

Studie naar bruine takjes in *Sequoiadendron giganteum*.

A. van Kuik en T. Hollinger

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving onderdeel van
Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
PPO nr. 32 341000 00/PTnr: 13556.10
Januari 2010

© 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, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit.

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

De bomen- en vaste plantensector investeert in dit project via het  Productschap **Tuinbouw**

Projectnummer PT: 13556-10

Projectnummer PPO: 32 341000 00

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

Adres : Postbus 85, 2160 AB Lisse
: Prof. van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
Tel. : +31 252 462 121
Fax : +31 252 462 100
E-mail : infobomen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Samenvatting

De laatste jaren wordt de tot nu toe gezonde boomsoort Sequoiadendron steeds vaker aangetast door een schimmel die bruine topjes in twijgen veroorzaakt. In deze studie is bekeken of het om de schimmel *Botryosphaeria dothidea* gaat. Verder is een middelenproef uitgevoerd om te bepalen welke gewasbeschermingsmiddelen de schimmel kunnen bestrijden.

Uit de studie komt naar voren dat de schimmel *Botryosphaeria dothidae* algemeen wordt beschouwd als veroorzaker van bruine takjes in Sequoiadendron. Echter, uit het ingezonden plantenmateriaal dat afkomstig was van een kwekerij met aantasting in Sequoiadendrons kon geen *Botryosphaeria dothidae* worden aangetoond. Wel werden andere schimmels gevonden. Het kan zijn dat het plantenmateriaal al te veel was aangetast door genoemde andere schimmels, waardoor de veroorzaker *B. dothidae* niet meer kon uitgroeien. Het kan ook zijn dat de taksterfte door andere schimmels wordt veroorzaakt.

Mogelijk dat Botrytis, Pestalotia en Phomopsis de veroorzakers zijn van taksterfte op de kwekerij. Voor de middelenproef zijn containerplanten gebruikt die kunstmatig werden besmet. De proef werd uitgevoerd in een kas gedurende januari t/m mei 2010. Ondanks het creëren van voor aantasting geschikte omstandigheden werden planten niet ziek. Er kan dus geen uitspraak worden gedaan of de geteste middelen een werking hebben tegen taksterfte in Sequoiadendron.

Uit de ervaringen die zijn opgedaan in dit consultancy-onderzoek wordt aanbevolen om infectieproeven in Sequoiadendron uit te voeren met de in dit onderzoek gevonden schimmels: Botrytis, Pestalotia en Phomopsis om te bepalen of deze schimmels een belangrijke rol spelen bij taksterfte.

Verder wordt aanbevolen om te onderzoeken of er (semi)selectieve voedingsbodems zijn voor Botryosphaeria en of er DNA-technieken zijn om de aanwezigheid van *Botryosphaeria dothidae* aan te tonen. Tenslotte worden algemene aanbevelingen gedaan om taksterfte in Sequoiadendron zoveel mogelijk te voorkomen.

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	3
1 AANLEIDING EN PROBLEEMSTELLING.....	7
2 DOELSTELLING	7
3 AANPAK.....	9
4 RESULTATEN	11
4.1 Diagnostisch onderzoek	11
4.2 Achtergrondinformatie over <i>Botryosphaeria dothidea</i> in <i>Sequoiadendron</i>	14
4.2.1 Kenmerken en naamgeving van <i>Botryosphaeria dothidae</i>	15
4.3 Proefopzet middelenproef	16
4.3.1 Inoculum	16
4.3.2 Bespuitingen	16
4.3.3 Resultaten.....	17
5 DISCUSSIE	19
6 VOORLOPIGE CONCLUSIES	21
7 AANBEVELINGEN.....	23

1 Aanleiding en probleemstelling

Sequoiadendron giganteum wordt beschouwd als een gezonde boomsoort die niet veel last heeft van ziekten en plagen. Op de kwekerij komt wel een aantasting voor in de vorm van bruine topjes in twijgen en takken. In het verleden is uit een aangetaste boom de schimmel *Botryosphaeria dothidea* gehaald. Ook in de literatuur wordt deze schimmel verantwoordelijk gehouden voor taksterfte in *Sequoiadendron*. De ervaring leert dat op kwekerijen de schimmel steeds lastiger is te bestrijden. Onduidelijk is wat de oorzaak is van de uitbreiding van de problemen van taksterfte.

Mogelijk dat de relatief natte zomers van afgelopen jaren de schimmeldruk heeft verhoogd. De bomen lijken niet zozeer last te hebben van deze aantasting. Takjes vallen af en in het volgende jaar loopt de boom weer gewoon uit. Het is wel storend voor de handel. Eind van de zomer als afnemers de bomen komen bekijken zien de *Sequoiadendron* door de bruine takken niet op hun best uit. Met een goede bestrijding van de bruine takjes zouden de bomen niet alleen gezonder ogen, maar ook de ziekte niet meenemen naar hun nieuwe standplaats.

In overleg met de NBVB Cultuurgroep voor laan- bos- en parkbomen is een consultancy-aanvraag ingediend bij Productschap Tuinbouw (projectnummer 13556-10).

2 Doelstelling

Het aantonen dat de schimmel *Botryosphaeria dothidea* de veroorzaker is van taksterfte in *Sequoiadendron*. In een middelenproef tegen de schimmel worden enkele gewasbeschermingsmiddelen getoetst op hun werking.

3 Aanpak

1. Allereerst wordt de diagnose gesteld van de aantasting van Sequoiadendron. Dit om er zeker van te zijn dat we te maken hebben met de schimmel *Botryosphaeria dothidea*.
2. Vervolgens wordt informatie over de schimmel verzameld.
3. In het laboratorium wordt de schimmel gekweekt om sporen te verkrijgen die we gaan gebruiken om een middelenproef tegen deze schimmel uit te voeren. In een middelenproef worden verschillende gewasbeschermingsmiddelen getest tegen deze schimmel. Hiertoe worden jonge Sequoiadendrons in een containerproef kunstmatig besmet met de schimmel.
4. Regelmatig wordt de mate van aantasting van de planten beoordeeld. Tevens worden de planten beoordeeld op eventuele fytoxiciteit van de middelen.
5. Aan het eind van de proef wordt een verslag gemaakt van de bevindingen. In het verslag komen ook aanbevelingen te staan die bruikbaar zijn voor kwekers.

4 Resultaten

4.1 Diagnostisch onderzoek

Van een kwekerij zijn enkele aangetaste takken van *Sequoiadendron* meegenomen voor nadere beoordeling. Er zijn monsters genomen en er is geprobeerd om schimmels uit het materiaal te isoleren.

Uit de genomen monsters werden verschillende volgende schimmels gevonden:

- Botrytis
- Fusarium
- Pestalotia
- Phoma
- Phomopsis.

Uit de monsters kon geen *Botryosphaeria* worden geïsoleerd. Het kan zijn dat er geen *Botryosphaeria* aanwezig is. Ook kan het zijn dat de andere bovengenoemde schimmels veelvuldig aanwezig waren en de *Botryosphaeria*, de schimmel waarnaar we op zoek waren, 'overgroeiden'.

Taksterfte kan worden veroorzaakt door diverse schimmels. De aantastingsbeelden lijken sterk op elkaar. Vaak is niet precies duidelijk welke schimmel de veroorzaker is. Het kan ook een combinatie zijn van verschillende schimmels. Voor de verduidelijking zijn de aantastingsbeelden weergegeven van de gevonden schimmels in verschillende conifeersoorten.

Botryosphaeria dothidae



Aantastingsbeeld van *Botryosphaeria dothidae* in *Sequoiadendron*.



Detailfoto van een aangetaste bruine tak
Vele kleine vruchtlichamen zijn zichtbaar.

Ziekteverschijnselen zijn het verwelken, vergelen en uiteindelijk verbruinen van topjes van takken. Bij voortschrijding raken hele takjes aangetast en kunnen van de boom vallen.

Botrytis Cinerea

Botrytis cinerea is een schimmel die bekend staat als grauwe schimmel. Ziekteverschijnselen zijn zichtbaar aan de topjes en afzonderlijke naalden. Topjes verwelken en worden bruin. De aantasting kan zich uitbreiden en taken sterven af. De schimmel openbaart zich bij langdurige hoge luchtvochtigheid. Wanneer een aangetast takje in een plastic zakje wordt bewaard, dan verschijnen na een paar dagen het karakteristieke schimmelpluis, zie foto hier rechtsonder.



Aantastingsbeeld van *Botrytis cinerea* in Picea. Karakteristiek schimmelpluis van Botrytis.

Pestalotia Funerea

Pestalotia funerea is een andere schimmel die taksterfte kan veroorzaken. De schimmel wordt gezien als een zwakteparasiet. De vruchtlichaampjes van de schimmel zijn als kleine zwarte plekjes te zien.



Ziektebeeld van Pestalotia. Vruchtlichaampjes zijn zichtbaar. In de microscoop hebben de sporen een karakteristiek vorm.

Phoma



Ziektebeeld van Phoma. Vruchtlichaampjes zijn zichtbaar. In de microscoop zijn de eencellige sporen zichtbaar.

Fusarium



In de microscoop zijn sporen van *Fusarium* goed te herkennen aan hun banaanvorm.

Phomopsis



Phomopsis, hier in *Larix* is een zwakteparasiet., Jonge scheuten zijn gevoelig. De aantasting begint met een vlekje waarin op de randen na enige tijd kleine donkere vruchtlichamen (pycnidia) ontstaan. Als de omstandigheden gunstig zijn voor de schimmel dan breidt de aantasting zich uit. Takjes sterven af en worden bruin.

Om toch een middenproef te kunnen uitvoeren is een isolaat van *Botryosphaeria dothidae* gekocht bij het Centraal Bureau van Schimmelculturen, isolaatnummer. CBS 110300. Met deze schimmel zijn de *Sequoiadendron*-planten kunstmatig besmet.

4.2 Achtergrondinformatie over *Botryosphaeria dothidea* in *Sequoiadendron*.

De Newsletter van de Botanical Garden - University of California (2001) meldt het volgende: "The most common problem in redwoods under cultivation results from infections by the fungus *Botryosphaeria dothidea*. This results in the death of scattered branches through the tree. These sometimes are called "flags". The problem is very common on giant Sequoiadendron though it has been recorded on coast redwoods. In giant sequoia, the problem has to do with the effect of higher temperatures on the trees resulting in attack by the fungus."

De bruine takjes in Sequoiadendron is dus ook een bekend fenomeen in het oorspronkelijk groeigebied. Verder wordt gesteld dat het probleem mede wordt veroorzaakt door hogere temperaturen.

Sequoiadendron komt oorspronkelijk uit een gebied met een vochtig klimaat, maar met droge zomers. Gemiddeld valt er in de periode begin juni tot en met eind september minder dan 30 mm regen. De meeste neerslag valt als sneeuw in de periode oktober t/m april.

De gemiddelde maximum dagtemperatuur in juli varieert van 24° t/m 29° C. De gemiddelde minimum temperaturen in januari varieert van 1° t/m -6° C. Extreme temperaturen in het gebied van de Sequoiadendrons lopen van ongeveer -24° tot 40° C.

In gebieden met strenge winters voelt Sequoiadendron zich niet goed thuis.

Sequoiadendron kan op verschillende grondsoorten groeien, maar groeit het best in goed gedraineerde zanderige leemgrond. De bodem pH moet variëren tussen 5.5 - 7.5, met een gemiddelde van ongeveer 6.5. Voldoende beschikbaar bodemwater tijdens de droge groeiperiode is een kritische factor voor overleving van Sequoiadendrons. Zaailingen houden niet van natte grond.

Uit onderzoek van 1986 werd de pathogeniteit van *Botryosphaeria dothidea* voor *Sequoiadendron giganteum* en *Sequoia sempervirens* aangetoond door kunstmatige besmetting van beide Sequoiasoorten door de schimmel, zowel in een kasproef als bij bomen in de vollegrond. Bron: Worrall, J.J., J. C. Correll and A. H. McCain. 1986. Pathogenicity and Teleomorph-Anamorph Connection of *Botryosphaeria dothidea* on *Sequoiadendron giganteum* and *Sequoia sempervirens*. Plant Disease 70:757-759.

4.2.1 Kenmerken en naamgeving van *Botryosphaeria dothidea*

Botryosphaeria dothidea (Moug.: Fr.) Ces. & De Not., Comm. Soc. Crittog. Ital. 1: 215. 1863.

Anamorph: Fusicoccum aesculi Corda in Sturm, Deutschland flora 2: 111. 1829. = *Fusicoccum dalmaticum* (Thu" m.) Vanev, in van der Aa and Vanev, A revision of the species described in *Phyllosticta* p. 179. 2002. " *Phyllosticta dalmatica* Thu" m., Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat., Trieste 8: 240. 1883. = *Phoma dalmatica* (Thu" m.) Sacc., Syll. Fung. 3: 157. 1884. = *Macrophoma dalmatica* (Thu" m.) Berl. & Voglino, Atti Soc. Venet.-Trent. Sc. Nat., Padova: 196. 1886. = *Sphaeropsis dalmatica* (Thu" m.) Gigante, Boll. R. Staz. Patol. Veg. n.s. 14. 1934. = *Camarosporium dalmaticum* (Thu" m.) Zachos & Tzav-Klon. [as "dalmatica"], Annls Inst. Phytopath. Benaki n.s. 12: 69. 1979.

In onderstaande figuren zijn de schimmelstructuren te zien, in een microscoop bekeken.

Bron: http://www.crem.fct.unl.pt/botryosphaeria_site/botryosphaeria_dothidea_2.htm



Ascoma (vruchtlichaam) van *B. dothiae*,



Ascus van *B. Dothidae*



Groei van *Fusicoccum aesculi*
(*B. dothidea*) op havermoutagar



Conidioforen.
Streepje = 10 µm.



Conidia van *Fusicoccum*
Streepje = 10 µm

4.3 Proefopzet middelenproef

4.3.1 Inoculum

Op 21 januari 2010 is de inhoud van petrischalen met havermoutagar die volledig waren begroeid met *Botryosphaeria dothiae* (CBS 110300) gemixt in een blender, aangevuld met water. Door kaasdoek werden de grofste agardelen uitgezeefd. De sporendichtheid van het filtraat werd bijgesteld tot 1×10^5 /ml. Alle planten, met uitzondering van de onbesmette onbehandelde controle planten, werden besproeid met het filtraat. Er is zoveel gespoten dat de vloeistof net begon af te druipen van het gewas. Gedurende 5 dagen werd de vernevelaar in de kas aangezet om de luchtvochtigheid hoger te houden dan 95% relatieve luchtvochtigheid. De temperatuur werd ingesteld op 20°C. De relatieve luchtvochtigheid, temperatuur en licht werd gedurende de proef geregistreerd. De proef duurde t/m mei 2010.



De middelenproef met *Sequoiadendron*-planten is in een verwarmde kas uitgevoerd op rolltafels.

4.3.2 Bespuitingen

Omgerekend is er gespoten met 1000 l/ha. De planten werden overal geraakt door de spuitvloeistof en goed bevochtigd. De controlebehandelingen 1 en 2 werden met water bespoten.

Behandelingschema

Nr	Behandeling		Form	Form	Form	conc	Hoeveelheid product to Measure/Trt
		Conc	Unit	Type	concentratie	eenheid	
1	Onbehandelde controle	negatieve controle					
2	Onbehandelde controle	positieve controle					
3	TELDOR	fenhexamide	50 %W/W	EG	1.5	KG/HA	0.1875 g
4	CAPTAN	captan	546 G/L	FL	0.31	% V/V	0.775 ml
5	SPIRIT	folpet en tebuconazool	570 G/L	SC	0.35	% V/V	0.875 ml
6	ORTIVA	azoxystrobine	22.9 %W/W	SC	0.1	% V/V	0.25 ml
7	MIRAGE PLUS	folpet en prochloraz	570 G/L	SC	0.35	% V/V	0.875 ml
8	DACONIL	chloorthalonil	500 G/L	SC	0.3	% V/V	0.75 ml

Behandelingen 2 t/m 8 zijn kunstmatig besmet met sporen van *B. dothidae*. De behandelingen zijn in 4 herhalingen uitgevoerd.

De bespuitingen zijn uitgevoerd op 20-1-2010, 1 dag voordat de planten werden besmet. De planten werden per behandeling uit de kas gehaald voor de bespuiting. Planten werden weggezet in 20° kas op roltafels met nat 'ondertapijt'.



De behandelingen werden bespoten met een spuitboompje.

4.3.3 Resultaten

Regelmatig werden de planten beoordeeld op taksterfte en eventueel fytotoxiciteit van de gebruikte gewasbeschermingsmiddelen. Ondanks de kunstmatige besmetting werden de planten niet ziek. Na 4 maanden werd de proef beëindigd. Er waren geen verschillen te zien tussen de behandelingen.

5 Discussie

De *Sequoiadendrons* op de kwekerij vertoonden het typische beeld van taksterfte dat in de literatuur wordt omschreven als veroorzaakt door *Botryosphaeria dothidae*.

In het laboratoriumonderzoek werd in aangetaste takjes van *Sequoiadendron* een aantal schimmels aangetoond. Dit waren: *Botrytis*, *Fusarium*, *Pestalotia*, *Phoma* en *Phomopsis*. De schimmel waarnaar werd gezocht *Botryosphaeria dothidae* kon niet worden aangetoond. Het kan zijn dat het monstermateriaal al teveel was aangetast om de veroorzaker van taksterfte te vinden. De gevonden schimmels behoren allemaal tot de groep zwakteparasieten en komen algemeen voor. Deze groep schimmels overgroeit de primaire schimmel. Zij zijn in het voordeel wanneer plantmateriaal wordt weggelegd op een medium (havermoutagar) om te achterhalen welke schimmel verantwoordelijk is voor de aantasting. Het kan ook zijn dat *Botryosphaeria* niet in het monstermateriaal zat.

Om *Botryosphaeria* te kunnen aantonen zou in mogelijk vervolgonderzoek op zoek kunnen worden gegaan naar een (semi)selectief groeimedium. In dit consultancyonderzoek was de tijd en het budget te beperkt om hier verder aandacht aan te geven.

Om een effectiviteitproef te kunnen uitvoeren met gewasbeschermingsmiddelen is het nodig om *Sequoiadendrons* kunstmatig te besmetten met de schimmel *B. dothida*. Daarom is bij het CBS een isolaat besteld, dat is gebruikt om inoculum te maken. Ondanks het zoveel als mogelijk optimaliseren van de infectieomstandigheden is de schimmel 'niet aangeslagen'. De planten in de kasproef werden niet ziek. Een verklaring kan zijn dat het gebruikte schimmelisolaat niet virulent was. Het isolaat is hier van te voren niet op getest. Ook kan het zijn dat de omstandigheden toch niet gunstig waren, of misschien waren de planten niet gevoelig voor infectie. Uit de literatuur is bekend dat de schimmel vooral toeslaat op heel jonge scheuten. De planten waren voor de proef van buiten naar binnen gehaald. De proef is in de winterperiode uitgevoerd. Misschien dat er nog te weinig groei was. De kas was wel verwarmd, maar misschien was de temperatuur toch nog te laag voor ziekte ontwikkeling. Het kan ook komen door een combinatie van factoren, virulentie van schimmel, temperatuur, luchtvochtigheid, gevoeligheid plantmateriaal.

Tenslotte kan het zijn dat de taksterfte niet door *Botryosphaeria* is veroorzaakt, maar door een andere veroorzaker.

In de praktijk ontstaat de aantasting vaak pas in het najaar wanneer er veel 'malse' scheuten zijn die nog niet zijn verhout en dus niet zijn afgehard. Ook blijven de planten door regen en kortere dagen langer vochtig. Op de kwekerijen staan de planten dan ook nog dichter bij elkaar omdat ze groter zijn geworden of zelfs in elkaar groeien. Dit alles zorgt ervoor dat de planten bijna niet meer opdrogen.

Door het ontbreken van taksterfte gedurende de proef kan geen uitspraak worden gedaan over de werking van de diverse onderzochte gewasbeschermingsmiddelen tegen taksterfte. In de proef werd geen fytotoxiciteit geconstateerd van de middelen in de *Sequoia*'s.

De kweker die de *Sequoiadendrons* heeft geleverd voor de proef is gevraagd naar zijn mening over het taksterfteprobleem: "Sequoiadendrons zijn gezonde planten. Ze worden niet gespoten tegen taksterfte. We kweken ongeveer 80 soorten. Gemiddelde uitval van zaailingen is 5-10 %. Daarnaast wordt in de verdere teelt gemiddeld ongeveer 20% van de planten weggegooid, omdat ze niet voldoen aan de eisen. De soort wordt hiermee gezuiverd. Dit is een selectieprocedure waardoor zoveel mogelijk gezond materiaal overblijft. Van planten en ook van bomen zijn de zachte delen het gevoeligst voor taksterfte. Alleen de takjes sterven. De stam blijft onaantast. Het is een soort natuurlijke snoeiing. De selectie gebeurt vooral op groeivorm. Bij vermeerdering door enten worden nauwelijks bruine takjes gezien. Planten wijder zetten en op een plek waar de wind kan doorwaaien, zorgt voor minder bruine takjes. Ook een zonnige plek wordt aangeraden.

De kweker heeft taksterfte nauwkeurig bestudeerd. “Het vermoeden is dat er zeker twee schimmels zorgen voor de bruine takjes. Vooral jonge twijgen, die vaak nog niet zijn verhout, raken aangetast. De eerste schimmel is Botrytis die vrij algemeen voorkomt en die vanuit de top van een tak binnendringt en zich vervolgens richting stam uitbreidt. Het tweede aantastingsbeeld is de insnoeringsziekte. Dat zou Pestalotia kunnen zijn, maar ook het schadebeeld van Phomopsis lijkt er sterk op. Dit begint vaak met een aantasting tussen twee gezonde delen in en de top van de tak sterft uiteindelijk af. Beide aantastingen lopen vaak door elkaar heen en op die afstervende delen zijn snel al weer andere zwakteschimmels terug te vinden. Uiteindelijk is het schadebeeld dan vaak hetzelfde. Bij zeer sterke aantastingen kan het voorkomen dat ook oudere en meer verhoutte delen van de plant bruin worden.”

6 Voorlopige conclusies

- Uit aangetaste takken van Sequoiadendron kon in dit consultancy-onderzoek geen *Botryosphaeria dothidae* worden aangetoond.
- In de literatuur wordt de schimmel *Botryosphaeria dothidae* beschouwd als de veroorzaker van taksterfte in Sequoiadendron. In dit consultancyonderzoek kon dit niet worden bevestigd. De schimmels Botrytis, Pestalotia en Phomopsis werden wel gevonden.
- Mogelijk dat Botrytis, Pestalotia en Phomopsis de veroorzakers zijn van taksterfte op de kwekerij.
- Door het ontbreken van taksterfte gedurende de proef kan geen uitspraak worden gedaan over de werking van de diverse onderzochte gewasbeschermingsmiddelen.
- In de proef werd geen fytotoxiciteit geconstateerd van de middelen in Sequoiadendron.

7 Aanbevelingen

- Infectieproeven in Sequoiadendron uitvoeren met de in dit onderzoek gevonden schimmels: Botrytis, Pestalotia en Phomopsis om te bepalen of deze schimmels een belangrijke rol spelen bij taksterfte.
- Diagnostiek door middel van traditionele technieken bleek voor *Botryosphaeria dothidae* in *Sequoiadendron* niet effectief. Aanbevolen wordt om te onderzoeken of er (semi)selectieve voedingsbodems zijn voor Botryosphaeria. De kans op zogenaamde valse negatieve uitslagen wordt daarmee verkleind.
- Onderzoek naar het toepassen van DNA-technieken om de aanwezigheid van *Botryosphaeria dothidae* aan te tonen zou de diagnostiek verbeteren en versnellen.
- Het is moeilijk om de juiste infectieomstandigheden in een proef te creëren. Naast een relatieve hoge luchtvochtigheid en temperatuur, wordt aanbevolen wordt om bij een infectieproef de planten licht te verwonden, waardoor de kans op infectie door *Botryosphaeria dothidae* wordt vergroot.
- Voor een infectieproef kan het beste een vers schimmelisolaat gebruikt worden, zodat er geen twijfel bestaat over de virulentie van de schimmel.

- De schimmel kan zich op de afgevallen takjes ontwikkelen en zich verspreiden. Een algemene aanbeveling is dan ook om afgevallen bruine takjes op de kwekerij te verwijderen onder de bomen en te vernietigen.
- Zorg ervoor dat in de teelt van Sequoiadendron het gewas snel kan opdrogen. Zet de planten uit elkaar, op plekken waar de wind door het gewas kan waaien en voorkom al te weelderige groei.
- Er zijn verschillende gewasbeschermingsmiddelen tegen taksterfte in coniferen beschikbaar. De schimmel tast de jonge delen aan. Begin daarom al met een bespuiting voordat de eerste taksterfteverschijnselen zich voordoen. Er kan gekozen worden uit de volgende middelen (voor een up to date lijst zie www.gezondeboomteelt.nl): Captosan (Captan), Daconil (chloorthalonil), Flint (trifloxystrobin), Folicur SC (tebuconazool), Frupica (mepanipyrim), Mirage Plus (folpet en prochloraz), Ortiva (azoxystrobine), Spirit (folpet en tebuconazool), Switch (Fludioxonil en cyprodinil). Overleg met een teeltadviseur welk middel wanneer moet worden toegepast en wat de beste afwisseling is van middelen.