

Bladvlekken in zomerbloemen 2

Vervolg op onderzoek 2007-2008

Casper Sloomweg en Peter Vink

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van
Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
januari 2011
PPO nr: 32 360892 00/ PT 13534

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw

Projectnummer PT: 13534

Projectnummer PPO: 32 360892 00

De bloemen- en plantensector investeert in dit project via het Productschap  Tuinbouw

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Postbus 85, 2160 AB Lisse
: Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
Tel. : +31 252 462121
Fax : +31 252 462100
E-mail : infobollen@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

| | |
|--|----|
| SAMENVATTING..... | 5 |
| 1 INLEIDING EN VOORGAAND ONDERZOEK | 7 |
| 1.1 Onderzoek in 2006..... | 7 |
| 1.2 Onderzoek in 2007 – 2008 | 8 |
| 2 MATERIAAL EN METHODE | 9 |
| 2.1 Verzamelen en isoleren | 9 |
| 2.2 Infectieproeven..... | 9 |
| 3 RESULTATEN | 11 |
| 3.1 Monsters | 11 |
| 3.2 Infectieproeven..... | 12 |
| 3.2.1 <i>Asclepias</i> | 12 |
| 3.2.2 <i>Dicentra</i> | 13 |
| 3.2.3 Pioen..... | 13 |
| 3.2.4 <i>Veronica</i> | 14 |
| 3.2.5 <i>Phlox</i> | 15 |
| 4 CONCLUSIE EN DISCUSSIE | 17 |
| 5 AANBEVELINGEN..... | 19 |
| 6 LITERATUUR..... | 21 |
| 7 PUBLICATIES..... | 23 |

Samenvatting

Bladvlekkenziekten veroorzaken regelmatig problemen in de teelten van verschillende soorten zomerbloemen. Bladvlekken kunnen door verschillende ziekteverwekkende schimmels worden veroorzaakt. Om een betrouwbaar en gericht advies te geven is het van belang om te weten welk organisme de bladvlekken veroorzaakt. Het is vaak lastig om visueel onderscheid te maken tussen aantastingen door verschillende ziekteverwekkers. Om de veroorzaker vast te stellen is het nodig om deze uit het blad te isoleren en zo mogelijk te identificeren. Vervolgens moet in infectieproeven worden aangetoond dat de geïsoleerde schimmel(s) dezelfde bladvlekken kunnen veroorzaken. In dit project zijn monsters met bladvlekken bij telers verzameld en is met behulp van de infectieproeven getracht de veroorzaker aan te wijzen.

Uit de verzamelde monsters konden een groot aantal schimmels en enkele bacteriën worden geïsoleerd: *Cladosporium*, *Alternaria*, *Stemphylium* en *Phoma*, *Colletotrichum*, *Ramularia*, *Cylindrocladium*, *Fusarium*, *Septoria*, *Botrytis*, *Pestalotia*, *Diplocarpon*, *Entyloma*, *Stemphylium* en enkele onbekende schimmels en bacteriën. Over het algemeen was het niet zo dat bepaalde schimmels aan bepaalde gewassen konden worden toegewezen, of dat uit bepaalde gewassen altijd slechts één schimmel kon worden geïsoleerd. In de infectieproeven konden een aantal veroorzakers van bladvlekken worden aangewezen. In *Delphinium* bleek *Phoma* een belangrijke veroorzaker van bladvlekken. Ook in *Campanula* is *Phoma* als veroorzaker aangetoond. In *Chelone* was *Botrytis* in het aangeleverde monster vrijwel zeker verantwoordelijk voor de bladvlekken. In *Veronica* kon *Stemphylium* als oorzaak van de bladvlekken in het aangeleverde monster worden aangewezen. Bij pioenen bleken *Botrytis* en *Cladosporium* de bladvlekken te veroorzaken. Onderscheid tussen beide bladvlekkenziekten is aan de hand van symptomen goed te maken. Bij *Dicentra*, *Asclepias* en *Phlox* zijn de veroorzakers van de bladvlekken in de monsters niet vastgesteld. De infectieproeven lukten niet door de ongewenste besmetting met schimmels of omdat de opgebrachte schimmels geen bladvlekken veroorzaakten.. Met de onbekende schimmels en bacteriën die uit diverse bladvlekken werden geïsoleerd konden in de infectieproeven geen bladvlekken worden opgewekt, zodat het onwaarschijnlijk is dat dit primaire veroorzakers van bladvlekken waren.

De belangrijkste schimmels die bladvlekken bij zomerbloemen veroorzaakten zijn: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Phoma* en *Stemphylium*. De bestrijding moet dan ook voornamelijk op deze schimmels worden gericht. Middelen op basis van chloorthalonil en propiconazool kunnen een goede basisbestrijding vormen van bladvlekken, veroorzaakt door deze schimmels. Schimmels als *Phoma*, *Septoria* en *Cylindrocladium* kunnen echter beter worden onderdrukt met folpet/prochloraz, folpet/tebuconazool, of kresoxim methyl.

Om sterke uitbreiding van bladvlekken te voorkomen zal tijdig een gewasbehandeling moeten worden uitgevoerd. Als de bestrijding van de bladvlekken niet blijkt te helpen is het nemen van een monster zinvol om vast te stellen welke aantasters zich in het gewas bevinden, of dat er een andere (fysiologische) oorzaak is.

Een goede bedrijfshygiëne is altijd erg belangrijk. Ook het verwijderen van gewasresten en/of aangetast materiaal, het gewas zo mogelijk droog de nacht in laten gaan, gezond uitgangsmateriaal gebruiken, de luchtvochtigheid bij een teelt in de kas laag houden en het natslaan van het gewas voorkomen zijn maatregelen om de kansen op een aantasting zo veel mogelijk te beperken of te voorkomen.

1 Inleiding en voorgaand onderzoek

Bladvlekkenziekten veroorzaken regelmatig problemen in de teelten van verschillende soorten zomerbloemen. Als bladvlekken optreden kan een gewas in enkele dagen zo zwaar worden beschadigd dat het geen goede handelswaarde meer heeft. De financiële gevolgen voor een getroffen bedrijf kunnen daarom ernstig zijn. Het lijkt erop dat het toepassen van een algemene beheerstrategie voor bovengrondse schimmels in de praktijk vaak in onvoldoende bestrijding resulteert. Problemen met bladvlekkenziekten leken in 2006 in omvang toe te nemen.

Naar aanleiding van deze problemen met bladvlekken in zomerbloemen is PPO in 2006 gestart met onderzoek naar de veroorzakers hiervan. Om een betrouwbaar en gericht advies te geven is het van belang om te weten hoe bladvlekkenziekte ontstaat. Uitgangspunt hierbij vormden de postulaten van Koch:

- Beschrijven van het symptoom
- Isoleren mogelijke ziekteverwekkers uit de bladvlek en doorkweken op voedingsbodem
- Reproducieren symptoom door het infecteren van gezond blad met de geïsoleerde ziekteverwekkers (infectieproef)
- Als er symptomen optreden, die vergelijkbaar zijn met de oorspronkelijke symptomen wordt hieruit de ziekteverwekker opnieuw geïsoleerd en gekarakteriseerd.

Het succesvol doorlopen van bovenstaande stappen is de enige manier waarop de oorzaak van een plantenziekte met een nog onbekende oorzaak betrouwbaar vastgesteld kan worden. Zeker bij bladvlekken is het vaak lastig om alleen op het oog onderscheid te maken tussen aantastingen door verschillende ziekteverwekkers, omdat de symptomen vaak sterk op elkaar lijken.

Voor het uitvoeren van dergelijk onderzoek is het noodzakelijk om betrouwbare infectieproeven te kunnen uitvoeren. De methode hiervoor werd binnen dit onderzoek ontwikkeld.

Het onderzoek in 2009 – 2010 is een voortzetting van het voorgaande onderzoek, waarin voor een aantal gewassen vastgesteld moest worden of de schimmels die daaruit geïsoleerd waren ook de daadwerkelijke veroorzakers waren van de bladvlekken. Daarnaast was het doel om monsters van meer gewassen te onderzoeken.

Voor een volledig beeld van al het uitgevoerde bladvlekkenonderzoek worden hieronder eerst de resultaten van de jaren 2006 – 2008 samengevat.

1.1 Onderzoek in 2006

In 2006 werd vanuit de praktijk aangegeven dat de schimmel *Ramularia* een belangrijke veroorzaker zou zijn van de bladvlekkenziekte. Het onderzoek in 2006 bestond uit een praktijkinventarisatie met interviews, een literatuuronderzoek en een analyse van bladmateriaal met bladvlekken om deze ziekteverwekker aan te tonen (de Werd et al, 2006).

Uit de interviews, die gehouden zijn, ontstond de indruk dat grote schade door bladvlekken niet algemeen voorkomt, maar de schade per bedrijf kan wel erg groot zijn. Vooral in perioden dat het gewas niet goed doorgroeit en/of minder vitaal is ontstaan bladvlekken, waarbij er grote verschillen in cultivargevoeligheid optreden. Waar problemen met bladvlekken verwacht worden, worden naast het inzetten van teeltmaatregelen (gewasresten opruimen, stomen) veelal breedwerkende fungiciden ingezet. Waarom bestrijding hiermee in de praktijk niet altijd effectief is, is niet duidelijk geworden op basis van de interviews.

Uit bladplekken van *Carthamus*, *Veronica*, *Alchemilla*, *Eryngium*, *Anethum*, pioen en *Achillea* zijn herhaaldelijk dezelfde ziekteverwekkende schimmels geïsoleerd. Vooral *Alternaria*, *Stemphylium*, *Cladosporium*, *Septoria* en *Botrytis* zijn vaak aangetoond. Deze schimmels kunnen bladplekken veroorzaken in verschillende gewassen. De gevonden schimmels zijn verwant aan andere schimmels die bladplekken kunnen veroorzaken: *Ramularia*, *Septoria*, *Phoma*, *Mycosphaerella* en *Cercospora*. Allen maken deel uit van de schimmelgroep Deuteromycota.

Met deze schimmels werden bij inoculatie op gezonde bladeren echter niet de oorspronkelijke bladplekken gevonden. Er kon, met de gebruikte onderzoekstechnieken, dus niet worden aangetoond dat de geïsoleerde schimmels daadwerkelijk de veroorzaker(s) van de bladplekken zijn.

Uit het literatuuronderzoek bleek dat *Ramularia* vele soorten met een eigen waardplantenreeks kent en verschillende zomerbloemen kan aantasten. Gevoelige gewassen zijn o.a. *Veronica*, *Carthamus* en *Alchemilla*. *Ramularia* is in Nederland echter vooral bekend als één van de veroorzakers van bladplekken in suikerbieten. Vooral bij wat koelere, vochtige omstandigheden treedt schade op. In dit gewas kunnen bladplekken chemisch goed bestreden worden. Op basis van de symptomen in het gewas is het niet waarschijnlijk dat *Ramularia* in zomerbloemen steeds de veroorzaker van bladplekken is en *Ramularia* werd ook bij geen enkel monster uit aangetast materiaal geïsoleerd.

1.2 Onderzoek in 2007 – 2008

In 2007 en 2008 is bladmateriaal met bladplekken bij kwekers verzameld en onderzocht welke schimmels of bacteriën daarbij een rol gespeeld zouden kunnen hebben.

In 2007 konden slechts weinig monsters met bladplekken verzameld worden. In 2008 is er bij 30 bloementelers aangetast blad verzameld van iets meer dan 20 soorten zomerbloemen. Dit blad is onderzocht bij diagnostiekservice van PPO in Lisse en Wageningen UR glastuinbouw. Allereerst zijn de symptomen van de aantasting beschreven. Vervolgens zijn uit aangetaste bladeren isolaties gemaakt van schimmels en bacteriën. In de meeste gevallen zijn er voor ieder gewas meerdere schimmels en bacteriën geïsoleerd.

Met de gevonden schimmels en bacteriën is vervolgens een infectieproef gedaan om vast te stellen of zij de veroorzaker zijn van de bladplekken. Dit is gedaan met blad van *Campanula*, *Delphinium*, *Chelone*, *Veronica* en *Asclepias*. Als er in de proef opnieuw bladplekken ontstonden, is opnieuw een isolatie gemaakt en de schimmel of bacterie gekarakteriseerd.

Uit deze proeven bleek dat een *Phoma* schimmel de veroorzaker was van bladplekken in *Campanula* en *Delphinium*. De bladplekken in *Chelone* werden waarschijnlijk veroorzaakt door *Botrytis*. Van de bladplekken in *Veronica* en *Asclepias* kon niet volledig worden vastgesteld welke schimmels daarvoor verantwoordelijk waren.

De werkwijze voor het verzamelen van bruikbaar ziek materiaal die in 2008 is gebruikt was voldoende effectief. Het isoleren van ziekteverwekkers verliep goed en er is voor de meeste gewassen een goed protocol voor een infectieproef beschikbaar.

2 Materiaal en methode

2.1 Verzamelen en isoleren

In 2009 is tijdens LTO excursies naar telers materiaal met bladvlekken verzameld en zijn de telers opgeroepen om materiaal naar PPO te zenden.

Het materiaal werd als volgt behandeld:

De bladmonsters zijn visueel en microscopisch beoordeeld. De symptomen zijn kort beschreven.

Uit de bladvlekken zijn steeds isolaties gemaakt. Daarvoor is het blad vooraf snel afgespoeld met alcohol 70% + Tween en daarna diverse keren nagespoeld met steriel water. De gespoelde bladeren zijn daarna voorzichtig afgedept waarna bladvlekken zijn uitgesneden. De uitgesneden stukjes zijn op een voedingsbodem van potato dextrose agar (pda) + antibiotica geplaatst. Als een bacteriële oorzaak vermoed werd is ook op een voor bacteriën geschikte voedingsbodem een isolatie gemaakt.

De petrischalen met de bladstukjes zijn in een donkere broedstoof bij 24°C geplaatst. Na enkele dagen is de uitgroei van schimmels beoordeeld. Als er meerdere schimmels in 1 petrischaal groeiden zijn deze allen overgezet op nieuwe petrischalen met pda + antibiotica om ze op te zuiveren.

Na voldoende uitgroei zijn de gevonden schimmels microscopisch beoordeeld en gedetermineerd tot op geslachtsniveau. Voor zowel het isoleren van schimmels en bacteriën uit bladmonsters vanuit de praktijk als vanuit de infectieproeven is deze methode gebruikt. De isolaten zijn opgeslagen en deels in 2009 en deels in 2010 in infectieproeven gebruikt.

2.2 Infectieproeven

Voor de infectieproeven is het onderstaande protocol gehanteerd:

Er zijn bladeren gebruikt van cultivars waarin bladvlekken kunnen voorkomen.

De bladeren waren vrij van bladvlekken of andere ziektesymptomen.

Losse bladeren van de planten zijn voor besmetting afgespoeld met handzeep en nagespoeld met water om op het blad aanwezige micro-organismen zoveel mogelijk te verwijderen.

Op de bodem van plastic bakjes is filtreerpapier aangebracht dat daarna is nat gemaakt met steriel water.

Per bakje zijn afgespoelde en voorzichtig afgedekte bladeren op het vochtige filtreerpapier gelegd. Daarbij zijn zowel 2 bladeren met de bovenkant als 2 bladeren met de onderkant naar boven gericht in het bakje gelegd. Om de rol van beschadiging te verhelderen is ook geïnoculeerd op beschadigd blad. Voor het beschadigen werd met een naald door het blad geprikt. Het al dan niet beschadigde blad in de bakjes is op 2 plaatsen per blaadje geïnoculeerd met ponsjes (diameter 6 mm) van sporulerende schimmelcultures op agar. Daarbij zijn de ponsjes aangebracht met de myceliumkant naar beneden.

Als controle zijn bladeren in een bakje geïnoculeerd met agarponsjes (aga-medium) zonder schimmelgroei.

Alle bakjes zijn na inoculatie afgesloten met een kunststof deksel om te zorgen voor een hoge luchtvochtigheid in de bakjes en weggezet in een donkere broedstoof bij kamertemperatuur (21°C).

Voor *Dicentra* is een afwijkende methode gebruikt, omdat afgesneden blad naar verwachting te snel zou aftakelen in de bakjes. Hieronder het protocol:

Er zijn planten in potten opgehaald bij een teler. De planten werden besproeid met water om eventueel aanwezige residuen eraf te spoelen.

Per plant werden 3 isolaten aangebracht. Per takje werden op de opgevouwen bladeren 4 ponsjes (van 6 mm doorsnede) met schimmelkant naar beneden gericht op een blaadje gelegd. Twee van de blaadjes zijn verwond door met een naald door het blad te prikken. Per isolaat zijn 2 planten besmet.

De planten werden in een plastic tent in de kas of in een klimaatkast gezet met een vochtige doek onderin.

De zijkanten van de tent werden regelmatig met water besproeid. De planten werden ook regelmatig besproeid met water om te zorgen dat de ponsjes niet te snel uitdrogen.

Als bladvlekken ontstonden is de verwekker daaruit geïsoleerd volgens het protocol in 2.1 en aansluitend opnieuw gekarakteriseerd.

3 Resultaten

3.1 Monsters

Er zijn in 2009 in totaal 24 bladmonsters met bladvlekken verzameld en beoordeeld. In onderstaande tabel zijn de symptomen en de geïsoleerde ziekteverwekkers opgenomen.

Tabel 3.1. Bladmonsters 2009

| Gewas | Oorsprong* | Maand | Symptomen | Geïsoleerde ziekteverwekkers/diagnose |
|---------------------|----------------|-------|--|--|
| <i>Achillea</i> | Haarlemmermeer | aug | Bladvlekken | <i>Alternaria</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Fusarium</i> |
| <i>Asclepias</i> | Brabant | juli | Onregelmatige bladvlekken; licht centrum, donkere rand | <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> en bacteriën. Zie paragraaf 3.2.1 |
| <i>Asclepias</i> | Venen | juni | Bruine bladvlekken | <i>Cladosporium</i> Zie paragraaf 3.2.1 |
| <i>Asclepias</i> | Bollenstreek | juli | Startend met gele vlekken die zwart worden totdat necrose ontstaat. De zwarte vlekken zitten ook óp de stengel en in de stengel. | Onbekend, geen schimmels geïsoleerd. Virus? |
| <i>Aster</i> | N-H | aug | Bladvlekken | Trips |
| <i>Campanula</i> | Venen | sep | Bladvlekken | Aaltjes |
| <i>Delphinium</i> | Bollenstreek | aug | Bladvlekken | <i>Alternaria</i> |
| <i>Dicentra</i> | Brabant | sep | Bladvlekken | Diverse organismen. Zie paragraaf 3.3 |
| <i>Eupatorium</i> | Zeeland | aug | Bladvlekken | <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> |
| <i>Helianthus</i> | NOP | aug | Bladvlekken | <i>Alternaria</i> |
| <i>Helleborus</i> | B-driehoek | aug | Bladvlekken | Onbekend, geen schimmels geïsoleerd. Spuitschade? |
| <i>Physalis</i> | Zeeland | aug | Bladvlekken | Onbekend, geen schimmels geïsoleerd. Virus? |
| Pioen | N-H | mei | Bruine vlekken op het blad met een donkerder rand | <i>Botrytis</i> en <i>Cladosporium</i> |
| Pioen | Bollenstreek | juli | Roodverkleuring met in het centrum van het blad necrose | Onbekend |
| Pioen | N-H | juni | Bruine afsterving van de bladranden | <i>Cladosporium</i> , onbekende schimmel en bacterie |
| Pioen | N-H | juli | Grijsachtige bladplekjes, bladweefsel in de plekjes was licht ingezonken en afgestorven | Geen ziekteverwekkers. Spuitschade? |
| Pioen | N-H | juni | Donkere vlekken tussen de nerven | Bladaaltjes |
| Pioen Alex Flemming | N-H | juni | Bladvlekken | <i>Cladosporium</i> , <i>Botrytis</i> |
| Pioen Coral Charm | N-H | juni | Lichte vlekken in een soort ringvorm | <i>Cladosporium</i> |
| Pioen Duchesse | N-H | mei | Bladvlekken | <i>Cladosporium</i> |
| Pioen Red Charm | N-H | juni | Bladvlekken en steelvlekken | <i>Cladosporium</i> , <i>Stemphylium</i> |
| <i>Rosa</i> | Venen | juli | Roodverkleuring steel | <i>Cladosporium</i> |
| <i>Solidago</i> | Haarlemmermeer | aug | Bladvlekken | <i>Alternaria</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Phoma</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Fusarium</i> |
| <i>Veronica</i> | Venen | okt | Bladvlekken | <i>Stemphylium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> |

* B-driehoek = Zuid Holland, omgeving Bleiswijk. N-H = Noord Holland. Venen = Omgeving Roelofarendsveen. NOP = Noordoost polder

Uit tabel 3.1 blijkt dat in 2009 uit de bladplekken schimmels werden geïsoleerd die ook in 2006 – 2008 in bladplekken werden aangetroffen zoals *Alternaria* en *Cladosporium*.

Met de geïsoleerde schimmels uit *Asclepias* en *Dicentra* zijn infectieproeven uitgevoerd, die in de volgende paragrafen worden beschreven.

Met pioen en *Veronica* zijn infectieproeven uitgevoerd. In 2009 zijn in deze gewassen dezelfde schimmels en bacteriën gevonden als in 2008. Voor de infectieproeven zijn de schimmels en bacteriën gebruikt, die in 2008 zijn geïsoleerd en waarvan een reïncultuur was opgeslagen.

Met *Achillea* zijn geen infectieproeven uitgevoerd omdat het behaarde blad niet voldoende ontsmet kon worden.

Met *Delphinium* zijn geen infectieproeven gedaan omdat de oorzaak van bladplekken in dit gewas in 2008 voldoende onderzocht is.

Met *Eupatorium*, *Helianthus*, *Rosa* en *Solidago* zijn geen infectieproeven uitgevoerd, omdat binnen het project keuzes gemaakt moesten worden; De *Alternaria*, die in *Eupatorium*, *Helianthus* en *Solidago* gevonden is, lijkt geen primaire aantaster te zijn, omdat deze schimmel in eerdere infectieproeven nooit aantasting veroorzaakte. Bij de *Rosa* betrof het een aantasting van de steel en geen bladplekkenziekte. De overige geïsoleerde schimmels uit *Eupatorium* en *Solidago* werden al bij meerdere gewassen getest. In enkele gevallen konden trips of aaltjes als veroorzakers van de bladplekken worden aangewezen. In drie gevallen kon geen (mogelijke) oorzaak worden gevonden.

3.2 Infectieproeven

3.2.1 *Asclepias*

Er zijn in 2009 twee infectieproeven uitgevoerd met *Asclepias*.

Bij het aanbrengen van de ponsjes is het blad steeds aangeprikt.

De gebruikte isolaten zijn gemaakt uit twee monsters uit 2009; uit één monster is *Cladosporium*, *Alternaria* en twee bacteriën geïsoleerd en uit het andere monster alleen *Cladosporium*.

In de eerste proef werd in alle behandelingen aantasting van het blad gezien. De meeste aantasting trad op als de ponsjes op de onderkant van het blad werden aangebracht (foto 1). De ontstane bladplekken waren niet steeds vergelijkbaar met de bladplekken in het oorspronkelijke monster.

In de controle behandeling, waarbij een ponsje steriele agar werd aangebracht en het blad werd aangeprikt werd ook veel aantasting van het blad gezien. Dit gaf aan dat het blad (of de werkwijze) niet voldoende schoon was. Er zijn uit deze proef dan ook geen conclusies te trekken.

In de tweede proef met dezelfde isolaten werd in geen enkele behandeling aantasting van het blad gevonden.

Voor *Asclepias* is dus niet te zeggen wat de primaire aantaster geweest is, die de bladplekken in de monsters heeft veroorzaakt.



Foto 1. Aantasting van *Asclepias* vanuit opgebrachte ponsjes agar met schimmel. Boven: onderzijde blad, onder: bovenzijde blad.

3.2.2 *Dicentra*

Dicentra is getoetst in 2010, met de isolaten uit 2009. De volgende organismen, die uit het monster waren geïsoleerd, zijn getoetst: De schimmels: *Alternaria*, *Epicoccum* en *Phoma* en de bacteriën: *Pseudomonas* en *Xanthomonas*. Deze organismen zijn aangebracht in agar-ponsjes, waarbij het blad wel of niet werd aangeprikt. De ponsjes zijn alleen op de bovenkant van het blad aangebracht, omdat de toets met intacte planten werd uitgevoerd. De toets is twee maal uitgevoerd.

In de eerste toets is geen aantasting van het blad gezien. Deze proef vond plaats in een kas in de zomerperiode met hoge temperaturen. De proef is herhaald met planten in een klimaatcel bij 20°C, maar ook toen is geen aantasting gevonden.

Voor *Dicentra* heeft dit onderzoek geen aanwijzingen opgeleverd wat de mogelijke primaire veroorzaker van de bladvlekken geweest is.

3.2.3 Pioen

Bij pioen zijn twee infectieproeven uitgevoerd in juni 2009 met isolaten uit verschillende monsters uit 2008.

In de eerste infectieproef zijn twee isolaten van *Stemphylium*, één isolaat van *Cladosporium* en één isolaat van *Botrytis* opgenomen. De controlebehandelingen, met een steriel agarponsje, leverden in alle gevallen geen aantasting op. Infectie met de beide isolaten van *Stemphylium* leidden niet tot infectie van het blad. Infectie met *Botrytis* leidde tot het ontstaan van bladvlekken, waarbij de bladaantasting in de meeste gevallen niet optrad op de plaats waar de ponsjes waren aangebracht, maar elders op het blad. Deze zijn waarschijnlijk veroorzaakt door sporen die op het ponsje gevormd waren en op het blad terecht kwamen. Infectie met *Cladosporium* leidden in alle gevallen tot het ontstaan van bladvlekken.

In de tweede infectieproef is geïnfecteerd met *Cladosporium*, *Botrytis*, een onbekende schimmel en een bacterie. De controlebehandeling met steriele ponsjes, of het aanprikken van het blad gaf geen aantasting van het blad. Infectie met *Botrytis* en de onbekende schimmel en bacterie leidde ook niet tot aantasting. *Cladosporium* gaf wel aantasting.

Zowel *Cladosporium* als *Botrytis* leidde in beide infectieproeven tot bladvlekken. Deze twee schimmels kunnen verantwoordelijk worden geacht voor de bladvlekken in de monsters, waaruit zij geïsoleerd werden. Het beeld dat beide schimmels veroorzaken is verschillend: *Botrytis* leidt tot lichtbruine vlekken, waarbij al snel het hele of halve blad is aangetast. De aantasting zit vaak aan de uiteinden van het blad en lijkt meer vanaf de bovenkant van het blad te ontstaan. Onder vochtige weersomstandigheden ontstaat een grijze sporenmassa op het aangetaste bladweefsel.

Bij *Cladosporium* is er sprake van vlekken over het gehele blad verspreid. De vlekken beginnen als lichtrode tot purperrode plekjes die later uitgroeien tot grotere paarsbruine, niet scherpbegrensde bladvlekken.

Cladosporium wordt ook vaak op de stengels en bladstelen aangetroffen (foto 2 en 3).



Foto 2. Links *Botrytis*, rechts *Cladosporium*.



Foto 3. *Cladosporium* in pioen.

3.2.4 Veronica

Met Veronica zijn in 2010 twee infectieproeven uitgevoerd met schimmels die in 2008 uit bladvlekken geïsoleerd zijn.

De getoetste schimmels in de eerste proef waren *Alternaria*, *Cladosporium*, *Stemphylium* en twee onbekende schimmels. In deze proef bleek dat het blad erg lastig schoon te krijgen was. Een aantal bladeren verkleurde bruin, meestal vanuit de steel, door aantasting van achtergebleven schimmels of bacteriën onder de hoge RV in de toets (foto 4). In de bladeren waar symptomen bij de opgebrachte ponsjes ontstonden (voorbeeld foto 5) zijn daar isolaties uit gemaakt en de teruggevonden schimmels zijn gekarakteriseerd. De resultaten staan in tabel 3.2.4.1.



Foto 4. Bruinverkleuring *Veronica* in de toets. Foto 5. Aantasting *Veronica* in de toets.

Tabel 3.2.4.1. Resultaten eerste proef Veronica.

| Beh | Geïnfecteerd met | geïsoleerd uit bladvlekken in de toets |
|-----|---------------------|---|
| 1 | <i>Stemphylium</i> | <i>Stemphylium</i> en onbekende schimmel |
| 2 | <i>Alternaria</i> | <i>Alternaria</i> en drie onbekende schimmels |
| 3 | <i>Cladosporium</i> | <i>Alternaria</i> en onbekende schimmels |
| 4 | Onbekende schimmels | <i>Stemphylium</i> en onbekende schimmels |

Uit de tabel blijkt dat uit de, in de test ontstane, bladvlekken *Stemphylium* en *Alternaria* plus onbekende schimmels konden worden geïsoleerd. De *Alternaria* en *Stemphylium* in behandeling 3 en 4 moeten al op het blad aanwezig geweest zijn.

In een tweede infectieproef is geïnfecteerd met *Cladosporium* en *Stemphylium*. Infectie met *Cladosporium* leidde niet tot bladvlekken, infectie met *Stemphylium* wel.

Ondanks de contaminatie die bij *Veronica* in deze proeven optrad, lijkt *Stemphylium* een rol te spelen bij het optreden van bladvlekken in *Veronica* en *Cladosporium* niet. De rol van *Alternaria* is onduidelijk.

3.2.5 *Phlox*

In een infectieproef met *Phlox* zijn twee isolaten van onbekende schimmels uit monsters uit 2008 gebruikt. Een deel van de bladeren vertoonde in de toets in alle behandelingen bruinverkleuring. Op de overige bladeren ontstonden vanuit de opgebrachte agarponsjes met de schimmels geen bladvlekken (foto 6). Hierdoor is over de veroorzaker van de bladvlekken in de aangeleverde monsters uit 2008 geen uitspraak te doen.



Foto 6. Infectieproef *Phlox*: isolaat 1.

4 Conclusie en discussie

Hieronder wordt het gehele bladvlekkenonderzoek vanaf 2006 tot 2010 besproken.

Uit de verzamelde monsters konden meerdere schimmels worden geïsoleerd: *Cladosporium*, *Alternaria*, *Stemphylium* en *Phoma*, *Colletotrichum*, *Ramularia*, *Cylindrocladium*, *Fusarium*, *Septoria*, *Botrytis*, *Pestalotia*, *Diplocarpon*, *Entyloma* en enkele onbekende schimmels en bacteriën.

Over het algemeen was het niet zo dat bepaalde schimmels aan bepaalde gewassen konden worden toegewezen, of dat uit bepaalde gewassen altijd slechts één schimmel kon worden geïsoleerd.

Bij isolatie van meerdere schimmels uit één bladvlekkenmonster is het, zonder verder onderzoek, niet duidelijk welke schimmel de (primaire) veroorzaker van de aantasting is en welke schimmel(s) zich in de reeds ontstane bladvlek (secundair) hebben gevestigd. De uitgevoerde infectieproeven met de geïsoleerde schimmels zouden hier uitsluitsel over moeten geven.

In de infectieproeven konden een aantal veroorzakers van bladvlekken worden aangewezen.

In *Delphinium* bleek *Phoma* een belangrijke veroorzaker van bladvlekken. In één geval was echter *Alternaria* de veroorzaker. Ook in *Campanula* is *Phoma* als veroorzaker aangetoond. In *Chelone* was *Botrytis* in het aangeleverde monster vrijwel zeker verantwoordelijk voor de bladvlekken. In *Veronica* kon *Stemphylium* als oorzaak van de bladvlekken in het aangeleverde monster worden aangewezen.

Bij pioenen bleken de bladvlekken veroorzaakt te kunnen worden door *Botrytis*, wat al langer bekend is, maar het bleek dat *Cladosporium* ook regelmatig voor bladvlekken zorgt. Onderscheid tussen beide bladvlekkenziekten is aan de hand van symptomen goed te maken.

Bij *Dicentra*, *Asclepias* en *Phlox* konden de veroorzakers van de bladvlekken in de monsters niet worden aangetoond. De infectieproeven zijn niet gelukt door ongewenste besmetting van het blad, of omdat de opgebrachte schimmels geen aantasting veroorzaakten op het blad.

Met de onbekende schimmels en bacteriën die geïsoleerd werden, konden in de infectieproeven geen bladvlekken worden opgewekt, zodat het onwaarschijnlijk is dat dit primaire veroorzakers van bladvlekken zijn.

Uit een aantal monsters is *Fusarium* geïsoleerd. Van *Fusarium* is niet bekend dat deze schimmel bladvlekken kan veroorzaken, zodat aannemelijk is dat deze schimmel secundair aanwezig moet zijn geweest. Infectie met *Alternaria* leidde in geen van de proeven aantoonbaar tot bladvlekken en moet dus als secundaire aantaster worden beschouwd.

Uit dit onderzoek is gebleken dat schimmels als *Alternaria*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Phoma* en *Stemphylium* in staat zijn om bladvlekken bij zomerbloemen te veroorzaken. De bestrijding moet dan ook voornamelijk op deze schimmels worden gericht.

Een probleem bij de uitvoering van de infectieproeven zijn de al aanwezige schimmelsporen op het blad. Het uitwendig ontsmetten en wassen van het blad blijkt toch niet alle aanwezige schimmelsporen te verwijderen. Hierdoor ontwikkelden zich in de infectieproeven vaak ongewenste schimmels. De omstandigheden die in de infectieproeven worden aangehouden (hoge luchtvochtigheid en temperatuur), om de aangebrachte schimmels de gelegenheid te geven het blad te infecteren, zorgen er vaak voor dat de al aanwezige schimmels ook kunnen infecteren. Beschadigen van het blad dat vaak nodig is om een invalspoort voor de opgebrachte schimmel te krijgen geeft de al aanwezige schimmels ook meer kans.

5 Aanbevelingen

De meest voorkomende schimmels die bladplekken kunnen veroorzaken in zomerbloemen zijn : *Alternaria*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Phoma* en *Stemphylium*. Uit praktijkervaringen en de adviezen in de gewasbeschermingsgids blijkt dat daartegen een scala aan gewasbeschermingsmiddelen zijn in te zetten. Onderstaand overzicht uit de Gewasbeschermingsgids geeft daarover meer informatie.

| Gewas | bladplekkenziekte | middel |
|----------------------|-------------------------------|--|
| Bloemisterij | | |
| Chrysant | Didymella | chloorthalonil |
| Dianthus | <i>Alternaria dianthi</i> | folpet, iprodion |
| Dianthus | <i>Alternaria dianthicola</i> | iprodion |
| Hydrangea | Septoria | chloorthalonil |
| Pioen | Botrytis | Thiram, chloorthalonil |
| Vaste planten | | |
| Vaste planten | Colletotrichum | azoxystrobin |
| Vaste planten | Phoma, Septoria | azoxystrobin, folpet/prochloraz, folpet/tebuconazool |
| Bellis | Phoma | propiconazool |
| Campanula | Ramularia | chloorthalonil |
| Chrys. vestitum | Didym, Altern, Septoria | chloorthalonil |
| Delphinium | Ascochyta | chloorthalonil |
| Dianthus | <i>Alternaria</i> | chloorthalonil, iprodion, propiconazool |
| Dianthus | Glomerella | propiconazool |
| Dianthus | Septoria | chloorthalonil |
| Lavatera | Colletotrichum | chloorthalonil |
| Lupinus | Pleiochaeta | chloorthalonil |
| Phlox | Septoria | chloorthalonil, propiconazool |
| Primula | Ramularia | chloorthalonil, propiconazool |
| Veronica | Septoria | chloorthalonil |

Uit dit overzicht blijkt dat met middelen op basis van chloorthalonil en propiconazool een goede basisbestrijding van bladplekken kan worden uitgevoerd. Schimmels als *Phoma*, *Septoria* en *Cylindrocladium* kunnen echter beter worden onderdrukt met folpet/prochloraz, folpet/tebuconazool, of met kresoxim methyl, een schimmelbestrijdingsmiddel dat niet in bovenstaande lijst voorkomt.

Om sterke uitbreiding van bladplekken te voorkomen zal een gewasbehandeling moeten worden uitgevoerd, waarbij de timing van groot belang is. Vrijkomende sporen uit een beginnende aantasting spelen waarschijnlijk een belangrijke rol bij het ontstaan van bladplekken. Sporulatie van de schimmel en sporenkieming zijn meestal afhankelijk van een combinatie van luchtvochtigheid en temperatuur (zoals bekend is van *Botrytis*). De combinatie van factoren kan per schimmel verschillen. De ontwikkeling van een simpel bladplekken waarschuwingssysteem, zodat de timing van een bespuiting beter kan en dus effectiever is, kan aanbeveling verdienen. Het nemen van monsters om de werkelijke aantaster te laten vaststellen lijkt niet heel zinvol. De uitslag laat meestal te lang op zich wachten en bladplekken kunnen snel uitbreiden, zodat de bestrijding te laat wordt uitgevoerd.

Als de bestrijding van de bladplekken niet blijkt te helpen is het nemen van een monster wel zinvol om vast te stellen welke aantasters zich in het gewas bevinden, of dat er een andere (fysiologische) oorzaak is. Een goede bedrijfshygiëne is altijd erg belangrijk. Ook het verwijderen van gewasresten, het gewas zo mogelijk droog de nacht in laten gaan, gezond uitgangsmateriaal gebruiken, de luchtvochtigheid bij een teelt in de kas laag houden en het natslaan van het gewas voorkomen zijn maatregelen om de kansen op een aantasting zo veel mogelijk te beperken of te voorkomen.

6 Literatuur

Helm Frank van der, et al., 2009. Bladvlekken in zomerbloemen. Rapport 3234046500, PPO Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit.

Werd de H.A.E. et al., 2006, "Ramularia" in zomerbloemen. Rapport PPO, PPO Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit.

7 Publicaties

Bladvlekken in zomerbloemen

Casper Slootweg, Peter Vink en Suzanne Breeuwsma
e-mail: casper.slootweg@wur.nl

Het onderzoek

Onderzoek naar bladvlekken is gestart in 2007 met financiering van het Productschap Tuinbouw. Centrale vraag is "Welke ziekteverwekkers veroorzaken bladvlekken in zomerbloemen?". PPO verzamelde daarom bladeren met bladvlekken en probeert de ziekteverwekker te vinden.

Postulaten van Koch:

Zekerheid over een ziekteverwekker als oorzaak van bladvlekken is alleen mogelijk na onderzoek volgens de postulaten van Koch:

- Vaststellen en beschrijven bladvlekken
- Isoleren schimmels en bacteriën.
- Reproduceren van de bladvlekken (infectieproef)
- Schimmels en bacteriën opnieuw isoleren uit vergelijkbare vlek
- Ziekteverwekker(s) identificeren.



Foto 1. Bladvlekken in *Delphinium* (links) en *Chelone* (rechts)



Foto 2. Bladvlekken in *Asclepias*

Resultaten

Van de monsters uit een aantal soorten zomerbloemen zijn voor *Delphinium*, *Campanula*, Pioen en *Chelone* de ziekteverwekkers bepaald (zie tabel).



Foto 3. Pioen. Links *Botrytis*, rechts *Cladosporium*

Tabel 1. In monsters gevonden veroorzakers van bladvlekken.

| Gewas | Symptomen | Ziekteverwekker |
|-------------------|---|----------------------------------|
| <i>Delphinium</i> | donkere paarsbruine bladvlekken | <i>Phoma</i> |
| <i>Campanula</i> | ronde tot ovale, donkerbruine bladvlekken | <i>Phoma</i> en <i>Didymella</i> |
| <i>Chelone</i> | grote bruine necrotische plekken begrensd door spikkels | <i>Botrytis</i> |
| Pioen | ronde paars/bruine vlek, omgeven door wazige ring | <i>Cladosporium</i> |
| Pioen | lichtbruine grote vlek, vaak aan uiteinde blad | <i>Botrytis</i> |

Vervolg

In 2010 wordt nog een aantal infectieproeven gedaan met de verzamelde, mogelijke, ziekteverwekkers uit *Veronica* en *Dicentra*.



Bladvlekken in zomerbloemen; *Phoma*

Casper Slootweg, Frank van der Helm, Peter Vink, Marjan de Boer, Pim Paternotte en Sabine Böhne.
e-mail: casper.slootweg@wur.nl

Het onderzoek

Onderzoek naar bladvlekken is gestart in 2007 met financiering van het Productschap Tuinbouw. PPO verzamelt bladeren met bladvlekken en probeert de ziekteverwekker te vinden.

Infectieproef

Om zeker te zijn dat een schimmel of bacterie, die uit bladvlekken wordt gehaald, echt de oorzaak is wordt een infectieproef gedaan. Bij een infectieproef worden gezonde bladeren met schimmels en bacteriën uit de bladvlekken geïnfecteerd. Als bladvlekken ontstaan en hier dezelfde schimmel of bacterie uit te halen is, dan is dit de ziekteverwekker.

Resultaten

Onder andere in Delphinium en Campanula is Phoma als de ziekteverwekker aangetoond.

| Gewas | Symptomen | Gevonden schimmels | Ziekteverwekker |
|------------|---|--|------------------------|
| Delphinium | donkere paarsbruine bladvlekken | Cladosporium, Alternaria, Stemphylium, Phoma | Phoma sp. |
| Campanula | ronde tot ovale, donkerbruine bladvlekken | Alternaria, Phoma, Dydimella en Cladosporium | Phoma sp. en Didymella |

Ziektebeeld Phoma bladvlekken

Op het onderste blad ontstaan niet scherp begrensde, bruinzwarte bladvlekken. De vlekken zijn vaak omringd met licht vergelend bladweefsel. De bladvlekken komen zowel aan de bovenzijde als de onderzijde van het blad voor. Meerdere bladvlekken kunnen aaneen groeien, zodat grotere bladvlekken ontstaan. Uiteindelijk sterft een groot gedeelte van het blad af. Soms ontstaan ook zwartbruine vlekken op de stengels of zelfs bloemen. Relatief lagere temperaturen (15°C) en vochtige omstandigheden bevorderen het ontstaan van de schimmelziekte.



Phoma bladvlekken in Delphinium

Tips voor beheersing van Phoma

- Stek van gezonde moerplanten
- Houd voldoende ruime plantafstanden aan
- Giet onderdoor zodat het gewas droog blijft.
- Probeer natslaan en guttatie te voorkomen.
- Zorg dat het gewas droog de nacht ingaat
- Voer bedrijfshygiëne strikt door. Verwijder gewasresten, de schimmel overleeft hierop.
- Na aantasting Phoma, op hetzelfde perceel minimaal een jaar geen Delphinium telen.
- Kies voor minder gevoelige rassen
- Middelen op basis van Thiofanaat-methyl, Kresoxim-methyl of trifloxistrobin kunnen effectief zijn tegen Phoma bladvlekken. Raadpleeg voor details uw voorlichter.

Onderzoek 2009

Ook in 2009 loopt het onderzoek naar bladvlekken door. Kwekers kunnen nog materiaal met bladvlekken bij PPO laten onderzoeken. Neem daartoe contact op met: Casper Slootweg casper.slootweg@wur.nl 0252-462198



Phoma blijkt de belangrijkste ziekteverwekker te zijn bij bladplekken in zowel *Delphinium* als *Campanula*. Bij *Chelone* kan *Botrytis* de boosdoener zijn. Dit blijkt uit onderzoek van PPO Boomkwekerij.

In 2007 startte een project waarbij PPO onderzoekt wat de oorzaak is van bladplekken in diverse soorten zomerbloemen. Veel bladeren met bladplekken zijn sindsdien door kwekers en onderzoekers verzameld en onderzocht door PPO in Lisse of bij Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk om te achterhalen welke schimmels of bacteriën een rol spelen bij bladplekkenziekte.

Om er zeker van te zijn dat de schimmel of bacterie die uit de bladplekken wordt gehaald, echt de veroorzaker is, wordt een infectieproef gedaan. Hierbij worden gezonde bladeren met de schimmels of bacteriën uit de bladplekken geïnfecteerd. Als bladplekken ontstaan en hier dezelfde schimmel of bacterie uit te halen is, dan is dit de ziekteverwekker.

In 2008 zijn veel monsters aangeleverd voor het gewas *Delphinium*. Uit de donkere paarsbruine bladplekken in *Delphinium* groeiden diverse schimmels. Met een infectieproef is vastgesteld dat de bladplekken werden veroorzaakt door *Phoma* sp. Bladplekken in *Campanula* waren rond tot ovaal en donkerbruin. In twee infectieproeven ontstonden bladplekken door besmetting met *Phoma* sp en/of *Didymella*.

Ziektebeeld bladplekkenziekte

Het ziektebeeld van de bladplekkenziekte door *Phoma* is te herkennen doordat er op

het onderste blad als eerste niet scherp begrenste, bruinzwarte bladplekken ontstaan. De vlekken zijn vaak omringd met licht vergend bladweefsel. Soms is het aangetaste bladweefsel meer zwart dan bruin.

Tips voor beheersing van Phoma

- ▮ Gebruik stek van gezonde moederplanten of gebruik zaad.
- ▮ Houd voldoende ruime plantafstanden aan.
- ▮ Giet onderdoor zodat het gewas droog blijft.
- ▮ Probeer nat staan en druppelen te voorkomen.
- ▮ Zorg dat het gewas droog de nacht ingaat.
- ▮ Voer bedrijfshygiëne strikt door. Verwijder gewasresten, de schimmel overleeft hierop.
- ▮ Zorg voor een sterk groeiende plant met gezond blad.
- ▮ Na aantasting door *Phoma*, op hetzelfde perceel minimaal een jaar geen *Delphinium* telen.
- ▮ Kies voor minder gevoelige rassen
- ▮ Middelen op basis van thiofanaat-methyl, kresoxim-methyl of trifloxistrobin kunnen effectief zijn tegen *Phoma*-bladplekken in zomerbloemen. Raadpleeg voor details uw voorlichter, de fungicidetabel of de gids Gewasbescherming boomteelt en vaste plantenteelt 2008 (DLV).

In en op de bladplekken zijn onder de microscoop geen duidelijke schimmeldraden, sporen of vruchtlichamen te zien. De bladplekken komen zowel aan de bovenzijde als aan de onderzijde van het blad voor. Meerdere bladplekken kunnen aan een groeien, zodat grotere bladplekken ontstaan. Uiteindelijk sterft een groot gedeelte van het blad af. Soms ontstaan ook zwartbruine vlekken op de stengels of zelfs bloemen. Relatief lagere temperaturen (15°C) en vochtige omstandigheden bevorderen het ontstaan van de schimmelziekte.

Bladplekken in *Chelone* waren grote, bruine, necrotische plekken die begrensd zijn door een rand bruine spikkels. In de infectieproef werd vooral *Botrytis* teruggevonden, maar ook andere schimmels. ▀

Meer over bladplekkenziekte

Het onderzoek wordt in 2009 voortgezet. Voor nog tien gewassen wordt een infectieproef in 2009 uitgevoerd.

Heeft u bladplekken in het gewas? Neem dan contact op met PPO. Voor meer informatie: telefoon (0252) 46 21 12/frank.vanderhelm@wur.nl.

Tabel: Door infectieproeven vastgestelde ziekteverwekkers.

| Gewas | Symptomen | Gevonden schimmels | Ziekteverwekker |
|-------------------|---|--|-----------------------------------|
| <i>Delphinium</i> | donkere, paarsbruine bladplekken | <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Stemphylium</i> , <i>Phoma</i> en een rode bacterie | <i>Phoma</i> sp |
| <i>Campanula</i> | ronde tot ovale, donkerbruine bladplekken | <i>Alternaria</i> , <i>Phoma</i> , <i>Didymella</i> en <i>Cladosporium</i> | <i>Phoma</i> sp/ <i>Didymella</i> |
| <i>Chelone</i> | grote, bruine, necrotische plekken begrensd door spikkels | <i>Colletotrichum</i> , <i>Alternaria</i> en <i>Botrytis</i> | waarschijnlijk <i>Botrytis</i> |

Frank van der Helm en Peter Vink Van der Helm en Vink zijn onderzoekers bij PPO Boomkwekerij, (0252) 46 21 12/ Frank.vanderHelm@wur.nl.

Het onderzoek werd gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.



Download het rapport bladplekken in zomerbloemen met voorlopige resultaten via www.deboomkwekerij.nl

Download het rapport

De Boomkwekerij 22 (29 mei 2009)

11

Cladosporium én Botrytis belangrijkste oorzaken bladplekken in pioenroos

De schimmels *Cladosporium paeoniae* en *Botrytis* spp. veroorzaken verschillende soorten bladplekken in pioenroos. Dit blijkt uit een onderzoek op basis van ingestuurde bladeren van pioenroos met bladplekken. PPO zocht uit welke schimmels of bacteriën in de bladplekken aanwezig waren. Met deze kennis is het mogelijk om bladplekkenziekten gericht aan te pakken.



Verskil in bladplekken door *Botrytis* (links) en *Cladosporium* (rechts)

Tekst: Peter Vink en Casper Slootweg, PPO Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit, Lisse, peter.vink@wur.nl en casper.slootweg@wur.nl
Foto: PPO

Bladplekkenziekten veroorzaken in toenemende mate problemen bij de teelt van onder andere pioenroos. Daarom zijn in het kader van een door het Productschap Tuinbouw gefinancierd project in 2009 door kwekers, onderzoekers en voorlichters blad van pioenroos met bladplekken verzameld en opgestuurd naar PPO in Lisse voor nader onderzoek. Bij PPO zijn uit het aangetaste blad isolaties gemaakt om na te gaan welke schimmels en/of bacteriën in de bladplekken aanwezig waren. De aangetroffen schimmels en bacteriën zijn daarna gebruikt om in een infectieproef na te gaan of ze in Pioenroos ook werkelijk bladplekken kunnen veroorzaken. Verschillende schimmels zoals *Stemphylium* en *Alternaria* en de aangetroffen bacteriën waren niet in staat om bladplekken te veroorzaken. Al deze genoemde organismen zijn dus blijkbaar secundair in de bladplekken aanwezig geweest. De schimmels *Cladosporium* en *Botrytis* waren wel in staat om bladplekken op blad van Pioenroos te veroorzaken. Daarbij was sprake van verschillende soorten bladplekken. Uit deze bladplekken zijn opnieuw isolaties gemaakt en daaruit groeiden dezelfde schimmels als waarmee de bladeren waren besmet. Daarmee is duidelijk geworden dat de schimmels *Cladosporium* en *Botrytis* verantwoordelijk zijn voor twee verschillende soorten bladplekkenziekte in Pioenroos.

SOORTEN

Met een DNA-toets is nagegaan welke soort *Cladosporium* en *Botrytis* verantwoordelijk waren voor de verschillende bladplekken in Pioenroos. Er werd vastgesteld dat de gevonden *Cladosporium* schimmel overeenkomt met *Cladosporium*

paeoniae. In pioenroos kan zowel *Botrytis paeoniae* als *Botrytis cinerea* voorkomen. De DNA-toets heeft daarover helaas geen uitsluitsel kunnen geven.

SYMPTOMEN

Bladplekken door *Cladosporium* zijn goed van *Botrytis* te onderscheiden. Bij *Botrytis* is sprake van een lichtbruine grote vlek, waarbij al snel het hele of halve blad is aangetast. De aantasting zit vaak aan de uiteinden van het blad en lijkt meer vanaf de bovenkant van het blad te ontstaan. Onder vochtige weersomstandigheden ontstaat een grijze sporenmassa op het aangetaste bladweefsel (vandaar de naam grauwe schimmel). Bij *Cladosporium* is er sprake van vlekken over het gehele blad verspreid. De vlekken beginnen als lichtrode tot purperrode plekjes. Later groeien deze uit tot onscherp begrensd, paarsbruine vlekken.

LEVENSWIJZE

Beide schimmels gedijen goed onder warme en vochtige omstandigheden. De beide aan-



Typische blad- en stengelplekken door een aantasting van de schimmel *Cladosporium paeoniae*

tastingen zijn in 2009 vaak in combinatie met elkaar gezien. *Cladosporium* is een vrij warmteminnende schimmel. Het is goed mogelijk dat de warme dagen in het voorjaar van 2009 deze schimmel in de kaart gespeeld hebben.

Botrytis kan zich gemakkelijk vestigen op mechanisch of door late nachtvorst beschadigd blad. Vooral in de periode na de oogst kan deze schimmel het blad van Pioenroos massaal aantasten en vernietigen. Zowel *Cladosporium* als *Botrytis* overleeft op gewasresten. Vanuit gewasresten ontstaan in het voorjaar de eerste sporen die zich met de wind en regen verspreiden. Met name sporen van *Botrytis* zijn dan alom in de lucht aanwezig.

BEHEERSING EN BESTRIJDING

Voor de aanpak van beide schimmels gelden de volgende adviezen:

- oude, aangetaste gewasresten in het najaar goed opruimen om besmettingshaarden voor een volgend groeiseizoen op te ruimen;
- gebruik gezond uitgangsmateriaal;
- geef 's morgens water zodat het gewas vóór de nacht kan opdrogen;
- streef naar een rustige en beheerste groei van het bovengrondse gewas;

Preventief of zodra de eerste bladplekjes zichtbaar zijn spuiten volgens de geldende adviezen met: Daconil (chloorthalonil), Flint (trifloxystrobin), Ortiva (azoxystrobin), Folicur (tebuconazool), Tilt (propiconazool), Switch (fludioxonil + cyprodinil), Spirit (tebuconazool + folpet) of Mirage plus (folpet en prochloraz). Eventueel eerst een proefbespuiting uitvoeren om de schadelijkheid van een middel te controleren. Het is nuttig om regelmatig af te wisselen tussen groepen van middelen om resistentie te voorkomen.

Het onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. Aanvullende informatie is via www.tuinbouw.nl te vinden onder PT nr.13534.

Phoma belangrijke oorzaak van bladvlekken

Phoma blijkt de belangrijkste ziekteverwekker bij bladvlekken in zowel delphinium als campanula. Bij chelone is botrytis de boosdoener. Dit blijkt uit onderzoek van PPO Lisse.

Frank van der Helm
PPO Lisse, 0252-462112

In 2007 startte PPO onderzoek naar de oorzaak van bladvlekken startte in 2007. Veel bladeren met bladvlekken zijn sindsdien verzameld en onderzocht. Uit de donkere paarsbruine bladvlekken in delphinium groeiden diverse schimmels. Met een infectieproef is vastgesteld dat de bladvlekken werden veroorzaakt door Phoma sp. De bladvlekken in campanula waren rond tot ovaal en donkerbruin. In twee infectieproeven ontstonden bladvlekken door besmetting met Phoma sp. (Didymella).

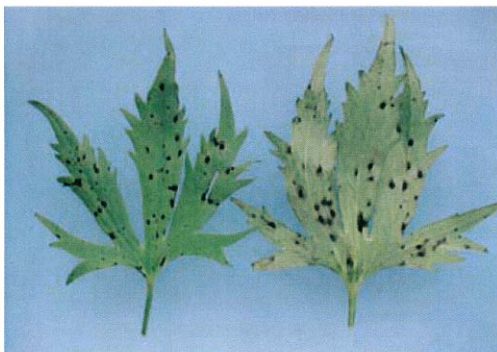
Het ziektebeeld van de bladvlekken veroorzaakt door phoma ziet er als volgt uit. Op het onderste blad ontstaan als eerste niet-scherp begrensde, bruinzwarte bladvlekken. De vlekken zijn vaak omringd met licht vergelend bladweefsel. Soms is het aangetaste bladweefsel meer zwart dan bruin. In en op de bladvlekken zijn onder de microscoop

geen duidelijke schimmeldraden, sporen of vruchtlichamen te zien. De bladvlekken komen zowel aan de bovenzijde als de onderzijde van het blad voor. Meerdere bladvlekken kunnen aaneen groeien, zodat grotere bladvlekken ontstaan. Uiteindelijk sterft een groot gedeelte van het blad af.

Soms ontstaan ook zwartbruine vlekken op de stengels of zelfs bloemen. Relatief lagere temperaturen (15°C) en vochtige omstandigheden bevorderen het ontstaan van de schimmelziekte.

In chelone vooral botrytis

Bladvlekken in chelone waren grote, bruine necrotische plekken, begrensd door een rand bruine spikkels. In de infectieproef werd vooral botrytis teruggevonden, maar ook andere schimmels. <



Bladvlekken op de voor- en achterzijde van delphiniumblad veroorzaakt door phoma.



Bladvlekken in chelone veroorzaakt door botrytis.

Tips

Phoma voorkomen

- Gebruik stek van gezonde moerplanten of gebruik zaad.
- Houd voldoende ruime plantafstanden aan.
- Giet onderdoor zodat het gewas droog blijft.
- Probeer natstaan en druppelen te voorkomen.
- Zorg dat het gewas droog de nacht ingaat.
- Voer bedrijfshygiëne strikt door. Verwijder gewasresten, de schimmel overleeft hierop.
- Zorg voor een sterk groeiende plant met gezond blad.
- Teel op een perceel waar phoma is opgetreden minimaal een jaar geen delphinium.
- Kies voor minder gevoelige rassen.
- Middelen op basis van thiofanaat-methyl, kresoxim-methyl of trifloxistrobil kunnen effectief zijn tegen phomabladvlekken in zomerbloemen. Raadpleeg voor details uw voorlichter, de fungicidetabel of de gids Gewasbescherming boomteelt en vaste plantenteelt 2008.

Service

Meer over bladvlekkenziekte

Het onderzoek wordt dit jaar voortgezet. Voor nog tien gewassen wordt dit jaar een infectieproef uitgevoerd. Heeft u bladvlekken in het gewas? Neem dan contact op met PPO. Voor meer informatie: frank.vanderhelm@wur.nl, 0252-462112.



Het rapport 'Bladvlekken in zomerbloemen' met voorlopige resultaten is te downloaden via:

www.vakbladvoordebloemisterij.nl



De schimmels *Cladosporium paeoniae* en *Botrytis spp.* veroorzaken verschillende soorten bladvlekken in pioenroos. Dit blijkt uit een onderzoek op basis van ingestuurde bladeren van pioenroos met bladvlekken. Met deze kennis is het mogelijk bladvlekkenziekten gerichter aan te pakken.

Bladvlekken door *Cladosporium* beginnen vaak als rode plekjes, waarna deze uitgroeien tot paarsbruine vlekken. De vlekken kunnen ook op de stengel zitten.

Foto: PPO Boomkwekerij

Cladosporium én Botrytis veroorzaken bladvlekken pioen

Bladvlekkenziekten veroorzaken in toenemende mate problemen bij de teelt van onder andere pioenroos. In *Paeonia* blijken de schimmels *Cladosporium* en *Botrytis* verantwoordelijk te zijn voor twee verschillende soorten bladvlekkenziekte, blijkt uit onderzoek.

Voor een project in 2009 hebben kwekers, onderzoekers en voorlichters blad van pioenroos met bladvlekken verzameld en opgestuurd naar PPO in Lisse voor nader onderzoek. Bij PPO zijn uit het aangetaste blad isolaties gemaakt om na te gaan welke schimmels en bacteriën in de bladvlekken aanwezig waren. De aangetroffen schimmels en bacteriën zijn daarna gebruikt om in een infectieproef na te gaan of ze in pioenroos ook werkelijk bladvlekken kunnen veroorzaken.

Verschiede schimmels zoals *Stemphylium* en *Alternaria* en de aangetroffen bacteriën waren niet in staat bladvlekken te veroorzaken. Deze organismen zijn wel secundair in de bladvlekken aanwezig. De schimmels *Cladosporium* en *Botrytis* waren wel in staat om bladvlekken op blad van pioenroos te veroorzaken. Daarbij was sprake van verschillende soorten bladvlekken. Uit deze bladvlekken zijn opnieuw isolaties gemaakt en daaruit groeiden dezelfde schimmels als waarmee de bladeren waren besmet.

Met een DNA-toets is nagegaan welke soort *Cladosporium* en *Botrytis* verantwoordelijk waren voor de verschillende bladvlekken in Pioenroos. Er werd vastgesteld dat de gevonden *Cladosporium* schimmel overeenkomt met *Cladosporium*

paeoniae. In pioenroos kan zowel *Botrytis paeoniae* als *Botrytis cinerea* voorkomen. De DNA-toets heeft daarover geen uitsluitend gegeven.

Symptomen

Bladvlekken door *Cladosporium* zijn goed van *Botrytis* te onderscheiden. Bij *Botrytis* is namelijk sprake van een lichtbruine, grote vlek waarbij al snel het hele of halve blad is aangetast. De aantasting zit vaak aan de uiteinden van het blad en lijkt meer

vanaf de bovenkant van het blad te ontstaan. Onder vochtige weersomstandigheden ontstaat een grijze sporenmassa op het aangetaste bladweefsel (vandaar de naam grauwe schimmel).

Bij *Cladosporium* is sprake van vlekken die over het hele blad zijn verspreid. De vlekken beginnen als lichtrode tot purperrode plekjes. Later groeien deze uit tot onscherp begrensde, paarsbruine vlekken.

Levenswijze

Beide schimmels gedijen goed onder warme en vochtige omstandigheden. De beide aantastingen zijn in 2009 vaak in combinatie met elkaar gezien. *Cladosporium* is een vrij warmteminnende schimmel. Het is goed mogelijk dat de warme dagen in het voorjaar van 2009 deze schimmel in de kaart hebben gespeeld.

Botrytis kan zich gemakkelijk vestigen op mechanisch of door late nachtvorst beschadigd blad. Vooral in de periode na de oogst kan deze schimmel het blad van *Paeonia* massaal aantasten en vernietigen. Zowel *Cladosporium* als *Botrytis* overleeft op gewasresten. Vanuit gewasresten ontstaan in het voorjaar de eerste sporen die zich met de wind en regen verspreiden. Met name sporen van *Botrytis* zijn dan alom in de lucht aanwezig.

Tips voor beheersing en bestrijding

- Ruim oude, aangetaste gewasresten in het najaar goed op om besmettingshaarden voor een volgend groeiseizoen te voorkomen.
- Gebruik gezond uitgangsmateriaal.
- Geef 's morgens water zodat het gewas vóór de nacht kan opdrogen.
- Streef naar een rustige en beheerste groei van het bovengrondse gewas.
- S্পuit preventief of zodra de eerste bladvlekjes zichtbaar zijn volgens de geldende adviezen met: Daconil (chlorothalonil), Flint (trifloxystrobine), Ortiva (azoxystrobine), Follicur (tebuconazool), Tilt (propiconazool), Switch (fludioxonil + cyprodinil), Spirit (tebuconazool + folpet) of Mirage plus (folpet en prochloraz). Voer eventueel eerst een proefbespuiting uit om de schadelijkheid van een middel te controleren. Het is nuttig om regelmatig af te wisselen tussen groepen van middelen om resistentie te voorkomen.

Peter Vink en Casper Slootweg Vink en Slootweg zijn onderzoekers bij PPO Boomkwekerij in Lisse, (0252) 46 21 21/peter.vink@wur.nl en casper.slootweg@wur.nl