

Middelentoetsing tegen zwarte wortelrot (*Chalara elegans*) in *Skimmia*.

Fons van Kuik

Consultancy onderzoek

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
PPO nr. 32 361486 00/PT nr.14216-17
December 2012

© 2012 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 en Fruit

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

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

Projectnummer PT: 14216-17

Projectnummer PPO: 32 361 486 00

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

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

Samenvatting

In dit consultancy-onderzoek is de werking bepaald van een aantal middelen tegen de schimmel *Chalara elegans*, de veroorzaker van zwarte wortelrot. *Chalara elegans* wordt vaak aangetroffen in de wortels van *Skimmia* en andere zieke planten. *Chalara elegans* wordt ook wel *Thielaviopsis basicola*, *Thielavioides*, *Chalaropsis* of *Ceratocystis* genoemd. De schimmel komt over de hele wereld voor en kan veel uiteenlopende plantenfamilies aantasten. De schimmel kan gemakkelijk toeslaan bij jonge of verzwakte planten. Op de wortels van de planten ontstaan zwarte langwerpige plekken. De schimmel vormt in de bodem sporen in lange ketens, die wel tot enkele maanden kunnen overleven. Daarnaast worden in de aangetaste wortels rustsporen gevormd. De rustsporen zijn vrij groot en kunnen gemakkelijk worden herkend bij een kleine vergroting in de microscoop. Als de wortels of de plant afsterft, kunnen de rustsporen wel tot 5 jaar in de grond blijven zonder dat er een waardplant aanwezig is.

In eerder onderzoek werden in het laboratorium 20 gewasbeschermingsmiddelen getoetst tegen *Chalara*. In overleg met de aanvrager van deze consultancy-opdracht is hieruit een keuze gemaakt van middelen die mogelijk interessant zijn voor de praktijk. Gekozen werd voor Tilt, Switch, Sportak, de meststof kaliumfosfiet en alle genoemde middelen in combinatie met de meststof kaliumfosfiet. Op het bedrijf zijn in november 2011 de *Skimmia* toetsplanten uitgesorteerd met aantastingen door *Chalara* en overgepot.

De proef ging van start op 1 juni 2012 na het aangieten van de verschillende gewasbeschermingsmiddelen. Er waren 11 behandelingen. Na ongeveer 2 maanden werden de planten even uit de pot gehaald om de wortelkwaliteit te kunnen beoordelen. Hieruit bleek dat alleen de Standaardbehandeling van de kweker goed scoorde. De wortelkwaliteit van andere behandelingen was minder. De fosfietbehandelingen scoorden slecht. Bij de eindbeoordeling, medio september, werden de planten van de verschillende behandelingen beoordeeld op de verkoopbaarheid. Twee behandelingen, de standaardbehandeling Kernmix en de Tilt behandeling kwamen als goed verkoopbaar uit de proef. Alle andere behandeling waren niet verkoopbaar. Verder bleek uit deze proef dat de meststof kaliumfosfiet een negatieve invloed had op de plantkwaliteit. Deze proef heeft helaas geen correctiemiddel opgeleverd dat de *Skimmia*kweker kan helpen bij een plotselinge aantasting door zwart wortelrot veroorzaakt door *Chalara*. Het standaardmiddel Kernmix bleek de beste behandeling.

Voor een ziektevrije teelt wordt verder geadviseerd om de teeltgrond, containerveld zo schoon mogelijk te houden en goed te ontwateren. Deze teeltmaatregelen helpen om de ziektedruk op het bedrijf zo laag mogelijk te houden.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
1 Aanleiding en probleemstelling	7
2 Doelstelling.....	7
3 Aanpak.....	7
4 Resultaten	9
4.1 Korte literatuurstudie.	9
4.2 Uitslag diagnostiek	10
4.3 Inventarisatie gewasbeschermingsmiddelen tegen Chalara.....	11
4.4 Praktijkproef	11
5 Conclusies.....	25
6 Aanbevelingen.....	25

1 Aanleiding en probleemstelling

Naar aanleiding van een verzoek van een bedrijf dat gespecialiseerd is in Skimmia, is onderzoek gedaan naar de werking van een aantal middelen tegen de schimmel *Chalara elegans*, de veroorzaker van zwarte wortelrot. Wortelrot in Skimmia kan worden veroorzaakt door diverse schimmels, maar de ervaring van de bedrijfsleider is dat *Chalara* de hoofdverantwoordelijke is van wortelrot. Diverse adviseurs hebben tevergeefs het probleem proberen op te lossen. Het is dus een lastig probleem.

In overleg met LTO-vakgroep Bomen en vaste planten, cultuurgroep Siergewassen is een consultancy-aanvraag ingediend bij Productschap Tuinbouw (projectnummer 14216-17).

2 Doelstelling

In een middelenproef tegen de schimmel *Chalara elegans* worden enkele gewasbeschermingsmiddelen getoetst op hun werking.

3 Aanpak

1. Korte literatuurstudie naar *Chalara elegans*.
2. Diagnostiek aangetaste wortels van Skimmia.
3. Inventarisatie gewasbeschermingsmiddelen tegen *Chalara*.
4. Praktijkproef in Skimmia. Regelmatig wordt de mate van aantasting van de planten beoordeeld. Tevens worden de planten beoordeeld op eventuele fytotoxiciteit van de middelen.
5. Aan het eind van de proef wordt een verslag gemaakt van de bevindingen. In het verslag komen ook aanbevelingen te staan die bruikbaar zijn voor kwekers.

4 Resultaten

4.1 Korte literatuurstudie.

In het verslag van een Chalara-inventarisatie uit 2004, op tuinbouw.nl, wordt beschreven dat Chalara vaak wordt aangetroffen in zieke planten. Een van de aanbevelingen was om nader onderzoek te doen naar deze schimmel. Dat is er toen niet van gekomen.

Chalara elegans kan in tuinbouwgewassen zeer ernstige voet- en wortelrot symptomen geven. De schimmel is niet echt bekend en extra verwarrend zijn de verschillende namen en verschijningsvormen van de schimmel.

Chalara elegans wordt ook wel *Thielaviopsis basicola*, *Thielavioides*, *Chalaropsis* of *Ceratocystis* genoemd. De schimmel komt over de hele wereld voor en kan veel uiteenlopende plantenfamilies aantasten.

Herkenning van de schimmel

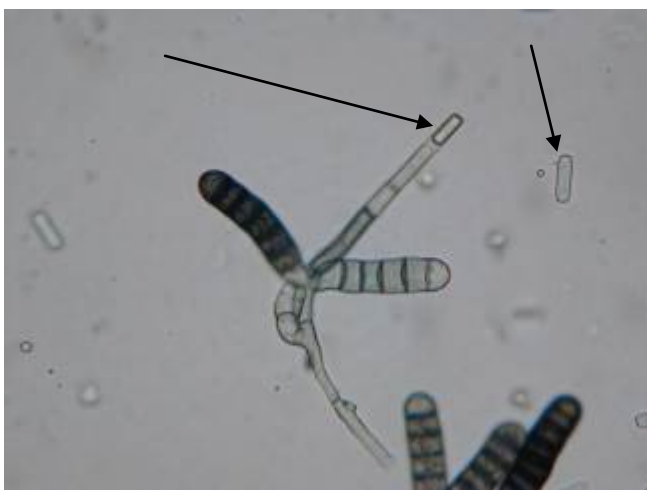
De schimmel kan gemakkelijk toeslaan bij jonge of verzwakte planten. De aangetaste planten krijgen het moeilijk met de opname van water en nutriënten en zullen daardoor achterblijven in groei. Op de wortels van de planten ontstaan in eerste instantie bruine langwerpige plekken, deze plekkjes kunnen uiteindelijk naar elkaar toegroeien. De epidermis van de wortels laat daarbij los en verrot. Uiteindelijk kunnen ook de houtvaten worden aangetast en kunnen de wortels in het geheel afsterven.

Wanneer de wortels zijn beschadigd of verwond door aaltjes kan de schimmel gemakkelijker de wortel binnendringen.

De schimmel heeft een vrij ingewikkelde levenswijze met verschillende verschijningsvormen.

De schimmel vormt vanuit de sporendragers enkelvoudige baksteenvormige sporen in lange ketens. Deze sporen kunnen met de wind worden verspreid en worden teruggevonden in bijvoorbeeld plantmateriaal op het containerveld of drainwater. Daar kunnen ze tot enkele maanden overleven. Daarnaast worden in de aangetaste wortels rustsporen of chlamydosporen gevormd.

Deze chlamydosporen zijn rond tot ovaal of langwerpig en gedeeld. De chlamydosporen zijn vrij groot en kunnen gemakkelijk worden herkend bij een kleine vergroting in de microscoop. Als de wortels of de plant afsterft, kunnen de chlamydosporen wel 3 tot 5 jaar in de grond blijven zonder dat er een waardplant aanwezig is.



Figuur 1. Baksteenvormige sporen die enkele weken tot maanden kunnen overleven.



Figuur 2. Rustsporen die enkele jaren kunnen overleven.

Ontwikkeling

De schimmel is grondgebonden en voelt zich goed thuis in de wortelkultuur, zowel vollegrond als containerteelt. De uitbreiding van de schimmel is afhankelijk van zijn omgeving, zoals de pH (tussen 5 en 6 is optimaal), vochtigheid (natte grond) en temperatuur (15-20°C). Vooral de temperatuur lijkt invloed te hebben op de ontwikkeling van de schimmel. De schimmel groeit goed bij hoge temperaturen (25-28°C), maar is schadelijker en kan de planten makkelijker infecteren bij lagere temperaturen van 15-20°C.

Detectie, preventie en bestrijding

Detectie, preventie en hygiëne zijn de belangrijkste vorm van bestrijding. De schimmel kan wel redelijk tot goed worden bestreden met behulp van benzimidazool fungiciden (bv TopsinM, is niet meer toegelaten in de boomkwekerijgewassen), maar voorkomen is altijd beter dan genezen. Een snelle en juiste detectie van de schimmel in grond, water en/of plantmateriaal is belangrijk. Er kan dan direct worden ingegrepen zodat erger kan worden voorkomen. Als de schimmel in de grond aanwezig is vruchtwisseling de beste remedie. Zorg voor optimale groei omstandigheden en voorkom een te natte grond. Ook een te hoog zoutgehalte kan een negatief effect hebben.

4.2 Uitslag diagnostiek

Een monster van Skimmia is in onderzoek genomen om dit te onderzoeken op aanwezigheid van wortelrot veroorzakende schimmels. Het betrof twee potten met meerdere planten per pot en twee zakjes met stekmateriaal.

De planten en stekjes zijn door PPO DiagnostiekService beoordeeld waarbij het volgende werd vastgesteld: Skimmia op pot waarbij steeds 1 bleke plant per pot was te vinden. De bleke plant was bij aansnijden van de stengeldelen op de grens van lucht en grond inwendig geelbruin verkleurd. Bij de andere planten op de potten was daarvan geen sprake. De bleke planten hadden ook steeds bruine, rotte wortels waarin microscopisch volop Chalara-sporen waren te vinden.

Uit de stengeldelen en rotte wortels zijn isolaties gemaakt waarbij in de wortels Chalara, Cylindrocarpon en soms Trichoderma werd gevonden. De schimmel Chalara wordt verantwoordelijk gehouden voor de wortelrotverschijnselen. Cylindrocarpon wordt beschouwd als gelegenheidsparasiet.

Uit de stengeldelen werd steeds Fusarium en Cylindrocarpon geïsoleerd en een onbekende bacterie. Waarschijnlijk spelen de gevonden schimmels een rol bij het stengelrot waardoor individuele planten wegvallen. Er werd geen Phytophthora gevonden.

Uit de partij van aangekochte stekken werd geen wortelrot geconstateerd. Alle stekken zagen er volkomen normaal en gezond uit. Na afspoelen van de wortels bleken deze ook volkomen gaaf en gezond te zijn.

Uit de inzending van een partij stekken uit eigen kweek werd wel wortelrot geconstateerd. Alle stekken leken normaal en gezond maar na afspoelen van de wortels bleek dat deze glazig en lichtbruin rot waren.

Uit de wortels zijn isolaties gemaakt waarbij vrijwel uitsluitend Pythium werd gevonden en geen Chalara of andere wortelrot-schimmels. Pythium werd in dit geval verantwoordelijk gehouden voor de rotte wortels.

4.3 Inventarisatie gewasbeschermingsmiddelen tegen Chalara

In eerder onderzoek: Preventie Black mold in rozen, projectnummer 14073 werden 20 middelen getoetst tegen Chalara. Hieruit kwamen enkele middelen naar voren die in verschillende proeven goede resultaten lieten zien tegen Chalara. In overleg met de kweker, de aanvrager van deze consultancy-opdracht is hieruit een keuze gemaakt van middelen die mogelijk interessant zijn voor de praktijk. Gekozen werd voor Tilt, Switch, Sportak, de meststof kaliumfosfiet en alle genoemde middelen in combinatie met de meststof kaliumfosfiet.

4.4 Praktijkproef

Op het bedrijf zijn in november 2011 100 Skimmia-planten uitgesorteerd met aantastingen door Pythium en Chalara. Ze werden overgepot in potten zonder voet. Elke behandeling bestond uit 10 planten.

Behandelingen waren zichtbaar door verschillende kleuren steeklabels. Proef is van start gegaan op 1 juni 2012 door het aangieten van onderstaande middelen:

Tabel 1. Behandelingsschema.

nummer	Behandeling
1	Tilt (propiconazool) 0.1%
2	Switch (cyprodinil+fludioxonil) 0.1%
3	Sportak EW (prochloraz) 0.1%
4	Kaliumfosfiet 0.5%
5	Kaliumfosfiet 0.5% + Tilt 0.1%
6	Kaliumfosfiet 0.5% + Switch 0.1%
7	Kaliumfosfiet 0.5% + Sportak 0.1%
8	Onbehandeld (controle)
9	Kaliumfosfiet 1%
10	Kernmix 50/50 3% afgestrooid + kaliumfosfiet 1%
11	Kernmix 50/50 3% afgestrooid (standaard kweker)

Behandeling 11 is bij de kweker de standaard.

Een kritische periode van de plant is de zomer. Als de wortelgroei dan achterblijft zal de kwaliteit van de Skimmia in het najaar minder zijn. De kweker heeft eind juli de planten gefotografeerd en beoordeeld. Hieronder het beeldverslag.

Beoordeling eind juli 2012, een beeldverslag. Telkens is een foto van het gewas genomen en een foto van de wortelgroei. De foto's zijn in aflopende rangschikking van goed naar slecht weergegeven.



Foto 1a en 1b. Kernmix Standaard, behandeling 11



Foto 2a en 2b. Tilt, behandeling 1.



Foto 3a en 3b. Switch, behandeling 2.



Foto 4a en 4b. Kernmix + fosfiet 1%, behandeling 10.



Foto 5a en 5b. Tilt + fosfiet. Behandeling 5.



Foto 6a en 6b. Sportak + fosfiet. Behandeling 7.



Foto 7a en 7b. Sportak. Behandeling 3.



Foto 8a en 8b. Onbehandelde controle. Behandeling 8.



Foto 9a en 9b. Fosfiet 1%. Behandeling 9.



Foto 10a en 10b. Switch + fosfiet. Behandeling 6.



Foto 11a en 11b. Fosfiet 0.5%. Behandeling 4.

Tabel 2. Wortelkwaliteit eind juli.

Behandelingsnummer	behandeling	wortelkwaliteit
1	Tilt	matig
2	Switch	redelijk
3	Sportak	redelijk
4	fosfiet 0.5%	slecht
5	fosfiet + Tilt	redelijk
6	fosfiet + Switch	slecht
7	fosfiet + Sportak	matig
8	onbehandeld	matig
9	fosfiet 1%	slecht
10	Kernmix + fosfiet 1%	matig
11	Kernmix - Standaard	goed

De wortelkwaliteit was alleen bij Behandeling 11 (Standaard) goed. Alle andere behandelingen scoorden minder. De fosfietbehandelingen scoorden slecht.

De eindbeoordeling is gedaan op 13-09-2012 door de kweker. De behandelingen waren onder code weergegeven en de kweker wist dus niet welke behandeling bij welke code hoorde. Uitzonderd de standaardbehandeling, die was van het begin af aan bekend bij de kweker.



Foto 12. De situatie van de praktijkproef bij de eindbeoordeling op 13 september 2013.

Tabel 3. De kleur van de sierplant, de wortelgroei en de verkoopbaarheid zijn beoordeeld. In de laatste kolom is een rangschikking gemaakt van nr 1 (gemiddeld slechtste planten, tot nr 11 (gemiddeld beste planten)

Behandeling nummer	behandeling	Kleur/goed 10/ slecht 0	wortels 0-10	Beoordeling/verkoop baar 0-10	Beste uit proef 1-11
1	Tilt	10	5	8	10
2	Switch	8	4	6	9
3	Sportak	5	3	5	5
4	fosfiet 0.5%	0	1	1	1
5	fosfiet + Tilt	6	3	5	7
6	fosfiet + Switch	1	1	1	2
7	fosfiet + Sportak	4	2	3	6
8	onbehandeld	4	2	3	4
9	fosfiet 1%	1	2	1	3
10	Kernmix + fosfiet 1%	8	4	6	8
11	Kernmix - Standaard	10	7	10	11

De beoordeling van de kleur van het gewas van de 10 planten werd door de kweker als goed beoordeeld bij de volgende behandelingen: behandeling 1, 2, 10 en 11 (resp. Tilt, Switch, Kernmix + fosfiet 1% en Kernmix- standaard).

De wortelbeoordeling van de wortels, de plek waar Chalara schade geeft, was alleen bij behandeling 11 (Standaard) voldoende. De wortelkwaliteit bij behandeling 1 (Tilt) werd als matig beoordeeld. Alle andere behandelingen scoorden zeer matig tot slecht. Toevoeging van fosfiet zorgde voor een verminderde kwaliteit van de wortels.

Tabel 4. Beoordeling gerangschikt naar totaalbeoordeling van de kweker. Aflopende prestatie, 11 is het best, 1 is het slechtst. Groen is goed verkoopbaar, oranje is net twijfelachtig en rood is onverkoopbaar.

Behandeling	Beoordeling
Kernmix (Standaard kweker)	11
Tilt	10
Switch	9
Kernmix + kaliumfosfiet	8
Tilt + fosfiet	7
Sportak + fosfiet	6
Sportak	5
onbehandelde controle	4
fosfiet 1%	3
Switch + fosfiet	2
fosfiet 0.5%	1

De standaardbehandeling en de Tilt behandeling kwamen als goed verkoopbaar uit de proef. De behandelingen Switch en Kernmix + fosfiet waren B-kwaliteit en eigenlijk onverkoopbaar voor de kweker. Alle andere behandeling waren niet verkoopbaar.

Hieronder is een beeldverslag van het eindproduct weergegeven.



Foto 13. Behandeling 11, Standaard Kernmix.



Foto 14. Behandeling 1, Tilt.



Foto 15. Behandeling 2. Switch.



Foto 16. Behandeling 10. Kernmix + fosfiet.



Foto 17. Behandeling 5. Tilt + fosfiet



Foto 18. Behandeling 7. Sportak + fosfiet



Foto 19. Behandeling 3. Sportak.



Foto 20. Behandeling 8. Onbehandelde controle.



Foto 21. Behandeling 9. Fosfiet 1%.



Foto 22. Behandeling 6. Switch + fosfiet.



Foto 23. Behandeling 4. Fosfiet 0.5%.

5 Conclusies

Uit deze praktijkproef kan worden geconcludeerd dat:

- er geen gewasbeschermingsmiddelen zijn gevonden die uitval kan voorkomen van Skimmia-planten door de schimmel *Chalara elegans*.
- de standaardbehandeling van de kweker, het strooien over de containers van Kernmix 50/50 3%, een goede methode was om zwart wortelrot te voorkomen.
- de meststof kaliumfosfaat een negatieve invloed had op de plantkwaliteit.

6 Aanbevelingen

- Het vinden van een correctiemiddel tegen een plotselinge aantasting door zwart wortelrot, veroorzaakt door *Chalara* is nog steeds wenselijk.
- Voor een ziekte-vrije teelt wordt verder geadviseerd om de teeltgrond, containerveld zo schoon mogelijk te houden en goed te ontwateren. Deze teeltmaatregelen helpen om de ziektedruk op het bedrijf zo laag mogelijk te houden.