



Epidemiologie van *Corynespora cassiicola* in Saintpaulia

Literatuurstudie en labproeven

Jos Wubben, Conny Lanser

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

PPO Intern verslag

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit onderzoek wordt gefinancierd door het Productschap Tuinbouw



Projectnummer: 4110 3307

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a
: 1431 JV, Aalsmeer
Tel. : 0297 - 35 25 25
Fax : 0297 - 35 22 70
E-mail : jos.wubben@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	MATERIAAL EN METHODEN	7
2.1	Aanvullende literatuurstudie	7
2.2	Invloed van temperatuur en vocht op groei en ontwikkeling van infectie.....	7
2.2.1	Keuze van schimmel isolaat en voedingsmedium	7
2.2.2	Optimum temperatuur voor groei en sporenkieming	8
2.2.3	Het effect van temperatuur op de ontwikkelingssnelheid van de infectie	8
2.2.4	Minimale duur van de bladnat periode voor infectie.....	8
2.2.5	Overleving van <i>Corynespora</i> in aangetast plantmateriaal	8
2.2.6	Aanwezigheid van sporen in de lucht	8
3	RESULTATEN	11
3.1	Literatuurstudie	11
3.2	Invloed van temperatuur en vocht op groei en ontwikkeling van <i>Corynespora cassicola</i> op Saintpaulia.....	11
3.2.1	Isolaatkeuze	11
3.2.2	Optimum temperatuur voor groei en sporenkieming	13
3.2.3	Het effect van temperatuur op de ontwikkelingssnelheid van de infectie	14
3.2.4	Minimale duur van de bladnatperiode voor infectie	14
3.2.5	Overleving van <i>Corynespora</i> in aangetast plantmateriaal.	15
3.2.6	Aanwezigheid van sporen in de lucht	15
4	DISCUSSIE EN CONCLUSIE	16
	RELEVANTE LITERATUUR.	17

1 Inleiding

PPO-Glastuinbouw en DLV Facet zijn, op verzoek van de landelijke Saintpaulia commissie van LTO Groeiservice, samen een project gestart met als doelstelling te komen tot een verbeterde beheersing van *Corynespora cassiicola* in Saintpaulia zonder dat dit nadelige gevolgen heeft voor het verdere verloop van de teelt. Het project wordt gefinancierd door het Productschap Tuinbouw (PT).

Corynespora cassiicola is een algemeen probleem in de teelt van Saintpaulia. De schimmel veroorzaakt schade door uitval. Er wordt gebruik gemaakt van chemische middelen om de aantasting te bestrijden. De effectiviteit van de chemische bestrijding wordt echter onvoldoende geacht. Het verschijnsel vroegbloei in Saintpaulia wordt regelmatig genoemd in relatie met het intensieve gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen tegen *Corynespora* tijdens de opkweek. Mogelijk is vroegbloei een indirecte vorm van schade veroorzaakt door het voorkomen van *Corynespora*. Daarnaast zijn er mogelijk meerdere oorzaken van vroegbloei.

Corynespora cassiicola is warmteminnend en komt vooral voor bij een hoge luchtvochtigheid. De schimmelsporen van *Corynespora* verspreiden zich gemakkelijk via gereedschap, door lucht, insecten en vuile handen. *Corynespora* openbaart zich op het blad door aanvankelijk kleine, geelachtig-groene vlekjes (lesies). Met het groter worden van de vlekken worden deze donkerbruin. De zwartbruine bladplekken groeien later uit tot onregelmatig gevormde grotere vlekken. Aangetast weefsel is droog. Rond de ingezonken bladplekken is een geelgroene kring te zien en uiteindelijk kunnen er gaten in het blad vallen. Bloemen worden niet aangetast door de schimmel.

Het onderzoeksproject is erop gericht om na te gaan op welke wijze een aantasting van *Corynespora cassiicola* in Saintpaulia tijdens de teelt en de vermeerdering kan worden voorkomen en in gevallen waarbij het toch optreedt na te gaan welke klimaat- en teeltomstandigheden aangehouden moeten worden om verdere uitbreiding van het probleem te voorkomen. Verder wordt onderzocht wat de beste aanpak is met chemische gewasbeschermingsmiddelen die voorhanden zijn indien de aantasting niet meer te beheersen is op de bedrijven. Daarbij is het van belang dat andere nadelige gevolgen voor het verdere verloop van de teelt (zoals vroegbloei) worden voorkomen en de milieubelasting zo gering mogelijk is.

Voor de realisatie van de doelstellingen is een gezamenlijk projectvoorstel geformuleerd welke uit drie onderdelen bestaat.

1. Inventarisatie in de praktijk. Deze heeft bij telers plaatsgevonden, maar ook bij vermeerderders. Deze inventarisatie, uitgevoerd door DLV Facet, moet inzicht geven in de omstandigheden waarbij een *Corynespora* aantasting wordt gevonden. Daarnaast moet de inventarisatie informatie opleveren over de omstandigheden waarbij vroegbloei bij Saintpaulia wordt gevonden en waarbij een mogelijke relatie met het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen wordt onderzocht.
2. Uit de inventarisatie zal informatie beschikbaar komen over het risico voor de verspreiding van een aantasting door *Corynespora* en de omstandigheden waarbij de aantasting optreedt. Daarnaast zal nieuw onderzoek door PPO Glastuinbouw informatie opleveren over klimaatomstandigheden waarbij *Corynespora* snel tot een aantasting zal leiden. In klimaatkamers zal het effect van de temperatuur en de luchtvochtigheid op de ontwikkeling van een aantasting bepaald worden bij twee cultivars.
3. Door middel van effectiviteitsproeven zal worden onderzocht welke gewasbeschermingsmiddelen het beste tegen *Corynespora* kunnen worden ingezet. Parallel aan dit effectiviteitsonderzoek zal in de praktijk worden onderzocht wat het effect van de toegepaste middelen op de fytoxiciteit is. Dit onderdeel zal in nauwe samenspraak met een vermeerderder en teler plaatsvinden.

De drie onderdelen in het plan van aanpak zullen de volgende concrete resultaten opleveren:

1. Informatie en concreet advies m.b.t. teeltomstandigheden welke risico voor verspreiding van aantasting *Corynespora* beïnvloeden.
2. Informatie en concreet advies m.b.t. klimaatomstandigheden om aantasting *Corynespora* te voorkomen c.q. te verminderen.
3. Advies naar de praktijk om vroegbloei (in relatie tot *Corynespora cassiicola*) in Saintpaulia te verminderen.
4. Verbeterde beheersing van *Corynespora* in Saintpaulia door gebruik te maken van effectieve gewasbeschermingsmiddelen. Door de inzet van effectieve middelen zal het totale gebruik afnemen.

In dit verslag zijn de resultaten van fase 2: 'Epidemiologie van *Corynespora cassiicola* in Saintpaulia' beschreven. Er is een aanvullende literatuurstudie uitgevoerd en in klimaatkast proeven zijn omstandigheden onderzocht die groei en ontwikkeling van infectie beïnvloeden.

2 Materiaal en methoden

2.1 Aanvullende literatuurstudie

In 1999 is op PPO Glastuinbouw (toenmalige PBG) een literatuurstudie uitgevoerd met betrekking tot *Corynespora cassiicola* in Saintpaulia. Bij aanvang van het epidemiologische onderzoek dat hier beschreven wordt is een literatuurstudie uitgevoerd waarbij specifiek naar nieuwe informatie van deze schimmel gezocht is. In de literatuur is weinig concrete informatie over *Corynespora* in Saintpaulia te vinden. Echter, er is wel onderzoek beschreven over de invloeden van klimaat op de groei van de schimmel en de infectie van verschillende waardplanten. Een samenvatting van deze gegevens wordt in paragraaf 3.1 gegeven.

2.2 Invloed van temperatuur en vocht op groei en ontwikkeling van infectie.

Het epidemiologische onderzoek werd voornamelijk uitgevoerd in klimaatkasten in het laboratorium. In overleg met de BCO werd een keuze gemaakt tussen verschillende bepalingen welke uitgevoerd werden. De resultaten van deze proeven kunnen inzicht in het verloop van infectie onder praktijkomstandigheden vergroten.

De volgende onderdelen zijn onderzocht.

- Welke temperatuur is optimaal voor groei en sporenkieming van de schimmel
- Bij welke temperatuur vindt optimale infectie plaats
- Welke duur van bladnat periode is nodig voor sporen kieming *in vitro* en op het blad
- Hoe lang kan de schimmel in geïnfecteerd bladmateriaal overleven onder praktijkomstandigheden (20 °C, 80 % RV)
- Kunnen sporen in de lucht van een besmet bedrijf gemeten worden en zijn er specifieke perioden waarop deze vrijkomen (vraag naar aanleiding van literatuur gegevens)

Hieronder staan de verschillende onderzoeksdelen apart beschreven.

2.2.1 Keuze van schimmel isolaat en voedingsmedium

Bij aanvang van het onderzoek waren twee isolaten beschikbaar van *Corynespora cassiicola* welke waarschijnlijk dezelfde oorsprong hadden. Isolaat CBS 100822 was afkomstig van het Centraal Bureau Schimmelcultures en oorspronkelijk geïsoleerd uit Saintpaulia. Een tweede isolaat werd beschikbaar gesteld door GenVar Vitro BV. De twee isolaten werden vergeleken met betrekking tot groei en sporenvorming op kunstmatig medium en lesievorming op de gevoelige cultivar Sonja.

Voor de groei op kunstmatige voedingsbodem werden de volgende media onderzocht:

1. Aardappel dextrose agar (ook wel genoemd Potato Dextrose Agar) van de firma Oxoid,
2. V8 medium (volgens recept PPO Glastuinbouw),
3. V8 medium (volgens recept GenVar Vitro),
4. Mout extract agar (ofwel Malt Extract Agar) (van de firma Oxoid).

Op basis van literatuurinformatie en informatie beschikbaar gesteld door GenVar Vitro, is gekozen voor een opkweek temperatuur van 22 °C. In de literatuur wordt beschreven dat licht een effect heeft op de sporulatie en groei. Om dit bevestigd te krijgen worden twee behandelingen uitgevoerd:

A. Donker 24 uur

B. Blacklight 18 uur / donker 6 uur.

Na drie, vijf en zeven dagen groei van de schimmel werden de kolonies visueel beoordeeld en werd de groei gemeten. Als onderdeel van de eindbeoordeling werden fotoopnamen gemaakt. Voor beide isolaten werd de sporenvorming kwalitatief beoordeeld door een sporensuspensie te maken en deze onder de microscoop te bekijken.

2.2.2 Optimum temperatuur voor groei en sporenkieming

Radiale groei van de schimmel bij verschillende temperaturen werd bepaald op V8 medium. Het centrum van de petrischaal (90 mm) met V8 medium werd geënt met een ponsje mycelium van *C. cassicola* van 5 mm doorsnede. De schalen werden vervolgens in het donker in een broedstoof geplaatst. In een eerste reeks werd bij tussenstappen van 5 °C vastgesteld waar de optimum temperatuur lag tussen 5 en 35°C. Hierbij werd in 5 herhalingen de radiale groei van de kolonie gemeten.

Op basis van deze eerste reeks met tussenstappen van 5 °C werd rond het optimum een tweede reeks ingezet met tussenstappen van 2 °C.

De optimum temperatuur voor sporenkieming werd op V8 medium bepaald door een sporensuspensie met een vastgesteld aantal vrijliggende sporen uit te platen en na drie dagen te tellen hoeveel kolonies er op deze plaat groeiden. De sporensuspensie werd gemaakt van een 1 week oude schaal met *Corynespora* op V8 medium. De concentratie sporen werd geteld met een sporenteller en een verdunning van met 1000 sporen per ml werd gemaakt in isotonische zoutoplossing. Op een petrischaal werd exact 100 µl sporen gepipetteerd. Na enkele dagen werd het aantal kolonies geteld. Evenals bij de radiale groeiproeven werd deze proef in eerste instantie ingezet met tussenstappen van 5 °C. In tweede instantie werd deze proef rond de optimum temperatuur uitgevoerd bij de temperatuursreeks met tussenstappen van 2 °C.

2.2.3 Het effect van temperatuur op de ontwikkelingssnelheid van de infectie

Het effect van temperatuur op ontwikkelingssnelheid van de bladplekken werd onderzocht met behulp van een infectieproef zoals door GenVar Vitro ontwikkeld is. De ontwikkelingssnelheid werd bepaald bij een temperatuurreeks tussen 15 en 30°C met tussenstappen van 5°C. De proef werd uitgevoerd in petrischalen waarbij de RV voor ontwikkeling van aantasting hoog is.

2.2.4 Minimale duur van de bladnat periode voor infectie

Voor veel schimmelbelagers is een bepaalde duur van bladnat periode essentieel voor de kieming van de sporen en de ontwikkeling van aantasting. Er werden twee korte proeven ingezet om te onderzoeken bij welke duur van bladnat periode er lesies op het blad ontstaan. Bladeren werden zonder verwonding met sporen besmet door deze met een vernevelaar over de planten te sproeien totdat druppel van het blad liepen. Na de besmetting werden de bladeren gedurende een vastgestelde periode bij 100% RV geplaatst in een klimaatkamer bij 20 °C. Direct na de vastgestelde periode werden de bladeren versneld gedroogd door de planten in een ruimte met 50% RV en 20°C te plaatsen. De droge planten werden in een klimaatkamer bij 20°C en 80% RV geplaatst. De ontwikkeling van bladplekken werd na 7 en na 14 dagen waargenomen.

2.2.5 Overleving van *Corynespora* in aangetast plantmateriaal

Geïnfecteerde bladeren afkomstig van kunstmatig besmette planten met bladplekken (cultivars Sonja en Ina) worden in het donker opgeslagen bij 20°C en 80% RV. Het bewaren van de bladeren vindt plaats gedurende 1 week, en 2, 4, 8, 16 en 32 weken. Na afloop van deze periode werd bepaald of *Corynespora* nog in het bladmateriaal aanwezig was door het bladmateriaal uit te leggen op een voedingsbodem.

2.2.6 Aanwezigheid van sporen in de lucht

Er is in literatuur beschreven dat sporen van *Corynespora* door de lucht verspreid kunnen worden. Met

behulp van Burkard sporenvangers werden op twee locaties in Nederland in een kasruimte met Saintpaulia's met *Corynespora* besmetting, bepaald of sporen in de lucht vastgesteld konden worden. De Burkard sporenvanger werkt door middel van aanzuiging van lucht (10 liter per minuut) door een smalle spleet gevolgd door projectie van de deeltjes in de lucht op een kleverige ondergrond. De kleverige ondergrond is aanwezig op een rol welke met een snelheid van 7 dagen per omwenteling ronddraait. De aantallen sporen en de positie op de rol geven een beeld van het voorkomen van sporen in de lucht. Gedurende enkele perioden van 7 dagen is op de twee genoemde locaties in het najaar van 2003 gemeten.

3 Resultaten

3.1 Literatuurstudie

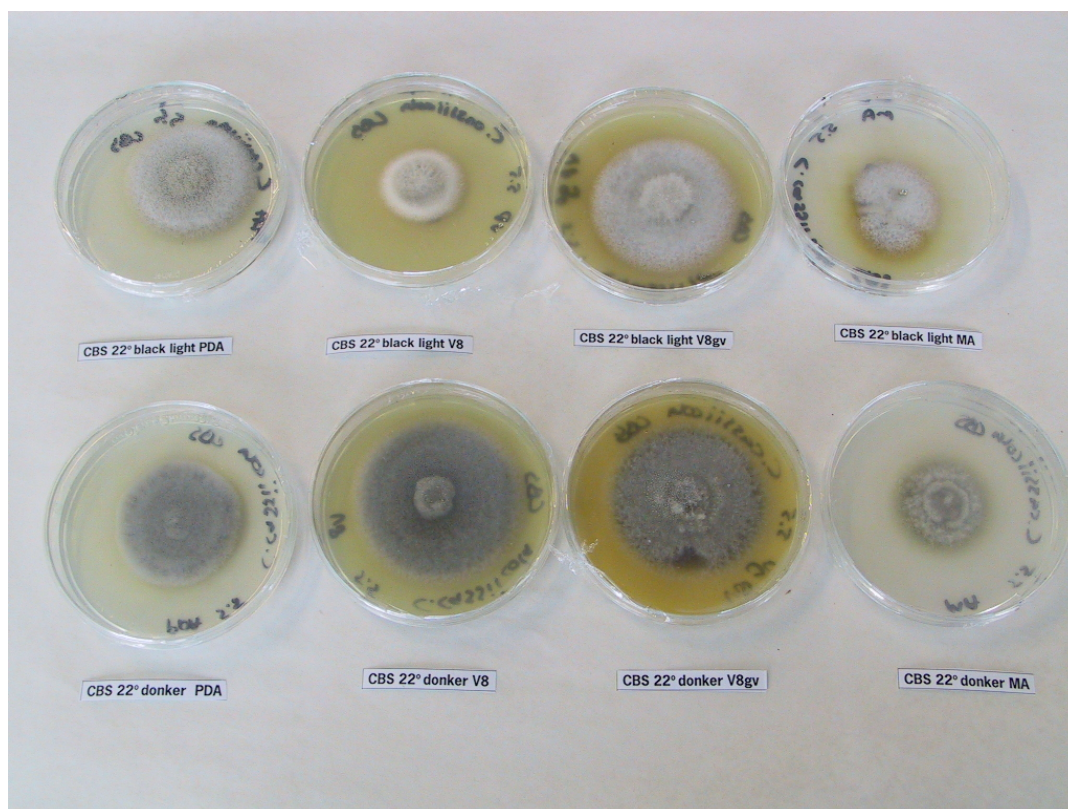
In 1999 is door het toenmalige Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG) de eerder genoemde literatuurstudie aangaande *Corynespora cassiicola* uitgevoerd. De beschreven literatuur had geen directe betrekking tot het gewas Saintpaulia omdat de ziekte in dit gewas niet in wetenschappelijke publicaties beschreven is. Sinds 1999 zijn er nauwelijks nieuwe wetenschappelijke publicaties verschenen. Relevante zaken met betrekking tot de epidemiologie worden hier kort beschreven.

C. cassicola veroorzaakt bladvlekkenziekte op diverse gewassen. De aantasting manifesteert zich voornamelijk op de bladeren, maar ook stengel, wortel en bloemen kunnen aangetast worden. Schimmelisolaten van *Corynespora* afkomstig van een bepaalde waardplant, zijn meestal in staat om andere gewassen te infecteren. Voor enkele gewassen is echter een bepaalde waardplantspecificiteit beschreven. De aanwezigheid van sporen in de buitenlucht werd aangetoond. Hierbij werd een dagelijks patroon van de hoeveelheden sporen in de lucht waargenomen. Bij dit patroon werd een relatie met temperatuur en luchtvochtigheid gevonden. Wanneer in de ochtend de temperatuur steeg en de luchtvochtigheid daalde, dan nam de hoeveelheid sporen in de lucht toe. In de avond gebeurde het omgekeerde en nam de hoeveelheid sporen in de lucht af. Zaadoverdracht van de schimmel is beschreven. De schimmel kan ook gedurende zeer lange tijd overleven in aangetast plantmateriaal. Overleving van meer dan 2 jaar in aangetast plantmateriaal is aangetoond. In de literatuur wordt tegenstrijdig gesproken over optimale temperaturen voor groei. Isolaten uit Canada zouden optimaal groeien bij 20°C terwijl voor isolaten uit de VS een optimum temperatuur van 28°C beschreven is. Japans onderzoek beschrijft een optimum groeitemperatuur tussen 25°C en 30°C. Voor verschillende gewassen wordt het voorkomen van resistente cultivars beschreven (bron CMI descriptions).

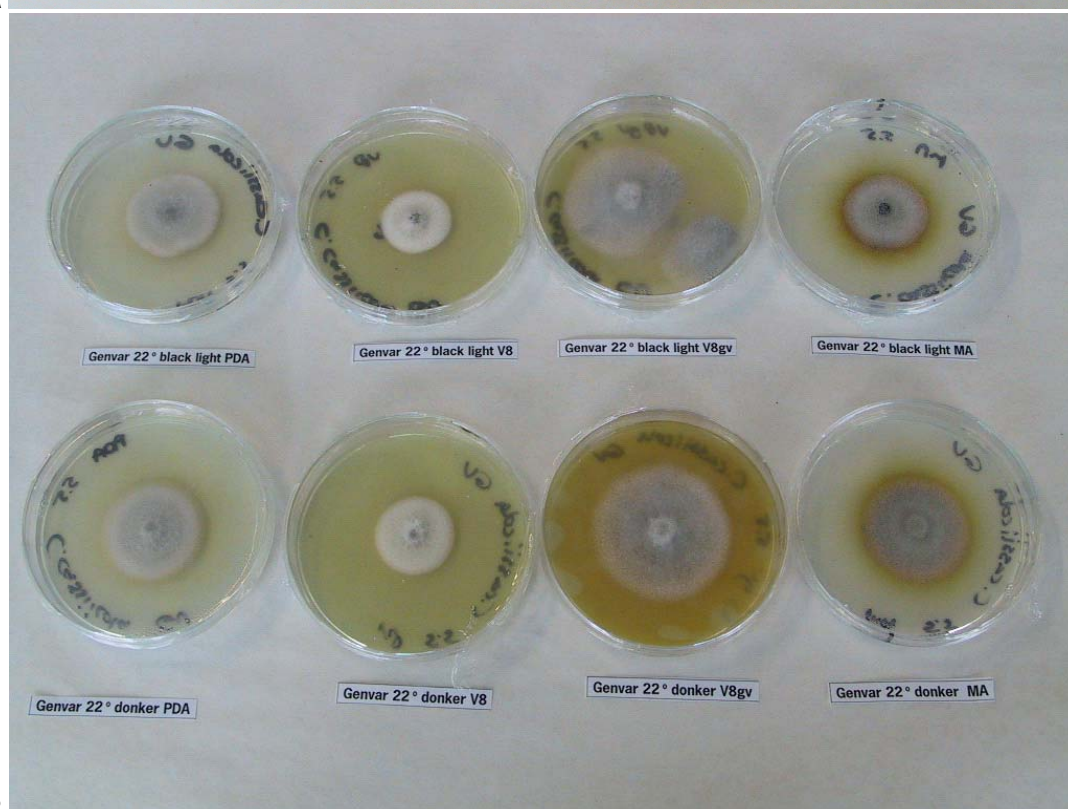
3.2 Invloed van temperatuur en vocht op groei en ontwikkeling van *Corynespora cassiicola* op Saintpaulia.

3.2.1 Isolaatkeuze

De groei van twee isolaten op vier verschillende media in het donker of bij blacklight lampen is weergegeven in figuur 1 en tabel 1. Incubatie in het donker leverde een iets snellere radiale groei van de kolonie voor beide isolaten. De morfologie van de kolonie voor beide isolaten op de verschillende groeimedia is vergelijkbaar. Sporulatie van de schimmel trad vooral op bij groei onder black light lampen. Op PDA en beide V8 media werden de meeste sporen gevormd. Sporulatie op Mout Agar was minder. Er waren nauwelijks verschillen tussen de twee isolaten waar te nemen. Op het oog verliep de sporulatie van het GenVar isolaat beter. Dit isolaat is voor de overige experimenten in het laboratorium gebruikt.



A



B

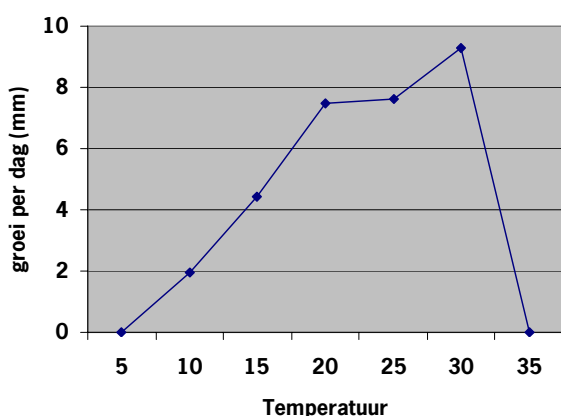
Figuur 1. Groei van *Corynespora* op verschillende voedingsbodems. Het CBS isolaat (bovenste opname) en het isolaat van Genvar Vitro (onderste opname) is geplaatst op respectievelijk PDA (Oxoid), V8 medium (standaard), V8 medium GenVar recept, Mout Agar (Oxoid). Van elk isolaat zijn de bovenst vier petrischalen gegroeid bij blacklight lampen en de onderste vier petrischalen in het donker.

Tabel 1. Radiale groei van *Corynespora cassiicola* op verschillende kunstmatige media. De kolonie diameter is bepaald 4 dagen na enten van de petrischalen.

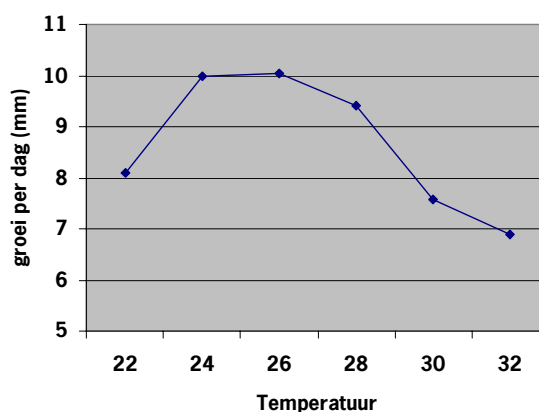
Isolaat	Medium	Radiale groei (mm)	
		Donker	Blacklight
Genvar	Malt Agar	25	20
	V8 GV	30	30
	V8	26	24
	PDA	23	21
CBS	Malt Agar	26	26
	V8 GV	36	36
	V8	36	35
	PDA	32	33

3.2.2 Optimum temperatuur voor groei en sporenkieming

De optimale groei van *C. cassiicola* op V8 medium is weergegeven in figuur 2. Op basis van de reeks uitgevoerd met tussenstappen van 5°C kon nog niet exact herleid worden bij welke temperatuur de optimale groei plaatsvindt. Dit zal tussen de 20 en 30°C liggen. Bij 5°C en bij 35 °C vindt nauwelijks groei van de schimmel plaats. De reeks met 2°C tussenstappen laat duidelijk een optimum zien bij 24-26°C.



A

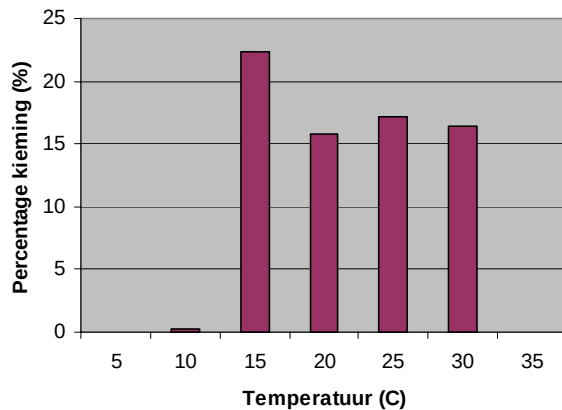


B

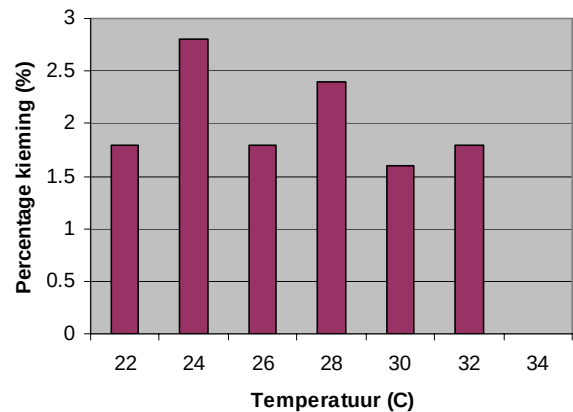
Figuur 2. Radiale groei van *C. cassiicola* op V8 medium bij een temperatuurreeks met tussenstappen van 5°C (A) en tussenstappen van 2°C (B).

Het kiemingspercentage van *C. cassiicola* werd bepaald bij dezelfde temperatuurreksen als waarbij de groei bepaald werd. Beneden 10°C en vanaf 35°C vindt nauwelijks kieming van de sporen plaats op V8 medium. Tussen 15 en 30°C vindt sporenkieming plaats. In de verschillende proeven die uitgevoerd zijn wordt nauwelijks een optimum voor sporenkieming gevonden. Opvallend is wel dat totale kieming bij de proef met tussenstappen van 2°C aanzienlijk minder is dan bij de proef met tussenstappen van 5°C.

A



B



Figuur 3. Percentage kieming van *C. cassiicola* op V8 medium bij een temperatuurreeks met tussenstappen van 5°C (A) en tussenstappen van 2°C (B).

3.2.3 Het effect van temperatuur op de ontwikkelingssnelheid van de infectie

Er werden verschillende proeven ingezet om het effect van temperatuur op ontwikkelingssnelheid van infectie te bepalen. Hierbij werd steeds uitgegaan van kunstmatig geïnfecteerde bladeren volgens een beschreven protocol. Door uiteenlopende redenen is het echter niet gelukt om bij temperaturen anders dan beschreven in het oorspronkelijke protocol (22°C) een geslaagde infectie te krijgen.

3.2.4 Minimale duur van de bladnatperiode voor infectie

Door middel van twee proeven werd onderzocht wat de minimale duur van bladnatperiode bij *Saintpaulia* zou zijn voor het ontstaan van een infectie. In eerste instantie werd een combinatieproef uitgevoerd waarbij de planten met verschillende concentraties sporensuspensie bespoten werden en vervolgens gedurende 24 en 48 uur bladnat geplaatst. Na deze periode bladnat werd gekeken of bladvlekken op de planten gevormd werden. De gekozen sporensuspensies waren 100, 1000 en 10.000 sporen per ml. Met name bij 1000 en 10.000 sporen per ml onstonden bladvlekken op de planten. Dit gold zowel voor de behandeling met 24 uur bladnat, als bij de behandeling met 48 uur bladnat. Deze laatste behandeling vertoonde wel meer bladvlekken (Figuur 4).

De daaropvolgende reeks van bladnatperioden tot 0 tot 24 uur leverde in het geheel geen aantasting.



Figuur 4. Effect van bladnatperiode op de ontwikkeling van bladvlekken bij Saintpaulia cultivar 'Blue Flame'. De planten zijn besmet met een suspensie van 10.000 sporen *C. cassiicola* per ml en gedurende 24 uur (links) en 48 uur (rechts) bladnat gehouden. Symptomen zijn waargenomen na 14 dagen.

3.2.5 Overleving van *Corynespora* in aangetast plantmateriaal.

In literatuur wordt beschreven dat *Corynespora* minimaal 2 jaren kan overleven in geïnfecteerd plantmateriaal. Op het moment van schrijven van dit rapport is in ieder geval voor deze schimmel op Saintpaulia aangetoond dat na een periode van 16 weken nog *C. cassiicola* uit het plantmateriaal geïsoleerd kon worden. Er zijn dus geen aanwijzingen dat de overleving van de schimmel in Saintpaulia minder zou zijn dan bij andere gewassen waargenomen.

3.2.6 Aanwezigheid van sporen in de lucht

Totaal werd er op twee locaties gedurende vier weken in de winter van 2003-2004 bepaald of sporen van *C. cassiicola* in de lucht vastgesteld konden worden. De hoeveelheden schimmelsporen die in de lucht van een saintpauliakas aangetroffen werden waren laag. Het tellen van sporen gebeurt met behulp van een microscoop. De sporen van *Corynespora* zijn herkenbaar door de vorm, maar er kan niet uitgesloten worden dat aanverwante soorten meegeteld worden. Op basis van de uiterlijke kenmerken werd vastgesteld dat sporen van *Corynespora cassiicola* in lucht van een kasruimte aangetroffen konden worden. Het ging hierbij om maximaal enkele sporen per dag. Per minuut wordt 10 liter lucht aangezogen door de sporenvanger. Per dag komt dit overeen met 15,6 m³ lucht het geen betekent dat nog geen spore per m³ lucht aanwezig is.

4 Discussie en conclusie

Bladvlekken in Saintpaulia veroorzaakt door *Corynespora cassiicola* kunnen vaak onverwachts optreden in teelt of vermeerdering. Verschillende aspecten zijn hierbij van belang. Allereerst moet de ziekteverwekker aanwezig zijn. De schimmelspore kan in principe door lucht verspreid worden. In het onderzoek bij Saintpaulia werd aangetoond dat de aantallen sporen in de lucht laag zijn. Uit literatuur en dit onderzoek, is bekend geworden dat de schimmel op aangetast plantmateriaal langere tijd kan overleven. Overleving van meer dan 2 jaren wordt in literatuur beschreven. Voor Saintpaulia werd in ieder geval overleving van meer dan 16 weken aangetoond. *Corynespora* kan op aangetast plantmateriaal in de kas overblijven en wanneer de omstandigheden dit toelaten door lucht verspreid worden om vervolgens nieuw plantmateriaal te besmetten. Vatbaar plantmateriaal moet op dat moment in de kas aanwezig zijn en omstandigheden voor kieming en ontstaan van een nieuwe infectie moeten optreden. Het is niet onderzocht welke omstandigheden de gevoeligheid van het gewas kunnen beïnvloeden. Er is voornamelijk gekeken naar de omstandigheden die van invloed kunnen zijn op de kieming van de sporen en het ontstaan van infectie. Temperatuur lijkt voor de praktijk geen grote rol te spelen op de kieming van de sporen. Beneden 10°C en boven 35°C, vindt nauwelijks kieming van de sporen plaats. Daartussen is er nauwelijks sprake van de optimum hetgeen betekent dat temperatuur omstandigheden in praktijk nagenoeg ideaal zijn. De groei van het mycelium kent wel een duidelijk optimum rond 24°C en 26°C. Een effect van temperatuur op het verloop van de infectie konden we in dit onderzoek niet vaststellen omdat uitsluitend bij een eerder vastgesteld optimum van 22°C aantasting gevonden werd na kunstmatige besmetting. De overige temperaturen die getest werden leverden nauwelijks aantasting van de bladeren op. In de literatuur wordt naast temperatuur, ook de invloed van vocht op de ontwikkeling van aantasting beschreven. Vooral de bladnatperiode is hier van belang. Voor Saintpaulia is aangetoond dat een minimale bladnatperiode van 24 uur voldoende is. Mogelijk dat bij een kortere periode van bladnat, aantasting mogelijk is. Er werd echter nog wel een toename in aantasting gevonden wanneer de bladnatperiode verlengd werd van 24 naar 48 uur.

Van de verschillende bovenstaande effecten zijn vooral bedrijfshygiëne en vocht belangrijke aspecten waarmee een teler kan voorkomen dat aantasting door *Corynespora* in een partij ontstaat. Voorkom dat aangetast plantmateriaal in de kasruimte achterblijft. Voorkom dat het plantmateriaal nat wordt of gedurende langere tijd nat blijft. In combinatie met de aanwezigheid van sporen leidt dit zeer waarschijnlijk tot een beginnende aantasting. Zodra de planten opgepot zijn en groeien, wordt het eenvoudiger om een droger klimaat te realiseren waarbij het gewas niet meer nat wordt. Verspreiding van de aantasting van de schimmel stopt vaak vanzelf onder drogere omstandigheden.

Relevante literatuur.

Nog in te vullen.