

Preventieve maatregelen tegen Black Mold in de rozenteelt

Rapportage onderzoek 2010-2012

H.A.E de Werd, R.G.E. Duyvesteijn, S.J. Breeuwsma, A.P. Smits – PPO

E. Kahrman – Cultus Agro Advies

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving,
onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
PPO nr. 32 361 163 00
September 2012

© 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.

Projectnummer: 32 361 163 00



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

Adres : Postbus 200, 6670 AE Zetten
: Lingewal 1, Randwijk
Tel. : +31 488 473702
Fax : +31 488 473717
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Cultus Agro Advies B.V.

Adres : Zandterweg 5, 5973 RB, Lottum
Tel. : 077 - 4637118
Fax : 077 - 4637116
E-mail : info@cultus.nl
Internet : www.cultus.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING EN LEESWIJZER.....	7
1.1 Samenvatting resultaten 2008-2009	8
1.2 Opzet onderzoek 2010 - 2012	9
1.3 Leeswijzer.....	9
2 RISICOVOLLE OMSTANDIGHEDEN.....	11
2.1 Veldproef Wanssum 2011	11
2.1.1 Proefopzet	11
2.1.2 Resultaten Black Mold	13
2.1.3 Worteldruk in veldproef Wanssum 2011	17
2.2 Vocht en temperatuur - klimaatkastproeven 2010 (inclusief meting worteldruk).....	19
2.3 Vocht en temperatuur - klimaatkastproeven 2011 (inclusief meting worteldruk).....	22
2.3.1 Proefopzet	22
2.3.2 Resultaten.....	23
2.4 Verloop worteldruk: overige proeven en metingen	24
2.5 Invloed wondvocht	26
2.6 Sporendruk en infectierisico	26
2.6.1 Proefopzet	26
2.6.2 Resultaten.....	27
3 PREVENTIEVE TOEPASSING MIDDELEN.....	29
3.1 Aangieten met systemische fungiciden 2010	29
3.2 Veldproef gewasbespuiting met plantversterkers 2011.....	30
3.3 Behandeling oculatiehout.....	31
3.3.1 Oriënterende proeven 2010-2011	31
3.3.2 Behandeling lang oculatiehout : tijdsduur en effectiviteit (2012)	37
3.3.3 Kasproef oculeren met behandeld oculatiehout 2011	42
3.3.4 Veldproef oculeren met behandeld oculatiehout 2012.....	44
4 EINDCONCLUSIES	47
4.1 Risicovolle omstandigheden.....	47
4.2 Preventieve toepassing middelen	48

Samenvatting

Black Mold kan hoge percentages uitval van oculaties van rozenstruiken veroorzaken. In 2007 was de schade zeer groot. Het onderzoek naar het voorkomen van Black Mold bevatte twee sporen: het achterhalen van risicovolle omstandigheden en het beproeven van de preventieve inzet van middelen, om aantasting bij risicovolle omstandigheden te beperken of te voorkomen. Hiervoor zijn proeven onder gecontroleerde omstandigheden in het laboratorium, in de kas en veldproeven onder praktijkomstandigheden uitgevoerd. Het is niet gelukt te achterhalen wat de omstandigheden zijn, waarbij een grote uitbraak van Black Mold zoals in 2007 ontstaat. Proeven onder gecontroleerde omstandigheden lieten een invloed van temperatuur en vocht zien, maar die resultaten sloten slechts deels aan bij de ervaringen uit de praktijk en veldproeven. Bij kou (10 °C) ontwikkelt de schimmel zich langzamer dan bij temperaturen van 15 tot 25 °C. De kans op infectie wordt echter ook bepaald door de snelheid waarmee de oculatie hecht en de besmettingsdruk. Oculaties op dikkere onderstammen lijken een groter risico op uitval door Black Mold te hebben.

Aangieten van onderstammen met systemisch werkende fungiciden bleek niet effectief. Behandeling van oculatiehout lijkt het risico op uitval door Black Mold te kunnen verkleinen. Dit is meerdere keren aangetoond in proeven met opgepotte rozenonderstammen en met beschadigd en besmet oculatiehout. Op basis hiervan kon een methode voor preventieve behandeling van oculatiehout opgesteld worden. De werking hiervan kon onder praktijkomstandigheden niet aangetoond worden. De infectiedruk lag in de praktijkproef niet op het gewenste niveau om betrouwbare uitspraken te doen, over de te verwachten effecten van de behandelingen.

1 Inleiding en leeswijzer

De schimmel Black Mold veroorzaakte in het jaar 2007 grote uitval oculaties van struik- en stamrozen in Nederland. De veroorzaker is de schimmel Black Mold, *Chalaropsis thielavioides* (foto 1). De naam Black Mold heeft de schimmel te danken aan het feit dat de sporen zwart zijn en aangetast weefsel zwart kleurt (foto 2). Het mislukken van de oculaties, is te wijten aan de schimmel die op het wondvlak groeit. Het oog krijgt hierdoor niet de kans om te hechten. Black Mold komt onder andere in Europa, USA en Australië voor. Typerend voor de schimmelinfectie is dat deze niet elk jaar voor grote uitval zorgt.

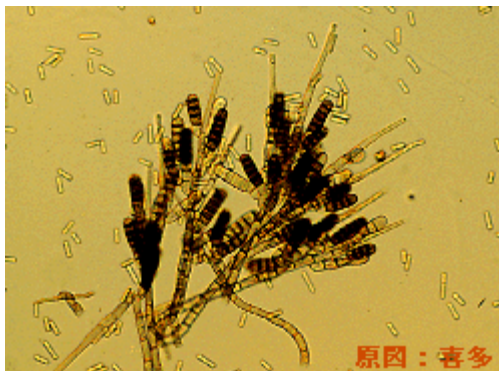


Foto 1: *Chalaropsis thielavioides*, de veroorzaker van Black Mold



Foto 2: een door Black Mold aangetaste oculatie

In 2008 is onderzoek gestart om antwoord te vinden op de volgende vragen:

- Onder welke omstandigheden is het risico op Black Mold het grootst?
- Welke maatregelen kunnen ingezet worden om het risico op infectie te verkleinen?

1.1 Samenvatting resultaten 2008-2009

Dit rapport beslaat het onderzoek dat is uitgevoerd in 2010, 2011 en 2012. De resultaten van een enquête onder telers en proeven in 2008 en 2009 zijn eerder gerapporteerd (De Werd et al, 2008 en Duijvestein et al, 2010) en gecommuniceerd via presentaties, nieuwsberichten en vakbladartikelen. De meest relevante resultaten uit de periode 2008-2009 worden hieronder samengevat. Het onderzoek vanaf 2010 sluit aan op de resultaten van 2008-2009.

Infectieroutes

Het is in 2008 - 2009 niet gelukt de belangrijkste infectieroutes voor de praktijk vast te stellen. Er is Black Mold aangetoond in grond en op uitgangsmateriaal. Uit proeven en analyse van de enqueteresultaten kwamen echter geen aanwijzingen dat een bepaalde route het meeste van belang is. Oculeren met een besmet mes kan Black Mold verspreiden. Regelmatig schoonmaken en ontsmetten van het mes kan dit risico beperken. Black Mold sporen in de grond lijken ongevoelig voor vorst.

Omstandigheden

Uit de enqueteresultaten kwamen geen éénduidige relaties tussen Black Mold enerzijds en weersomstandigheden bij het oculeren, anderzijds. Uit een vergelijking van weersgegevens tussen het 'Black Mold-jaar' 2007 en andere jaren kwam geen bevestiging van de invloed van koude natte omstandigheden op het infectierisico.

Bovenstaande bevindingen betekenen niet dat er geen verband kan zijn tussen koude en natte omstandigheden en het risico op Black Mold. Het is echter niet gelukt dit verband aan te tonen. Uit proeven met de schimmel blijkt dat de kieming van sporen bij 10°C minder is dan bij 15 tot 25°C. De productie van sporen en groei van schimmeldraden gaat sneller bij 25 tot 30 °C dan bij lagere temperaturen. Voor de ontwikkeling van de schimmel zelf is koud (10 °C) weer dus niet ideaal. De kans op infectie wordt echter niet alleen door de groeisnelheid van de schimmel bepaald. Ook de aanwezigheid van de schimmel en de vatbaarheid van de plant spelen een rol. Het dompelen van ogen in water vlak voor het oculeren gaf meer Black Mold. Dit laat zien dat de aanwezigheid van vocht op de oculatie Black Mold kan bevorderen.

Effectiviteit middelen en toelating

Er is in 2008 direct gestart met het bepalen van de effectiviteit van de inzet van middelen. Het middel Topsin M was het meest perspectiefvol wat werking betrof. Op basis van informatie van de toelatingshouder werd destijds verwacht dat de toelating voor dit product binnen enkele jaren beëindigd zou worden bij de op handen zijnde herbeoordeling. Daarom is in proeven ook gezocht naar alternatieven. Door een uitbreiding van de toelating in september 2010 was vanaf dat moment Topsin M toegelaten voor dompelbehandeling van plantgoed van siergewassen. Hieronder vallen onderstammen en oculatiehout. De herbeoordeling van Topsin M wordt naar verwachting in 2012 afgerond. Het bedrijfsleven zet zich er voor in de behandeling van plantgoed van siergewassen, inclusief oculatiehout voor rozenstruiken ook toegelaten te houden na de herbeoordeling van Topsin M in 2012.

Uit de proeven in 2008

- De middelen met een kortdurende contactwerking, middel B (Certis) en Enzicur (Koppert), doden de gebruikte schimmelsporen in deze proef niet.
- Dompelen van de planten in Topsin M of fungiciden met een residu-, lokaal-systemische of kortdurende werking beschermen na een paar weken niet tegen infectie wanneer met een besmet mes geoculeerd wordt.
- Een dag voor het oculeren spuiten met systemische fungicide of fungicide met residuwerking beschermt niet tegen infectie wanneer met een besmet mes geoculeerd wordt. Herhaaldelijk toepassen van fungiciden voor het oculeren door een gewasbespuiting is ook niet effectief.
- Gebruik van Fleischhouwers behandeld met gangbare fungiciden of middelen met dampwerking was niet effectief.
- Alleen de toepassing van Topsin M op de T-snede, vóór het aanbrengen van de Fleischhouwer heeft een aantoonbaar bestrijdend effect.

De effectief gebleken druppelmethode is praktisch niet toepasbaar (te veel werk), maar maakt duidelijk dat een middel op of in de oculatie moet zitten om Black Mold te kunnen remmen. Dit is aanleiding geweest om in 2010 het aangieten van systemische middelen en de behandeling van oculatiehout met de zogenaamde 'opzuigmethode' te onderzoeken.

1.2 Opzet onderzoek 2010 - 2012

In het vervolgonderzoek is opnieuw gewerkt aan het bepalen van risicovolle omstandigheden en preventieve maatregelen. Er zijn proeven met infectie van planten onder verschillende vochtigheden, temperatuur en tijdstippen op de dag en in het oculeerseizoen uitgevoerd, om meer inzicht te krijgen in de risicofactoren. Hierbij is zowel in klimaatkasten gewerkt als onder veldomstandigheden. Ook is er gezocht naar aanwijzingen of de worteldruk rond het moment van oculeren een invloed heeft op het infectierisico. Wat betreft de maatregelen, is ingezet op het preventief inzetten van middelen met een schimmelbestrijdende of plantversterkende werking. Naast één proef met behandeling door aangieten is vooral ingezet op behandeling van oculatiehout. Dit zou een behandeling kunnen zijn waarbij het middel op de juiste plaats komt, zonder dat er bij het oculeren zelf per plant een behandeling uitgevoerd zou moeten worden. De meest perspectiefvolle middelen uit proeven onder gecontroleerde omstandigheden in 2010 en 2011, zijn in 2012 in de praktijk getest. In deze veldproef is ook het dompelen van onderstammen meegenomen, al dan niet gecombineerd met behandeling van oculatiehout. De veldproeven die in dit rapport beschreven staan zijn uitgevoerd in samenwerking met Cultus Agro Advies.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 betreft het onderzoek naar risicovolle omstandigheden. Hoofdstuk 3 betreft onderzoek naar de preventieve inzet van middelen. In hoofdstuk 4 volgen de conclusies voor beide onderdelen en de betekenis hiervan voor de praktijk.

Middelen zonder toelating voor de geteste toepassing (augustus 2012) worden volgens afspraak met het Productschap Tuinbouw alleen onder code vermeld.

2 Risicovolle omstandigheden

2.1 Veldproef Wanssum 2011

2.1.1 Proefopzet

Met deze proef willen we de invloed van tijdstip van oculeren op de dag en binnen het seizoen op het risico op Black Mold in beeld krijgen. De achterliggende gedachte is dat een hogere worteldruk tijdens het hechten van de oculatie, het vastgroeien vertraagt en daardoor meer risico op Black Mold geeft. De verwachting is dat de worteldruk binnen een dag varieert en ook een bepaald verloop heeft gedurende het oculatieseizoen. Een andere variatie in deze proef is de dikte van de onderstammen. De aanname hierbij is dat de worteldruk in dikkere stammen in het algemeen hoger is dan in dunne.

Op de oculatiedagen is de worteldruk op de verschillende oculatietijden onderzocht, door de sapstroom uit afgesneden onderstammen te meten. Na afloop van de proef is bepaald of er aanwijzingen zijn voor een verband tussen worteldruk, tijdstip op de dag, het optreden van Black Mold en het slagen van de oculaties. Om vrijwel zeker te zijn van het optreden van Black Mold in de proef, is een deel van de struiken met een kunstmatig besmet mes geoculeerd.

De veldproef is uitgevoerd op een perceel in Wanssum (Noord Limburg). Op dit perceel hadden het jaar ervoor geen rozen of peen gestaan. Op het perceel naast de proef hadden het vorige jaar wel rozen gestaan. De rozen werden geplant in 7 rijen. 2500 stuks van maat 5 en maat 8. Vlak voor inzetten van elke proef werd de grond uitgeblazen.

Samengevat: in deze veldproef werden de volgende variabelen vergeleken:

- 3 oculatietijdstippen (27 mei, 29 juni, 9 augustus). Gedurende het seizoen (voor, tijdens en na het oculeerseizoen) verschillen de veldomstandigheden, zoals temperatuur, licht en luchtvochtigheid.
- 3 tijdstippen gedurende de dag (6-8, 9-11 en 12-14 uur).
- 2 diktes van de stammen (5 en 8 mm). Bepaald werd of er een relatie is tussen stamdikte, worteldruk en slagingskans van het oculatieoog en Black Mold aantasting.
- alleen T-snede versus oculeren:
 - alleen een T-snede waarbij de Black Mold aantasting werd bepaald (vroegbeoordeling)
 - oculeren voor de eindbeoordeling op het slagen van de oculatie en Black Mold aantasting.
- wel of niet besmetten van de T-snede en oculaties. Deze besmetting werd aangebracht door het oculatie-mes voor elke T-snede te dompelen in een sporensuspensie van 100 sporen/ml.



Foto 3: Veldproef 2011 in Wanssum

Tabel 1. Overzicht behandelingen per oculaertijdstip in de veldproef in 2012

Stamdikte	T-snedede of oculatie	Besmetting met sporen
5mm	T-snedede	onbesmet
5mm	T-snedede	besmet
5mm	Oculatie	onbesmet
5mm	Oculatie	besmet
8mm	T-snedede	onbesmet
8mm	T-snedede	besmet
8mm	Oculatie	onbesmet
8mm	Oculatie	besmet

Van elke behandeling werden per oculatietijdstip 50 planten ingezet. Na het maken van de T-snedede of oculatie zijn alle oculaties en T-snededes afgebonden met een Fleischhauer. De proef is niet bespoten voor ziekte- of onkruidbestrijding. Het plantmateriaal (onderstammen en oculatiehout) was niet met fungiciden tegen Black Mold behandeld.

Weer

Er is bewust gekozen voor oculatie op bewolkte/regenachtige dagen, omdat op die dagen een relatief hoge worteldruk en een risico op Black Mold verwacht wordt. Per oculatietijdstip zijn de weersomstandigheden genoteerd. In tabel 2 staan de weersgegevens per oculatietijdstip vermeld. Op de plek van het proefveld waren alle drie de dagen regenachtig. Op de eerste twee dagen was het regenachtig met regelmatig een lichte bui. Op de derde dag regende het met name rond 12 uur korte tijd stevig op de proeflocatie.

Tabel 2. Weergegevens per oculatietijdstip. De weergegevens in de tabel zijn gebaseerd op waarnemingen in **Arcen** (Afstand Arcen –Wanssum: +/- 10 km). Bron: KNMI.

dag	tijd	temp (op 1.5 m)	RV (+/-)
27-mei	geen neerslag in de nacht; meest bewolkt, wind rond 5 m/s (matig)		
	6-9 uur	12-13°C	80 %
	9-12 uur	14-16°C	70%
	12-15 uur	15-17°C	50%
29-juni	's nachts regen; bewolkt, wind 4 - 6 m/s (matig)		
	6-9 uur	17-20°C	95-98%
	9-12 uur	17°C	90-95%
	12-15 uur	17-20°C	65-90%
9-aug	's nachts regen, half bewolkt, wind 4 - 6 m/s (matig)		
	6-9 uur	13°C	92-98%
	9-12 uur	14°C	60-75%
	12-15 uur	15°C	65-80%

Waarnemingen aan de plant

Tien dagen na het inoculeren met de Black Mold sporen en het aanbrengen van de oculatie werden de planten met T-snedede beoordeeld: 0= geen BM aantasting; 1= kleine aantasting met BM zichtbaar; 2= matige aantasting met BM; 3= wond geheel zwart door BM aantasting

Van de geoculeerde struiken is genoteerd of de oculatie is aangeslagen. Daarnaast werd bepaald of op deze planten een Black Mold aantasting aanwezig was.

2.1.2 Resultaten Black Mold

De resultaten zijn 'overall' geanalyseerd, bijvoorbeeld: de invloed van de oculatiedag op het percentage geslaagde oculaties. Daarnaast is ook de interactie tussen de variabelen bekeken, bijvoorbeeld: verschilt het effect van het tijdstip van oculeren op de dag, tussen de verschillende dagen dat er geoculeerd is? De meest opvallende en relevante bevindingen zijn hieronder samengevat. De resultaten zijn daarnaast ook in grafiekvorm opgenomen (Figuur 1 t/m 3).

Kunstmatige en natuurlijke besmetting

Van de oculaties die zijn gezet met een 'schoon' mes slaagt 40%. Met een besmet mes veel minder, namelijk 17%. Het percentage struiken dat door Black Mold aangetast is, zonder dat een opzettelijk besmet mes gebruikt is, ligt er hoog. Het is niet aannemelijk dat dit veroorzaakt is door kruisbesmetting bij het inzetten van de proef. Ook de behandeling waar mee begonnen werd, zonder dat nog met sporen gewerkt was, liet een hoog infectiepercentage zien. Blijkbaar was de natuurlijke infectiedruk hoog en waren de omstandigheden (bewolkt en regenachtig, 11-18 °C rond het oculeren) gunstig voor Black Mold.

Verskil tussen de drie dagen (vroeg, midden, laat in oculeerseizoen)

Alle drie de dagen is geoculeerd bij bewolkt, vochtig weer. In de maanden juni en augustus slaagden de meeste oculaties: namelijk 35%. In mei slaagt slechts 14% van de oculaties. De gemiddelde Black Mold aantasting was op de oculatiedag in mei wat hoger dan op de latere oculatiedagen. Het verschil is beperkt en statistisch niet significant. Er zijn geen aanwijzingen dat een verschil in weersomstandigheden dit verschil tussen de drie dagen veroorzaakt heeft. Op de oculatiedag in juni was de temperatuur een paar graden hoger dan in de maanden mei en augustus. In augustus waren er meer geslaagde oculaties. In tegenstelling tot het aantal geslaagde oculaties is de Black Mold-index op de T-snedes in augustus juist wat hoger (2.0 in augustus ten opzichte van 1.9 in mei en juni; een beperkt, maar significant verschil).

Tijdstip op de dag

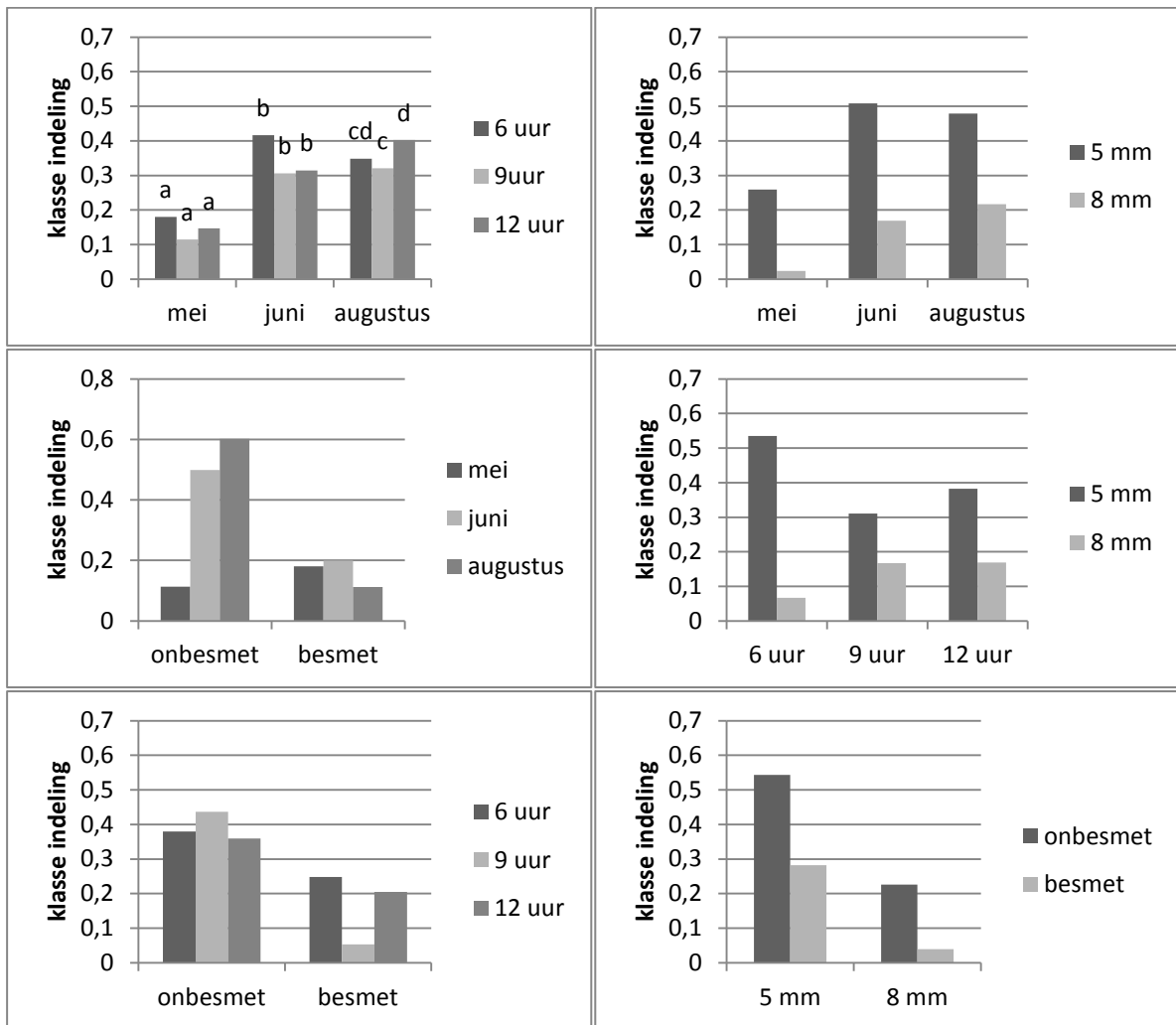
Het tijdstip op de dag heeft, overall gezien, geen invloed op het slagen van de oculatie en het percentage Black Mold. Gemiddeld slaagt 28% van alle oculaties. Alleen op de oculatiedag in augustus was er een effect van het tijdstip op de dag: bij de laatst gezette oculaties (v.a. 12 uur) is hier de slagingskans het hoogst en de Black Mold aantasting het minst.

Dikte van de onderstam

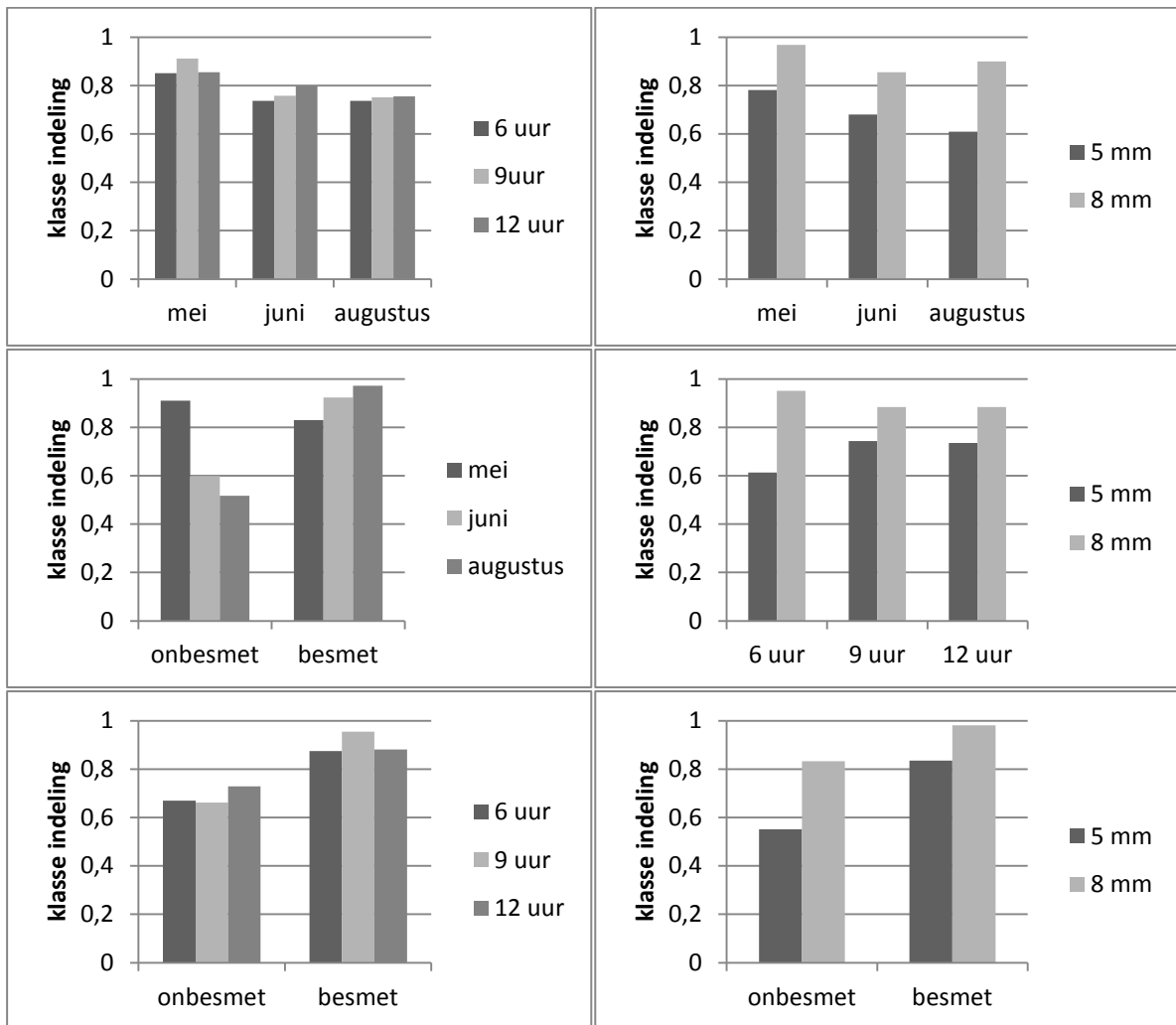
De dikte van de onderstam is van invloed op de slaging van de oculaties. Een dunne stam van 5mm levert meer geslaagde oculaties op (41%) dan de dikke stam van 8mm (13%). Dit is alle dagen het geval. Hoe later in het seizoen hoe kleiner dit verschil wordt ten opzichte van de dikkere onderstammen. In de maand mei is het slagingspercentage 10 maal hoger bij de dunnere maat. In de maand augustus is het verschil afgenomen tot een factor 2.

Opvallend is dat vroeger in de ochtend het verschil in slagingskans tussen de dunne en de dikke stam groter is dan later in de ochtend. De oorzaak hiervan is niet bekend en lijkt niet gerelateerd aan de worteldruk (zie de volgende paragraaf, 2.1.3).

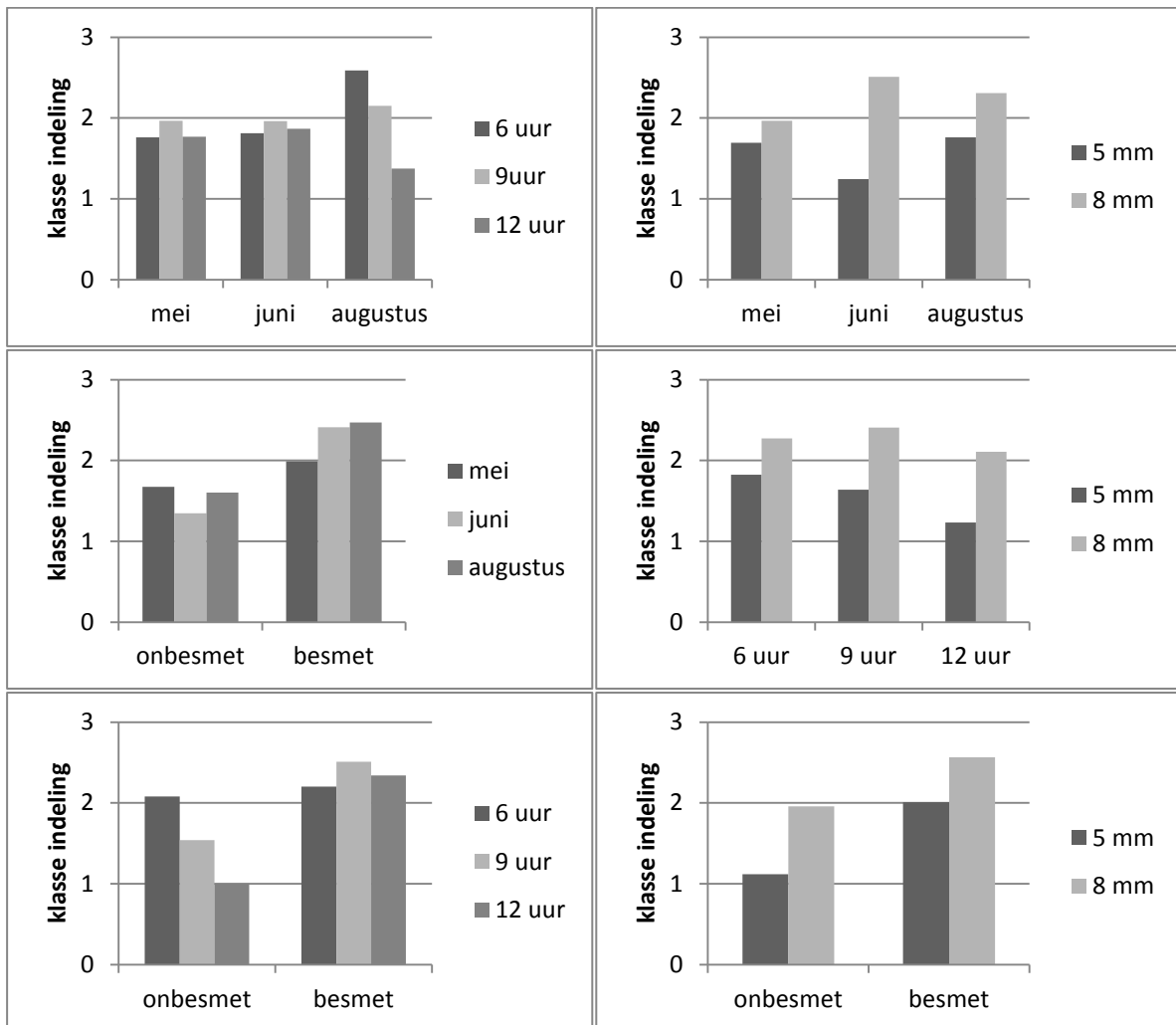
De struiken met een dikke stam van 8mm bevatten ook meer Black Mold aantasting dan planten met dunne stam (aantal planten met aantasting en mate van aantasting). Dit geldt zowel voor de planten met alleen een T-sneede als voor de geoculeerde planten.



Figuur 1: Slagingspercentage van de oculaties. Een waarde van bijvoorbeeld 0.4 betekent 40%.



Figuur 2: Aandeel planten met Bm aantasting op de oculatie (bijv. 0.4 = 40%)



Figuur 3: Black Mold ontwikkeling op de T-snede (BM-index 0-3)

De worteldruk-metingen in de veldproef zijn opgenomen in paragraaf 3.2. Hierbij wordt ook gekeken naar mogelijke verbanden tussen worteldruk en de hiervoor weergegeven resultaten.

2.1.3 Worteldruk in veldproef Wanssum 2011

Om een eventuele relatie tussen worteldruk en infectie door BM te kunnen achterhalen is op de verschillende dagen dat er geoculeerd is per tijdvak een meting van de worteldruk gedaan. Hiervoor is gemeten hoeveelheid vocht uit afgeknipte onderstammen kwam. Tussentijds zijn er geen worteldrukbevestigingen gedaan in de veldproef. Een vergelijking tussen de worteldruk op dagen met zonnig en vochtig weer is voor het proefveld in Wanssum daarom niet te maken. In Lisse zijn wel metingen gedaan onder verschillende weersomstandigheden. Zie ook 3.4.2. Dit waren echter opgepotte struiken, wat afwijkingen kan geven ten opzichte van struiken in de vollegrond.



Foto 4: vocht op een afgeknipte onderstam als gevolg van worteldruk

Dik versus dun en worteldruk: lastig te relateren

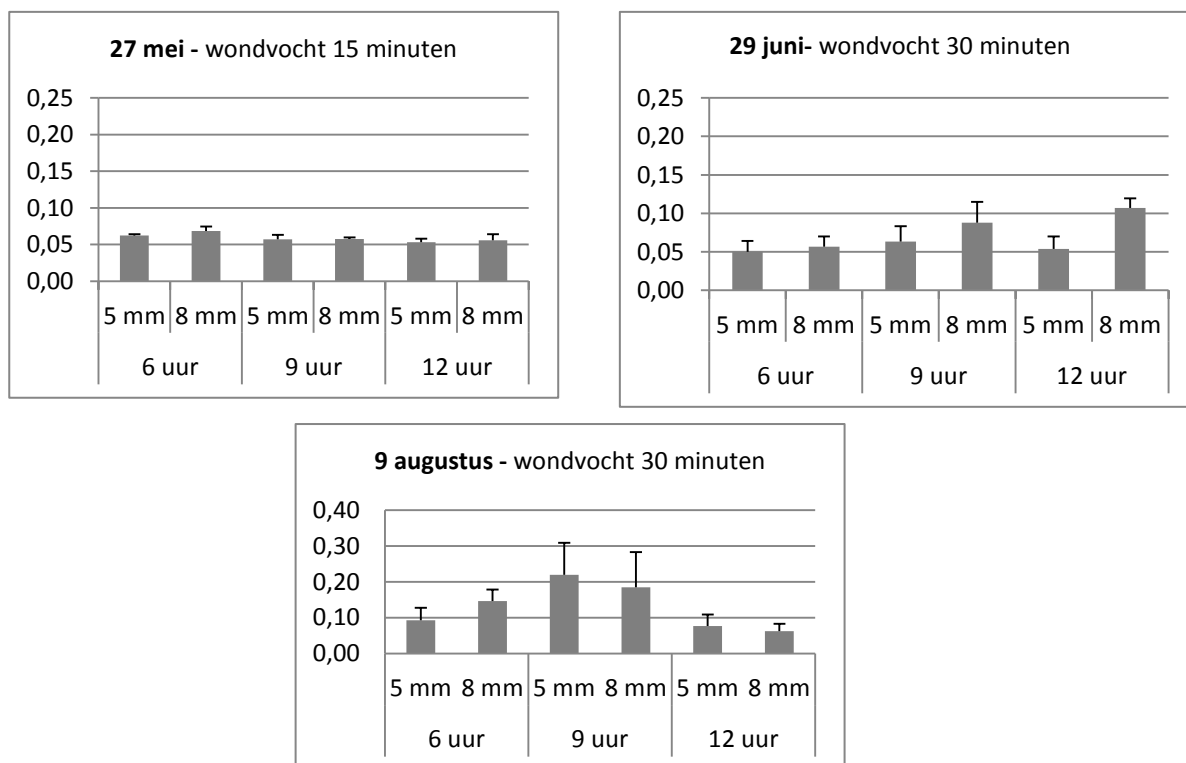
In de veldproef in Wanssum zijn dikke (8 mm) en dunne (5 mm) onderstammen gebruikt. De meting van de relatieve worteldruk vond plaats door de hoeveelheid vocht die uit een afgeknipte onderstam te meten. Dit is een snelle methode die geen bijzondere apparatuur vereist. Een stam met een grotere omvang heeft naar verwachting een grotere transportcapaciteit voor door de wortels opgenomen vocht. Dit betekent dat een hoger getal (meer vocht) niet hoeft te betekenen dat de druk op het vocht (de worteldruk) ook hoger is. Een hogere waarde kan dan ook door de grotere transportcapaciteit veroorzaakt worden. Toch heeft de vergelijking tussen de hoeveelheid vocht uit dunne en dikke onderstammen wel degelijk nut. Als er uit de dikke onderstammen niet meer vocht komt dan uit de dunne, is de worteldruk in de dikke onderstammen in ieder geval niet hoger dan in de dunne onderstammen.

Uit de worteldruk bepalingen op drie dagen in de veldproef in Wanssum blijkt:

- geen vast verloop van de worteldruk binnen de ochtend – begin van de middag.
- geen invloed van de stamdikte op de worteldruk
- hogere worteldruk hoeft onder hoge infectiedruk niet meer Black Mold of een lager percentage geslaagde oculaties tot gevolg te hebben.

In deze proef is geen vergelijking gemaakt tussen de worteldruk op dagen met zonnig weer en dagen met bewolkt weer. Deze vergelijking is wel te maken met de meetresultaten van de rozen op het containerveld in Lisse (met de beperking dat de worteldruk in opgepotte rozen mogelijk anders verloopt dan bij rozen in de volle grond).

Op 2 van de 9 momenten dat gemeten is, kwam uit dikkere onderstammen meer vocht dan uit de dunne. Dit is dus geen systematisch verschil. Gemiddeld loopt de worteldruk wat op bij vergelijking van de drie oculatiedagen. De gemeten relatieve worteldruk is hoger in augustus, met name rond 9 uur, dan op de verschillende tijden op de oculatiedagen in mei en juni. Doordat het slechts 3 dagen in het seizoen betreft, kan uit deze metingen niet geconcludeerd worden hoe de worteldruk binnen het seizoen verloopt. De metingen geven een indicatie dat later in het seizoen de worteldruk hoger kan zijn dan vroeg en midden in het seizoen. De oculatiedag met de hoogste gemeten worteldruk (augustus), is niet de dag met de minst geslaagde oculaties of meeste Black Mold. Dat is juist in mei, de oculatiedag met de laagst gemeten worteldruk. Uit deze metingen komen dus geen aanwijzingen dat een hogere worteldruk het risico op Black Mold vergroot.



Figuur 4: relatieve worteldruk gemeten aan de hand van de hoeveelheid vocht uit afgeknipte onderstammen op verschillende dagen en tijden.

2.2 Vocht en temperatuur - klimaatkastproeven 2010 (inclusief meting worteldruk)

De proeven naar invloed van omstandigheden zijn grotendeels in klimaatkasten uitgevoerd. Voordeel is dat bepaalde variabelen selectief gevarieerd kunnen worden. Nadeel is dat hierin met opgepotte rozenstruiken gewerkt moest worden. Dit in afwijking van de praktijk (vollegrond). Voor de klimaatkastproeven zijn T-snedes met sporen besmet. Er is niet geoculeerd. De ontwikkeling van de schimmel is beoordeeld aan de hand van de Black Mold index. Foto 5 laat de Black Mold index zien op beschadigde rozenstelen. Op T-snedes is volgens dezelfde index beoordeeld.



Foto 5: Verschillende mate van aantasting door Black Mold. Van links naar rechts 0 (geen aantasting) tot 3 (volledig zwart).

De resultaten geven een beeld van de invloed van de proefvariabelen temperatuur en luchtvochtigheid op de ontwikkeling van de schimmel op de wond bij een met sporen besmette wond.

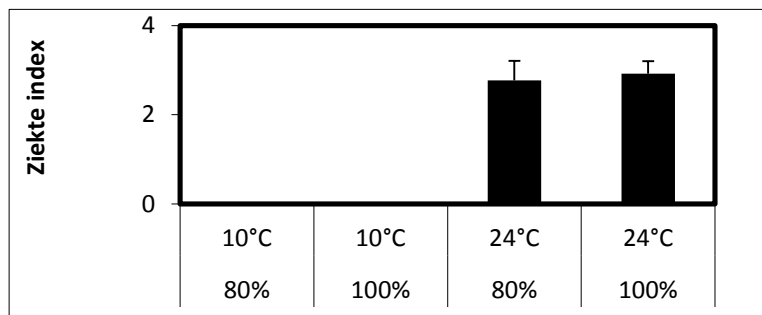
De invloed van temperatuur en luchtvochtigheid op de kans dat er sporen op de wond komen, of de invloed op het vergroeien van het oog met de onderstam zijn dus niet uit deze proeven af te leiden.

De invloed van temperatuur en RV op de ontwikkeling van de schimmel zelf zijn eerder al onderzocht (Duijvestein *et al*, 2010). Vocht op de oculatie kan het risico op Black Mold vergroten. Zie ook hoofdstuk 1.

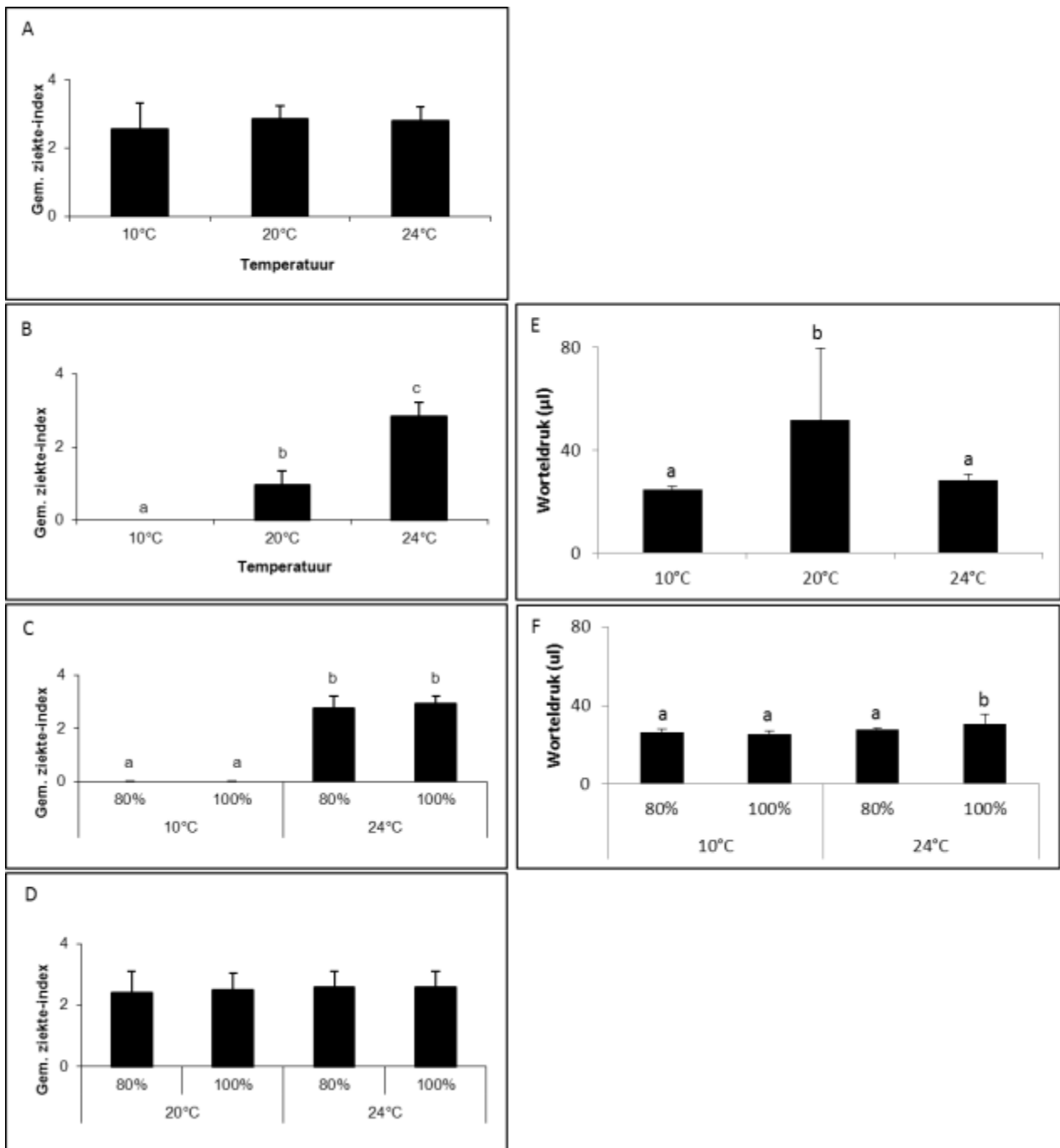
Vanwege de mogelijke invloed van de worteldruk op het ontstaan van Black Mold, is in een aantal proeven de hoeveelheid vocht uit afgeknippte struiken gemeten. Dit is een indicatie voor de worteldruk.

De resultaten van het onderzoek (Figuur 5) lieten zien dat bij lage temperaturen als 10°C nauwelijks Black Mold infectie zichtbaar wordt in de eerste 10 dagen. Er trad wel infectie op maar dit ging langzamer. Het is aannemelijk dat de langzame ontwikkeling bij lage temperatuur het risico verkleint dat de schimmel het vergroeien van het oog belemmert. In de proeven met besmette T-snedes hebben we doorgaans na 10 dagen beoordeeld, omdat gezonde oculaties gemiddeld binnen 10 dagen gehecht zullen zijn.

Er was geen verschil in infectie in planten die 80 of 100% relatieve luchtvochtigheid kregen. Op basis van de proef waarbij in water gedompelde ogen meer Black Mold gaven, was wel meer Black Mold verwacht bij 100% RV.



Figuur 5. Gemiddelde BM-index van met Black Mold geïnfecteerde T-snedes bij twee verschillende temperaturen (10 en 24°C) en twee verschillende luchtvochtigheden (RV 80 en 100%).



Figuur 6 A t/m F: Black Mold infecties verschillend in temperatuur, luchtvochtigheid en scoremomenten zijn weergegeven in A tot en met D. Worteldruk (E en F) is tevens vastgesteld in respectievelijk de proeven B en C. Beoordelingsmomenten: proef A: 11 dagen na infectie (dni), proef B; 9 dni, proef C; 8 dni, proef D: 8 dni. Let op: bij proeven A en D is met 10x meer sporen besmet dan in de andere proeven.

Proef A:

- 11 dg incubatie
- 1000 sporen/T snede (hoog aantal sporen)
- RV = 70%
- Geen significant verschil in infectie; wel infectie bij 10°C

Proef B:

- 100 sporen/T-snede; 9 dg score
- Worteldruk laag
- Geen infectie bij 10°C

Proef C:

- 100 sporen/T-snede; 8 dg score
- Worteldruk laag
- Geen groei bij 10°C

Proef D

- 1000 sporen/T-snede; 8 dg score
- Worteldruk niet meer gemeten
- Geen duidelijk verschil tussen temperaturen

Worteldruk

Uit figuur 6F blijkt dat de combinatie van een hoge T (24° C) met de hoogste RV (100%) er toe leidt, dat er significant meer vocht uit de wond komt dan bij de combinaties met een lagere temperatuur of RV. Het verschil in hoeveelheid vocht is echter relatief klein. De omstandigheden waarbij meer vocht werd gemeten geven in deze proeven niet meer infectie.

Uit de vergelijking tussen het gemiddelde aantastingsniveau (BM-index) en de gemiddeld gemeten worteldruk per behandeling, komen geen aanwijzingen voor een relatie tussen worteldruk en de kans die de schimmel krijgt zich snel op de aangebrachte wond te ontwikkelen.

2.3 Vocht en temperatuur - klimaatkastproeven 2011 (inclusief meting worteldruk)

2.3.1 Proefopzet

Deze proef is uitgevoerd als aanvulling op de klimaatkastproeven uit vorige jaren. Er is nu ook gewerkt met 15 °C. Verder is er gekozen voor besmetting met een kleinere hoeveelheid sporen. Hiervoor is gekozen omdat aangenomen wordt dat de invloed van een verschil in worteldruk of omstandigheden bij een lage infectiedruk beter zichtbaar wordt dan bij een hogere infectiedruk.

Variabelen:

3 temperaturen: 10°C, 15°C en 24°C.

2 RV: 80% (RV van klimaatkast) en 100% (wordt bereikt door planten in plastic zakken in te pakken).

Per klimaatkast worden per luchtvochtigheid 10 planten geplaatst. De planten worden na het maken van T-snede besmet met circa 10 Black Mold sporen per T-snede. Dit bleek in een eerdere proef genoeg te zijn voor infectie.

Op dag 8 en dag 11 wordt de Black Mold aantasting gescoord volgens de BM-index. Op dag 11 worden de stammen 1 cm boven de grond afgesneden en wordt gedurende 30 minuten het vocht opgevangen met een filtreerpapertje. Het opgevangen vocht is een maat voor de heersende worteldruk.

Er wordt bepaald of er verschil in worteldruk is tussen de verschillende temperaturen en luchtvochtigheden.

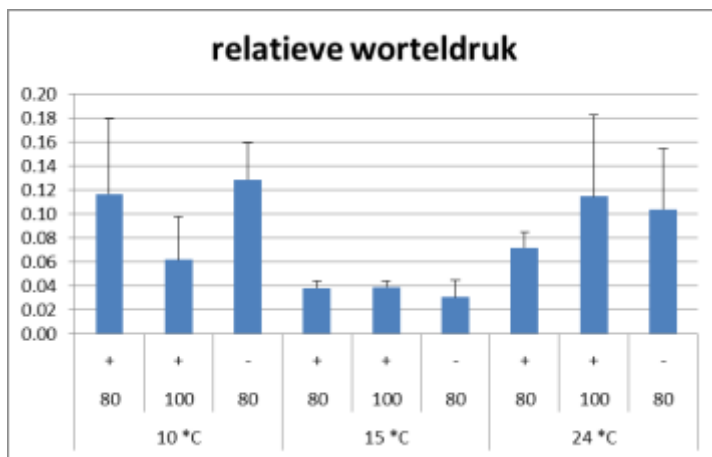
2.3.2 Resultaten

Infectie

Bij beoordeling van de proeven bleken slechts enkele planten geïnfecteerd te zijn met Black Mold. Er kwamen zowel geïnfecteerde planten voor bij 10 (1), 15 (5) en 25 °C (6), zowel bij 80 als 100% RV. Door het lage aantal geïnfecteerde planten konden geen betrouwbare verschillen aangetoond worden. De verdeling van de infecties over de verschillende temperaturen vertoont echter wel een trend die aansluit bij eerdere proefresultaten: minder infecties bij 10 °C dan bij 15 °C of 25 °C.

Worteldruk klimaatkast 2011

In de klimaatkast wordt geen eenduidige relatie gevonden tussen de relatieve worteldruk en de temperatuur of relatieve luchtvochtigheid. De verwachting dat een hogere RV een hogere worteldruk geeft, wordt niet ondersteund door de meetresultaten van deze proef.



Figuur 7: relatieve worteldruk in klimaatkastproef bij oplopende temperatuur en verschillende percentages luchtvochtigheid.

2.4 Verloop worteldruk: overige proeven en metingen

Naast de metingen in het proefveld in Wanssum in 2011 zijn op het containerveld en in de kas in Lisse metingen van de worteldruk uitgevoerd. Hiervoor zijn opgepotte rozenstruiken gebruikt die voor diverse proeven in Lisse stonden. Het doel van deze metingen was om meer inzicht te krijgen in het verloop van de worteldruk binnen dagen en binnen het seizoen en eventuele verschillen hierin te kunnen relateren verschillen in de ontwikkeling van Black Mold in de proeven.

Opzet metingen

Om een beeld te krijgen van het verloop van de worteldruk binnen een seizoen is de worteldruk gedurende het seizoen gevolgd in een partij rozenonderstammen (Laxa). Hiervoor is om praktische redenen gebruik gemaakt van de partij opgepotte rozen die voor de verschillende proeven in Lisse gebruikt zijn. Een kanttekening hierbij is, dat de hoogte en het verloop van de worteldruk in opgepotte rozen mogelijk anders verloopt dan in volvelds geplante rozen. De temperatuur van het wortelmilieu zal sneller variëren bij opgepotte rozen. Daarnaast kan er een verschil zijn in de wortelhuishouding, wortelgroei en de mate waarin de grond of het substraat het water vasthouden.

De metingen zijn in de ochtend tussen negen en half twaalf uitgevoerd, behalve de metingen op 21 maart, 4 april, 15 juni en 20 juli. Deze zijn rond twee uur 's middags uitgevoerd.

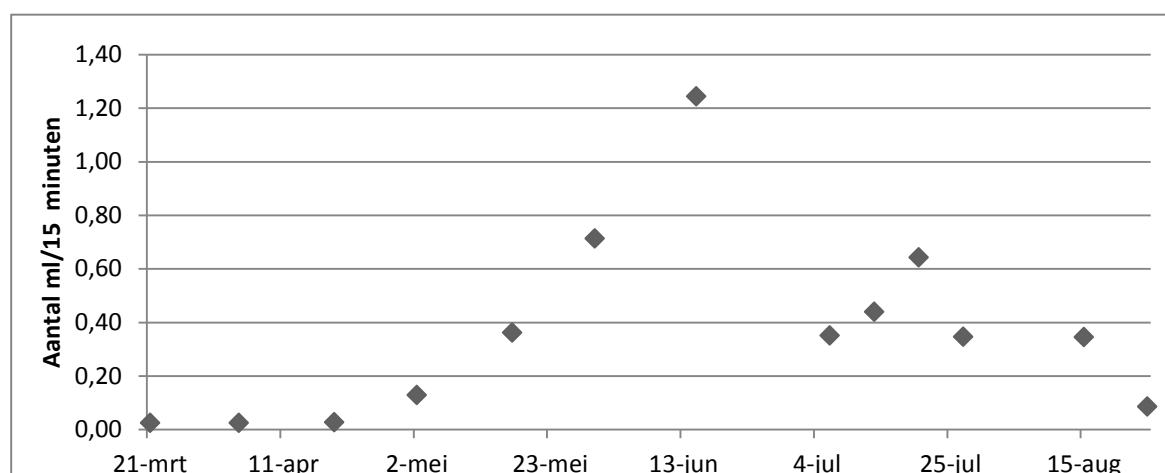
Het tijdstip van de metingen, de weersomstandigheden en de waarneming van de hoeveelheid vocht op de buitenkant van de stam van de rozenstruiken zijn in een tabel in Tabel 3 opgenomen.

Resultaten

Overall gezien loopt de worteldruk in mei en juni op en neemt ze vanaf augustus weer af. Er is geen relatie waarneembaar tussen weersomstandigheden en worteldruk.

Containerveld

Bij de planten in de potten is de worteldruk voor het oculeerseizoen nog laag. In de weken voor de bladvorming is de worteldruk laag. Tegelijk met de vorming van het blad en het oplopen van de temperaturen neemt de worteldruk toe. In de tweede helft van augustus neemt de worteldruk weer af, tegelijkertijd met het afsterven van het blad. De pieken in het verloop van de worteldruk in juni en juli, vallen samen met de waarnemingen die pas rond de middag uitgevoerd zijn. Uit vergelijking van het verloop van de temperatuur, bewolking en RV met het verloop van de worteldruk, komen geen duidelijke verbanden tussen de weersomstandigheden en de worteldruk naar voren. Meer bewolking of hogere RV leidt niet consequent tot een hogere worteldruk.



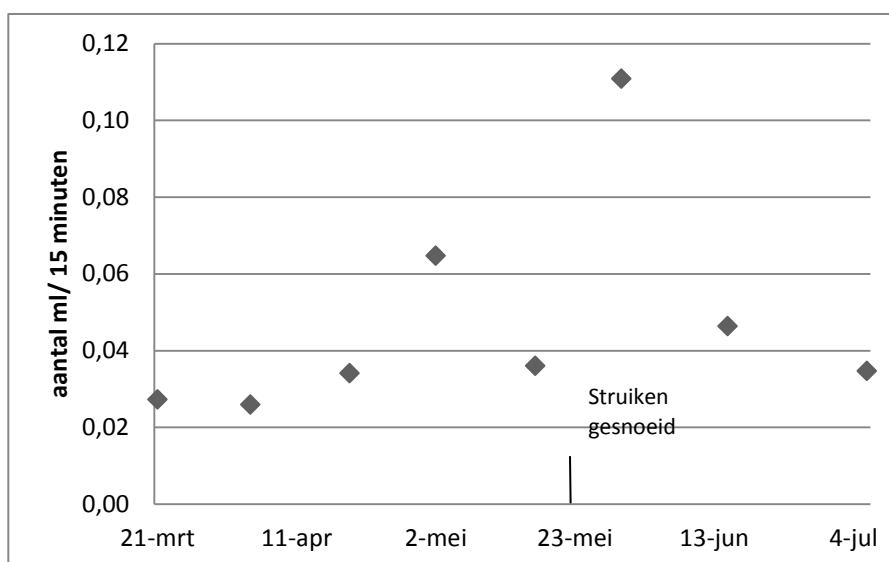
Figuur 8: hoeveelheid wondvocht - struiken op containerveld

Tabel 3: Weersomstandigheden en vochtigheid van de rozenstruiken tijdens metingen van de relatieve worteldruk van opgepotte rozenstruiken bij PPO in Lisse op het containerveld.

Datum	Tijdstip	Blad	weer	Temp	RV (%)	wind (Bfd)	vocht op steel
21-mrt	13:35	knop	bewolkt	12°C	48%	2	-
4-apr	14:15	knop	zonnig	15°C	72%	3	-
19-apr	9:50	enkel blad	zonnig (proef in schaduw van de kas)	12°C	64%	2	-
2-mei	9:40	jonge blaadjes, open	zonnig	11°C	50%	5	+
17-mei	9:45	vol in blad	zwaar bewolkt	12°C	90%	4	+
30-mei	9:35	vol in blad	licht bewolkt	16°C	76%	2	+
15-jun	14:50	vol in blad	bewolkt	21°C	74%	1	+
6-jul	9:50	vol in blad	licht bewolkt	19°C	64%	4	++
13-jul	11:30	vol in blad	lichte motregen	15°C	94%	4	+
20-jul	14:00	vol in blad	enkele wolken	23°C	66%	2	+
27-jul	9:15	vol in blad	enkele wolken	18°C	78%	4	+/-
15-aug	11:20	vol in blad maar begint af te sterven	enkele wolken	19°C	56%	3	+/-
25-aug	9:50	bladeren onderin plant geel	helder	19°C	64%	3	-

Kas

In de kas is de worteldruk over het algemeen een stuk lager. Wel is hier ook de toename in mei en juni te zien. Het feit dat de worteldruk in de kas gemiddeld veel lager is, wordt mogelijk veroorzaakt door het feit dat de planten hier gemiddeld in een droger en warmer klimaat staan dan buiten en daardoor gemakkelijker water verdampen. Het snoeien van de struiken heeft zoals verwacht werd, een verhoging van de worteldruk tot gevolg. Minder blad, geeft minder verdamping, waardoor de worteldruk op kan lopen. Verder leveren de metingen in de kas geen aanvullende informatie op ten opzichte van de metingen op het containerveld en in het proefveld.



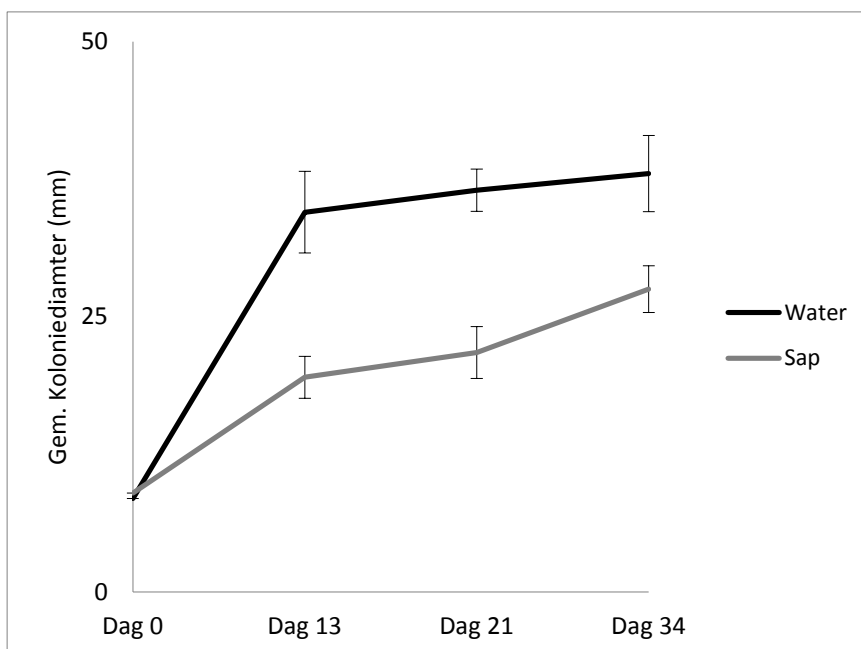
Figuur 9: hoeveelheid wondvocht - struiken in de kas

2.5 Invloed wondvocht

Wanneer de worteldruk hoog is, kan de plant na het oculeren gaan 'bloeden'. Het is mogelijk dat dit plantensap voor Black Mold een voedingsbron is. Het is algemeen bekend dat plantensap rijk is aan suikers die voor een schimmel een voedingsbron kunnen zijn.

Er is wondvocht uit afgeknippte rozenstruiken verzameld en gemengd in een voedingsarm groeimedium voor schimmels. In het midden van de voedingsbodems is een druppel Black Mold sporensuspensie neergelegd. Na 13, 21 en 34 dagen is de gemiddelde diameter van de kolonies bepaald.

Na 34 dagen is gebleken dat Black Mold minder hard groeit op een voedingsbodem met wondvocht. Het groeipatroon van Black Mold verschilde op beide voedingsbodems niet van elkaar. Het wondvocht lijkt dus eerder een remmende werking te hebben op Black Mold dan dat het de groei van de schimmel stimuleert.



Figuur 10: verschillen in groei van Black Mold op een voedingsbodem met wateragar of wateragar gemengd met plantensap. Weergegeven is de gemiddelde diameter met standaard deviatie van de Black Mold kolonies.

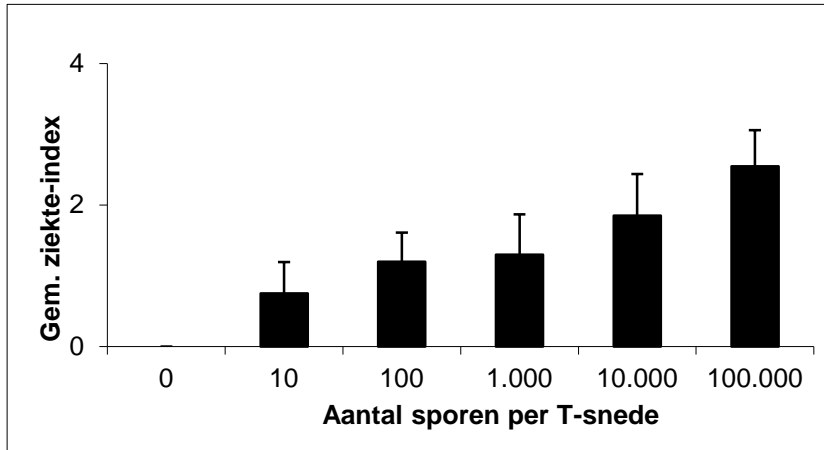
2.6 Sporendruk en infectierisico

2.6.1 Proefopzet

Om te bepalen welke hoeveelheid sporen op een oculeermes nodig is om Black Mold te veroorzaken is een besmettingsreeks ingezet. In theorie zou 1 spore voldoende kunnen zijn. Of dit in werkelijkheid ook zo is, hangt onder meer af van de kiemkracht van de sporen en hun gevoeligheid voor allerlei invloeden. Per T-snede zijn de verschillende hoeveelheden sporen aangebracht (in 10 μ l). Na 8 dagen zijn de T-snedes beoordeeld met behulp van de BM-index (0= gezond, 1= lichte aantasting van de T-snede (randen bruin), 2= T-snede aangestast (bruin kleurig) en 3= T-snede volledig aangetast (volledig zwart gekleurd)).

2.6.2 Resultaten

De toename van het aantal sporen per T-snede resulteert ook in een toename in het gemiddelde ziekte-indexcijfer. Zo is het gemiddelde BM-indexcijfer van T-snedes besmet met 100 sporen 2.6. T-snedes waar 10 sporen in aangebracht zijn hebben gemiddeld een BM-index cijfer van 0.8. Dit betekent dat er een relatie is tussen het aantal sporen en de mate van infectie. Het is tevens ook gebleken dat 10 sporen al genoeg zijn om infectie te krijgen.



Figuur 11: schadedrempel van Black Mold. Weergegeven staan het aantal sporen per T-snede en de daarbij horende gemiddelde BM-index.

3 Preventieve toepassing middelen

3.1 Aangieten met systemische fungiciden 2010

Proefopzet

Er is zowel een kas- als een veldproef uitgevoerd. Voor de kasproef zijn opgepotte Laxa onderstammen gebruikt. De werking is bepaald aan de hand van de ontwikkeling van Black Mold op T-snedes. Een deel van de T-snedes is met een besmet mes geoculeerd. Er is een sporensuspensie gebruikt van 10^4 sporen per ml voor de kasproef en 10^5 sporen per ml voor de veldproef. De T-snedes zijn afgebonden met een fleischhouwer. Per behandeling zijn in de kas 20 planten en op het veld 50 planten gebruikt. In Tabel 4 staat beschreven welke middelen er getest zijn en welke concentraties er gebruikt zijn. Twee van de gebruikte middelen hebben geen toelating voor roos of rozenstruiken. Topsin M is in verband met de verwachtingen voor de toelating in die tijd niet meegenomen in deze proef. Alle behandelingen in deze proef zijn aangietbehandelingen.

Tabel 4: Systemische werkende middelen en hun gebruikte concentraties in kas- en veldproeven.

Middel	Concentratie	Toediening door aangieten	
		Kasproef	Veldproef
Water		Wekelijks (3x)	Wekelijks (3x)
F	0.05%	1x 1 week voor T-snede	1x 1 week voor T-snede
P	0.15%	Wekelijks (3x)	Wekelijks (3x)
R	0.00625%	1x 1 week voor T-snede	1x 1 week voor T-snede
A	0.25%		1x 3 weken voor T-snede

Na 10 dagen zijn de T-snedes beoordeeld.

Resultaat

Zowel in de kas- als de veldproef hadden de aangietbehandelingen geen zichtbaar effect .



Foto 6: veldproef 2010: aangietbehandelingen

3.2 Veldproef gewasbespuiting met plantversterkers 2011

In 2011 is in een veldproef het effect van toepassing van plantversterkers getest. De hypothese is dat als plantversterkers de weerstand van de plant tegen infecties verhogen, de kans op Black Mold verkleind zou worden.

Proefopzet

In de veldproef in 2011 is op drie dagen geoculeerd (zie ook hoofdstuk 3). Op de tweede oculatiedag, 29 juni, zijn de met plantversterkers behandelde struiken geoculeerd. Per plantversterker zijn 3x 100 planten behandeld, allen geoculeerd met een opzettelijk besmet mes. De bespuitingen zijn in de ochtend of avond uitgevoerd. Het aantal geslaagde oculaties en het aantal struiken met Black Mold is vergeleken tussen de behandeling en met een onbehandelde controle.

Tabel 5: Behandelingen met plantversterkers in de veldproef in 2011. De struiken zijn 29 juni geoculeerd.

datum	7-jun	14-jun	21-jun	28-jun
Bio Imune	38ml/1.5 Liter water		38ml/1.5 Liter water	
Vacciplant	5.7 ml/1.5 Liter water	5.7 ml/1.5 Liter water	5.7 ml/1.5 Liter water	5.7 ml/1.5 Liter water
Bion	0.2 gram/1.5 Liter water	0.2 gram/1.5 Liter water	0.2 gram/1.5 Liter water	0.2 gram/1.5 Liter water

Resultaat

Het percentage geïnfecteerde oculaties was erg hoog (zie ook Hoofdstuk 4, veldproef Wanssum 2011). Er was geen effect van de behandeling met plantversterkers waarneembaar.

3.3 Behandeling oculatiehout

Uit eerdere proeven bleek dat het essentieel is dat een middel in of op de oculatie aanwezig is bij het oculeren. We hebben onderzocht of het behandelen van oculatiehout effectief is tegen Black Mold. Hierbij is vooral gekeken naar de mogelijkheid om het middel op te zuigen, met de takken rechttop in een laagje water met middel. Het doel van deze toepassingsmethode is, om het middel in het oog te krijgen, terwijl de buitenkant van het hout vrij van residu blijft.

Aanvullend op deze manier van opzuigen, is in de veldproef in 2012 een behandeling meegenomen met oculatiehout dat zonder blad ('klaargemaakt') gedurende 15 seconden of 15 minuten in een oplossing met middel gedompeld werd.

Naast de proeven met middelen zijn extra bepalingen gedaan om te zien of middel ook voldoende opgenomen wordt in langer oculatiehout (3.3.2).

In de volgende paragrafen worden verschillende experimenten met oculatiehout behandelingen besproken. Hierbij is gekeken naar chemische gewasbeschermingsmiddelen, plantversterkers en ontsmettingsmiddelen. Ter controle is ook gewerkt met het opzuigen van water met inkt.

3.3.1 Oriënterende proeven 2010-2011

3.3.1.1 Proef met inkt

Materiaal en methoden

Takken van 25 cm lang, gesneden van opgepotte onderstammen, zijn in water met inkt gezet. Na 20, 44 en 68 uur zijn steeds 2 takken verticaal doorgesneden om te zien tot hoever de inkt opgezogen was. Ter vergelijking zijn per tijdsduur zowel een tak zonder blad en één met blad beoordeeld. De proef is binnen uitgevoerd bij $\pm 20^{\circ}\text{C}$.

Resultaat

Het bleek dat in het rozenhout zonder blad na 68 uur de inkt tot ongeveer 12.5 cm was opgezogen. In rozenhout met blad zat de inkt na 20 uur bovenin de takken. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een voorwaarde voor de oculatiehout behandeling door opzuigen is, dat het blad pas na behandeling verwijderd wordt.

3.3.1.2 Opzuigproeven laboratorium (proef 1 t/m 3)

Materiaal en methoden

De behandelingen van het oculatiehout zijn uitgevoerd op snijrozen. De rozen waren 60 cm lang en zijn 20 uur lang met de onderkant van de stelen in de verschillende oplossingen gezet (Foto 1). In tabel 6 staan de naam van de geteste middelen, de gebruikte concentratie en in welke "opzuigproef" ze zijn getest. Ter controle zijn er ook rozenstelen in blauwe inkt gezet. Voor het aanbrengen van de besmetting op de behandelde takken, werd in deze stelen gecontroleerd of de inkt tot bovenin gekomen was.

Na de behandeling werd de onderkant van de rozensteel in twee stukken van 20 cm geknipt. In elk stuk werd met behulp van een mes een wond gemaakt waarin vervolgens met een wattenstaafje Black Mold sporen (concentratie $5 \cdot 10^5$ sporen/ml) werden aangebracht. De stukjes rozenhout werden bewaard in een reageerbuis gevuld met 2 ml water. De groei van Black Mold op de wonden werden beoordeeld na 3, 6 en 11 dagen. Score werd bepaald met behulp van de BM-index (0 - 3).



Foto 7: oculatiehout behandeling. Rozenstelen werden in 200 ml oplossing geplaatst voor 20 uur. De blauwe inkt is gebruikt om in te schatten hoe hoog de oplossingen opgezogen zijn.

Tabel 6: overzicht behandelingen oculatiehout in 4 proeven.

Naam	Concentratie (per 200 ml water)	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Proef 4
		Opzuigen			Kort dompelen
<i>Ontstmettingsmiddel</i>					
Chrysal	½ zakje	X	X		
Chrysal	Heel zakje		X		
Chloor	1%	X	X		
Chloor	3%		X		
Chloor	5%		X		
Dettol	5%		X		
Menno Clean	1%	X			
<i>Gewasbeschermingsmiddel</i>					
E	0.1%	X	X	X	
Topsin M	0.4%	X			
R	0.00625%	X			
F	0.1 g	X			
P	0.15%			X	
A	0.6 g			X	
S	0.4%			X	
<i>Plantversterkers</i>					
Bio-immune	2.5%			X	
Melkzuurbacterie	25%			X	X
Alga plant 20%	1%			X	
Vacciplant	0.375%			X	
Boni-protect	0.2 g			X	X



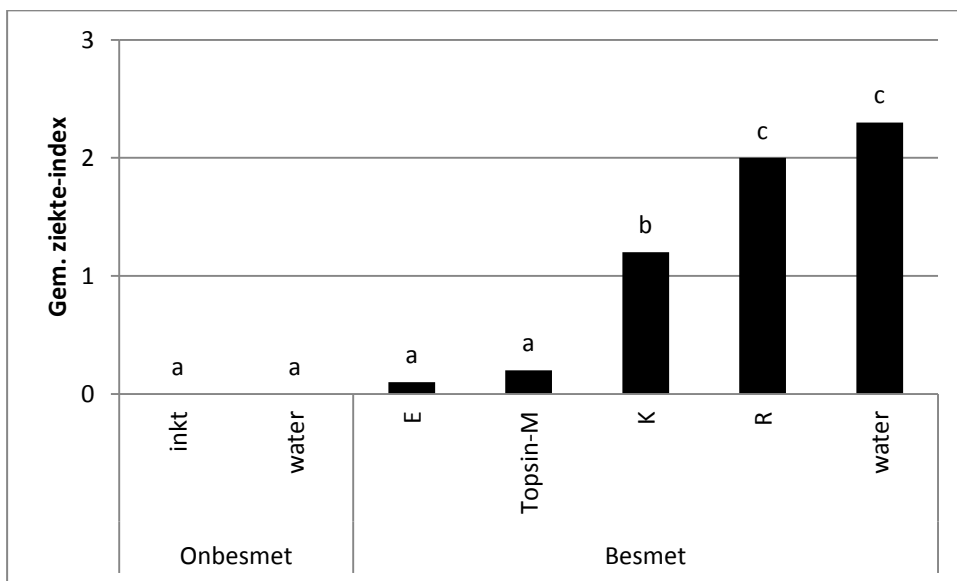
Foto 8a en b: wond op behandeld hout wordt besmet met Black Mold (a) en vervolgens geïncubeerd (b).

Het oculatiehout is behandeld met chemische fungiciden, plantversterkers en ontsmettingsmiddelen.

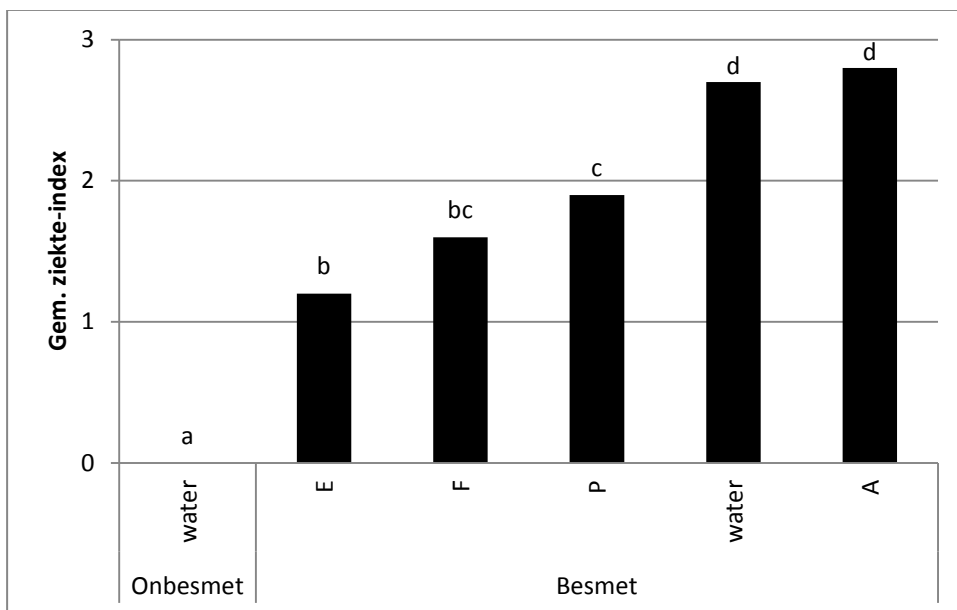
Resultaten: De resultaten worden achtereenvolgend weergegeven voor de chemische fungiciden, voor de plantversterkers en de ontsmettingsmiddelen. In de figuren met de resultaten voor de plantversterkers en ontsmettingsmiddelen is ter vergelijking ook het chemische fungicide Topsin M opgenomen.

Resultaten chemische fungiciden (proef 1 en 3)

Figuur 12 t/m 17. Black Mold ontwikkeling (tien dagen na besmetting) op rozenhout behandeld met gewasbeschermings- en ontsmettingsmiddelen.

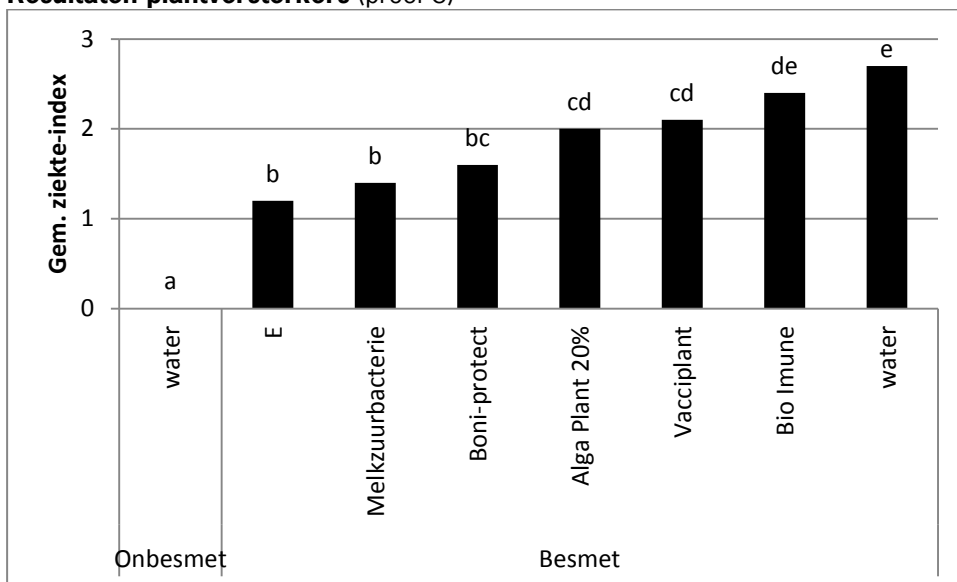


Figuur 12: proef 1, opzuigen chemische fungiciden in oculatiehout



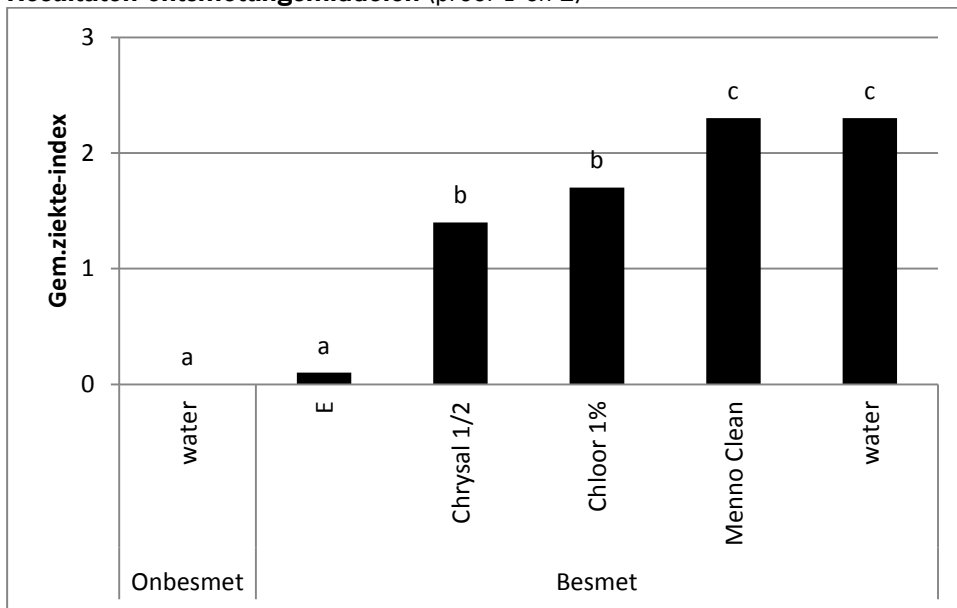
Figuur 13: proef 3, opzuigen chemische fungiciden in oculatiehout

Resultaten plantversterkers (proef 3)

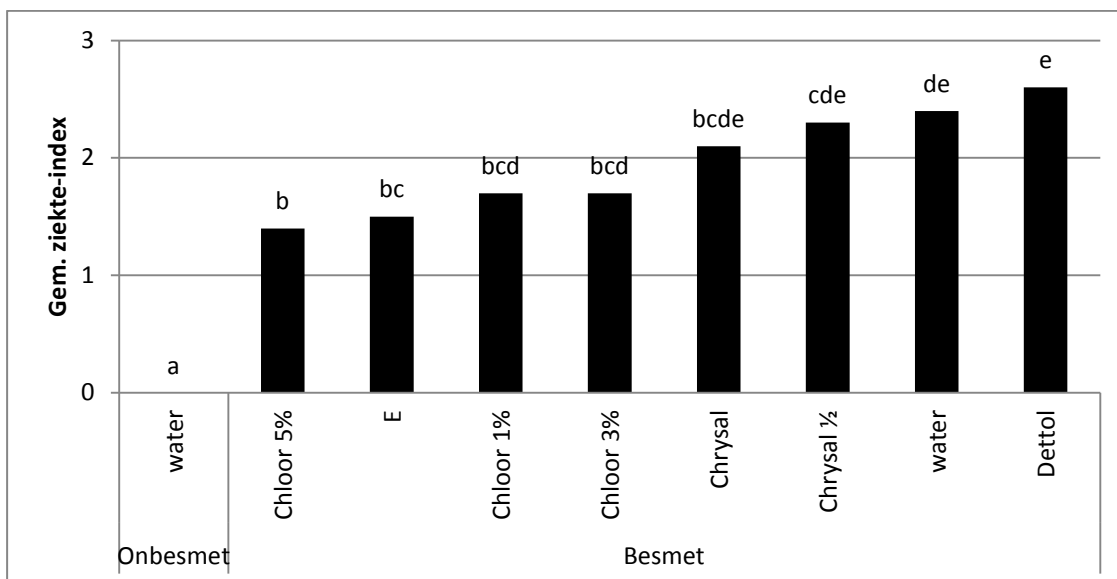


Figuur 14: proef 3, opzuigen plantversterkers in oculatiehout, met als referentie het chemische fungicide E.

Resultaten ontsmettingsmiddelen (proef 1 en 2)



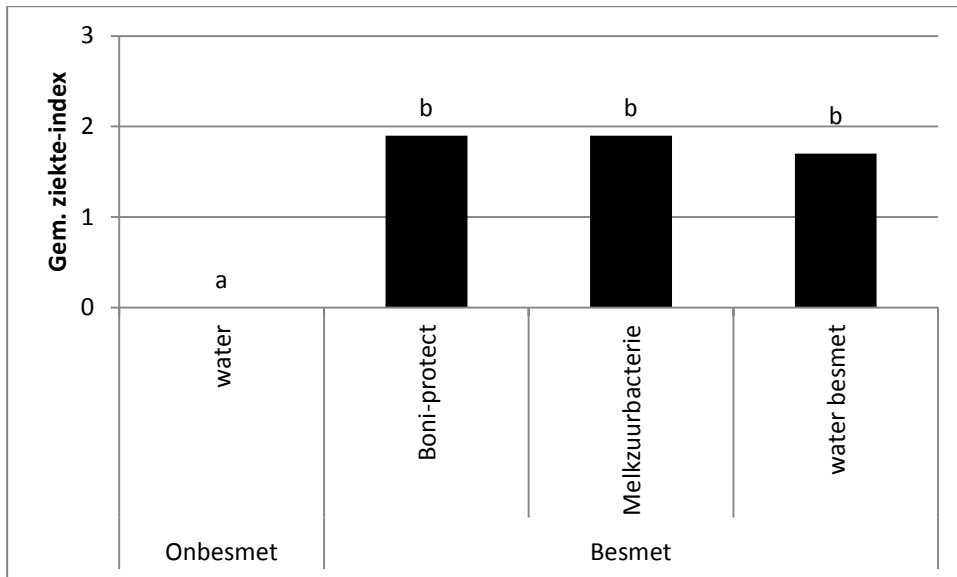
Figuur 15: proef 1, opzuigen ontsmettingsmiddelen in oculatiehout met als referentie het chemische fungicide E.



Figuur 16: proef 2, opzuigen ontsmettingsmiddelen in oculatiehout met als referentie het chemische fungicide E.

3.3.1.3 Kort dompelen oculatiehout in melkzuurbacterie en Boni protect (proef 4)

In proef 4 werd in het midden van een steel van 10 cm lang een wond gemaakt van 1 cm lang. 10 stukjes per behandeling werden 60 seconden gedompeld in de oplossingen met middel. Na 1 uur drogen is de wond besmet (concentratie $5 \cdot 10^5$ sporen/ml). Na weer 1 uur drogen zijn de stukjes in een reageerbuis gezet met onderin 2 ml water. De uitgroei van Black Mold op de wonden werd beoordeeld na 3, 6 en 11 dagen.



Figuur 17: resultaat proef 4: kort dompelen oculatiehout in plantversterker

Conclusies oriënterende opzuigproeven

De inkt is na 20 uur opgezogen tot bovenin 25 cm lange takken rozenhout. Dit biedt perspectief voor behandeling van oculatiehout met de opzuigmethode.

Verskillende behandelingen, zowel uit de groep van chemische gewasbeschermingsmiddelen, ontsmettingsmiddelen en plantversterkers hebben een remmend effect op de groei van Black Mold op het wondvlak van een met de opzuigmethode behandelde tak. Dit toont aan dat het middel ook in het weefsel zit in een concentratie die een remmend effect heeft op Black Mold. Geen van de behandelingen heeft de uitgroei van Black Mold voor 100% kunnen voorkomen. Twee chemische fungiciden, waaronder Topsin M hadden overall het sterkste effect.

Vergelijking kort dompelen met opzuigen van plantversterkers

Zowel Boni-protect als melkzuurbacterie waren niet effectief bij toepassing door kort dompelen. Het rechtop laten opzuigen lijkt voor deze middelen dus meer perspectief te bieden dan kort dompelen.

3.3.2 Behandeling lang oculatiehout : tijdsduur en effectiviteit (2012)

Met het oog op praktische toepassing van de opzuigmethode waren er nog twee onbeantwoorde vragen:

- Komt het middel voldoende bovenin lange (50-60 cm) takken van oculeerhout?
- Kan de behandelduur ook korter dan de tot nog toe gebruikte 20-24 uur?

Om deze vragen te beantwoorden is een extra proef ingezet in 2012. Voor de behandelingen met middel is Topsin M gebruikt.

3.3.2.1 Concentratie boven- en onderin de takken

Materiaal en methode

Er is gewerkt met vers geknipt oculatiehout van ruim 50 cm lang. Dit is behandeld door het rechtop in een laag water (controle) of water met Topsin M te zetten. Er is gevarieerd in tijdsduur van behandeling. Alle behandelingen zijn binnen bij een natuurlijk dag en nacht ritme uitgevoerd. De behandelingen van 3 en 8 uur zijn overdag uitgevoerd. De langere behandeling (deels) 's avonds en 's nachts. Naar verwachting is de verdamping en opname overdag hoger dan 's avonds en 's nachts.

Als extra behandeling is een deel van de takken in een 10x hogere concentratie gezet, dan de op het etiket vermelde concentratie. Ter controle van de snelheid van het opzuigen van de vloeistof, is ook een aantal takken in water met inkt gezet.

In een deel van de behandelde takken is na verschillende behandel tijden de hoeveelheid middel onder- en bovenin de takken geanalyseerd. Het onderste deel van de takken, dat in de vloeistof gestaan had, is daarbij niet gebruikt. Residu aan de buitenkant van de tak zou het onmogelijk maken te bepalen wat er in de tak zit. De actieve stof van Topsin M is thiofanaat-methyl. Na toepassing wordt deze stof omgezet in carbendazim. Carbendazim is de stof met de schimmel bestrijdende werking. In de takken is zowel de concentratie thiofanaat-methyl, als de concentratie carbendazim in de takken gemeten.

Voor analyse zijn per behandelduur steeds 3 sets van 3 takken in stukken geknipt uit de bovenkant en drie uit de onderkant. De analyse is per 3 stukken uitgevoerd (mengmonster). Voor de controle-behandelingen met water is 1 mengmonster van 3 stukken tak geanalyseerd.

Tabel 7: behandelingen met Topsin M van verschillende tijdsduur. De takken zijn geanalyseerd op het gehalte thiofanaat-methyl en carbendazim in de boven- en onderkant.

middel	Tijdsduur (uur)	Aantal takken
Topsin M 0,4%	3	3*3
Topsin M 0,4%	8	3*3
Topsin M 0,4%	14	3*3
Topsin M 0,4%	20	3*3
Topsin M 0,4%	26½	3*3
Topsin M 4%	20	3*3
water	3	1*3
water	8	1*3
water	14	1*3
water	20	1*3
water	26.5	1*3

3.3.2.2 Resultaten

Inkt

Drie takken van elk tijdsduur zijn beoordeeld op aanwezigheid van blauwe inkt in het weefsel.

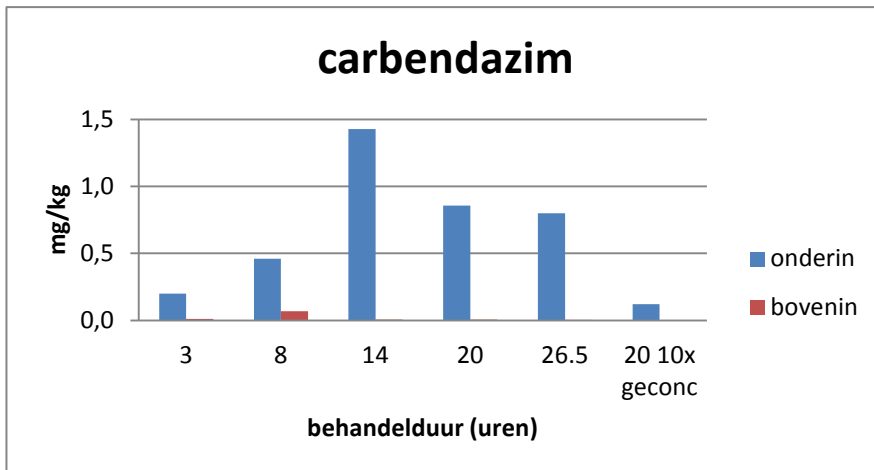
Tabel 8: niveau tot waar blauwverkleuring door de inkt te zien was. Per tijdsduur zijn nieuwe takken gebruikt.

Tijdsduur	Hoogte 1 ^e tak (cm)	Hoogte 2 ^e tak (cm)	Hoogte 3 ^e tak (cm)
3	22	0	24
8	52	0	52
14	25	36	0
20	52 (inkt in bloem)	45	50
30	0	30	52

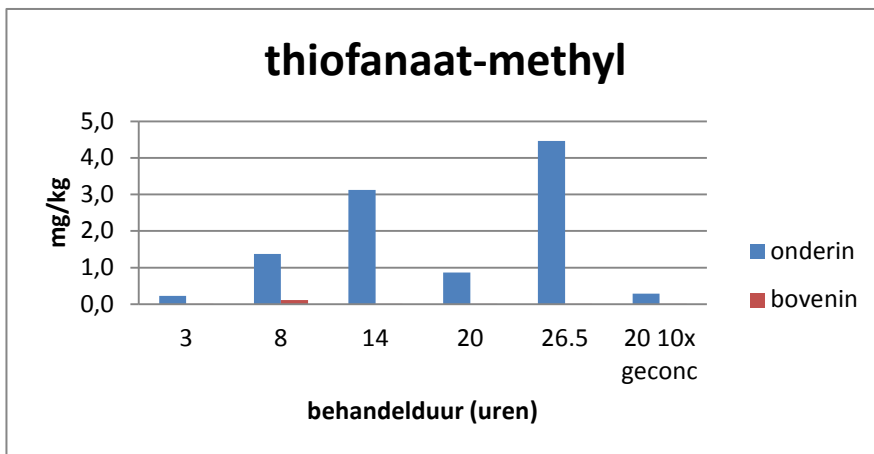
De beoordeling van de takken uit de inkt, laat zien dat al na enkele uren de vloeistof tientallen cm's opgezogen kan zijn. Er zijn echter bij alle behandelingen, behalve die van 20 uur, ook takken waarin op het oog geen opgezogen inkt terug te vinden was. Mogelijk hebben bij deze takken vaten verstopt gezeten, ondanks het afsnijden van de onderkant van de stelen voor het inzetten. Het aanhouden van de behandelduur van 20 uur lijkt op basis van deze inktproef het meest voor de hand liggend. Vergelijking van de behandeling van 8 uur (overdag uitgevoerd) en 14 uur ('s avonds ingezet en in het donker gestaan), geeft een aanwijzing, dat de opname sneller verloopt als de takken overdag in het licht staan bij behandeling.

Concentratie middel

Analyse van de hoeveelheid middel in de takken na kort en langer opzuigen laat een ander beeld zien dan de takken met inkt. Het middel wordt vooral onderin de tak teruggevonden en niet in het bovenste stuk. Er zijn twee opvallende waarnemingen: een 10x meer geconcentreerde oplossing geeft een lagere concentratie middel in de tak. Mogelijk raken de vaten verstopt door hogere concentratie onopgeloste deeltjes in de mix van water en middel. Verder valt op dat alleen na 8 uur een hoeveelheid middel bovenin de takken teruggevonden werd. Waarschijnlijk is dit ook een effect van het feit dat deze behandeling geheel overdag (in het licht) plaatsvond.



Figuur 18: gemiddelde concentratie carbendazim onderin (8-23 cm) en bovenin (37-52 cm) na het opzuigen van water met Topsin M gedurende 3 tot 26 ½ uur



Figuur 19: gemiddelde concentratie thiofanaat-methyl onderin (8-23 cm) en bovenin (37-52 cm) de tak na het opzuigen van water met Topsin M gedurende 3 tot 26 ½ uur

3.3.2.3 Effectiviteit boven- en onderin de takken

Materiaal en methoden

Om te zien of eventuele verschillen in de concentratie middel boven en onderin de takken invloed hebben op de mate waarin Black Mold geremd wordt, is een extra proef uitgevoerd. Uit een aantal takken dat gedurende 20 uur behandeld was, zijn stukken van 15 cm geknipt. Dit waren stukken vanaf het ondereind op 8-20 cm en 40-52 cm. Zowel uit de onderste helft (boven het stuk dat in de vloeistof gestaan had), als uit de top van de tak. Hierop is een beschadiging gemaakt van 1,5 cm lang, die besmet is met sporen van Black Mold. Ter controle op besmetting vanuit het oculatiehout en het optreden van kruisbesmetting, zijn ook takken ingezet die niet met sporen besmet zijn. De ontwikkeling van Black Mold op het wondvlak geeft een indicatie van de remmende werking van de behandeling. Na 3, 5 en 11 dagen is de ontwikkeling van Black Mold gescoord aan de hand van de Black Mold index (0 – 3).

Ter vergelijking is hierbij ook een extra behandeling meegenomen waarbij de takken niet rechtop in de vloeistof gezet zijn, maar 15 minuten gedompeld zijn in water met Topsin M.

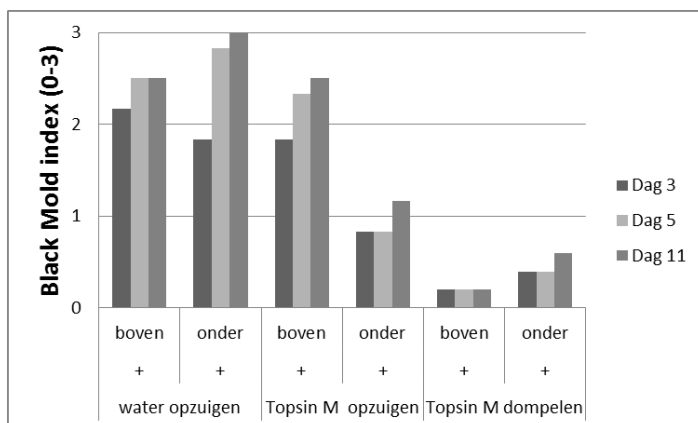
Tabel 9: behandeling voor het bepalen van de effectiviteit van de concentratie middel inoculatiehout.

	Tijdsduur
onbehandeld	-
Water opzuigen	20 uur
Topsin M opzuigen	20 uur
Topsin M dompelen	15 min

Resultaat

Bovenin de tak blijkt na 20 uur rechtop in de oplossing onvoldoende Topsin M aanwezig om Black Mold af te remmen. In de onderste helft van de tak zit wel voldoende Black Mold om de schimmel af te remmen. Zoals ook in vorige proeven het geval was, is er echter geen sprake van een 100% bestrijdend effect. Het verschil in concentratie middel, boven en onderin de takken (figuur 18 en 19), is terug te zien bij de behandeling 'Topsin M opzuigen' in figuur 20.

Als de takken een kwartier in een bak met Topsin M oplossing gedompeld zijn, wordt de groei van Black Mold op dit hout sterk geremd. Dit is ook in lijn met eerdere resultaten. Er is in deze proef niet met het behandelde hout geoculeerd.



Figuur 20: effect van behandeling van oculatiehout op de ontwikkeling van Black Mold op het behandelde hout. Er is afzonderlijk gekeken naar de bovenkant en onderkant van takken.

3.3.2.4 Conclusies tijdsduur en invloed taklengte

De bepalingen van concentraties middel en effectiviteit in de onderste en bovenste helft geven aan, dat bij toepassing van de opzuigmethode lange takken doorgesneden dienen te worden tot stukken van maximaal 25 á 30 cm lang. De behandelduur is bij voorkeur circa 20 uur. De behandeling kan het beste uitgevoerd worden bij omstandigheden waarbij de plant een normale verdamping heeft: licht en niet gekoeld).

3.3.3 Kasproef oculeren met behandeld oculatiehout 2011

3.3.3.1 Materiaal en methode

In deze proef wordt vers oculatiehout gedurende 24 uur in verschillende middelen gezet die positief uit de eerste opzuigproeven naar voren kwamen. Vervolgens zijn opgepotte onderstammen geoculeerd met ogen uit behandeld oculatiehout. Hierbij is een met sporen besmet oculeermes gebruikt. De oculaties in deze proef, moeten inzichtelijk maken of het middel op of in het oculatiehout ook voldoende bescherming geeft als het oog uit behandeld hout, gezet wordt op het wondvlak van een onbehandelde onderstam.

Na 21 dagen is bepaald of het oog is aangeslagen en de ontwikkeling van Black Mold werd gescoord met behulp van de BM-index (0 – 3). Deze proef is uitgevoerd in de eerste helft van augustus.

Tabel 10: Behandelingen in kasproef met behandeld oculatiehout, 2011

Middel	besmetting	Per 100 ml water
inkt	n.v.t.	2 buisjes
water	-	-
water	+	-
Topsin M	+	400 ul
K	+	0.05 g
E	+	100 ul
F	+	400 ul
R	+	6.25 ul
Chrysal	+	2.6 g (=½ zakje)
Chloor 5%	+	5 ml
Melkzuurbacterie	+	25 ml
Boni-protect	+	0.1 g
Bio Imune	+	2.5 ml

Na 20 uur was de inkt in de controletakken tot bovenin opgezogen. De inkt was ook te zien in de bloem.

Oculatiehout en onderstammen

Het oculatiehout is een dag voor inzet geknipt. Lengte oculatiehout is 25 á 30 cm met blad eraan.

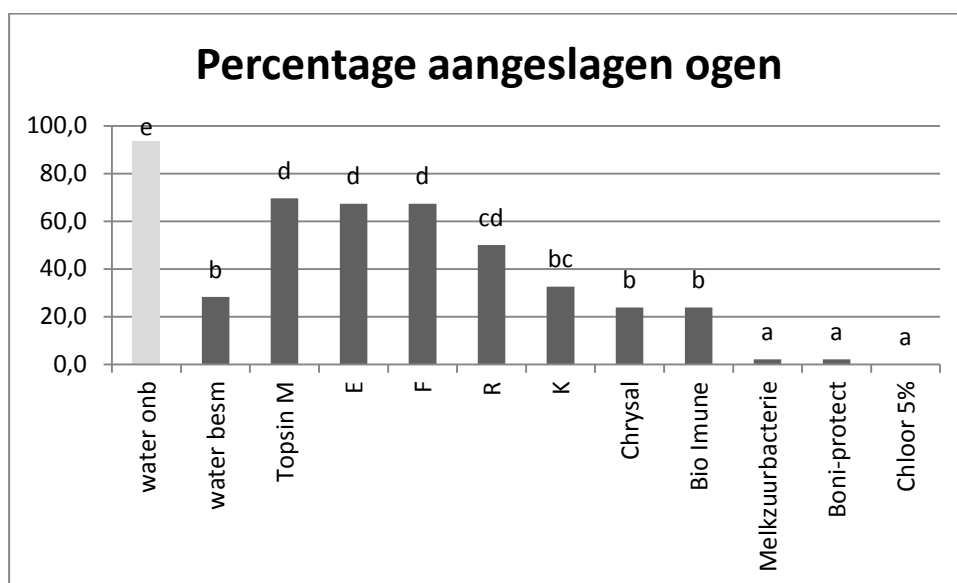
Per behandeling zijn 9 á 10 takken ingezet. Vlak voor het inzetten van de takken in de middelen zijn de takken onderin schuin afgeknipt. Om uitdroging te voorkomen is het oculatiehout na de opzuigbehandeling ingepakt in een koelcel bewaard.

Per behandeling zijn 46 opgeplante onderstammen geoculeerd. De oculaties zijn verdeeld over 11 en 12 augustus gezet. De planten zijn na oculatie in de kas gezet bij 20°C. Na 21 dagen is bepaald of het oog is aangeslagen.

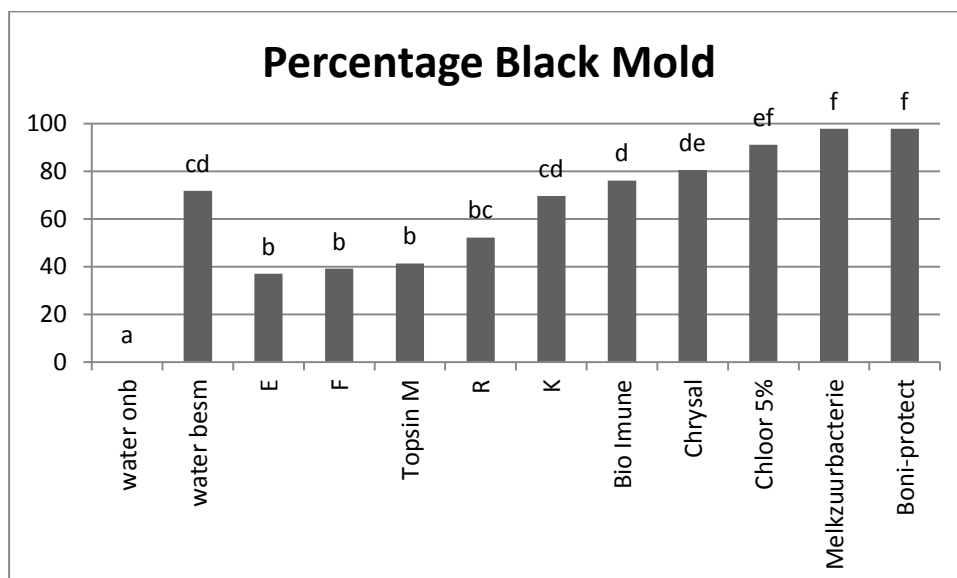


Foto 9: kasproef oculatie met behandeld oculatiehout

In figuur 21 en 22 is te zien dat de behandelingen met Topsin M en de middelen E, F en R het percentage geslaagde oculaties verhoogden en het percentage struiken met Black Mold verlaagden. Deze vier behandelingen zijn chemische fungiciden. Er is geen positief effect gevonden van de geteste plantversterkers en ontsmettingsmiddelen. Zoals ook in eerdere proeven is er geen sprake van volledige bestrijding. Het percentage aangetaste oculaties wordt teruggebracht van 98% tot circa 40%. De infectiedruk in deze proef was erg hoog. Bijna alle besmette oculaties met onbehandeld hout vielen uit door Black Mold.



Figuur 21: percentage aangeslagen ogen in de kasproef. Struiken zijn geoculeerd met ogen van behandeld oculatiehout (analyse: General Linear Models).



Figuur 22: percentage struiken aangetast door Black Mold in de kasproef. Struiken zijn geoculeerd met ogen van behandeld oculatiehout (analyse: General Linear Models).

3.3.4 Veldproef oculeren met behandeld oculatiehout 2012

3.3.4.1 Proefopzet

De drie behandelingen met chemische fungiciden die het best uit de kasproef in 2011 naar voren kwamen, zijn onder praktijkomstandigheden getest in 2012. Behalve het rechtop laten opzuigen van deze drie middelen, zijn behandelingen getest waarbij het oculatiehout zonder blad 15 minuten of 15 seconden gedompeld werd. Verder is in deze proef het toepassen van Topsin M door dompeling van onderstammen voor het planten meegenomen. Als behandeling op zichzelf en in combinatie met behandeld oculatiehout.

Alle behandelingen zijn in onderstaande tabel op een rijtje gezet. Per behandeling zijn 2x 20 struiken geoculeerd met een opzettelijk besmet mes en 2x 20 struiken met een 'schoon' mes. Er is gebruik gemaakt van vers geknipt oculatiehout van opgepotte stamrozen. Lange takken zijn geknipt tot lengtes van maximaal 30-35 cm.

Tabel 11: behandelingen in de veldproef in 2012.

Code	Onderstam dompelen	Oculatiehout opzuigen (rechtop in laagje vloeistof)	Oculatiehout dompelen (15 minuten)	Oculatiehout dompelen (kort: 'in-uit' = circa 15 seconden)
1				
2	Topsin M			
3		water		
4		Topsin M		
5			water	
6			Topsin M	
7			Middel E	
8			Middel F	
9	Topsin M	Topsin M		
10				water
11				Topsin M
12		Middel E		
13		middel F		

Weersomstandigheden

De proef is ingezet op 1 juni. 2012 kende een koud en nat voorjaar, waardoor de gewassen enkele weken achterliepen ten opzichte van vorige jaren. De avond voor het inzetten van deze proef had het enkele mm geregend. Op de dag van het inzetten zelf was het wisselend bewolkt en heeft het enkele keren kort geregend, ook tijdens het oculeren zelf. De temperatuur lag rond 20 graden. De dagen na het inzetten van de proef heeft het nog een aantal keren geregend. Het vochtige weer is naar verwachting gunstig geweest voor de ontwikkeling van Black Mold.



Foto 10: bewolkt en regenachtig weer bij inzet veldproef 2012

Bruinverkleuring door middel E

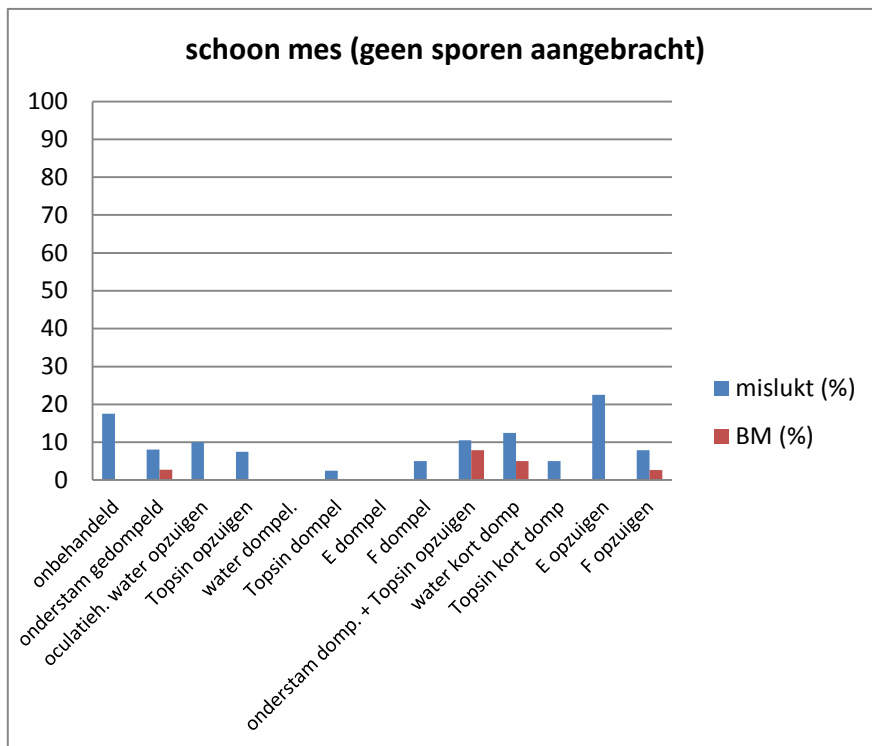
Na overnacht rechtop wegzetten in middel E waren was het hout dat onder het vloeistofniveau gestaan had bruin verkleurd. De ogen in het bruin verkleurde deel van de takken zijn indien genoeg 'groene ogen' over waren niet gebruikt voor het oculeren. Op enkele struiken na, lukte het met groene ogen te oculeren.

Beoordeling

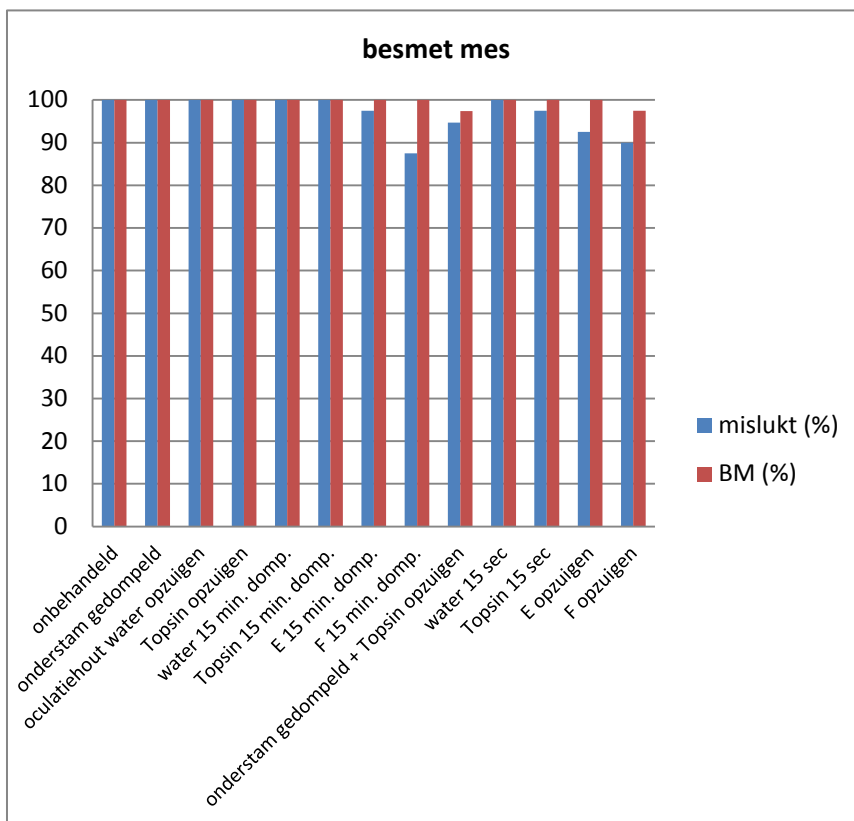
De eerste beoordeling is uitgevoerd op 25 juni. Per plant is bepaald of de oculatie geslaagd was en of er Black Mold op de oculatie gegroeid was. Rond half augustus is nogmaals beoordeeld, om te zien of er sprake was van afwijkende groei bij de geslaagde oculaties. Dit om eventuele fytoxische effecten van de behandelingen inzichtelijk te maken.

3.3.4.2 Resultaten

In de figuren 23 en 24 zijn de resultaten uit de veldproef weergegeven. Van de struiken die niet met een opzettelijk besmet mes geoculeerd waren, mislukte een laag percentage en raakte slechts een beperkt aantal planten geïnfecteerd door Black Mold. Waar wel opzettelijk Black Mold was aangebracht bij het oculeren, mislukte grofweg 90 tot 100% van de oculaties door Black Mold. Er konden geen statistisch betrouwbare verschillen tussen behandelingen vastgesteld worden, in tegenstelling tot de kasproef uitgevoerd in 2011. Door de zeer hoge percentages aantasting bij gebruik van een besmet mes en zeer lage percentage bij een schoon mes, kan op basis van deze proef niet goed beoordeeld worden of de behandelingen een effect zullen hebben in de praktijk. Wel is aangetoond dat bij een zeer hoge besmettingsdruk de behandelingen Black Mold niet betrouwbaar verminderen.



Figuur 23: percentage mislukte oculaties en Black Mold bij gebruik van een oculatiemes zonder kunstmatige besmetting.



Figuur 24: percentage mislukte oculaties en Black Mold bij gebruik van een oculatiemes kunstmatig besmet met sporen van Black Mold.

4 Eindconclusies

Dit hoofdstuk geeft puntsgewijs de conclusies uit de proeven, gevolgd door een korte beschrijving van hoe deze informatie gebruikt kan worden voor het voorkomen van Black Mold in de praktijk.

4.1 Risicovolle omstandigheden

Het is niet gelukt om met zekerheid aan te tonen wat de precieze omstandigheden zijn die een grootschalige uitbraak van Black Mold zoals in 2007 kunnen veroorzaken. De proefresultaten geven wel enig inzicht in de invloed van enkele factoren, waarvan verwacht werd dat die mogelijk een rol spelen:

- Ook in een jaar met landelijk gezien relatief weinig Black Mold, kan op individuele percelen hoge uitval door Black Mold ontstaan (proefveld Wanssum 2011) als bij vochtige omstandigheden geoculeerd wordt. Dit is een aanwijzing dat **specifieke omstandigheden of werkwijzen op een bedrijf of perceel** een doorslaggevende rol kunnen spelen. Welke dit zijn, is helaas niet met zekerheid te zeggen.
- Bij een lagere **temperatuur** (10°C) groeit de schimmel langzamer dan bij een hogere temperatuur (20 of 24 °C).
- Voor een optimale ontwikkeling van de schimmel (onafhankelijk van de plant) geeft vrij vocht (dauw, neerslag) geen voordeel ten opzichte van een hoge **luchtvochtigheid** (80%). Voor de ontwikkeling van Black Mold op oculaties lijkt de beschikbaarheid van **vrij vocht** wel van belang.
- Er zijn geen aanwijzingen uit de proeven gekomen dat de **worteldruk** tijdens en na het oculeren een sterke invloed heeft op het risico op Black Mold. De proeven geven geen volledig uitsluitel of de worteldruk onder praktijkomstandigheden een invloed heeft.
- Over het algemeen lijkt er geen verband tussen het **tijdstip van oculeren op de dag** (vroeg in de ochtend, later in de ochtend of begin van de middag) en het risico op Black Mold en het mislukken van oculaties.
- Dunnere onderstammen (5 mm) lopen minder risico op Black Mold dan **dikkere maten** (8 mm). Het verschil is vroeg in het oculeerseizoen groter dan later in het oculeerseizoen.
- Een tiental sporen van de schimmel op de oculatie is al voldoende voor het ontstaan van Black Mold. Een hogere **sporendruk** geeft een snellere ontwikkeling van Black Mold op de wond.

Eerdere proeven (2008-2009) lieten zien dat Black Mold op of in grond en op plantmateriaal kan zitten, en met het oculatiemes verspreid kan worden. Het algemene advies om een ruime vruchtwisseling met niet-waardplanten (dus geen roos of peen) aan te houden kan naar verwachting ook de infectiedruk van Black Mold verlagen. Omdat er maar weinig sporen nodig zijn om Black Mold te laten ontstaan en omdat er geen specifiekere informatie is over besmettingsbronnen, lijkt het het best er van uit te gaan dat Black Mold in principe altijd en overal op het bedrijf aanwezig kan zijn.

Om risico's te beperken blijft het advies overeind om het oculatiemes regelmatig schoon te maken en zo mogelijk ook te ontsmetten (dit kan bijvoorbeeld met spiritus).

Ervaringen uit de praktijk zijn een aanwijzing dat koud en nat weer veel risico geeft. Dit is slechts gedeeltelijk bevestigd in de proeven en analyse van weersgegevens (2007-2008). Het advies blijft dan ook om zoveel mogelijk bij droge omstandigheden te oculeren. In de praktijk is dit uiteraard niet altijd te realiseren.

De hogere uitval in dikkere onderstammen leidt tot het advies om, als er bij ongunstige omstandigheden geoculeerd wordt, dit bij voorkeur te doen met dunne onderstammen. Zeker als het nog vroeg in het oculeerseizoen is.

4.2 Preventieve toepassing middelen

Uit het onderzoek zijn enkele middelen naar voren gekomen die Black Mold kunnen remmen, mits zij voldoende met de schimmel in contact komen. Dit lijkt op een praktische manier uitvoerbaar door het oculatiehout te behandelen.

- Toepassing van de geteste systemische werkende chemische fungiciden en plantversterkers door éénmalig of herhaaldelijk **aangieten** van de onderstammen voor het oculeren is niet effectief voor de geteste middelen.
- Een **gewasbespuiting** met de geteste fungiciden of plantversterkers voor het oculeren bleek niet effectief.
- Behandeling van oculatiehout met de **opzuigmethode** of door het te **dompelen** voor het oculeren kan de ontwikkeling van Black Mold deels remmen. Dit is herhaaldelijk aangetoond in proeven onder gecontroleerde omstandigheden. In een praktijkproef konden geen betrouwbare verschillen aangetoond worden. Echter, vanwege de hoogte van de infectiedruk kan ook niet geconcludeerd worden of de behandelingen effect zullen hebben bij een natuurlijke hoge infectiedruk.
- Het effect van het **dompelen van onderstammen** is niet uitgebreid onderzocht. Of het risico dat de mate van aantasting onder praktijkomstandigheden met dompeling van onderstammen verkleind kan worden, is op basis van het onderzoek niet te zeggen.
- **Topsin M en de middelen E en F** hebben het meeste effect bij behandeling van oculatiehout. De geteste **plantversterkers en ontsmettingsmiddelen** bleken niet of onvoldoende effectief.
- Bij toepassing van de opzuigmethode (rechtop in een laagje vloeistof wegzetten) moeten **lange takken** doorgeknipt worden tot maximaal 25 á 30 cm.
- De gewenste **behandelduur** bij de opzuigmethode is tenminste circa 20 uur. Bij voorkeur behandelden onder omstandigheden waarbij de takken water verdampen (licht, niet gekoeld).

In de proeven is geen effect van het bespuiten of aangieten van de onderstammen voorafgaand aan het oculeren gevonden. Op basis van alle proeven bij elkaar lijkt het behandelen van oculatiehout een manier om het risico op Black Mold te beperken. Het is echter niet aannemelijk dat Black mold hier altijd mee voorkomen wordt. De schimmel werd in de proeven slechts deels geremd.

Oculatiehout kan behandeld worden met de opzuigmethode (zie de conclusies hierboven voor advies voor de werkwijze). De resultaten geven aan dat het mogelijk is om met de geadviseerde dosering (etiketdosering bij Topsin M) voldoende middel in het oculatiehout te krijgen om Black Mold deels te voorkomen of te vertragen. De ervaring met het volledig dompelen van klaargemaakt oculatiehout in de proeven is beperkt. Het is aannemelijk dat met deze dompelmethode ook middel in de oculatie te krijgen is. Of dit beter, slechter of hetzelfde effect heeft als de opzuigmethode is op basis van de proeven niet te zeggen.

Het dompelen van onderstammen in Topsin M voor het planten wordt vanuit de praktijk genoemd als maatregel waarmee goede ervaringen zijn opgedaan. Een goede vergelijking met onbehandelde onderstammen is in de praktijk echter niet gemaakt en in een veldproef in 2012 waren de infectieniveaus zodanig, dat er helaas ook geen uitsluitsel gegeven kon worden over de effectiviteit van het dompelen van onderstammen. Vanuit het onderzoek is er dan ook geen basis om het dompelen van onderstammen te adviseren, maar ook niet om het af te raden.

Referenties

Onderzoeksrapport PPO / Cultus (opvraagbaar bij PPO)

Duyvesteijn, R.G.E. ; Smits, A.P. ; Werd, H.A.E. de; Breeuwsma, S. ; Bent, J. van der; Meijer, H. ; Kohrman, E. ; Wijk, D. van; Boer, M. de, 2010. Bestrijding Black Mold in geoculeerde rozenteelt

Werd, Rik de, Suzanne Breeuwsma & Bertus Meijer, Dirand van Wijk & Hans Pijpers, 2008. *Bestrijden en voorkomen van de oculatieschimmel Black Mold in roos*. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving en Cultus Agro Advies.

Vakbladartikelen / poster:

Preventieve maatregelen tegen Black Mold in de rozenteelt

Werd, H.A.E. de; Smits, A.P. \ 2011

Vakbladartikel <http://edepot.wur.nl/179453>

Voorbehandeld oculatiehout remt mogelijk Black Mold

Werd, H.A.E. de; PPO BBF Boomkwekerij, \ 2011

Vakbladartikel <http://edepot.wur.nl/177284>

Black Mold in rozenteelt : onderzoek 2010

Duyvesteijn, R.G.E. ; Smits, A.P. ; Breeuwsma, S.J. ; Bent, J. van der; Boer, M. de \ 2010

Poster / hand out <http://edepot.wur.nl/151247>

Rozen : steeds meer bekend over Black Mold

Smits, A.P. ; Kohrman, E. \ 2009

Vakbladartikel <http://edepot.wur.nl/13150>

Meer bekend over Black Mold

Duyvesteijn, R.G.E. ; Kohrman, E. \ 2008

Vakbladartikel <http://edepot.wur.nl/2547>

Eerste bevindingen onderzoek Black Mold

Werd, H.A.E. de \ 2008

Vakbladartikel <http://edepot.wur.nl/36108>