



Selectie van minder vatbare onderstam voor *Verticillium* voor de teelt en trek van seringen

Fase 2: Selectie op vermeerdering, struikgroei en trekresultaten

Arca Kromwijk en Daniël Ludeking



Referaat

Verticillium dahliae vormt een grote bedreiging voor de seringenteelt: jaarlijks valt meer dan 10% van de struiken uit. Om uitval door *Verticillium* te verminderen zijn vijf minder vatbare onderstammen voor *Verticillium* geselecteerd. Drie van de vijf bleken goed te vermeerderen in weefselkweek. Van deze drie onderstammen zijn planten opgekweekt tot entbare onderstam, geënt, opgekweekt tot trekbare struik en in bloei getrokken. Onderstam 104 gaf het beste resultaat. Bij deze onderstam waren de struiken het meest groeikrachtig en was de productie hoger dan bij struiken op traditionele zaailingonderstammen. Bovendien is er na het enten geen enkele struik uitgevallen. Tijdens de opkweek zijn geen zichtbare symptomen van *Verticillium* geconstateerd, terwijl die in naastgelegen struiken wel zijn geconstateerd. De struiken op de geselecteerde onderstammen bleken welliswaar minder vatbaar, maar niet resistent. In een slecht groeiende struik is wel *Verticillium* gevonden en bij een tweede planting van jonge onderstammen op een zwaar besmet perceel zijn wel verwelkingssymptomen als gevolg van *Verticillium* opgetreden. Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen UR Glastuinbouw in nauwe samenwerking met de landelijke commissie trekheesters van LTO Groeiservice en gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

Abstract

Verticillium dahliae is a major threat to the cultivation of lilac cut flowers in the Netherlands. To reduce losses due to *Verticillium* five less susceptible rootstocks to *Verticillium* were selected. Three of the five could be successfully propagated in tissue culture. Lilac shrubs were cultivated on these three rootstocks and forced to flower at high temperature in a greenhouse. One of the rootstocks gave very good results; shrubs cultivated on this rootstock were the most vigorous and production was higher than on traditional seedling rootstocks. No visible symptoms of *Verticillium* were detected during the cultivation. In adjacent plants on traditional seedling rootstock, wilting symptoms as a result of *Verticillium* were detected. This shows that plants grown on selected rootstocks are less susceptible to *Verticillium* than plants on traditional rootstocks. The selected rootstocks are not resistant, as *Verticillium* was detected in a poorly growing shrub grown on a selected rootstock. Wilting symptoms and *Verticillium* were also detected in young grafted rootstocks planted on a heavily infested field. This research is conducted by Wageningen UR Greenhouse Horticulture in close cooperation with lilac cut flower growers and financed by the Dutch Product Board of Horticulture.

© 2013 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Wageningen UR Glastuinbouw.

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 56 06
Fax : 010 - 522 51 93
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

	Samenvatting	5
	Voorwoord	7
1	Inleiding	9
2	Vermeerdering in weefselkweek	11
	2.1 Materiaal en methode	11
	2.2 Resultaten	11
3	Opkweek struiken op geselecteerde onderstammen	13
	3.1 Opkweek onderstammen (2007-2008)	13
	3.1.1 Materiaal en methode	13
	3.1.2 Resultaten opkweek onderstammen	14
	3.2 Enten en weggroei na het enten (2009)	15
	3.2.1 Materiaal en methode	15
	3.2.2 Resultaten enten en weggroei na het enten	16
	3.3 Opkweek struiken (2010-2011)	18
	3.3.1 Materiaal en methode	18
	3.3.2 Resultaten	18
	3.4 Oriëntatie bloemknopvorming onderstam 104	21
	3.4.1 Materiaal en methode	21
	3.4.2 Resultaten	21
	3.5 Opkweek trekbare struiken (2012)	22
	3.5.1 Materiaal en methode	22
	3.5.2 Resultaten	22
4	Eerste trek	25
	4.1 Materiaal en methode	25
	4.2 Resultaten	25
5	Laboratorium onderzoek najaar 2012	29
	5.1 Aanleiding	29
	5.2 Laboratoriumonderzoek struiken uit 2 ^e planting	29
	5.2.1 Materiaal en methode	29
	5.2.2 Resultaten	29
	5.2.2.1 Schimmels	29
	5.2.2.2 Aaltjes	31
	5.3 Laboratoriumonderzoek struiken uit 1 ^e planting	32
	5.3.1 Materiaal en methode	32
	5.3.2 Resultaten	32
	5.3.2.1 Schimmels	32
	5.3.2.2 Aaltjes	34
	5.4 Conclusie laboratoriumonderzoek beide plantingen	34
	5.5 Bemonstering percelen 1 ^e en 2 ^e planting	35
	5.5.1 Materiaal en methode	35
	5.5.2 Resultaten	35

6	Instandhouding geselecteerde struiken	37
7	Conclusies en aanbevelingen	39
	7.1 Conclusies	39
	7.2 Aanbevelingen	41
	Literatuur	43
Bijlage I	Afgeleverde onderstammen	45

Samenvatting

Verticillium dahliae vormt de grootste bedreiging voor de Seringenteelt. Jaarlijks valt meer dan 10% van de struiken uit als gevolg van aantasting door deze bodemschimmel. De beperkte mogelijkheden voor vruchtwisseling, het rond steken van de struiken en tweejaarlijks oprooien en verplaatsen van de struiken, werken aantasting en verspreiding in de hand. Om de uitval door *Verticillium* te verminderen is in de periode 2002-2005 gestart met de selectie van een minder vatbare onderstam voor *Verticillium* (Stapel, 2005). September 2005 zijn vijf goed gezonde en groeiachtige onderstammen geselecteerd en daarmee is fase 2 gestart om verder te selecteren op vermeerderbaarheid, struikgroei en trekresultaten. Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen UR Glastuinbouw in nauwe samenwerking met de landelijke commissie trekheesters van LTO Groeiservice en gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

Drie onderstammen goed te vermeerderen

De vijf geselecteerde onderstammen zijn begin 2006 opgepot en in de kas voorgetrokken om jonge bladparen met geschikte okselknoppen aan te kunnen leveren voor het opstarten van de weefselkweekvermeerdering. De vijf geselecteerde onderstammen zijn door SBW in weefselkweek gebracht. Drie van de vijf onderstammen bleken goed te vermeerderen in weefselkweek.

Geen uitval en sterke groeiacht onderstam 104

Van de drie goed te vermeerderen onderstammen zijn in 2007 afgeharde planten afgeleverd en op een seringentakker die besmet was met *Verticillium* opgekweekt tot entbare onderstam. De onderstammen zijn begin maart 2009 geënt. De helft van elke partij is geënt met de witte, veel geteelde cultivar Mme Stepman en de andere helft is geënt met de paarse cultivar Dark Koster. Dit zijn beide gevoelige cultivars voor *Verticillium*. Het entresultaat en weggroei na het enten verschilde per onderstam. Van onderstam 101 werd vooraf veel verwacht vanwege de goede wortelopbouw, maar deze viel wat tegen. Onderstam 104 deed het daarentegen erg goed en bij deze onderstam is geen enkele struik uitgevallen na het enten. Bij de andere twee onderstammen was er afhankelijk van de cultivar, 19 tot 36% uitval bij het weggroeien na het enten.

Na het enten zijn de struiken op een andere seringentakker die ook besmet was met *Verticillium* verder opgekweekt tot trekbare struiken. De struiken op onderstam 104 waren het meest groeiachtig. Deze struiken vormden veel en dikke takken en de groei was zwaarder dan bij de andere twee onderstammen. Door de grote groeiacht kunnen bij deze onderstam na de snoei meer takken blijven staan. Bij onderstam 101 was de groei iets minder zwaar, maar nog altijd goed. Bij onderstam 103 was de groei het minst en was het blad wat geel. Deze geelverkleuring is waarschijnlijk een eigenschap van de onderstam, want het eigen blad vóór het enten was ook geel.

Goed trekresultaat onderstam 104

De struiken zijn in 2012 geremd om de bloemknopvorming te stimuleren en februari 2013 in de kas in bloei getrokken. De struiken op onderstam 104 gaven het beste trekresultaat en volgens telers ook betere resultaten dan struiken op goede zaailing onderstammen van vergelijkbare leeftijd. De struiken op onderstam 104 gaven de hoogste productie en meer 4-koppers. De bloembezetting was het hoogst en de bloemtakken lang en zwaar. De struiken hadden een mooie kluit voor een eerste keer trek en een grote stamdikte. Wel bleven de bloemtrossen van de cultivar Dark Koster op onderstam 104 wat propperig. Bij de andere twee onderstammen strekten de bloemtrossen van deze cultivar beter door. Bij Dark Koster en sommige andere cultivars komt propperigheid vaker voor bij de eerste trek van jonge struiken. De propperigheid kan een gevolg zijn van teveel remming door het extra rondsteken bij het bevorderen van de bloeminductie bij onderstam 104. Dit rondsteken is bij onderstam 101 en 103 niet gedaan omdat daar de groeiacht minder was. Telers verwachten dat de propperigheid verminderd kan worden door bij deze cultivar minder te remmen of meer takken per struik aanhouden. Het kan echter ook een eigenschap van de onderstam zijn. Daarom willen de telers de opbouw van de bloemtrossen in een volgende trek graag nog een keer zien. De resultaten van de struiken op onderstam 101 waren voor een eerste trek goed en vergelijkbaar met struiken op goede zaailing onderstammen, maar wel iets minder dan op onderstam 104. Bij onderstam 103 was de groei duidelijk minder, waren de pluizen wat gelig van kleur en was de bloemkleur bij de cultivar Dark Koster wat lichter.

Betere uniformiteit

Tijdens de opkweek van de struiken en eerste trek viel op dat de struiken op de geselecteerde onderstammen uniformer zijn dan struiken op normale zaailingonderstammen van *Syringa vulgaris* uit zaad. In oude partijen struiken is vaak veel ongelijkheid. Naast goede struiken ook achterblijvers. Voor achterblijvers worden zelfde kosten gemaakt als voor goede struiken, maar de opbrengst is lager en deze struiken moeten sneller vervangen worden. Als met de geselecteerde onderstammen het percentage achterblijvers kan verminderen is dat extra winst voor de teelt.

Minder vatbaar, maar niet resistent

Tijdens de opkweek van de struiken zijn geen zichtbare symptomen van *Verticillium* opgetreden, terwijl die in naastgelegen struiken op traditionele zaailing onderstammen wel zijn geconstateerd. Dit bevestigt dat struiken op geselecteerde onderstammen minder vatbaar zijn voor *Verticillium* en het percentage uitval in de teelt en trek van seringens kunnen verminderen. De onderstammen zijn echter niet resistent voor *Verticillium*. Onderzoek van een slecht groeiende struik heeft laten zien dat deze struik wel geïnfecteerd was met *Verticillium*. Bovendien zijn bij een nieuwe aanplant van jonge nog niet geënte onderstammen op een zwaar besmette akker in 2012 en 2013 wel verwelkingssymptomen opgetreden en is ook *Verticillium* gevonden. Deze jonge planten zijn bewust op deze akker geplant om de onderstammen te testen bij een hoge *Verticillium*druk. De onderstammen bleken niet alleen besmet met *Verticillium*, maar ook met *Pratylenchus* aaltjes. Uit wetenschappelijke literatuur is bekend dat *Pratylenchus* aaltjes een infectie *Verticillium dahliae* kunnen stimuleren doordat invalsporten voor *Verticillium* ontstaan. Daarom zijn eind 2012 van zowel de akker met de trekbare struiken zonder verwelkingssymptomen als de akker met de jonge onderstammen met verwelkingssymptomen, grondmonsters genomen om de ziektedruk in de grond vast te stellen. In beide akkers zijn forse aantallen van het wortelziekte aaltje *Pratylenchus penetrans* aangetroffen. Bij de akker met de trekbare struiken gemiddeld 140 en bij de akker met de jonge onderstammen gemiddeld 245 aaltjes per 100 ml grond. Dit geeft nog geen duidelijke verklaring voor de verschillen in *Verticillium* symptomen. Gemiddeld zijn er bij de trekbare struiken wel minder aaltjes, maar de aantallen zijn van een dusdanig niveau dat er in principe schade op zou kunnen treden en er voldoende invalsporten voor *Verticillium* zouden moeten ontstaan. In beide akkers zijn ook microsclerotieën van *Verticillium* gevonden. Bij de trekbare struiken gemiddeld 36,5 en bij de jonge onderstammen gemiddeld 10 microsclerotieën per 10 gram grond. Dit is tegengesteld aan de opgetreden verwelkingssymptomen bij de jonge onderstammen en geeft geen verklaring voor de verschillen in zichtbare *Verticillium* symptomen.

Voorwoord

In dit voorwoord willen we graag iedereen bedanken die meegewerkt heeft aan de uitvoering van dit onderzoek. Allereerst de landelijke commissie trekheesters met wie dit onderzoek in nauw overleg is uitgevoerd. De groei van de onderstammen en struiken is beoordeeld samen met de seringentelers in de landelijke commissie trekheesters en in de vergaderingen van de landelijke commissie is regelmatig de voortgang van het onderzoek besproken en indien nodig gezamenlijk het plan van aanpak bijgesteld. Ook heel veel dank aan Jan Hulsbos, die de onderstammen en struiken heeft opgekweekt en geënt, de gewasgroei heeft beoordeeld en regelmatig foto's heeft gemaakt van de stand van het gewas. Ook heel veel dank aan seringenteler Marco Alderden die de struiken begin 2013 in bloei heeft getrokken en foto's gemaakt heeft van de kwaliteit van de bloemtrossen en bloemtakken. Verder dank aan alle seringentelers aanwezig op de open middag bij de eerste trek voor de beoordeling van de bloeieresultaten. In dit voorwoord willen we ook graag SBW bedanken voor het in weefselweek brengen en vermeerderen van de geselecteerde onderstammen en de medewerkers van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving van de afdeling Bomen bedanken voor de instandhouding van de geselecteerde onderstammen op het proefperceel in Boskoop.

1 Inleiding

Verticillium dahliae vormt de grootste bedreiging voor de Seringenteelt. Jaarlijks valt meer dan 10% van de struiken uit als gevolg van aantasting door deze bodemschimmel. De beperkte mogelijkheden voor vruchtwisseling, het noodzakelijke “rondsteken” en tweejaarlijks oprooien en verplaatsen van de struiken, werken aantasting en verspreiding in de hand. Om uitval door *Verticillium* te verminderen is in de periode 2002-2005 gestart met de selectie van een minder vatbare onderstam voor *Verticillium* voor de teelt van seringen (Stapel, 2005). Allereerst is in 2002 een betrouwbare inoculatie methode ontwikkeld. Het beschadigen van de wortels en deze vervolgens dompelen in een sporensuspensie (met minimaal 100.000 sporen per ml) bleek de beste methode te zijn. In 2002 bleek ook dat de zaailingen van *Syringa vulgaris* gemiddeld minder uitval gaven ten gevolge van *Verticillium* dan de selectie *S. vulgaris* A1 en *S. josikaea*. Daarom is in 2003 een selectie gestart met ruim 7700 zaailingen *S. vulgaris*. Van deze planten zijn handmatig de wortels beschadigd, geïnoculeerd met *Verticillium*sporen en vervolgens uitgeplant. Dit is herhaald in 2004 en 2005 en tijdens de selectie zijn alle onderstammen met *Verticillium* symptomen en ook alle slecht of traag groeiende onderstammen steeds verwijderd. Uiteindelijk waren er na drie jaar selecteren nog 65 onderstammen over. In september 2005 zijn daaruit nog eens de 21 beste planten geselecteerd en van deze planten is materiaal afgenomen en getest op de aanwezigheid van *Verticillium*. Van deze 21 planten bleken 8 planten besmet met *Verticillium*. Uit de overige 13 planten zijn september 2005 vijf goed gezonde en groei krachtige onderstammen geselecteerd voor vermeerdering en verdere selectie van een minder vatbare onderstam voor *Verticillium* voor de teelt van trekseringen.

In 2006 is de 2^e fase van de selectie van een minder vatbare onderstam voor *Verticillium* voor de teelt en trek van seringen gestart. Dit rapport geeft in min of meer chronologische volgorde een overzicht van de opzet en resultaten van fase 2. Doel van fase 2 was verdere selectie van een minder vatbare onderstam voor *Verticillium* op basis van de vermeerderbaarheid in weefselkweek en op basis van de groei en trekresultaten van de eerste struiken opgekweekt op de geselecteerde onderstammen.

Binnen de 2^e fase van de selectieprocedure zijn de volgende activiteiten uitgevoerd:

- De planten van de 5 klonen geselecteerd aan het eind van fase 1 zijn voorgetrokken in de kas en door een weefselkweekbedrijf vermeerderd en in weefselkweek in stand gehouden.
- Van drie goed te vermeerderende klonen zijn onderstammen vermeerderd en opgekweekt.
- Op deze onderstammen zijn twee cultivars geënt en opgekweekt tot bloeibare struiken om de groei-eigenschappen te beoordelen.
- De struiken zijn begin 2013 voor de eerste keer in bloei getrokken om de bloei- en trekresultaten te beoordelen.
- In 2012 is de stand van het gewas beoordeeld bij een tweede planting van de onderstammen en aanvullend laboratoriumonderzoek uitgevoerd aan struiken en grondmonsters van zowel de 1^e als 2^e planting.
- De 65 eerder geselecteerde klonen die minder vatbaar zijn voor *Verticillium* zijn op een proefveld bij PPO-bloembollen en bomen in Boskoop in stand gehouden.

2 Vermeerdering in weefselweek

2.1 Materiaal en methode

De vijf beste en meest groeiachtige planten geselecteerd in fase 1 van de selectieprocedure (Stapel, 2005) zijn begin 2006 opgepot en in de kas voorgetrokken om minimaal 50 jonge bladparen met geschikte okselknoppen aan te kunnen leveren voor het opstarten van de weefselweekvermeerdering van deze vijf planten. De moederplanten zijn daarna weer op het proefveld in Boskoop geplaatst bij de overige 65 geselecteerde planten (zie hoofdstuk 6).

De vijf geselecteerde onderstammen zijn door SBW in weefselweek gebracht. SBW vermeerderde al seringenvoer diverse seringentelers en beschikt over een protocol voor de vermeerdering van het gewas sering in weefselweek. Het materiaal is getoetst op bacteriën en er zijn per onderstam vijf visueel schone lijnen geselecteerd. De lijnen zijn door getoetst op latent aanwezige bacteriën en door vermeerderd tot circa 100 planten per ras. Deze zijn op lijn beworteld, afgehard en afgeleverd, zodat per lijn de soortechtheid gevolgd kon worden. Ook tijdens de verdere opkweek zijn de lijnen apart genummerd en gevolgd. Gedurende de looptijd van het project zijn de lijnen van de onderstammen bij SBW in stand en vitaal gehouden, zodat een snelle opstart voor een eventuele vervolgproductie mogelijk was. De onderstammen zijn beworteld op twee verschillende bewortelingsmedia en de planten van de twee media zijn apart gecodeerd (zwart/wit) en gevolgd tijdens de verdere opkweek om te controleren of er geen nadelige na-effecten op zouden treden in de verdere opkweek.

De drie goed te vermeerderen klonen zijn gedurende de looptijd van het project in stand gehouden in het weefselweeklaboratorium van SBW, zodat er naast de enige moederplant op het proefveld in Boskoop ook moedermateriaal in weefselweek aanwezig was en er bij vervolgprouwen of belangstelling van telers in de praktijk sneller planten uitgeleverd zouden kunnen worden.

2.2 Resultaten

Drie van de vijf klonen bleken goed te vermeerderen in weefselweek (onderstam 101, 103 en 104). Bij de snijronde in de weefselweek was er bij onderstam 101 en 104 een vermeerderingsfactor van 1.8 en bij onderstam 103 een vermeerderingsfactor van 2. Tijdens de weefselweekfase zijn er geen verschillen gezien tussen de twee verschillende bewortelingsmedia en ook tijdens de verdere opkweek zijn geen grote verschillen waargenomen tussen de twee voedingsbodems. Wel viel bij het enten in 2009 op dat bij onderstam 101 en 103 de wortelopbouw bij de onderstammen van het weefselweekmedium met code zwart iets minder (onderstam 101) of iets lossier (103) was dan bij het weefselweekmedium met de code wit. Bij onderstam 104 was er geen zichtbaar verschil tussen de twee media.

Bij twee klonen bleef de uitgroei en kwaliteit tijdens de weefselweekfase duidelijk achter. Ook na het overzetten bleef de kwaliteit tegen vallen. Van beide klonen is nog een tweede maal nieuw vers plantmateriaal in weefselweek gebracht, maar de vermeerderingsresultaten van dat nieuwe materiaal vielen ook tegen. Vanwege de slechte vermeerderbaarheid zijn deze onderstammen niet interessant voor de seringentelers in de praktijk en daarom zijn geen verdere proeven uitgevoerd met deze twee onderstammen.

3 Opkweek struiken op geselecteerde onderstammen

3.1 Opkweek onderstammen (2007-2008)

3.1.1 Materiaal en methode

Van de drie goed te vermeerderen onderstammen in weefselweek zijn 19 juli 2007 in totaal 497 afgeharde planten afgeleverd (Tabel 1). Deze planten zijn onder praktijkomstandigheden opgekweekt tot entbare onderstam. Bij de opkweek zijn de planten van de vijf sublijnen per onderstam en de twee verschillende bewortelingsmedia in de weefselweekfase apart gecodeerd en gevolgd, zodat eventuele afwijkende lijnen in de weefselweekvermeerdering verwijderd zouden kunnen worden en mogelijke verschillen tussen de voedingsbodems zichtbaar zouden worden. De planten zijn 26 juli opgepot en eerst in pot verder opgekweekt (Foto 1.) om sneller een entbare plant te krijgen. Op 6 september zijn de planten uitgeplant en tot en met januari 2009 verder opgekweekt in de volle grond (Foto 2.). De onderstammen zijn uitgeplant op een seringentak besmet met *Verticillium* om de gevoeligheid van *Verticillium* te testen. Omdat er in de praktijk nauwelijks meer percelen zijn die vrij zijn van *Verticillium* is het noodzakelijk dat de nieuwe onderstammen goed kunnen groeien op besmette percelen.

Tabel 1: aantal afgeleverde weefselweekplanten van de 3 goed vermeerderbare onderstammen 19 juli 2007.

Nummer onderstam in fase 1	SBW code bij aflevering	Aantal afgeleverde planten	Sublijnen	Bewortelingsmedium
51	085.101	249	Sub 1, 2, 3, 4, 5	Zwart, wit
59	085.103	136	Sub 1, 2, 3, 4, 5	Zwart, wit
70	085.104	112	Sub 1, 2, 3, 4, 5	Zwart, wit



Foto 1: Opkweek van de onderstammen in pot op 13 augustus 2007.



Foto 2: Onderstammen na uitplanten in volle grond najaar 2007.

3.1.2 Resultaten opkweek onderstammen

De onderstammen zijn goed gegroeid (Foto 3. t/m 6). Tijdens de opkweek in 2008 zijn de volgende verschillen in groeieigenschappen geconstateerd tussen de drie onderstamklonen:

- Kloon 101: groei kwam wat traag op gang, maar daarna veel gegroeid.
- Kloon 103: wat kortere internodiën en iets lichter blad. Ziet er goed uit.
- Kloon 104: in begin snel gegroeid, maar groei later in het jaar wat eerder gestopt.

Op 1 augustus 2008 is samen met de seringentelers in de landelijke commissie trekheesters de groei van de onderstammen beoordeeld. De onderstammen stonden er goed bij. Er was weinig verschil te zien tussen de 5 sublijnen binnen elke onderstam. In kloon 101 is één zieke plant aangetroffen. De symptomen leken op *Phytophthora*-aantasting en de zieke plant is meegenomen voor verder onderzoek. In het laboratoriumonderzoek werd een *Phytophthora* en een *Fusarium* geïsoleerd. Waarschijnlijk was *Phytophthora* de boosdoener. Er is geen *Verticillium* gevonden in de zieke struik. De wortelopslag vonden de telers meevallen in vergelijking met eerdere praktijkervaringen met weefselkweekplanten. Bij weefselkweekvermeerdering in het verleden heeft men meer wortelopslag gezien door de vele okselknoppen onder in de plant. Dat was nu niet het geval.



Foto 3: Opkweek onderstammen, 20 mei 2008.



Foto 4: Opkweek onderstammen, 25 juni 2008.

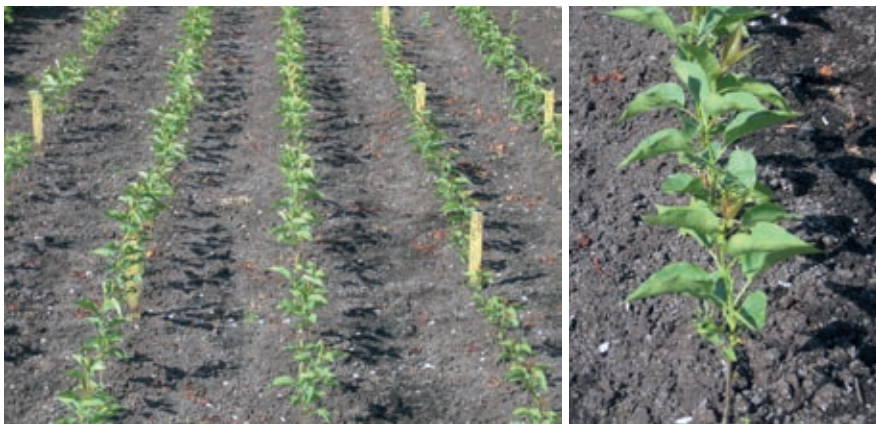


Foto 5: Opkweek onderstammen, 24 augustus 2008.



Foto 6: Opkweek onderstammen, 20 oktober 2008.

3.2 Enten en weggroei na het enten (2009)

3.2.1 Materiaal en methode

Najaar 2008 waren de onderstammen voldoende dik om in de winter te gaan enten. Voor het enten is namelijk een minimale dikte van 8 mm nodig om te kunnen plakken. De onderstammen zijn februari 2009 opgerooid en begin maart 2009 geënt (Foto 7.). Bij het enten is elke partij in twee delen verdeeld: de helft van elke partij is geënt met de witte, veel geteelde cultivar Mme Stepman en de andere helft is geënt met de paarse cultivar Dark Koster. Dit zijn beide gevoelige cultivars voor *Verticillium*. Bij het enten is de stengelbasis van de onderstam schuin afgesneden en een stukje enthout (=één internodium met 2 okselknoppen aan bovenkant) is aan de onderkant schuin afgesneden. De schuine snijvlakken zijn tegen elkaar gezet en met een touwtje bij elkaar gebonden. Vervolgens is de entplaats rondom met entwax afgesmeerd

om de entplaats luchtdicht te maken en uitdroging van de entplaats te voorkomen. Na het enten zijn de planten opgekuild in kratten om uitdroging te voorkomen. Bij het enten van de drie onderstammen zijn op het oog de verschillen in opbouw van het wortelgestel, wildopslag en de grootte en opbouw van de struiken beoordeeld.

Na het enten zijn de struiken op 18 mei weer uitgeplant in de volle grond (Foto 8.). De struiken zijn uitgeplant op een seringenakker waar veel *Verticillium* in zat, zodat de planten tijdens de opkweek ook weer getest werden op gevoeligheid voor *Verticillium*. De struiken zijn gedurende 2009 verder opgekweekt onder praktijkomstandigheden. Juli 2009 is op het oog de weggroei beoordeeld en in september 2009 is de uitval na het enten, planten en weg groeien geteld. Op 29 september is samen met de landelijke commissie trekheesters de groei van de struiken beoordeeld.



Foto 7: Onderstammen vóór (links) en ná het enten (midden en rechts), 10 maart 2009.



Foto 8: Onderstammen uitgeplant in vollegrond, 18 mei 2009.

3.2.2 Resultaten enten en weggroei na het enten

Bij het enten van de drie onderstammen waren de volgende verschillen zichtbaar in de opbouw van het wortelgestel, wildopslag en de grootte en opbouw van de struiken:

- Onderstam 101: Wortelopbouw goed. Weinig wildopslag. Hoeveelheid ogen matig.
- Onderstam 103: Wortelgestel goed, wat losser dan 101. Zeer veel ogen op stam, leden tussen ogen zeer kort. Stamdikte is minder.
- Onderstam 104: Duidelijk veel sterkere groei, wortel lijkt zwak, wat pennig en zeer los. Hoeveelheid ogen hetzelfde als bij 101 (matig).

Het entresultaat en weggroei na het planten verschilde per onderstam. Van onderstam 101 werd vooraf door de telers veel verwacht vanwege de goede wortelopbouw, maar deze viel wat tegen. Onderstam 104 deed het echter erg goed. Bij

de stand van het gewas juli 2009 (Foto 9.), vielen de volgende verschillen op:

- Onderstam 101: groeit redelijk, maar niet goed. Sommige groepen veel uitval en weinig wortels gemaakt, lijkt of struik stilstaat.
- Onderstam 103: groeit beter dan 101. Heeft wel wat verkleuring in de top. Dit was ook al zichtbaar bij het blad van de onderstam zelf in 2008.
- Onderstam 104: Goed, groeit hard en zit vast in de grond.



Foto 9: Seringenstruiken op 19 juli 2009. Foto links: onderstam 101. Foto rechts: linker rijen onderstam 103, rechter rijen onderstam 104.

September 2009 is de uitval na het enten geteld (Tabel 2). Dit waren planten die na het uitplanten niet op gang zijn gekomen, ingedroogd zijn en/of los stonden. Opvallend was dat er bij onderstam 104 geen enkele struik was uitgevallen na het enten. Bij onderstam 103 was er bij beide cultivars 19% uitval na het enten. Bij onderstam 101 was de uitval na het enten nog wat hoger met 22% uitval bij de cultivar Mme Stepman en zelfs 36% uitval bij de cultivar Dark Koster. Volgens telers ligt de uitval bij het enten op onderstamzaailingen meestal tussen 0 en 15%.

Tabel 2: Aantal geënte onderstammen maart 2009 en percentage uitval na het enten en weggroeien op 18 september 2009.

Cultivar	Onderstam	Aantal onderstammen geënt maart 2009	Aantal goede struiken 18 september 2009	% uitval na enten
Mme Stepman	101	125	97	22
	103	70	57	19
	104	59	59	0
Dark Koster	101	119	76	36
	103	62	50	19
	104	57	57	0

Bij de beoordeling van de groei van de struiken op 29 september samen met de landelijke commissie trekkeesters viel op:

- Bij onderstam 101 en 103 nogal wat uitval na het planten.
- Bij onderstam 104 groeien alle planten nog en is er geen uitval.
- Onderstam 101 had een mooie wortelkluit om te veredelen afgelopen winter. Daar had men hoge verwachtingen van, maar deel van planten is bij deze onderstam niet goed gaan groeien.
- Onderstam 104 had men wat minder hoge verwachtingen van bij het enten, maar deze doet het nu juist veel beter. Kluit was afgelopen winter iets meer pennig dan van de andere twee onderstammen, maar onderstam is niet heel erg pennig. Dikte is uniform en onderstam is dikker en heeft zware takken gevormd (Foto 10.).
- Bij onderstam 104 waren geen verschillen zichtbaar tussen de 5 sublijnen en twee bewortelingsmedia.

- Uitval in onderstam 101 en 103 is volgens de telers een eigenschap van de onderstam en geen uitval door *Verticillium*. Planten zijn gewoon niet (goed) weg gegroeid na het enten en planten. Mogelijk geeft de combinatie ent-onderstam problemen. Ent begon soms wel te werken en planten zijn toch uitgepoot, maar wortel kwam niet.
- Geen verschillen tussen de twee cultivars waar mee geënt is (Dark Koster en Mme Stepman). In de praktijk heeft men de ervaring dat dit soms wel kan verschillen.
- Op het oog zijn er in de struiken geen *Verticillium* symptomen geconstateerd.

Van elke onderstam is bij de beoordeling één struik opgerooid om wortelkluit te bekijken. Daarbij viel op:

- Onderstam 104: kluit heeft nu geen pen, toch wel fijne wortels, pen is terug geknipt bij enten.
- Onderstam 103: ook goede kluit. Wildopslag valt mee. Verwachting was dat deze onderstam meer wild zou geven door de kort gelede stam.
- Onderstam 101: kleinere kluit en kleinere struik. Kan er met jaar langere opkweek misschien wel komen.



Foto 10: Struiken op onderstam 104 (links), 103 (midden) en 101 (rechts), 18 september 2009.

3.3 Opkweek struiken (2010-2011)

3.3.1 Materiaal en methode

Na de beoordeling van de struiken september 2009 is in overleg met de telers besloten om winter 2009/2010 bij de korte planten de top eruit te halen en de lange planten terug te knippen op 3 à 4 ogen ten behoeve van de kroonopbouw van de struiken. Na de opkweek in 2010 zijn de struiken najaar 2010 teruggesnoeid, opgerooid, overwinterd en voorjaar 2011 opnieuw uitgeplant op een perceel met normale *Verticillium* aantasting. September 2011 is samen met de telers in de landelijke commissie trekkeesters de groei op de drie onderstammen beoordeeld.

3.3.2 Resultaten

Maart 2010 was er nog steeds geen uitval in de struiken geënt op onderstam 104. De struiken op deze onderstam hadden bovendien al zware takken gevormd voor een struik van die leeftijd. Bij de struiken op onderstam 101 was de groei ook goed, maar wel iets minder dan bij onderstam 104. Bij onderstam 103 was er opnieuw geel blad. Net als het eigen blad van de onderstam voor het enten, is ook het blad van de ent op deze onderstam geel van kleur. De struiken op deze onderstam waren ook wat kleiner en korter (Foto 11. en 12).



Foto 11: Seringenstruiken op onderstam 104, 103 en 101 (van links naar rechts), 23 juni 2010.



Foto 12: Seringenstruiken op onderstam 104, 103 en 101 (van links naar rechts op rechterfoto) en opgerooide struik op onderstam 101 (linkerfoto), 25 september 2010.

Na het terugsnijden en oprooien najaar 2010 en uitplanten voorjaar 2011 liepen de struiken goed uit (Foto 13.). April 2011 was er op de onderstam 104 al een wat mooiere struik gevormd dan bij onderstam 101 en 103. De penvorm van de wortel bij onderstam 104 die in het begin geconstateerd is, lijkt dus geen probleem te zijn.



Foto 13: Opkweek seringenstruiken, april 2011.

De seringenstruiken zijn in 2011 goed gegroeid. Het blad van de struiken geënt op onderstam 103 was opnieuw wat geler dan bij de struiken geënt op de andere twee onderstammen (Foto 14. en 15). Waarschijnlijk is dit een eigenschap van de onderstam, want het eigen blad voor het enten was ook wat lichter van kleur. De struiken van de cultivar Mme Stepman op onderstam 103 waren wat minder geel dan bij de cultivar Dark Koster op onderstam 103 (Foto 14. en 15). De struiken

op onderstam 103 zagen er verder wel goed uit. Augustus 2011 viel op dat de cultivar Mme Stepman op onderstam 103 wat meer nieuw schot maakte dan bij de andere onderstammen (Foto 16.).



Foto 14: Van links naar rechts cultivar Dark Koster geënt op onderstam 104, 103) en 101, 6 juni 2011. De struiken op onderstam 101 hebben geler blad.



Foto 15: Van links naar rechts cultivar Mme Stepman geënt op onderstam 104, 103 en 101, 6 juni 2011. Links nog struiken van Dark Koster. De struiken van de cultivar Mme Stepman op onderstam 103 zijn minder geel dan bij de cultivar Dark Koster op onderstam 103 (zie Foto 14.).



Foto 16: De cultivar Mme Stepman op de onderstam 103 maakte augustus 2011 wat meer schot.

September 2011 waren op het oog nog altijd geen *Verticillium* symptomen zichtbaar in de struiken op de geselecteerde onderstammen. In struiken naast de geselecteerde onderstammen met de cultivar Dark Koster van vergelijkbare leeftijd en op het zelfde moment geplant waren wel *Verticillium* symptomen zichtbaar in een aantal struiken. Volgens ervaringen van de telers is er normaal 10-20% uitval door *Verticillium* op een perceel vergelijkbaar met het perceel waar de onderstammen uitgeplant waren.

Bij de cultivar Dark Koster was er ook in september nog steeds een duidelijk verschil in bladkleur aanwezig (Foto 17.). Bij de cultivar Stepman was de bladkleur op de onderstam 103 echter opgeknapt en niet geel meer. Het blad was weer groen geworden, maar nog wel iets lichter groen van kleur dan bij beide andere onderstammen. De groei van onderstam 103 bleef echter wel wat achter in vergelijking met de andere twee onderstammen. De struiken op onderstam 104 deden het wat groei betreft het beste. De struiken op deze onderstam hadden veel en dikke takken gevormd.

Bij de beoordeling van de struiken door de telers in de landelijke commissie trekkeesters op 26 september 2011 werden de volgende opmerkingen gemaakt:

- Struiken zien er goed uit en zijn zwaar.
- Groei op onderstam 104 is zwaarder dan op onderstam 103 en 101.
- Onderstam 104 geeft dikke en zware takken. Door de grote groeikracht kunnen bij deze onderstam na de snoei meer takken blijven staan. Dit voorkomt ook dat door de grote groeikracht er meer tweede schot op komt. Te veel takken kan echter ten koste gaan van bloemgrootte.
- Blad van struiken op onderstam 103 was lang geel, maar is nu minder geel dan vorig jaar. Het blad bij de cultivar Mme Stepman is fris geel. Deze geelverkleuring komt niet door gebrek in voeding, maar is waarschijnlijk een eigenschap van de onderstam. Deze onderstam heeft flink wat tweede schot gegeven in het najaar.
- De struiken zien er uniformer uit dan bij een partij struiken op zaailing onderstammen.



Foto 17: Cultivar Dark Koster op onderstam 101 (links), 103 (midden) en 104 (rechts), 3 september 2011.

3.4 Oriëntatie bloemknopvorming onderstam 104

3.4.1 Materiaal en methode

Vanwege de goede groei van de struiken op onderstam 104 zijn augustus 2010 tien struiken van de cultivar Mme Stepman en 10 struiken van de cultivar Dark Koster op onderstam 104 bij een trekheester teler uitgeplant om begin 2012 in bloei te trekken om alvast ter indicatie naar de bloemknopvorming te kijken. De struiken zijn op een stuk grond met zware *Verticillium* aantasting uitgeplant. In het voorjaar zijn de struiken behandeld om de bloemknopinductie te stimuleren en begin augustus zijn de struiken rond gestoken. September 2011 is de groei van deze struiken beoordeeld samen met de telers in de landelijke commissie trekheesters.

3.4.2 Resultaten

Bij de beoordeling van de groei van deze struiken, najaar 2011 is door de telers geconstateerd:

- Takken vrij kort en soms geen bloemvorming omdat de takken te kort waren.
- Groei had beter gekund. Door het verplanten vorig jaar augustus hebben de struiken een vrij kort groeiseizoen gehad. Bovendien was het najaar vorig jaar slecht, omdat het al snel koud werd. Daardoor waarschijnlijk weinig wortels kunnen maken na het verplanten. Bovendien was afgelopen voorjaar nogal droog groeiseizoen en hebben struiken maar 1x water gehad.
- Een andere teler heeft in het verleden op een gestoomde hoek grond met zelfde plantleeftijd wel goede groei kunnen realiseren. In het algemeen wordt nog een jaar gewacht met in bloei trekken en daarom is ook met overige struiken nog een jaar gewacht.
- Aantal struiken met cultivar Mme Stepman begint door te schieten door grote groeikracht en groeiende omstandigheden van deze zomer en dit najaar.

Bij de struiken met de cultivar Mme Stepman was er weinig bloem gevormd en zijn de struiken in de herfst teveel door geschoten. Daarom zijn de struiken gesnoeid en niet meer in bloei getrokken. De struiken met de cultivar Dark Koster zijn begin 2012 wel in bloei getrokken en daar waren de bloemtrossen goed.



Foto 18: Onderstam 104 met cultivar 'Mme Stepman' (links) en met de cultivar 'Dark Koster' (rechts) om begin 2012 ter oriëntatie in bloei te trekken, 26 september 2011.

3.5 Opkweek trekbare struiken (2012)

3.5.1 Materiaal en methode

De overige struiken zijn in de winter 2011/2012 terug gesnoeid en in 2012 geteeld en behandeld om begin 2013 in bloei te trekken. De struiken zijn in april geplozen en aan het begin van de zomer geremd om de bloemknopvorming te stimuleren. Daarbij zijn de struiken behandeld zoals gangbaar in de praktijk. Tussen de onderstammen was een groot verschil in het moment dat struiken er aan toe waren om te remmen (in de praktijk worden struiken geremd net voordat het laatste bladpaar los komt). Daardoor was het lastig om goed het moment van remmen te bepalen. Dit moet in één keer goed, omdat overspuiten niet mogelijk is. Vanwege de sterke groeikracht van de struiken op onderstam 104, zijn deze struiken naast de normale behandeling om de bloemknopvorming te stimuleren, ook rond gestoken om de groei goed stil te zetten. Dit is bij de struiken op onderstam 101 en 103 niet gedaan. Op 7 september 2012 is samen met de telers in de landelijke commissie trekkeesters de stand van het gewas beoordeeld. Eind 2012 zijn het aantal goede struiken per cultivar en per onderstam geteld en zijn de goede struiken naar de teler gebracht die de struiken in februari 2013 in bloei ging trekken.

3.5.2 Resultaten

De struiken zijn in 2012 goed gegroeid (Foto 19.). De struiken op onderstam 104 bleken opnieuw het meest groeikrachtig. De struiken op onderstam 103 waren het minst groeikrachtig en bij deze struiken stopte de groei als eerste. De groeikracht van onderstam 101 lag tussen onderstam 103 en 104. Het blad op onderstam 103 bleef in 2012 opnieuw wat geel (Foto 20.), net als in voorgaande jaren. In 2012 zijn geen zichtbare symptomen van *Verticillium* geconstateerd. Bij andere partijen op hetzelfde perceel is wel uitval geconstateerd. Wel bleef de groei van enkele struiken langs de rand van het perceel wat achter. Dat was waarschijnlijk het gevolg van structuurbederf door het plaatsen van nieuwe beschoeiing langs desbetreffende rand van het perceel. Daar bleven de struiken circa 10-15 cm korter, waarschijnlijk door de vastgereden bodem.



Foto 19: Opkweek seringenstruiken, 13 mei (links) en 11 augustus 2012 (rechts).



Foto 20: Struiken van de cultivar Dark Koster geënt op onderstam 104 (links), 103 (midden) en 101 (rechts), 11 augustus 2012.

Bij de beoordeling van de stand van het gewas op 7 september 2012 zijn de volgende opmerkingen gemaakt:

- Geen uitval in struiken op de nieuwe onderstammen, wel in naastgelegen rij op traditionele onderstam. Struiken staan uitgeplant op perceel wat besmet is met *Verticillium*. Struiken lijken dus minder vatbaar dan struiken op traditionele onderstammen.
- Struiken op onderstam 103 lopen wat achter in ontwikkeling t.o.v. de struiken op de andere 2 onderstammen.
- Op onderstam 104 zijn de meest zware struiken gevormd.

Eind 2012 zijn het aantal goede struiken per cultivar en per onderstam geteld. Vergeleken met het aantal goede struiken september 2009 zijn er 3 tot 9% slecht groeiende struiken verwijderd (Tabel 3). Het percentage uitval verschilde weinig tussen de drie onderstammen, maar gemiddeld was het bij de struiken op onderstam 104 net iets lager.

Tabel 3: Aantal goede struiken september 2009 en percentage uitval tot eind 2012.

Cultivar	Onderstam	Aantal goede struiken 18-9-2009	Aantal struiken in bloei getrokken begin 2012	Aantal struiken in bloei getrokken begin 2013	% uitval/slechte struiken september 2009 t/m in bloei trekken begin 2013
Mme Stepman	101	97		88	9
	103	57		53	7
	104	59	10*	47	3
Dark Koster	101	76		72	5
	103	50		47	6
	104	57	10*	45	4

* 10 struiken van 104 met de cultivar Mme Stepman en 10 struiken 104 met de cultivar Dark Koster zijn in 2012 al geremd en in bloei getrokken om alvast ter oriëntatie naar de bloemknopvorming te kijken. De struiken van de andere twee onderstammen waren daarvoor nog te klein.

4 Eerste trek

4.1 Materiaal en methode

Eind januari zijn de struiken in een trekkas gezet en op 31 januari 2013 is de kas warm gezet om de struiken in bloei te trekken. De struiken met de cultivar Dark Koster en cultivar Mme Stepman zijn allemaal in dezelfde kas in bloei getrokken. De trek is onder praktijkomstandigheden uitgevoerd en de bloemen zijn zoals gebruikelijk geplozen. Net voor de start van de oogst is van tien struiken per onderstam-cultivar combinatie het totaal aantal takken per struik en het aantal 4-koppers (=bloemtakken met minimaal 4 volwaardige bloemtrossen) geteld. Net voor de oogst is ook een open middag georganiseerd voor seringentelers en samen met de aanwezige seringentelers is de groei en kwaliteit van de struiken, bloemtakken en overige struik kenmerken beoordeeld.

4.2 Resultaten

Door de teler die de struiken in bloei getrokken heeft en door de seringentelers op de open middag net voor de eerste oogst zijn de volgende beoordelingen gemaakt:

- De struiken op de drie geselecteerde onderstammen hebben zich tijdens de trek goed ontwikkeld
- Bloembezetting voor eerste trek van jonge struiken is goed.
 - o Bij de cultivar Mme Stepman is de bloembezetting mogelijk nog te vergroten door meer te remmen.
- Struiken op onderstam 104:
 - o Duidelijk beste struiken van de drie onderstammen en beter dan struiken op goede zaailing onderstammen van *Syringa vulgaris*.
 - o Meeste bloembezetting en lange, zware bloemtakken (Foto 21. en 22).
 - o Mooie kluit voor eerste keer trek. Grootste stamdikte en hoogste struiken.
 - o Meer 4-koppers dan op onderstam 103 en 101 (zie ook Tabel 4).
 - o Hoge bloembezetting bij de cultivar Dark Koster, maar bloemtrossen soms wat propperig (Foto 23.). Bij de andere twee onderstammen strekken de bloemtrossen van de cultivar Dark Koster meer door. Dit komt bij Dark Koster en sommige andere cultivars vaker voor bij de eerste trek van jonge struiken. De propperigheid kan een gevolg zijn van teveel remming door het extra rondsteken bij de bloeminductie. Deze cultivar wordt normaal minder geremd dan Mme Stepman. Telers verwachten dat dit bijgestuurd kan worden door bij deze cultivar minder te remmen of meer takken per struik aanhouden. Het kan echter ook een eigenschap van de onderstam zijn. Daarom willen de telers graag ook de opbouw van de bloemtrossen bij de volgende trek over twee jaar weer zien.
 - o Enkele struiken die iets achter blijven in groei. Deze zijn waarschijnlijk afkomstig van rand van het opkweekperceel met structuurbederf door het rijden van zware apparaten voor het zetten van de beschoeiing voorafgaand aan de teelt.
- Struiken op onderstam 101:
 - o Voor eerste keer trek goed, vergelijkbaar met een struik op een goede vulgarisonderstam.
 - o Bloemtrossen strekken iets meer door en net even iets langer dan op onderstam 104 (Foto 23.).
 - o Minder 4-koppers dan bij onderstam 104. Is mogelijk te verhogen door meer te remmen bij de bloeminductie.

- Struiken op onderstam 103:
 - o Groei minder dan bij onderstam 101 en 104 (Foto 21. en 22).
 - o Pluizen gelig van kleur.
 - o Wat lichtere bloemkleur bij de cultivar Dark Koster.
 - o Wat minder bloem en fijner.
 - o Kortere en dunnere bloemtakken (Foto 24.).
 - o Minste stamdikte en kortste struiken.
 - o Struiken op deze onderstam blijven teveel onder de maat en valt af.
- Struiken op de geselecteerde onderstammen zijn uniformer dan normale onderstammen van *Syringa vulgaris* uit zaad. In oude partijen struiken is vaak veel ongelijkheid. Naast goede struiken ook achterblijvers. Voor achterblijvers worden zelfde kosten gemaakt als voor goede struiken, maar opbrengst is te weinig en deze struiken moeten sneller vervangen worden. Als je met de geselecteerde onderstammen het percentage achterblijvers kan verminderen is dat extra winst.

Het totaal aantal bloemtakken per struik was bij de cultivar Dark Koster op onderstam 104 hoger dan op onderstam 101 en 103 (Tabel 4). Bij de cultivar Mme Stepman was een zelfde trend te zien, maar was het verschil wat minder groot. Het aantal 4-koppers was bij beide cultivars op onderstam 104 hoger dan op onderstam 101 en 103 (Tabel 4). Bij onderstam 103 was het aantal 4-koppers bij de cultivar Mme Stepman erg laag en waren de takken op het oog ook korter en dunner dan bij de andere twee onderstammen.

Tabel 4: Gemiddeld aantal takken en aantal 4-koppers per struik en percentage 4-koppers bij de eerste trek van struiken opgekweekt op drie geselecteerde onderstammen en geënt met twee cultivars.

Cultivar	Onderstam	Totaal aantal takken/struik	Aantal 4-koppers/struik	Percentage 4-koppers (%)
Dark Koster	101	9.6	7.2	77.1
	103	9.8	7.4	74.7
	104	12.0	10.4	77.7
Mme Stepman	101	10.6	4.1	39.2
	103	9.7	1.4	13.3
	104	11.3	6.8	61.0



Foto 21: Struiken van de cultivar Dark Koster op onderstam 103 (links) en op onderstam 101 (rechts) tijdens de eerste trek, 14 februari 2013.



Foto 22: Struiken van de cultivar Mme Stepman (Foto links) en Dark Koster (Foto rechts) opgekweekt op onderstam 101, 103 en 104 (van links naar rechts op beide foto's) bij de eerste trek, 22 februari 2013.



Foto 23: Kwaliteit bloemtrossen bij de cultivar Dark Koster (boven) en Mme Stepman (onder) opgekweekt op onderstam 101, 103 en 104 bij de eerste trek, februari 2013.



Foto 24: Takkwaliteit bij de cultivar Dark Koster (boven) en Mme Stepman (onder) opgekweekt op onderstam 101, 103 en 104 bij de eerste trek, februari 2013.

5 Laboratorium onderzoek najaar 2012

5.1 Aanleiding

Twee telers uit de landelijke commissie hadden al vroeg zelf ook een partij onderstammen van de drie geselecteerde onderstammen besteld. Deze werden afgeleverd in 2010, onder elkaar verdeeld en opgekweekt op twee verschillende percelen. In de zomer van 2012 werden op één perceel *Verticillium* symptomen zichtbaar in de onderstammen. Dit was een akker die zwaar besmet was met *Verticillium*. Hiervoor was bewust voor gekozen om de onderstammen te testen bij een hoge *Verticillium* druk. Op 27 september 2012 is samen met de telers in de landelijke commissie trekkeesters een bezoek gebracht aan dit perceel en werd het volgende opgemerkt:

- Opvallend sterke groeikracht op dit perceel.
- Bij de andere teler waar de andere helft van deze partij onderstammen is uitgeplant zijn geen *Verticillium* symptomen waargenomen. Op dat perceel was de groeikracht minder, waarschijnlijk omdat ze daar wat droger stonden.
- Bij de eerste planting (zie hoofdstuk 3) zijn geen *Verticillium* symptomen waargenomen en was de groeikracht eveneens wat minder.
- Onderstam 104: enkele uitvallers/achterblijvers, lijkt sterk op *Verticillium*. Groeit krachtig. Weinig opslag.
- Onderstam 101: meer uitval, lijkt sterk op *Verticillium*. Groeit minder krachtig.
- Onderstam 103: minste groei van de drie onderstammen en wat geler blad (net als bij de eerste planting). Ongelijk door achterblijvers, maar lijkt niet op *Verticillium* aantasting.
- In 2012 is in de praktijk in het algemeen veel *Verticillium* aantasting opgetreden. Het was een heel natte zomer en er was veel *Verticillium* in de cultivar Mme Stepman.

Naar aanleiding van de *Verticillium* symptomen bij deze 2^e planting en het ontbreken van uiterlijk zichtbare *Verticillium* symptomen bij de 1^e planting (zie hoofdstuk 3) is bij beide plantingen aanvullend laboratoriumonderzoek uitgevoerd.

5.2 Laboratoriumonderzoek struiken uit 2^e planting

5.2.1 Materiaal en methode

Bij het bezoek aan de onderstammen op het perceel met *Verticillium* symptomen is van onderstam 101 en 104 elk één onderstam opgerooid en meegenomen voor verder laboratoriumonderzoek. Van beide onderstammen zijn stengeldelen bemonsterd en uitgelegd op een algemeen medium (PDA). Bij de monsterring van het materiaal is ook de doorsnede van het weefsel bekeken. Hierbij is dicht bij het wortelgestel bemonsterd. Het materiaal is op twee momenten uitgeplaat en bemonsterd. Het eerste monster is genomen op 8 oktober 2012. Vanwege de bijgroei van vele schimmels is besloten de isolatie opnieuw te maken en het materiaal steviger te ontsmetten. Deze isolatie is gedaan op 12 oktober 2012.

Het wortelmateriaal is ook onderzocht op aanwezigheid van aaltjes zoals het wortellesie aaltje of het wortelknobbelaaltje omdat aaltjes de symptomen van *Verticillium* mogelijk kunnen versterken of een infectie met de schimmel bevorderen (creëren van invalsporten). Er is uit wetenschappelijke literatuur bekend dat een aantasting met aaltjes een *Verticillium* infectie kan stimuleren (Bowers *et al.* 1996).

5.2.2 Resultaten

5.2.2.1 Schimmels

Bij de dwarsdoorsnedes is zichtbaar dat in beide onderstammen de doorsnede niet helemaal helder is. De zwarte punt bij

onderstam 101 is een afgestorven en ingesloten loot en is waarschijnlijk geen oorzaak van een aantasting met *Verticillium dahliae*. De donkere, vlekkerige en inactief ogende zones (bijna het hele oppervlak van de doorsnede) kunnen dat wel zijn (Foto 25.). Bij de foto's van onderstam 104 is ook een zone met inactief weefsel zichtbaar (Foto 26.). Het weefsel is daar donkerder en waarschijnlijk aangetast door de schimmel.



Foto 25: Dwarsdoorsnede van onderstam 101 uit de 2^e planting.



Foto 26: Dwarsdoorsnede van onderstam 104 uit de 2^e planting.

De isolaties van 8 oktober 2012 zijn op 12 oktober 2012 beoordeeld. Er werden diverse schimmels waargenomen waaronder *Alternaria spp.*, *Cladosporium spp.* en *Fusarium spp.* echter allen met een saprofaag karakter (levend van dood organisch materiaal). Er is daarom besloten een nieuwe isolatie te maken. Beide monsters van 12 oktober 2012 zijn op 24 oktober 2012 beoordeeld, en daarbij zijn verschillende stadia van de schimmel *Verticillium dahliae* waargenomen (Foto 27. en 28).

Van onderstam 101 zijn op 24 oktober van de isolaties van beide data (8 en 12 oktober 2012) microsclerotiën beoordeeld op de aanwezigheid van *Verticillium dahliae*. De microsclerotiën waren in grote getalen en in diverse stadia aanwezig (Foto 27.). Op de eerste Foto is ook een conidiofoor te zien (sporendrager). De zwarte clusters zijn de zogenaamde microsclerotiën en zijn de bekende hardnekkige overlevingsstructuren. De vorm van de microsclerotiën is kenmerkend voor *V. dahliae*. *Verticillium albo-atrum* maakt lange ketens en minder geclusterde microsclerotiën.

In onderstam 104 zijn geen microsclerotiën waargenomen, wel enorme hoeveelheden sporen en bijbehorende sporendragers (Foto 28.). In beide gevallen kan geconcludeerd worden dat het om *Verticillium spp.* gaat. Omdat de planten in het zelfde perceel staan, ligt het voor de hand om aan te nemen dat het bij onderstam 104 ook om *Verticillium dahliae* gaat. Omdat de conidiën niet onderscheidend genoeg zijn voor een juiste determinatie, kan op basis van de waarnemingen dit echter niet met volledige zekerheid worden vastgesteld.

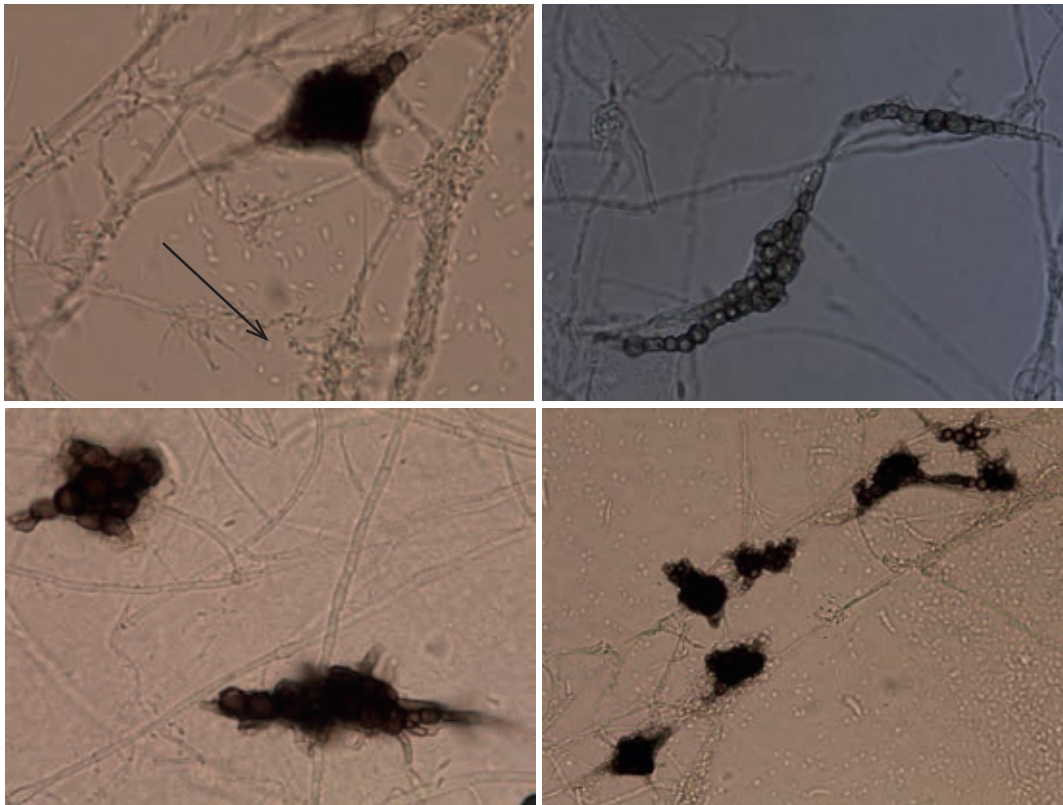


Foto 27: *Verticillium dahliae* structuren onder de microscoop geïsoleerd uit onderstam 101 uit de 2^e planting.

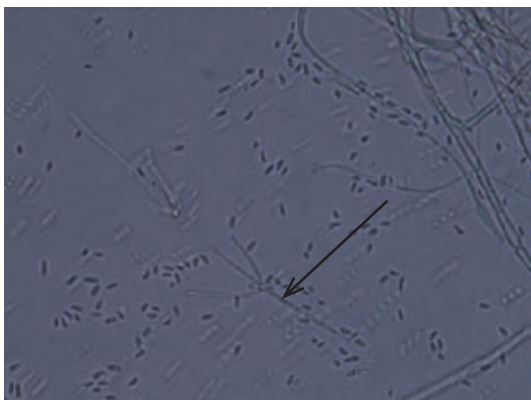


Foto 28: *Verticillium* structuren onder de microscoop geïsoleerd uit onderstam 104 uit de 2^e planting.

5.2.2.2 Aaltjes

Op basis van de gevonden aaltjes in het wortelmateriaal (Foto 29.), kan geconcludeerd worden dat het perceel van de 2^e planting geïnfecteerd is met *Pratylenchus* aaltjes. Dit zou mogelijk een verklaring kunnen zijn van het verschil in *Verticillium* symptomen tussen de twee proefpercelen met geselecteerde onderstammen, omdat *Pratylenchus* aaltjes een *Verticillium dahliae* infectie kunnen stimuleren (Bowers *et al.* 1996). Dit zou dus een mogelijke verklaring kunnen zijn voor de ernstigere symptomen op het tweede perceel in vergelijking met de eerste planting. Om dit vast te kunnen stellen is het noodzakelijk om te kijken of er een verschil is in aantasting met aaltjes tussen de twee percelen. Tegelijkertijd zou dan ook vast gesteld kunnen worden in hoeverre er mogelijk ook sprake is in verschil in *Verticillium* aantasting op beide percelen.

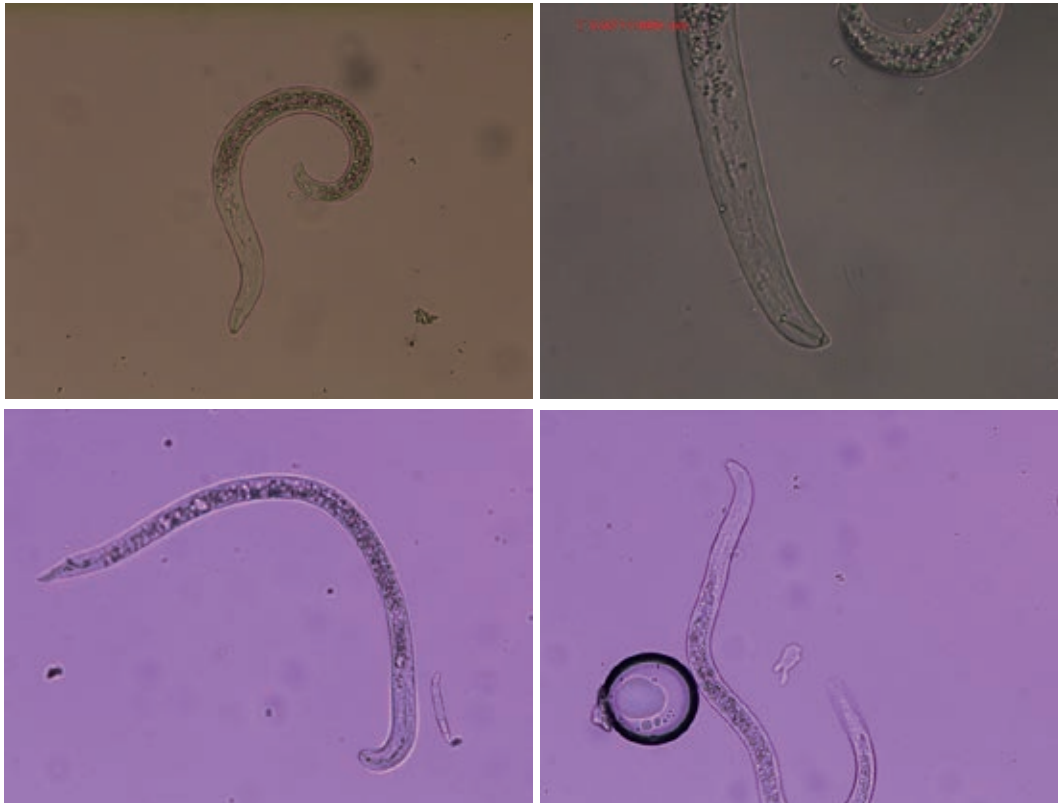


Foto 29: *Pratylenchus* aaltjes onder de microscoop uit de 2^e planting.

5.3 Laboratoriumonderzoek struiken uit 1^e planting

5.3.1 Materiaal en methode

Om een uitspraak te kunnen doen of het verschil in aantasting veroorzaakt wordt door aaltjes zijn ook enkele struiken van het perceel van de eerste planting (zonder *Verticillium* symptomen) gehaald op 27 november 2012. De bloeibare struiken opgekweekt op de drie geselecteerde onderstammen vertoonden daar geen *Verticillium* symptomen. De goede struiken waren inmiddels allemaal al gerooid en naar de teler gebracht waar zij februari 2013 in bloei zijn getrokken. Er was 1 slechte struik van onderstam 101 achtergebleven (die niet verdacht werd van *Verticillium*) en die is meegenomen voor verder onderzoek. Daarnaast is ook een slechte struik uit een rij net naast de planting van de onderstammen (met mogelijk wel *Verticillium*) en een struik van verderop van het perceel die verdacht werd van *Verticillium* symptomen meegenomen voor verder onderzoek. Deze struiken zijn hieronder aangegeven als 101, 'Verderop perceel' en 'uit rij naast proef'. De struiken zijn onderzocht op de aanwezigheid aaltjes en *Verticillium*. De planten zijn op 30-11-2012 ingezet. De monsters zijn uitgeplaat op een kunstmatig voedingsmedium en microscopisch beoordeeld. Het wortelmateriaal is onderzocht op aanwezigheid van aaltjes.

5.3.2 Resultaten

5.3.2.1 Schimmels

De doorsnedes zagen er allen redelijk gaaf uit. Er waren geen duidelijke bruine zones of zelfs inactieve vaten waarneembaar (Foto 30.). In de monsters van "onderstam 101" en "uit rij net naast proef" oogt het weefsel wat minder fris (verkleurd).



Foto 30: Symptomen in dwarsdoorsnede van onderstam 101 (links), struik verderop van perceel (midden) en van struik uit rij net naast proef (rechts).

In de uitgeplaatte monsters op een kunstmatig voedingsmedium is in alle gevallen *Verticillium* waargenomen (Foto 31, 32 en 33). Dus ook in de slechte struik op onderstam 101 waar geen *Verticillium* symptomen zichtbaar waren. In alle gevallen zijn condiëndragers van de schimmel waargenomen. In tegenstelling tot de bemonstering van de 2^e planting (4.2) zijn in de monsters van de eerste planting geen microsclerotiën waargenomen. Microsclerotiën worden gevormd in de laatste stadia van de levenscyclus van de schimmel. Dat wil zeggen dat de schimmel overgaat tot het produceren van microsclerotiën om te overleven. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de verschillen in mate van aantasting tussen de plantingen.

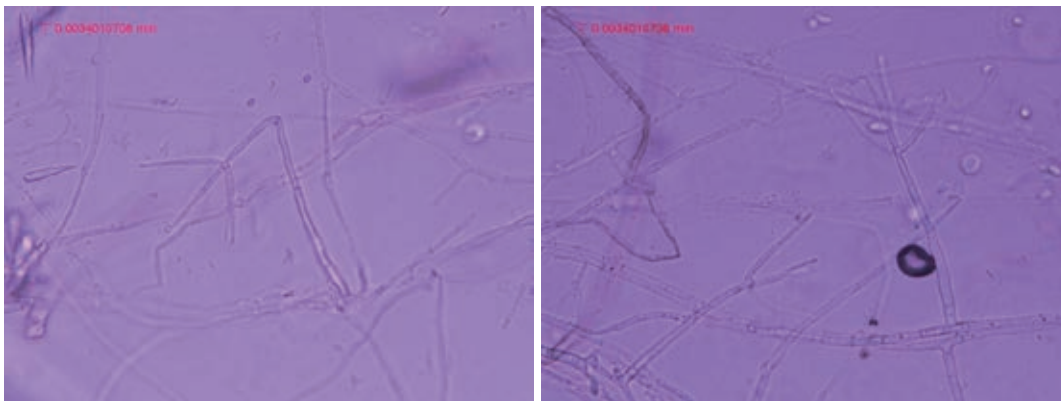


Foto 31: *Verticillium* structuren onder de microscoop geïsoleerd uit slecht groeiende struik op onderstam 101 zonder duidelijke uitwendige *Verticillium* symptomen van de 1^e planting.

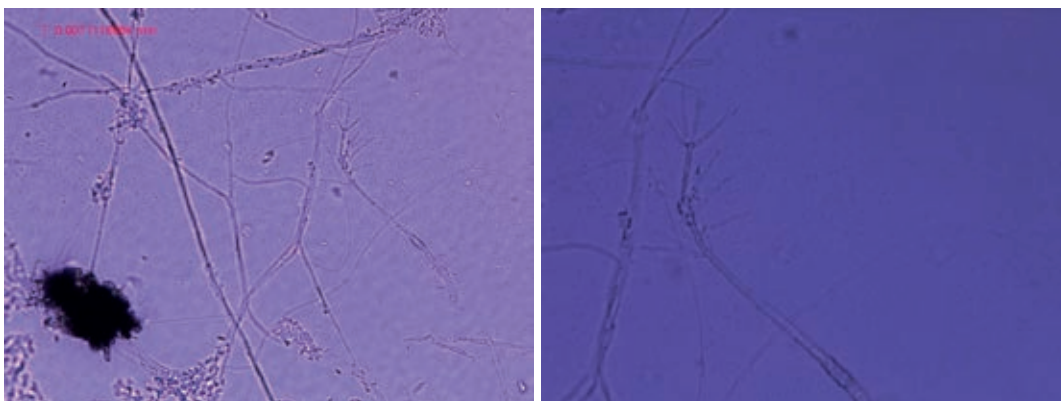


Foto 32: *Verticillium* structuren onder de microscoop geïsoleerd uit de struik met *Verticillium* symptomen verderop van het perceel van de 1^e planting.

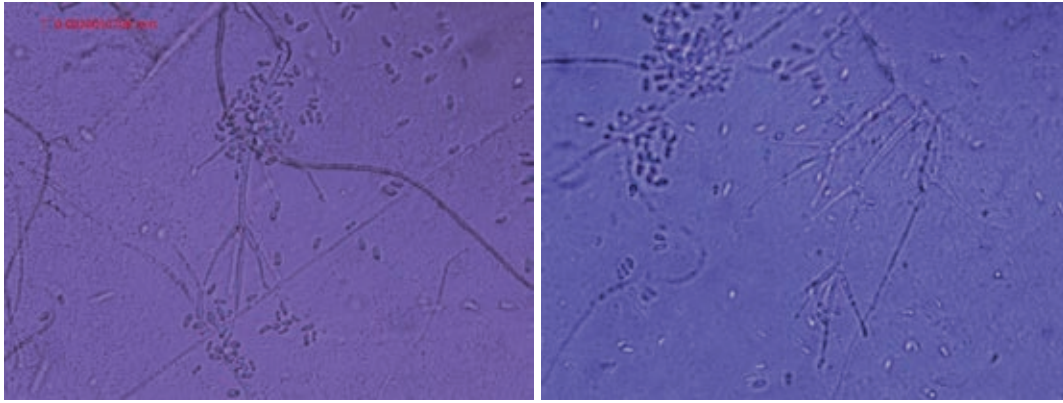


Foto 33: *Verticillium* structuren onder de microscoop geïsoleerd uit een slecht groeiende struik net naast de 1^e planting met geselecteerde onderstammen. Deze struik vertoonde symptomen die mogelijk wel op *Verticillium* duiden.

5.3.2.2 Aaltjes

In alle monsters (struiken) uit het perceel van de 1^e planting zijn in de wortels van de bemonsterde struiken aaltjes gedetecteerd (Foto 34. en 35). In alle gevallen was er een grote diversiteit aan nematoden waar te nemen in de wortelmonsters. In alle gevallen is het plant parasitaire aaltje *Pratylenchus penetrans* waargenomen.



Foto 34: Aaltjes onder de microscoop van de slecht groeiende struik op onderstam 101 (links) en van de struik verderop van het perceel (midden en rechts) uit de 1^e planting.

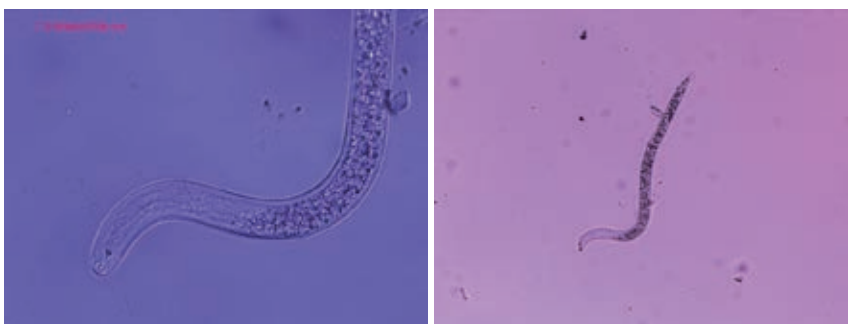


Foto 35: Aaltjes onder de microscoop van de struik uit de rij net naast de geselecteerde onderstammen van de 1^e planting.

5.4 Conclusie laboratoriumonderzoek beide plantingen

Uit de resultaten van de bemonstering van struiken van beide plantingen is geen duidelijke verklaring naar voren gekomen voor het al dan niet zichtbaar zijn van *Verticillium* symptomen op de twee percelen. Beide percelen zijn geïnfecteerd met aaltjes en de struiken zijn bij beide plantingen geïnfecteerd met *Verticillium*. Deze resultaten zijn kwalitatief dat wil zeggen

dat gericht gezocht is naar de aanwezigheid van de schimmels en aaltjes in de monsters van slechte struiken en niet van de mate van ziektedruk op beide percelen.

5.5 Bemonstering percelen 1^e en 2^e planting

5.5.1 Materiaal en methode

Om na te gaan of er eventueel kwantitatieve verschillen in ziektedruk aanwezig waren tussen de twee percelen, zijn van beide percelen op 30 november 2012 grondmonsters genomen om de ziektedruk vast te stellen. Van beide percelen is met behulp van een standaard monsterstok een 4 tal monsters genomen verdeeld over het perceel. Er is daarbij random over het perceel bemonsterd, waarbij zo'n 40 maal is gestoken. Monsters zijn ter analyse aangeboden bij NAK Tuinbouw voor een kwantitatieve analyse voor de aanwezigheid van microsclerotiën van *V. dahliae* en het wortellesie aaltje *Pratylenchus penetrans*.

5.5.2 Resultaten

Bij beide plantingen zijn forse aantallen van het wortellesie aaltje *Pratylenchus penetrans* aangetroffen (Tabel 5). De waarnemingen van de bemonstering van de struiken wordt er mee bevestigd, maar de aantallen geven geen verklaring voor de verschillen in *Verticillium* symptomen. Gemiddeld zijn de aantallen *Pratylenchus* bij de 1^e planting lager, maar hebben de aantallen dusdanige niveaus dat er in principe schade op zou kunnen treden en er voldoende invalsporten voor *Verticillium* zouden moeten ontstaan. In de literatuur worden *Pratylenchus* niet betiteld als schadelijk bij sering. In ieder geval zullen de aaltjes zich zeer waarschijnlijk voeden aan de wortels en daarmee indirect schade veroorzaken, door invalsporten te maken voor andere pathogenen (zoals mogelijk *Verticillium*).

Tabel 5: Resultaten microsclerotiën- en aaltjesanalyse van grondmonsters van 1^e en 2^e planting door NAK Tuinbouw.

	Aantal microsclerotiën <i>Verticillium</i> per 10 g grond		Aantal aaltjes per 100ml grond	
	1 ^e planting	2 ^e planting	1 ^e planting	2 ^e planting
Submonster 1	35	17	190	300
Submonster 2	38	3	90	190
Gemiddeld	36.5	10	140	245

In de grondmonsters van beide percelen zijn microsclerotiën van *Verticillium* waargenomen. Op basis van de resultaten en de beoordelingsschaal van NAK Tuinbouw is het perceel van de 1^e planting besmet en is er een lichte besmetting in het perceel van de 2^e planting. Ook hier worden de waarnemingen in het plantmateriaal bevestigd, maar de resultaten zijn geen verklaring voor de verschillen in zichtbare *Verticillium* symptomen. De symptomen waren bij de 2^e planting erger en dit is in tegenspraak met de resultaten van deze analyses.

De resultaten van de analyses van de grond geven geen duidelijke verklaring voor de verschillen in zichtbare symptomen bij de 2 plantingen. De analyse resultaten zijn onvoldoende verklarend en liggen te dicht bij elkaar om conclusies uit te trekken. Andere mogelijke verklaringen voor het al dan optreden van *Verticillium* symptomen in het gewas zouden bijvoorbeeld kunnen zijn:

- Verschillen tussen de twee percelen in bodemstructuur of fysische eigenschappen zoals bemesting of pH.
- Verschillen tussen de twee percelen in bodemleven en nuttige aaltjes en/of schimmels.
- Verschillen in gewasgevoeligheid van gewassen die in het verleden op deze percelen geteeld zijn. Telers hebben bijvoorbeeld de ervaring dat percelen waar in het verleden Forsythia's zijn geteeld, veel uitval kunnen geven in de sering cultivar Mme Stepman. Op het perceel van de 2^e planting zijn in het verleden Dahlia's geteeld en de laatste jaren is er gras op geteeld.
- Er zijn meerdere soorten *Verticillium* in de grond en het gewas aanwezig. Bij de analyse is uitsluitend gekeken naar *V. dahliae*. Mogelijk is er bij de 2^e planting een complex van *Verticillium albo-atrum* en *V. dahliae* in de planten.
- Andere biologische factoren zoals andere schimmels of andere belagers spelen nog een rol.
- De aaltjes druk in de grond is verschillend, bij de 2^e planting zo'n 100 aaltjes meer per ml grond. Mogelijk is de impact van de wortellesie aaltjes *Pratylenchus penetrans* bij sering groter dan tot dusver gedacht en vanuit de literatuur bekend is.

6 Instandhouding geselecteerde struiken

Van 2007 t/m 2013 zijn de 65 geselecteerde onderstammen in fase 1 (Stapel, 2005) in stand gehouden op een proefveld in Boskoop en zijn daar naar behoefte gesnoeid en bemest door medewerkers van PPO bomen, bollen en fruit. Bij eventuele ongeschiktheid van alle vijf geselecteerde onderstammen aan het eind van fase 2, zou dan altijd nog terug gegaan kunnen worden naar de 60 overige geselecteerde onderstammen voor verdere selectie. Dit is niet nodig gebleken. De struiken zijn samen met een aantal seringentelers tweemaal beoordeeld op *Verticillium* symptomen en er is slechts 1 struik met *Verticillium* symptomen gevonden.

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

1. Door de selectie op vermeerderbaarheid, struikgroei en trekresultaten is er nu een goede groeikrachtige onderstam (onderstam 104) beschikbaar voor de teelt en trek van sering.
 - De struiken opgekweekt op deze onderstam kwamen tijdens de opkweek van de struiken en tijdens de eerste trek als beste naar voren.
 - De groei op deze onderstam is beter en uniformer dan op goede zaailing onderstammen.
 - Door de sterke groeikracht kan de productie en kwaliteit (zwaardere takken en meer 4-koppers) verhoogd worden.
 - Door de betere uniformiteit kan het aantal achterblijvers verminderen.
 - Bij deze onderstam was er geen uitval na het enten.
 - Bij de cultivar Dark Koster waren de bloemtrossen wel wat propperig tijdens de eerste trek. Dit kan een gevolg zijn van teveel remming door het extra rondsteken bij deze cultivar bij de bloei inductie. Telers verwachten dat dit bijgestuurd kan worden door bij deze cultivar minder te remmen of meer takken per struik aanhouden. Het is echter nog niet helemaal uit te sluiten dat dit een eigenschap van de onderstam is.
 - Vanwege de goede eigenschappen van onderstam 104 en tekort aan zaailingonderstammen in de praktijk zijn er tijdens de uitvoering van fase 2 al onderstammen besteld en afgeleverd (zie Bijlage I). Vanwege tekort aan weefselkweekplanten van onderstam 104 in 2012 en 2013, hebben belangstellende telers zich verenigd, gezamenlijk een bestelling geplaatst en zijn de beschikbare onderstammen onderling verdeeld.
2. Onderstam 101 is tot dusver de op één na beste onderstam gebleken.
 - De groei van de struiken op deze onderstam was vergelijkbaar met struiken op goede zaailing onderstammen, maar was wat minder groeikrachtig dan op onderstam 104.
 - Bij deze onderstam was er wel wat uitval na het enten.
 - Omdat nog niet helemaal uit te sluiten valt dat de propperigheid van de bloemtrossen bij de cultivar Dark Koster op onderstam 104 een eigenschap is van onderstam 104, wordt geadviseerd onderstam 101 tot en met de tweede trek nog als reserve aan te houden.
3. Onderstam 103 is definitief afgevallen.
 - De groeikracht was minder en de takken waren dunner en korter dan bij beide andere onderstammen.
 - Bovendien gaf deze onderstam geelverkleuring in het blad.
4. De overige twee van de vijf geselecteerde onderstammen zijn tijdens de vermeerderingsfase afgevallen, omdat deze moeilijk te vermeerderen waren in weefselkweek.

5. De geselecteerde onderstammen zijn minder vatbaar voor *Verticillium* en kunnen daardoor het percentage uitval in de teelt en trek van seringgen verminderen. De onderstammen zijn niet resistent voor *Verticillium*.
- Bij de eerste opkweek van struiken op de geselecteerde onderstammen op een met *Verticillium* besmet perceel zijn geen verwelkingssymptomen waargenomen. In een naastgelegen partij op zaailingonderstammen op hetzelfde perceel wel. Dit geeft aan dat struiken op de geselecteerde onderstammen minder vatbaar zijn voor *Verticillium*. Laboratoriumonderzoek van een slecht groeiende struik op onderstam 101 heeft echter laten zien dat deze struik wel geïnfecteerd was met *Verticillium*. De onderstammen zijn dus niet resistent.
 - Dat de onderstammen niet resistent zijn bleek ook bij een nieuwe aanplant van de drie geselecteerde onderstammen op een zwaar besmet perceel in 2010. Daar zijn in 2012 en 2013 wel verwelkingssymptomen opgetreden en laboratoriumonderzoek heeft laten zien dat een plant van zowel onderstam 101 als 104 besmet waren met *Verticillium*. In de andere helft van de nieuwe aanplant uitgeplant op een ander perceel zijn geen verwelkingssymptomen gezien. De groeikracht was daar minder groot dan bij de onderstammen op het zwaar besmette perceel. Op het zwaar besmette perceel was de groeikracht juist heel groot.

7.2 Aanbevelingen

- Telers willen de bloei van de struiken op de onderstammen 101 en 104 bij de volgende trek (winter 2014/2015) graag nog een keer zien, om te zien of de propperigheid bij de bloemtrossen van de cultivar Dark Koster dan al dan niet weer op treedt. Dan wordt duidelijk of het een eigenschap van de onderstam is of dat dit in de 1^e trek een gevolg was van het extra steken om de groei extra te remmen bij de onderstam 104, wat bij de onderstammen 101 en 103 niet gedaan was. De struiken opgekweekt op onderstam 101 en 104 zijn overgenomen door de teler die de struiken in 2013 de eerste keer in bloei heeft getrokken en hij zal deze struiken in de winter 2014/2015 weer opnieuw in bloei trekken.
- Daarom wordt ook geadviseerd onderstam 101 voorlopig nog als reserve in stand te houden in weefselweek, zodat indien gewenst nog overgeschakeld kan worden op deze één na beste onderstam.
- Vanwege de tegenvallende eigenschappen van onderstam 103 kan de weefselweekvermeerdering van onderstam 103 gestopt worden. De struiken opgekweekt op deze onderstam zijn al vernietigd.
- Gezien de grote verschillen in groeikracht tijdens de opkweek en eerste trek van de struiken opgekweekt op onderstam 101, 103 en 104 wordt geadviseerd om in de 65 geselecteerde onderstammen in Boskoop verder te selecteren op groeikracht. Mogelijk zitten daar onderstammen tussen die een nog grotere groeikracht bezitten dan onderstam 104. Tegelijkertijd zou dan ook verder geselecteerd kunnen worden op mindere vatbaarheid voor *Verticillium* door de verdere selectie uit te voeren op het zwaar besmette perceel van de tweede planting. Om de opkweekduur te verkorten wordt geadviseerd gebruik te maken van de wortels van de in stand gehouden struiken in Boskoop (dat zijn inmiddels forse struiken met dikke wortels) en daar meteen een cultivar op te enten door middel van wortelenten. Er zijn goede ervaringen met wortelenten bij sering (pers. med. P. van de Pol sr.).

Literatuur

Bowers, J.H., Nameth, S.T., Riedel, R.M., Rowe, R.C., 1996.

Infection and Colonization of Potato Roots by *Verticillium dahliae* as Affected by *Pratylenchus penetrans* and *P. crenatus*. *Phytopathology*, 1996, pag. 614-621.

Stapel, L.H.M., 2005.

Verticillium in sering 2002-2005: tussenrapportage. Ontwikkelingen van een betrouwbare inoculatiemethode (2002). Selectie van mindere vatbare onderstammen 'Syringa vulgaris' (2003-2005). Rapport Praktijkonderzoek Plant & Omgeving nr. 595.

Bijlage I Afgeleverde onderstammen

Twee telers hebben al vrij snel na de start van de weefselweekvermeerdering planten besteld van drie geselecteerde onderstammen om deze zelf ook te kunnen testen (Tabel 6: eerste 3 regels). Deze zijn mei 2010 afgeleverd en uitgeplant op twee percelen en als 2^e planting gevolgd (zie hoofdstuk 4).

Vanwege de goede eigenschappen van onderstam 104 tijdens de opkweek van de struiken na het enten en geringe beschikbaarheid van goede zaailingonderstammen in de praktijk kwam er vanaf eind 2010 belangstelling vanuit de praktijk om onderstam 104 te kopen. Omdat de opschaling van de vermeerdering in weefselweek tijd nodig had zijn in 2012 slechts een klein aantal onderstammen geleverd aan één teler (Tabel 6). Op die manier bleef er meer materiaal in het weefselweeklaboratorium over, zodat in 2013 aan vier telers meer onderstammen uit geleverd konden worden.

Tabel 6: Aantal afgeleverde onderstammen tot en met mei 2013.

Nummer onderstam	Onderstamcode SBW	Aantal afgeleverde onderstammen	Datum
51	101	1653	mei 2010
59	103	840	mei 2010
70	104	2149	mei 2010
70	104	89	juni 2012
70	104	1500	mei 2013
70	104	500	mei 2013
70	104	1500	mei 2013
70	104	50	mei 2013

