

Beheersing ziekten en plagen

biologische sierteelt vollegrond



Beheersing ziekten en plagen biologische sierteelt vollegrond

Samengesteld in opdracht van de projecten BIOM en Biosfeer door:

H. van Zuilichem (PPO Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit)
F. Nouwens (PPO Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit)
L. Janmaat (DLV Biologische landbouw)
M. Hop (PPO Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
Prof. van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel: 0252-462121 Fax: 0252-462100
Internet: www.ppo.wur.nl

DLV Plant BV.

Postbus 7001, 6700 CA Wageningen
Tel. 0317 491578 Fax. 0317 460400
Internet: www.dlv.nl
Secretariaat Biologische landbouw tel. 077-3984700

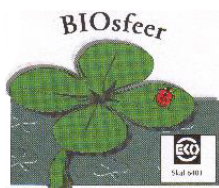
© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. en DLV Plant BV.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd,
opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige
vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of
enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van
Praktijkonderzoek Plant & Omgeving en DLV Plant.

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

PPO projectnummer: 311430



BIOM staat voor Biologische Landbouw, Innovatie en Omschakeling. BIOM is een
praktijknetwerk van boeren en tuinders in de biologische open teelten. Het netwerk
bestaat uit 45 ondernemers uit de akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen,
boomkwekerij en fruit. Zij werken met praktijkonderzoekers en adviseurs samen aan de
verbetering van de biologische bedrijfsvoering en groei van de biologische sector. BIOM
wordt gefinancierd door het ministerie van LNV en loopt van 2002 tot en met 2005.



BIOSfeer is een vereniging van telers van biologische buitenbloemen. BIOSfeer is nauw
betrokken bij de activiteiten van BIOM.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Belangrijkste schimmels, maatregelen en middelen	7
2.1	Belangrijkste schimmelziekten	7
2.2	Preventieve maatregelen	13
2.3	Biologische middelen	14
2.4	Waarschuwingssystemen	16
3	Gebrekverschijnselen	17
4	Biologische bestrijders, antagonisten en plantversterkers	19
4.1	Natuurlijke organismen en natuurlijke vijanden	19
4.2	Stimuleren natuurlijke vijanden	19
4.3	Antagonisten	26
4.4	Plantversterkers	26
5	Gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong	27
5.1	Definitie	27
5.2	Middelen op basis van bacteriën	27
5.3	Middelen op basis van schimmels	28
5.4	Feromonen	29
5.5	Plantaardige oliën	29
5.6	Pyretrine + piperonylbutoxide	29
5.7	Azadirachtine (Neem-azal)	30
5.8	IJzerfosfaat / Ferri-fosfaat	30
5.9	Zwavel	30
6	Overzicht ziektegevoeligheid zomerbloemen	31
6.1	Inleiding	31
6.2	Helenium	31
6.3	Monarda	32
6.4	Phlox	32
6.5	Solidago	33
	Informatiebronnen	35
	Bijlage 1: Overzichtstabel ziekten & plagen, maatregelen en middelen ...	37

1 Inleiding

“Als biologische teler werk je niet tegen de natuur maar met de natuur” aldus een ervaren biologische teler tijdens een congres. Planten kunnen niet los worden gezien van hun omgeving. Het creëren van gunstige groeiomstandigheden vormt daarom de basis voor gezonde planten. Het klimaat hebben we echter niet in de hand en verstoringen in groei zijn niet altijd te voorkomen. Binnen de biologische landbouw zijn de sturingsmogelijkheden tijdens de teelt zelf beperkt. Wel kunnen tegen sommige plaaginsecten biologische bestrijders worden ingezet, maar het succes is sterk afhankelijk van de teelt- en weersomstandigheden. Vollegrond telers zijn in de praktijk vooral afhankelijk van het natuurlijk regulerend vermogen. Dit vermogen kan worden versterkt door teeltmaatregelen. Zo kunnen bloemstroken worden aangelegd, waarmee natuurlijke plaagbestrijders meer kans op overleven hebben. Bloemen leveren nectar en stuifmeel dat op het menu staat van sluipwespen, zweefvliegen en gaasvliegen. Het uitzetten van biologische bestrijders vormt de basis in de glastuinbouw, in de vollegrond is deze methode lastiger toe te passen.

In dit document zijn veel voorkomende ziekten en plagen kort beschreven waarbij sturingsmogelijkheden worden aangereikt. Sturingsmiddelen zijn echter geen recepten zoals gewasbeschermingsmiddelen die in de reguliere teelt worden toegepast, in het biologische teeltsysteem staan preventieve maatregelen centraal. Hier is dan ook de nadruk op gelegd. Tevens is gekeken wat er aan relevante informatie beschikbaar is uit onderzoek naar gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong en andere biologische middelen. Er is echter weinig specifiek onderzoek bij buitenbloemen uitgevoerd. Resultaten uit onderzoek naar biologische middelen tegen schimmels in andere gewassen zijn moeilijk te vertalen naar toepassing in de biologische teelt van buitenbloemen, omdat schimmels zelfs binnen dezelfde familie zeer uiteenlopend op biologische middelen kunnen reageren. Ter illustratie zijn tussen de tekst enkele voorbeelden gevoegd (zie de kaders). Onderzoek in buitenbloemen is pas iets van de laatste vijf jaar en in biologische buitenbloemen van de laatste drie jaar. De proefresultaten zijn vaak nog niet volledig.

Bij het gebruik van middelen is de teler verantwoordelijk voor de juiste toepassing. Gewasbeschermingsmiddelen hebben een toelating nodig volgens de bestrijdingsmiddelenwet en moeten voorkomen in de bijlage van de Europese Verordening (EEG) Nr. 2092/91. Bij de indeling van middelen worden onderscheiden:

1. Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong (GNO's), met toelating als bestrijdingsmiddel of in RUB lijst en opgenomen in bijlage van de Verordening (EEG) Nr. 2092/91
2. Plantversterkers, geen bestrijdend effect, maar grondstoffen moeten wel voorkomen in de bijlagen van de Verordening (EEG) Nr. 2092/91. Veelal toegestaan als meststof.

2 Belangrijkste schimmels, maatregelen en middelen

2.1 Belangrijkste schimmelziekten

Echte meeldauw

Aangetaste plantendelen zijn te herkennen doordat ze bedekt zijn met een laagje wit schimmelweefsel (zie foto), wat in een later stadium grijs wordt. Bij sterke aantasting worden bladeren en scheuten bruin. Echte meeldauw groeit uitwendig, over de bladeren heen. De schimmel voedt zich met behulp van zuigorgaanjes (zogenaamde haustoria). Echte meeldauw kan alleen overleven op levende waardplanten. De schimmel overleeft in de vorm van schimmeldraden of als overlevingssporen in knoppen en jonge twijgen. In het voorjaar vormen de schimmeldraden sporen, die door de wind verspreid worden. Deze sporen kunnen weer schimmeldraden vormen en planten infecteren. In tegenstelling tot vrijwel alle andere plantparasitaire schimmels is er geen vocht nodig voor kieming van de sporen. Myceliumgroei wordt bevorderd door vochtige omstandigheden. Echte meeldauw ontwikkelt zich het snelst onder afwisselende luchtvochtigheid. Veel echte meeldauwsoorten hebben slechts één of enkele waardplanten. In fig. 1 staat schematisch de verspreiding van echte meeldauw weergegeven.



Echte meeldauw in *Delphinium* (links) en *Phlox* (rechts)

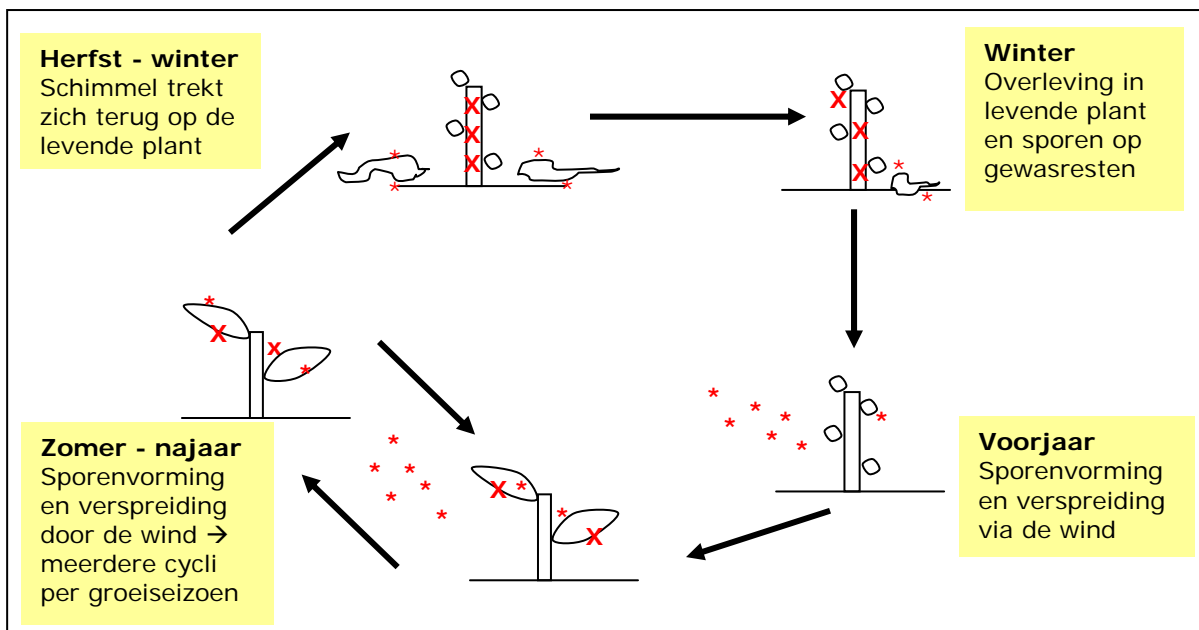


Fig. 1: Verspreiding van echte meeldauw door het jaar heen (x = schimmeldraad en * = spore)

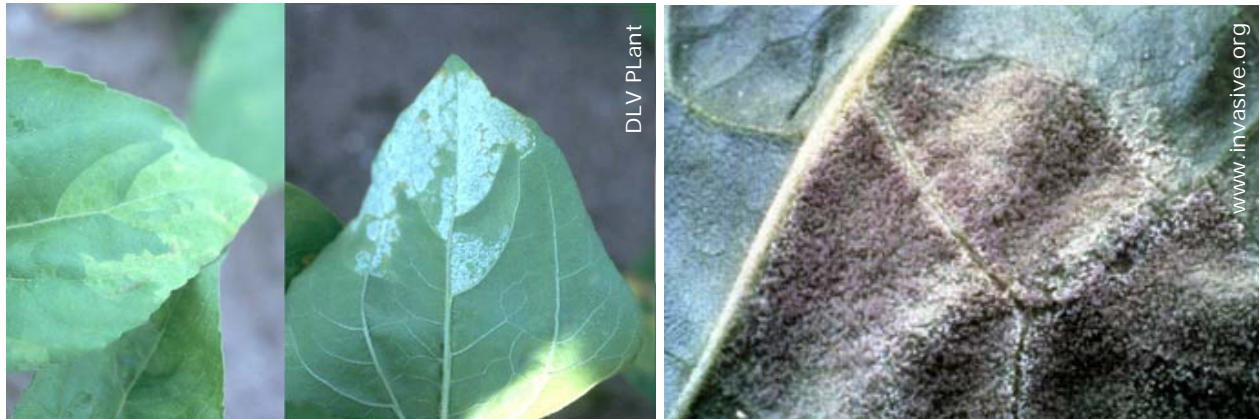
Valse meeldauw

Valse meeldauw groeit in tegenstelling tot echte meeldauw niet uitwendig, maar inwendig in planten. De sporendragers komen via de huidmondjes naar buiten. Deze geven de grijze kleur aan de onderkant van het blad. Aan de bovenzijde van het blad is vaak een gele of paarsrode kleur te zien (zie foto).

Valse meeldauw kan op zowel levend als dood materiaal overleven en kan ook een aantal jaren in de grond in leven blijven. Vocht is een vereiste voor de sporen om te kunnen kiemen. Een lange bladnatperiode in combinatie met kou bevordert de indringing van de schimmel in de plant. De schimmeldraad groeit vanuit een spore via de huidmondjes van de plant naar binnen om zich daar verder uit te breiden.

Veel soorten valse meeldauw zijn waardplant specifiek.

In fig. 2 staat schematisch de verspreiding van valse meeldauw weergegeven.



Valse meeldauw in *Helianthus* (links) en grijs mycelium en sporendragers aan de onderkant van een blad (rechts)

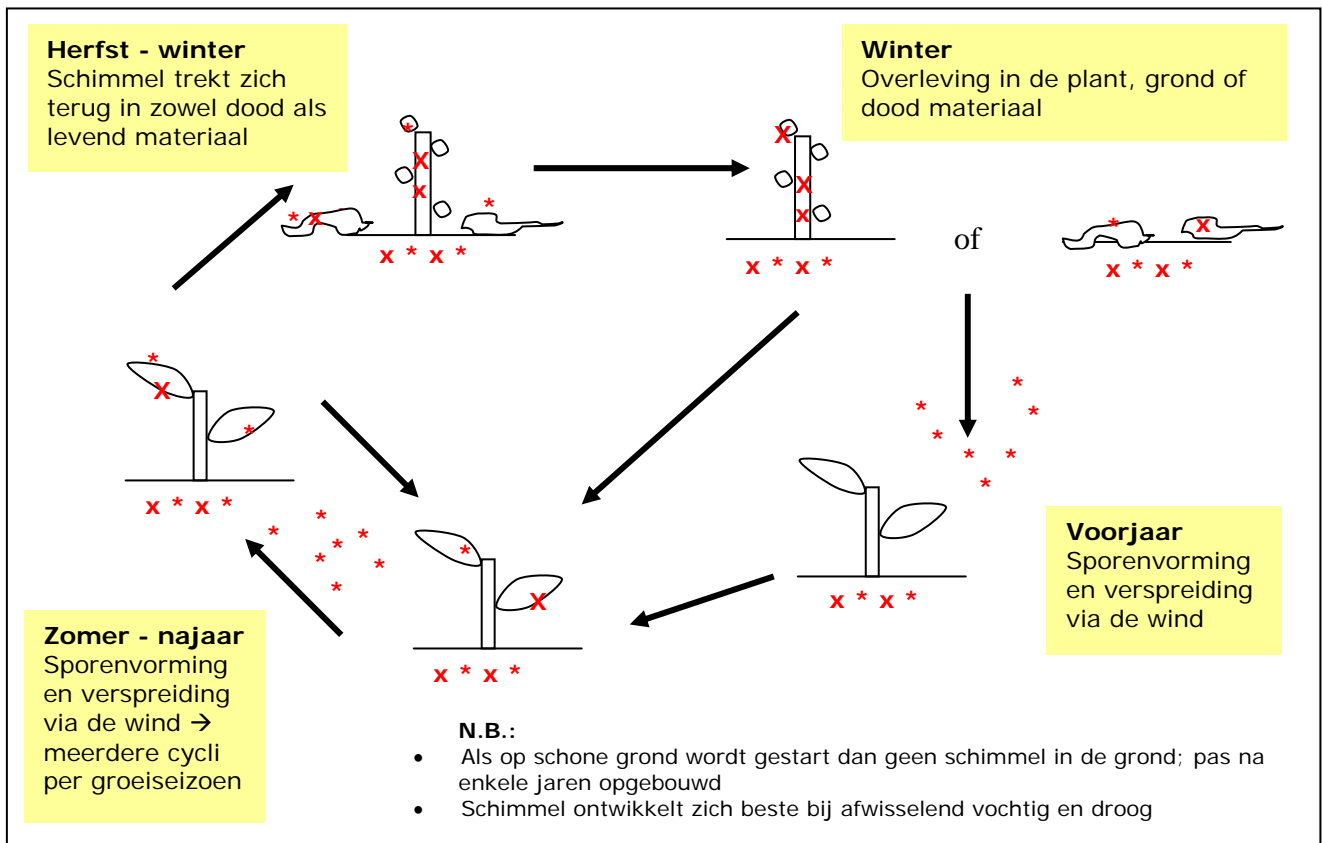
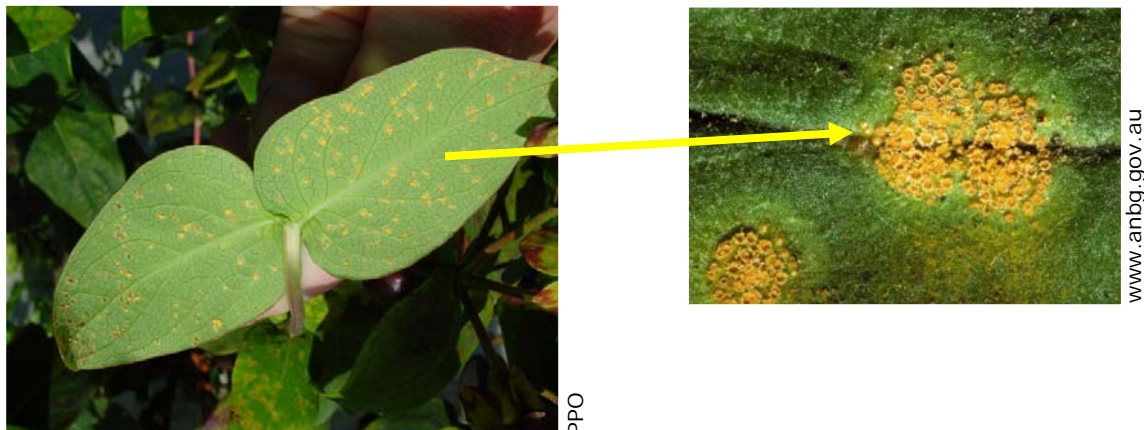


Fig. 2: Verspreiding van valse meeldauw door het jaar heen (x = schimmeldraad en * = spore)

Roest

Een aantasting door roest (o.a. *Puccinia*, *Uromyces*) is te herkennen aan de opvallend felgekleurde oranjegele sporenhoopjes aan de onderkant van het blad (zie foto). Aan de bovenzijde van het blad zijn ze als geelgroene ronde vlekjes te zien. De schimmel groeit onder de oppervlakte van het plantenweefsel en neemt met zuigworteltjes voedsel op uit de plantencellen. Sporen van roest worden hoofdzakelijk verspreid door luchtbeweging. Er zijn waardplantwisselende en niet-waardplantwisselende roesten. De waardplantwisselende roesten hebben in het voorjaar een tussenwaardplant; de roesten uit de andere groep blijven het hele jaar in hetzelfde gewas (is meestal bij vaste planten het geval). Bij waardplantwisselende roesten ontstaan in de herfst steeds meer donkerbruine hoopjes ('wintersporen'). Deze overwinteren op het afgestorven plantmateriaal van het zomergewas. In het voorjaar ontstaan hierop sporen waarmee de tussenwaard geïnfecteerd wordt. Op de tussenwaard worden na enige tijd weer oranje sporenhoopjes gevormd. Deze sporen worden door de wind verspreid en infecteren zo weer de zomerwaard. In fig. 3 staat schematisch de verspreiding van roest weergegeven.



Roest in *Hypericum*

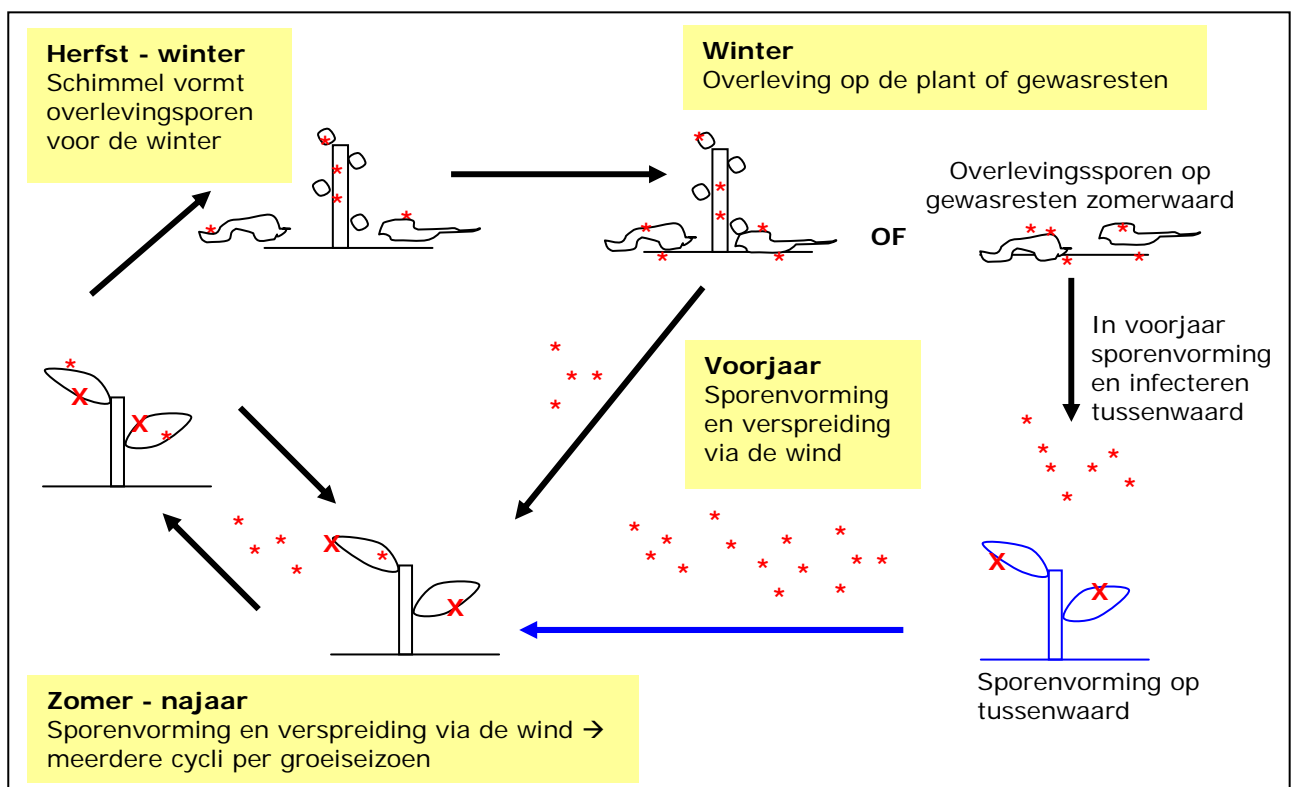


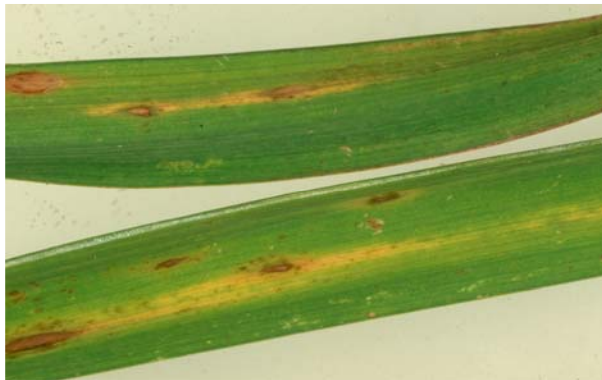
Fig. 3: Verspreiding van roest door het jaar heen (x = schimmeldraad en * = spore)

Blad- en stengelvlekkenziekte

Schadebeelden die aangeduid worden met blad- en stengelvlekkenziekte worden door verschillende schimmels veroorzaakt. Soms komen er meerdere schimmelsoorten tegelijkertijd op een plant voor. *Alternaria* wordt bijvoorbeeld vaak gezien in combinatie met *Phoma* en grauwe schimmel (*Botrytis cinerea*). De belangrijkste op een rijtje:

Alternaria

Alternaria is een zwakteparasiet en komt meestal in het begin van een teelt voor. De schimmel geeft onregelmatige asgrijze vlekjes met in het centrum donker schimmelpluis. Onder vochtige omstandigheden ontwikkelen zich op de vlekjes zwarte sporen (lijkt net roet). Bij *Eremurus* en *Gentiaan* veroorzaakt de schimmel bruinzwarte vlekken op de bladeren (zie foto) en bij *Solidago* ontstaan er donkere stippen op de stengel. De schimmel overwintert in aangetast plantmateriaal en de sporen verspreiden zich via water en/of luchtbeweging.



Bladvlekken in *Eremurus* door *Alternaria*

Phoma

Een aantasting door deze schimmel ontstaat meestal onderin het gewas. Daar ontstaan zwarte vlekjes op blad, bloemknoppen en stengel (zie foto). Later bij zwaardere infectie kan ook hoger in het gewas de stengel en bloem worden aangetast.

Er zijn vele soorten *Phoma* bekend. Het schadebeeld verschilt per soort. Sommige *Phoma*-soorten hebben een vaste waardplant, andere niet. De schimmel is in de meeste gevallen een zwakteparasiet; bijvoorbeeld na vorstschade kan de schimmel al snel opgemerkt worden.

Verspreiding van de sporen vindt plaats via luchtbeweging en/of waterdruppels. Voor kieming van de sporen is minstens een temperatuur van 5 °C nodig.

De schimmel overleeft in gewasresten die in de grond ondergewerkt zijn. Dit kan wel tot een jaar duren (tot het plantmateriaal verteerd is). In geval van zaad kan de schimmel zich onder de zaadhuid nestelen en op deze manier overleven en voor overdracht zorgen.



Bladvlekken door *Phoma*



DLV Plant

Aantasting door *Phoma* in *Sedum*(links) en *Gentiaan* (rechts)

***Sclerotinia* (ook wel aangeduid met rattenkeutelziekte of sclerotiënrot)**

Bij een aantasting door deze schimmel ontstaat op stengeldelen van planten een blauwkleuring, die zich daarna ontwikkelt tot vochtige, weke plekken. Verder worden ook bladeren en bladstelen aangetast. Het zieke stengeldeel verrot, waardoor het gedeelte van de plant boven dit stengeldeel ook afsterft. Bij voldoende vochtige omstandigheden ontstaat wit schimmelpluis op de aangetaste plantendelen. Later ontwikkelen zich daarin zwarte sclerotiën tot wel een grootte van een erwt, die als overlevingsstructuur dienen. Bij dikke stengels zitten de sclerotiën ook in de stengel. Deze sclerotiën zijn zeer resistent kunnen ook onder ongunstige omstandigheden jarenlang levensvatbaar blijven. De schimmel heeft vaak een wond nodig om de plant te kunnen infecteren. Eenmaal in de plant kan ze snel door de hele plant verspreiden.

De schimmel kan wel tot 10 jaar in de grond overleven. De sclerotiën kunnen in de grond kiemen en daar tot sporenvorming komen en voor verspreiding zorgen. Sclerotiën die dieper dan 3 cm in de grond zitten kunnen geen sporen vormen. De schimmelsporen kunnen zich verspreiden via de wind.



PPO

Sclerotinia in *Liatris* met rechts de opvallende overlevingssporen (sclerotiën) in de holle stengels

***Botrytis cinerea* (grauwe schimmel)**

Deze algemene schimmel is gemakkelijk te herkennen aan zijn grijsgrauwe schimmelpluis en stuivende schimmelsporen (zie foto). De schimmel is voornamelijk een zwakteparasiet en aantasting vindt plaats op wonden, bloemdelen en afgestorven plantendelen, maar kan van daaruit ook gezond plantmateriaal aantasten. Er ontstaan eerst beige-bruine plekken droog- of natrot, waarop later sporenvorming plaats vindt. De schimmel maakt gebruik van het voedsel uit afgestorven plantendelen, zoals afgevallen (bloem)blaadjes, stuifmeel en meeldraden. De sporen van *Botrytis cinerea* komen in grote aantallen in de lucht voor en kunnen bij voldoende vocht en een voldoende hoge temperatuur gemakkelijk kiemen en plantendelen infecteren. Na het ontstaan van de infectie kan deze - als de omstandigheden ongunstiger worden - latent in de plant aanwezig blijven. Wanneer de omstandigheden voor de schimmel weer gunstig worden, kan de schimmel weer actief worden.



Schimmelpluis van grauwe schimmel

Botrytis paeoniae

Speciale aandacht voor een belangrijke schimmelziekte in pioenroos: *Botrytis paeoniae*. Deze schimmel is geen zwakteparasiet, zoals *Botrytis cinerea*. De schimmel overleeft in het gewas op afgestorven plantendelen. Al vroeg in het voorjaar kan de schimmel toeslaan vanuit besmette grond en de jonge uitlopende stengels aantasten. Later vallen de bloemstengels om (zogenaamde 'omvallers'). Ook kan de schimmel de bloemknoppen aantasten (zie foto's). De belangrijkste potentiële besmettingsbronnen zijn: plantmateriaal, besmette grond en besmetting via de lucht door sporen.

In de periode 2004-2006 wordt onderzoek uitgevoerd naar effecten van bepaalde teeltmaatregelen om ontstaan en verspreiding van een *Botrytis*-aantasting tijdens de teelt te voorkomen. Deze maatregelen zijn gericht op bedrijfshygiëne, tijdstip van het afklepelen van het gewas en de hoogte van het afklepelen. De eerste resultaten zullen eind 2005 bekend zijn en in het voorjaar van 2006 gepubliceerd worden.



Aantasting van Botrytis paeoniae in pioenroos

2.2 Preventieve maatregelen

Voor de meeste schimmels gelden overeenkomstige preventieve maatregelen. Wanneer er voor bepaalde schimmels bijzondere aandachtspunten zijn wordt dit apart genoemd.

1) Ga uit van gezond plantmateriaal:

- Kies - indien dit mogelijk is - voor een resistente of ongevoelige cultivar
- Bewaar stekken niet bij te lage temperatuur (maakt gevoeliger voor *Alternaria*)

Een goed begin is het halve werk.

2) Zorg voor een gezonde bodem

- Houd een voldoende ruime vruchtwisseling aan
- Let erop dat in de gewasopvolging voldoende afwisseling is tussen plantenfamilies
- Voer eens een diepe grondbewerking uit

Schimmeldraden van *Phoma* kunnen bijvoorbeeld tot 1 jaar overleven op oude gewasresten in de grond en overlevingssporen van bijvoorbeeld *Sclerotinia* kunnen zelfs tot 10 jaar levensvatbaar blijven.

3) Voorkom een hoge relatieve vochtigheid in het gewas:

- Geef onderdoor water
- Voorkom guttatie van het gewas
- Houd het gewas open (let dus ook op de onkruidgroei!)
- Houd ruimere plantafstanden aan

Vocht is - uitgezonderd voor echte meeldauw - een vereiste voor het kiemen van sporen en de ontwikkeling van een schimmelaantasting.

4) Houd het gewas groeikrachtig:

- Zorg voor een optimale bemesting
- Voorkom tocht (in kas)
- Zorg in het najaar in de kas voor schone ramen en daarmee dus voor meer licht
- Spuit eventueel bladversterkende middelen

Een sterk gewas kan zich beter weren tegen schimmelaantastingen.

5) Zorg voor een goede bedrijfshygiëne

- Loop regelmatig (bij voorkeur op een vaste dag) door het gewas om aantastingen in een vroeg stadium te ontdekken
- Stop aangetaste planten(delen) ter plekke in een zak en voer deze af
- Maak gladde snijwonden bij het oogsten van bloemen; gladde snijwonden zijn minder vatbaar als invalspoort voor schimmelziekten dan rafelige snijwonden
- Gebruik schoon gereedschap
- Maak steungaas na gebruik goed schoon (*Sclerotinia* kan hierop overleven)
- Ruim afgevallen blad en gewasresten na de teelt zorgvuldig op
- Brand na de oogst bovengrondse delen af (geldt bij pioenroos tegen *B. paeoniae*)
- Begin bij gewaswerkzaamheden in het minst gevoelige gewas om verspreiding via handen, gereedschap, luchtstroming e.d. zoveel mogelijk te beperken.

Schoon eindigen van een teelt is net zo belangrijk als schoon van start gaan.

2.3 Biologische middelen

Er is vrij veel onderzoek verricht naar de effectiviteit van biologische middelen (= verzameling van GNO's, antagonisten en plantversterkers) in landbouwgewassen en redelijk veel in siergewassen onder glas. Er is slechts weinig onderzoek uitgevoerd in de sierteelt in de vollegrond. In een relatief grote teelt als roos is redelijk veel onderzoek gedaan naar echte meeldauw. Maar de echte meeldauwschimmels die voorkomen op zomerbloemen en vaste planten verschillen duidelijk van de echte meeldauw die op roos zit. Daarnaast blijken de meeldauwsoorten per soort buitenbloem ook nog eens te verschillen. Dit geldt niet alleen voor echte meeldauw, maar ook voor andere probleemschimmels. Het is daarom moeilijk om een mogelijke werking van een middel tegen een bepaalde schimmel in een bepaald (buiten)gewas te vertalen naar bruikbaarheid in de biologische teelt van buitenbloemen in het algemeen.

PPO is in 2003 gestart met het toetsten van enkele perspectiefvolle biologische middelen voor toepassing in de biologische buitenbloementeelt (zie paragraaf 2.4). Knelpunten die men daarbij tegenkwam waren de werking onder de (moeilijk controleerbare) klimaatomstandigheden buiten en het feit dat veel middelen nog niet door CTB en SKAL toegelaten zijn. In sommige gevallen betreft het middelen die nog niet in een voor de praktijk geformuleerde versie beschikbaar zijn. De weg van proefstadium tot praktijktoepassing en uiteindelijke beschikbaarheid voor de teler is dan nog lang.

Momenteel is spuitzwavel het enige (toegelaten) werkzame middel tegen schimmels. Spuitzwavel werkt echter alleen tegen echte meeldauw (en dus niet tegen valse meeldauw) en het heeft enige werking tegen roest. Een combinatie van spuitzwavel met een bladversterkend middel (bijvoorbeeld bitterzout) kan ervoor zorgen dat een gewas minder vatbaar wordt voor een roestschimmel. In de praktijk zijn daarmee goede resultaten behaald in *Hemerocallis*.

Uit onderzoek in 2003 bleek dat bespuitingen met de plantversterker Vital of de bladbemester bitterzout een vertragende werking hebben op de ontwikkeling van echte meeldauw in *Delphinium* (zie ook kader). Mogelijk dat bij een lage infectiedruk (vroeg in het teeltseizoen) preventieve bespuitingen een positief effect hebben. Verder is er een middel met een antagonistische schimmel verkrijgbaar (Contans WG) welke sporen van sclerotïen van bepaalde *Sclerotinia*-soorten parasiteert, zoals *Sclerotinia sclerotiorum* en *Sclerotinia minor*. Voor meer informatie wordt verwezen naar paragraaf 5.3. Over het effect in buitenbloemen zijn bij PPO geen onderzoeksgegevens bekend.

Bij verschillende buitenbloementelers is positieve ervaring opgedaan met plantversterkers. Deze worden in dit document niet bij naam genoemd, omdat er geen objectieve onderzoeksresultaten bekend zijn die een reproduceerbaar effect bevestigen. Bovendien is het bij enkele middelen onduidelijk binnen welke groep ze vallen: bladbemester of plantversterker. Als een middel een duidelijk aantoonbare werking heeft tegen een bepaalde schimmel dan moet het wettelijk geschaard worden onder de noemer van gewasbeschermingsmiddel met alle toelatingsprocedures van dien. Wanneer een middel slechts voor een beperkte groep gewassen interessant is, is de kans minimaal dat er een bedrijf is dat geld en energie wil steken in een dergelijke toelatingsprocedure.

Zie voor meer voorbeelden van toepassing plantversterkers en middelen in bijlage 1.

Resultaten uit onderzoek

Buitenbloemen

Om de effectiviteit van GNO's tegen echte meeldauw te bepalen zijn door PPO in 2003 vier zomerbloemgewassen: *Delphinium* 'Volkenfrieden', *Solidago* 'Tara', *Phlox* 'Windsor' en *Veronica* 'Dark Martje' vanaf 7 juli wekelijks gespoten met de volgende behandelingen:

- Onbehandeld (0-controle),
- Baycor + Kenbyo (chemische controle),
- Vital (GNO, zie plantversterkers),
- Bitterzout (GNO, plantversterkend effect),
- Spuitzwavel (GNO).

Uiteindelijk zijn alleen in *Delphinium* beoordelingen uitgevoerd op echte meeldauw, omdat in de overige gewassen geen aantasting van echte meeldauw kwam. In het seizoen van 2003 bleek dat bespuiting met zwavel een gelijke bestrijding gaf als de chemische controle. De effectiviteit van Vital en bitterzout was beduidend minder, maar wel significant beter dan de onbehandelde controle. In verband met het aantal beschikbare behandelingen is er geen extra controle uitgevoerd, waarbij alleen met water gespoten is. Uit ander onderzoek is bekend dat een bespuiting met water al een bestrijding van echte meeldauw kan geven. Het is nu dus niet bekend of de bespuiting met Vital en bitterzout nog een verbeterde werking heeft ten opzichte van een bespuiting met water alleen (Wubben e.a., 2004).

Sierteelt onder glas

In de periode 1998-2001 is bij PPO in Aalsmeer een aantal GNO's tegen echte meeldauw onderzocht in potplanten (o.a. roos). Het bleek dat een bacteriepreparaat en een enzympreparaat even effectief waren als de chemische behandeling. De combinatie van beide was eveneens effectief. Deze GNO's zijn echter nog niet toegelaten. Er is geen zicht op welke termijn dit zou kunnen gebeuren en of er een bedrijf interesse heeft om het toelatingstraject in gang te zetten. De middelen zijn in teelten onder glas getest. In hoeverre de middelen effectief zijn in buitenteelten is nog onduidelijk (Wubben e.a., 2002).

2.4 Waarschuwingssystemen

Waarschuwingssysteem echte meeldauw

PPO ontwikkelde voor de rozen (onderstammen) een waarschuwingssysteem voor de beheersing van echte meeldauw. Door aanpassing van dit model kan het mogelijk geschikt gemaakt worden voor zomerbloemen- en vaste plantenteelt.

In 2003 is een vervolgproject gestart (gefinancierd door het Productschap Tuinbouw (PT)). Daarin wordt de effectiviteit bepaald van een aantal GNO's en de mogelijke toepassing in een waarschuwingssysteem voor echte meeldauw. Daardoor zou het waarschuwingssysteem ook interessante mogelijkheden kunnen bieden voor de biologische teelt van zomerbloemen. In 2003 is begonnen met zomerbloemen en in 2004 is de proef uitgebreid met de vaste planten *Phlox*, *Aster*, *Geranium* en *Delphinium* in containerteelt (Wubben & Van Dalzen, 2004).

Er dient nog meer onderzoek uitgevoerd te worden om de bruikbaarheid van een waarschuwingssysteem voor de beheersing van echte meeldauw in zomerbloemen en vaste planten vast te kunnen stellen.

Waarschuwingssysteem roest in *Hypericum*

In de periode 2001 - 2003 is in een PT-project onderzoek uitgevoerd naar een waarschuwingssysteem voor beheersing van roest in *Hypericum* (A. van der Wiel). In 2001 is met proeven in klimaatkasten een model ontwikkeld. In 2001 en 2002 is dit model getoetst op het Proefbedrijf in Horst. In 2002 en 2003 zijn proeven uitgevoerd bij praktijkbedrijven. Bij het model is het noodzakelijk dat er wekelijks vanaf begin groei tot vlak voor de oogst op een vaste dag door een vaste persoon waargenomen wordt.

Daarbij wordt van 40 planten per plant een ziekte-index gemaakt. Verder wordt gebruik gemaakt van een weerstation in de buurt van het bedrijf. Wanneer door combinatie van gegevens als ziekte-index, temperatuur en bladnatpercentage boven een bepaalde grenswaarde wordt gekomen, mag/moet gespoten worden (in dit geval chemisch). Na een bespuiting wordt het model weer op 0 gezet.

Op alle drie de praktijkbedrijven konden schone takken geoogst worden, maar niet alle bespuitingen hadden even veel effect gehad. Dit had ondermeer te maken met de zeer beperkte keuze aan toegelaten middelen. Bij twee bedrijven was het aantal bespuitingen afgenomen door het model: 5x spuiten in het proefperceel t.o.v. 8 bespuitingen in de rest van het perceel en 10x spuiten in proefperceel t.o.v. 17x in de rest van het perceel. Bij het derde bedrijf werd vrijwel geen winst behaald door inzet van het model: 12 bespuitingen met inzet van het model en 13 bespuitingen in de rest van het perceel.

Relevantie voor biologische teelt

Bovenstaande waarschuwingssystemen geven inzicht hoe en wanneer de aantasting door de roest- of echte meeldauwschimmel ontstaat, maar biedt voor biologische teelt tot nu toe geen curatieve mogelijkheden om - op het moment dat de schadedrempel volgens het waarschuwingssysteem wordt overschreden - in te grijpen met een biologisch toegelaten en werkzaam middel.

Voorbeeld waarschuwingssysteem roest in *Hypericum*

- Teler beoordeelt het gewas wekelijks op een vaste dag vanaf begin groei tot vlak voor de oogst. Op basis van deze waarnemingen wordt de roestindex bepaald welke een maat is voor de roestaantasting van het perceel
- Op basis van informatie uit een lokaal weerstation (temperatuur, bladnatperiode, luchtvochtigheid) wordt middels een formule een modelindex berekend.
- De index wordt opgeteld bij de index van voorgaande dagen en zodra een drempel overschreden wordt een spuitadvies gegeven.
- Wanneer de bespuiting uitgevoerd wordt, wordt de index weer terug op nul gezet.

Nadere informatie over het model roest in *Hypericum* is ondermeer te verkrijgen via Zomerbloemen actueel van Weeronline.

3 Gebrekverschijnselen

In buitengeteelde zomerbloemen komen vaak afwijkingen voor in het blad, die een negatieve invloed hebben op de kwaliteit van de geogste tak. Deze worden echter niet veroorzaakt door schimmels. Er kan dan sprake zijn van een gebrek aan K, Mg en/of Mn.

In 2002 en 2003 zijn op de proeftuin van PPO Lisse veldproeven uitgevoerd in 7 verschillende zomerbloemen: *Helianthus*, *Carthamus*, *Eryngium*, *Hypericum*, *Lysimachia*, *Veronica* en *Phlox*. Uit proeven kwam geen duidelijk positief effect van bladbespuitingen met K-, Mn- en/of Mg naar voren ter voorkoming van deze bladvlekken.

Bespuitingen met Mn bleek bij 4 van de 7 gewassen een zeer gering positief effect op de gewasstand te geven; *Helianthus*, *Lysimachia*, *Carthamus* en *Hypericum*.

Extra Mg-bespuitingen en K-bemesting lieten in beide jaren geen verbetering in de gewasstand zien. Soms lieten extra bladbespuitingen zelfs een negatief effect zien. Bijvoorbeeld extra Mg-bespuitingen (in 2002 275 en in 2003 600 of 715 kg MgO per ha) in combinatie met een lage kaliumbemesting (125 kg k_2O /ha) leidde bij *Helianthus*, *Lysimachia* en *Carthamus* tot typische gebreksverschijnselen van Kalium. Uit gewasanalyses bleek dat de K-gehalten in de bladeren laag en Mg-gehalten hoog waren (Krijger, Cederhout & Kreij, 2004).



PPO

Kalium-gebrek Helianthus



Kalium-gebrek Carthamus



PPO

Bladspikkels Carthamus

4 Biologische bestrijding, antagonisten en plantversterkers

Goede vruchtwisseling en juiste teeltmaatregelen zijn de basis voor een geslaagde biologische teelt. Deze maatregelen zijn bedoeld om ziekten en plagen te voorkomen dan wel zo veel mogelijk te beperken.

Veel ziekten en plagen kunnen echter ook op andere manieren worden tegengegaan. In het volgende overzicht worden maatregelen genoemd die hiervoor in aanmerking komen:

- Inzet van natuurlijke organismen of natuurlijke vijanden
- Beschermen van de plant door inzet van antagonisten
- Beschermen van planten met behulp van plantversterkers
- Inzet van gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNO's)

4.1 Natuurlijke organismen en natuurlijke vijanden

Natuurlijke vijanden, bijvoorbeeld sluipwespen, roofmijten en insectenparasitaire nematoden vallen niet onder GNO's. Hiervoor hoeft geen toelating te worden aangevraagd. In de glastuinbouw is al de nodige ervaring met het uitzetten van natuurlijke vijanden tegen o.a. trips, wittevlieg en varenrouwmug. In de vollegrond is het pas later in opkomst gekomen. Eén van de bekendste voorbeelden van de inzet van natuurlijke organismen in de vollegrond is het inzetten van steriele uienvliegen in de akkerbouw. Door een overdaad aan steriele mannetjes van de uienvlieg op een perceel los te laten zullen eieren van deze vlieg niet uitkomen en schade aan het gewas worden voorkomen. Andere voorbeelden zijn: inzet van aaltjes tegen slakken (zie onderdeel slakken). Voorbeelden van toepassingen van natuurlijke vijanden in de vollegronds sierteelt is de inzet van lieveheersbeestjes. Lieveheersbeestjes en hun larven vreten luis waardoor zuigschade en overdracht van virussen wordt beperkt. Andere voorbeelden zijn sluipwespen tegen luizen, roofmijten tegen spint en aaltjes tegen larven van de taxuskever.



Lieveheersbeestjes (*Adalia*), rechts volwassen en larve van *Adalia bipunctata* met bladluis

4.2 Stimuleren natuurlijke vijanden

In buitenbloemen is slechts zeer beperkte ervaring met de inzet van natuurlijke vijanden. Vaak is men met het inzetten van natuurlijke vijanden al te laat wanneer er een plaag is geconstateerd. Ook zijn veel gekweekte natuurlijke vijanden vooral geschikt voor bestrijding in kassen, onder geconditioneerde omstandigheden en in gesloten ruimten. Bij het inzetten in buitenteelten is vaak de temperatuur te laag of er is een te lage luchtvochtigheid. Als minimum temperatuur geldt veelal 16°C bij een luchtvochtigheid boven 60%. Daarom is het een goed alternatief om de al aanwezige natuurlijke vijanden in het perceel zoveel mogelijk te stimuleren.

In figuur 4 zijn schematisch de vier belangrijkste plagen weergegeven met daarom heen de belangrijkste natuurlijke vijanden van deze plagen.

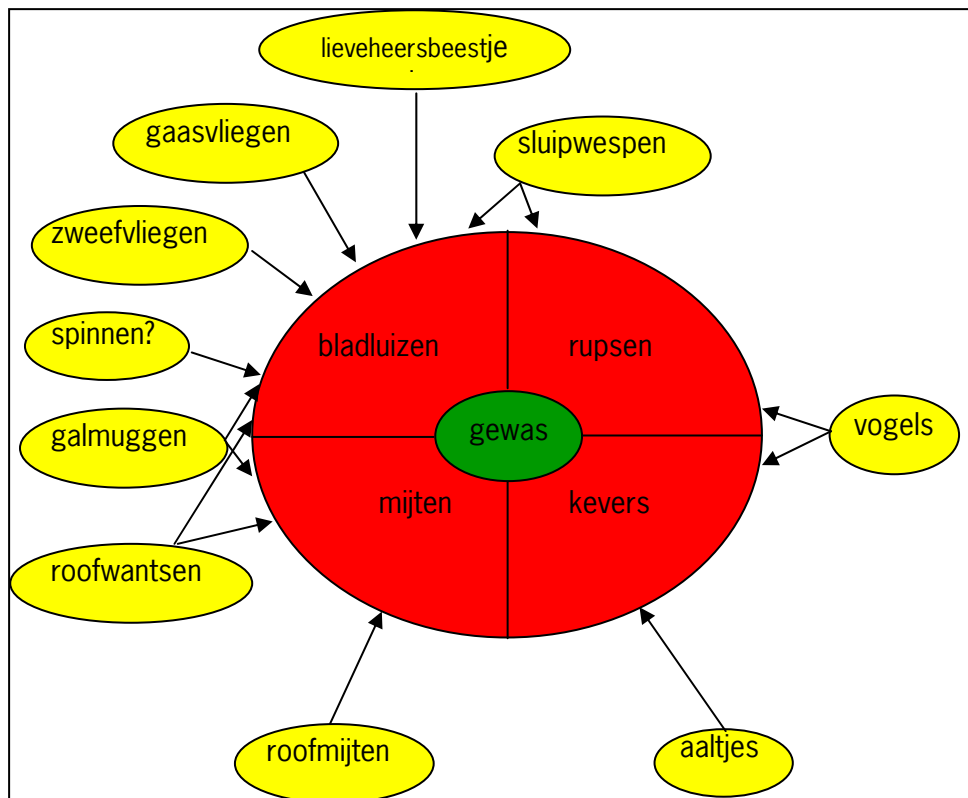


Fig. 4: Belangrijkste plagen met hun natuurlijke vijanden

Naast de plagen die in bovenstaande figuur schematisch zijn weergegeven komen er nog twee plagen in buitenbloemen vaak voor. Bladmineerders met als natuurlijke vijand sluipwespen en trips met als natuurlijke vijanden roofmijten en wantsen.

Er zijn een aantal maatregelen nodig om het natuurlijke vijanden aantrekkelijk te maken op productiegewassen plagen te bestrijden.

Allereerst zo min mogelijk gewasbeschermingsmiddelen gebruiken. Wanneer er biologische middelen worden ingezet dan bij voorkeur selectieve middelen. Een middel als Spruzit is niet vriendelijk voor natuurlijke vijanden. Spruzit doodt larven van zweefvliegen en gaasvliegen. De aanwezigheid van natuurlijke vijanden is te stimuleren door aan hun levensbehoeften te voldoen door:

1. Alternatief voedsel aan te bieden

Vaak hebben natuurlijke vijanden ook ander voedsel nodig dan alleen de plaaginsecten. Bijvoorbeeld: volwassen natuurlijke vijanden hebben vaak stuifmeel en/of nectar nodig. Dit geldt voor zweefvliegen, gaasvliegen, sluipwespen en roofmijten.

2. Alternatieve prooien of gastheren aan te trekken

Natuurlijke vijanden moeten al in groten getale voorkomen in het gewas, voordat het probleem met plaaginsecten optreedt. Als ze pas komen wanneer er al een probleem is, is het meestal te laat. Dan kunnen de natuurlijke vijanden het grote aantal plaaginsecten niet meer aan. Aan de enkele plaaginsecten in het begin van het seizoen hebben de natuurlijke vijanden niet genoeg. Daarom moet er alternatief voedsel aangeboden worden. Dit kan met bankerplanten tussen het gewas. Een goede bankerplant is *Agratum*: het stuifmeel van deze plant is uitstekend alternatief voedsel voor bijvoorbeeld de roofmijt *Amblyseius andersoni*.

2. Schuil- en broedplaatsen creëren

Schuil- en broedplaatsen zijn ook eerste levensbehoeften van natuurlijke vijanden. Voorbeelden zijn nestkasten voor vogels of een potje met stro voor oorwurmen.

Bevorderen Koolmees/Pimpelmees

Het NIOO (Nederlands Instituut Voor Oecologisch Onderzoek) heeft onderzoek uitgevoerd naar schadereductie door koolmezen in appelboomgaarden. Koolmezen bleken vooral de schade veroorzaakt door rupsen van de wintervlinder, voorjaarsuilen en bladrollers te verminderen.

Enkele cijfers:

De koolmees heeft een sterke voorkeur voor rupsen.

Een paartje koolmeesjes voert tijdens de broedperiode circa 9000 rupsen aan de jongen, terwijl het die hoeveelheid ook nog eens zelf opeet.

Dieet samenstelling:

- rupsen 65-80%
- vliegende insecten 15-32%
- spinnen 3-5%

De periode van rupsen in de boomgaard valt samen met broedperiode van koolmezen. Het aanbieden van nest- en schuilgelegenheid is een goede manier om vogels te lokken. Hagen en houtwallen zijn geschikt voor nestgelegenheid aan allerlei vogelsoorten, maar ook begroeiing tegen gebouwen is een mogelijkheid.

Kool- en pimpelmezen zijn eenvoudig te lokken door nestkasten op te hangen op het bedrijf.

Bij het aanbieden van nestkasten voor kool- en pimpelmees rekening houden met:

- ophangen in najaar maar zeker voor eind februari,
- 2- 4 nestkasten per ha. (i.v..m. territorium),
- indien mogelijk niet te dicht bij de rand van het perceel.



Houtwal met vogelkastje

PPO

De larven van zweefvliegen en gaasvliegen eten bladluizen; de volwassen exemplaren niet. Toch is het belangrijk juist die volwassen zweef- en gaasvliegen aan te trekken. Want die bepalen waar de eieren gelegd worden. De volwassen exemplaren van zweefvliegen, gaasvliegen en sluipwespen komen af op bloeiende planten, die veel stuifmeel en/of nectar bevatten. Voorbeelden zijn *Phacelia* (zie foto), wilde peen en fluitekruid.



Phacelia



Agratum

Niet alleen wilde bloemen maar ook verschillende zomerbloemgewassen zijn zeer geschikt voor het aantrekken van natuurlijke vijanden. Deze kunnen in de bedrijfsopzet geïntegreerd worden. Ook kan men er voor kiezen om randen van bloemgewassen om het productiegebied heen te zetten of patronen met bloeiende planten in het productieblok. Bij het aanleggen van bloemstroken is het belangrijk om te kiezen voor een zo breed mogelijke bloeihoogte. Gedurende het seizoen moeten er altijd bloeiende planten zijn. Wanneer een bloemstrook wordt aangelegd met vaste planten kan er voor gekozen worden om gedeeltes op verschillende momenten terug te maaien. *Veronica* is hier een uitermate geschikt gewas voor (zie foto van *Veronica* 'Dark Martje' tussen boomkwekerijgewassen).



Veronica 'Dark Martje' tussen boomkwekerijgewassen

PPO

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van zomerbloemgewassen die in het bedrijfssystemenonderzoek 2002-2003 op PPO proeftuin Horst getoetst zijn op hun waardplantgeschiktheid voor verschillende natuurlijke vijanden.

Tabel 1. Voorkeur van adulte (volwassen) natuurlijke vijanden voor verschillende zomerbloemgewassen

Gewas	Zweefvlieg	Gaasvlieg	Soldaatje	Roofwants	Lieveheersbeestje
<i>Achillea</i>	++	++	-	+	-
<i>Ageratum</i>	++	+	-	+	-
<i>Alchemilla</i>	-	++	+++	++	+
<i>Amaranthus</i>	-	+	-	+++	
<i>Anethum</i>	+	+++	-	+	+
<i>Aster</i>	+	-	-	-	
<i>Callistephus</i>	++	+	-	+	+
<i>Centaurea</i>	+++	+	-	-	+
<i>Cosmea</i>	+	-	-	++	-
<i>Gillia</i>	+++	-	-	-	-
<i>Helenium</i>	++	+	-	-	+
<i>Helianthus</i>	+	++	-	++	-
<i>Limonium</i>	+	+	-	-	-
<i>Phlox</i>	-	-	-	-	-
<i>Solidago</i>	+++	++	-	++	-
<i>Veronica</i>	+++	++	-	+	-
<i>Zinnia</i>	-	-	-	+	-

- = geen voorkeur, + = lichte voorkeur, ++ = voorkeur, +++ = sterke voorkeur

Zoals al eerder gemeld zijn vooral de larven van de zweefvlieg en lieveheersbeestje belangrijke natuurlijke vijanden van de bladluis. De larve van de gaasvlieg is een natuurlijke vijand van bladluis, schildluis, wittevlieg, rupsjes, trips en spintmijten. Soldaatjes zijn alleseters en ruimen veel schadelijke insecten op. Roofwantsen eten voornamelijk trips, bladluizen, spint, roestmijt, wittevlieg, motteneieren of kleine rupsen. Volwassen gaasvliegen (*Chrysopidae*) komen in grote aantallen voor op *Anethum*. Veel eitjes van de gaasvlieg zijn waargenomen op *Achillea*, *Alchemilla*, *Helianthus*, *Solidago* en *Veronica*. Het ruwe behaarde bladoppervlak van *Alchemilla* en *Helianthus*

biedt een uitstekende hechting voor de eitjes op steeltjes. Bij *Achillea* zitten de eitjes vooral aan de onderkant van de bloemschermen. De larven van de gaasvliegen lopen over de bloemschermen van *Achillea* en leven van insecten die erop vliegen. *Achillea* trekt ook zweefvliegen aan, met name de *Eristalis*-soorten. De larven van deze soort zijn echter geen natuurlijke vijand van de bladluis.



Entocare & PPO

Zweedvlieg *Episyrphus balteatus*



Biobest & PPO

Groene gaasvlieg *Chrysoperla carnea*

Roofwantsen (*Orius*) hebben een voorkeur voor *Alchemilla*, *Amaranthus*, *Cosmea*, *Helianthus* en *Solidago*. Bij *Helianthus* zitten de roofwantsen vooral in de knoppen net voordat deze open gaan.

Aan het begin van het seizoen zijn opvallend veel soldaatjes (*Cantharidae*) aanwezig in de *Alchemilla*. Deze handhaven zich tot eind juni na de bloei. Na juni worden geen soldaatjes meer waargenomen in de zomerbloemen.

Voor het lieveheersbeestje zijn er geen gewassen aanwezig waar een duidelijk sterke voorkeur naar uitgaat.

Goede waardplanten voor zweefvliegen (*Syrphidae*) zijn *Centaurea*, *Gillia*, *Solidago* en *Veronica*. Met name op *Centaurea* en *Veronica* komen zweefvliegsoorten voor waarvan bekend is dat ze natuurlijke vijanden zijn van bladluizen. In onderstaande tabel volgt een opsomming van de gedetermineerde zweefvliegen die gevangen zijn op verschillende zomerbloemgewassen. Ook is aangegeven of de soort een natuurlijke vijand is van bladluis, want lang niet alle soorten hebben bladluizen op het menu staan.

Tabel 2. Zweefvliegsoorten op verschillende zomerbloemgewassen

Zweedvliegsoort	Natuurlijke vijand bladluis	<i>Ageratum</i>	<i>Centaurea</i>	<i>Gillia</i>	<i>Helenium</i>	<i>Veronica</i>
<i>Dasysyrphus tricinctus</i>	Ja					+
<i>Episyrphus balteatus</i>	Ja			+		+
<i>Eristalis abustorum</i>	Nee					+
<i>Eristalis pertinax</i>	Nee					+
<i>Eristalis tenax</i>	Nee	+	+	+	+	+
<i>Eupeodes corollae</i>	Ja		+			
<i>Helophilus affinis</i>	Nee					+
<i>Helophilus hybrida</i>	Nee					+
<i>Melanostoma mellinum</i>	Ja					++
<i>Melanostoma scalare</i>	Ja		+			+
<i>Myathropa florum</i>	Nee		+	+		+
<i>Pipiza sp.</i>	Ja					+
<i>Sphaerophoria scripta</i>	Ja		++			++
<i>Syrirta pipiens</i>	Nee					+
<i>Syrphus ribesii</i>	ja	+				

+ = op deze soort waargenomen, ++ = zeer veel waargenomen

De zweefvliegen op *Solidago* zijn met name *Eristalis* soorten. Deze *Eristalis* soorten komen ook veel voor op *Achillea*, *Veronica* en *Centaurea*. Deze soort leeft met name van

modder. Van de soorten die natuurlijke vijand zijn van bladluizen komen vooral *Sphaerophoria scripta* en *Melanostoma mellinum* het meeste voor. De zweefvlieg *Episyrphus balteatus* is de enige soort zweefvlieg die gekweekt wordt voor natuurlijke vijand van bladluis in kasteelten. Deze soort is ook buiten waargenomen op *Veronica* en *Gillia*. De larven van deze zweefvliegen eten bladluizen volledig op. Gemiddeld consumeert een larve 300-500 bladluizen gedurende haar leven. Zweefvlieglarven zijn alleen effectief op onbehaarde planten. De larven eten bij voorkeur 's nachts, overdag zijn ze nauwelijks in het gewas terug te vinden. Bij 20 °C is de duur van het larvenstadium ca. twee weken. Volwassen zweefvliegen hebben stuifmeel en nectar nodig als voedsel voor de productie van eieren.

Naast bloemstroken zijn ook andere natuurelementen belangrijk voor het aantrekken en in stand houden van de populatie natuurlijke vijanden. Voor het aantrekken van vogels bieden hagen en houtwallen een goede schuil- en broedplaats. Maar ook voor ander natuurlijke vijanden bieden deze natuurelementen schuilgelegenheid, vooral in de winterperiode wanneer het productieperceel kaal en leeg is.

Bij de aanleg van een houtwal moet met de volgende punten rekening worden gehouden:

- Strook van 3m breed om binnen enkele jaren een gesloten haag te verkrijgen.
- Variatie in houtige gewassen moet zorgen voor bloei van vroege voorjaar tot herfst.
- Volgens SKAL is het niet verplicht te kiezen voor inheemse boom- en struikvormen. Dit heeft wel de voorkeur.
- Houtwal/haag laten aansluiten bij landelijk gebied in vorm (hoogte) en soort samenstelling.
- Vormen tevens een beschermstrook tegen verontreiniging van buiten perceel (sputnevel van buurman)
- Door regelmatig terugsnijden van struiken kan hoogte en geslotenheid van houtwal worden gehandhaafd.
- Eerste jaar vraagt haag veel arbeid om ruige ondergroei en onkruiden te voorkomen.
- In houtwal ook wintergroene bomen of struiken opnemen. Dat maakt de haag extra aantrekkelijk voor zangvogels.
- Plaatsen van nestkasten in houtwal om aanwezigheid insectivore vogels te bevorderen.

4.3 Antagonisten

Antagonisten, ook wel de 'natuurlijke concurrenten' genoemd, zijn stoffen die de werking van andere stoffen tegenwerken. Een voorbeeld van het inzetten van micro-organismen tegen andere micro-organismen, is de remming van *Sclerotinia* door *Coniocytrium minitans*. *Coniocytrium minitans* wordt daarom een antagonist van *Sclerotinia* genoemd. Ook van compost is bekend dat het ziekten van planten kan tegengaan. Hoe de ziekteverwerendheid van compost werkt, is nog onvoldoende bekend.

Voorbeelden onderzoek naar antagonisten

Er vindt onderzoek plaats op het gebied van biologische bestrijding van *Botrytis cinerea* met de antagonistische schimmel *Ulocladium* (o.a. werk van Jurgen Köhl, PRI). Dit is echter gericht op kasteelten van potplanten, zoals cyclamen en potroos. Onderzoeker dhr. Köhl ziet nog geen mogelijkheden toe voor een toepassing in de teelt van buitenbloemen.

In laboratoriumtest zijn verschillende antagonisten getest tegen *Alternaria alternata* (veroorzaker bladvlekkenziekte in Gerbera). Het betrof de volgende antagonisten: *Trichoderma viride*, *T. hamatum*, *T. harzianum* en *Aspergillus awamori*. Daarnaast werden ook enkele extracten van planten getest, waaronder extracten van: *Piper nigrum*, *Hibiscus rosa-sinensis*, rhizomen van *Cucumaria longa* en *Zigiber officinale*, *Clerodendron* en *Vinca rosea*. Van de antagonisten bleken *T. viride*, *T. hamatum* en *Aspergillus awamori* de groei van *A. alternata* te verhinderen. Van de plantenextracten bleken *P. nigrum* en *C. longa* waren in staat om de groei van *A. alternata* te stoppen, maar wel pas bij concentratie van 7% (Ghosh e.a., 2002).

4.4 Plantversterkers

Plantversterkers zijn stoffen of micro-organismen die planten beschermen tegen schadelijke organismen. Hun werking is indirect, bijvoorbeeld doordat ze de weerstand van het gewas verhogen of doordat de plantversterker in blad- en wortelmilieu de concurrentie aangaat om ruimte of voedsel met de schadeverwekker. Als een plantversterker wordt toegepast om een ziekte of plaag te beheersen is het altijd een gewasbeschermingsmiddel en moet het als zodanig een toelating hebben. Enkele plantversterkers vallen onder de meststoffenwet (als het dus is toegelaten als meststof).

Voorbeelden plantversterkers

Vital

Vital is een speciale plantversterker om planten extra weerbaar te maken tegen schimmelziekten. Het bestaat uit een drietal componenten, te weten: silicium (zorgt voor verharding van het blad), een mix van sporenelementen en organische vetzuren. Vital is een preventief plantversterkend middel dat de weerstand tegen onder andere schurft en *Botrytis* verhoogt. Vital zou de plant van buitenaf versterken en zou met name in te zetten zijn bij meeldauw, sterroetdauw en roest.

Trianum

Trianum is een plantversterker en bevat sporen van de schimmel *Trichoderma harzianum*. Het middel versterkt de wortels van tal van gewassen en beschermt de plant zo tegen bodemziekten als *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia* en *Sclerotinia*. De werking berust op vier mechanismen: concurrentie op de wortel en concurrentie om voedingsstoffen met ziekteverwekkende schimmels, parasitisme van ziekteverwekkers en plantversterking door een verbeterd wortelstelsel van de plant (er worden meer haarwortels gevormd).

Vanaf 27 mei 2005 mag Trianum in een grote groep gewassen toegepast worden (zowel onder glas als in de open grond). Het middel is toegelaten als plantversterker door de Commissie Toelating Bestrijdingsmiddelen).

In Nederland zijn er nog geen ervaringen bekend met het middel in de teelt van buitenbloemen. In Amerika wordt het middel al wel ingezet tegen *Botrytis*, Echte meeldauw en wortelrot in de biologische teelt van buitenbloemen (Greer, 2000).

5 Gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong

5.1 Definitie

Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong (GNO's) zijn middelen waarvan de werkzame stof van natuurlijke oorsprong is, bijvoorbeeld plantextracten, feromonen en micro-organismen. Het betreft doorgaans stoffen die enkele eenvoudige bewerkingen hebben ondergaan. Sommige van deze stoffen hebben een bestrijdend effect op ziekten en plagen. Bij GNO's wordt onderscheid gemaakt in de volgende soorten:

1. micro-organismen en virussen (bijv. bacteriën en schimmels)
2. feromonen (signaalstoffen die door insecten in uiterst lage concentraties worden verspreid en bij soortgenoten nuttige reacties opwekken zoals alarmering of paring)
3. plantaardige en dierlijke extracten (bijv. van uien, soja of knoflook)
4. overige werkzame stoffen (bijvoorbeeld mineralen, natuurlijke gassen).

Van GNO's kan niet zondermeer worden aangenomen dat zij altijd een gunstig milieuprofiel bezitten. In het project GENOEG zijn veel van deze middelen getest en voor de meest perspectievolle middelen zijn aanvragen voor plaatsing in de RUB lijst aangevraagd (Dik, Amsing e.a., 2000).

Mycorrhiza's vallen niet meer onder de Bestrijdingsmiddelenwet, omdat de Europese Commissie heeft besloten deze middelen aan te merken als 'biostimulatoren'.

Voorbeeld onderzoek effectiviteit GNO's

Uit onderzoek van de Universiteit van Bonn bleek dat bladbehandeling met een mengsel van verschillende bemestingszouten in combinatie met een extract van varkensgras (*Polygonum*) echte meeldauw in biologische teelt van komkommer goed onder controle te houden was. Er trad echter wel enige bladbeschadiging op door het middel (Bron: AgriHolland, 23 januari 2005).

In hoeverre dit middel perspectief heeft voor toepassing in zomerbloemen is de vraag. Het gaat om een andere echte meeldauwschimmel, die mogelijk anders reageert. Wanneer het middel ook schade zou geven aan de bladeren bij zomerbloemen, dan is het geen goed alternatief, vanwege aantasting van de visuele kwaliteit van de bloemtak.

In de volgende paragrafen worden biologische middelen genoemd die toegelaten zijn in de biologische teelt van buitenbloemen.

5.2 Middelen op basis van bacteriën

Bacillus thuringiensis

Dit middel bestaat uit sporen en celfragmenten van de bacterie *Bacillus thuringiensis* (Bt) en wordt ingezet ter bestrijding van bladetende rupsen. De toxinen van de bacterie worden door bladvraat opgenomen en tasten de darmwand van de rups aan, waardoor deze stopt met eten en sterft. De hoogste effectiviteit wordt bereikt bij temperaturen boven de 15°C, bij jonge rupsen en bij voldoende aanwezigheid van het middel op de plantendelen waar de vraat plaatsvindt. Het is dan ook van belang om voldoende van het middel op het blad te krijgen. In het spijsverteringskanaal van de rups lossen de giftige kristallen op, die in de bacterie zaten. De rups sterft aan bloedvergiftiging in 1 tot 7 dagen, afhankelijk van de hoeveelheid binnengekregen kristallen en de grootte van de rups.

De verschillende stammen van de bacterie hebben een verschillende giftigheid. Voor de meeste insectensoorten is het eerste larvale stadium het meest gevoelig. Dit stadium heeft voldoende aan een kleine hoeveelheid Bt. Dit heeft twee voordelen: er wordt maar weinig van de plant gegeten dus de schade blijft beperkt en de opname van Bt vindt in korte tijd plaats, voordat Bt is afgebroken door UV of weggespoeld door regen. *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* met als middelen Delfin, Dipel, Dipe Es, Scutello, Scutello L,

Turex 50 WP is niet in alle teelten toegelaten. *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* met als middel Xentari heeft een vrij algemene toelating.

Het grote voordeel van Bt is dat het middel selectief werkt tegen rupsen en dat natuurlijke vijanden niet gedood worden. Omdat Bt een bacterie is die ook vrij in de natuur voorkomt neemt men aan dat de milieurisico's van het gebruik beperkt zijn. Bt is echter zeer giftig voor muggenlarven.

Een bedreiging voor de toekomst is de mogelijk verdere ontwikkeling van resistentie tegen de toxine. Er bestaat al een vermoeden van resistentie in enkele landen.

Literatuurinventarisatie *Bacillus thuringiensis*

In 2003 is er door PRI een literatuurinventarisatie gemaakt over *Bacillus thuringiensis*. In een rapport is een overzicht gegeven waarin de volgende aspecten aan bod komen: werkingsmechanisme, specificiteit, resistentie, veiligheid, toepassing in Nederland en mogelijkheden in de toekomst (Gerritsen, 2003).

Bacteriepreparaat als bladversterker

Een nieuw middel wat gepresenteerd wordt als bacteriële bladconditioner en bladversterker is PHC Sentry. Het product is op basis van de bacterie *Bacillus subtilis* (inheemse bacteriesoort). De werking van het middel wordt verklaard door de activiteit van bepaalde lipopeptiden, die worden aangemaakt door de speciale stam van *Bacillus subtilis*. Deze lipopeptiden vormen een zeepachtig laagje op het bladoppervlak en voorkomen daarmee dat ziekteverwekkende schimmels zich kunnen hechten aan het blad. Daarnaast zouden de zeepachtige stoffen de membranen van schimmelsporen beschadigen en zo de kieming voorkomen.

Het product moet opgebracht worden in periodes waarbij het bladoppervlak minimaal 4 tot 5 uur nat blijft. De bacteriën groeien namelijk in de waterfilm die op het blad ligt. Tijdens de groei maken de bacteriën stoffen aan die de plant helpen hun natuurlijke weerstand te verhogen en tevens maakt de plant als reactie stoffen aan die de weerstand verder verhoogt.

5.3 Middelen op basis van schimmels

***Coniothyrium minitans* (Contans WG)**

Contans WG bevat sporen van *Coniothyrium minitans* – een schimmel die de sclerotien van bepaalde *Sclerotinia*-soorten zoals *Sclerotinia sclerotiorum* en *Sclerotinia minor* parasiteert. Het parasiteren van de sclerotien gebeurt na contact met de sporen van *Coniothyrium minitans*. Door het parasiteren van de sclerotien wordt de infectiebron van *S. sclerotiorum* en *S. minor* verminderd zodat de infectiedruk verlaagd wordt met als gevolg een verminderde aantasting. Daarnaast heeft Contans WG ook een directe werking op de myceliumontwikkeling van *Sclerotinia minor*.

Contans WG wordt kan worden gespoten op de grond ca. twee maanden voor het planten of zaaien van *Sclerotinia* gevoelige gewassen. Bij zwaar besmette percelen zal één grondbehandeling niet voldoende zijn. Gebruik bij zware besmetting 4 kg/ha. Eventueel kan een behandeling ook plaats vinden op besmette gewasresten. Bij toepassing in de akkerbouw wordt 2 kg/ha (5 cm diep inwerken) geadviseerd en in de vollegrond: 4 kg/ha (tot 10 cm diep inwerken) Bij behandeling van aangetaste gewasresten na de oogst, gevolgd door oppervlakkig inwerken, wordt 2 kg/ha aanbevolen.

***Metharhizium anisopliae* (Bio 1020)**

Bio 1020: een middel op basis van de werkzame stof *Metharhizium anisopliae*. De rijstkorrels moeten goed met de potgrond gemengd worden. De behandelde potgrond bedekken met een laag onbehandelde aarde van 3 cm. Op de rijstkorrels zijn schimmelweefsel en sporen aanwezig. Het middel blijft in de bodem een heel seizoen werkzaam tegen alle stadia van de gegroefde lopsnuitkever of taxuskever met betrekking tot de volwassen kevers. De meest optimale werking wordt verkregen bij temperaturen

tussen de 15 en 30 °C. Onder de 15 °C kan BIO 1020 wel worden toegepast. Het mycelium en de sporen blijven vitaal, maar de sporulatie en de infectie van de verschillende stadia van de taxuskever of gegroefde lapsnuitkever neemt dan af. Boven de 30 °C. neemt de vitaliteit van het mycelium en de sporen af. Het middel is toegelaten in aardbeien.

Streptomyces griseoviridis

MYCOSTOP is een biologisch fungicide, dat mycelium en sporen bevat van het in de natuur voorkomende organisme *Streptomyces griseoviridis*. Het middel moet preventief worden ingezet ter voorkoming van een aantasting door schadelijke bodemschimmels, zoals *Fusarium*- en *Pythium*-soorten. Het middel mag in de teelt van buitenbloemen alleen als zaadbehandeling gebruikt worden.

Meng het middel en de zaden in een droge container, totdat het middel gelijkmatig over de zaden verdeeld is. De behandelde zaden koel en op een droge plaats opslaan (onder 8°C) en binnen een week zaaien. Nadat de antagonist in vochtige grond is terecht gekomen, vestigt het micro-organisme zich op de plantenwortels, waardoor aantasting door genoemde ziekteverwekkers kan worden voorkomen. Dit openbaart zich doorgaans in een vroeg stadium door groeistimulering bij de jonge plantjes.

Enzuren en Spore-stop

Koppert B.V. heeft twee nieuwe middelen ontwikkeld tegen Echte meeldauw. De werking berust op enzymen.

De planning is dat het middel in 2006 op de Nederlandse markt komt. Het heeft nu dus nog geen toelating.

5.4 Feromonen

Feromonen worden voornamelijk gebruikt voor de signalering van plaaginsecten in vallen. De vallen en/of verstuiers zijn zo ontworpen dat de stoffen niet in het milieu terecht kunnen komen en niet met de geteelde gewassen in contact kunnen komen. De vallen moeten na gebruik worden verzameld en veilig worden vernietigd. Feromonen kunnen plaaginsecten lokken. Sommige feromonen ontregelen het seksuele gedrag van insecten. Feromonen worden nu nog vooral in de fruitteelt ingezet tegen bijvoorbeeld bladmineerders.

5.5 Plantaardige oliën

Etherische of plantaardige oliën staan op de lijst Regeling Uitzonderingen Bestrijdingsmiddelenwet. Bijvoorbeeld karwijolie, muntolie en pijnolie hebben een fungicide, acaricide en insecticide werking. Tevens wordt karwijolie gebruikt voor kiemvertraging in de bewaring van aardappelen (Karvon).

Vooralsnog is er in Nederland geen product voor de teler beschikbaar wat effectief inzetbaar is in de biologische teelt van buitenbloemen. Er lopen wel diverse proeven bij bijvoorbeeld PPO Bollen met toepassingen van etherische oliën tegen trips en galmijten. De resultaten hiervan zijn nog niet beschikbaar.

Paraffine olie

Een middel op basis van paraffine olie met een werking tegen schimmels en insecten is Sun Spray Ultra fine. Het product staat op de SKAL-lijst.

Toevoeging van 1% bitterzout zou een gunstig effect hebben.

5.6 Pyretrine + piperonylbutoxide

Pyretrinen zijn plantaardige extracten van onder andere *Pyretrum cinerariaefolium*. Insecten die door het middel geraakt worden, raken onmiddellijk verlamd en sterven enige tijd later. De toegelaten formuleringen van pyretrinen bevatten allen tevens piperonylbutoxide. Deze stof versterkt de werking van pyretrine. De middelen zijn

effectief tegen een breed scala van insecten. Dit betekent tevens dat ook nuttige insecten zoals bijen en natuurlijke vijanden gedood worden. Verder is het middel zeer giftig voor waterorganismen als vissen, kreeftachtigen en algen.

Pyrethrum is een kortwerkend contactinsecticide. Vaak komt het insect slechts in shock-toestand en is een herhaling nodig voor de doodsklap. Pyrethrum is zeer instabiel onder invloed van zonlicht en zuurstof. Afhankelijk van het weer is het in een halve tot twee dagen uitgewerkt. Het is van rechtswege toegelaten; de duur hiervan wordt bepaald door besluitvorming in de EU.

5.7 Azadirachtine (Neem-azal)

Azadirachtine smaakt in zeer kleine hoeveelheden al vies voor veel insecten, waardoor ze niet van behandelde planten eten. Als ze er toch van eten, remt de stof hun vervelling. Ze sterven aan een langzame dood door hongersnood of vervellingsproblemen. Tegen bijna alle bladeten insecten op vele gewassen in de glastuinbouw is een goede effectiviteit aangetoond. Het middel is gevaarlijk voor zweefvliegen. Het middel werkt tegen diverse stadia van spint en mijten, tegen larven van wittevlieg, van tripsen, diverse bladluizen en tegen larven (rupsen) van diverse motten, vlinders en mineervliegen. Het middel is sinds kort toegelaten in de sierteelt.

5.8 IJzerfosfaat / Ferri-fosfaat

Ferramol, werkzame stof is ijzerfosfaat, toegelaten als biologische slakkenbestrijder. De verbinding komt vrij in de natuur voor. IJzerfosfaat wordt in de bodem omgezet in voedingselementen voor gewassen. Dit proces komt tot stand door micro-organismen die van nature in de bodem aanwezig zijn. De werking van de werkzame stof ferri fosfaat is gebaseerd op het verstoren van de vochtinhouding en de slijmvorming van de slakken. De slakken stoppen na de opname van de werkzame stof met vreten. Enige tijd later sterven de slakken.

Het product kan preventief ingezet worden, maar ook bestaande slakken bestrijden. Daarbij zijn er geen wachttijden tussen de behandeling en de oogst, wat een groot voordeel is. Na behandeling zijn geen slijmsporen zichtbaar. De slakken eten van de korrels en trekken zich daarna terug in hun schuilplaats, waar ze probleemloos in de ecologische kringloop worden opgenomen. De ondergronds, verborgen levende slakken (zoals de kielslak) worden niet bestreden.

5.9 Zwavel

Zwavel wordt gebruikt als bestrijdingsmiddel tegen schimmels en mijten. Het middel wordt vooral ingezet bij de bestrijding van meeldauw. Verspuiten bij temperaturen boven de 25°C kan schade aan het gewas veroorzaken.

Meer informatie over middelen vindt u in de Biologische middelengids van DLV marktgroep boomteelt.

Verantwoord gebruik gewasbeschermingsmiddelen

In dit hoofdstuk is een aantal gewasbeschermingsmiddelen aan bod gekomen. Ook bij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong is degene die het toepast zelf verantwoordelijk voor een juiste toepassing.

Meer informatie over gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong, het project GENOEG en veilig werken met gewasbeschermingsmiddelen is te vinden op www.gewasbescherming.nl.

Meer informatie over toelatingen van gewasbeschermingsmiddelen en Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen (RUB) is te vinden op: www.ctb-wageningen.nl.

6 Overzicht ziektegevoeligheid zomerbloemen

6.1 Inleiding

Bij verschillende zomerbloemgewassen is in de afgelopen jaren onderzoek gedaan op het gebied van ziektegevoeligheid. Deze gegevens zijn belangrijk voor telers die hun gebruik van gewasbeschermingsmiddelen willen minimaliseren. Veel van dit onderzoek is gebeurd aan vaste tuinplanten, die niet altijd ook geschikt zijn als zomerbloem. Daarom is een selectie gemaakt uit de gegevens, waarbij alleen de rassen worden genoemd die op basis van de beschikbare gegevens mogelijk als zomerbloem gebruikt kunnen worden. Ze zijn echter lang niet altijd voor dit doel uitgetest.

6.2 Helenium

Helenium is erg belangrijk voor de vruchtwisseling in de (biologische) zomerbloementeelt, omdat het een van de weinige gewassen is die wortellesieaaltjes doodt én een oogstbaar product oplevert. Tot nu toe wordt vrijwel alleen cv. 'Kanaria' geteeld, maar er zijn veel meer kleuren. Met de meeste is geen of weinig teeltveraring als snijbloem. Vroegbloeiende cultivars zijn niet meegenomen, omdat die meestal een slechtere houdbaarheid hebben. Verder vielen cultivars af die slecht de winter doorkomen, slecht (soortecht) verkrijgbaar zijn, een bloemscherm met veel hoogteverschil hebben, niet minstens 80 cm hoog worden in 1 jaar, te veel lijken op cv. 'Kanaria', te slap zijn en snel verblekende bloemen hebben.

De waarde is gegeven als tuinplant (in sterren): een - betekent 'niet gekeurd' en een + betekent 'plant heeft een vrij vlak bloemscherm'.

Egaal rode rassen zijn meestal minder sterk dan de gele en geel-met-rode rassen. Dit houdt in dat ze gevoeliger zijn voor weggrottende wortels in de winter.

Tabel 3. *Helenium*

Cultivar	Waarde	Bloemkleur	Hoogte	Opmerkingen
Biedermeier	*** +	Rood met gele rand, bruin hart	100-165	Sprekende tekening, vrij stevig, maakt veel stengels
Kanaria	*** +	Geel, geel hart	95-120- (150)	Vrij stevig; vlak bloemscherm
Dunkle Pracht	**	Oranjerood, bruin hart	85-130	Redelijk langlevend
Karneol	** +	Rood, gele ondertoon, bruin hart	95-135	Lintbloemen sluiten goed aan
Wonadonga	* +	Rood, gele ondertoon, bruin hart	80-130	Grote bloem
Baudirektor Linne	-	Rood met geel, bruin hart	100-140	Vrij stevig
Blütentisch	- +	Goudgeel, bruin hart	80-120	Vlakke bloeiwijze
Goldtausch	- +	Geel, rode stipjes, bruin hart	110-140	Als 'Zimbelstern', iets lager
Potter's Wheel	-	Rood, klein geel randje, bruin hart	90-135	stevig
Rauchtopaz	-	Geel, onder rood, hart bruin	120-160	Lintbloemrandjes krullen op; stevig

Tabel 4. *Laat bloeiende Helenium (hoofdbloei in september)*

Cultivar	waarde	Bloemkleur	Hoogte	Opmerking
Flammenspiel	*	Oranjerood, hart bruin	120-195	

6.3 Monarda

Bij *Monarda* is in de biologische teelt de gevoeligheid voor meeldauw van groot belang. Daarop slaat de waardering van 'gezondheid' in de onderstaande tabel. Er waren nog enkele gezonde cultivars die door een keuringscommissie van zomerbloementelers niet geschikt werden geacht. Dit lag vooral aan de habitus: de plant maakt erg veel dunne stengels. De onderstaande rassen werden wel voor snijbloemproductie geschikt geacht (Hoffman, 1999).

Tabel 5. *Monarda* voor snijbloemproductie

Cultivar	Bloem- kleur	hoogte (m)	groeikracht	stevigheid	gezondheid	gebruik snij- bloem
'Aquarius'	Paars	0.8 – 1.2	+ –	+ (–)	+ (–)	++
'Cambridge Scarlet'	Rood	0.5 – 0.9	–	(+) –	+	+
'Fishes'	Licht paarsroze	0.6 – 0.8	+	+ –	+	+
'Gardenview Scarlet'	Rood	1.0 – 1.3	+ +	+	+ –	+
'Kardinal'	Roodpaars	0.7 – 1.1	–	(+) –	+ +	+
'Marshall's Delight'	Paarsroze	0.9 – 1.0	+ +	(+) –	+ +	++
'Scorpion'	Donker paars	1.0 – 1.3	+ +	+ (–)	+	+
'Snow Queen'	(Bijna) wit	0.8 – 1.3	+ (+)	+ –	+ +	++
'Squaw'	Rood	0.9 – 1.2	+	(+) –	+ (+)	+

Verklaringen van de tekens:

- + + = zeer goed
- + = goed
- + – = vrij goed
- = vrij slecht
- – = slecht

6.4 Phlox

Bij *Phlox* is meeldauw het grote probleem. In de lage soorten en rassen zitten wel resistente, maar juist bij de geliefde hoge *P. paniculata*-cultivars komt resistentie nauwelijks voor. In Amerikaans onderzoek (Hawke, 1999) bleken de volgende cultivars iets minder te worden aangetast:

P. carolina 'Reine du Jour' (wit met roze hart, licht aangetast, 65-95 cm hoog)

P. paniculata 'Katherine' (lavendel met wit hart, licht aangetast, 90-110)

De Vlaamse vaste planten vereniging beoordeelt ook rassen op gezondheid. In de volgende tabel staan interessante hoge, gezonde rassen.

Tabel 6. Phlox

Soort	Cultivar	Kleur	Opmerkingen
Phlox maculata	'Natasha'	Wit met roze-lila	90 cm
Phlox paniculata	'Laura'	Purper met wit hart	120 cm
	'Lichtspel'	Lila-roze	120 cm
	'Miss Kelly'	Lila met wit hart	120 cm
	'Miss Elie'	Helder-roze	110 cm
	'Miss Universe'	Wit	100 cm
	'Popeye'	Roomwit tot licht roze	90 cm
	'Bright Eyes'	Roze met rood hart	Oud ras
	'Fuyiyama'	Wit	120 cm, Licht meeldauw-gevoelig

Bron: www.vvpv.be/index

6.5 Solidago

Het grote probleem in *Solidago* is de gevoeligheid voor meeldauw. De echte snijrassen zijn er vrijwel allemaal gevoelig voor. Enkele wilde soorten en selecties daaruit zijn wel meeldauwvrij. Deze hebben echter weer andere ongewenste eigenschappen, zoals een te korte stengel of enorm woekerende wortels. Van de rassen die hoger worden dan 65 cm worden het minst sterk aangetast: 'Golden Shower', 'Goldschleier' en 'Goldwedel' (Hop, 1995).

Informatiebronnen

- *Anonymus*, 2003. Geïntegreerde gewasbescherming buitenbloemen: Leidraad, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, DLV en LTO-groeiservice;
- *Anonymus*, 2002. Biologische middelengids, DLV Adviesgroep N.V., marktgroep boomteelt, 1^e druk, 2002;
- Boff, P, P.A. de S. Goncalves en J.F. Debarba, 1999. Home-made formulations for the control of leaf blight on onion, *Horticultura Brasileira*, 17 (2), p. 81-85;
- Dik, A.J., J.J. Amsing e.a., 2000. Inventarisatie van natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen voor de glastuinbouw, in opdracht van LTO Glastuinbouw en Productschap Tuinbouw (stuurgroep GENOEG) uitgevoerd door PPO Glastuinbouw, Naaldwijk;
- Gerritsen, L.J.M., 2003. *Bacillus thuringiensis*: een overzicht, publicatie van Plant Research International B.V., Nota 277, Wageningen;
- Ghosh, C, N.B. Pawar, C.R. Kshirsagar en A.C. Jadhav, 2002. Studies on management of leaf spot caused by *Alternaria alternata* on *Gerbera*, *Journal of Maharashtra Agricultural Universities, College of Agriculture*, 27(2), p. 165-167;
- Greer, L., 2000. Sustainable Cut Flower Production; *Horticulture Production Guide* (42 p.), project Appropriate Technology Transfer for Rural Areas (ATTRA) of the National Center for Appropriate Technology (NCAT), Fayetteville (U.S.A.);
- Hazendonk, A. & M. van der Sar, 2003. Uitval in buitenbloemen: Toetsten van pathogeniteit van *Fusarium*-schimmels, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving sector Glastuinbouw, Aalsmeer;
- Hawke, R.G., 1999. Plant evaluation notes – an evaluation report of selected Phlox species and hybrids, Issue 13;
- Hoffman, M.H.A., 1999. *Monarda*; sortimentsonderzoek en keuringsrapport, *Dendroflora* 36, p. 48-67;
- Hop, M.E.C.M., 1995. *Solidago* interessant voor openbaar groen, *De Boomkwekerij* 48 (1995), p. 18-21;
- Krijger, D.J.G., H. Cederhout en C. de Kreij, 2004. Bladvlekken in zomerbloemen – een proef met magnesium, kalium en mangaan, externe publicatie in opdracht van Productschap Tuinbouw, Praktijkonderzoek Plant & omgeving Glastuinbouw, Aalsmeer;
- Meijer, B. & J. Lamers, 2004. Biologische grondontsmetting: bestrijding van bodemziekten voor een gezonde bodem, in opdracht van Productschap Tuinbouw, PPO nr. 415, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Bomen & AGV, Boskoop / Lelystad;
- Nouwens, F. e.a., 2004. Geïntegreerde en biologische teelt van zomerbloemen, Onderzoek 2002 en 2003, intern verslag PPO Bomen, Horst.

- Vaart, L. van der, 1989. Invloed van homeopatisch bereide middelen op valse meeldauw van spinazie (*Pronospora farinosa* f.sp. *spinaciae*), Louis Bolk Instituut, Driebergen;
- Wiel, A.J.M. Van der & J.P. Wubben, 2004. Waarschuwingsmodel voor roest in *Hypericum*, Onderzoek van 2001-2003, PPO Sector Glastuinbouw, Aalsmeer;
- Wubben, J, D. Krijger, S. Bohne e.a., 2004. Waarschuwingsstelsel voor bestrijding van echte meeldauw in zomerbloemen en vaste planten, Intern verslag resultaten 2003, PPO sector Glastuinbouw / Bollen & Bomen, Aalsmeer.
- Wubben, J, C. Lanser, I. Bosker, H. Schüttler, H. Koedijk. Echte meeldauw in potplanten; Epidemiologie en geïntegreerde bestrijding. PPO nr 556. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Glastuinbouw, Aalsmeer.
- Gesprekken met verschillende onderzoekers bij PPO en PRI
- www.vvpv.be/index

Bijlage 1: Overzichtstabel ziekten & plagen, maatregelen en middelen

Plaag en aantasting	Preventieve maatregelen	Middelen
Aaltjes:		
Aphelenchoides-soorten (bladaaltjes): aangetaste knoppen en misvormde bloemen en/of bladeren.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hygiëne, aankoop "schoon" uitgangsmateriaal 2. Schone potgrond 3. Bassin vrijhouden van waterplanten 	
Heterodera-soorten (cysteaaltjes): groeiremming	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vruchtwisseling 2. Hygiëne 	Biologische grondontsmetting Biofumigatie Inundatie Vanggewassen
Vrij levende wortelaaltjes (diverse soorten): Bossig wortelstelsel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vruchtwisseling 	
Ditylenchus dissaci: vergroeiing van de stengels en bladeren waardoor gedrongen groei.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schoon uitgangsmateriaal gebruiken; 2. Gewas droog houden 	Biologische grondontsmetting Inundatie Vanggewassen Grondstomen (kostbaar)
Meiloidogyne-soorten (wortelknobbelaaltjes): knobbelvormige verdikkingen aan de wortels.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vruchtwisseling 2. Schoon uitgangsmateriaal 3. Gewas droog houden 	Biologische grondontsmetting Inundatie Vanggewassen Grondstomen (kostbaar)
Wortellesieaaltjes: dode plekken op de wortels, bossige groei, secundair schimmels en rot.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vruchtwisseling 	<i>Tagetes</i> (Afrikaantjes) kunnen sommige soorten bestrijden <i>Helenium</i> heeft een sterke onderdrukkende werking op wortellesieaaltjes.

Plaaq en aantasting	Preventieve maatregelen	Middelen
<p>Schimmels:</p> <p>Botrytis <i>Botrytis cinerea</i>. afgestorven weefsel door stuivend bruinrijks schimmelpluis bedekt; onder vochtige omstandigheden wordt ook (jong) plantweefsel aangetast.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zorgen voor een droog gewas door: <ol style="list-style-type: none"> a. Goede ontwatering b. Niet te dicht planten c. Onkruidvrij houden, luchtig gewas d. Voorkomen natslaan en guttatie e. Onderdoor gieten 2. Hygiëne door: <ol style="list-style-type: none"> a. Na oogsten gewasresten verwijderen en de grond spitten b. Opruimen van zieke planten en in plastic zak verwijderen c. Wanneer gewas als <i>Paeonia</i> is afgeogst, bovengrondse delen afbranden met brander 3. Weerbaarheid vergroten, "hard gewas" door: <ol style="list-style-type: none"> a. Bespuitingen met gesteentemeel of bitterzout b. Inzet plantversterkers¹ zoals compostthee en/of zeewierextracten (Vital). 4. Kiezen voor een weinig vatbaar ras 5. Voorvrucht (ui-achtigen) die ontwikkeling van botrytis remmen. 	<p>Geen specifiek middelen inzetbaar, wel wegsnijden van aangetaste stengels. Snijvlakken insmeren met grond of kalk.</p>
<p>Meeldauw echte, witte meelachtige draden op de bladeren. Later ontstaan vruchtlichamen (bruin met zwarte stipjes).</p> <p>Echte meeldauw groeit uitwendig, over de bladeren heen. De schimmel voedt zich met behulp van zuigorgaantjes (zogenaamde haustoria) die de buitenste cellaag aanpakken.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gebruik resistent uitgangsmateriaal 2. Zorg voor goed groeiend gewas 3. Voorkom droge plekken en tocht 4. Aangestaste plantendelen afknippen en verwijderen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spuitzwavel (werkt ook preventief) 2. Aftreksel van heermoes volgens diverse recepten of verkrijgbaar bij Ecostyle.
<p>Valse meeldauw</p> <p>Valse meeldauw groeit inwendig. De sporendragers komen via de huidmondjes naar buiten. Deze geven de grijze kleur op het blad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Houd het gewas droog 2. Geef onderdoor water 3. Zorg zoveel mogelijk voor een droog klimaat 4. Plant niet te dicht 	<p>Klimaat en infectiedruk bepalen het risico. De infectiedruk bouwt zich per jaar op, ruime vruchtwisseling lijkt hier het meest passende antwoord ter voorkoming van (vroeg) infecties.</p> <p>Het blad stevig maken kan door bespuitingen met gesteentemeel of bitterzout. Zo mogelijk gemengd met zeewier en algen extracten.</p>

¹ Zie Biologische middelengids DLV marktgroep boomteelt

Plaag en aantasting	Preventieve maatregelen	Middelen
<p>Vervolg schimmels:</p> <p>Roest op stengels en bladeren door de opperhuid heen dringende sporenhooptjes, die bruine of oranje roestsporen bevatten.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Goede bedrijfshygiëne en proberen luchtvochtigheid laag te houden (planten in de windrichting) 2. Giet bovendoor; dit voorkomt sporenophoping in het gewas. Het geeft snellere kieming, maar minder massaal 3. Voorkom natslaan en houd RV laag. 4. Ruim planten en beperken van de N gift. 5. Raskeuze, teel minder gevoelige cultivars 6. Stop ter plekke dode en zieke planten in een plastic zak en verwijder deze direct van het bedrijfsterrein 7. Inzet plantversterkende middelen, deze kunnen ervoor zorgen dat het gewas minder vatbaar wordt voor een roestschimmel. Combineer een bespuiting met spuitzwavel. In de praktijk werd in <i>Hemerocallis</i> een goede roestbestrijding gerealiseerd. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aftreksel van heermoes of spuitzwavel (zie meeldauw)
<p>Alternaria</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bewaar stekken niet bij te hoge temperatuur 2. Voorkom natslaan en guttatie 3. Giet onderdoor, zodat gewas nat blijft 4. Strenge bedrijfshygiëne 	
<p>Phoma, Ascochyta</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gebruik "schoon" zaad 2. Ruime vruchtwisseling, ook tussen families 3. Voorkom natslaan en guttatie 4. Giet onderdoor, zodat gewas nat blijft 5. Strenge bedrijfshygiëne 6. Gewasresten verwijderen; hierop kunnen de schimmels overleven 	
<p>Sclerotinia sclerotiorum</p> <p>Athelia rolfsii</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ga uit van ziektevrij uitgangsmateriaal en schone grond - Let op: ziekte blijft over op steungaas! 2. Ruime plantafstand, zodat onder in het gewas RV niet te hoog wordt 3. Maak de snijwonden zo glad mogelijk 4. Laat planten na het rooien snel drogen 5. Geen teelt van <i>Helichrysum</i> voor gewassen die gevoelig zijn voor <i>Sclerotiniasclerotiorum</i> 6. Ruime vruchtwisseling, ook tussen families 7. Gewasresten na de oogst opruimen en afvoeren/verbranden, zo ook aangetaste planten 8. Wanneer inundatie mogelijk is, kan dit worden toegepast 	

Plaag en aantasting	Preventieve maatregelen	Middelen
Overige belagers:		
Slakken	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opruimen schuilplekken voor slakken 2. Goede onkruidbestrijding 3. Grondbewerking waardoor gewas- en onkruidresten snel verdwijnen. 4. Huismiddeltjes als potjes bier ingraven vragen veel tijd. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nemaslug (<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>) 2. Ferromol slakkenkorrels
Trips	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schade beperken door goed groeiende gewassen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spruzit, echter alleen contactwerking 2. Zorgen voor roofmijten (zie stimuleren natuurlijke vijanden)
Aardrupsen: larven van uilvlinders	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vruchtwisseling, echter beperkt omdat aardrupsen veel waardplanten kent. 2. Onkruidvrij houden, vooral na grasland regelmatig bewerken 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bacillus thuringiensis rond de onderste bladeren, goede werking bij temperatuur > 15°C
Bladluizen: diverse soorten	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aanleg natuurlijke omgeving met bloemstroken (schermbloemigen, marjolein, boekweit e.a.) als voedsel voor bestrijders (sluipwespen en zweefvliegen) of schuilplaatsen oorwurmen. 2. Inzet diverse biologische bestrijders <i>Zoekers:</i> sluipwespen, zweefvliegen en gaasvliegen <i>Grazers:</i> galmuggen en lieveheersbeestjes 3. Enkele huis tuin en keukenmiddelen zijn: aftreksel van heermoes (zie ook schimmels), spuiten met zeepoplossing en spiritus, brandnetelthee of gier, knoflookaftreksel e.a. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spruzit, zo mogelijk afgewisseld met 2. Insectcare i.v.m. resistentie <p>Bladluizen vormen veelal kolonies, door pleksgewijs uitzetten van grazers of spuiten met een middel kunnen haarden worden opgeruimd. Biologische bestrijding van bladluizen vraagt om zeer goede scouting en tijdig inzetten van bestrijders. In vollegrond zorgen dat er bloemen als voedselbron door het seizoen aanwezig zijn.</p>



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V

Sector Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Prof. van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse

Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel: 0252-462121 / 06-.....

Fax: 0252-462100

Internet: www.ppo.wur.nl



DLV Plant B.V.

Postbus 7001

6700 CA Wageningen

tel. 0317 491578

fax. 0317 460400

Internet: www.dlv.nl