

Bestrijden en voorkomen van de oculatieschimmel Black Mold in roos

Rik de Werd, Suzanne Breeuwsma & Bertus Meijer
Dirand van Wijk & Hans Pijpers

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, sector
Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
Cultus Agro Advies B.V.
PPO-projectnummer 32 360534 00
Lisse, mei 2008

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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



PPO-projectnummer: 32 360534 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bollen & Bomen & Fruit

Adres : Prof. v. Slogterenweg 2, Lisse
: Postbus 52, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 - 462121
Fax : 0252 - 462100
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

Samenvatting

Enquête en infectieproeven

Black Mold veroorzaakt afsterving van jonge oculaties in de teelt van rozenstruiken. Middels een enquête onder telers, een korte literatuurstudie en infectieproeven is een inventariserend onderzoek gedaan naar de factoren die het optreden van Black Mold beïnvloeden.

Op basis van de infectieproeven is het vermoeden bevestigd dat Black Mold in rozen veroorzaakt wordt door de schimmel *Chalaropsis thielavioides*. Een infectie wordt één à twee weken na het oculeren zichtbaar. Het is op basis van de enquête niet duidelijk geworden welke infectieroute in de Nederlandse teelt van rozenstruiken het meest relevant is bij het ontstaan van Black Mold. Black Mold blijkt niet gerelateerd aan één herkomst of partij. De in de proeven gebruikte onderstammen waren van zichzelf niet of onvoldoende besmet voor het ontstaan van Black Mold.

Volgens literatuur is besmette grond een mogelijke infectiebron en komt de veroorzaker van Black Mold vrij algemeen voor. Isolaten van *Chalaropsis thielavioides* die zwarte vlekken in de bewaring van peen veroorzaken, blijken ook te kunnen leiden tot Black Mold in roos. Peen in de vruchtwisseling zou de infectiedruk vanuit de grond kunnen verhogen.

Er is waarschijnlijk een relatie met oculeren bij vochtige omstandigheden/ na een natte nacht. Op basis van de enquête lijkt de kans op Black Mold groter bij bepaalde rassen (o.a. R. 'Pfänder', R. 'Laxa'), na peen als voorvrucht en na chemische grondontsmetting. Deze verbanden waren echter niet hard te maken.

Het gebruik van een besmet oculatiemes leidt in infectieproeven gemakkelijk tot Black Mold. Een besmetting op de buitenkant van de onderstam tijdens het oculeren kan ook tot Black Mold leiden. Dit gebeurt vooral wanneer de onderstam onder vochtige omstandigheden besmet raakt en zonder een tussenliggende droge periode geoculeerd wordt.

Bestrijdingsproef

Vooruitlopend op het oculeerseizoen van 2008 is een kasproef het effect van verschillende middelen en toepassingsmethoden onderzocht. Uit deze bestrijdingsproef kwam naar voren dat vooral van Topsin M, direct toegepast op het wondvlak, een voldoende effect tegen Black Mold verwacht mag worden. De vraag hoe dit het best praktisch en binnen de toelating te realiseren is, is nog onbeantwoord. Andere middelen en toepassingswijzen als dompelen en bespuiten van het gewas waren in de bestrijdingsproef niet effectief. Wanneer in de praktijk andere infectieroutes dan een besmet mes een rol spelen hebben dompelen of een gewasbespuiting mogelijk wel effect. Dit is nog niet onderzocht.

Voorlopige adviezen

- Gebruik om het risico te spreiden niet alleen 'Laxa' als onderstam.
- Sorteert onderstammen zo snel mogelijk na het rooien en vries ze direct in. De schimmel kan doorgroeien in gekoelde bewaring. Bij temperaturen onder 0 °C staat de schimmeligroei waarschijnlijk stil.
- Probeer het planten van onderstammen in extreem nat weer te voorkomen.
- Kies voor de struikrozenteelt bij voorkeur een perceel waarop de afgelopen vijf jaar geen peen gestaan heeft. De schimmel kan zich ook op peen ontwikkelen.
- Overweeg een perceel te kiezen waar niet chemisch ontsmet is (maar bijvoorbeeld Tagetes geteeld is).
- Indien mogelijk, oculeer niet bij regen of direct na een natte nacht. De schimmel profiteert van vochtige omstandigheden.
- Maak het mes regelmatig goed schoon en droog. Het mes ontsmetten is nog beter.
- Bij gebruik van een gewasbeschermingsmiddel tegen Black Mold heeft Topsin M de voorkeur.
- Toepassing van een middel direct op het wondvlak geeft de meeste kans op resultaat.

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	7
2	INVENTARISATIE	9
2.1	Resultaten enquête	9
2.2	Adviezen op basis van de enquête.....	13
3	INFECTIEPROEVEN.....	15
3.1	Materiaal en methode.....	15
3.2	Resultaten.....	16
3.2.1	Infectieproef 1	16
3.2.2	Infectieproef 2.....	16
3.3	Conclusies infectieproeven	17
4	BESTRIJDINGSPROEF.....	19
4.1	Materiaal en methode.....	19
4.2	Resultaten.....	20
4.3	Conclusies en discussie	21
4.3.1	Conclusies n.a.v. de bestrijdingsproef	21
4.3.2	Discussie	21
5	ALGEMENE CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	23

1 Inleiding

Black Mold in roos

In de teelt van rozenstruiken komt afsterven van jonge oculaties voor (Black Mold). Black Mold wordt veroorzaakt door de schimmel *Chalaropsis thielavioides*. De schimmel is een specifiek wondpathogeen, en geeft alleen infecties op verwonde plantendelen. Planten vertonen kort na infectie witte schimmeldraden die het wondoppervlak van de onderstam, en het oog overgroeien. Dit belemmert verdere vergroeiing van de oculatie op de onderstam. De schimmeldraden worden na korte tijd donkerder, waarna grote hoeveelheden zwarte sporen ontstaan (Black Mold). Hoge luchtvochtigheid versnelt de beginfase van de infectie. Volgens de literatuur wordt de ziekte via de grond verspreid, en blijven de sporen relatief lang (enkele jaren) levensvatbaar.

Black Mold is in Nederland in de afgelopen jaren bij meerdere telers waargenomen, de exacte omvang en schade was tot 2007 niet bekend, maar leek mee te vallen. In 2007 is vastgesteld dat Black Mold op meerdere percelen tot grote schade heeft geleid, uitval van waarschijnlijk tussen 500.000 en 1.000.000 oculaties in totaal en tot 90% op bepaalde percelen. Er zijn (internationaal) geen bestrijdingsadviezen voorhanden.

Enquête en proeven

Het doel van dit project is het opstellen van een eerste advies om infecties op het bedrijf te voorkomen of te beperken en het bepalen van aanknopingspunten voor eventueel vervolgonderzoek met betrekking tot het voorkomen van Black Mold. Hiervoor is een enquête uitgevoerd bij verschillende telers met als doel te inventariseren welke factoren van invloed zijn op het ontstaan van Black Mold. Dit is uitgevoerd in samenwerking met Cultus Agro Advies. Daarnaast is een drietal kasproeven uitgevoerd. Als eerste is een infectieproef uitgevoerd om de veroorzaker van Black Mold vast te stellen. Gelijktijdig is onderzocht hoe, met het oog op de uit te voeren bestrijdingsproef, het ontstaan van Black Mold het best bevorderd kan worden. Dit geeft tevens informatie over de manier waarop in de praktijk infectie kan ontstaan. Als vervolg hierop is een uitgebreide infectieproef uitgevoerd. In een oriënterende bestrijdingsproef zijn systemisch werkende middelen, contactmiddelen en middelen met dampwerking getest. De proeven zijn vóór het oculeerseizoen uitgevoerd zodat eventuele adviezen meegenomen kunnen worden in het nieuwe seizoen. Voor de opzet van deze bestrijdingsproef is daarom gekozen voor een kasproef.

2 Inventarisatie

Onder een 18-tal kwekers is een enquête gehouden om te inventariseren welke factoren van invloed zouden kunnen zijn op Black Mold infecties bij de oculatie van onderstammen. De enquête heeft plaatsgevonden bij zowel telers die schade, als die geen schade in de teelt hebben gehad door Black Mold. Bij de keuze van de bedrijven is bewust voor een bepaalde verhouding tussen bedrijven met en zonder schade gekozen. Het betreft dus geen aselechte steekproef. Een uitgebreide analyse van deze enquête staat hieronder beschreven, gevolgd door een conclusie.

2.1 Resultaten enquête

Schade en diagnose

De schade varieert van geen schade, tot een beetje schade tot extreem veel uitval. Uitval bij één teler is in ieder geval in absolute zin het grootst (140.000-150.000 stuks). Uitval van 5% bij nat weer wordt vaak als normaal beschouwd. Het is hierbij vaak onduidelijk of Black Mold bijdraagt aan deze uitval. 5% uitval door Black Mold wordt niet als normaal beschouwd. Bij de meeste bedrijven met schade is door PPO (visueel en laboratorium) of via Cultus Agro Advies (visueel) vastgesteld dat het inderdaad Black Mold betrof. Er is ook geconstateerd dat een lichte aantasting door Black Mold niet altijd wordt opgemerkt door de teler of Naktuinbouw.

Mogelijk is een deel van de schade nog niet bekend omdat sommige telers hun percelen nog niet hebben gecontroleerd. De totale uitval in 2007 wordt, op een totaal van 12 miljoen stuks geoculeerde onderstammen, geschat op een half tot één miljoen stuks.

Opmerking bij bedrijven met schade: de schade varieert per opplantdatum onderstam en oculatiedata. Bij de verdere analyse wordt onderscheid gemaakt tussen bedrijven met geen of nauwelijks schade (tot 5%) en bedrijven met veel schade. Waar dit relevant lijkt wordt ook onderscheid gemaakt tussen bedrijven met geen en met lichte schade.

1. Oculeerdata en weersomstandigheden

Perioden met veel schade (Jaar 2007)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Eind juni – 17 juli (90%)• 3e en 4e week mei (50%)• Begin juli, verder alle data geen problemen• Alle data 2e en 3e week juli• Half juli – 1e week augustus• 5 juli – 5 aug.• Eind juli;• Vooral op 27 juli; daarvoor 10%, daarna 25% uitval | <p>Weertype</p> <p>koud en nat, plensbuien</p> <p>½ jaar teelt. Beregend na uitblazen</p> <p>nevelig, koud en vochtig</p> <p>geen lage temp.</p> <p>natte nacht ervoor gehad</p> |
|---|--|

Oculeerperioden bedrijven met weinig schade:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Eind mei – eind juli• Eind juli meeste uitval• 11-12 juli – 10-15% uitval• Half juni – begin augustus | <p>nattere periode</p> <p>natte periode, natte ochtenden</p> |
|--|--|

Oculeerperioden van bedrijven zonder schade

- Half juni – begin augustus
- Van andere bedrijven niet bekend.

Algemeen neerslagverloop 2007 per maand (Bron: knmi.nl):

- April: extreem droog en zacht
- Mei: vanaf 2e week mei zeer nat en relatief warm (gemiddelde temperatuur 15°C).
- Juni: zomers warm en vanaf 2e week juni veel buien. Weinig zon
- Juli: Zeer nat en relatief koel. Meeste dagen met grote hoeveelheden neerslag.
- Augustus: rond half augustus natte dagen, vooral in het zuidoosten. Verder meest droog.

Partijen met veel schade zijn veelal geoculeerd in natte perioden, zowel bij koud als warme temperaturen. Van de bedrijven die geen of weinig schade hebben is de oculatieperiode vaak niet bekend. Waar dit wel bekend is, is ook geoculeerd in de natte periode in juli.

Oculatie van een nat gewas

Niet van alle telers is bekend wat ze doen bij een nat gewas. Van de telers met veel schade oculeren enkele altijd door bij nat weer, enkele telers stoppen tijdelijk bij regen. Ofwel, stoppen totdat de regen stopt of minder wordt, maar ze wachten niet tot het gewas droog is.

Sommige oculeren een dauwnat gewas niet (eerst droogblazen). Eén teler is gestopt met eerst droogblazen, omdat dat volgens zijn ervaring niet hielp om uitval tegen te gaan. Van de telers met geen of weinig uitval zijn geen telers bekend die altijd doorgaan. Wel zijn er verschillende telers die wel tijdelijk, maar niet voor de rest van de dag stoppen bij nat weer.

Bij een teler was vooral schade van oculaties op de dag van 27 juli. Dit was een droge dag na een natte nacht (bladnat van 0.00 uur tot 7.00 uur) met nachttemperatuur rond 14°C. De nachten erna lag de temperatuur ook rond 14-15°C.

Één teler heeft het gewas beregend. De overige telers hebben niet of nauwelijks beregend, want er was toch wel voldoende vocht aanwezig.

In het algemeen valt het op dat van de telers met veel schade meer telers dooroculeren bij neerslag en bij een nat gewas, dan van de telers met weinig of geen uitval. Echter, zoomen we in op de duidelijke piekuitval bij een teelt na 27 juli, dan zien we geen verband met een nat gewas tijdens het oculeren. Wel was het gewas de nacht ervoor lange tijd nat. Of dit een invloed heeft gehad is niet zeker.

2. Na-oculeren

Bedrijven met veel schade hebben veelal nageoculeerd. Dit was niet altijd succesvol. Slagingspercentage van na-oculaties is kleiner dan 10% tot wisselend resultaat van gemiddeld 50%. Ook na dompelen van het oog in Topsin M zijn er geen goede resultaten met na-oculaties waargenomen. Verschillende hygiëne maatregelen met Topsin M hadden in een klein praktijkproefje uitgevoerd door een teler wel succes. Zie ook overige opmerkingen (12).

3. Soortgevoeligheid

Onderstam

Stamrozen staan bijna voor 100% op Pfänder. 80-90% van de teelt van struikrozen vindt plaats op Laxa. In struiken is alleen schade geconstateerd op Laxa onderstammen. Op Pfänder komt ook Black Mold voor.

Van de telers met veel schade noemen allen, behalve één bedrijf, Laxa als onderstam met schade. Verschillende bedrijven melden dat alleen op Laxa schade voorkomt en op andere onderstammen niet. Echter, Laxa geeft niet altijd schade (1 partij met andere plantdatum niet). Herkomst Laxa maakt niet altijd uit. Ook op Pfänder komt uitval voor. Onderstammen die ook geteeld worden met geen of weinig schade zijn Smid's Ideal, R. rubiginosa, Laxa, multiflora en Superba. Een enkele teler vermoedt dat uitval van oculaties samenhangt met de leverancier van de onderstam.

Oculatiehout: Als oculatiehout wordt gebruikt: Arthur, Bell, Sweet Dream, Nina Weinbull, Winchester Cathedral, Grand Palace en Just Joey.

Bij bedrijven met uitval is (beperkt bekend) dat de soorten Smid's Ideal en Pfänder (onderstam) geen uitval hadden.

Van de bedrijven die grote schade hebben geeft de meerderheid aan dat alle soorten schade ondervinden. De soort van het stekhout lijkt dus geen overheersende rol te spelen wanneer de ziektedruk hoog is.

Samengevat kan worden geconcludeerd dat de uitval niet samenhangt met alleen Laxa als onderstam. Wel wordt de meeste schade in Laxa geconstateerd.

De uitval hangt niet samen met één of enkele herkomsten. Laxa van eenzelfde herkomst geeft bij verschillende afnemers groot verschil in schade (oplopend van nauwelijks tot veel).

4. Plantperiode onderstammen

Geen van de bedrijven met weinig of geen schade heeft in de natte periode in mei geplant. Meestal is geplant in de droge periode van april tot half mei. De bedrijven met veel schade hebben de onderstammen meestal ook geplant in april en de eerste helft van mei. Dus deels in een droge periode en deels vlak voor de nattere weken in mei. Eén bedrijf met veel schade heeft geplant in februari. Planten in de droge maand april heeft schade dus schijnbaar niet beïnvloed. Het valt wel op dat van de bedrijven met schade er meer in mei geplant hebben dan van de bedrijven met geen of weinig schade.

Verschillende bedrijven hebben na het planten berekend. Vaak wordt licht berekend om vervolgens een bodemherbicide toe te kunnen passen.

5. Voorvruchten stekhout en onderstam

De rozenteelt is onderdeel van een bouwplan met akkerbouw en vollegroondsgroenten. Vaak wordt voor de rozenteelt Tagetes gezaaid om wortelstelselaaltjes te bestrijden.

Bij enkele telers met peen en roos als voorvrucht en waar schade optrad valt het volgende op:

- Drie van de acht bedrijven met veel schade heeft peen in bouwplan (enkele jaren voor roos). Op bedrijven zonder schade is onbekend of peen als voorvrucht op het perceel heeft gestaan. De informatie over voorvruchten is echter niet volledig, vooral van bedrijven zonder schade.

- Van de bedrijven met een beetje of veel uitval hebben enkele roos eerder in het bouwplan gehad (2002, 2003). Bij bedrijven zonder uitval heeft voor zover bekend, de jaren daarvoor geen roos op het perceel gestaan.

Voorvruchten perceel met zaailingen:

Van veel bedrijven is niet bekend wat de voorvruchten zijn geweest. Op basis van wat wel bekend is zijn er geen opvallende verschillen. Zaailingen van een teler geven niet altijd uitval. Echter, er is niet bekend of alle zaailingen van deze teler afkomstig waren van één perceel (met één voorvrucht). Peen is nergens genoemd als voorvrucht op de zaailingpercelen.

Opvallend: bedrijven die meestal verse percelen hebben lijken minder uitvalproblemen te hebben.

6. Grondontsmetting perceel struikrozen

De bedrijven met veel of een beetje schade hebben op twee telers na allemaal hun perceel ontsmet. Van de bedrijven zonder schade is geen van de percelen ontsmet.

7. Gewasbescherming in het jaar van oculeren tot 1 week na oculeren

Bedrijven met veel schade hebben in ieder geval niet minder gespoten dan bedrijven met geen/weinig schade. Een biologisch teler heeft zelfs nauwelijks schade. Topsin M is bij diverse bedrijven met veel schade toegepast. Een bedrijf met veel schade heeft Topsin M gespoten voor het oculeren of bij het na-oculeren. Dit had geen zichtbaar effect.

8. Gewasbescherming in gewas waar stek is geknipt

Hier lijkt hetzelfde te gelden als voor gewasbescherming op perceel met oculaties.

9. Bewaring v.h. oculatiehout

Bewaring van stek, wel of niet koelen of invriezen, varieert sterk tussen telers. De bewaartijd is meestal enkele tot 10 dagen gekoeld of ongekoeld in de schuur. Telers met veel schade hebben de stekken in de koeling, lang of kort bewaard. Bij 1 teler was na-oculeren met vers oculatiehout slechts 20% succesvol. Telers zonder uitval hadden de stekken niet gekoeld en lang bewaard (6°C maximaal; 3weken) of korter bewaard (tot 10 dagen). Er zijn geen opvallende verschillen tussen telers met en zonder Black Mold aantasting.

10. Bemesting

Perceel van oculaties: looptijd 1 oktober tot een week na oculatie

Antwoorden op deze vraag zijn summier. Er is geen verband gevonden. De hoeveelheid mineralen is niet goed te vergelijken tussen bedrijven. Zowel telers met en zonder Black Mold variëren in het al dan niet toepassen van bemesting tijdens en voorafgaand aan de teelt. Bij telers zonder schade is geen kunstmest gebruikt. Van de telers met schade is er een aantal dat aangeeft wel kunstmest en een aantal dat geen kunstmest heeft gebruikt. Er is geen is duidelijk verband tussen bemesting en Black Mold gevonden.

Teelt zaailingen: looptijd 1 oktober -1 oktober

Bemesting van de zaailingen lijkt geen doorslaggevende factor te zijn.

Het bemestingsonderzoek is naast elkaar gelegd. Er is gekeken naar pH, N, P, K, en diverse andere elementen. Er zijn geen opvallende waarden bij telers met schade. De monsteruitslagen van telers met nauwelijks of geen schade zijn niet aanwezig. De vergelijking tussen telers met veel of weinig schade is niet goed te maken.

11. Rooien en bewaring onderstammen

Rooien

Bij bedrijven met veel schade is er een grote variatie in rooitijdstippen. Deze loopt van oktober tot half maart. Bij telers met geen of weinig schade is dit vaak niet bekend of niet vermeld. Waar het wel bekend is, is 2x in oktober en 1x vanaf november gerooit. Bij de telers met veel schade is een deel ook in november gerooit, maar ook een deel eerder of veel later. Er is niet bekend of bij telers met schade onderscheid is te maken tussen partijen waarvan onderstammen eerder of later gerooit zijn.

Bewaring van de onderstammen

Eerst worden de onderstammen gekoeld in de sorteerperiode bij 2-4 °C, daarna worden ze ingevroren bij -2°C. Sommige telers behandelen de onderstammen met Captan, Aliette of Eupareen. Sommige bedrijven passen middelen toe voor de bewaring, andere wanneer het materiaal uit de bewaring gehaald wordt.

12. Overige opmerkingen van de bevroegde telers:

- Er is een praktijkproefje uitgevoerd door een teler waarbij het oog in 1% Topsin M is gedompeld. Dit gaf een goed resultaat. Het mes of de Fleischhouwer dompelen in Topsin M gaf ook een goed resultaat. Enkele van deze behandelingen zijn in de bestrijdingsproef op grotere schaal getest.
- Onderstammen waarin Black Mold ontstaan is, zagen er in de bewaring nog goed uit.
- Beregenen en kou hebben invloed gehad.
- Vorige teelten op hetzelfde perceel hadden aantasting op dezelfde plekken.
- Buitenste rijen hebben minder last van Black Mold.
- Van twee percelen waar dezelfde partij oculatiehout is gebruikt is, is op één perceel wel, en op het andere perceel geen Black Mold ontstaan.

Conclusies enquête

Op basis van deze enquêteresultaten is niet eenduidig vast te stellen wat de belangrijkste infectieroute is voor het ontstaan van Black Mold. Samenvattend zijn er wel enkele factoren te noemen die mogelijk wel of juist niet van invloed kunnen zijn op een aantasting van Black Mold op het bedrijf.

- De infectiebron is niet afkomstig van één specifiek perceel of één partij.
- De schimmel is op veel plaatsen aanwezig geweest, en heeft op veel plaatsen matige tot grote schade veroorzaakt.
- Er is geen relatie gevonden tussen plantdatum onderstammen en veel schade.
- Er zijn geen relaties gevonden met bemesting, uitgevoerde gewasbescherming, bewaarduur en temperatuur.
- Er is mogelijk een relatie met het gekozen ras (R. 'Pfänder', R. 'Laxa'), met de voorvrucht peen en met chemische grondontsmetting.
- Er is waarschijnlijk een relatie met oculeren bij vochtige omstandigheden/ na een natte nacht.

2.2 Adviezen op basis van de enquête

Aan de hand van de enquête en enkele opmerkingen uit literatuur geven we de volgende voorlopige adviezen:

- Indien mogelijk, oculeer niet in de regen of direct na een natte nacht. De schimmel profiteert van vochtige omstandigheden.
- Gebruik om het risico te spreiden niet alleen 'Laxa' als onderstam.
- Sorteer onderstammen zo snel mogelijk na het rooien en vries ze direct in. De schimmel kan doorgroeien in gekoelde bewaring. Bij temperaturen onder 0 °C staat de schimmelgroei waarschijnlijk stil.
- Probeer het planten van onderstammen in extreem nat weer te voorkomen.
- Kies voor de struikrozenteelt bij voorkeur een perceel waarop de afgelopen vijf jaar geen peen gestaan heeft. De schimmel kan zich ook op peen ontwikkelen.
- Overweeg een perceel te kiezen waar niet chemisch ontsmet is (maar bijvoorbeeld Tagetes geteeld is).

3 Infectieproeven

Als eerste werd in een kleinschalige infectieproef (infectieproef 1) de beste en snelste methode bepaald om onderstammen te infecteren met de schimmel die Black Mold veroorzaakt. Dit geeft enerzijds informatie over hoe Black Mold zou kunnen ontstaan, anderzijds levert dit een methode op om in een bestrijdingsproef voor voldoende infectiedruk te zorgen. Vervolgens is in een uitgebreidere infectieproef (infectieproef 2) de veroorzaker van Black Mold vastgesteld. De schimmel is geïsoleerd uit aangetast rozenmateriaal. Deze schimmel is gebruikt om opnieuw rozen te infecteren.

De schimmel die Black Mold veroorzaakt in roos geeft in sommige gevallen ook zwarte vlekken bij de bewaring van winterpeen. Uit zieke winterpeen is de schimmel geïsoleerd. In infectieproef 2 is onderzocht of het schimmel-isolaat uit peen ook Black Mold in roos kan veroorzaken. Dit is van belang voor de vruchtwisseling.

Om te toetsen of van nature aan de buitenkant van de gebruikte onderstammen schimmel sporen aanwezig zijn die Black Mold kunnen veroorzaken zijn twee controle behandelingen ingezet waarbij wel een T-snede is gemaakt, maar niet kunstmatig is besmet.

3.1 Materiaal en methode

Er is in de infectieproeven geen oog geoculeerd op de onderstammen. Na het afbinden van de wond met een Fleischhouwer (foto 2) zijn de onderstammen opgeplant en in een kas van 18°C en onder plastic weggezet zodat de schimmel onder hoge luchtvochtigheid de oculatiewond kan infecteren. We nemen aan dat wanneer de T-snede binnen één à twee weken met schimmel overgroeid raakte, een oculatie niet geslaagd zou zijn. Om de besmetting van de onderstammen zelf te onderzoeken is een aantal onderstammen niet kunstmatig besmet, maar wel beschadigd door het aanbrengen van een T-snede. Na een week incubatie in de kas is de oculatiewond beoordeeld op infectie met Black Mold.

Infectieproef 1

Vier infectiemethoden onderzocht:

1. De oculatiewond maken met een mes dat besmet is met schimmelsporen. (Foto 1)
2. Een sporensuspensie is verspoten op en rond de plek waar de T-snede later gemaakt zal worden. Na 24 uur of na 20 minuten is met een schoon mes de T-snede gemaakt.
3. Een druppeltje met sporen is aangebracht op de T-snede
4. Een sporensuspensie is over de T-snede verspoten.

Infectieproef 2

Met de beste en snelst werkende infectiemethode, infectiemethode 1, is vervolgens een grotere infectieproef ingezet waarbij meerdere onderstammen per behandeling zijn besmet. Deze proef is ingezet met het isolaat uit roos en met een isolaat uit winterpeen. Als controle zijn ook onderstammen die niet kunstmatig met schimmel besmet zijn opgenomen in de proef.

Er zijn onderstammen gebruikt, afkomstig van twee verschillende partijen (Laxa). Deze zijn niet van te voren in fungiciden gedompeld. Van een partij zijn per behandeling dikke (Ø 8 mm) en dunne (Ø 5 mm) onderstammen getoetst en van de tweede partij alleen dunne onderstammen. In infectieproef 1 zijn drie onderstammen per behandeling ingezet en in infectieproef 2, 15 onderstammen per behandeling.



Foto 1. Maken van de T-sneede



Foto 2. Fleischhouwer elastiek



Foto 3. Aangetaste stam

3.2 Resultaten

3.2.1 Infectieproef 1

Zeven dagen na inzet van de proef zijn de onderstammen beoordeeld op Black Mold aantasting. Na openvouwen van de bast is het hout bij de 2 onbesmette behandelingen bruin verkleurd en is er geen Black Mold aantasting aanwezig.

Alle onderstammen waarbij de T-sneede met een besmet mes is gemaakt en waarbij de sporen op de open T-sneede zijn aangebracht, zijn duidelijk geïnfecteerd met Black Mold. De zwart uitziende schimmel is aanwezig op het hout en onder de bast. Vaak zijn er ook witte schimmeldraden te zien (foto 3). Besmetting met een druppel schimmelsuspensie op de T-sneede en door het bespuiten van de T-sneede met een schimmelsporen gaf ook 100% infectie. Het verschil in infectie tussen de verschillende sorteringen en de twee herkomsten is te gering om betrouwbare verschillen vast te stellen.

Tijdens het maken van de T-sneede worden de schimmelsporen de oculatiewond ingebracht en kan de schimmel de wond infecteren. Wanneer een dag na besmetting een T-sneede gemaakt werd, ontstond slechts op 1 van 20 onderstammen Black Mold. Wanneer vrijwel direct na besmetting een T-sneede gemaakt werd, raakten alle 20 onderstammen geïnfecteerd. Bij deze manier van besmetten verliep de infectie langzamer, dan wanneer de schimmel direct in de T-sneede aangebracht werd. Pas na 14 dagen was Black Mold zichtbaar op alle T-snedes.

In vervolgproeven zijn de T-snedes met een besmet mes gemaakt.

3.2.2 Infectieproef 2

Op de onderstammen die niet kunstmatig zijn besmet is net als in infectieproef 1 geen aantasting ontstaan. Na besmetting met het schimmel-isolaat uit roos zijn na 6 dagen alle 15 T-snedes aangetast door Black Mold.

Bij de onderstammen die besmet zijn met het winterpeen-isolaat is 6 dagen na inzet een beginnende aantasting te zien. Na 13 dagen incubatie zijn de onderstammen volledig aangetast. Tussen de verschillende herkomsten en sorteringen onderstammen is geen verschil in mate van aantasting waargenomen.

3.3 Conclusies infectieproeven

- De veroorzaker van Black Mold is met zekerheid vastgesteld. Een schimmel-isolaat uit een aangetaste onderstam kan op een gezonde onderstam Black Mold veroorzaken.
- Op een T-snede is een week tot 14 dagen na besmetting met schimmelsporen Black Mold duidelijk zichtbaar.
- Wanneer een T-snede gemaakt wordt met een besmet mes, ontstaat gemakkelijk Black Mold.
- Een uitwendige besmetting van de onderstam kan ook bij gebruik van een schoon mes leiden tot Black Mold.
- Bij het maken van een T-snede een dag na besmetting ontstond veel minder Black Mold, dan wanneer direct na besmetting een T-snede gemaakt werd. Dit is een aanwijzing dat oculeren in een nat gewas meer kans op Black Mold geeft dan oculeren van een gewas dat al enige tijd droog is.
- Het is nog niet bekend via welke weg een besmetting met Black Mold in de praktijk het meest ontstaat. Als het zo is dat in de praktijk uitwendige besmetting van de onderstammen een cruciale rol speelt, zou een schimmelbestrijdende behandeling van de onderstammen vóór het oculeren Black Mold kunnen beperken.
- In deze proef waren de onderstammen geen infectiebron. Er zaten geen of onvoldoende sporen op de stam om bij het maken van de T-snede een infectie te kunnen veroorzaken.
- De variant van Black Mold die in peen voorkomt, blijkt ook roos aan te kunnen tasten. Mogelijk dat peen in het bouwplan de infectiedruk van Black Mold vanuit de grond verhoogt.

Verder volgen uit deze infectieproeven de volgende aanbevelingen voor de praktijk:

- Ontsmet het mes regelmatig en maak het vervolgens goed droog. Een mes dat besmet is geraakt kan heel gemakkelijk een nieuwe stam besmetten.
- Oculeer een droog gewas onder droge omstandigheden. Bij voorkeur een gewas dat al enige tijd droog geweest is.
- Kies bij voorkeur een perceel waarop de laatste jaren geen peen gestaan heeft.

4 Bestrijdingsproef

In een oriënterende bestrijdingsproef zijn drie typen middelen en vier verschillende toepassingen getest. Er is onderzocht of ze bescherming kunnen bieden tegen een besmetting met Black Mold die tijdens het oculeren plaatsvindt. Er zijn systemisch werkende middelen, contactmiddelen en middelen met dampwerking getest. Afhankelijk van het werkingsmechanisme van de middelen zijn verschillende toepassingsmethoden gebruikt.

4.1 Materiaal en methode

Per behandeling zijn 2 partijen (2 herkomsten) getoetst en per partij 10 onderstammen (Laxa). De onderstammen zijn 2 weken voor het maken van de T-snedes uit de koeling gehaald en opgeplant. De dompelbehandelingen zijn vlak voor het opplanten uitgevoerd. Door het opplanten en in de kas wegzetten zijn de onderstammen geactiveerd om zo de opname van systemisch werkende middelen te stimuleren. Op het moment van bespuiten en besmetten was het eerste blad zichtbaar

De volgende behandelingen zijn getest:

- A. Dompelen van de onderstammen in middelen met een residu- en systemische of lokaal systemische werking. De planten zijn 2 weken voor het aanbrengen van de besmetting volledig gedompeld. De T-snedes zijn gemaakt met een met schimmelsporen besmet mes.
- B. Spuiten van de gehele plant één dag voor het oculeren met middelen met een residu- en systemische of lokaal-systemische werking. Besmetting aangebracht als bij A.
- C. Bespuiten van de onderstam met middelen met kortdurende contactwerking en met een residu- en systemische werking. De T-snedes zijn eerst bespoten met schimmelsporen en vervolgens zijn de contactwerkende middelen gespoten (foto 4). De middelen komen zo direct in contact met de schimmelsporen.
- D. Fleischhouwer-elastieken worden gedompeld in middelen met een dampwerking of met residu- en (lokaal) systemische werking. Na het aanbrengen van de besmetting zoals bij A en B zijn de elastieken direct na de dompeling om de onderstammen gebonden.

Naast de onderstammen die zijn behandeld met een middel zijn er onbesmette en besmette controlebehandelingen ingezet. De onderstammen van de onbesmette controle zijn met water behandeld i.p.v. met middel en de T-snedes zijn gemaakt met een nat, maar niet-besmet mes. De onderstammen van de besmette controles zijn ook met water behandeld. Hierbij is de T-snedes gemaakt met een mes dat is gedoopt in een sporensuspensie.

De onderstammen zijn gedurende een week in een kas van 18°C onder plastic weggezet zodat de schimmel onder vochtige omstandigheden de T-snedes kon infecteren (foto 5).

In tabel 1 staat een overzicht van de behandelingen met middelen.



Foto 4. Spuiten van de schimmelsporen

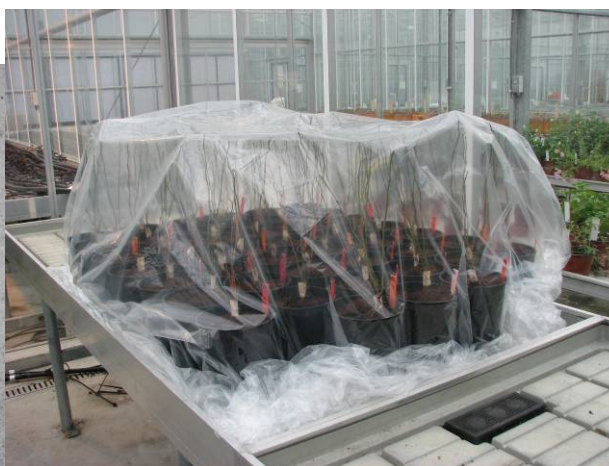


Foto 5. Planten onder plastic in de kas

Middel	Werkingsmechanisme	Dosering			
		Dompelen (in de proef 2 weken voor oculeren)	Spuiten dag van te voren	Spuiten na maken en besmetten T-snede	Behandeling Fleischhouwer
1. Topsin M (Certis)	residu en systemisch	1%	140 ml/ 100 L	140 ml / 100 L	1%
2. Middel A (BASF)	Residu, lokaal systemisch	1.5 kg/ha	1.5 kg/ha		1.5 kg/ ha
3. Middel B (Certis)	kortdurende contactwerking	0.5%		1%	
4. Middel C (Certis)	residu	0.4%	1%		
5. Enzicur (Koppert)	kortdurende contactwerking			0.15%	
6. Flint (Bayer)	Residu, lokaal systemisch		12.5 g/100 L		
7. Middel D	dampwerking				100 µl/L.
8. Middel E	dampwerking				100 µl/L.

Tabel 1. Behandelingen, dosering en toepassingen. De middelen A t/m E zijn gecodeerd omdat deze geen toelating voor toepassing in roos hebben of onder code door de fabrikant ter beschikking zijn gesteld. Naast deze middelen zijn besmette en onbesmette controlebehandelingen zonder middel ingezet.

4.2 Resultaten

De controlebehandelingen, die niet kunstmatig besmet waren, zijn net als in de infectieproeven, niet door de Black Mold schimmel aangetast (foto 7). Bij de onderstammen die zijn besmet is op één behandeling na alles overgroeid met schimmel (zie foto 6). Alleen wanneer het middel direct in aanraking komt met de schimmel op het wondvlak, is bij een middel een effect gevonden. In de proef gaf alleen spuiten met Topsin M (0,14% product) direct op de besmette T-snede een goed resultaat. Alleen onder de bast was enige schimmelgroei zichtbaar. De infectie van de met Topsin M bespoten T-snedes was echter zo beperkt, dat niet verwacht wordt dat hierdoor oculaties zullen mislukken. (Foto 8).

De overige gebruikte middelen en methoden zoals dompelen, spuiten van middel een dag voor het aanbrengen van de T-snede en besmetting of een behandelde Fleischhouwer gaven geen bescherming tegen infectie, wanneer het wondvlak besmet raakte.

Foto's 1 t/m 3: na besmetting wordt de T-snede overgroeid met schimmel; eerst wit, later zwart. Na een bespuiting met Topsin M op de T-snede groeit de schimmel niet of nauwelijks uit.



Foto 6: Geïnfecteerde T-snede

Foto 7: Onbesmette controle

Foto 8: Topsin M gespoten

4.3 Conclusies en discussie

4.3.1 Conclusies n.a.v. de bestrijdingsproef

- Op de onderstammen die niet kunstmatig zijn besmet is geen Black Mold ontstaan. Net zoals bij de infectieproeven waren de onderstammen zelf dus niet of niet zwaar besmet.
- 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.
- 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 had in deze proef een bestrijdend effect.

4.3.2 Discussie

De resultaten uit deze proef zijn door het verschil in omstandigheden en het aanbrengen van kunstmatige besmetting niet één op één te vertalen naar de praktijksituatie, maar geven een indicatie van wat wel en niet kansrijk is. We weten nog onvoldoende welke besmettingsroutes in de praktijk het meest relevant zijn. Wanneer dit beter bekend is, is het makkelijker adviezen ter preventie of bestrijding van Black Mold op te stellen. Voor zover het bestrijding met fungiciden of andere middelen betreft: een middel hebben dat werkt is slechts één stap op weg naar een succesvol bestrijdingsadvies. Weten waar, wanneer en hoe je een middel het best toe kan passen is cruciaal.

Behandeling van het wondvlak

De toepassing van middelen direct op het wondvlak dat ontstaat bij het maken van de T-snedes, is in de praktijk nog lastig uit te voeren. Indien verder uitgezocht wordt hoe een middel op het wondvlak aangebracht kan worden, is ook aandacht nodig voor de mogelijkheden die de toelatings van de betreffende middelen hiervoor bieden. Methoden waar aan gedacht kan worden is het mes behandelen met het middel en het dompelen van het oculatiehout vlak voor het in de T-snedes gezet wordt.

Bespuiten of dompelen

Uit literatuur is bekend dat de schimmel in de grond kan overleven en van daar uit gewassen aan kan tasten. Bijvoorbeeld door opspatten met regen of beregening. In hoeverre grondbesmetting bij roos een rol speelt en of dit te bestrijden is, is niet bekend. Het zou kunnen dat een bespuiting van het perceel vóór oculeren de besmettingsdruk op het grondoppervlak terugdringt en zo Black Mold bestrijdt.

Dompelen in Topsin M zou een besmetting op de buitenkant van de onderstammen kunnen terugdringen. Het beschermt echter niet voldoende tegen oculeren met een besmet mes. Een bespuiting van het gewas zou eventuele besmettingen op de buitenkant van de onderstammen terug kunnen dringen. Op basis van de bestrijdingsproef is niet te zeggen of dit effectief zal zijn.

Systemisch middel

In de proef werd geen effect gevonden van dompelen of bespuiten met een systemisch middel. De bedoeling bij toepassing van een systemisch middel is dat het middel door de plant wordt opgenomen, binnen de plant wordt verspreid en vervolgens de plant niet alleen door een beschermende laagje aan de buitenkant, maar ook van binnenuit beschermt. Omdat op het moment van dompelen en bespuiten de onderstammen nog geen of nauwelijks blad hadden gevormd is de opname van de middelen waarschijnlijk niet optimaal geweest. Het is aan te bevelen het effect van een bespuiting met systemisch middel ook te bepalen wanneer het behandelde gewas vol in het blad staat.

Bestrijdingsadvies

Deze eenmalige proef is onvoldoende basis voor een goed onderbouwd bestrijdingsadvies. Wanneer er gekozen wordt te spuiten of te dompelen, heeft Topsin M vooralsnog de voorkeur. Toepassing tijdens het oculeren lijkt het meest effectief te zijn. Echter, een praktische toedieningmethode waarmee dit in de praktijk gebracht kan worden binnen de huidige toelatings ontbreekt nog. Als alternatief kan voor het opplanten of voor het oculeren, overwogen worden respectievelijk te dompelen of te spuiten met Topsin M. Welk effect hiervan verwacht kan worden onder praktische omstandigheden is nog niet duidelijk.

Schoon mes

Uit de bestrijdingsproef is opnieuw gebleken dat werken met een besmet mes tot veel infecties kan leiden. Geadviseerd wordt om het mes regelmatig schoon en droog te maken en liefst ook te ontsmetten.

5 Algemene conclusies en aanbevelingen

- Maak het mes regelmatig goed schoon en droog. Uit de infectieproeven blijkt dat sporen zeer gemakkelijk met het mes worden overgebracht. Hiervoor kunnen algemene ontsmettingsmiddelen als alcohol en hypochloriet gebruikt worden. Na ontsmetten het mes droog maken.
- Bij gebruik van een gewasbeschermingsmiddel tegen Black Mold heeft Topsin M de voorkeur. Toepassing van het middel in het wondvlak geeft de meeste kans op effect tegen Black Mold.
- Indien besmetting van de buitenkant van de stam en/of grondbesmetting belangrijke infectiebronnen zijn, zou toepassing van Topsin M voor het oculeren mogelijk een bestrijdend effect hebben. Of dit in de praktijk ook zo is, is vooralsnog niet duidelijk.
- Plant en vooral oculeer bij droog weer en niet direct na een natte periode of natte nacht. De schimmel infecteert het makkelijkst onder vochtige omstandigheden.
- Een schimmel-isolaat uit winterpeen kan rozenonderstammen infecteren. Let op vruchtwisseling: plant liever geen rozen op een perceel waar winterpeen heeft gestaan en andersom.

Aanbevelingen:

Het is aan te bevelen de adviezen die volgen uit de enquête en proeven breed te verspreiden in de praktijk en de effectiviteit ervan zo mogelijk te evalueren. Mocht vervolgonderzoek gewenst zijn, dan is het aan te bevelen te bepalen welke infectieroutes in de praktijk het meest relevant zijn. Op basis daarvan te onderzoeken welke maatregelen kansrijk zijn en die onder praktische omstandigheden te toetsen. Mocht middelenonderzoek gewenst zijn, dan is het wenselijk alternatieven te vinden voor Topsin M, omdat de toepassing van dit middel in siergewassen in de vollegrond er zoals het er nu uitziet in de loop van 2009 niet meer plaats mag vinden.