vochtige plaatsen en komen ze vooral 's nachts te voorschijn. De meeste schade treedt op bij vochtige weer in de herfst en (in kassen) in de winter. Bevorderlijk voor slakken aantasting zijn: zware, kluitige grond; humusrijke grond; slecht gecomposteerd tuinafval.

Naaktslakken vreten bij voorkeur aan jonge scheuten, bloemen en bladeren. Ze schaven aan het bladmoes, wat resulteert in ingezonken plekken in stengels en dik blad en gaten in dun blad. Bij een zware aantasting worden bladeren soms geheel geskeletteerd en blijven alleen een paar grote nerven over. Omdat ze zich overdag terugtrekken, worden ze vaak niet meer op de beschadigde plant aangetroffen. Het schadebeeld is niettemin te herkennen aan de combinatie van opgedroogde slijmsporen en uitwerpselen. Huisjesslakken zijn beter bestand tegen tijdelijke droogte en kunnen daardoor hoger in het gewas voorkomen. Door het aanvreten ontstaan invalspoorten voor plantenziekten, en ziekteverwekkers kunnen over korte afstand worden overgebracht.

Voor een optimaal resultaat moet bestrijding van slakken plaatsvinden als de activiteit van de plaag het grootst is, dus bij een temperatuur boven de 5 à 8°C. Ter bestrijding van naaktslakken staan chemische middelen en biologische middelen ter beschikking. Ferramol Ecostyle Slakkenkorrels bevat het ijzerzout ferrifosfaat. Opname van de korrels leidt direct tot een vraatstop, en na enige tijd tot de dood. Belangrijk is een goede verdeling van de korrels over de grond, zodat de trefkans groot is. Het beste tijdstip om de korrels te strooien is in de vroege avonduren, wanneer de slakken uit hun schuilplaats komen. Dosering Ferramol: 25-50 kg per ha of 2,5 - 5 gram per m².

Naaktslakken hebben veel natuurlijke vijanden, zoals bijv. aaltjes, loopeenden, parasitaire vliegen, padden, egels, mollen en spitsmuizen. Nietemin komen slakken vaak in hoge dichtheden voor, vooral in de buurt van beschermende vegetatie. In de ecologische tuinbouw vormen ze een van de grootste problemen. Parasitaire aaltjes van de soort *Phasmarhabditis hermaphrodita* worden verkocht ter bestrijding van slakken. De geadviseerde dosering is 300.000 per m², toegepast op de grond. Het aaltje dringt de naaktslak binnen via de longopening en laat daar een bacterie vrij. Aaltje en bacterie vermenigvuldigen zich in de slak, waardoor de mantel van de slak zichtbaar opzwelt. Pas na enkele dagen stopt de slak met eten, en na ongeveer twee weken sterft ze. De aaltjes verlaten de gastheer en gaan op zoek naar een nieuwe. Ze zijn gevoelig voor droogte en UV licht. Ze hebben dus vocht, schaduw en een niet te hoge temperatuur nodig voor een optimale werking. Buiten kan het middel gebruikt worden tussen maart en oktober, als de bodemtemperatuur hoger is dan 5°C.

2.2 Inventarisatie van natuurlijke vijanden

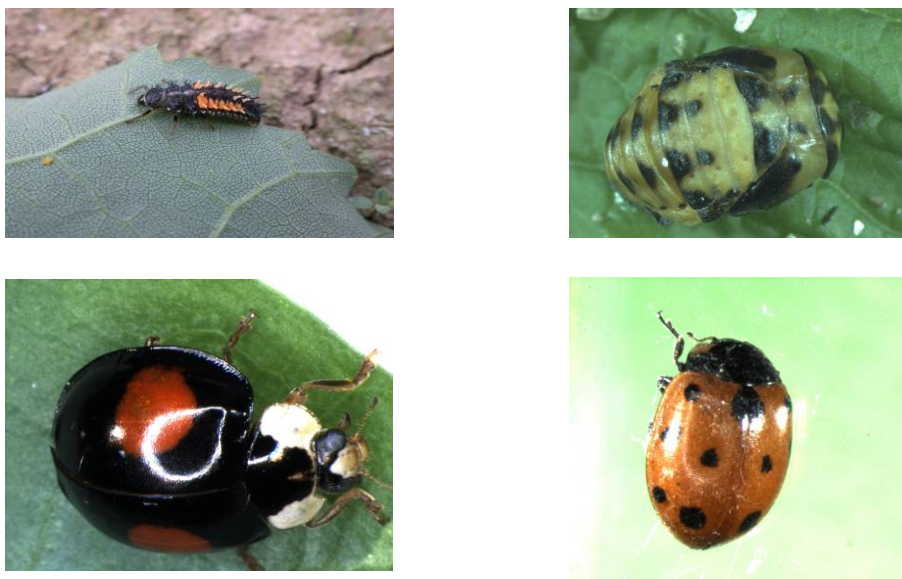
Voor het opsporen van spontaan voorkomende natuurlijke vijanden zijn in 2005 op een twintigtal bedrijven gewas- en grondmonsters genomen.

2.2.1 Natuurlijke vijanden van bladluis

2.2.1.1 Lieveheerbeestjes (figuur 9)

Twee soorten lieveheerbeestjes kwamen het meest voor in bladluiskolonies in zomerbloemen gedurende de inventarisatie: het tweestippelig lieveheersbeestje *Adalia bipunctata* en het zevenstippelig lieveheersbeestje *Coccinella septempunctata*. De oorspronkelijk Aziatische soort *Harmonia axyridis* werd in een bladluiskolonie aangetroffen in sneeuwballen.

Adalia bipunctata en *Coccinella septempunctata* zijn zeer algemeen. *Adalia bipunctata* is een klein lieveheersbeestje (3,5 à 5,5 mm). Hij heeft altijd zwarte pootjes en twee zwarte stippen die het hele schild soms kunnen bedekken. *Coccinella septempunctata* is iets groter (6 tot 8 mm) en heeft natuurlijk zeven stippen op zijn schild. De lieveheersbeestjes zijn van maart tot oktober/november te vinden. Tussen eind juni en begin augustus worden de eieren, larven en poppen waargenomen. De kevers overwinteren in garages, kelders, huizen, maar ook achter schors, onder stenen en in het strooisel. De meeste lieveheerbeestjes leven één jaar. Soms overwinteren ze nog een keer. Er zijn ook meldingen van drie jaar oude lieveheersbeestjes.



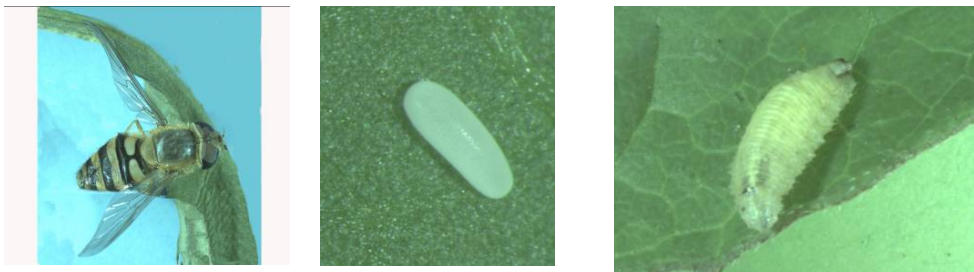
Figuur 9: Larve, pop en volwassen lieveheerbeestjes

2.2.1.2 Zweefvliegen (Syrphidae)

Zweefvliegen (figuur 10) behoren tot de echte vliegen. Ze hebben dus twee vleugels en daarachter twee knotsvormige evenwichtsorganen. Hun ogen zijn opvallend groot; bij de mannetjes raken ze elkaar zelfs. Mannetjes blijven vaak langdurig op een bepaalde plaats zweven om hun territorium te bewaken. Zweefvliegen worden van maart tot november gevonden. De adulten leven van nectar en stuifmeel en soms honingdauw. Zweefvliegen worden door verschillende bloeiende planten aangetrokken. Door nabootsing van gevaarlijke insecten zoals bijen, hommels en wespen (mimicry) zijn ze beschermd tegen predatoren (vogels). De larven van zweefvliegen zijn maden en bezitten dus geen kop en geen poten. Ze leven van rottend hout, plantensappen of van bacteriën, maar bij sommige soorten zijn de larven gespecialiseerde bladluispredatoren. De vrouwtjes van deze soorten leggen hun eieren vlak bij bladluizen.

De aangetroffen soorten gedurende het project waren:

- *Eupeodes (Metasyrphus) corollae* de terrasjes-kommazweefvlieg en *Eupeodes luniger* de grote kommazwever
- *Syrphus* spp. de bandzweefvliegen (waaronder *Syrphus ribesii*, de bessenzweefvlieg)
- *Spaerophoria* spp. (*S. scripta*) = lange zwarte vliegen, met gele tekeningen.
- *Episyrphus balbeatus* de pyjamazweefvlieg of snorretjeszweefvlieg (wordt commercieel aangeboden)
- *Scaeva pyrastris* = robuuste vlieg met gele en witte tekeningen



Figuur 10: Een zweefvlieg, zijn ei en larve

2.2.1.3 Gaasvliegen (Chrysopidae)

Gaasvliegen (figuur 11) zijn eigenlijk geen vliegen, maar behoren ze tot de netvleugeligen. Gedurende het project werden ze vaak en in diverse teelten waargenomen (chrysant, Photinia, rozenbottel, zonnebloemen). Volwassen gaasvliegen zijn groene of bruine insecten van ca. 18 mm lang. Ze hebben lange antennen en vier fijne transparante vleugels. De voor en achtervleugels lijken sterk op elkaar, en zijn bedekt met een dicht netwerk van adertjes. Adulten zijn meestal 's nachts actief en verbergen zich overdag aan de onderzijde van takken en bladeren. Ze vliegen weg alleen wanneer wij ze verstoren.

Adulten leven of van stuifmeel, nectar en honingdauw, bij sommige soorten ook van prooien. *Chrysoperla carnea* deponeert haar eieren op lange steeltjes op plantenstengels of aan de onderkant van bladeren, vaak in de nabijheid van bladluiskolonies. De larven zijn vrij plat en grijs-bruin van kleur en hebben drie paar pootjes en lange, tang-achtige kaken. Ze voeden zich met bladluis, cicade, mineervlieg, wolluis, dopluis, trips, wittevlug, kleine rupsen nimfen, vlindereieren en spint. Ze grijpen hun prooien met hun kaken en zuigen ze vervolgens leeg. Ze camoufleren zich met huiden van hun slachtoffers. Gaasvlieglarven zijn erg kannibalistisch. Voor de verpopping spinnen de larven ronde cocons.

In de winter zoeken gaasvliegen overwinteringsplekken, in gaatjes, onder boomschors en in gebouwen. Ze overwinteren als volwassen insect en/of als larve in een cocon. Gaasvliegen komen zeer algemeen voor. Er zijn meer dan 60 soorten in Nederland en België beschreven; waaronder: *Chrysoperla carnea* (Goudoogje), *Chrysopa septempunctata* (groene gaasvlieg met 7 zwarte stipjes op de kop), *Drepanopteryx phalaenoides* (bruine gaasvlieg met toegespitste, sterk hoekige vleugeltoppen), *Micromus variegatus* (bruine gaasvlieg), en *Dichochrysa sp.* (groene of grijsgroene gaasvlieg). Het Goudoogje *Chrysoperla carnea* komt het meeste voor en is ook commercieel beschikbaar voor de biologische bestrijding van bladluis onder glas.



Figuur 11: Ei, larve en pop van de gaasvlieg *Chrysoperla carnea*

2.2.1.4 Galmuggen

Er zijn in Nederland een honderdtal soorten galmuggen bekend. De meesten veroorzaken gallen op bepaalde waardplanten, en enkele zijn schadelijk in land- en tuinbouw. Enkele soorten zijn gespecialiseerde predatoren van bladluizen (*Aphidoletes aphidimyza*, figuur 12) of predatoren van spint (*Feltiella acarisuga*).

Galmuggen zijn niet de bekendste luis-predatoren. Alleen de larven predatoren van bladluis. Ze zijn 1 tot 5 mm lang en worden vaak niet onopgemerkt in bladluiskolonies. De trage larven zijn kop- en pootloos ("maden"). Hun kleur is prooi-afhankelijk. Ze kunnen zijn wit, geel, roze, oranje, maar soms ook donkerbruin. De blinde (oogloze) larve localiseert een bladluis via "tastende" bewegingen van de kop. Zonder dat de bladluis het merkt wordt een stof geïnjecteerd, meestal in de voet van de prooi. Hierdoor raakt de bladluis verlamd, waarna ze wordt leeggezogen (Pierre Ramakers, 2006).

Na drie stadia zijn ze volwassen. De muggen hebben lange slanke poten en een tere bouw. Ze dragen een paar lang voelsprietten, langer en langer behaard bij de mannetjes dan bij de vrouwtjes. Overdag verbergen zich de muggen in de schaduw van het gewas en zijn pas 's avonds actief. Galmuggen planten zich meestal geslachtelijk voort en kunnen het jaar door meerdere cycli doorlopen.



Figuur 12: Eieren, larve en cocon van *Aphidoletes aphidimyza*

2.2.1.5 Soldaatjes

Soldaatjes (figuur 13) zijn weekschildkevers met oranjerode of bijna zwarte dekschilden (figuur 20). Ze behoren bij de familie van de Cantharidae, die wereldwijd ongeveer 6200 soorten omvat. Ze zijn lang (7 tot 10 mm) met een zacht lichaam. In de zomer worden ze in grote aantallen op schermbloemigen aangetroffen, vaak copulerend. De kevers koesteren zich in de zon. De kevers leven van kleine insecten zoals bladluizen, en van nectar en stuifmeel van allerlei bloemen en heesters. Het zijn ook kadaver-eters. De larven jagen op slakken, naaktslakken en wormen.

De soort *Cantharis livida* werd gedurende het project in diverse teelten aangetroffen (sneeuwballen, Campanula, Monarda).



Figuur 13: Een soldaatje

2.2.1.6 Roofwantsen

In Nederland komen meer dan 600 soorten wantsen voor. Hun lengte varieert van enige millimeters tot ca 1,5 centimeter, met als uitschieter de 4 cm lange staafwants. De meeste soorten wantsen leven van plantensappen, maar een aantal soorten jaagt actief op prooien. Veel soorten zijn polyfaag: planten-etters in het jeugd stadium, met toenemende leeftijd meer neigend naar roofdieren.

Roofwantsen zijn generalistische predatoren. Ze voeden zich met bladluizen, mijten, kevers, cicaden, kleine rupsen en vlindereieren. Bij gebrek aan prooien eten ze soms elkaar op. Eieren van de meeste wantsensoorten zijn moeilijk te vinden omdat ze in het plantenweefsel worden gelegd.

In Hydrangea 'Green Fantasy' werd de roofwants *Myrmecoris gracilis* aangetroffen.

2.2.1.7 Fluweelmijt *Trombidium holosericeum*

De fluweelmijt *Trombidium holosericeum* werd gedurende het project gevonden in lage plantendelen van sneeuwballen (*Viburnum* spp.), in aanwezigheid van bladluizen, soms vastgeklampt aan hun rug. De fluweelmijt, ook soms geluksspinn genoemd, is een 2 à 5 mm donkerrode mijt met een fluweelachtige beharing. Ze heeft één generatie per jaar. De volwassen mijt overwintert tussen dorre bladeren en in de grond. Vroeg in het voorjaar komt ze weer te voorschijn en legt eitjes in de grond. Ze kan massaal voorkomen op planten, moestuinen, muren en stenen tussen april en oktober. De eieren zijn ovaal en witachtig van kleur. Ze worden in de grond in maart of april aangetroffen. De zeer mobiele larven zijn oranje van kleur. De laatste vervelling vindt plaats in een door de nimfen gegraven holletje/gaatje, waarna de volwassen mijt uit de bodem kruipt. De fluweelmijt leeft van mijten en kleine insecten zoals springstaarten, bladluizen, spint, wolluizen, eieren van motten of vlinders en kleine rupsen zoals bladrollers.

2.2.1.8 Sluipwespen

Sluipwespen (figuur 14) zijn bekende bestrijders van bladluizen. Drie soorten zijn commercieel beschikbaar tegen bladluis: *Aphidius colemani*, *Aphidius ervi* en *Aphelinus abdominalis*. *Aphidius colemani* en *Aphidius ervi* worden de meest ingezet in diverse teelten onder glas. *Aphidius colemani* wordt tegen katoenluis, groene perzikluis en rode (tabakspersik) luis losgelaten. *Aphidius ervi* wordt tegen aardappeltopluis en boterbloemluis geïntroduceerd.

Een sluipwesp legt een enkel ei in het lichaam van een bladluis. Binnen in de bladluis ontwikkelt zich hieruit een sluipwesplarve. Na ongeveer een week verstart de bladluis tot een leerachtige "mummie". Inmiddels verpopt de sluipwesplarve, wordt een volwassen wesp en knaagt een opening om de mummie te verlaten. Sluipwespen van het geslacht *Praon* verpoppen niet in, maar onder de mummie in een zijden tent.

Sluipwespen van het geslacht *Praon*, *Aphidius* en *Aphelinus* werden gedurende het project waargenomen op een grote reeks van planten (o.a. hulst, Buxus, Viburnum, rozebottel). Uit de verzamelde *Aphidius*-mummies kwamen ook veel hyperparasitoiden uit. Deze kunnen de primaire sluipwespen helemaal verdringen, met als gevolg dat de bladluizen zich weer ongeremd kunnen voortplanten.



Figuur 14: Door *Praon* (links) en *Aphidius* (centrum, rechts) geparasiteerde luizen

2.2.2 Natuurlijke vijanden van trips

Op sierappel Malus Red Sentinel werd de roofwants *Orius minutus* aangetroffen. Ook in chrysant werd *Orius* sp. (figuur 15) gevonden. Daarnaast leveren roofmijten, gaasvliegen en roofvliegen een bijdrage aan de tripsbestrijding. Gedurende de inventarisatie in 2005 en 2006 zijn er weinig door tripsen aangetaste gewassen gevonden, bijgevolg ook weinig specifieke natuurlijke vijanden tegen trips.

Figuur 15: Nimf van de roofwants *Orius* sp.



2.2.3 Natuurlijke vijanden van rupsen

Koolmezen (*Parus major*), pimpelmezen (*Parus caeruleus*) en ringmussen (*Passer montanus*) spelen een rol in de bestrijding van rupsen in snijheesters. Dit zijn standvogels, die we dus ook 's winters kunnen aantreffen. De pimpelmees is herkenbaar aan de blauwe kruin, de wat grotere koolmees (figuur 16) aan de zwarte kop met witte wangen. Omdat het alle drie holenbroeders zijn, kunnen we hun aanwezigheid bevorderen door het ophangen van nestkastjes. De broedsels van de mezen zijn erg groot, van 5 tot 12 eieren, 1 of 2 maal per jaar. Mezen zijn uitstekende rupsenjagers. Zowel het mannetje als het vrouwtje vliegen in de broedtijd onophoudelijk af en aan om hun nakomelingen met rupsen te voeren. In de winter schakelen ze over op zaden, blad- en bloemknoppen en zachte boomvruchten over. Bij de ringmussen hebben beide geslachten een kastanjebruine kruin, een zwarte wangvlek en een witte halsring. Als jong vogeltje eten ze insecten en als volwassen dier vooral zaden. De ringmus staat op de Rode Lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten in Nederland en heeft de status 'gevoelig'.

Diverse generalistische insecten zoals roofwantsen, gaasvliegen en lieveheerbeestjes voeren zich met eieren van motten en kleine rupsen. Rupsen worden vaak geparasiteerd door sluipwespen en in mindere mate door sluipvliegen.



Figuur 16: Een koolmees (foto Fred Geers)

2.2.4 Natuurlijke vijanden van mijten en spint

In spintharden werden voornamelijk de roofmijten *Typhlodromus pyri*, *Amblyseius californicus*, *Amblyseius reductus* en *Amblyseius andersoni*, de galmug *Feltiella acarisuga* en het lieveheerbeestje *Stethorus punctillum* waargenomen (figuur 17). Deze predatoren werden op een grote reeks aan planten gevonden. Een larve van *S. punctillum* werd op *Viburnum opulus* 'Roseum' gevonden. *F. acarisuga* werd voornamelijk op bottelrozen geobserveerd. *A. andersoni* werd onder andere in stuiken en bomen Skimmia, Magnolia, Buxus, Philadelphus, rozenbottel, sierappel en *Viburnum opulus* gevonden zowel in haarden van spint als in associatie met de fruitspintmijt *Panonychus ulmi*, de buxustopmijt *Eriophyes canestrini* of de buxus-spintmijt *Eurytetranychus buxi*. *A. californicus* werd voornamelijk in de omgeving van kassen waargenomen in Rosa, Viburnum, Monarda en Alchemilla. *A. reductus* werd in Alchemilla aangetroffen en op lage planten.



Figuur 17: Links Larve van galmug *Feltiella acarisuga*; rechts de kever *Stethorus*

2.2.5 Samenvatting

In tabel 3 zijn de natuurlijke vijanden van belangrijkste snijheester- en zomerbloemgewassen weergegeven. Deze tabel is gebaseerd op de resultaten van de bemonsteringen van het project, aangevuld met literatuurgegevens.

Tabel 3: Overzicht van de natuurlijke vijanden van de belangrijkste plagen in snijheesters en zomerbloemen

Bronnen: inventarisatie op praktijkbedrijven in 2005; Plagen in de boomkwekerij, Margareth van der Horst; Zakboekje en Leidraad Geïntegreerde Gewasbescherming in buitenbloemen, maart 2003, PPO, LTO

natuurlijke vijanden	latijnse naam	bladluizen	mijten	spint	kevers	rupsen	dopluizen	galmuggen	trips	bladwespen	spuugbeestje
Aaltjes	<i>Heterorhabditis bacteriophora/megidis</i>				x						
Bacterie	<i>Bacillus thuringiensis</i>					x					
Bodemroofmijt	<i>Hypoaspis miles/aculeifer</i>								x		
Bruine gaasvlieg	<i>Hemerobius humulinus</i>	x		x					x		
Galmuggen	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	x									
	<i>Feltiella acarisuga</i>			x							
Groene gaasvlieg	<i>Chrysoperla carnea</i>	x		x		x			x		
Lieveheersbeestjes	<i>Coccinella septempunctata</i>	x									
	<i>Adalia bipunctata</i>	x					x				
	<i>Harmonia axiridis</i>	x									
	<i>Stethorus punctillum</i>			x							
	<i>Exochomus</i>	x					x				
Roofmijten	<i>Phytoseiulus persimilis</i>			x							
	<i>Amblyseius cucumeris</i>			x					x		
	<i>Amblyseius andersoni</i>		x	x					x		
	<i>Euseius finlandicus</i>		x	x					x		
	<i>Typhlodromus pyri</i>		x	x					x		
	<i>Neoseiulus californicus</i>		x	x							
	<i>Trombidium holosericeum</i>	x		x							
	<i>Amblyseius reductus</i>			x							
Roofvliegen	<i>Coenosia attenuata</i>	x							x		x
Roofwantsen	<i>Macrolophus</i> sp.	x		x		x					
	<i>Myrmecoris gracilis</i>										
	<i>Orius</i> spp.	x	x	x		x					
Sluipvlieg	<i>Tachinidae</i>					x					
Sluipwespen	<i>Trichogramma</i> spp					x				x	
	<i>Aphelinus mali</i>	x									
	<i>Coccophagus</i> sp.						x				
	<i>Aphidius</i> spp.	x									
Soldatjes	<i>Cantharis livida</i>	x									
Vogels	Koolmezen (<i>Parus major</i>), pimpelmezen, ringmussen <i>Passer montanus</i>					x					
Zweefvliegen	<i>Episyrphus balbeatus</i> , <i>Syrphus</i> spp. (<i>S. ribesii</i>)	x									
	<i>Scaeva pyrastris</i> , <i>Eupeodes</i> sp.	x									
	<i>Spaerophoria</i> sp.	x									

3 Praktijkproeven

In 2006 zijn een geïntegreerd gewasbeschermingsplan voor zowel bovengrondse als ondergrondse organismen en een introductieschema voor natuurlijke vijanden opgesteld bij twee zomerbloementelers in de regio van Nieuwveen (Marcel van Tol en Willem Rijlaarsdam) en op drie snijheesterkwekerijen in Gelderland (Luoïs en Quirine van der Zwet, Bonte Morgen & John Veldkamp en Johan Jochems in Overijssel). De chemische bestrijding werd afgestemd op het sparen van de populatie natuurlijke vijanden. Daarvoor werden proefonthefingen van selectieve middelen aangevraagd.

Het gewas werd regelmatig geïnspecteerd en tellingen werden verricht om de ontwikkeling van de plagen en natuurlijke vijanden te volgen. Met name spint, bladluis en rupsen kregen aandacht. Bladmonsters werden genomen. Ze werden in plastic zakken naar het laboratorium gebracht om onder een binoculair te worden afgezocht. De aangetroffen insecten werden gedetermineerd. Mijten werden in een conserveervloeistof geprepareerd. De preparaten werden op een verwarmingsplaat opgehelderd, waarna de roofmijten microscopisch op soort werden gedetermineerd.

Het benutten en bevorderen van spontane optredende natuurlijke vijanden heeft grote aandacht in het project gekregen. Schuil- en broedplaatsen, via nesten en bloemstroken, werden aangeboden aan aanwezige natuurlijke vijanden om ze verder te stimuleren. Een grote reeks van planten, waaronder verscheidene soorten zomerbloemen, zijn bekende reservoirplanten voor biologische bestrijders.

3.1 Gewasbeschermingsplan 2007 (tabel 4)

Tabel 4: Gewasbeschermingsplan 2007

plagen	Welke preventie- en hygiënemaatregelen worden er getroffen tegen deze plaag	Wijze van waarnemen	Welke niet-chemische bestrijdingsmethoden worden gebruikt (bv biologische middelen)	Welke chemische (correctie)-middelen worden gebruikt	Hoe wordt geprobeerd resistenties te voorkomen
Spintmijten	Hygiëne: takken met spintmijten wegnippen Onkruiden uit de kas Gewasresten uit de kas Start met schoon uitgangsmateriaal Droge plekken en lage RV voorkomen Tijdig ingrijpen Spuiten op juiste moment van de dag Middelenkeuze Biologische bestrijders	Gewas (onderkant van blad, planten langs gevels, pad) Onkruiden	Preventief roofmijten <i>Amblyseius andersoni</i> <i>Amblyseius swirskii</i> Curatief Roofmijt <i>Amblyseius californicus</i> Roofmijt <i>Phytoseiulus persimilis</i> Galmug <i>Feltiella acarisuga</i>	Apollo pleksgewijs of volvelds Nissorun pleksgewijs of volvelds Floramite pleksgewijs of volvelds Envidor (pleksgewijs) NeemAzal pleksgewijs	- Afwisselen middelen - Zoveel mogelijk biologisch - pleksgewijs corrigeren
Luis	Hygiëne: takken met luis wegnippen Start met schoon uitgangsmateriaal Middelenkeuze Biologische bestrijders bevorderen (bankerplanten, randplanten) Signaalplaten	Gewas Signaalplaten hangen	Aantrekkelijke planten voor natuurlijke vijanden Zepen pleksgewijs of volvelds Spruzit pleksgewijs of volvelds Galmug <i>Aphidoletes aphidimyza</i> Gaasvlieg <i>Chrysoperla carnea</i>	Pirimor pleksgewijs of volvelds NeemAzal pleksgewijs of volvelds Admire, Calypso pleksgewijs	- Afwisselen middelen - pleksgewijs corrigeren - Zoveel mogelijk biologisch
Rupsen	Hygiëne: rupsen verwijderen Start met schoon uitgangsmateriaal Middelenkeuze Biologische bestrijders bevorderen (nestkasten)	Gewas	<i>Bacillus thuringiensis</i> Turex/Xentari Spruzit pleksgewijs of volvelds	Runner pleksgewijs of volvelds Decis pleksgewijs NeemAzal pleksgewijs of volvelds	- Afwisselen middelen - Zoveel mogelijk biologisch

Plagen	Welke preventie- en hygiënemaatregelen worden er getroffen tegen deze plaag	Wijze van waarnemen	Welke niet-chemische bestrijdingsmethoden worden gebruikt (bv biologische middelen)	Welke chemische (correctie)-middelen worden gebruikt	Hoe wordt geprobeerd resistenties te voorkomen
Aaltjes/Blad-aaltjes	Start met schoon uitgangsmateriaal	Gewas		Temik direct na toepassing inwerken	
Trips	Start met schoon uitgangsmateriaal Middelenkeuze Biologische bestrijders	Gewas Signaalplaten	Preventief rooftermijten <i>Amblyseius cucumeris</i> <i>Amblyseius swirskii</i> <i>Amblyseius andersoni</i> Spruzit pleksgewijs of volvelds	NeemAzal pleksgewijs of volvelds	- Afwisselen middelen - Zoveel mogelijk biologisch - pleksgewijs corrigeren
Mineervlieg	Eerste bladeren met gangen weghalen Start met schoon uitgangsmateriaal Middelenkeuze	Gewas Signaalplaten hangen	Spruzit pleksgewijs of volvelds Sluipwesp <i>Diglyphus isaea</i>	Decis pleksgewijs	- Afwisselen middelen - pleksgewijs corrigeren
Witte vlieg	Start met schoon uitgangsmateriaal Middelenkeuze Biologische bestrijders	Gewas Signaalplaten	- <i>Amblyseius swirskii</i> - <i>Encarsia formosa</i> - <i>Eretmocerus eremicus</i> Spruzit pleksgewijs of volvelds Zepen pleksgewijs of volvelds	Admire* , Calypso* pleksgewijs NeemAzal pleksgewijs Decis pleksgewijs	- Afwisselen middelen - Zoveel mogelijk biologisch - pleksgewijs corrigeren

*** Nevenwerking**

Gewasbeschermingsplan 2007

Plagen	Welke preventie- en hygiënemaatregelen worden er getroffen tegen deze plaag	Wijze van waarnemen	Welke niet-chemische bestrijdingsmethoden worden gebruikt (bv biologische middelen)	Welke chemische (correctie)-middelen worden gebruikt	Hoe wordt geprobeerd resistenties te voorkomen
Cicade	Hygiëne: takken met cicaden luis wegnippen Start met schoon uitgangsmateriaal Middelenkeuze	Gewas Signaalplaten hangen	Spruzit pleksgewijs of volvelds	Admire* , Calypso* , pleksgewijs Decis pleksgewijs*	- Afwisselen middelen - pleksgewijs corrigeren
Kevers	Start met schoon uitgangsmateriaal Middelenkeuze	Gewas Wortels	Aaltjes <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> Bio 1020 <i>Metarhizium anisopliae</i> Spruzit pleksgewijs	Decis pleksgewijs* Admire* , Calypso* , pleksgewijs	- Afwisselen middelen - pleksgewijs corrigeren
Wolluis, dopluis, schildluis	Hygiëne: taken met wolluis, dopluis wegnippen Start met schoon uitgangsmateriaal Middelenkeuze	Gewas	Zepen pleksgewijs Spruzit pleksgewijs	Admire* , Calypso* , pleksgewijs Decis pleksgewijs * Dimethoat* pleksgewijs NeemAzal pleksgewijs	- Afwisselen middelen - Zoveel mogelijk biologisch - pleksgewijs corrigeren
Wantsen	Start met schoon uitgangsmateriaal Middelenkeuze	Gewas		Decis pleksgewijs * Admire* , Calypso* , pleksgewijs	- pleksgewijs corrigeren - Afwisselen middelen
Slakken		Gewas	Ferramol slakkenkorrels (ferri fosfaat)		

* Nevenwerking

Gewasbeschermingsplan 2007

3.2 Bedrijf 1

Marcel van Tol, Nieuwveen

Marcel van Tol teelt 1,5 ha *Viburnum* (sneeuwballen), *Campanula*, *Alchemilla*, *Hypericum*, *Limonium* en *Skimmia* op zijn bedrijf in Nieuwveen. De meeste voorkomende ziektes en plagen op zijn bedrijf zijn meeldauw, bladluizen, trips en spint. Dopluizen komen incidenteel in sneeuwballen voor. Bladluizen veroorzaken groeiremming en vervuiling in sneeuwballen, *Alchemilla* en *Campanula*. Door trips ontstaan bruine vlekken op de bloemen in *Alchemilla*. Spint wordt in sneeuwballen en *Alchemilla* aangetroffen.

Sneeuwballen *Viburnum opulus roseum* (figuur 18)

2 velden van 400 m² met 32 rijen sneeuwballen werden gekozen om twee strategieën toe te passen. In een veld werden bladluishaarden gecorrigeerd met selectieve middelen, in het andere werden natuurlijke vijanden curatief uitgezet. In week 17 werden de eerste zwarte bonen luizen *Aphis fabae* gevonden op een tiental planten. Per aangetaste plant werden gemiddeld 3 larven van zweefvliegen aangetroffen, 2 larven van lieveheersbeestjes, 2 eilegels van sluipwespen geparasiteerd. Ondanks de aanwezigheid van deze spontaan optredende natuurlijke vijanden bleven de aangetaste planten sterk in groei achter. In het eerste veld werden de haarden in week 19 met Plenum (pymetrozine) gespoten om de groeiremming te beperken. In het tweede veld werden gaasvliegen *Chrysoperla carnea* en galmuggen *Aphidoletes aphidimyza* losgelaten (tabel 5).

Tabel 5: introducties natuurlijke vijanden in sneeuwballen

Predator	introductie	Weeknr.
Gaasvliegen	10/m ² volvelds	19, 21, 23
	10/m ² pleksgewijs	24
Galmuggen	1/m ² pleksgewijs	21, 23, 25

In week 23 ontstond een enorme toename van bladluizen (figuur 19). 63 % van planten werden in het introductieveld zwaar aangetast, tegen 47 % in het veld met de pleksgewijs correcties. De plaag werd in week 25 in beide velden bijna uitgeroeid door het grote aantal larven van lieverheerbeestjes (tot 20 per plant). Daarnaast werden sporadisch larven van zweefvliegen, eieren en larven van gaasvliegen, galmuglarven, soldaatjes en fluweelmijten waargenomen. Er waren weinig geparasiteerde luizen (<1 %). In week 29 waren slechts 10 à 12 % van de planten nog licht aangetast, maar inmiddels had circa 20 % van de planten duidelijke groeiremming opgelopen. Bladluizen veroorzaakten vanaf week 25 tot de oogst weinig problemen meer.

Conclusie: Luisaantasting was in het begin van de teelt niet te beheersen, noch door de spontaan optredende natuurlijke vijanden, noch door introducties van natuurlijke vijanden. Ook pleksgewijze bespuitingen bleken onvoldoende effectief. Spontaan optredende natuurlijke vijanden wisten pas na week 23 de aantasting uit te roeien. De groeiremming werd getolereerd en bladluis werd tot het eind van de teelt door spontaan optredende natuurlijke vijanden onder controle gehouden. Door het vermijden van breedwerkende middelen kregen spontaan optredende predatoren en sluipwespen meer kans.



Figuur 18:
Sneeuwballen
Viburnum
opulus roseum



Figuur 19: Luis en lieveheersbeestjes (larven en poppen) in *Viburnum opulus* 'Roseum'

Alchemilla

In *Alchemilla mollis* werden vier roofmijtsoorten losgelaten: *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius californicus* en *Amblyseius swirskii*. Introducties van 2 roofmijten/m² vonden in vier vakken van 200 m² plaats in weken 19, 21, 23. De planten werden licht aangetast door spint en trips. Neem-Azal (azadirachtine) werd in week 25 gespoten tegen bladluis.

In week 27 werd de eindtelling van roofmijten uitgevoerd. Per vak werden 60 bladeren verzameld. Ze werden in plastic zakken naar het laboratorium gebracht om onder een binoculair te worden beoordeeld. Daarnaast werden 15 takken per vak geoogst en in trechters gestopt. Er werden weinig roofmijten aangetroffen, alleen *Amblyseius swirskii* en *Amblyseius cucumeris*. Deze laatste soort was niet uitgezet. Op het moment van de bemonstering werden ook spint en trips sporadisch aangetroffen.

Conclusie: Alchemilla is over het algemeen een geschikt gewas voor roofmijten. De bespuiting van Neem Azal kan een rol hebben gespeeld bij de slechte vestiging van de roofmijten.

3.3 Bedrijf 2

Willem Rijlaarsdam, Nieuwkoop

Willem Rijlaarsdam teelt 7,5 ha sierteeltgewassen in Nieuwkoop. Forsythia, Rudbeckia, Cynara, Helianthus, Hedera, Chrysanthemum, Pionia, Physalis, Hypericum, Ageratum, Carthamus, Solidago en Rosa zijn de belangrijkste gewassen. Rudbeckia is weinig gevoelig voor plagen. In Forsythia komen rupsen, Verticillium en spint voor. Zonnebloemen zijn gevoelig voor meeldauw en wantsen. In Artisjok kunnen luis en spint schade veroorzaken. In Solidago en Rozenbottels is spint de belangrijkste plaag. Physalis is gevoelig voor spint en meeldauw en Hypericum voor roest en luis. Botrytis en spint komen in Pionen voor. In chrysant veroorzaken mineervlieg, spint, trips, roest en wantsen de meeste schade.

Chrysant

In drie velden (120 m², 240 m², 240 m², figuur 20) van chrysant cv. Migolie werden introducties van natuurlijke vijanden uitgevoerd tegen spint, trips en bladluis. Gaasvliegen (*Chrysoperla carnea*) werden volvelds en pleksgewijs uitgezet in een dosering van 10/m² in de weken 23, 24, 25 en 28. Drie introducties van roofmijten hebben plaatsgevonden in week 21, 23 en 26 (15, 60 en 60/m²). Elke veld werd in 4 verdeeld om vier verschillende roofmijtsoorten te vergelijken: *Amblyseius barkeri*, *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius swirskii* en *Amblyseius andersoni*.

In week 32 vond een bemonstering van 90 bladeren per veld plaats. Er werden heel weinig roofmijten teruggevonden: slechts enkele exemplaren van *A. swirskii* en *A. barkeri*.

Gedurende de teelt werd er drie keer tegen roest gespoten (Mancozeb, dithane 1 x en Daconil 2 x). De eerste luizen werden in week 23 aangetroffen. In bladluishaarden waren gaasvliegen en lieveheersbeestjes de meest algemene natuurlijke vijanden. Er werden enkele zweefvliegen waargenomen. In week 26 waren bijna alle bladluishaarden opgeruimd. In week 23 werden enkele mineervliegengangen en stipjes op de bladeren waargenomen. De aantasting heeft zich niet uitgebreid. Tegen rupsen is in week 29 een correctie met het biologische middel Turex uitgevoerd. Er werd niets tegen trips en spint gespoten. Enkele tripsen en roofwantsen (*Orius*) werden in week 28 in de kop van planten aangetroffen. De behaarde wants *Lygus rugulipennis* vormde de bottleneck voor de geïntegreerde bestrijding (figuur 21). Ze veroorzaakte veel schade: bruine vlekjes op de bladeren, gaten in bladeren, beschadiging op stengel, groeiverstoring, bloemafstoting, bloemmisvorming en zichtbare zuigplekken. Een systemisch middel uit de familie van de neonicotinoiden werd ingezet in week 32 om schade te beperken.

Conclusie: Van de geïntroduceerde roofmijten werd weinig teruggevonden. Gaasvliegen, lieveheersbeestjes en roofwantsen blijken geschikte predatoren te zijn voor de chrysantenteelt. Introducties van natuurlijke vijanden is lastig in buitenteelten. Onweersbuien en hitte-periodes kunnen een ongunstige invloed hebben gehad. Het lastigste was het optreden van onverwachte secundaire plagen (wantsen), die niet geïntegreerd zijn te bestrijden.



Figuur 20:
chrysantenveld



Figuur 21: Wantsen en schadebeeld in chrysant

3.4 Bedrijf 3

Jan Knook, Midden-Beemster

Het biologische bedrijf van Jan Knook bestaat uit 20 ha: grotendeels akkerbouw, met 3,5 ha sierteeltgewassen. De belangrijkste teelt is zonnebloem. Verder worden in rotatie Carthamus, Anethum, Amaranthus, Ammi, Herfstasters en Callistephus geteeld. Op een permanent gedeelte staan er enkele vaste planten soorten waaronder: Centaurea, Lunaria, Alchemilla, Campanula, Hypericum en Roos. Als akkerbouwgewassen heeft het bedrijf grasklaver, kool, aardappelen en graan in rotatie. Luizen en trips zijn de belangrijkste plagen op het bedrijf. Luizen veroorzaakt schade in het 1^{ste} en 2^{de} zaaisel in de zonnebloemen, vlak voor de oogst (van half mei tot half juni). Trips veroorzaakt bruine bloemen in de tunnelteelt van Alchemilla. In Amaranthus en Carthamus komen veel brandnetelwantsen (*Liocoris tripustulatus*) voor.

Alchemilla

De teelt van Alchemilla bestond uit drie bedden, waarvan er één werd verlaat door middel van een schaduwhal. Bladmonsters werden genomen om de aantallen trips, spint en roofmijten te bepalen. De eerste waarnemingen werden gedaan op 19 mei. Er ontstond vraat van bladwesplarven, en er werden schuimbeestjes aangetroffen. Azadirachthine (NeemAzaal) werd toegepast tegen deze schuimcicaden en tegen trips. Op het verlate veld werd de roofmijt *Amblyseius andersoni* losgelaten tegen trips.

Op 2 juni werd een bladmonster (n=40) genomen. Hierin zaten 2 slechts tripslarven en 1 *Amblyseius reductus*. Daarna werd de roofmijt *A. andersoni* uitgestrooid op 400 m² (68 roofmijten/m²).

Op 30 juni bleek trips toegenomen, waarschijnlijk door invlieg vanaf een eerder geoogst perceel. Een bemonstering vond plaats zowel in de tunnel als in het buitengewas. Op 40 bladeren van het buitengewas werden 62 tripsen, 1 lieveheersbeestje (larve), 1 rups en 2 zweefvlieglarven aangetroffen. Opvallend was de aanwezigheid van zweefvlieglarven zonder bladluizen. Op 38 in de tunnel verzamelde bladeren werden 34 tripsen, 1 *Amblyseius reductus*, 1 zweefvlieglarve en 1 cicade gevonden. Tien bloemtrossen werden afgezocht, maar trips werd niet gevonden. Er werd enige bloemverbruining vastgesteld, maar nauwelijks typische tripssymptomen. De meeste bruine bloemen hadden een beschimmeld of verdroogd steeltje.

Op 18 augustus was de tunnel helemaal open, maar de Alchemilla was niet afgeoogst. De kwaliteit had door het hete weer te lijden gehad. 40 bladeren werden in de tunnel verzameld. Er werden 19 tripsen, 1 *Amblyseius andersoni*, 6 *Amblyseius reductus*, 3 niet gedetemineerde roofmijten, 5 roofmijteieren en 5 zweefvliegeieren gevonden. Op 1 blad bevonden zich Tarsonemidae en op 4 bladeren Tydeidae. Op 40 bladeren van de hergroeide Alchemilla buiten de tunnel werden 5 tripsen aangetroffen, beduidend minder dus dan in juni.

Conclusie:

Amblyseius andersoni bleek geen geschikte roofmijt voor Alchemilla. Er werd vooral de spontaan optredende roofmijt *Amblyseius reductus* gevonden.

3.5 Bedrijf 4

Kwekerij De Bonte Morgen, Lienden

De kwekerij De Bonte Morgen (figuur 22) is ongeveer 1,5 ha en omvat onder andere: Hedera, Physalis alkekengi, Cotinus cogg. 'Royal Purple', Skimmia confusa 'Kew Green', Cornus alba 'Kesselringii', Photinia 'Red Robin', Photinia 'Purple Peter', Leycesteria formosa, Eupatorium. De hoofdplagen zijn spint en bladrollers in Hedera en Skimmia confusa 'Kew Green', spint in Physalis alkekengi, bladluis (*Anoecia* spp.) in *Cornus alba* 'Kesselringii', wantsen in Photinia 'Red Robin', zwarte bonenluis *Aphis fabae* in Photinia 'Purple Peter'.

Hedera, Physalis en Skimmia

Tegen spint werd *Amblyseius andersoni* losgelaten zowel in Hedera (18 mei, 6000 roofmijten), Skimmia (31 mei, 5000 roofmijten) als Physalis (31 mei, 5000 roofmijten). Op 16 augustus werden in Physalis 2000 *Phytoseiulus persimilis* en 5000 *Amblyseius andersoni* losgelaten. In Skimmia werden tevens 2000 *Phytoseiulus persimilis* losgelaten en 5000 *Amblyseius andersoni*.

Op 31 mei werd de mijt *Anystis baccarum* op Skimmia-bladeren gevonden. Op 40 bladeren van Physalis werden twee bladeren met zwervspint (geen kolonies) en 2 tripsen aangetroffen. Er werd niets gevonden op de Hedera-bladeren.

Op 28 juni werden nog geen spint en roofmijt op Skimmia en Hedera gezien. Op 50 bladeren van Physalis werden 6 spintbladeren, 1 mannetje van *A. andersoni*, 2 larven en 1 ei van Stethorus, 1 larve van *Feltiella acarisuga*, 1 zweefvlieglarve, 4 larven en 1 ei van gaasvlieg en 2 trips-larven aangetroffen.

Physalis werd zwaar aangetast door spint, en ook in Skimmia begon her en der spint op te komen. Daarom werd op 2 augustus met Floramite gespoten. In Physalis werden 40 bladeren random geplukt. Op 24 daarvan werd bonespint gevonden, verder 1 trips en 1 Stethorus adult. Uit spintharden werden 29 extra bladeren verzameld. Op 27 bladeren hiervan werd bonespint aangetroffen; verder 7 Oriusnimfen, 2 eieren en 5 larven van Stethorus, 1 gaasvlieg-ei en 1 lege pop van Feltiella. In Skimmia werden 37 bladeren random geplukt. Op 4 bladeren bevond zich bonespint. In de Hedera was nog geen spint waargenomen. Enkele weken bleek dit gewas echter toch onder het spint gelopen en werd Floramite gespoten.

Op 25 oktober werd niets gevonden in Hedera en Skimmia. In Physalis werd zwervspint en 1 larve van Feltiella aangetroffen (in een monster van 50 bladeren).

Conclusie:

- *A. andersoni* werd alleen op Physalis op 28 juni teruggevonden.
- Op Physalis werden als natuurlijke vijanden van spint en trips gevonden: larven van de kever Stethorus, de spintetende galmug Feltiella, gaasvlieglarven en Orius.
- Ondanks de aanwezigheid van natuurlijke vijanden moest begin augustus met Floramite worden gespoten.



Figuur 22

3.6 Bedrijf 5 Kwekerij Veldkamp, Welsum

Kwekerij Veldkamp is 1,5 ha groot, met onder andere: Phlox, Viburnum opulus 'Roseum' in containers, Viburnum opulus 'Roseum' volle grond, rozenbottel Rosa 'Magical Fantasy', rozenbottel Rosa 'Magical Queen', Weigela, Hydrangea paniculata 'Kyushu'. De meeste voorkomende plagen in Viburnum opulus 'Roseum' in containers en in volle grond zijn spint en zwarte bonenluis. In rozenbottels Rosa Magical Fantasy en Rosa Magical Queen kwamen bonenspint, trips en bladluis voor. Rozenbottels worden wekelijks gespoten tegen meeldauw en sterroetdauw.

Rozenbottels (figuur 23)

Op 17 mei werd *Amblyseius andersoni* (10.000) tegen spint uitgezet in 400 m² rozenbottels.

Op 17 mei werden op 40 bemonsterde rozenbladeren alleen 7 eieren van Chrysopa gevonden. De groei van de rozen leek wat te zijn geremd. Op 40 bemonsterde rozenbladeren zaten 4 tripsen, maar er werd geen spint en geen *A. andersoni* teruggevonden.

De rozenbottels bloeiden op 28 juni en er waren zeer veel bijen en hommels. Behalve bladluis waren ook lieveheersbeestjes, Aphidius en Praon actief. Er waren weinig zweefvliegen; er werd maar een Scaeva en een Syrphus gezien. Op 40 bemonsterde bladeren zaten verspreid 32 bladluizen (dus geen kolonies), 4 bladluisummies (Aphidius, Praon, Aphelinus), 6 tripsen, 1 zweefvliegjarve en eieren van een lieveheersbeestje. Er waren geen spint of roofmijten.

2006 was geen spintjaar. De rozenbottels waren op 31 augustus al bijna ondoordringbaar geworden. Op 41 bladeren werd zwerfspint, zowel bonenspint als fruitspint, en 1 roofmijte gevonden.

De rozen waarin *Amblyseius andersoni* was losgelaten, bleken op 25 oktober grotendeels geoogst. Op 41 bladeren zat zwerfspint, 1 mannetje van *A. californicus*, 1 pop van *Feltiella* en 2 *Aleyrodes lonicerae*. Van de gele rozen van het naastgelegen perceel werden ook 10 bladeren bemonsterd; hierop zat niets.

Conclusie:

- Er werd geen *A. andersoni* teruggevonden op rozenbottels. Er werd slechts een roofmijt *A. californicus* aangetroffen op de verzamelde bladeren.
- Rozenbottels zijn geschikte waardplanten voor natuurlijke vijanden van bladluis. Een grote diversiteit aan bestrijders (sluiwespen, lieveheersbeestjes, gaasvliegen en zweefvliegen) is waargenomen op licht aangetaste planten.



Figuur 23

3.7 Bedrijf 6

Johan Jochems, Haarle

De kwekerij van Johan Jochems is 1,5 ha groot met onder andere: *Baccharis*, *Aronia melanocarpa*, *Hedera arborescens*, *Spirea nipponica* 'Snowmound', *Photinia fraseri* 'Purple Peter', *Philadelphus*, *Cephalanthus*, *Hypericum*, *Skimmia* 'Kew Green', *Skimmia* RubINETTE, *Symphoricarpos orbiculatus* 'Red Pearl'. Bladuis komt in het voorjaar voor in o.a. *Spirea nipponica* 'Snowmound', *Philadelphus*, *Baccharis*. *Skimmia* Kew Green en *Skimmia* RubINETTE zijn gevoelig voor bonenspint. Ook in andere gewassen zoals *Symphoricarpos orbiculatus* 'Red Pearl' kan spint voorkomen. In *Aronia melanocarpa* en *Spirea nipponica* 'Snowmound' kunnen bladrollers voorkomen.

Skimmia

Op 17 mei werden 4000 *Amblyseius andersoni* uitgezet in *Skimmia* op twee bedden, een naast het woonhuis en een onder eikebomen (figuur 24). Vervolgens werden elke maand (meestal) 40 bladeren per bed verzameld. Verspreid over de kwekerij werden 8 nestkasten opgehangen om mezen aan te trekken.

Op 4 mei waren alle 8 nestkasten bezet met broedende vogels. In sommige lagen op 29 april al eieren. 7 nestkastjes waren bezet door mezen en 1 door een koppel ringmussen.

Op 17 mei werd in monsters van 25 bladeren uit elk bed ieder 1 spintblad voor. Van de nestkasten werd tijdens het bezoek één bevlogen. De koolmees foerageerde in de struiken in de tuin naast het huis.

Op 31 mei werd 1 bonenspintblad zonder roofmijten gevonden naast het woonhuis. Op de *Skimmia*bladeren onder de eiken zat 1 gaasvlieglarve.

Veel bonenspint kwam voor op 28 juni. Er werd geadviseerd om het hele bedrijf met Floramite te behandelen.

Er werd 6 bonenspintmijten, 1 vrouwtje van *Euseius finlandicus* en 1 niet geïdentificeerde roofmijt aangetroffen in de *Skimmia*'s langs het huis. Uit de 40 bladeren van het bed onder de eiken werden 3 bonenspintbladeren en 1 *Stethorus* larve gevonden. Voerende ringmussen werden bij 2 nestkasten waargenomen.

Op 3 augustus was spint op het hele bedrijf redelijk onder controle, behalve in de *Skimmia*'s naast het huis die met Floramite en Nissorun werden behandeld.

Op 31 augustus was geen spint meer aanwezig en er werden geen natuurlijke vijanden meer gevonden in beide velden.

Op 25 oktober werden geen predatoren waargenomen naast het woonhuis en 1 vrouwtje van *Amblyseius californicus* onder de eiken.

Conclusie:

- Er werd geen *A. andersoni* teruggevonden in *Skimmia*. Twee andere soorten spintroofmijten *N. californicus* en *E. finlandicus* en de larven van de kever *Stethorus* werden aangetroffen. Spint moest desondanks met Floramite gespoten worden.
- De nestkasten werden geaccepteerd door insectenetende vogels.



Figuur 24



3.8 Aantrekkelijke planten

Binnen het project ‘Bevorderen van natuurlijke vijanden in de boomkwekerij’ werden natuurlijke vijanden geïnventariseerd in bloemstroken bij kwekers en het PPO Horst. De volgende soorten werden gevonden (Tabel 6):

Tabel 6: Aantrekkelijke planten voor natuurlijke vijanden (Anton van der Linden, 2006)
Zweefvliegen gaasvliegen roofwantsen lieveheersbeestjes

Achillea	++	++	+	-
Ageratum	++	+	+	-
Alchemilla	-	++	++	+
Amaranthus	-	+	+++	-
Anethum	+	+++	+	+
Aster	+	-	-	-
Callistephus	++	+	+	+
Centaurea	+++	+	-	+
Cosmea	+	-	++	-
Gillia	+++	-	-	-
Helenium	++	+	-	+
Helianthus	+	++	++	-
Limonium	+	+	-	-
Solidago	+++	++	++	-
Veronica	+++	++	+	-

Op basis van deze tabel en een literatuurstudie werden een aantal planten geselecteerd en bij 5 van de 6 zomerbloemen- en snijheesterbedrijven werden bloemstroken (figuur 25) toegepast om natuurlijke vijanden van bladluis te bevorderen (aantrekken en “bijvoeren”). In week 17 werden veldjes bij Marcel van Tol geplant met bloeiend schildzaad (beter bekend als *Alyssum*) en goudsbloemen *Calendula officinalis*, die onder glas werden gekweekt. Diverse kruiden werden vervolgens op de kwekerijen van Marcel van Tol, Johan Jochems, Veldkamp en De Bonte Morgen gezaaid (Tabel 7): *Foeniculum vulgare*, *Borage officinalis*, *Helianthus*, *Fagopyrum esculentum*, *Trifolium incarnatum*, *Achillea millefolium*, *Pimpinella anisum*, *Carum carvi*, *Satureja hortensis*, *Coriandrum*, *Anethum graveolens*, *Anthriscus cerifolium*, *Lobularia maritima*, *Cuminum cyminum*, *Trigonella foenum graecum*. Deze werden in rijen of vakken gezaaid. De kruiden werden niet gemengd om een duidelijker beeld van de waarde van de individuele soorten voor zweefvliegen te krijgen. Het zaaien vond in week 19 bij Marcel van Tol plaats en in week 20 op de Kwekerij De Bonte Morgen, de kwekerij Veldkamp en de kwekerij van Johan Jochems. Op 31 mei waren alle kruiden ontkiemd. Jan Knook had verschillende akkerbouwgewassen naast zijn boerderij en een perceel met zonnebloemen. Hij had zelf stroken met *Anethum graveolens* ingezaaid tussen de zonnebloemen.

Tabel 7: Kruiden die werden getest op aantrekkelijkheid.

Latijnse naam	Nederlandse naam
<i>Calendula officinalis</i>	Goudsbloemen
<i>Lobularia maritima</i>	Zee/Zilver-schildzaad
<i>Trifolium incarnatum</i>	Klaver
<i>Alyssum</i>	Schildzaad 1
<i>Alyssum</i>	Schildzaad 2
<i>Borago officinalis</i>	Borage
<i>Achillea millefolia/um</i>	Duizendblad
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Boekweit
<i>Helianthus</i>	Zonnebloemen
<i>Anethum graveolens</i>	Dille
<i>Anthriscus cerifolium</i>	Kervel
<i>Carum carvi</i>	Karwij
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander
<i>Cuminum cyminum</i>	Komijn
<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel
<i>Pimpinella anisum</i>	Anijs
<i>Trigonella foenum graecum</i>	Fenegriek



Figuur 25: Vakken met kruiden bij Kwekerij Veldkamp

3.8.1 Kwekerij van Jan Knook

Bij Jan Knook begonnen op 30 juni de eerste bloemen van dille uit te komen. 2 zweefvliegen (*Episyrphus balteatus*) werden waargenomen. Later zaten er zeer veel vliegen en niet-nuttige zweefvliegen (*Eristalis* spp.), maar ook ongeveer 20 *Syrphus* spp., *Episyrphus balteatus* en *Sphaerophoria* spp. (per 50 strekkende m). Hier en daar zaten lieveheersbeestjes en sluipwespen. Op koolzaad zat bladluis, waarop ook zweefvliegen op afkwamen; zowel een *Episyrphus balteatus* als een *Syrphus* sp. werden gezien. In de zonnebloemen werd geen bladluis gevonden en geen spoor van honingdauw gezien. Er werd een lieveheersbeestje gezien, dat spoedig weer wegvloog. In de bloemen van melkdistel zat de roofwants *Orius* sp. Op de snijbloem Ammi, een schermbloemige, zaten tegen de verwachting in weinig zweefvliegen en helemaal geen nuttige.

Conclusie: Dille is aantrekkelijk voor zweefvliegen. De bloemen van melkdistel trekken de roofwants *Orius* sp. aan.

3.8.2 Kwekerij De Bonte Morgen

Bij de kwekerij De Bonte Morgen werden enkele soldaatjes op boekweit en *Lobularia maritima* gezien, maar geen zweefvliegen. Op 16 augustus (in de ochtend bij half bewolkt weer en ca. 21°C) en 25 oktober werden de bloeiende kruiden geïnventariseerd (Tabel 8). Op 25 oktober waren de meeste kruiden uitgebloeid of afgestorven. Alleen *Carum carvi* was nog groen.

Tabel 8: Waarneming van 16 augustus

Kruiden	Observaties
<i>Foeniculum vulgare</i>	nog geen bloei
<i>Borago officinalis</i>	meest uitgebloeid, nog een enkele bij en hommels
<i>Helianthus</i>	eerste bloemen bloeien
<i>Fagopyrum esculentum</i>	veel vliegen, slechts 1 <i>Sphaerophoria</i> sp., enkele <i>Syrphus</i> sp., <i>Platycheirus</i> , verder <i>Eristalis</i> , <i>Helophilus</i>
<i>Trifolium incarnatum</i>	1 <i>Episyrphus balteatus</i> , hommels
<i>Achillea millefolium</i>	< 5 % bloei, geen zweefvliegen
<i>Pimpinella anisum</i>	uitgebloeid
<i>Carum carvi</i>	geen bloei
<i>Satureja hortensis</i>	enkele bloemetjes
<i>Coriandrum</i>	uitgebloeid
<i>Anethum graveolens</i>	meest uitgebloeid
<i>Anthriscus cerifolium</i>	bloemen deels uitgebloeid. Vliegen, geen zweefvliegen
<i>Trigonella foenum graecum</i>	volop peulen
<i>Cuminum cyminum</i>	uitgebloeid en afgestorven
<i>Lobularia maritima</i>	wit bloeit veel beter dan paars, 1 <i>Syrphus</i> , 1 <i>Episyrphus balteatus</i> , 1 <i>Platycheirus</i> , 1 <i>Eristalis</i> , 1 <i>Helophilus</i> . Kleine insecten in de bloemen: "muggen": 3, "vliegen": 5, Phoridae: 3, sluipwespen: 4, wants: 1, <i>Orius</i> : 2, <i>Stilpon nubilus</i> : 1, trips: 1. Op paars 1 <i>Syrphus</i> .

Conclusie: Zee/Zilver-schildzaad, boekweit en dille zijn aantrekkelijk voor zweefvliegen.

3.8.3 Kwekerij Veldkamp

Bij de Kwekerij Veldkamp had op 28 juni *Trigonella* slechts enkele bloemen. De *Borage* had enkele bloemknoppen, *Fagopyrum* bloeide, maar er werd slechts 1 *Syrphus* gezien. *Cuminum* had bloemknoppen. Op 31 augustus was het bonenkruid in bloei. Dille was merendeels al uitgebloeid, maar er zaten wel een paar *Syrphus*, *Episyrphus* en *Sphaerophoria*. *Anthriscus* bloeide beter dan in de Betuwe, maar er werden geen zweefvliegen gevonden. Venkel bloeide nog steeds niet. De *Borage* bloeide nog wel, maar er werd geen bloembezoek geobserveerd. *Achillea* was voor 5 % in bloei. De incarnaatklaver was nog in bloei. *Fagopyrum* bloeide, maar er waren geen zweefvliegen te zien. *Coriandrum* bloeide nog, maar de meest bloemen waren uitgebloeid. De zonnebloemen waren in bloei.

Conclusie: Dille is een goede lokplant voor zweefvliegen.

3.8.4 Kwekerij van Johan Jochems

Op de kwekerij van Johan Jochems hebben de kruiden geleden van de droogte in deze regio. Er lag vanaf eind juni een gietdarm bij. *Boekweit* en *Trigonella* begonnen in juni te bloeien, maar er waren nog geen zweefvliegen. Op 31 augustus was de *Anethum* al merendeels uitgebloeid. De zonnebloemen, *Alyssum*, de incarnaatklaver, *Fagopyrum*, bloeiden. Er werden geen zweefvliegen waargenomen. *Coriandrum* bloeide nog een beetje maar was overwoekerd door kamille. Minder dan 5 % van het duizendblad was in bloei. De venkel en karwei bloeiden nog steeds niet. *Pimpinella*, *Trigonella*, *Borage*, *Anthriscus* deden het slecht. De kogelbloem *Cephalanthus* (figuur 26) was op 3 augustus bijna uitgebloeid, maar bleek een heel goed gewas voor zweefvliegen. Op 25 oktober was het duizendblad *Achillea* nog groen. De incarnaatklaver en *Alyssum* bloeiden nog. *Fagopyrum* bloeit niet meer en was aan het afsterven. De karwei en *pimpinella* waren nog groen, maar hebben niet gebloeid. *Trigonella* en *Cuminum* hebben niet gebloeid. Bonenkruid was afgestorven en *Anethum* was merendeels afgestorven. Venkel was merendeels uitgebloeid. *Hedera* zat vol met vliegen en wespen, maar er waren heel weinig zweefvliegen te vinden.

Conclusie: Kogelbloem (*Cephalanthus*) is een goede plant om zweefvliegen aan te trekken.



Figuur 26: De Kogelbloem: *Cephalanthus* sp.

3.8.5 Kwekerij van Marcel van Tol (figuur 27)

In week 24 was de boekweit in bloei (tabel 9). Zweefvliegen werden waargenomen zowel op de boekweit als op het bloeiende schildzaad dat onder glas in bloei werd gebracht. Volwassen lieveheersbeestjes bleken gelokt door venkel. Enkele larven van lieveheersbeestjes zijn op zonnebloemen, dille en fenegriek aangetroffen. Galmuggenlarven, cicaden en rupsen werden tevens op zonnebloemen aangetroffen. In week 26 werden mineervliegen op fenegriek gevonden. Enkele zweefvliegen werden op goudsbloemen waargenomen. Bladluiskolonies met larven van lieveheersbeestje en door sluipwespen geparasiteerde luizen werden op klaver aangetroffen. In week 30 werden veel zweefvliegen gezien op koriander en boekweit. Enkele exemplaren werden ook op schildzaad, dille en klaver gevonden. Enkele lieveheersbeestjes werden op dille waargenomen. In week 32 werden roofvliegen en bijen aangetroffen op duizendblad. De meeste zweefvliegen werden op boekweit (figuur 28), dille en duizendblad geobserveerd. Er werden op de zonnebloemen sluipwespen, enkele poppen van galmuggen, larven van gaasvliegen, maar ook spint, mineervliegen en schadelijke wantsen waargenomen.

Tabel 9: Observaties in weken 24, 26, 30 en 32

Lokplanten	Week 24 Lengte (cm)	Week 26	Week 30	week 32
Goudsbloemen <i>Calendula officinalis</i>	30 cm in bloei	30 cm in bloei	30 cm In bloei	30 cm In bloei
Klaver <i>Trifolium incarnatum</i>	15 cm	15 cm	65 cm In bloei	65 cm bijna uitgebloeid
Schildzaad uit kas <i>Alyssum</i>	10 cm in bloei	10 cm in bloei	15 cm in bloei	15 cm in bloei
Schildzaad gezaaid <i>Alyssum</i>	10 cm	10 cm in bloei	15 cm in bloei	15 cm in bloei
Duizendblad <i>Achillea millefolia/um</i>	5 cm	7 cm	25 cm Enkele bloemen	30 cm enkele bloemen
Boekweit <i>Fagopyrum esculentum</i>	40 cm in bloei	40 cm in bloei	90 cm In bloei	90 cm In bloei
Zonnebloemen <i>Helianthus</i>	30 cm	40 cm	140 cm	150 cm in bloei
Dille <i>Anethum graveolens</i>	15 cm	20 cm	95 cm In bloei	100 cm in bloei
Kervel <i>Anthriscus cerifolium</i>	10 cm	10 cm	15 cm	15 cm
Karwij <i>Carum carvi</i>	10 cm	10 cm	20 cm	20 cm
Koriander <i>Coriandrum sativum</i>	10 cm	10 cm	55 cm In bloei	55 cm uitgebloeid
Komijn <i>Cuminum cyminum</i>	10 cm	10 cm	15 cm Zaden	15cm (verbrand) uitgebloeid
Venkel <i>Foeniculum vulgare</i>	15 cm	20 cm	45 cm	60 cm in bloei
Anijs <i>Pimpinella anisum</i>	5 cm	5 cm	45 cm In bloei	45 cm bijna uitgebloeid
Fenegriek <i>Trigonella foenum graecum</i>	20 cm	25 cm In bloei	35 cm zaden	35 cm (verbrand) veel tripsen

Conclusie: Schildzaad, duizendblad, klaver, boekweit en dille zijn goede waardplanten voor zweefvliegen. Klaver was snel uitgebloeid. De andere soorten bleven langer in bloei. Zonnebloemen zijn aantrekkelijk voor cicaden en schadelijke wantsen.



Figuur 27: Rijen met kruiden bij Marcel van Tol



Figuur 28: Schildzaad en boekweit

3.9 Discussie

3.9.1 Selectieve middelen

De toepassing van selectieve middelen is noodzakelijk om natuurlijke vijanden te sparen. Breedwerkende middelen worden nog vaak gebruikt in buitenteelt, bij gebrek aan alternatieven. Het knelpunt in de teelt van zomerbloemen en snijheesters is dat er weinig correctiemiddelen beschikbaar zijn die veilig zijn voor natuurlijke vijanden.

De toelating van een selectieve middel (Trigard) tegen mineervliegen zou welkom zijn in de teelt van chrysant. Tegen trips zouden de selectieve middelen Match, Vertimec of Conserve gewenst zijn. De middelen Applaud en Admiral zouden beschikbaar moeten zijn voor de bestrijding van wittevlies. Tegen rupsen zouden de middelen Nomolt en Steward een belangrijke rol kunnen spelen. Plenum zou een welkome aanvulling zijn in het middelenpakket tegen luis.

3.9.2 Mijten en trips

Het aandeel van de roofmijt *Amblyseius andersoni* bij de bestrijding van spint en trips viel tegen. Op Alchemilla in Midden-Beemster kwam vooral *Amblyseius reductus* spontaan voor. *Amblyseius cucumeris* en *Amblyseius swirskii* zijn bij Marcel van Tol teruggevonden. Op Physalis in de Betuwe werd *A. andersoni* nauwelijks teruggevonden en op Hedera en Skimmia helemaal niet, terwijl er in deze gewassen wel spint was. In de rozenbottels in Overijssel kwam wel wat zwerfspint (bonenspint en fruitspint) voor, maar geen roofmijten. In de Skimmia in Overijssel kwam spint voor, maar slechts sporadisch roofmijten: een exemplaar van *Euseius finlandicus* en een exemplaar van *Amblyseius californicus*. In chrysant in Nieuwkoop werd ondanks drie introducties van *Amblyseius andersoni* geen roofmijt teruggevonden. *Amblyseius reductus* is voor een aantal vaste planten zoals Alchemilla misschien een betere optie. In de omgeving van kassen kwam in Alchemilla ook *Amblyseius cucumeris* voor. Ook in de omgeving van kas werd de spintroofmijt *Amblyseius californicus* meermalig aangetroffen in spintharden op diverse gewassen (Monarda, Viburnum).

3.9.3 Bladluizen

Lieveheersbeestjes, zweefvliegen en gaasvliegen spelen een belangrijke rol in de bestrijding van bladluis. Predatoren van secundair belang zijn roofwantsen, soldaatjes en fluweelmijten. Parasitering door sluipwespen was aanzienlijk, hoewel hyperparasitering optrad. Over het geheel genomen was het geen uitbundig zweefvliegenjaar, maar ook de bladluisdruk was laag in sommige gewassen.

3.9.4 Aantrekkelijke planten voor natuurlijke vijanden

Onder de bloeiende kruiden bleken vooral *Fagopyrum esculentum* (Boekweit), *Anethum graveolens* (Dille), *Cephalanthus* en *Lobularia maritima* (Zee/Zilver-schildzaad) aantrekkelijk voor zweefvliegen. *Syrphus*, *Episyrphus*, *Sphaerophoria* waren de meest voorkomende nuttige zweefvliegen. Boekweit en Zeeschildzaad hebben het voordeel dat ze over een lange periode bloeien. Dille kan het best met tussenpozen worden gezaaid voor een spreiding in de bloei.

Achillea millefolium (Duizendblad) is eerder wel een aantrekkelijke voedselplant voor zweefvliegen gebleken, maar er was nu weinig bloei. Andere planten waren niet of minder aantrekkelijk voor zweefvliegen, of bloeiden heel laat, zoals *Foeniculum vulgare* (venkel). Sommige schermbloemigen zoals Ammi lijken voor zweefvliegen minder interessant dan voorheen was aangenomen.

3.9.5 Rupsen

Het plaatsen van nestkasten is nuttig om vogels aan te trekken. De bezetting van de nestkastjes in Haarle was heel goed, waarbij ringmussen ook nog vervolglegsels produceerden. Ondanks het territoriumgedrag van mezen in het broedseizoen waren alle acht aangeboden nestkasten in mei bezet. Het broedsucces is niet bepaald. Er werd gevoerd in de tuin bij het huis en in de oude eiken langs de kwekerij. Er was geen aantasting van bladrollers te vinden op de kwekerij.

3.9.6 Secundaire plagen

Secundaire plagen, zoals wantsen en cicaden, kunnen optreden wanneer er met selectievere middelen wordt geteld. Momenteel zijn alleen neonicotinoïden en breedwerkende middelen toegelaten tegen deze plagen. Voor een geïntegreerde aanpak van de plaagbestrijding zijn geschiktere (selectievere) middelen beschikbaar, maar deze hebben geen toelating in deze buitenteelten.

3.10 Conclusies en aanbevelingen

- Introductie van de momenteel voor de glastuinbouw beschikbare natuurlijke vijanden leidde in dit project meestal niet tot succes. In buitenteelten kan meer geprofiteerd worden van spontaan optredende natuurlijke vijanden. Hun effect wordt teniet gedaan door het gebruik van breedwerkende middelen. De eerste stap richting geïntegreerde bestrijding in buitenteelten is dus de toelating van selectievere middelen.
- *Amblyseius reductus* kwam spontaan voor in Alchemilla. Nader onderzoek naar de rol van deze roofmijt, ook in andere gewassen, verdient de aandacht.
- Campanula's vormen mogelijk een geschikt reservoir voor roofmijten.
- Goede zweefvliegentrekkers onder de eenjarigen zijn: *Fagopyrum esculentum*, *Anethum graveolens* en *Lobularia maritima*. In sommige situaties kunnen ook vaste planten, zoals Achillea, en heesters, zoals Cephalanthus, worden toegepast.
- In snijheesters werden weinig zweefvliegen waargenomen, maar er was weinig infectiedruk van bladluizen. Over de rol van de zweefvliegen valt dus niet veel te zeggen. Aanbevolen wordt dit verder te experimenteren door planten met bladluizen te plaatsen in de nabijheid van bloeiende "zweefvliegentrekkers", en de soorten zweefvliegen op beide planten te vergelijken.
- Nestkasten werden goed door hollenbroeders geaccepteerd en er was weinig infectiedruk van rupsen. Analooq aan het voorgaande punt, zouden planten met rupsen kunnen worden geplaatst in de nabijheid van bewoonde nestkasten.
- Amaranthus en Helianthus kunnen een reservoir vormen van schadelijke wantsen en cicaden. Hoewel deze gewassen daar zelf weinig last van hebben, is het niet raadzaam ze te planten in de nabijheid van een voor deze plagen gevoelig gewas, zoals Carthamus of chrysant.

4 Test van middelen op emelten

4.1 Inleiding

Emelten zijn de larven van langpootmuggen (Tipulidae), die vooral in graslanden talrijk kunnen zijn. Er komen in de natuur verschillende natuurlijke vijanden van emelten voor: spitsmuizen, padden, mollen, egels, vogels (roeken, kokmeeuwen, spreeuwen), roofvliegen en loopkevers. Desondanks vormen ze vaak een plaag in buitenteelten. De larven verblijven in ondiepe gangen. Bij bodemtemperaturen boven 5°C komen ze 's nachts naar boven en voeden zich met bovengrondse groene plantendelen (bladeren), wortelhals en stengels). Delen hiervan worden mee de grond in getrokken. In de ochtendschemer zijn ze vaak nog actief. Het half in de bodem getrokken voedsel verradert hun schuilplaats.

4.2 Biologie van de emelten

Langpootmuggen (Tipulidae, figuur 29) behoren tot de orde van de Diptera (= vliegen en muggen). In Nederland komen ongeveer 250 soorten voor. Veel soorten lijken sterk op elkaar en zijn alleen door specialisten te identificeren. De volwassen langpootmug (figuur 29) is volstrekt onschadelijk. De larven zijn polyfage planteneters, berucht onder de naam emelten. Ze doen schade in graslanden, sierteelt, groenteteelt en voedergewassen. De meest voorkomende schadelijke soorten zijn *Tipula paludosa* en *Tipula oleracea*.

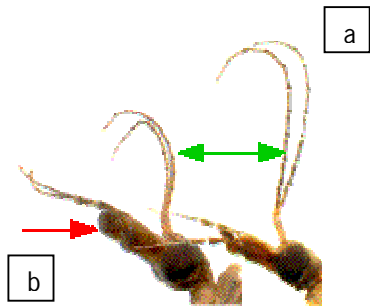


Figuren 29, 30 en 31: Volwassen langpootmug (André Lequet)

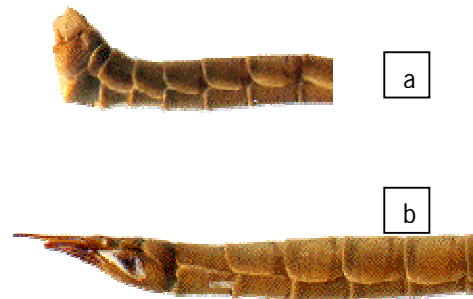
<http://perso.orange.fr/insectes.net/tipule/tipul1.htm>

Langpootmuggen zijn zeer grote slanke muggen met lange poten ('daddy-long-leg') en zijn zonder de poten ongeveer 2,5 cm lang (figuren 29 en 35). Zoals bij alle Diptera, zijn hun achtervleugels vervangen door halteres (figuren 30 en 31) Die helpen het evenwicht te bewaren tijdens het vliegen. Langpootmuggen hebben grote samengestelde ogen. Ocelli (enkelvoudige ogen) ontbreken. Het lange monddeel dient als zuigapparaat. Langpootmuggen prikken niet.

De geslachten zijn gemakkelijk te onderscheiden. Het vrouwtje is groter dan het mannetje. Verder zijn de antennes van het mannetje (figuur 32a) meer ontwikkeld dan die van het vrouwtjes (figuur 32b). Vrouwtjes zijn voorzien van een legboor (figuur 33). Het vrouwtje leeft ongeveer 4 à 5 dagen; het mannetje 7 dagen.



Figuur 32: Antennes van langpootmug bij mannetje (a) en bij vrouwtje (b) (André Lequet)

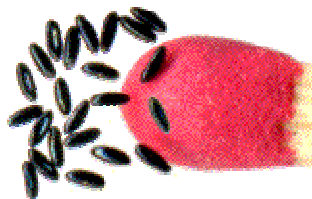


Figuur 33: Abdominale uiteinde van langpootmug bij mannetje (a) en bij vrouwtje met legboor (b) (André Lequet)

Langpootmuggen houden van vochtige gronden. Bij voldoende hoge temperaturen zijn de volwassenen meestal 's avonds actief en in de eerste uren van de ochtend. De muggen leven van nectar of stuifmeel, maar bij veel soorten eten ze helemaal niet. Langpootmuggen zijn voorzien van een merkwaardig afweermechanisme. Bij aanval door een predator kunnen ze ontsnappen door een poot af te stoten.

Tipula paludosa heeft één, *Tipula oleracea* twee generatie per jaar. De meeste muggen van *Tipula paludosa* worden augustus, begin september gesignaleerd. De muggen van *Tipula oleracea* vliegen vooral in april-mei en de tweede generatie in augustus-september. In een (verwarmde) kas ontwikkelt een generatie zich uiteraard sneller. In een laboratoriumweek bij 20 °C werden 5 tot 6 generaties per jaar geproduceerd.

Direct na het uitkomen van de volwassenen wordt herhaaldelijk gepaard. Na het paren worden binnen 24 uur eieren gelegd. Ze worden meestal in de grond afgezet. Vaak worden ze echter ook uitgeworpen, zelfs tijdens het vliegen. Een vrouwtje legt 200 à 500 eieren in kleine groepjes, die binnen twee weken uitkomen. Eieren van langpootmuggen zijn ca. 1mm lang, ovaal, zwart en zeer hard (figuur 34).



Figuur 34: Eieren van langpootmuggen (André Lequet)

De larven (emelten, figuur 36) leven in ondiepe gangen en doorlopen van half september tot juni 4 of 5 larvale stadia. In een weiland kunnen er honderden per m² voorkomen. De larven zijn rond, grijs-groen van kleur, zonder poten en met onduidelijke, grotendeels intrekbare kop.

Emelten kunnen heel goed tegen de kou. In de winterperiode zijn ze weinig actief, maar gaan niet echt in winterrust. Wanneer de temperatuur in het voorjaar toeneemt (begin maart), nemen ze weer actief voedsel op. Afhankelijk van de soort, groeien ze tot zo'n 3 à 4 cm lengte. Bij soorten die één generatie per jaar doorlopen, stoppen de larven in mei met eten. Dan begint de ontwikkeling naar het popstadium.



Figuur 35: Een langpootmug



Figuur 36: Een emelt, larve van de langpootmug

In de maanden juni-augustus verblijven de poppen in de grond, waarna ze in augustus-september uitkomen. De poppen zijn bruin, stekelvormig en zo'n 3,5 cm lang. Na 10 à 14 dagen onder de grond werken ze zich naar het oppervlak. In de schemerperiode komen ze uit.

4.3 Bestrijding van emelten

4.3.1 Inleiding

Emelten zijn het best te bestrijden in het najaar (begin september-oktober) of in het voorjaar wanneer de temperatuur toeneemt (februari-maart) en de larven weer actief voedsel opnemen. Dan zijn ze nog klein en gevoeliger voor bepaalde middelen. Bestrijding bij een temperatuur boven de 5° C is het meest effectief. Momenteel is er maar één middel (Talstar, bifenthrin) beschikbaar ter bestrijding van emelten voor de zomerbloemen.

Binnen het PT-project 'Bestrijding aardruksen en emelten in sla en radijs' 11336 (PPOnr. 41203712) werd in 2005 een screening van een aantal gewasbeschermingsmiddelen uitgevoerd, zowel op laboratorium als op plantniveau (Chantal Bloemhard, 2006).

Uit de screening van middelen op het laboratorium naar de effectiviteit kwamen de volgende resultaten:

- Van de chemische middelen hadden Nemathorin, Poncho en Trigard het meeste effect op de emelten, waarbij het effect van Trigard pas op langere termijn waarneembaar was.
- Van de biologische middelen was een hoge concentratie *B. thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) vrij effectief. Een lage concentratie had althans op korte termijn weinig effect.
- De nematoden *S. feltiae* en *H. megidis* hadden een zeer goede werking tegen de emelten.
- De schimmels *Metarhizium anisopliae* en *Beauveria* sp. hadden slechts een gering effect op emelten.

Een aantal op basis van deze screening geselecteerde middelen werden op plantniveau getest.

- Het chemische bodemmiddel Nemathorin had in twee weken tijd de grootste effectieve werking tegen de emelten.
- Poncho veroorzaakte als spuitmiddel een redelijk hoge doding en gaf een sterke afname van de vraat aan de planten.
- Bij Trigard werd geen doding vastgesteld, maar wel afname van de vraat; ook hadden minder emelten zich verpopt.
- Na twee weken was de werking van de biologische bestrijders, *B. thuringiensis* var. *israelensis* en *S. feltiae* gering.

Het doel van het hier beschreven onderzoek was:

- het testen van geselecteerde chemische en biologische bestrijdingsmiddelen tegen emelten in de praktijk
- het testen van lokvoer (hooi) als toedieningsmethode voor een bestrijdingsmiddel.

Hoewel bestrijding met nematoden in het laboratorium succesvol was, zijn deze niet in dit onderzoek meegenomen. Bij de lage grondtemperaturen in buitenteelten zijn de resultaten met aaltjes vaak niet bevredigend.

4.3.2 Materiaal en methoden

4.3.2.1 Proefopzet

De proef is uitgevoerd op een praktijkbedrijf op een perceel met Campanula. Campanula is een meerjarige struik, waarvan de bovengrondse delen in de winter afsterven. Het netto oppervlak van een proefveldje was 5,70 m². Tussen de rijen lag een half bed als bufferstrook. In de rijen sloten de veldjes op elkaar aan. De proef is uitgezet als een blokkenproef en uitgevoerd in 4 herhalingen. Figuren 40 en 41 geven het overzicht van het proefveld.

De eerste bespuiting is uitgevoerd op 13 februari (week 7/dagnr. 44), toen voor de langere termijn een temperatuur boven de 5°C werd voorspeld. De werkelijke temperatuur lag echter vaak lager, zoals blijkt uit Bijlage 1. De tweede bespuiting is uitgevoerd op 21 februari (week 8/dagnr. 52).

Vanwege de tegenvallende temperaturen is er een derde bespuiting uitgevoerd op een moment dat de temperaturen definitief omhoog gingen. Dit was op 6 april (week 14/dagnr. 96) (Bijlage 1).

Bij de eerste twee bespuitingen was het gewas nog niet bovengronds uitgelopen. Bij de derde bespuiting stonden er jonge plantscheuten op het veld. De spuitvloeistof werd per behandeling klaargemaakt. Tussen de behandelingsveldjes werd een windscherm geplaatst. De plaatsing was afhankelijk van de windrichting (figuur 37).



Figuur 37: spuitbehandeling proefveld met gebruik van een windscherm (Foto PPO Glastuinbouw)

Spuitapparatuur	: een spuitstok met spuitscherm
Spuitvolume per ha	: 1500 l/ha = 0.15/m ² = 150 ml/m ²
Spuitvolume per behandeling	: 3.5 L
Spuitvolume per plot	: 855 ml
Totaal te bereiden spuitvloeistof	: 4 L
Spuitdruk	: 4 bar
Doptype	: spleetdop lechler 8002 E

Hooi is getoetst als lokvoer (figuren 38 en 39). Bij de eerste twee behandelingsdata is over de betreffende

veldjes hooi verdeeld, dat gedompeld was in een spuitvloeistof. Bij de derde bespuiting is het reeds aanwezige hooi bespoten met het betreffende middel.

In tabel 10 staan de verschillende behandelingen vermeld. Het middel in korrelvorm is uitgestrooid en ondergeharkt. De overige middelen zijn verspoten.

Tabel 10: de behandelingen

Code	Behandeling	Formulering	Fabrikant	Werkzame stof	Dosering	Behandeling
A	Water controle/ onbehandeld	-	-	water	-	
B	Trigard	vloeistof	Syngenta	cyromazin	0.1%	Gewas
C	Nemathorin	korrel	Syngenta	fosthiazaat	30 kg/ha	Bodem
D	Bti 1%	vloeistof	Valent	<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>	2.5 L/ha	Bodem
E	Turex	poeder	Certis	<i>Bacillus thuringiensis</i>	0.05%	Bodem
F	Gras behandeld met Admire	vloeistof	Bayer	imidacloprid	0.01% 350 kg/ha	Gedroogd gras 200 gr/veld
G	Gras behandeld met Trigard	vloeistof	Syngenta	cyromazin	0.1% 350 kg/ha	Gedroogd gras 200 gr/veld
H	Hooi				350 kg/ha	Gedroogd gras 200 gr/veld
J	Actara	oplosbaar granulaat	Syngenta	thiamethoxam	0,01%	Bodem



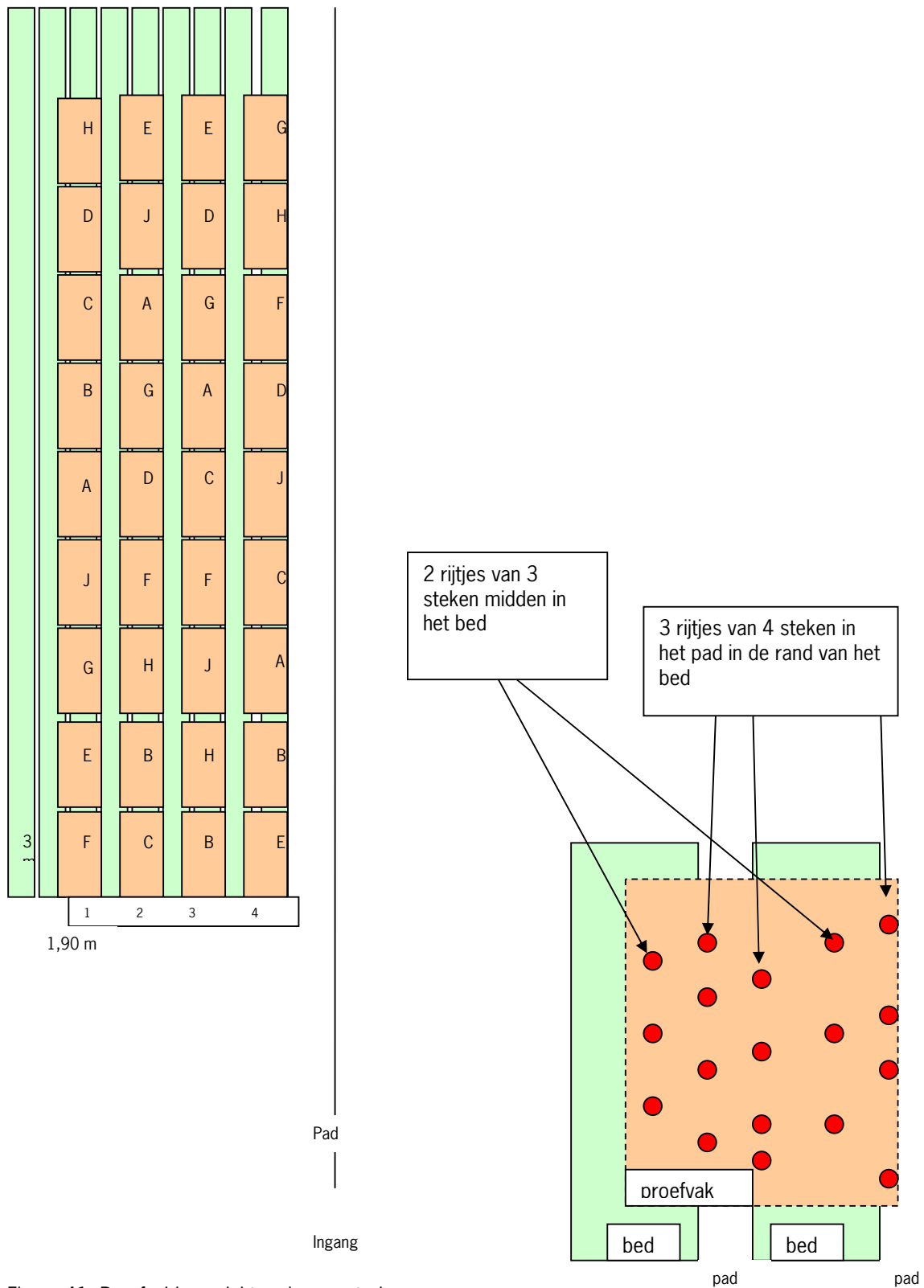
Figuur 38: Overzicht deel van het proefveld met een hooibehandeling



Figuur 39: Detail hooibehandeling



Figuur 40: Overzicht deel van het proefveld



Figuur 41: Proefveldoverzicht en bemonstering

4.3.2.2 Waarnemingen

De eerste twee waarnemingen vonden respectievelijk 7 (28 februari/dagnr. 59) en 29 (22 maart/dagnr. 81) dagen na de tweede bespuiting plaats. In die periode was het nog koud, en waren de emelten dus minder actief. De derde waarneming vond 14 dagen (20 april/dagnr. 110) na de derde bespuiting plaats.

Per plot werden 18 monsters gestoken met een bollen-steker (Ø 5,5 cm) tot een diepte van 8 cm. Per behandeling werden in totaal 72 monsters genomen.

Deze grond werd eerst handmatig doorgezocht op emelten. Hierna werd de grond in een zoutoplossing (10%) gedaan, waardoor emelten naar boven komen drijven.

4.3.3 Statistische verwerking

Bij de statistische verwerking werd gebruik gemaakt van ANOVA, uitgevoerd met Genstat 8.0. Statistische verschillen zijn getoetst bij een betrouwbaarheid van 95% ($P=0,05$). De waarden zijn getransformeerd naar logaritmische schaal.

4.4 Resultaten

Bij de eerste waarneming was er nog geen effect van de verschillende bespuitingen op de overleving van de emelten vast te stellen (tabel 11).

Bij de tweede waarneming werden, ten opzichte van de waterbehandeling, alleen in de Nemathorin-behandeling minder emelten gevonden (tabel 12). Er was geen effect waar te nemen van de hooitoevoeging.

Bij de derde waarneming was opnieuw alleen Nemathorin effectief (tabel 13). Hooi versterkte de aantasting en werkte dus goed als lokvoer.

Tabel 11: Gemiddeld aantal emelten per veld ($P=0,05$) op 28 februari.

Behandeling	Middel	Aantal emelten per veld	Statistische verschillen
D	Bti 1%	8.75	a
E	Bt Turex	11.25	a
A	Water	11.75	a
F	Hooi + Admire	15.00	a
C	Nemathorin	15.25	a
H	Hooi	15.50	a
G	Hooi + Trigard	16.00	a
J	Actara	16.00	a
B	Trigard	16.50	a

Tabel 12: Gemiddeld aantal emelten per veld (P=0,05) op 22 maart.

Behandeling	Middel	Aantal emelten per veld	Statistische verschillen
C	Nemathorin	11.25	a
E	Bt Turex	14.00	ab
D	Bti 1%	16.50	ab
F	Hooi+ Admire	16.50	ab
B	Trigard	18.50	ab
H	Hooi	19.50	b
A	Water	19.75	b
J	Actara	20.00	b
G	Hooi +Trigard	21.00	b

Tabel 13: Gemiddeld aantal emelten per veld (P=0.05) op 20 april

Behandeling	Middel	Aantal emelten per veld	Statistische verschillen
C	Nemathorin	3.25	a
F	Hooi + Admire	10.75	ab
D	Bti 1%	11.00	ab
J	Actara	11.75	b
G	Hooi + Trigard	12.00	b
A	Water	14.00	bc
B	Trigard	16.50	bc
E	Bt Turex	17.75	bc
H	Hooi	20.75	c

4.5 Conclusie en Discussie

- Onder de 5°C sorteren middelen geen effect (te weinig activiteit van de emelten).
- Na het oplopen van de temperatuur was een grondbehandeling met Nemathorin het meest effectief.
- Hooi werkte goed als lokvoer. Door het hooi te behandelen met Trigard of Admire nam het aantal emelten weer af. In deze proefopzet leverde de som van beide effecten onvoldoende bestrijding op en verschilt niet significant van de controle. Aanvullend onderzoek is nodig om de gebruiksmogelijkheid van een lokvoer te bestuderen.
- Het in het laboratorium vastgestelde effect van *Bacillus thuringiensis* var. *isrealensis* (Bti) 1% werd in deze buitenproef niet gevonden. Waarschijnlijk zijn grondtemperaturen van 5 à 10 °C voor deze bacteriën nog steeds te laag. Mogelijk maakt het middel meer kans bij bestrijding van emelten in het najaar. (Het zelfde geldt voor insectparasitaire nematoden, die niet in dit onderzoek zijn meegenomen.)
- In najaar 2006 wordt nog een screening van vijf aaltjesoorten uitgevoerd binnen het onderdeel 'Strategieën voor de beheersing van emelten in zomerbloemen' in een LNV-project, getiteld 'Geïntegreerde bestrijding in Zomerbloemen en Snijheesters'.
- Extra maatregelen kunnen nuttig zijn om de vermeerdering van emelten in een perceel te voorkomen. Grondbewerking helpt het aantal emelten te verminderen. Ploegen brengt de larven bovengronds, waar ze gevoelig zijn voor uitdroging en predatie door o.a. vogels. De aard van de grond speelt wellicht een rol in de bestrijding van emelten. Een harde droge toplaag is niet aantrekkelijk voor de eileg van de langpootmug.

Bijlage: Temperatuurverloop van week 1 tot en met 16 (lokatie aalsmeer)

