

Monitoring van plagen en nuttigen in de glastuinbouw

Weet wat er leeft in je teelt



Deze brochure is een uitgave van het Proefcentrum voor Sierteelt (PCS) en kwam tot stand binnen het project 'Monitoring in de glastuinbouw: hét basisinstrument voor efficiënte geïntegreerde bestrijding', uitgevoerd door het Proefcentrum voor Sierteelt (PCS), het Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen (PCG), het Proefstation voor de Groenteteelt (PSKW) en het Proefcentrum Hoogstraten (PCH), gefinancierd door het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid en de Europese Unie.



colofon

Auteurs: Joachim Audenaert (PCS), Ruth Verhoeven (PCS), Justine Dewitte (PCG), Els Berckmoes (PSKW), Amber Tilley (PSKW), Rob Moerkens (PCH)
Eindredactie: Kathy Van Belleghem (PCS)
Vormgeving: Evelien Van Conkelberge (PCS)
Fotografie: PCS, PCG, PSKW, PCH, Koppert en Biobest
Druk: Graphius

Depotnummer: D/2017/13.378/1

Verantwoordelijke uitgever: Bruno Gobin (PCS)
Schaessestraat 18, 9070 Destelbergen, België

© PCS 2017 - Alle rechten voorbehouden: niets uit deze uitgave mag, geheel of gedeeltelijk, vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden zonder voorafgaand schriftelijk akkoord van de uitgever. De auteur en uitgever streven naar betrouwbaarheid van de gepubliceerde informatie waarvoor ze echter niet aansprakelijk kunnen worden gesteld.

Een digitale versie vind je op www.pcsierteelt.be.



Een nieuwe kijk op monitoring

Een degelijk monitoringssysteem is een belangrijke basis voor een goede geïntegreerde gewasbescherming. Om hiertoe te komen, is het in de eerste plaats belangrijk dat je weet welke plagen er in de teelt aanwezig zijn, zodat je tijdig en efficiënt kan ingrijpen en zo nutteloze toepassingen vermijdt.

Door de grote diversiteit aan plagen, vaak met vergelijkbare schadesymptomen, is het belangrijk dat je deze correct en in een vroeg stadium herkent. Even belangrijk voor een goed monitoringssysteem is het herkennen van nuttigen die bij biologische bestrijding ingezet worden of van nature in de kas aanwezig zijn.

Het is de bedoeling om bij geïntegreerde bestrijding een evenwicht tussen de plagen en nuttigen na te streven. Dit kan overzichtelijk opgevolgd worden door het gebruik van gridcharts. Dit is een visuele voorstelling van de serre naar plagen en nuttigen toe.

In deze brochure krijg je een overzicht van de verschillende monitoringstechnieken, de belangrijkste plagen, nuttigen en hun toepassing en het gebruik van gridcharts.

1. Beschikbare monitoringssystemen	7
1.1. Scouten in het gewas	8
1.2. Vangplaten	10
1.3. Feromoonvallen	10
1.4. Vanglampen	12
1.5. Berlese trechter	12
1.6. Staalname met affiltering	12

2. Schadedrempels	15
2.1. Populatiedynamiek	16
2.2. Predator/prooi verhouding	18

3. Herkennen van de belangrijkste plagen	21
3.1. Spint	23
3.2. Weekhuidmijt	24
3.3. Tomatengalmijt	25
3.4. Trips	26
3.5. Echinotrips	27
3.6. Wolluis	28
3.7. Dop- en schildluis	29
3.8. Bladluis	30
3.9. Mineervlieg	31
3.10. Tabakswittevlieg	32
3.11. Kaswittevlieg	33
3.12. Varenrouwmug	34
3.13. Springstaart	35

3.14. Cicade	36
3.15. Taxuskever	37
3.16. Duponchelia	38
3.17. Anjerbladroller	39
3.18. Azaleamineermot	40
3.19. Tomatenmineermot	41
3.20. Naaktslakken	42
3.21. Kevers, slakken en rupsen	43
3.22. Biologische bestrijders	44

4. Herkennen en toepassen van de belangrijkste nuttigen

4.1. Roofmijten	48
4.2. Sluipwespen	55
4.3. Zweefvliegen	59
4.4. Kevers	60
4.5. Roofwantsen	62
4.6. Galmuggen	64
4.7. Gaasvliegen	66
4.8. Bacteriën	67
4.9. Schimmels	68
4.10. Aaltjes (nematoden)	70

5. Monitoringsresultaten

5.1. Monitoringsresultaten als leidraad voor een goede gewasbescherming	76
5.2. Visuele voorstelling van monitoringsresultaten	78

6. Tot slot

Literatuurlijst	82
Projectpartners	83

1. Beschikbare monitoringssystemen

Afhankelijk van de soort plaag en nuttigen (kruipend, vliegend, groot, klein,...) zijn er verschillende monitoringssystemen voorhanden.



1.1. SCOUTEN IN HET GEWAS

Om te weten te komen welke kruipende insecten zich in jouw serre bevinden, is scouten essentieel. Op regelmatige tijdstippen een steekproef nemen en enkele planten bekijken, is daarom sterk aangeraden. Een basiskennis van de verschillende schadebeelden is hierbij van groot belang. Deze worden in deze brochure uitvoerig toegelicht.

Wanneer scouten?

Aangeraden wordt om in warme periodes wekelijks en in koelere periodes zeker elke 14 dagen je teelt te scouten. Wanneer je tijdens het scouten een schadebeeld ontdekt, wordt het sterk aanbevolen om een nadere kijk te nemen met een loep, liefst met vergroting 15x, om na te gaan om welke plaag het gaat. Dit geeft ook een indicatie of de plaag nog aanwezig en/of in leven is. Ook na het uitvoeren van een behandeling is het interessant om, een drietal dagen later, met een loep te gaan kijken of deze effect heeft gehad. Het schadebeeld dat er reeds voor de behandeling was, blijft immers hetzelfde, maar met een loep kan je zien of de plaag nog in leven is of niet. Het zou zonde zijn om een schadebeeld te blijven behandelen wanneer de plaag reeds bestreden is. Het is goed om haarden aan te duiden en regelmatig na te kijken, maar het is niet voldoende om enkel de gekende plaaghaarden te monitoren en de rest van het gewas ongemoeid te laten. Immers, hoe eerder een plaag kan vastgesteld worden, hoe gemakkelijker deze bestreden kan worden.

Hoe scouten?

Niet elke plaag bevindt zich op dezelfde plaats op de plant. Het is dus aangewezen om alle delen van de plant na te kijken. Het systematisch monitoren van heel de plant doe je best via een vaste volgorde: van boven naar onder. Aangezien veel plagen er van houden om

zich bovenaan in het gewas te vestigen, zoals de weekhuidmijt, bekijk je deze zone best eerst. Kijk daarna zeker ook de bloemen na, want hier verschuilt zich onder andere trips. Andere plagen zijn vooral zichtbaar in lagere gedeelten van de plant, zoals *Tuta absoluta*. Bekijk ook zeker de oksels van de plant, hier verschuilt zich bijvoorbeeld wolluis. Wanneer er op het bovengrondse gedeelte van de plant geen plaag kan ontdekt worden, maar de plant duidelijk schade vertoont, is het nodig om naar de bodem, de pot of de plantvoet te gaan kijken. Er zijn immers een aantal bodeminsecten die behoorlijk wat schade kunnen aanrichten, zoals bv. slakken. Uiteraard is het ook zo dat niet iedere plant even gevoelig is voor elke plaag en dat ook niet elke plaag bij elke plantsoort evenveel schade aanricht.

Onderstaand schema (Figuur 1) geeft weer waar op de plant de meest voorkomende plagen zich bevinden.



Figuur 1: Plaats van de plaag op de plant.

1.2. VANGPLATEN

Gevleugelde insecten kunnen tijdens het scouten snel opvliegen, waardoor ze moeilijk te herkennen zijn. Door vangplaten op te hangen in het gewas, is snel duidelijk welke vliegende plagen in de serre aanwezig zijn, zelfs bij lage aantallen.

Welke insecten?

Niet ieder vliegend insect op de vangplaat is schadelijk voor het gewas. Om de verschillende insecten op de vangplaat te onderscheiden, gebruik je het best een loep (15x) en eventueel een lichtbak. Gele vangplaten worden gebruikt voor de detectie van alle vliegende insecten, maar hebben ook de eigenschap witte vliegen weg te vangen, vooral de kaswittevlies (zie verder). Blauwe vangplaten trekken vooral trips aan en rode vangplaten trekken cicaden aan.

Hoe hang ik een vangplaat?

Vangplaten worden net boven het gewas geplaatst. Afhankelijk van de plaagdruk kan je de vangplaten het best wekelijks of om de twee weken bekijken en vervangen. Ook een drietal dagen na een bespuiting worden ze het best vervangen, om na te gaan of de behandeling effectief was. Voor de detectie van mannelijke wolluizen, californische trips of de tabakstrips kan in combinatie met de vangplaat een feromoon opgehangen worden.

1.3. FEROMOONVALLEN

Een feromoonval is een driehoekige val met op de bodem een lijmplaat en een feromoon voor het lokken van een welbepaalde vlinder. Iedere soort vlinder wordt aangetrokken door een specifiek feromoon. Dit feromoon is een stof die de seksstoffen van het insect nabootst. In de natuur kunnen mannetjes en vrouwtjes elkaar zo vinden om zich voort te planten. De man-



Figuur 2: Monitoringsmiddelen. **Links boven:** Gele vangplaat. **Rechts boven:** Blauwe vangplaat. **Links midden:** Rode vangplaat. **Links onder:** Vangplaat met feromoon. **Rechts onder:** Feromoonval.

netjes komen op de geur af, denkend een wijfje aan te treffen. De lijmplaat zorgt ervoor dat de mannelijke vlin-
ders blijven plakken en niet meer weg kunnen. Dit sys-
teem wordt gebruikt als monitoringstool, maar kan ook
gebruikt worden om de vliegende plaag weg te vangen
en zo de vermeerdering ervan te beperken. Deze vallen
worden gehangen waar de plaag zich kan voordoen. Bij
sierplanten zal dit net boven het gewas zijn. Bij *Tuta*
absoluta is dit op kniehoogte, dus net onder de teelt-
goot. Let er op dat bij gebruik in de serre de ruiten ge-
sloten zijn om invlieg van buitenaf te vermijden.

1.4. VANGLAMPEN

Het wegvangen van vlinders kan ook met behulp van vanglampen. Deze methode is minder geschikt om de plaag te monitoren, omdat er verbranding kan optreden. De vlinders worden door het licht gelokt en komen in een schaal met water of op een lijmplaat terecht of worden verbrand door de lamp zelf. Zorg er voor dat ramen dicht zijn als de lamp brandt om invlieg te voorkomen.

1.5. BERLESE TRECHTER

Wanneer het bij het scouten onduidelijk is om welke plaag het gaat of wanneer je het aantal insecten wenst te kennen, dan wordt een deel van de plant verder geanalyseerd d.m.v. de Berlese trechter. Deze bestaat uit een bovenste deel met zeef waarin het plantmateriaal geplaatst wordt. Vervolgens wordt een lamp aangezet die warmte creëert. De insecten in het plantmateriaal kruipen van de hitte weg en vallen doorheen de zeef naar beneden. Via een trechter komen ze onderaan terecht in een potje gevuld met norvanol, een soort alcohol. Na 24 uur zijn alle insecten in de norvanol terechtgekomen. Door de alcohol blijven ze mooi bewaard en kunnen ze op een later moment onder de microscoop geïdentificeerd en/of geteld worden.

1.6. STAALNAME MET AFFILTERING

Weekhuidmijten zijn niet zichtbaar met het blote oog of met een loep, enkel met een microscoop. Omdat het tellen van weekhuidmijten geen sinecure is, werd op het PCS een methode met affilteren ontwikkeld. De plantstalen worden rechtstreeks in een potje met norvanol gedompeld. Na 24 uur zijn de mijten in de norvanol terechtgekomen en kan het staal door een filtersysteem gebracht worden. De norvanol loopt door de filter, maar de weekhuidmijten blijven op een filterpapiertje achter en kunnen zo onder een microscoop bekeken en/of geteld worden.



Figuur 3: Monitoringsmiddelen. **Boven:** Vanglamp. **Midden:** Berlese trechter. **Links onder:** Microscoop. **Rechts onder:** Filtersysteem.

2. Schadedrempels

Onder de 'economische schadedrempel' wordt verstaan 'het moment waarop de kosten van schade aan het gewas, als je niet zou ingrijpen, de kosten van een bestrijding dreigen te overstijgen'.



2.1. POPULATIEDYNAMIEK

Er zijn verschillende soorten biologische bestrijders, namelijk specialisten en generalisten. De specialisten eten of parasiteren slechts één specifieke plaag, terwijl generalisten een zeer gevarieerd voedselaanbod hebben. Deze twee types bestrijders veroorzaken specifieke populatiedynamieken.

Specialisten

De populatie van een specialist neemt toe wanneer er voldoende prooien aanwezig zijn. Op een bepaald punt zijn er voldoende nuttigen aanwezig, waardoor de plaagpopulatie afneemt. Doordat de nuttige een specialist is, blijft deze veel prooien consumeren. De plaagpopulatie neemt verder af tot het punt dat de nuttige onvoldoende voedsel heeft om te overleven. De populatie van de nuttige neemt dan ook sterk af. Specialist-prooi interacties worden daardoor gekenmerkt door duidelijke populatiecycli (Figuur 4, Boven). Zowel prooi als predator kunnen in dit geval uitsterven.

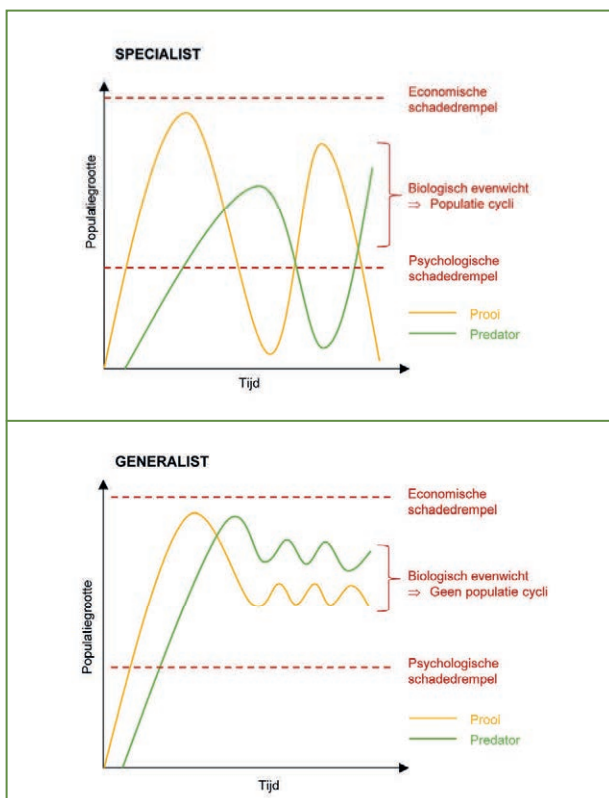
Generalisten

Generalisten vertonen initieel eenzelfde patroon, maar eenmaal de prooipopulatie onder een bepaald niveau duikt, zal de generalist zich ook voeden met andere prooien. Hierdoor kan de prooipopulatie terug een beetje stijgen. Op deze manier wordt er een biologisch evenwicht verkregen tussen de plaag en de generalist predator (Figuur 4, Onder). Een generalist zal dus niet snel een populatie tot uitsterven dwingen, maar eerder tot een evenwicht brengen. Dit impliceert dat een teler bij het gebruik van een generalist een bepaalde populatie van de plaag in de serre moet aanvaarden.

Schadedrempels

Het is zeer belangrijk dat dit biologisch evenwicht wordt bereikt onder de economische drempelwaarde (Figuur 4).

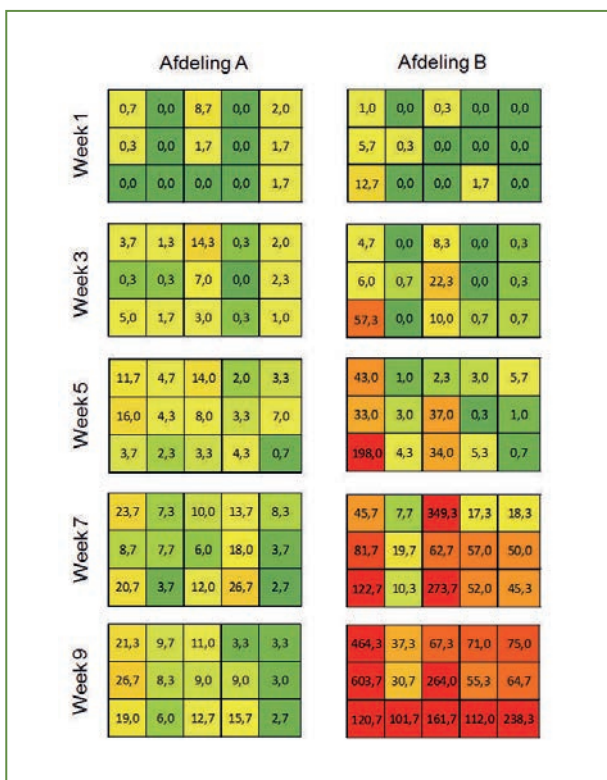
Een biologisch evenwicht tussen plaag en predator boven de economische schadedrempel is gewoon een slechte bestrijdingsstrategie. De economische schadedrempel is een moeilijk begrip en moeilijk te kwantificeren. Wanneer leidt een teler echt economische schade van een plaag? Klassiek grijpt een teler sneller in, dit noemen we de psychologische schadedrempel. Deze psychologische schadedrempel ligt meestal onder het niveau van het biologisch evenwicht (Figuur 4). Het gebruik van biologische bestrijders vereist eenmaal meer geduld van de telers. De omslag van een stijgende prooi-populatie naar biologische controle gebeurt plots en snel.



Figuur 4: Schematisch overzicht van de populatiedynamiek en schadedrempels. **Boven:** De relatie tussen het populatieverloop van een specialistische predator en zijn prooi. **Onder:** De relatie tussen het populatieverloop van een generalistische predator en zijn prooi.

2.2. PREDATOR/PROOI VERHOUDING

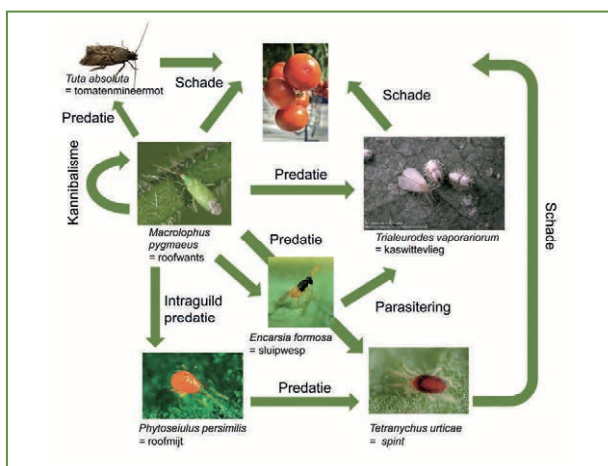
Wanneer telers hun gewas monitoren, wordt de aandacht meestal gevestigd op de aanwezigheid van de plagen. De nuttigen worden hierbij vaak over het hoofd gezien. Nochtans is het de verhouding tussen de nuttigen en de plagen die bepaalt of een plaagpopulatie onder de economische schadedrempel zal blijven (Figuur 5). Welke verhoudingen precies nodig zijn, is zeer moeilijk te definiëren. Dit hangt af van de teelt, de plaag en de nuttige. Het geheel wordt nog complexer wanneer er meerdere plagen en nuttigen aanwezig zijn in de serre.



Figuur 5: Tweewekelijkse tellingen van kaswittevlug in het gewas in twee verschillende afdelingen (A en B) in 15 grids per afdeling. In afdeling A is de plaag onder controle. In afdeling B is de wittevlugpopulatie uit de hand gelopen. Enkel informatie over de plaag zegt zeer weinig over de eigenlijke biologische bestrijding.

Interacties tussen plaag, predator en plant

Door de onderlinge interacties die ontstaan, gaat het niet langer om eenvoudige één op één predator/prooi relaties. In werkelijkheid is het een volledig systeem van plagen, predatoren, parasieten, hyperpredatoren (dit zijn predatoren van predatoren), ziektes en planten die elkaar allemaal beïnvloeden. Figuur 6 toont dit voor de belangrijkste plagen en predatoren in de tomatenteelt. Er is nog steeds heel wat onderzoek noodzakelijk om al deze verhoudingen te kwantificeren. Toch kan monitoring van nuttigen en plagen al veel duidelijkheid scheppen voor de teler. Wanneer week na week de plaag in het gewas toeneemt, maar de nuttige blijft achter, dan kan er snel geanticipeerd worden door meer biologische bestrijders in te zetten of in laatste instantie een chemische, selectieve bespuiting uit te voeren. Een goed monitoringssysteem is namelijk essentieel om doordachte keuzes te maken op vlak van gewasbescherming en om nauw op te kunnen volgen of de ingrepen het gewenste resultaat opleverden. Monitoring en een efficiënte uitzetting van nuttigen zijn dus de boodschap om problemen te vermijden.



Figuur 6: Er zijn heel wat nuttigen en plagen die niet enkel onderling interageren, maar ook met het gewas zelf.

3. Herkennen van de belangrijkste plagen

Het vlot herkennen van plagen en het correct interpreteren van deze waarnemingen is de sleutel tot een duurzame gewasbescherming met minimale kosten en kwaliteitsvolle planten.



LEGENDE

max.
0,3
mm

Maximale grootte volwassen insect



Best zichtbaar met loep



Enkel zichtbaar met microscoop



Terug te vinden op vangplaat



Feromoon beschikbaar



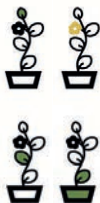
Vanglamp



Chemische bestrijding mogelijk



Biologische bestrijding mogelijk

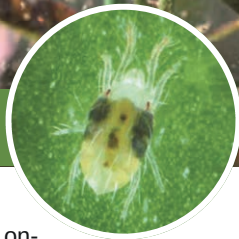


Plaats van voorkomen op de plant:

- Kop van de plant
- Bloem
- Midden in de plant
- Plantvoet en bodem

3.1. SPINT

Tetranychidae



Spintmijten vormen kolonies op de onderkant van het blad en veroorzaken door zuigen geelverkleuring aan de bovenkant van het blad. Bij erge aantasting worden webben gevormd. De plaag is enkel waar te nemen bij scouten.



Schade

SCHADE

- vergeling van het blad met stippen
- webben bij ernstige aantasting: bemoeilijkt de bestrijding

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- alle gewassen

EI

- bolrond, wit-glazig
- mat-beige ei = dood ei



Ei, nymf en adult kasspint

ADULT

- twee zwarte vlekken op rug
- twee rode ogen
- acht poten (spinachtigen)

SOORTEN

- kasspint (beige)
- citrusspint (rood)
- rode spint (rood)



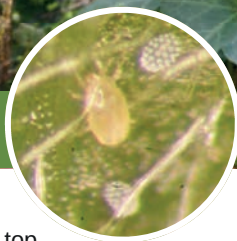
Adult citrusspint

max.
1
mm



3.2. WEEKHUIDMIJT

Tarsonemidae



Weekhuidmijten bevinden zich in de top van de plant, waar ze misvormingen veroorzaken. De mijten zijn enkel zichtbaar met een microscoop. Regelmatig stalen nemen is dus essentieel. Schade is waar te nemen bij scouten.



SCHADE

- niet uitlopen van groeipunten
- misvorming van topbladeren, bloemen of bloemstengels

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- azalea, klimop,...

EI

- ovaal en helder gekleurd
- glad bij cyclamenmijt
- met witte stippen bij begoniamijt



ADULT

- ovaalvormig, wit-beige, glanzend
- acht poten (spinachtigen)
- zeer klein (0,25 mm)

SOORTEN

- begoniamijt
- cyclamenmijt
- narcismijt



max.
0,25
mm





3.3. TOMATENGALMIJT

Eriophyidae

De mijten zelf zijn enkel met een microscoop zichtbaar. Hun aanwezigheid is dus enkel te herkennen aan hun schadebeeld. Vanaf de plantvoet kleurt de stengel bruin. De verkleuring gaat verder naar omhoog tot deze de bladeren en vruchten bereikt.



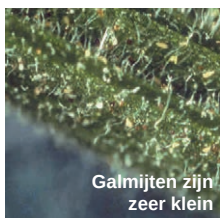
Schade

SCHADE

- bladeren krullen op en kleuren onderaan zilver
- stengels kleuren roestbruin
- vruchtschil wordt bruin en ruw

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- tomaat



Galmijten zijn zeer klein

LARVE

- zelfde uiterlijk als de adulten, maar lichter

ADULT

- roodachtig bruin tot oranje-geel
- verspreiden zich mechanisch: via kleren, gereedschap, karren,...
- zeer klein (0,2 mm)

SOORTEN

- tomatengalmijt



Adult

max.
0,2
mm





Trips is terug te vinden in bloemen en op het blad, waar hij zich voedt met stuifmeel en plantensappen. Volwassen trips wordt aangetrokken door blauwe vangplaten, maar is ook op gele terug te vinden. Voor californische trips bestaat een feromoon.



Bloemschade



Larve



Adult op vangplaat

SCHADE

- gekleurde bloem: witte streepjes
- witte bloem: bruine streepjes
- blad: witte streepjes met zwarte, ronde vlekjes
- misvormde vruchten

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- bloeiende gewassen, bladgewassen en vruchtgroenten

LARVE

- smal, lang, geel-wit, zonder vleugels

VERPOPPING

- in de bodem, dus niet zichtbaar

ADULT

- idem als larve, maar met streepjes op achterlijf en franjevleugels
- geel tot bruin, duidelijke bolle ogen
- *Thrips setosus* is donkerder van kleur

SOORTEN

- californische trips (bloementrips)
- tabakstrips (bladtrips)
- *Thrips setosus* (bladtrips)

max.
1,4
mm



3.5. ECHINOTRIPS

Thripidae



Echinotrips is bij het scouten vooral terug te vinden op het blad. Het is een minder mobiele soort, waardoor ze zelden waar te nemen zijn op vangplaat. Over het algemeen zijn ze groter dan de 'klassieke' tripsen.



Bladschade

SCHADE

- blad: witte streepjes met zwarte, ronde vlekjes

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- alle gewassen

LARVE

- meestal spierwit zonder vleugels



Larve

VERPOPPING

- op de onderkant van het blad

ADULT

- smalle, lange vorm
- zwart met een witte zone aan de basis van de franjevleugels

SOORTEN

- *Echinothrips americanus*



Adult

max.
1,6
mm



3.6. WOLLUIS

Pseudococcidae



Larven van wolluis zijn waar te nemen op de onderkant van het blad. Vrouwtjes zitten ingekapseld in witte wollige draden in de oksels. Mannetjes zien er volledig anders uit en hebben vleugels. Mannetjes van citruswolluis zijn weg te vangen met een feromoon.



Roetdauw



Adult mannetje



Adult langstaartwolluis

SCHADE

- groeiremming en misvorming
- insecten ontsieren de plant
- honingdauw en roetdauw

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- ficus, snijroos, orchidee, marantha, tomaat,...

EI

- onder vrouwtje

LARVE

- vrij beweeglijk

ADULT

- ♀: wit, ingekapseld, niet mobiel
- ♂: bruin-rood, grote troebele vleugels

SOORTEN

- langstaartwolluis
- kortstaartwolluis
- citruswolluis

max.
4
mm



3.7. DOP- EN SCHILDLUIS

Coccidae



Dop- en schildluizen bevinden zich op houtige structuren, zoals de stengel of langs de nerven. Dopluizen hebben pootjes en het schild zit vast aan het lichaam, in tegenstelling tot de schildluizen. Het schild van schildluizen is ook meer afgeplat.



Dopluis vrouwtje met eitjes



Larve



Halveboldopluis

SCHADE

- ontsieren de plant
- verkleuring bladeren en takken
- groeiremming
- dopluizen: honing- en roetdauw

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- vooral houtige gewassen

EI

- onder het schild van het vrouwtje

LARVE

- vrij mobiel

ADULT

- ♀: 1-6 mm, bruin, beige of wit
- ♂: klein en gevleugeld

SOORTEN

- gewone dopluis, halveboldopluis, platte dopluis
- oleanderschildluis, diaspiesschildluis, pinnaspisschildluis

max.
6
mm



3.8. BLADLUIS

Aphidoidea



Bladluizen kunnen heel snel grote kolonies vormen in de top van de plant en op de bloemen (sierteelt) of lager in het gewas (groenteteelt). Bij grote populaties ontstaan er gevleugelde exemplaren die terug te vinden zijn op de vangplaten.



SCHADE

- groeiremming en misvorming
- honingdauw en roetdauw
- witte vervellingshuidjes blijven achter

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- alle gewassen



ADULT

- 0,9 tot 3,3 mm groot
- zwart, groen of rood van kleur
- lange antennen
- 2 uitsteeksels op de rug (siphonen)
- grote vleugels met Y-tekening

SOORTEN

veel verschillende soorten, waaronder:

- perzikluis
- katoenluis
- boterbloemluis
- aardappeltopluis
- zwartebonenluis



max.
3,3
mm



3.9. MINEERVlieg

Agromyzidae



Mineervliegen kunnen in het gewas herkend worden aan de mineergangen, het schadebeeld dat hun larven veroorzaken aan het blad. De volwassen vliegjes zijn terug te vinden op de gele vangplaten.



Gangen larven



Pop



Adult
chrysantenmineervlieg

SCHADE

- mineergangen door larven
- voedingsstippen door adulten

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- chrysant, gerbera, tomaat,...

EI

- wordt in het blad gelegd

LARVE

- eet zich een gang in het blad (mineergang)

VERPOPPING

- op het einde van de mineergang

ADULT

- wespenkleuren, gevleugeld
- gele vlek op de rug met uitzondering van de chrysantenmineervlieg

SOORTEN

- chrysantenmineervlieg
- tomatenmineervlieg
- florida mineervlieg
- nerfmineervlieg

max.
2
mm



3.10. TABAKSWITTEVLIEG

Aleyrodidae



Adulten van tabakswittevlieg of *Bemisia* zitten verspreid over de plant, niet enkel in de kop. Ze vliegen minder snel op, waardoor ze minder op de vangplaten te zien zijn. Het zuigen van plantensap veroorzaakt de typische schadebeelden.



Adult



Larve



Bemisia (boven) en *Trialeurode* (onder)

SCHADE

- zuigschade
- honingdauw en roetdauw
- onregelmatig rijpen van tomaten
- zilververkleuring bij komkommerachtigen en kerstster

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- kerstster, snijroos, tomaat, paprika, komkommer,...

EI

- op de onderkant van het blad

LARVE

- heel klein, mobiel, zonder wasdraden, rode ogen, ongevleugeld

ADULT

- geel-wit, vleugels tentvormig
- op vangplaat rode uitgelopen oogjes

SOORTEN

- *Bemisia tabaci*

max.
1
mm



3.11. KASWITTEVLIEG

Aleyrodidae



Adulten van kaswittevlieg zitten in de top van de plant en leggen eitjes op de onderkant van de ondergelegen blaadjes. Ze worden aangetrokken door gele vangplaten. Deze kunnen naast detectiemethode ook gebruikt worden als deel van de bestrijding. Ze zijn moeilijker te bestrijden dan de tabakswittevlieg.



Eitjes in kringetje



Larve



Adult op vangplaat

SCHADE

- zuigschade
- honingdauw en roetdauw

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- kerstster, snijroos, tomaat, paprika, komkommer,...

EI

- op de onderkant van het blad, meestal in kringen

LARVE

- heel klein, bijna doorzichtig, omringd door wasdraden, mobiel, ongevleugeld

ADULT

- wit, vleugels driehoekig
- op vangplaat rode uitgelopen oogjes

SOORTEN

- *Trialeurodes vaporariorum*

max.
1
mm





3.12. VARENROUWMUG

Sciaridae

De varenrouwmug of *Sciara* houdt van een warm en vochtig milieu. Adulten zijn makkelijk te detecteren met gele vangplaten en zijn eerder vervelend dan schadelijk. De larven zijn in en op de pot terug te vinden en zorgen vooral bij jongplanten voor schade.



Larve



Adult op vangplaat



U-vorm in vleugel

SCHADE

- larven vreten aan jonge worteltjes
- larven vreten potgrondvezels: slechte waterhuishouding in pot

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- jongplanten en stekmateriaal

LARVE

- wit-glazig lijfje
- zwart kopje
- darmkanaal duidelijk zichtbaar in het lijfje

ADULT

- 1 tot 5 mm groot
- zwarte mug
- U-vorm in de vleugels

SOORTEN

- varenrouwmug (*Sciara*)

max.
5
mm



3.13. SPRINGSTAART

Neanuridae



Springstaarten zitten in en op de vochtige grond. Het insect is kruipend, maar kan ook springen d.m.v. de springvork op zijn achterlijf. Ze zijn te vinden op laag geplaatste vangplaten en worden soms verward met trips. Maak daarom gebruik van een loep.



Adult



Adult op vangplaat



Springvork

SCHADE

- vraat aan jonge worteltjes

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- jongplanten en stekmateriaal

ADULT

- 1 tot 2 mm groot
- smal, lang lichaam
- veel kleuren, meestal grijs of beige met streepjes op het achterlijf
- springvork aan het einde van het achterlijf
- geen vleugels

max.
2
mm



3.14. CICADE

Cicadidae



Cicaden vliegen snel op en kunnen verward worden met witte vlieg. Adulten worden door rode vangplaten aangetrokken, maar ze zijn ook te vinden op gele vangplaten. Cicaden worden geparasiteerd door sluipwespen die van nature in de kas voorkomen.



SCHADE

- enkel bij grote aantallen
- schimmeloverdracht
- zuigschade: slingers van witgrijze vlekjes, in verschillende richtingen

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- alle gewassen



LARVE

- geel-groen
- lijken op adulten, maar hebben geen vleugels

ADULT

- groen, bruin of wespenkleuren
- grote, afgeronde kop
- witte vleugels liggen als dak over het lichaam
- haakjes op achterpoten, kunnen heel goed springen



SOORTEN

- druivencicade
- schuimbeestje

max.
1
cm



3.15. TAXUSKEVER

Curculionidae



Bij scouten valt vooral de typische schade aan het blad op. De kevers verschuilen zich overdag ter hoogte van de potgrond en kruipen enkel 's nachts in de plant. Om de larven terug te vinden, moet de potgrond opengebroken worden.



Schade door larve



Larve



Jonge kever

SCHADE

- adult en larve zijn zeer schadelijk
- adulten hebben bijtende monddelen waarmee ze happen nemen uit de bladrand
- larven vreten aan de wortels wat tot sterfte van de plant kan leiden

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- azalea, cyclamen,...

LARVE

- 1 cm groot
- wit tot crèmekleurig lichaam zonder poten en een bruine kop
- vaak in C-vorm gekruld
- enkel biologisch te bestrijden met aaltjes

ADULT

- borststuk en achterlijf gegroefd
- jonge kevers zijn lichtbruin, oudere kevers zijn zwart met gele stippen
- bestrijden bij valavond

max.
1
cm



3.16. DUPONCHELIA

Lepidoptera



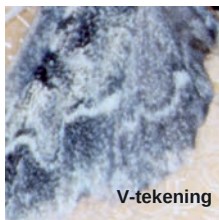
De vlinder zelf is onschadelijk, maar de rupsen kunnen grote vraatschade veroorzaken, vooral in de top van de plant. Bij *Duponchelia fovealis* kan de mannetjesvlinder gelokt worden d.m.v. een feromoonval.



Boorgaten



Rups



V-tekening

SCHADE

- rupsen boren gaten in de stengels en bloemen waarin ze zich verschuilen
- vraatschade

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- snijroos, gerbera, begonia, kalanchoë,...

LARVE

- eerst groene, later bruine rupsen

ADULT

- tot 3 cm groot
- V-tekening in de vleugels

SOORTEN

- *Duponchelia fovealis*

max.
3
cm



3.17. ANJERBLADROLLER

Lepidoptera



Ook bij anjerbladroller kan de mannetjesvlinder gelokt worden d.m.v. een feromoonval. Bij het scouten zullen naast de vraatschade, de spinsels van de rupsen en de eispiegels op de bovenkant van het blad opvallen.



Spinsel



Eispiegel



Rups

SCHADE

- eispiegels ontsieren de plant
- larven vreten aan bladeren, bloemknoppen en vruchten
- larven kleven door spinsels een aantal bladeren aan elkaar of verschuilen zich in een opgerold blad

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- anjer, laurier, buxus,...

EI

- aanvankelijk lichtgroen, later geel
- in pakketjes op de bovenkant van het blad (eispiegels)

LARVE

- groene rupsen met geel-bruine kop

ADULT

- oranje-bruin met bruin-paarse banden op de vleugels

SOORTEN

- anjerbladroller

max.
2
cm



3.18. AZALEAMINEERMOT

Lepidoptera



Er bestaat geen feromoon om de mannelijke azaleamineermot te lokken. Alle vlinders, zowel mannetjes als vrouwtjes, kunnen gelokt worden d.m.v. een vanglamp. Ze komen ook sporadisch voor op gele vangplaten.



Blaaspijp



Rups



Adult

SCHADE

- rupsen krullen het blad om en vormen blaaspijpen waarin ze zich schuilhouden
- vraatschade

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- azalea

LARVE

- aanvankelijk doorzichtig
- later geel-groen met geel-bruine kop

ADULT

- geelglanzende streken op de vleugels
- zeer opvallende lange poten

SOORTEN

- azaleamineermot

max.
1
cm



3.19. TOMATENMINEERMOT

Lepidoptera



De mannelijke mot van *Tuta absoluta* wordt gelokt met een feromoonval. Schadebeelden vallen op onderin het gewas, waar de oudere rupsen zich bevinden. De gangen van jonge rupsen bovenaan in het gewas zijn vaak nog te klein om te herkennen.



Vruchtschade



Bladschade



Rups in mineergang

SCHADE

- brede mineergangen
- vruchten met mineergang zijn onverkoopbaar

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- tomaat, aubergine

EI

- klein en geel-groen
- bovenaan de plant

LARVE

- jonge rupsen: geel-groen, 1 mm
- oude rupsen: groen, 4 mm

ADULT

- kleine bruine mot

SOORTEN

- tomatenmineermot (*Tuta absoluta*)

max.
2
cm



3.20. NAAKTSLAKKEN

Limacidae



Slakken zitten overdag op of onder de plantpot of verscholen onder een antiworteldoek of mulchlaag. 's Nachts kruipen ze in de plant en veroorzaken daar gaten in de bladeren. Ze verraden hun aanwezigheid door het achterlaten van een slijmspoor.



SCHADE

- raspende monddelen schrappen bladmoes af en maken zo gaten of vensters in het blad
- ze kunnen ganse planten tot op de bodem opeten

BELANGRIJKSTE WAARDPLANTEN

- alle gewassen



ADULT

- slakken kunnen vrij groot worden, afhankelijk van de soort
- kleur varieert van soort tot soort

SOORTEN

- grote (grijsgevekte) aardslak (*Limax maximus*): 15 cm, bruin-grijs, gevlekt
- rode wegslak (*Arion rufus*): 20 cm, rood-bruin
- *Limax marginatus*: 7 cm, grijs-zwart



max.
20
cm





3.21. KEVERS, SLAKKEN EN RUPSEN

Het is belangrijk om het schadebeeld van kevers, slakken en rupsen goed van elkaar te kunnen onderscheiden omdat ze een verschillende bestrijding vereisen.



KEVERS

Kevers hebben bijtende monddelen waarmee ze 's nachts happen nemen uit de bladrand; ze kunnen nooit gaten maken midden in het blad.



SLAKKEN

Slakken hebben raspende monddelen waarmee ze gaten kunnen maken in het blad. Een slak laat een slijmspoor achter op het blad.



RUPSEN

Rupsen hebben net zoals slakken raspende monddelen waarmee ze gaten maken in het blad. Rupsen laten geen slijmspoor achter.

3.22. BIOLOGISCHE BESTRIJDERS

In de serre komen vaak natuurlijke vijanden voor die bepaalde plagen bestrijden. Deze zijn in de meeste gevallen niet voldoende en moeten een handje geholpen worden door het uitzetten van biologische bestrijders. Dit wordt in het volgende hoofdstuk uitvoerig besproken. Hier hebben we ze alvast opgelijst, in functie van de plaag waartegen ze werkzaam zijn.

BLADLUIS

<i>Aphidius</i> -soorten	sluipwesp
<i>Aphelinus abdominalis</i>	sluipwesp
<i>Adalia bipunctata</i>	lieveheersbeestje
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	galmug
<i>Chrysoperla carnea</i>	gaasvlieg
<i>Episyrphus balteatus</i>	zweefvlieg
<i>Macrolophus pygmaeus</i>	roofwants
<i>Lecanicillium muscarium</i>	schimmel

CITRUSWOLLUIS

<i>Leptomastix dactylopii</i>	sluipwesp
<i>Anagyrus pseudococci</i>	sluipwesp
<i>Leptomastidea abnormis</i>	sluipwesp
<i>Coccidoxenoides perminutus</i>	sluipwesp
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	lieveheersbeestje

RUPSEN

<i>Bacillus thuringiensis</i>	bacterie
<i>Macrolophus pygmaeus</i>	roofwants
<i>Steinernema kraussei</i>	aaltjes
<i>Steinernema carpocapsae</i>	aaltjes

SCIARA

<i>Hypoaspis</i> -soorten	bodemroofmijt
<i>Macrocheles robustulus</i>	bodemroofmijt
<i>Steinernema feltiae</i>	aaltjes

SLAKKEN

<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>	aaltjes
--------------------------------------	---------

SPINT

<i>Phytoseiulus persimilis</i>	roofmijt
<i>Neoseiulus californicus</i>	roofmijt
<i>Feltiella acarisuga</i>	aaltjes
<i>Macrolophus pygmaeus</i>	roofwants
<i>Paecilomyces fumosoroses</i>	schimmel

SPRINGSTAART

<i>Hypoaspis</i> -soorten	bodemroofmijt
<i>Macrocheles robustulus</i>	bodemroofmijt

TAXUSKEVER

<i>Steinernema kraussei</i>	aaltjes
<i>Heterorhabditis</i> -soorten	aaltjes

TRIPS

<i>Amblyseius swirskii</i>	roofmijt
<i>Neoseiulus cucumeris</i>	roofmijt
<i>Amblydromalus limonicus</i>	roofmijt
<i>Euseius gallicus</i>	roofmijt
<i>Hypoaspis</i> -soorten	bodemroofmijt
<i>Macrocheles robustulus</i>	bodemroofmijt
<i>Macrolophus pygmaeus</i>	roofwants
<i>Orius</i> -soorten	roofwants
<i>Steinernema feltiae</i>	aaltjes

WEEKHUIDMIJT

<i>Amblyseius swirskii</i>	roofmijt
----------------------------	----------

WITTE Vlieg

<i>Amblyseius swirskii</i>	roofmijt
<i>Amblydromalus limonicus</i>	roofmijt
<i>Euseius gallicus</i>	roofmijt
<i>Encarsia formosa</i>	sluipwesp
<i>Eretmocerus eremicus</i>	sluipwesp
<i>Delphastus catalinae</i>	kever
<i>Macrolophus pygmaeus</i>	roofwants
<i>Paecilomyces fumosoroses</i>	schimmel
<i>Lecanicillium muscarium</i>	schimmel

4. Herkennen en toepassen van de belangrijkste nuttigen

Het is belangrijk nuttigen van plagen te kunnen onderscheiden en te weten op welke manier ze uitgezet moeten worden om verlies door beschadiging te voorkomen.



4.1. ROOFMIJTEN

Phytoseiidae

Roofmijten zijn relatief klein (0,3 mm) en kunnen onderverdeeld worden in 4 types naargelang de plaag die ze bestrijden.

Type I: spintspecialisten

Roofmijten van het type I zijn echte spintspecialisten. Ze kunnen enkel spint eten en bij gebrek eraan sterven ze. Ze kunnen heel snel een grote populatie opbouwen en haarden onderdrukken. Tot dit type behoort *Phytoseiulus persimilis*. Dit is een rode, opvallende roofmijt die alle stadia van spint eet (van ei tot adult); optimale bestrijding vindt plaats bij 25-28°C. Deze roofmijt is enkel verkrijgbaar in strooibussen en kan niet preventief ingezet worden. Voor de behandeling van haarden wordt aangeraden om de roofmijten uit te strooien en voor een algemene behandeling van het gewas om de roofmijten te verblazen. Ze zijn in staat om ver in het gewas te migreren en zo op zoek te gaan naar hun prooi.

Type II: gematigde spintspecialisten

Roofmijten van het type II zijn gematigde spintspecialisten. Ze eten vooral spint, maar kunnen ook overleven op pollen en zo spintloze periodes overbruggen. Ze zijn ideaal om preventief uit te zetten, maar haarden kunnen ze maar moeilijk de baas. Tot dit type behoort *Neoseiulus californicus*. Dit is een witte, doorzichtige roofmijt met beige-bruine tekening op de rug. Ze hebben een voorkeur voor spintlarven, maar de vrouwtjes eten alle

stadia. Bij afwezigheid van spint eten ze ook trips en pollen, maar ze migreren minder ver in het gewas. Ze hebben een prima werking bij 20-33°C en zijn ideaal om preventief of routinematig uit te zetten d.m.v. kweekzakjes. In de groenteteelt worden deze het best bij de start van de teelt of vanaf het openen van de bloemen opgehangen, maar in tomaat zijn ze niet inzetbaar door de klierharen.

Type III: generalisten

Roofmijten van het type III zijn generalisten. Ze eten vooral trips, witte vlieg en weekhuidmijt, maar ook andere roofmijten en wat spint. Ze kunnen goed op pollen overleven en een populatie opbouwen. Ze kunnen preventief uitgezet worden, maar ze zijn vaak dominant en kunnen roofmijten van Type I en Type II wegconcurreren bij lage spintdruk; ze worden dus het best niet in



Figuur 7: Roofmijten. Links boven: *Phytoseiulus persimilis*. Rechts boven: *Neoseiulus californicus*. Links onder: *Amblyseius swirskii*. Rechts onder: *Euseius gallicus*.

combinatie met deze twee types uitgezet. Tot dit type behoren onder andere de volgende roofmijten:

- *Amblyseius swirskii* is een wit-beige roofmijt die uitgezet wordt ter bestrijding van trips, witte vlieg en weekhuidmijt en kan ook in beperkte mate spintmijten bestrijden. Ze zijn het actiefst bij hogere temperaturen en niet inzetbaar bij temperaturen onder de 15°C.
- *Neoseiulus cucumeris* is een beige roofmijt die vooral uitgezet wordt ter bestrijding van trips. Ze zijn het actiefst bij 20-25°C. Onder de 10°C vertonen ze geen werking.
- *Amblydromalus limonicus* is een witte, doorzichtige roofmijt, die uitgezet wordt ter bestrijding van trips en witte vlieg. Er is een prima werking bij 13-30°C.

Type IV: zuivere generalisten

Roofmijten van het type IV zijn zuivere generalisten. Ze eten diverse plagen, maar vooral pollen. Hierdoor is het van belang om ze in grote aantallen uit te zetten in het gewas. Ze kunnen op pollen zeer goed een populatie opbouwen en hebben een sterke verspreidings- en zoekdrang. Ze zijn ideaal om preventief uit te zetten. Deze roofmijten komen vaak al van nature voor in de kas. Tot dit type behoren de *Euseius*-roofmijten, waarvan *Euseius gallicus* commercieel beschikbaar is. Dit is een geel-beige roofmijt, die ingezet wordt ter bestrijding van trips en witte vlieg. Wanneer een plaag in de kas opduikt, moet het bijvoederen van de roofmijt vermindert worden. Ze hebben een prima werking bij 10-32°C.

Bodemroofmijten

Bodemroofmijten zijn tot 3 maal groter dan gewasroofmijten en bevinden zich op en in de potgrond. Ze zorgen er voor de opruiming van bodemplagen of plagen waarvan een deel van de levenscyclus plaatsvindt in de bodem.

Tot de bodemroofmijten behoren volgende roofmijten:

- *Hypoaspis (Stratiolaelaps)* is een bruine roofmijt die zich voedt met poppen van trips en larven van de varenrouwmug en springstaarten. Deze bodemroofmijt kan tot 7 weken overleven zonder voedsel. Er is een prima werking bij 15-25°C. Er zijn 2 soorten van belang: *Hypoaspis miles* (*S. scimitus*) leeft vooral in de bovenste 4 cm van de bodem, terwijl *Hypoaspis aculeifer* meestal dieper terug te vinden is.
- *Macrocheles robustulus* is een lichtbruine, zeer actieve roofmijt, die leeft in de toplaag van de potgrond. Daar voedt hij zich met de poppen van trips, de eieren, larven en poppen van de varenrouwmug en de larven van springstaarten. Hij heeft een minimum temperatuur van 15°C nodig om effectief te zijn.



Figuur 8: Bodemroofmijten. **Links:** *Hypoaspis miles*.
Rechts: *Macrocheles robustulus*.

Uitzetten van roofmijten

Roofmijten worden verpakt in kweekzakjes of in kokers van verschillende volumes. Ze worden steeds vervoerd in combinatie met een draagstof (zemelen) en voermijten, die als voedsel dienen om het transport en de bewaring te overleven.

Wanneer roofmijten aankomen op het bedrijf, worden ze bij voorkeur onmiddellijk uitgezet. Het gaat immers om een levend product en dit is het meest vers bij levering. Indien dit niet mogelijk is, worden de roofmijten het best bij een temperatuur van 12-14°C bewaard en dit nooit langer dan 3 dagen. Voor de bewaring van kokers is het belangrijk deze liggend te plaatsen. Wanneer de koker rechtop wordt geplaatst, hebben roofmijten de neiging om naar boven te kruipen, waardoor de verdeling in de koker en nadien ook in het gewas niet homogeen is. Vóór gebruik wordt ook aangeraden om de koker lichtjes te rollen om de verdeling homogeen te maken en de roofmijten actiever te maken.

Strooisel

De kokers kunnen met de hand over het gewas uitgestrooid worden. Dit kan breedwerpig zijn of puntsgevijs, afhankelijk van de toepassing en aantastingsgraad.



Figuur 9: Verpakking roofmijten. **Links:** Kweekzakje. **Rechts:** Koker.



Figuur 10: Verblazers Koppert en Biobest. **Links boven:** Mini-Airbug. **Rechts boven:** Airbug. **Links onder:** Airobug. **Rechts onder:** Nutrigun.

Ze kunnen ook mechanisch of automatisch verdeeld worden over het gewas d.m.v. verblazers. Koppert heeft 3 verblazers die courant gebruikt worden, nl. de Mini-Airbug, de Airbug en de Airobug:

- De Mini-Airbug kan in 1 hand gedragen worden en reikt tot 2 m ver, ideaal voor de behandeling van haarden of kleinere zones.
- Een grotere versie hiervan is de Airbug. Deze wordt door middel van een gordel rond het middel gedragen en reikt tot 4 m ver.
- De Airobug is een volautomatisch toestel met een zelfrijdende geleider dat op een monorail kan rijden. Bij dit systeem worden rooftermijten in 1 werkgang langs twee kanten het gewas ingeblazen tot 12 m ver.

Bij het verblazen wordt de inhoud van de koker in een verdeelbus gegoten met openingen erin. Er bestaan verdeelbussen met verschillende groottes openingen. De grootte van de bussen en de openingen bepalen het aantal ml dat per minuut verstrooid wordt. De verdeelbus wordt door de verblazer aan het draaien gebracht, waarbij de roofof mijten door de gaten vallen. Ze komen vervolgens in de luchtstroom van de ventilator terecht en worden op die manier weggeblazen.

Ook voor het verblazen van bijvoeders, ter ondersteuning van de populatieopbouw van roofof mijten en andere nuttigen, bestaan aangepaste verblaastoestellen. Zo kunnen de verblaastoestellen van Koppert gebruikt worden met een aangepaste koker met kleinere gaatjes. Biobest heeft hiervoor een afzonderlijk verblaastoestel, de Nutrigun.

Kweekzakjes

Kweekzakjes zijn voorzien van een haakje waarmee ze handmatig in het gewas kunnen opgehangen worden. Er is gedurende 4 tot 6 weken uitkruip van roofof mijten. De zakjes worden bij voorkeur niet toegepast in systemen met bovenbegieting, omdat de zakjes dan nat worden en de kweek afsterft. Kweekzakjes zijn momenteel niet voor alle roofof mijten beschikbaar, maar wel voor:

- *Amblyseius swirskii*
- *Amblyseius andersoni*
- *Neoseiulus californicus*
- *Neoseiulus cucumeris*



4.2. SLUIPWESPEN

Ichneumonidae

Sluipwespen parasiteren hun plaag door er een eitje in te leggen. De larve eet de gastheer op en sluipt na verpopping uit langs een gaatje in het lege skelet. Ze kunnen onderverdeeld worden in 3 types naargelang de plaag die ze bestrijden.

Type I: parasiteren witte vlieg

Het eerste type parasiteert de verschillende soorten witte vliegen. De belangrijkste soorten zijn *Encarsia formosa* en *Eretmocerus eremicus*. *E. formosa* is een zwart wespje met een geel achterlijf. Hij heeft een voorkeur voor *Trialeurodes* en veroorzaakt bij parasitering een zwarte mummie. Hij parasiteert ook in mindere mate *Bemisia* wat een bruine mummie oplevert. *E. eremicus* is iets groter en volledig geel van kleur. De mummies van beide wittevliesoorten worden doorzichtig. Daarnaast doen beide sluipwespen aan gastheervoeding, waardoor de populatie wittevlieslarven extra onderdrukt wordt.

Type II: parasiteren bladluis

Dit type sluipwesp is inzetbaar tegen bladluizen. De verschillende soorten wespen hebben een specifieke voorkeur voor verschillende soorten bladluizen. Door een combinatie van wespen uit te zetten, worden de meest voorkomende soorten bestreden. Er zijn 2 belangrijke families sluipwespen die bladluizen parasiteren. *Aphidius*-soorten, zoals *colemani* en *ervi*, laten een goudgele bladluismummie achter. *Aphelinus abdomina-*



Figuur 11: Sluipwespen. **Links:** *Encarsia formosa*.
Rechts: *Aphidius* spp.

lis veroorzaakt zwarte mummies. *A. ervi* en *A. abdominalis* zijn inzetbaar tegen aardappeltop- en boterbloemluis, *A. colemani* tegen katoen- en perzikluis.

Type III: parasiteren citruswolluis

Dit type sluipwespen wordt specifiek ingezet tegen citruswolluis. Geparasiteerde wolluizen zwellen op tot een mummie. Uit de mummies komen nieuwe sluipwespen tevoorschijn. Vier verschillende soorten zijn samen of apart inzetbaar:

- *Leptomastix dactylopii* is een geel-bruine sluipwesp van 3 mm groot, waarvan de antenne een knik vertoont. Ze laten een lichtbruine mummie achter.
- *Anagyrus pseudococchi* is zwart-bruin van kleur en 1,5 tot 3 mm groot. Ze laten een geel-bruine mummie achter.
- *Leptomastidea abnormis* is geel-bruin van kleur en heeft 3 zwarte banden op de vleugels. De sluipwesp is 0,75 tot 1,5 mm groot en laat een oranje-gele mummie achter.
- *Coccidoxenoides perminutus* is een zwarte sluipwesp van 3 mm groot met doorzichtige vleugels.



Figuur 12: Parasitering. **Links boven:** Parasitering van witte vlieg door *Encarsia formosa*. **Rechts boven:** Parasitering van bladluis door *Aphidius* spp. **Links onder:** Parasitering van bladluis door *Aphelinus* spp. (links). **Rechts onder:** Parasitering van wolluis door *Anagyrus pseudococci*.

Uitzetten van sluipwespen

Sluipwespen van het eerste type zijn samen of apart in te zetten. De sluipwespen worden geleverd als geparasiteerde wittevliegpoppen op kartonnen kaartjes die verspreid omhoog gehangen worden. Belangrijk is om ze niet in direct zonlicht op te hangen en de poppen niet aan te raken. Indien nodig 1-2 dagen te bewaren in het donker bij 8-10°C.

Ook de sluipwespen van het tweede type zijn samen of apart in te zetten. De sluipwespen worden geleverd in tubes waarin zich honingwater bevindt als voedsel en dienen horizontaal in het gewas opgehangen te worden. Gemiddeld kruipen er gedurende 1 tot 2 weken 250 sluipwespen uit. Tubes met een combinatie van sluipwespen zijn zeer effectief bij sterk verspreide en lage

aantastingen. Op deze manier worden verschillende soorten bladluizen bestreden. Neemt de bladluizenpopulatie toe of treedt er schade op, dan zal de soort bladluis moeten bepaald worden. Op basis daarvan kan je de optimale sluipwespsoort selecteren en deze apart uitzetten als aanvulling op de tubes. De tubes kunnen voor gebruik 1 tot 2 dagen bewaard worden bij 8-10°C.

Sluipwespen van het derde type worden niet samen ingezet:

- *Leptomastix dactylopii* wordt geleverd in een potje van 40 of 60 ml met 25 of 100 volwassen sluipwespen.
- *Anagyrus pseudococci* wordt geleverd als mummies in houtsnippers. In totaal komen er 500 sluipwespen uit het flesje. De flesjes worden in het gewas opgehangen dicht bij een haard en uit direct zonlicht. Flesjes 2 weken laten hangen en visdraad gebruiken om aantasting door mieren te vermijden. Bij levering kunnen ze 1 tot 2 dagen bij 15 tot 20°C bewaard worden, niet in de koelkast.
- *Leptomastidea abnormis* wordt geleverd in een doorzichtig potje van 40 ml met 25 of 100 volwassen sluipwespen.
- *Coccidoxenoides perminutus* wordt als pop in zemen geleverd in flessen van 5.000 stuks. Deze poppen komen na 3 tot 12 dagen uit. Ze kunnen uitgestrooid worden of met de Airobug in het gewas verblazen worden.



Figuur 13: Verpakking sluipwespen. **Links:** Wittevliegpoppen geparasiteerd door *E. formosa* op kartonnen kaartje. **Rechts:** Tube met combinatie van sluipwespen.



4.3. ZWEEFVLIEGEN

Syrphidae

Adulte zweefvliegen hebben wespenkleuren als camouflage. Ze blijven ter plaatse zweven door hun vleugels horizontaal te houden.

Bestrijden bladluizen

De adulten van *Episyrphus balteatus* hebben stuifmeel en nectar nodig om hun eitjes te kunnen afleggen. De larven zijn 10-20 mm groot en hebben een vuilwitte kleur. Deze voeden zich 's nachts met diverse soorten bladluizen.

Uitzetten van zweefvliegen

Bij zweefvliegen zijn het de poppen die uitgezet worden. Deze zijn erg gevoelig voor uitdroging en er moet absoluut worden voorkomen dat de poppen in de zon liggen. Een donkere (in de schaduw), ietwat vochtige plek is ideaal. Ze kunnen niet uitgezet worden in gewassen met haren omdat deze de larven verwonden waardoor ze afsterven.



Figuur 14: Zweefvliegen. **Links:** Adult van *Episyrphus balteatus*. **Rechts:** Pop van *Episyrphus balteatus*.



4.4. KEVERS

Coleoptera

Kevers hebben een reputatie als schadeverwekkers, maar er zijn ook soorten die zich met andere insecten voeden en bijgevolg ingezet kunnen worden als biologische bestrijders, zoals bijvoorbeeld enkele soorten lieveheersbeestjes (*Coccinellidae*). Deze kunnen onderverdeeld worden in 3 types naargelang de plaag waarmee ze zich voeden.

Type I: bestrijden bladluis

De adulte kever van *Adalia bipunctata* (3,5-5,5 mm) heeft twee zwarte stippen op rode of vier tot zes rode stippen op zwarte verharde vleugels. De larven (5-6 mm) zijn bruin tot grijs met zwarte en gele tot oranje vlekken. Ze eten meer dan 50 soorten bladluizen.

Type II: bestrijden wolluis

De adulte kever van *Cryptolaemus montrouzieri* (4 mm) heeft een donkerbruin schild en een roodbruine kop. De larven (1,3 mm) zijn wit met witte, dradige aanhangsels, waardoor ze op wolluis lijken. Ze zijn het actiefst in zonnige omstandigheden en tussen 16 en 33°C.

Type III: bestrijden witte vlieg

De adulte kever van *Delphastus catalinae* (1,5 mm) is zwart en de larven zijn grauwwit. Gele uitwerpselen op de onderkant van het blad duiden op goed roofgedrag. Ze hebben een optimale werking bij 22-30°C.

Uitzetten van kevers

De verschillende soorten kevers worden op verschillende manieren verpakt, bewaard en uitgezet:

- *Adalia bipunctata* wordt geleverd als larven. Ze kunnen uitgestrooid worden in haarden of met doseerdoosjes uitgezet worden. Ze worden best onmiddellijk uitgezet, maar kunnen tot 2 dagen bij 8-10°C bewaard worden.
- *Cryptolaemus montrouzieri* is als adult en als larve verkrijgbaar. Ze worden het best 's avonds ingezet in de nabijheid van de haard. Na levering tot 2 dagen te bewaren bij 10-15°C.
- *Delphastus catalinae* wordt geleverd als volwassen kevers. Ze worden het best in de ochtend of avond in clusters in een uitzetbox of op het blad uitgezet. De minimale temperatuur bedraagt 20°C met een optimale werking bij 22-30°C. Ze zijn na levering 1 tot 2 dagen te bewaren bij 12-14°C.



Figuur 15: Kevers. **Links boven:** Larve van *Adalia bipunctata*. **Rechts boven:** Larve van *Cryptolaemus montrouzieri*. **Links onder:** Adult *Delphastus catalinae*. **Rechts onder:** Adulten *Cryptolaemus montrouzieri* in verpakking.



4.5. ROOFWANTSEN

Miridae

Naast schadeverwekkers bestaan er ook wantsen die zich voeden met insecten door deze aan te prikken en leeg te zuigen, nl. roofwantsen. Ze zijn op vangplaat te herkennen aan hun vleugels die aan de basis verhard zijn en aan het uiteinde vliezig.

Bestrijden witte vlieg, trips, bladluis, tomatenmineermot en spint

Orius-soorten zijn bruin-zwarte wantsen met lichtere zones op hun vleugels. Adulten kunnen tot 3 mm groot worden. De larven lijken op het volwassen insect, maar zijn lichter van kleur. Zowel larven als adulten prederen verschillende soorten insecten. Drie soorten worden courant uitgezet: *O. laevigatus*, *O. majusculus* en *O. insidiosus* tegen witte vlieg, spint, trips, bladluis en tomatenmineermot (*Tuta absoluta*).

Macrolophus pygmaeus is een absolute generalist. Dit houdt in dat hij verschillende soorten insecten predeert, maar ook kannibalisme kan vertonen bij grote populaties. De wants is groen met lange poten en opvallende bruine ogen, waarachter een zwarte lijn loopt. Hij heeft groene vleugels met een zwarte stip in het midden en is 3 mm lang. De larven zijn eerst geel en later groen, maar zonder zwarte accenten. Zowel larven als adulten prederen witte vlieg, spint, trips, bladluis en tomatenmineermot (*Tuta absoluta*).

Uitzetten van roofwantsen

Roofwantsen worden geleverd in flesjes met daarin adulten en larven, in een draagstof zoals houtsnippers of boekweit met vermiculiet. Aangeraden wordt om de fles eerst te draaien en te rollen. De insecten worden uitgestrooid op de bladeren of verdeeld over het gewas door middel van uitzetboxen. Uitstrooien op de mat verlaagt de overlevingskansen van de insecten. Bij het uitstrooien over het gewas of het verdelen in de uitzetboxen is het raadzaam om hoopjes te vormen van minimum 50 individuen. Hierbij mag je de laagjes draagstof niet te dik maken, maximum 1 cm. Na levering zijn ze 1 tot 2 dagen te bewaren bij 8-10°C, al liggend en in het donker.

Nazorg is bij roofwantsen zeer belangrijk. Het wordt aangeraden om 6 tot 8 weken bij te voederen, zodat de populatieontwikkeling goed op gang komt.

Bij zeer grote populaties *Macrolophus pygmaeus* kan er bij gevoelige cultivars steekschade op de vruchten voorkomen. Te lang bijvoederen of te hoge uitzethoeveelheden zijn daarom te af te raden.



Figuur 16: Roofwantsen. **Links boven:** Verpakking. **Rechts boven:** Uitzetbox. **Links onder:** Bijvoederen van *Macrolophus*. **Rechts onder:** *Macrolophus*-schade bij tomaat.



4.6. GALMUGGEN

Cecidomyiidae

Naast schadeverwekkers zijn er ook galmuggen waarvan de larven ingezet worden als biologische bestrijders. De larven van de galmug zijn actieve jagers die 's nachts hun prooi lokaliseren, verdoven en leegzuigen. Galmuggen ruimen vooral haarden snel en efficiënt op.

Bestrijden spint

De galmug *Feltiella acarisuga* is klein (2 mm), bruin-roze, gevleugeld en met haartjes op het lichaam. De larve is eerst geel-wit, maar wordt later oranje-bruin met witte vlekken. Bij verpopping spinnen ze een cocon. Ze sporen heel goed spinthaarden op.

Bestrijden bladluis

De adulte mannetjes van *Aphidoletes aphidimyza* (2,5 mm) hebben lange, met haartjes bedekte antennen. De adulten hangen overdag te rusten in webben. De larven zijn doorzichtig oranje tot rood. Ze eten alle stadia van bladluis en ook honingdauw. Verpopping gebeurt in een cocon in de grond. Bij bedekte bodems kan de levenscyclus dus niet voltooid worden. Hou hier rekening mee, want dit kan het opbouwen van een populatie belemmeren.

Uitzetten van galmuggen

Galmuggen worden geleverd in flesjes als poppen in zaagsel. Deze bestrijders kunnen heel eenvoudig in de kas uitgezet worden door de fles te openen; de inhoud

van de fles mag niet uitgegoten worden. De fles kan op de grond neergezet worden of aan een touwtje tussen het gewas opgehangen worden, bij voorkeur met visdraad om de galmugpoppen te beschermen tegen mieren. Plaats de fles liefst dicht bij een plaaghaard.



Figuur 17: Galmuggen. **Links boven:** *Aphidoletes aphidimyza* eet bladluis. **Rechts boven:** Leeggezogen bladluis en vervelling. **Links midden:** Larve van *Feltiella acarisuga*. **Rechts midden:** Binnenkant container voor uitzetten van *Feltiella acarisuga*. **Links onder:** Adult van *Feltiella acarisuga*. **Rechts onder:** Adult van *Aphidoletes aphidimyza*.



4.7. GAASVLIEGEN

Chrysopidae

De adulten van gaasvliegen voeden zich met pollen, maar de larven eten vooral bladluizen en wolluizen. Ze voeden zich ook met andere insecten wanneer er geen bladluizen of wolluizen aanwezig zijn.

Bestrijden bladluis en wolluis

De groene adulten van *Chrysoperla carnea* (12 mm) hebben vliezige vleugels met opvallende beadering, die langs weerszijden van het lichaam gevouwen zijn en er voorbij reiken. De larven zijn grijs-bruin en hebben opvallende monddelen waarmee ze hun prooi aanvallen.

Uitzetten van gaasvliegen

Gaasvliegen worden geleverd als larven in flessen, maar ze kunnen ook in grote hoeveelheden aangekocht worden (emmers met 10.000 larven). Vóór het uitzetten de verpakking eerst draaien en licht schudden. De larven kunnen uitgezet worden op blad, pot of in doseerdoosjes. Het beste is om ze bij levering onmiddellijk uit te zetten, maar ze kunnen eventueel 1 à 2 dagen bewaard worden bij 8-10°C, al liggend in het donker.



Figuur 18: Gaasvliegen. **Links:** Larve van *Chrysoperla carnea*. **Rechts:** Adult van *Chrysoperla carnea*.



4.8. BACTERIËN

Bacteria

Bacteriën zijn micro-organismen die zich zeer snel kunnen vermeerderen. Ze zijn enkel zichtbaar d.m.v. een microscoop. Sommige soorten kunnen ingezet worden als biologische bestrijder zonder dat ze schade aanbrengen aan het gewas.

Bestrijden rupsen

Bacillus thuringiensis is enkel effectief wanneer het samen met het gewas opgegeten wordt. Enkele uren na opname worden de kaken verlamd en stopt de rups met vraat. De bacterie produceert ook stoffen die de maagwand van de rups aantasten. 2 tot 5 dagen na opname van de bacterie zal de rups sterven.

Toepassen van bacteriën

Bacteriën kunnen ingezet worden als biologisch insecticide. Dit is een biologisch preparaat gebaseerd op sporen van *Bacillus thuringiensis*. De formulering van dit product is een waterdispergeerbaar granulaat (WG) en de inhoud van de verpakking bedraagt 500 g. De dosering is afhankelijk van het gewas.



4.9. SCHIMMELS

Fungi

We kennen vooral schimmels die het gewas beschadigen, maar er bestaan ook nuttige schimmels. Deze zullen de plaag binnendringen en ze op die manier bestrijden, zonder schade te verrichten aan de plant.

Bestrijden witte vlieg, bladluis en trips

Lecanicillium muscarium (vroeger bekend als *Verticillium lecanii*) heeft een wit-pluizig uitzicht. De schimmeldraden groeien eerst op honingdauw, nadien dringen ze de plaag binnen door de huid. Na 7 tot 10 dagen zijn de eerste symptomen van besmetting te zien, na 2 tot 3 weken is de schimmel duidelijk aanwezig in de plaag. De schimmel is werkzaam tussen 15 en 28°C en bij RV 80% of hoger, hij komt niet spontaan voor.

Bestrijden o.a. witte vlieg en spint

De sporen van *Paecilomyces fumosoroseus* kleven aan de plaag. Na kieming penetreert deze schimmel de huid of openingen zoals de mond en doodt de plaag.

Bestrijden witte vlieg, trips en wants

De sporen van *Beauveria bassiana* dringen de plaag binnen en ontwikkelen zich verder door het onttrekken van vocht aan de plaag. De plaag sterft na ongeveer 5 dagen. De schimmel vormt een witte conidiënlaag (sporen) op het dode insect.

Toepassen van schimmels

Schimmels worden geleverd in spuitpoeder dat voor de behandeling dient opgelost te worden:

- *Lecanicillium muscarium* wordt geleverd in een her-sluitbare verpakking van 500 g. De spuitvloeistof moet bereid worden door de 500 g in 3-4 l lauw (15-20°C) water op te lossen tot een brij. Deze brij wordt in het spuitvat gebracht en goed gemengd. Spuiten moet in de namiddag of vroege avond gebeuren aan een concentratie van 0,1%. Het is hierbij belangrijk om de larven goed te raken en dus vooral de onderkant van het blad en de groeipunten te behandelen. Om het beoogde resultaat te bekomen, moet voldoende water gebruikt worden: 1.000 l/ha bij jong of klein gewas en 2.000 l/ha bij volgroeid gewas. Het spuitpoeder altijd afgesloten en in de originele verpakking bij 2-6°C bewaren.
- *Paecilomyces fumosoroseus* is eveneens in een her-sluitbare verpakking van 500 g te verkrijgen. Deze schimmel dient vooraf in een emmer water van 20°C opgelost te worden. Gedurende 1 uur dient er regelmatig in de emmer geroerd te worden tot een dunne brij ontstaan is. Deze brij laten bezinken en het bovenstaande water overgieten in het spuitvat. Er dient rekening gehouden te worden met 100 g spuitpoeder in 100 l water. Om het beoogde resultaat te bekomen, moet voldoende water gebruikt worden: 1.000 l/ha bij jong of klein gewas en 2.000 l/ha bij volgroeid gewas. Het product is 12 maanden te bewaren in ongeopende toestand op een droge plaats bij 2-6°C.
- *Beauveria bassiana* wordt het best 's avonds toegepast bij een hoge RV zodat de sporen goed kunnen kiemen. Om de generatiecycli te doorbreken, zijn er 4 bespuitingen in 1 blok nodig met een interval van 5 tot 7 dagen. Dit product is in vloeibare (125 ml voor 100 l water) of poedervorm (62,5 g per 100 l water) verkrijgbaar.



4.10. AALTJES (NEMATODEN)

Nematoda

Aaltjes, gebruikt als biologische bestrijding, dringen binnen langs een natuurlijke opening of door de huid, waar ze een symbiotische bacterie vrijlaten die voor vergiftiging en afsterven van de plaag zorgt. Ze zijn onschadelijk voor plant, dier en mens.

Bestrijden *Sciara* en trips

Steinernema feltiae (0,9 mm) doodt de larven van *Sciara* en de larven en poppen van trips.

Bestrijden taxuskever

- *Steinernema kraussei* doodt de larven van de taxuskever. Bij toepassing is het belangrijk dat de potgrond vooraf goed vochtig is en gedurende 4 weken na toepassing goed vochtig blijft.
- De larve van *Heterorhabditis* (6 mm) kleurt na besmetting eerst van roos naar rood en daarna bruin. De dode larve is moeilijk terug te vinden, omdat deze verslijmt. Hierbij komt een nieuwe generatie aaltjes vrij in de bodem. Er zijn 2 soorten: *H. megidis* en *H. bacteriophora*.

Bestrijden rupsen en kevers

Steinernema carpocapsae doodt verschillende soorten rupsen, waaronder ook *Duponchelia* en de larven van verschillende soorten kevers.

Bestrijden slakken

Phasmarhabditis hermaphrodita doodt slakken en gaat er actief naar op zoek in de bodem. Door de vermenigvuldiging van de aaltjes zwelt de mantel van de slak op. 3 tot 5 dagen na aantasting stopt de slak met eten. De slak sterft door de giften die bacteriën binnenin het aaltje produceren en een nieuwe generatie aaltjes komt vrij in de bodem.

Toepassen van aaltjes

Aaltjes komen voor in verschillende verpakkingen, maar moeten allen in water opgelost worden om toegepast te kunnen worden. Let er op dat het water 15-20°C bedraagt. Ze kunnen met een gieter, via de regenleiding, met een rugspuit of motorspuit toegepast worden. De zeefjes van de spuittoestellen moeten vooraf verwijderd worden om verstopping te vermijden, maar ook omdat de aaltjes niet tegengehouden zouden worden of mechanische schade zouden oplopen. Er mag met maximum 12 bar op de spuitboom gespoten worden en de spuitopening moet minimaal 0,5 mm bedragen.

- *Steinernema feltiae* wordt geleverd in een zakje met 50 miljoen larven in inert dragermateriaal. Dit zakje dient opgelost te worden in 5 l water. Deze oplossing moet goed geroerd worden en gedurende 30 seconden rusten. Vervolgens alles in de spuittank brengen en aanlengen tot de gewenste concentratie. De hele verpakking moet in 1 keer opgebruikt worden omdat de aaltjes niet homogeen verdeeld zitten. De oplossing dient direct verspoten te worden. Er zijn twee toepassingsmogelijkheden, nl. een grondtoepassing en een bladtoepassing. Bij de grondtoepassing moet de oplossing gelijkmatig over het grondoppervlak verspoten worden en de emulsie moet voortdurend gemengd worden. Er wordt een concentratie van 0,5 miljoen aaltjes/m² aangeraden en het gewas moet

voor en na de toepassing berekend worden. De grond moet tot 2 weken na de toepassing goed vochtig gehouden worden. Bij de bladbehandeling wordt een concentratie van 0,25 miljoen aaltjes/m² in 0,125 l water aangeraden (1.250 l/ha). Bewaren van de aaltjes kan tot de datum op de verpakking en bij 2-6°C in het donker.

- Ook voor de andere *Steinernema*-stammen geldt een gelijkaardige toepassing. *Steinernema kraussei* wordt geleverd in een gel met 5 tot 250 miljoen aaltjes en *Steinernema carpocapsae* wordt geleverd in een gel met 5 miljoen tot 2,5 miljard aaltjes.
- *Heterorhabditis* wordt geleverd als 10 tot 50 miljoen larven in inert dragermateriaal. Deze kunnen bewaard worden tot de vervaldatum op de verpakking bij 2-6°C, liggend in het donker.
- *Phasmarhabditis hermaphrodita* wordt geleverd in een gelformulatie met 12 tot 30 miljoen aaltjes in de verpakking. Deze kunnen gebruikt worden voor de behandeling van 40 tot 100 m². De verpakking dient in water opgelost te worden en met een gieter of spuitboom toegepast te worden. Er mag met 5 tot 10 bar gespoten worden en dit in de late namiddag. Het is nodig de toepassing 3 maal te herhalen, met een tussenperiode van 2 tot 4 weken.



Figuur 19: Parasitering door aaltjes. **Links:** *Steinernema kraussei*. **Rechts:** *Heterorhabditis*.

Bij korteduurteelten, bij plaaggevoelige teelten of bij lage temperaturen wordt aangeraden om de dosis maal 3 te nemen en bij een eenmalige toepassing wordt aangeraden de dosis maal 6 te doen. De teelt zal dan gedurende 6 weken beschermd zijn.



5. Monitoringsresultaten

Bij kamerplantentelers en tomatentelers is monitoring al vrij goed ingeburgerd, maar in andere sectoren is dit veel minder het geval. Om betrouwbare resultaten te bekomen, is het vooreerst belangrijk om efficiënt te monitoren.

5.1. MONITORINGSRESULTATEN ALS LEIDRAAD VOOR EEN GOEDE GEWASBESCHERMING

Om efficiënt te monitoren, is het belangrijk om de juiste methode te gebruiken voor elke plaag of teeltsysteem. De beschikbare monitoringsmethoden staan beschreven in hoofdstuk 1, met vermelding voor welke plaag/omstandigheden ze het best geschikt zijn.

Monitor ook nuttigen

Daarnaast is het ook belangrijk om alle voor de teelt belangrijke plagen en nuttigen te monitoren. Een te eenzijdige focus kan namelijk leiden tot verkeerde interpretaties. Ook is het essentieel om nuttigen te monitoren, zelfs als deze niet uitgezet worden. Zo kunnen sluipwespen van nature in de kas aanwezig zijn en bladluizen parasiteren. Als je vervolgens een chemische behandeling moet uitvoeren tegen een andere plaag, is het belangrijk om een middel te kiezen dat deze sluipwespen spaart.

Werken met klassen

In plaats van het exacte aantal plagen en/of nuttigen te tellen, is het vaak vlotter om te werken met klassen. Voor verschillende plagen en teelten zijn de schadedrempels namelijk ook verschillend. Door met klassen te werken, is het beslissingsproces om over te gaan tot actie uniform en duidelijk over te brengen naar de medewerkers.

Deze klassen worden bij voorkeur gelinkt aan de schadedrempels. Een veel gebruikt systeem werkt met 4 klassen:

- Klasse 0 (groen): de plaag is niet waargenomen.
- Klasse 1 (geel): de plaag is waargenomen, maar in zeer lage aantallen, er is geen actie nodig.

-
- Klasse 2 (oranje): de plaag is duidelijk aanwezig, plaatselijke actie is aangeraden en aandacht is vereist.
 - Klasse 3 (rood): de plaag is in grote aantallen aanwezig, ingrijpen en nauwe opvolging zijn nodig.

De kleurcode toont de teler en zijn medewerkers op een vlotte manier waar extra aandacht en/of actie vereist is.

Kas indelen in zones

Ook is het belangrijk om de kas goed in te delen in zones. Uiteraard kan niet elke plant gemonitord worden, maar door een goede indeling en keuze van de te monitoren zones, krijg je een duidelijk overzicht van wat aanwezig is in de kas. Deze indeling is sterk teeltafhankelijk en wordt best bekeken in overleg met de gewasbeschermingsadviseur.

Binnen elke zone is het de bedoeling om op regelmatige tijdstippen te monitoren. In warme periodes wordt aangeraden om dit wekelijks te doen, in koelere periodes kan overgegaan worden op tweewekelijkse controles. Ook vereisen zones waar er aanwezigheid van plagen waargenomen is uiteraard extra aandacht. Door op te volgen hoe de plaagdruk en/of de populatie van nuttigen evolueert, ben je altijd op de hoogte van de efficiëntie van de gewasbeschermingsmaatregelen (zowel chemisch als biologisch) en kan er indien nodig tijdig bijgestuurd worden. Zeker na toepassing van lokale behandelingen is het belangrijk om na te gaan of het probleem onder controle is en zich niet verspreidt.

5.2. VISUELE VOORSTELLING VAN MONITORINGSRESULTATEN

Om alle informatie, die verzameld wordt tijdens het monitoren, optimaal te kunnen gebruiken, is het aan te raden om dit op een visuele manier voor te stellen. De eenvoudige opbouw van het systeem met 'gridcharts' maakt dat dit toepasbaar is in de hele land- en tuinbouw. Het is ook een zeer overzichtelijk systeem dat aan alle medewerkers een duidelijk beeld geeft van waar zich welke problemen voordoen en toont waar extra aandacht nodig is. Ook kan het duidelijk weergeven in welke volgorde bepaalde zones betreden moeten worden. Zo mag er nooit van een rode zone naar een groene gegaan worden, om plaagverspreiding tegen te gaan. Maar het is geen probleem om van een groene naar een rode zone te gaan. Hiermee kan dus best rekening gehouden worden tijdens de werkplanning.

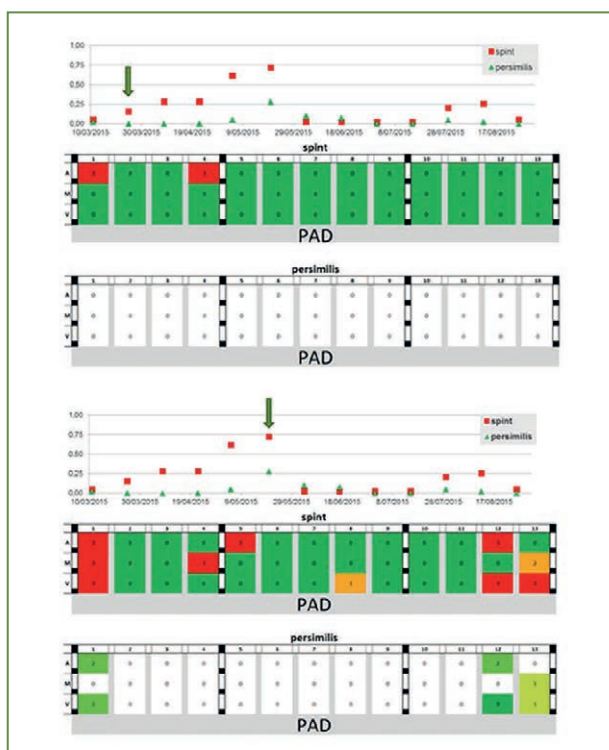
Hoe 'gridcharts' bepalen

Het monitoren van de plagen en nuttigen gebeurt bij voorkeur aan de hand van 'gridcharts'. Het 'gridchart principe' bestaat erin dat het bedrijf ingedeeld wordt in verschillende zones. Deze indeling gebeurt best op een logische manier, die geïntegreerd wordt in het werk-schema: per tafel, per bed, per 5 gangen, per gewas-soort,...

Elke zone wordt gemonitord en krijgt vervolgens een score/kleurcode voor elke plaag of nuttige. Door dit weer te geven op een plattegrond van het bedrijf, zie je heel duidelijk in welke zone zich een probleem stelt. Door dit vervolgens op te volgen in de tijd, zie je de evolutie van de plaag of nuttige voor elke zone op je bedrijf. Figuur 20 geeft dit duidelijk weer. Voor elke zone wordt weergegeven hoeveel spint er aanwezig is en in het schema eronder hoeveel *Phytoseiulus persimilis* roofmijten aanwezig zijn.

‘Gridcharts’ interpreteren

Door deze informatie samen te leggen, kan gekeken worden of de plaag in de zones waar hij in hoge aantallen voorkomt, ook onder controle gehouden wordt, of net niet, en kan indien nodig lokaal een extra bestrijding toegepast worden. Zo zijn er voldoende roofmijten aanwezig op de plaatsen waar spint voorkomt in de linker rij en in de twee rechtse rijen. In rij 4 en 5 zijn er geen roofmijten waargenomen op de plaatsen waar spint zit, hier is het dus aangeraden om lokaal extra roofmijten uit te zetten. Deze kleurcodes kunnen ook weergegeven worden als grafiek, waardoor de evolutie van zowel de nuttigen als plagen week na week visueel weergegeven wordt. Zo is duidelijk te zien dat de roofmijten de spintmijten volgen en vermeerderen als de spintdruk stijgt.



Figuur 20: Praktijkvoorbeeld van een 'gridchart'.

6. Tot slot

Een degelijk monitoringssysteem is de basis van een goede bestrijding. Met deze gids geven we je de nodige informatie zodat je zelf op weg kan. Voor meer informatie of verdere vragen kan je uiteraard altijd te rade gaan in de literatuurlijst of ons contacteren.



Literatuurlijst

Malais, M.H. & Ravensberg, W.J. (2003). Knowing and recognizing - The biology of glasshouse pests and their natural enemies. Koppert B.V. & Reed Business Information, 288 p.

McMurtry, J.A., De Moraes, G.J. & De Sourassou, N.Z. (2013). Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. Systemic and Applied Acarology, 18, p. 297-320.

Vangansbeke, D., Nguyen, D.T., Audenaert, J., Verhoeven, R., Gobin, B., Tirry, L. & De Clercq, P. (2016). Supplemental food for *Amblyseius swirskii* in the control of thrips: Feeding friend or foe? Pest Management Science, 72(3), p. 466-473.

www.koppert.com, november 2016

www.biobest.group.com, november 2016

Projectpartners

PCS - proefcentrum voor sierteelt

Schaessestraat 18, 9070 Destelbergen, België

T: +32 (0)9 353 94 94 | F: +32 (0)9 353 94 95

E: info@pcsierteelt.be | W: www.pcsierteelt.be

PCG - provinciaal proefcentrum voor de groenteteelt Oost-Vlaanderen

Karreweg 6, 9770 Kruishoutem, België

T: +32 (0)9 381 86 86 | F: +32 (0)9 381 86 99

E: info@pcgroenteteelt.be | W: www.pcgroenteteelt.be

PSKW - proefstation voor de groenteteelt

Duffelsesteenweg 101, 2860 Sint-Katelijne-Waver, België

T: +32 (0)15 30 00 60 | F: +32 (0)15 30 00 61

E: info@proefstation.be | W: www.proefstation.be

PCH - proefcentrum Hoogstraten

Voort 71, 2328 Meerle, België

T: +32 (0)3 315 70 52 | F: +32 (0)3 315 00 87

E: info@proefcentrum.be | W: www.proefcentrum.be



Europees fonds voor
plattelandsontwikkeling
Europa investeert
in zijn platteland

