

Groei problemen jonge perenbomen

Een oud probleem opnieuw bekeken.

Frank Maas

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Fruit

September 2009

Rapportnr.
2009-40

© 2009 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.

Rapportnummer 2009-40; € 15,- -



Projectnummer: 3261066000 (PT 12594)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Fruit

Adres : Lingewal 1, 6668 LA Randwijk
: Postbus 200, 6670 AE Zetten
Tel. : 0488 - 47 37 02
Fax : 0488 - 47 37 17
E-mail : info.ppofruit@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

VOORWOORD	5
SAMENVATTING.....	7
1 AANLEIDING ONDERZOEK	9
2 UITVOERING ONDERZOEK	11
2.1 Werkzaamheden 2006	11
2.2 Werkzaamheden 2007	11
2.3 Werkzaamheden 2008	11
2.4 Literatuuronderzoek	11
3 RESULTATEN	13
3.1 Literatuuronderzoek	13
3.2 Resultaten 2006	14
3.3 Resultaten 2007	18
3.4 Resultaten 2008	18
3.5 Wijzigingen in uitvoering projectplan	20
3.6 Oorsprong groeiprobleem	20
4 DISCUSSIE	21
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	23
6 LITERATUUR.....	25

Voorwoord

Het planten van een perenboomgaard is een grote investering. Een goede aanslag van de bomen en een snelle hoge aanvangsproductie is gewenst om de stichtingskosten zo laag mogelijk te houden en in een zo lang mogelijke periode af te schrijven. Het niet goed aanslaan van bomen, een verminderde groei en productie of zelfs het afsterven van bomen zorgen ervoor dat extra kosten moeten worden gemaakt om de groei van de bomen via extra teeltmaatregelen te laten herstellen of voor het vervangen van wegwijnende en afgestorven bomen. Vanaf 2003 kwamen er vanuit de praktijk in toenemende mate signalen over perenbomen die in de jaren na planten slecht groeiden. Pear decline of perenaftakelingsziekte, een ziekte veroorzaakt door een fytoplasma dat door perenbladvlooiën kan worden overgebracht, wordt beschouwd als een van de mogelijke oorzaken voor de groeiproblemen van de perenbomen.

Met medewerking van fruitteeltvoorlichters en de Nederlandse Fruittelersorganisatie is door middel van enquêtes getracht een overzicht te krijgen in de groeiproblemen bij peer in de verschillende fruitteeltgebieden in Nederland. Graag wil ik dan ook alle voorlichters en Gerard Poldervaart (in zijn functie van kennisconsulent bij de NFO) hartelijk bedanken voor het doorsturen van de enquêteformulieren naar de fruittelers en het doorgeven van bij hen bekende adressen van fruittelers met groeiproblemen in hun perenaanplanten. Ook wil ik alle fruittelers bedanken die hebben meegewerkt aan dit onderzoek, hetzij via het invullen van een enquêteformulier hetzij door PPO te ontvangen op hun bedrijf. Tenslotte wil ik de heren G. Poldervaart, T. van Kessel, J. Mulder en J. Grolleman bedanken voor de adviserende en sturende rol die zij als leden van de begeleidingscommissie hebben vervuld bij de uitvoering van dit project.

Frank Maas

Samenvatting

Conference peren op onderstam kwee MC kunnen in de eerste jaren na planten in de boomgaard een zwakke groei vertonen en symptomen van pear decline. Praktijkervaringen van voorlichters en fruittelers zijn dat de groei van dergelijke bomen in sommige gevallen hersteld kan worden door het geven van extra bemesting. Om meer inzicht te krijgen in de omvang van de groei problemen bij Conference peer zijn in 2006 en 2007 fruittelers en voorlichters gevraagd percelen met groei problemen te melden aan PPO. Inventarisatie van de aangemelde percelen en navraag bij de betrokken telers en voorlichters toonde aan dat groei problemen bij Conference op Kwee MC

- optreden in alle fruitteeltgebieden in Nederland.
- voor een belangrijk deel zijn te herstellen door teeltmaatregelen als aanvullende bemesting en/of afdekken van de boomspiegel met champost.
- hun oorsprong lijken te vinden in een niet volledige verenigbaarheid tussen het perenras Conference en de onderstam kwee MC, hetgeen resulteert in een slechte vergroeiing tussen de hout- en zeefvaten van ras en onderstam.
- versterkt worden door stressomstandigheden als hoge temperatuur, slechte bodemcondities, infecties met pear decline.
- te voorkomen zijn door Conference te telen op een andere, goed verenigbare, onderstam of gebruik te maken van een tussenstam (bijv. Doyenné de Comice).
- vooral optreden bij jonge perenbomen tot een leeftijd van ca. 8 jaar.

Op basis van dit onderzoek wordt aanbevolen om bij het planten van een nieuwe aanplant Conference alleen vitaal ogende bomen met een goede vergroeiing tussen ent en onderstam te planten en bij voorkeur bomen met een tussenstam te planten. Om de kans op groei problemen te verkleinen dient bij planten en in het eerste groeijaar veel aandacht geschonken te worden aan de bodemcondities, watergifte en bemesting van de bomen.

Nader onderzoek is gewenst om de mogelijke rol van andere ziekteverwekkers, zoals bijvoorbeeld *Verticillium dahliae* op de onderstam Kwee MC, te onderzoeken en vast te stellen in hoeverre het planten van Conference op Kwee MC op met *Verticillium* besmette percelen extra risico met zich meebrengt op het uitvallen van bomen. Voor een oplossing op langere termijn verdient het aanbeveling te zoeken naar zwakgroeiende, goed verenigbare onderstammen die resistent zijn voor pear decline en *Verticillium*.

1 Aanleiding onderzoek

In de jaren voorafgaand aan de start van het onderzoek in 2006 was bij verschillende fruitteeltbedrijven in Nederland geconstateerd dat een deel van de recent aangeplante 'Conference' bomen weinig groei vertoonden. In veel gevallen vertoonden deze bomen aan het einde van de zomer een opvallende roodverkleuring van het blad van de eenjarige scheuten. In een eerder onderzoek was aangetoond dat jonge bomen die een dergelijke roodverkleuring van het blad van de eenjarige scheuten vertoonden, besmet waren met het pear decline fytoplasma (Hiemstra et al. 2007). Echter, niet in alle gevallen kon in bomen met deze bladverkleuring een besmetting met dit fytoplasma worden aangetoond. Daarnaast was er ook regelmatig sprake van bomen die weinig tot geen scheutgroei vertoonden in aanvangsjaren in de boomgaard. Vanuit de voorlichting en praktijk kwamen geluiden naar voren dat de groei van dergelijke jonge perenbomen in veel gevallen hersteld kon worden door het geven van extra bemesting. In dit onderzoek is nader geïnventariseerd in hoeverre er bij Nederlandse perentelers sprake is van percelen met perenbomen met groeiproblemen in de eerste jaren na planten in de boomgaard en welke maatregelen genomen zijn of kunnen worden genomen om de groei van deze bomen te herstellen.

2 Uitvoering onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd in de jaren 2006 tot en met 2008. Via literatuuronderzoek en veldwaarnemingen is gedurende de loopduur van het project in de literatuur gezocht naar aanwijzingen en verklaringen voor het optreden van de groeiproblemen bij jonge perenbomen. Via enquêtes en bedrijfsbezoeken is geïnventariseerd in welke mate er in de perenteelt in Nederland problemen voorkomen met de groei of productie van perenbomen gedurende de eerste jaren na het planten in de boomgaard. Hieronder is per jaar aangegeven welke activiteiten hebben plaatsgevonden.

2.1 Werkzaamheden 2006

Via de fruitteeltvoorlichters zijn adressen van fruittelers verzameld waar volgens de voorlichters bomen met groeiproblemen voorkomen. Fruitbedrijven met ernstige problemen zijn in de zomer van 2006 bezocht om ter plaatse de groeiproblemen vast te stellen, met de teler de historie van de bomen en de problemen te bespreken en de eventueel ondernomen teeltmaatregelen tijdens en na het planten in kaart te brengen. Indien symptomen van pear decline (rood verkleuring bladeren, achterblijvende vruchtmaat, zwakke tot geen groei van nieuwe scheuten) werden waargenomen, zijn monsters van deze bomen genomen voor analyse op de aanwezigheid van het pear decline fytoplasma in de bomen.

2.2 Werkzaamheden 2007

In 2007 werd in overleg met de begeleidingscommissie een vragenlijst opgesteld en verstuurd aan voorlichters en handelaren in gewasbeschermingsmiddelen met de vraag of zij deze door fruittelers, met percelen peer waarin bomen met groeiproblemen voorkomen, zouden willen laten invullen en naar PPO op te sturen. Op basis van de ontvangen vragenlijst is in 2007 een aantal percelen bezocht om deze groeiproblemen nader in kaart te brengen.

2.3 Werkzaamheden 2008

In 2008 is onderzocht in hoeverre de in 2006 en 2007 geconstateerde groeiproblemen nog aanwezig waren in de betreffende percelen en welke maatregelen de fruitteler heeft genomen om de groei en productie te herstellen.

2.4 Literatuuronderzoek

Gedurende de looptijd van het project zijn de wetenschappelijke literatuur en de vakbladen geraadpleegd. De in de literatuur beschreven informatie over de mogelijke oorzaken en het voorkomen of herstellen van groeiproblemen bij jonge perenbomen is samengevat in hoofdstuk 3.1 van dit rapport. In hoofdstuk 4 wordt de literatuur besproken in samenhang met de resultaten van het in 2006 tot 2008 uitgevoerde onderzoek.

3 Resultaten

3.1 Literatuuronderzoek

De in Nederland geteelde Conference perenbomen zijn voor het overgrote deel rechtstreeks veredeld op kwee MC. Een voorwaarde voor het ontstaan van een levenskrachtige boom die jarenlang productief blijft, is de vorming van een goede vergroeiing tussen Conference en kwee MC. Het proces van vergroeiën van ent en onderstam is onder te verdelen in een aantal fases, zoals eerder beschreven door Wertheim (1990) en Wertheim & Webster (2006):

1. vorming van een laagje dood weefsel op grensvlak aangesneden weefsel van ent en onderstam
2. uitgroei van cellen onder afgestorven cellen in zowel ent als onderstam die tussen de afgestorven cellen van het snijvlak doorgroeien
3. de vorming van callusweefsel vanuit de nieuw gevormde cellen.
4. vergroeiën calluscellen tussen ent en onderstam
5. differentiatie callusweefsel tot cambium
6. vorming van nieuw ononderbroken vaatweefsel (zeef- en houtvaten) tussen ent en onderstammen

Bij niet volledig verenigbare combinaties wordt de primaire, bruin verkleurde, scheidingslaag tussen ent en onderstam niet volledig afgebroken en wordt een tweede scheidingslaag gevormd tussen de weefsels van ent en onderstam (foto's 2 en 3). Er wordt geen goed cambium gevormd en er ontstaan te weinig goed functionerende hout- en zeefvatverbindingen tussen ent en onderstam. Hierdoor wordt het transport van water en voedingsstoffen tussen ent en onderstam beperkt, wat een zwakke groei of zelfs het afsterven van de boom tot gevolg kan hebben.

Pear decline of perenaftakelingsziekte wordt veroorzaakt door een fytoplasma dat zich voedt en vermeerdert in de zeefvaten van de boom. Bij peren geënt op kwee onderstammen komen deze fytoplasma's vaak in hoge aantallen voor in het entras net boven de overgang met de onderstam. Als reactie op de infectie met fytoplasma's sterven de zeefvaten af en vermindert hierdoor de toevoer van assimilaten naar het wortelstelsel. Bij niet goed verenigbare combinaties ent en onderstam met een geringere hoeveelheid functionele zeefvatverbindingen tussen ent en onderstam zal het effect van het afsterven van zeefvaten eerder leiden tot een tekort aan assimilaten voor groei en energievoorziening van de onderstam dan bij verenigbare combinaties met goed vergroeide en functionele zeefvaten. In extreme gevallen kan een tekort aan transport van assimilaten zelfs leiden tot het afsterven van de onderstam en de boom (foto 6).

Het ziektebeeld kan van boom tot boom sterk wisselen. In een proef waarbij bomen opzettelijk werden geïnfecteerd door het enten van fytoplasma-besmet plantmateriaal, varieerden de verschijnselen in het jaar na het infecteren van geen enkel symptoom, vroege herfstverkleuring (foto 1), matige groei van scheuten en vruchten (foto's 4 en 5) tot het snel afsterven van bomen (foto 6) (Seemüller et al. 1998).

Pear decline werd al uitgebreid onderzocht voordat bekend was dat deze ziekte werd veroorzaakt door een fytoplasma. Ostrowski (1966) heeft in de jaren zestig van de vorige eeuw uitvoerig gekeken naar de anatomie van de zeefvaten van ent en onderstam ter hoogte van de vergroeiing tussen beide plantendelen. Wel werd in die tijd al de relatie gelegd tussen het optreden van pear decline en perenbladvlo, maar verondersteld werd dat een virus de veroorzaker was van de ziekte. Uit het anatomisch onderzoek van Ostrowski kwam een duidelijke relatie naar voren tussen de aanwezigheid van een bruinverkleuring op de overgang van ent naar onderstammen bij ras-onderstamcombinatie met een zwakke tot kwijnende groei van de boom. Deze bruinverkleuring was gerelateerd aan het afsterven van zeefvaten. De mate van afsterven van zeefvaten was gerelateerd aan de mate van groei problemen van de boom en varieerde sterk van boom tot boom en van jaar tot jaar. Deze variatie werd onder andere bepaald door het vermogen van de boom om vanuit het cambiumweefsel nieuwe zeefvaten te vormen in de periode juli-augustus.

Quick decline, het in korte tijd afsterven van de boom, trad volgens Ostrowski op indien een groot deel van de zeefvaten een te lange periode niet functioneerden en als gevolg waarvan de wortels van de boom afstierven.

3.2 Resultaten 2006

Via de fruitteeltvoorlichters werden 28 fruitteeltbedrijven aangedragen die op één of meer van hun perenpercelen in meer of mindere mate problemen hadden met de groei van hun bomen. Deze bedrijven lagen verspreid over de verschillende fruitteeltgebieden in Nederland (tabel 1).

Tabel 1. Aantal fruitteeltbedrijven met groeiproblemen bij peer per teeltgebied in Nederland.

Teeltgebied	Aantal bedrijven
Zuid Limburg	13
Zeeland	2
Gelderland, rivierengebied	11
Noord Holland	2

In totaal werden 22 bedrijven bezocht en werd in de historie van de bomen en de boomgaard in kaart gebracht. Bij 18 van de bezochte bedrijven werden in totaal 50 monsters genomen van bomen met groeiproblemen. Tabel 2 geeft een overzicht van deze bedrijven en de maatregelen die genomen zijn om de groei en productie van de bomen te verbeteren. In monsters van 24 bomen kon het pear decline fytoplasma worden aangetoond. In 26 bomen kon derhalve geen fytoplasma worden aangetoond. Dit betekent niet automatisch dat het groeiprobleem geen pear decline is. Mogelijk is een deel van de boom bemonsterd waarin op dat het moment van bemonsteren geen fytoplasma meer aanwezig was. Echter, zonder nader onderzoek kan ook niet worden uitgesloten dat het groeiprobleem een andere oorzaak heeft, zoals bijvoorbeeld een slechte vergroeiing tussen ent- en onderstam.

Uit de inventarisatie en discussies met de telers kwam een aantal zaken naar voren.

1) De problemen met de groei van de bomen deden zich vaak in de eerste jaren na planten voor. Opvallend was dat van de in 2006 door de voorlichters aangedragen percelen met groeiproblemen in 2005, de meeste percelen in 2006 veel minder symptomen vertoonden. Zowel in Noord Holland als in Zuid Limburg hadden telers in hun percelen in 2005 of eerder, bomen met symptomen van pear decline of door andere oorzaken zwakgroeiende bomen gemerkt en wat extra kunstmest gegeven. Van deze gemerkte bomen was bij deze telers in 2006 naar schatting meer dan 90% vrij van symptomen en vertoonden zij een vergelijkbare groei en productie als de niet gemerkte bomen.

2) De groeiproblemen komen verspreid over de verschillende teeltgebieden voor. Dit duidt eerder op een probleem dat gerelateerd is aan de bomen dan aan het type bodem waarin de bomen groeien. Echter, de vruchtbaarheid van de bodem lijkt wel van invloed te kunnen zijn op de mate van expressie van de groeiproblemen. De ervaring van telers en voorlichters is dat in veel gevallen de groei van slecht aangeslagen, zwakgroeiende bomen kan worden hersteld door het geven van extra voeding.

3) De groeiproblemen werden overwegend gemeld voor percelen met Conference op Kwee MC en slechts incidenteel voor Conference op Kwee Adams of Kwee A of voor andere perenrassen. Conference bomen op deze twee laatstgenoemde onderstammen zijn echter ook in veel lagere aantallen geplant in Nederland.



Foto 1. Roodverkleuring bladeren eenjarige scheuten.



Foto 4. Kwijnende perenbomen in jonge aanplant



Foto 5. Zwakgroeiende perenbomen in jonge aanplant.



Foto 2. Bruin verkleurd weefsel op grensvlak ent en onderstam en 'Verticillium' verdachte aantasting onderstam.



Foto 3. Bruinverkleuing op grensvlak ent en onderstam en gedeelte van de kwee onderstam.



Foto 6. Quick decline: perenbomen die na aantal jaren plotseling binnen enkele weken afsterven.

Tabel 2. Overzicht bedrijven met groeiproblemen bij 'Conference' peer in 2006 en 2007

Teler/ gebied ¹	onderstam	Maand en jaar planten	symptomen	Eerste symptomen waargenomen	% bomen met symptomen	Uitgevoerde maatregelen	perenbladvlo	Pear decline ³	Herstel groei	Opmerking
1. Ze	Kwee MC	3/2005	stop groei rood blad	Juni 2005 2006	3-4 %	compost + extra kunstmest	matig 2005 weinig 2006	ja	ja	Italiaanse bomen op dunne onderstam groeien slecht
2. Ze	Kwee MC	2001	2005 roodverkleuring + vroeg bladval 2006, vrijwel geen symptomen	2003	15-20 %	bladbemesting extra P	veel 2005 weinig 2006	-	-	Doyenné du Comice met zelfde symptomen
3. Ze	Kwee MC	11/2001	geel blad, geen groei rood blad vroeg bladval	2003 2005	5 %	bladvoeding drijfmest humifirst	matig 2002	ja	ja	-
4. Ze	Kwee MC	2003 en 2004	lichtgroene bladstand, weinig groei		10-25%	in 2007 fertigatie aangelegd	-	-	-	mogelijk <i>Verticilium</i>
5. NH	Kwee MC	2002	roodverkleuring blad	2005	5 %	ijzer en zwavelzure ammoniak	-	ja	ja	bomen gemerkt
6. NH	Kwee MC	2000	zwakke groei, blad lichter gekleurd, maar niet rood	2003	10 %	advies bemesting Fruitconsult	ja, maar verderop in perceel	nee	ja	bomen gemerkt
7. Ge	Kwee MC	2003 en 2006	roodverkleuring tot stilvallen groei	vanaf 1 ^e groeijaar	30 %	ijzer, extra bladvoeding. champost in plantjaar	veel in 1 ^e jaar, later matig	ja, maar alleen in bomen met rood blad	-	-
8. Ge	Kwee MC	2000	groei blijft achter, slechte bladstand, maar niet rood	vanaf 2 ^e groeijaar	6-7%	kippenmest, ureum	laag	nee	ja	-
9. Ge	Kwee MC	2000 en 2001	gele bladstand, kleinere peren	vanaf 2 ^e groeijaar	1-2 %	extra stikstof	hoog in begin, nu onder controle	nee	ja	-
10. Ge	Kwee MC	2001 en 2004	geel blad, geen groei, rui vruchten	vanaf 2 ^e of 3 ^e groeijaar	< 1%	extra stikstof, ijzer		nee	ja	-
11. Ge	Kwee MC	2002	vroeg herfstkleur, weinig groei	2005	10-15 %	zwavelzure ammoniak, ijzer, champost	weinig	nee		Bomen uit Italië geen problemen

Vervolg tabel 2.

12. Ge	Kwee MC	2005	weinig tot geen groei, lichtgroen-geel blad, soms roodverkleuring, kleinere peren	2006	30 %	champost	weinig	ja, maar alleen in bomen met rood blad	ja	6-jarige bomen zijn er overheen gegroei
13. Ge	Kwee MC	2003	zwakkere groei, roodverkleuring 2005 en enkele bomen in 2006	2004	4-5 %	zwavelzure ammoniak, ijzer, champost	veel in 2005, nu weinig	maar alleen in bomen met rood blad	ja, deels	-
14. Ge	Kwee MC	2001	roodverkleuring blad 2005, niet in 2006	5 ^e groeijaar	4-5 %	zwavelzure ammoniak, ijzer, champost	veel in 2004 en 2005, nu weinig	nee	ja	herstel in oudere bomen, niet in jonge bomen
15. ZL	Kwee MC	1999 en 2000	roodkleuring blad eenjarige scheuten	Voor 2005	< 10 %	extra kunstmest	-	ja	ja	-
16. ZL	Kwee MC	2005	geel en rood verkleurd blad		70 %	kippenmest	-	ja, maar niet in bomen met zwakste groei	gedeeltelijk	woelratten
17. ZL	Kwee MC	2002	roodkleuring blad eenjarige scheuten	2005	10-20 %	stikstofkali	gedurende aantal jaren veel	ja	ja	alleen pear decline in 2006 gevonden in boom die in 2005 en 2006 rood blad had, maar niet in bomen die in 2006 weer normale kleur vertoonden
18. ZL	Kwee MC	1997 en 1998	oranje-bruin blad	-	15-20%	2- 3 keer overbemest met stikstof en fosfor	-	nee	ja	oude bomen nooit symptomen vertoond, vanaf bepaalde stamontrek verdwijnen symptomen

¹Ze = Zeeland, Ge = Gelderland, ZL= Zuid Limburg, NH = Noord Holland

²(Nederlandse boomkweker)

³pear decline fytoplasma aangetoond in boom

3.3 Resultaten 2007

In overleg met de begeleidingscommissie is een nieuw enquêteformulier opgesteld (bijlage 1) en verstuurd aan de Nederlandse perentelers via de NFO-website en voorlichters. In totaal werden 7 enquêteformulieren ingevuld en aan PPO opgestuurd. Het lage aantal geretourneerde formulieren kan worden gezien als een aanwijzing voor het ontbreken van grootschalige problemen met de groei van jonge perenbomen in 2007. Incidenteel was er echter sprake van percelen waarin de helft of meer van de bomen matig tot niet groeiden en een slechte bladstand vertoonden. De conclusies die op grond van de schaarse gegevens verkregen in 2007 werden getrokken, waren:

1. problemen met de groei in jonge percelen peer komen vooral voor bij Conference rechtstreeks veredeld op Kwee MC
2. de meeste problemen werden gemeld in percelen met bomen in het 5^e groeijjaar of ouder.
3. de eerst zichtbare symptomen zijn een slechte bladstand (flets-, lichtgroen blad) in de gehele boom.
4. karakteristieke symptomen pear decline, zoals rood-paars verkleuren van het blad aan de toppen van eenjarige scheuten (foto 1) werd niet in alle percelen met groeiproblemen waargenomen.

Opvallend is dat in 2007 het merendeel van de groeiproblemen werd geconstateerd in perenbomen vanaf het 5^e groeijjaar, terwijl in 2006 de meeste telers in de eerste jaren na planten de meeste groeiproblemen constateerden.

3.4 Resultaten 2008

In 2008 zijn 18 telers die in 2006 en 2007 zijn bezocht of die via het inzenden van de door PPO verstuurde vragenlijst hadden aangegeven problemen met de groei van hun perenbomen te hebben telefonisch benaderd met een aantal vragen over de huidige toestand van hun perenbomen.

In 2008 zijn ook nog 2 nieuwe percelen bezocht, één in de Betuwe en één in Zeeland.

Het perceel in Zeeland is geplant in 2004 en is in 2005 goed gegroeid. In 2006, het 2^e groeijjaar, werd een productie gehaald van 12 ton/ha. Vanwege droogte is in de zomer van 2006 eenmaal beregend, 30 mm met aangevoerd zoet water. In 2007 trad bij ca. 40% van de bomen weinig groei op, vertoonden de bomen in augustus rood verkleurd blad en lieten de bomen vroeg hun blad vallen. Desondanks was maat peren goed en werd er 14 ton/ha geoogst. In voorjaar 2007 is druppelbevloeiing aangelegd. Groei heeft zich in 2008 hersteld.

Het perceel in de Betuwe is geplant in december 2006 en in 2007 hebben de bomen zich normaal ontwikkeld. In 2008 vertoonde ongeveer 10% van de bomen een afwijkende bladstand en kleinere vruchtmaat. Bladeren waren fletsgroen en de topbladeren van de eenjarige scheuten vertoonden een roodverkleuring (foto 7). Bomen met afwijkende bladstand hebben weinig wortels rondom de basis van de boom. Haarwortels lijken dood en houden geen grond vast. Deze bomen vertonen onder de bast ook een opvallende bruine scheidslijn tussen het hout van ent en onderstam (foto 8). Dit duidt op een niet optimale vergroeiing tussen beide delen van de boom. Bomen zijn laat besteld en afkomstig van 3 verschillende vruchtboomkwekers. De groeiproblemen doen zich in gelijke mate voor bij alle drie de partijen bomen. Aan de entplaats valt te zien dat het niet de best mogelijke kwaliteit bomen betrof. Mogelijk is de matige vergroeiing tussen ent en onderstam de oorzaak voor de groeiproblemen. Gezond ogende bomen hebben meer wortels met haarwortels die ook kleigrond vasthouden.



Foto 7. Onderzoek naar wortelgroei bij gezonde (links) en zwakgroeiende bomen met afwijkende bladstand (rechts).



Foto 8. Laagje bruin verkleurd weefsel onder de bast op het grensvlak van onderstam kwee MC en entras Conference

3.5 Wijzigingen in uitvoering projectplan

In het oorspronkelijke projectplan was voorzien om bij een aantal bedrijven met groei problemen de ontwikkeling van de bomen een aantal seizoenen te volgen en de effecten van door de telers genomen maatregelen (o.a. bemesting, bestrijding van perenbladvlooien) op de groei vast te leggen.

Echter, door de diversiteit in geconstateerde groei problemen, de sterke fluctuatie in de mate waarin de symptomen van de groei problemen zich van jaar tot jaar en van boom tot boom in de boomgaard voordoen werd besloten geen bemestingsproef aan te leggen.

3.6 Oorsprong groei probleem

Wanneer groei problemen zich voordoen in eerste jaren na het planten van de bomen ligt het voor de hand dat fruittelers twijfelen aan de kwaliteit van de geleverde bomen. In een aantal gevallen werd door fruittelers aangegeven dat zij ook de vruchtboomkweker aansprakelijk hebben gesteld voor de geleden schade. Hoewel het natuurlijk altijd verstandig is de boomkweker waarvan de bomen zijn betrokken te informeren over eventuele groei problemen die zijn ontstaan na het planten van de bomen in de boomgaard, is het zonder dat de oorzaak van het groei probleem bekend is niet met zekerheid vast te stellen of de oorsprong van het groei probleem in de boomgaard of in de vruchtboomkwekerij ligt. Uit eerder onderzoek (Maas, 2006; Hiemstra et al. 2007) is naar voren gekomen dat in de vruchtboomkwekerij pear decline kan voorkomen. Echter, de in dit onderzoek als pear decline positief beoordeelde bomen waren geselecteerd op basis van de roodverkleuring van het blad in augustus. Boomkwekers gebruiken ditzelfde symptoom om deze bomen uit hun kwekerij te verwijderen en daarmee geen besmette bomen in het handelskanaal te brengen. Niet bekend is hoe groot het risico is dat bomen zonder uiterlijke symptomen toch besmet kunnen zijn met pear decline. Aan de andere kant kan in een pas geplante boomgaard ook een infectie met het fytoplasma ontstaan via perenbladvlooien die de ziekte kunnen overbrengen vanuit reeds besmette bomen in de boomgaard, een naburige boomgaard of mogelijke andere waardplanten in de omgeving van de boomgaard.

Behalve een besmetting met pear decline zijn er vanuit literatuur en praktijk voldoende aanwijzingen om meer aandacht te besteden aan de vergroeiing tussen ent en onderstam. Een slechte verbinding tussen de vaten in onderstam en ent zal de ontwikkeling van de boom nadelig beïnvloeden en de kans vergroten dat bij een aantasting door pear decline er sneller een totale blokkade van het transport door de zeefvaten optreedt en de boom afsterft. Behalve pear decline zou ook een andere ziekteverwekker verantwoordelijk kunnen zijn voor de groei problemen. In Engeland werd in 1959 melding gemaakt van een nieuwe ziekte bij een aantal perenrassen, waaronder Conference, op kwee onderstammen (Parry, 1976). Symptomen van deze ziekten worden zichtbaar vanaf het voorjaar. Bladeren vertonen een fletse kleur en blijven klein. In sommige gevallen treedt verwelking op en gaan de bomen kort na de bloei dood. Wortels dichtbij de stambasis en de stambasis zelf vertonen een bruinverkleuring als gevolg van afgestorven cambiumweefsel. Het afsterven van het cambiumweefsel vindt plaats gedurende de winter. Herstel van de bomen is mogelijk. De ziekte werd waargenomen bij 3 tot 7 jaar oude bomen op Kwee A en Kwee C. Hoe zwakker de groeikracht van de onderstam, des te ernstiger de symptomen waren en hoe langzamer het herstel van de bomen was. Opvallend was dat Conference op Kwee erg vatbaar was terwijl Doyenne du Comice geen symptomen vertoonde, zelfs niet als deze geplant stond in een perceel met zieke Conference bomen. De ziekte kwam willekeurig verspreid in de boomgaard voor en er werd geen relatie gevonden tussen het optreden van de ziekte en het bodemtype. De ziekte kwam niet groepsgewijs voor in de boomgaard en lijkt zich niet van boom tot boom te verspreiden. Aantastingen tot 30% van de bomen in jonge aanplanten zijn waargenomen. Zieke bomen zijn onderzocht op *Verticillium dahliae*, een ziekteverwekker die kwee kan aantasten en kan leiden tot de dood van jonge perenbomen, maar er kon in deze boomgaard niet worden vastgesteld dat deze ziekteverwekker betrokken was bij het ontstaan van de waargenomen ziekteverschijnselen.

4 Discussie

Voor een goede groei en ontwikkeling van een perenboom is een goede uitwisseling van assimilaten en nutriënten tussen het boven- en ondergrondse deel van de boom noodzakelijk. Hiervoor is een goede vergroeiing tussen ent en onderstam een voorwaarde. Immers de ent is voor aanvoer van nutriënten en water afhankelijk van het wortelstelsel van de onderstam en de wortels hebben de toevoer van assimilaten uit het ent nodig om te kunnen groeien en nutriënten te kunnen opnemen uit de bodem. In de perenteelt wordt ten behoeve van groeibeheersing en verhoging van de productiviteit gebruik gemaakt van een ras dat is geënt op een zwakgroeiende onderstam. Kwee MC, de in Nederland meest gebruikte onderstam voor de perencultivar Conference, staat in de literatuur bekend als niet volledig verenigbaar met deze cultivar (Wertheim, 1999).

Problemen met verenigbaarheid tussen Conference en Kwee MC doen in sommige gevallen pas voor in de boomgaard. Op slechte grond en bij hoge temperaturen leiden een slechte vergroeiing tussen ent en onderstam eerder tot groeiproblemen of kunnen bomen zelfs afsterven.

De problemen ontstaan omdat er te weinig functionele vatverbindingen tussen de ent en onderstam worden gevormd. Maatregelen die de ontwikkeling van nieuwe vatverbindingen stimuleren kunnen leiden tot gedeeltelijk of volledig herstel van het groei- en productieniveau van de bomen. In Duitsland wordt geadviseerd om bij bomen met symptomen van onverenigbaarheid een verticale zaagsnede te maken door de entplaats. Hiermee zou de vorming van nieuw callusweefsel en differentiatie van nieuw cambium en nieuwe hout- en floemvaten tussen ent en onderstam worden gestimuleerd.

Pear decline of perenaftakelingsziekte wordt veroorzaakt door een fytoplasma, een micro-organisme dat dat leeft en zich vermeerderd in de zeefvaten van de boom. Als reactie op de infectie worden zeefvaten nabij de overgang naar de onderstam afgesloten. Wanneer hierdoor de onderstam te weinig assimilaten krijgt, kan dit leiden tot een verzwakking van de groei en uiteindelijk tot het afsterven van de boom.

Problemen met verenigbaarheid tussen Conference en Kwee MC zijn te vermijden door gebruik te maken van een tussenstam waarmee zowel Conference als Kwee MC goed verenigbaar zijn, zoals bijvoorbeeld Doyenné du Comice. Hoewel in veel mindere mate aangeplant, zijn in dit onderzoek geen Conference bomen geënt of Kwee MC met tussenstam Doyenné du Comice aangetroffen met pear decline symptomen. Voor een oplossing op de langere termijn zou gezocht kunnen worden naar andere kwee onderstammen of *Pyrus* onderstammen die vergelijkbare groeikracht en productiviteit geven bij Conference als kwee MC.

5 Conclusies en aanbevelingen

Een aantal seizoenen inventariseren van de groeiproblemen bij peer in de praktijk heeft geleid tot een aantal conclusies over het ontstaan, verhelpen en voorkómen van deze groeiproblemen.

Groeiproblemen bij Conference op onderstam kwee MC

- kunnen niet eenduidig aan één oorzaak of ziekteverwekker worden toegeschreven.
- komen voor in alle fruitteeltgebieden in Nederland.
- komen vooral voor bij jonge perenaanplanten (tot ca. 8 jaar).
- zijn voor een belangrijk deel te herstellen door extra teeltmaatregelen als bemesting.
- zijn niet te herleiden tot bomen afkomstig van een bepaalde vruchtboomkwekerij.
- vinden naar alle waarschijnlijkheid hun oorsprong in een niet volledige verenigbaarheid tussen Conference en kwee MC, hetgeen resulteert in een slechte vergroeiing tussen hout- en zeefvaten van ras en onderstam.
- worden versterkt door stressomstandigheden als hoge temperatuur, slechte bodemcondities, infecties met pear decline en mogelijk ook andere ziekteverwekkers (bijv. *Verticillium* infectie van kwee onderstam).
- lijken voorkomen te zijn door bomen te telen op andere, goede verenigbare, onderstam of door gebruik te maken van een tussenstam (bijvoorbeeld Doyenné du Comice).

Diverse factoren kunnen bijdragen aan het ontstaan van een zwakke groei of in het uiterste geval tot het afsterven van perenbomen. De vergroeiing tussen ent en onderstam lijkt van cruciaal belang te zijn. Beperkt transport van water, nutriënten en assimilaten hindert een normale ontwikkeling en vruchtproductie. Alleen indien het cambiumweefsel op de overgang van ent en onderstam actief blijft of wordt gestimuleerd en voldoende nieuwe hout- en zeefvaten vormt die tussen ent en onderstam goed op elkaar zijn aangesloten, worden groeiproblemen voorkomen en kan herstel optreden bij zwakgroeiende bomen.

Gebleken is dat het lastig is om via enquête en bezoek van een beperkt aantal bedrijven een goed en representatief beeld te krijgen van de problematiek van het slecht groeien van jonge perenbomen. De schade voor individuele bedrijven kan echter zeer groot zijn en het verdient aanbeveling de groei van jonge perenbomen in zowel de vruchtboomkwekerij als in de boomgaard de komende jaren verder te volgen.

Nader onderzoek is gewenst om de mogelijke rol van andere ziekteverwekkers, zoals bijvoorbeeld *Verticillium dahliae* op de onderstam kwee, te onderzoeken en vast te stellen in hoeverre het planten van Conference op kwee MC op met *Verticillium* besmette percelen extra risico op het uitvallen van bomen met zich meebrengt.

Voor een oplossing op langere termijn verdient het aanbeveling te zoeken naar zwakgroeiende, goed verenigbare onderstammen die resistent zijn voor pear decline en *Verticillium*.

6 Literatuur

- Hiemstra J. , Maas F, van Doorn J., Helsen H., Kemp H. Pham K. en van der Sluis B. (2007). Pear Decline in Pyrus en peer in Nederland; Verslag van een oriënterend onderzoek. PPO rapport 32 360129 00.
- Maas F. (2006). Inventarisatie pear decline in Nederland. *Fruitteelt* 96(49): 7
- Parry M.S. (1976). An unidentified disease of quince rootstocks. Report East Malling Research Station for 1975, pp. 171-172.
- Seemüller E., Lorenz K.-H. and Lauer U. (1998). Pear decline resistance in *Pyrus communis* rootstocks and progenies of wild and ornamental *Pyrus* taxa. *Acta Horticulturae* 472: 681-691.
- Ostrowski R.C. (1966). The relationship of phloem graft union responses to pear decline. PhD thesis Oregon State University, USA.
- Wertheim S.J. (1990). *In*: De Peer, S.J. Wertheim (ed.),. Hoofdstuk 13. Onder- en tussenstammen, p 155-168. Mededeling nr. 22, Proefstation voor de Fruitteelt, Wilhemina dorp.
- Wertheim S.J. (1999). Rootstock Guide. Apple, pear, cherry, European plum. Publication nr. 25, Fruit Research Station, Wilhemina dorp.
- Wertheim S.J. en Webster A.D. (2006). In: Grondbeginselen van de Fruitteelt, J. Tromp, A.D. Webster en S.J. Wertheim (eds), Hoofdstuk 13, Onderstammen en tussenstammen, pp.169-191. Backhuys Publishers, Leiden.

Bijlage 1

CHECKLIST AANGROEI PERENBOMEN

Bedrijf:
Naam:
Adres:
Plaats
Telnr:

Gegevens opgenomen door

Naam:

Perceel:

Ras

- Conference
- Doyenné du Comice
- Triomphe de Vienne
- Ander, n.l.

Leeftijd beplanting in 2007

- 2^e groeijaar
- 3^e groeijaar
- 4^e groeijaar
- 5^e groeijaar of ouder

Onderstam

- Kwee MC
- Kwee Madams
- Kwee MA
- Anders, n.l.

Tussenstam

- Nee
- Ja, Doyenné du Comice
- Ja, n.l.:

Land van herkomst plantmateriaal

- Nederland Naam boomkweker:
- België Naam boomkweker:
- Italië
- Anders, n.l.

Grond

- Zand
- Klei < 30 % afslibbaar
- Klei 30-50 % afslibbaar
- Klei > 50 % afslibbaar
- Löss
- Anders, n.l.

Zuurgraad (pH) van de grond (indien bekend).....

Omschrijving van zichtbare symptomen in 2007

- Roodverkleuring van éénjarige scheuten in de herfst zichtbaar; verder geen zichtbare symptomen
- Lichte (gele) bladstand tijdens de zomer, roodverkleuring eenjarige scheuten in de herfst; zwakkere groei.
- Lichte (gele) bladstand tijdens de zomer, **geen** roodverkleuring eenjarige scheuten in de herfst; zwakkere groei.

Symptomen zijn te zien:

- Op de gehele bo(o)m(en)
- Op één of enkele takken per boom

Percentage van de bomen op het perceel met symptomen

- 0 tot 10 %
- 10 tot 25 %
- 25 tot 50 %
- Meer dan 50 %

Verspreiding aantasting / symptomen binnen perceel

- Symptomen komen egaal over perceel verdeeld voor
- Symptomen komen pleksgewijs voor

Bovenstaande symptomen waren het eerst zichtbaar in:

- 2007
- 2006
- 2005
- Eerder

Tijdstip waarop bomen zijn geplant:

- Tussen november en eind april vanaf de kuilhoek
- Tussen november en eind april vanuit de koelcel
- Na 1 mei vanuit de koelcel

Wat stond er op het perceel voordat er peren geplant zijn?

- Grasland
- Akkerbouw n.l.:
- Appels, n.l. ras(sen):
- Peren, n.l. ras(sen):

Waren er in de voorgaande teelt duidelijke verschillen in groei binnen het perceel te zien?

- Ja
- Nee

Vochtvoorziening op perceel

- Fertigatie
- Beregening
- Geen

Plantgatbehandeling / afdekken boomspiegel

- Bomen geplant in potgrond; boomspiegel **wél** afgedekt met organisch materiaal
- Bomen geplant in potgrond; boomspiegel **niet** afgedekt met organisch materiaal
- Bomen **niet** geplant in potgrond; boomspiegel **wél** afgedekt met organisch materiaal
- Bomen **niet** geplant in potgrond; boomspiegel **niet** afgedekt met organisch materiaal
- Bomen geplant op ruggen met potgrond + afgedekt met organisch materiaal

Nadere omschrijving situatie tussen rooien oude perceel en herinplant

- Oude beplanting is geroid en in zelfde winter nieuwe bomen geplant
- Perceel heeft jaar braak gelegen

- Oude beplanting is geheel geroid (incl stobben) en afgevoerd/ opgestookt
- Oude beplanting is geheel versnipperd en door de grond gespit
- Stammen zijn afgevoerd; takken + stobben versnipperd en door de grond gespit.

- Nieuwe inplant staat op de oude boomstrook
- Nieuwe inplant staat op de oude grasbanen
- Nieuwe inplant staat door andere rijafstand op zowel voormalige zwartstrook als op voormalige grasbanen.

- Bomen op voormalige zwartstrook hebben slechtere bladstand dan bomen op voormalige grasbanen.
- Er is geen verschil in bladstand tussen bomen op voormalige grasstrook of zwartstrook

Opmerkingen / Aanvullende informatie:

(b.v. aanwezigheid perenbladvlo, voedingstoestand, maat peren etc)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Checklist opsturen naar:

PPO-Fruit
t.a.v. Frank Maas
Postbus 200
6670 AE Zetten