

Chemische vruchtdunning bij Conference

Verslag dunproef bij Conference in 2009

P.A.H. van der Steeg & F. M. Maas

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
oktober 2010

Rapportnr.
2010-21

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

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

Rapportnummer 2010-21; € 15,00

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

Projectnummer: 32 610 801 00



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Lingewal 1, Randwijk
: Postbus 200, 6670 AE Zetten

Tel. : 0488 - 473702

Fax : 0488 - 473717

E-mail : infofruit.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Proefopzet	9
2.2 Proefuitvoering	9
2.3 Waarnemingen.....	11
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE	13
3.1 Aantal vruchten en kg per boom	13
3.2 Vruchtgewicht.....	14
3.3 Vruchtmaat	15
3.4 Vruchtkwaliteit	16
3.5 Bloemknopvorming	17
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	19
5 LITERATUUR.....	21
BIJLAGE 1. AANTALLEN BLOEMCLUSTERS PER BOOM.....	23
BIJLAGE 2. AANTAL VRUCHTEN EN KILO'S PER BOOM	25
BIJLAGE 3. AANTAL VRUCHTEN PER 100 BLOEMCLUSTERS EN GEMIDDELD VRUCHTGEWICHT	27
BIJLAGE 4. MAATSORTERING	29

Samenvatting

In 2009 is door PPO-Fruit in Randwijk een dunproef uitgevoerd bij Conference.

Met het duurder worden van arbeid en de verslechterde prijsvorming van kleine peren wordt de noodzaak steeds groter om nauwkeurig te dunnen en om via chemische dunning de hoeveelheid handdunwerk zoveel mogelijk te beperken.

Het doel van het onderzoek was het ontwikkelen van een betrouwbare methode voor chemische vruchtdunning van Conference. In de proef in 2009 zijn daarvoor de middelen middel B, middel A en middel C getoetst op effecten op vruchtdunning, vruchtgrootte en vruchtkwaliteit bij Conference.

Het bleek mogelijk Conference peren te dunnen met middel A, middel B en middel C.

Alle chemische dunbehandelingen hadden echter in 2009 een negatief effect op de ontwikkeling van de vruchtmaat. Vooral bij de behandelingen met middel A bleef de vruchtmaat achter.

Bij middel A, toegepast bij 9 mm vruchtdiameter, gaf een concentratie van 20 ppm significant meer dunning dan 10 ppm. De dunnende werking van middel A was echter bij beide concentraties onvoldoende. Het aanzuren van de spuitoplossing, bedoeld om de opname van middel A door het blad te bevorderen, verbeterde de werking bij beide concentraties niet significant.

De gecombineerde toepassing van middel B en middel A bij 9 mm vruchtdiameter had een sterker dunnende werking dan enkel middel A. Hierbij was 100 ppm middel B wat minder effectief dan 150 of 200 ppm. Een verhoging van de concentratie van 150 naar 200 ppm middel B gaf geen verhoging van de dunnende werking. De combinatie van 20 ppm middel A met 150 of 200 ppm middel B gaf een vergelijkbare mate van dunning als handdunnen.

Ook middel C, toegepast bij 13 mm vruchtdiameter, gaf enige dunning. De combinatie hiervan met middel B gaf niet meer dunning dan middel C alleen.

Wel duidelijk meer dunning gaf de gecombineerde behandeling van middel C voorafgegaan door middel A; 20 ppm middel A bij 9 mm gevolgd door 400 ppm middel C bij 13 mm vruchtdiameter gaf een zelfde mate van dunning als handdunnen.

Alle chemische dunbehandelingen hadden een positief effect op de bloemknopvorming.

Nader onderzoek is gewenst om na te gaan of bij een lagere dosering middel A de combinatie middel A+middel B nog steeds vruchtdunnend werkt en of het negatieve effect op de vruchtmaat met een lagere concentratie opgeheven wordt.

Aanvullend handdunnen kan mogelijk het negatieve effect van dunning met middel B+middel A en middel A + middel C op de vruchtmaat voor een belangrijk deel opheffen. Aanvullend handdunnen maakt tevens duidelijk hoeveel handdunwerk wordt bespaard door de toepassing van de gebruikte chemische dunmiddelen.

1 Inleiding

In Nederland was in het verleden geen grote behoefte aan chemische dunning bij de teelt van Conference peren. Beurtjaren komen soms voor bij peer, maar geven in jaren met een te hoog drachtniveau geen aanleiding tot vruchtdunning op grote schaal. Vaak worden alleen de kleine en afwijkende peren afgedund. Met het duurder worden van arbeid en een verslechterde prijsvorming van kleine peren wordt de noodzaak groter om nauwkeurig te dunnen en om via chemische dunning de hoeveelheid handdunwerk zoveel mogelijk te beperken. In een jaar met goede bloei en vruchtzetting moeten vaak meer dan 50 vruchten per boom worden afgedund om het gewenste aantal vruchten van 100-125 stuks per boom (bij een plantafstand in de rij van 1 tot 1,25 m) te bereiken (Maas, 2008; Maas *et al.*, 2008a). Hogere aantallen vruchten leiden weliswaar in veel gevallen tot een hogere productie, maar dit gaat duidelijk ten koste van de vruchtmaat. Uit analyse van eerdere proeven met Conference is gebleken dat per 10 extra peren boven het streefaantal peren per boom van 100-125 het gemiddeld vruchtgewicht met ca. 7 g daalt. (Maas *et al.*, *in druk*). Een tijdige dunning is van belang om een betere maatsortering te verkrijgen en dus om niet veel kleine peren, maar minder en beter betaalde grotere peren te oogsten.

In 2009 is door PPO-Fruit in Randwijk een dunproef uitgevoerd bij Conference. In deze proef zijn verschillende middelen vergeleken, die bij appel een goede dunnende werking hebben en die ook in proeven in 2007 en 2008 bij Conference dunning gaven (Maas *et al.*, *in druk*).

Het uiteindelijke doel van het onderzoek is het ontwikkelen van een betrouwbare methode voor chemische vruchtdunning van Conference. In deze proef zijn daarvoor de middelen middel B, middel A en middel C getoetst op effecten op vruchtdunning, vruchtgrootte en vruchtkwaliteit bij Conference.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefopzet

De proef is in 2009 uitgevoerd op Conference bomen op Kwee MC met tussenstam Doyenné du Comice, die in 1999 in de proeftuin van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving in Randwijk zijn geplant.

Het plantsysteem bestaat uit een V-haag van viertakkers geplant op 3,0 x 1,1 meter. Voor de bestuiving staan in iedere rij om de 9 bomen twee bomen Verdi. De grondsoort is rivierklei. In het proefperceel werd gewasbescherming uitgevoerd volgens de gangbare advisering. Bemesting vond plaats via volveldsbemesting en fertigatie. De groei van de proefbomen was matig. De proef is opgezet als gewarde blokkenproef met 17 behandelingen in acht herhalingen van één boom per veldje. Iedere behandeling is dus op acht bomen verdeeld over het perceel uitgevoerd. De behandelingen waren:

1. onbehandeld
2. handdunnen tot ca. 100 vr./boom
3. 10 ppm middel A, bij 8-10 mm vr.diameter
4. 20 ppm middel A, bij 8-10 mm vr.diameter
5. 10 ppm middel A + 4,5 g/l melkzuurbuffer (LAB), bij 8-10 mm vr.diameter
6. 20 ppm middel A + 4,5 g/l melkzuurbuffer (LAB), bij 8-10 mm vr.diameter
7. 10 ppm middel A + 100 ppm middel B bij 8-10 mm vr.diameter
8. 10 ppm middel A + 150 ppm middel B bij 8-10 mm vr.diameter
9. 10 ppm middel A + 200 ppm middel B bij 8-10 mm vr.diameter
10. 20 ppm middel A + 100 ppm middel B bij 8-10 mm vr.diameter
11. 20 ppm middel A + 150 ppm middel B bij 8-10 mm vr.diameter
12. 20 ppm middel A + 200 ppm middel B bij 8-10 mm vr.diameter
13. 10 ppm middel A bij 8-10 mm -> 400 ppm middel C bij 12-14 mm vr.diameter
14. 20 ppm middel A bij 8-10 mm -> 400 ppm middel C bij 12-14 mm vr.diameter
15. 400 ppm middel C bij 12-14 mm vr.diameter
16. 150 ppm middel B + 400 ppm middel C bij 12-14 mm vr.diameter
17. handdunnen, alleen de kleine vruchtjes eruit (praktijkconform)

+ : *gespoten als een tankmix*; -> : *gevolgd door*

Bij de objecten 5 en 6 was de spuitoplossing aangezuurd met 4,5 g/l melkzuurbuffer tot een pH van 4,1. Dit met het doel om de opname van middel A te verbeteren. Uit laboratoriumonderzoek is namelijk aangetoond dat de opname van middel A door perenbladeren verbetert bij het verlagen van de pH van de spuitvloeistof met melkzuurbuffer tot circa 4 (Schönherr, 2000).

2.2 Proefuitvoering

De bespuitingen zijn uitgevoerd met een rugspuit en de bomen zijn tot druipnat bespoten. De gebruikte middelen staan in tabel 1, de spuitdata en omstandigheden staan in tabel 2.

Tabel 1. Gebruikte middelen dunproef 2009.

Code	ml of g per 10 l water	uitvloeier
Middel A	obj. 3,5,7,8,9: 1 ml obj. 4,6,10,11,12: 2 ml	geen
middel B	obj. 7 en 10: 52,6 ml obj. 8,11,16: 78,9 ml obj. 9 en 12: 105,3 ml	geen
Middel C	obj. 13,14,15,16: 8,3 ml	Pronet Alfa 0,15%

Bij het bespuiten is de pH van de verschillende spuitoplossingen met middel A gemeten. De pH van het gebruikte water was 7,4. Bij object 3 en 4 was de pH van de spuitoplossing 7,7; bij object 5 en 6: 4,1 en bij object 8 en 11 was de pH 5,4.

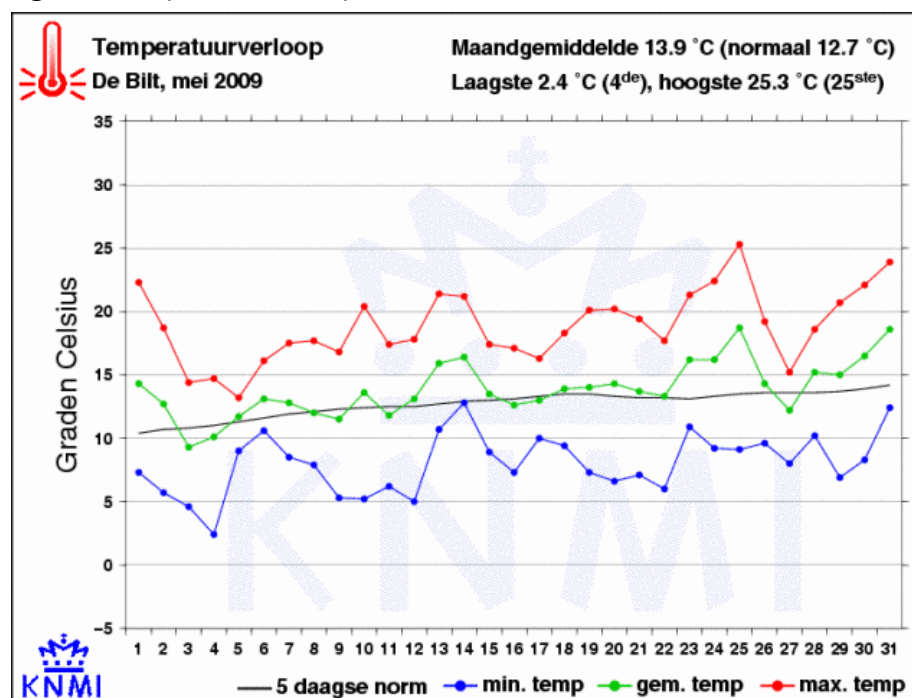
Tabel 2. Spuitomstandigheden 2009

Behandeling	Datum	Tijdstip	Min/max temp (°C)	RV %	windrichting - snelheid	bewolking	waterverbruik (l/bm)
3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14	1 mei	8-13 u	min: 9,0 max: 22,6	94 -42%	West < 1Bft	onbewolkt	ca. 0,47
13,14,15,16	12 mei	8-10 u	min: 8,2 max: 17,8	73 -55%	Oost 3 Bft	licht bewolkt	ca. 0,47

Op 16 april 2009 was het volle bloei. Op 1 mei was de gemiddelde vruchtdiameter 9,2 mm, op 12 mei 13,1 mm. Op 12 mei begon de rui zich af te tekenen, ruivruchten bleven achter in groei en waren geler. Deze vruchten zijn niet mee gemeten.

Figuur 1 geeft het temperatuursverloop weer in mei 2009, gemeten door het KNMI station in De Bilt. Zoals blijkt uit tabel 2 en figuur 1 vonden de bespuitingen op 1 mei plaats op een mooie, warme dag hetgeen gunstig geacht wordt te zijn voor de opname en werking van de middelen A en B. De dagen erna zakte de temperatuur echter. Op 12 mei, de dag van de bespuitingen met middel C en middel B, lag de maximumtemperatuur met ruim 17 °C lager dan op 1 mei. De twee dagen erna kwam de temperatuur wel boven de 20°C.

Figuur 1. Temperatuursverloop mei 2009 in De Bilt.



De handdunning is uitgevoerd op 29 juni 2009. Bij object 2 werden hierbij de vruchten geteld en werd gedund tot het streefaantal van circa 100 vruchten per boom. Bij object 17 werd gedund zoals in de praktijk gebruikelijk is; de kleine en afwijkende vruchten werden eraf gedund. Hierbij werd het aantal vruchten niet geteld.

2.3 Waarnemingen

Bij aanvang van de proef zijn op 8 en 9 april 2009 de aantallen bloemclusters per boom geteld. Bij de oogst op 1 september 2009 zijn de vruchten per boom geteld en gewogen. Hieruit is het gemiddeld vruchtgewicht berekend. Omdat gedurende de zomer van 2009 bleek dat een aantal vruchten zeer sterk in groei achterbleef, zijn deze kleine vruchtjes (duidelijk kleiner dan 45 mm) bij de oogst apart geteld en gewogen.

Op 1 oktober 2009, na 1 maand mechanische koeling, zijn de vruchten op maat gesorteerd in maatklassen van 5 mm. Op 6 oktober zijn de mate van gebronsdheid, hardheid, grondkleur en het suikergehalte bepaald aan monsters van 25 vruchten in de maat 65-70 mm, vier monsters per behandeling. Dit bij de objecten 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14 en 15, die uit qua mate van dunning of om proeftechnische redenen interessant waren.

De proef is in april 2010 beëindigd met het wederom tellen van de aantallen bloemclusters per boom. Dit om de effecten van de behandelingen op de bloemknopvorming te kunnen vaststellen.

De belangrijkste resultaten werden verwerkt met het statistisch programma Genstat 12.1. Significante F-toetsen ($P < 0,05$) werden gevolgd door een LSD toets voor paarsgewijze vergelijking van de behandelingsgemiddelden.

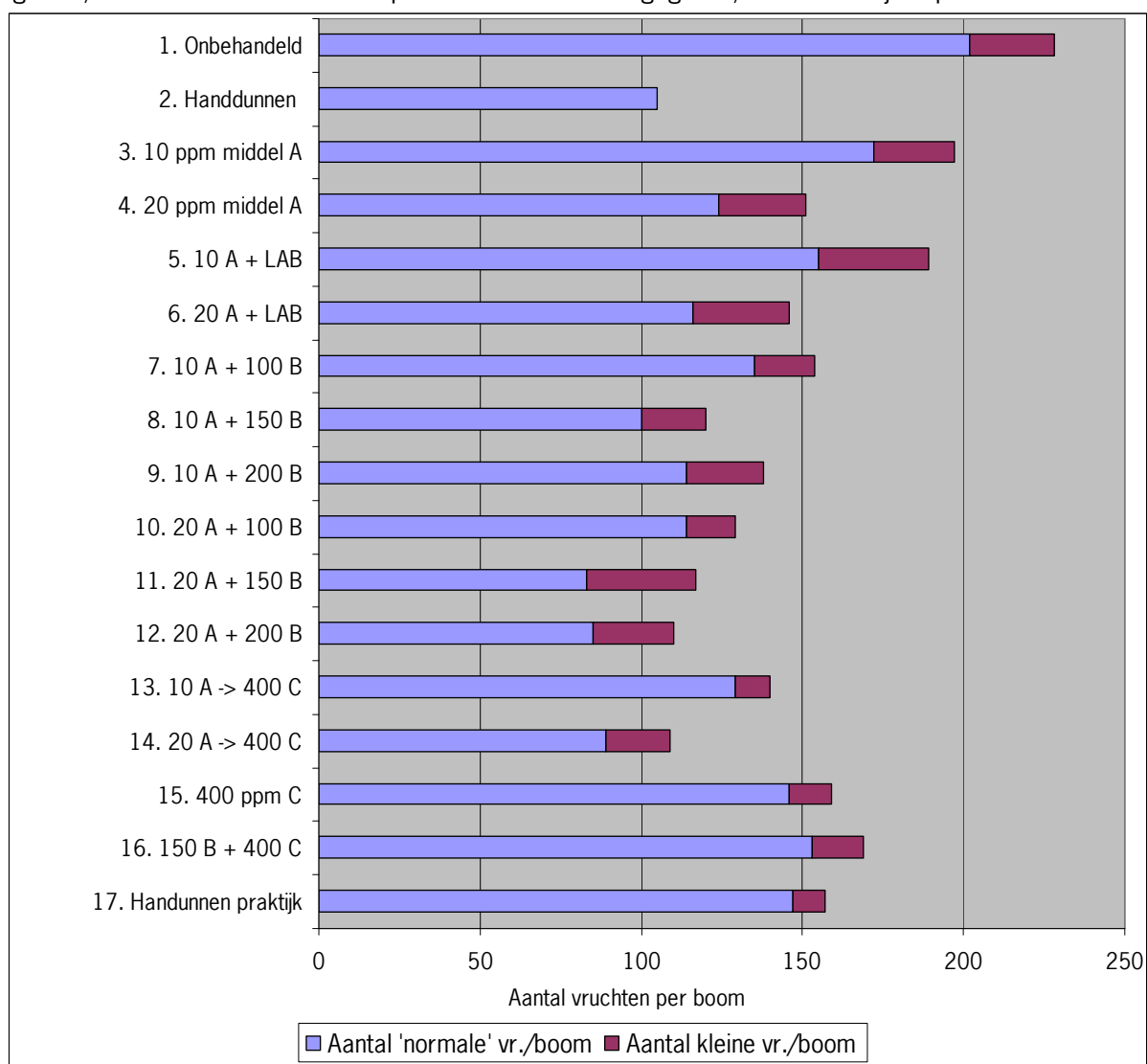
3 Resultaten en discussie

3.1 Aantal vruchten en kg per boom

De bomen hadden in april 2009 gemiddeld 108 bloemclusters per boom (bijlage 1). De zetting was overvloedig. Om te komen tot het gewenste drachtniveau van circa 100 vruchten per boom bij object 2 moesten gemiddeld 122 vruchten per boom worden afgedund.

Bijlage 2 geeft het aantal vruchten en de geogoste kilo's per boom weer.

Bij de oogst bleek dat alle behandelingen in meer of mindere mate dunnend hadden gewerkt. Dit is te zien in figuur 2, waar de aantallen vruchten per boom worden weergegeven, met de kleintjes apart.



Figuur 2. Aantallen vruchten per boom oogst 2009.

Bij middel A gaf de concentratie van 20 ppm significant (zie bijlage 2) meer dunning dan 10 ppm. Het aanzuren van de spuitoplossing gaf bij beide concentraties niet significant meer dunning. De combinaties van middel A met middel B gaven duidelijk meer dunning dan de objecten met enkel middel A.

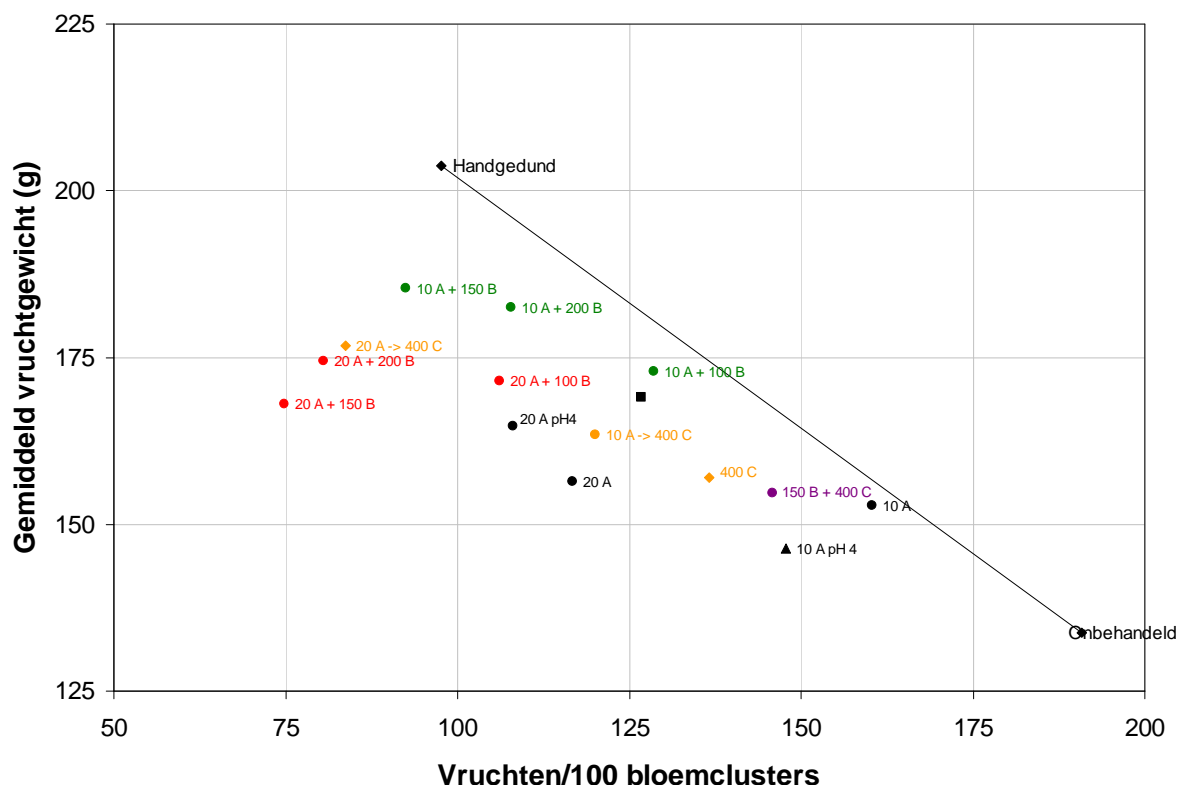
Hierbij was 100 ppm middel B wat minder effectief dan 150 of 200 ppm, hoewel het verschil niet in alle gevallen significant was. De objecten met 200 ppm middel B verschilden niet significant van die met 150 ppm middel B. De combinatie 20 ppm middel A met 150 of 200 ppm middel B gaf een vergelijkbare mate van dunning als handdunnen. Ook middel C gaf enige dunning. De combinatie hiervan met middel B gaf niet meer dunning dan middel C alleen. Wel duidelijk meer dunning gaf de gecombineerde behandeling van middel C voorafgegaan door middel A; 20 ppm middel A gevolgd door 400 ppm middel C gaf een zelfde mate van dunning als handdunnen.

3.2 Vruchtgewicht

Alle chemische behandelingen lieten echter een lager vruchtgewicht zien dan bij handdunnen en ook lager dan op grond van de mate van dunning kon worden verwacht. Niet alleen bij de objecten waarvan de dunning onvoldoende was, maar ook bij de objecten waarbij het aantal vruchten en het zettingspercentage vergelijkbaar was aan handdunnen, lag het vruchtgewicht lager dan bij handdunnen (bijlage 3). Met name de hoogste concentratie middel A had een negatief effect op het gemiddeld vruchtgewicht. Dit werd niet verbeterd door toevoeging van middel B.

Het negatieve effect van de dunmiddelen werd voor een deel veroorzaakt doordat een aantal vruchten sterk in groei achterbleef, maar er niet afruide. Deze kleine vruchtjes zijn bij de oogst apart geteld en in figuur 2 ook apart weergegeven. Hoewel ook bij de onbehandelde bomen een deel van de vruchten erg klein was, trad dit verschijnsel verhoudingsgewijs het meest op bij de behandelingen met middel A, met name bij de objecten met 20 ppm middel A (bijlage 2). Dit, terwijl op grond van de lagere aantallen vruchten per boom juist het tegendeel verwacht zou mogen worden.

Ook wanneer de kleine vruchtjes geheel buiten de berekeningen gehouden worden (zie bijlage 3), is het vruchtgewicht bij al de chemische behandelingen lager dan bij de handgedunde bomen, ook bij de objecten met een min of meer vergelijkbare mate van dunning als handdunnen. Dit is zichtbaar in figuur 3, waar het gemiddeld vruchtgewicht is uitgezet tegen het aantal vruchten per 100 bloemclusters. De punten van alle chemische behandelingen liggen onder de lijn van handdunnen - onbehandeld, terwijl ze er op of - nog beter - boven die lijn zouden moeten liggen.



Figuur 3. Relatie tussen vruchtzetting en gemiddeld vruchtgewicht.

3.3 Vruchtmaat

De resultaten van de maatsortering staan in bijlage 4 en worden samengevat in tabel 3.

Zoals op grond van het vruchtgewicht al verwacht, blijkt handdunnen de beste maatsortering te geven, met het hoogste percentage groter dan 65 mm (69%) en het hoogste maatscijfer. De objecten die qua mate van dunning vergelijkbaar waren aan handdunnen (8,10,11,12,14), blijven qua maatsortering duidelijk wat achter bij handdunnen. Wel is bij alle behandelingen het maatscijfer en het percentage groter dan 65 mm beter dan bij de onbehandelde bomen.

Tabel 3. Belangrijkste resultaten maatsortering 2009.
Gewichtspercentages groter dan 45 mm, groter dan 55 mm, groter dan 65 mm en het maatscijfer.

object	Gewichtspercentages :			maatscijferindex ¹⁾
	< 45 mm	> 55 mm	> 65 mm	
1. Onbehandeld	6 cde	71 a	10 a	218 a
2. Handdunnen	0 a	99 h	69 j	382 i
3. 10 ppm middel A	6 cde	80 bcde	27 b	269 bc
4. 20 ppm middel A	8 ef	77 bc	34 bcd	277 bcd
5. 10 A + LAB	8 ef	77 bc	25 b	258 b
6. 20 A + LAB	8 ef	78 bcd	43 def	295 cde
7. 10 A + 100 B	5 bcd	86 fg	46 efghi	316 efgh
8. 10 A + 150 B	5 cde	86 fg	57 i	348 h
9. 10 A + 200 B	6 cde	87 fg	56 hi	340 gh
10. 20 A + 100 B	5 bcd	84 def	55 ghi	334 gh
11. 20 A + 150 B	10 f	76 ab	45 defgh	298 cdef
12. 20 A + 200 B	10 f	77 abc	57 ij	329 fgh
13. 10 A -> 400 C	3 bc	86 fg	49 fghi	320 efgh
14. 20 A -> 400 C	7 de	82 cdef	57 i	334 gh
15. 400 C	3 bc	85 ef	35 bcde	294 cde
16. 150 B + 400 C	4 bcd	79 bcde	32 bc	277 bcd
17. Handdunnen praktijk	2 ab	91 g	41 cdef	319 efgh
F-test	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
LSD _{0,05}	2,9	5,7	11,6	32,2

Waarden gevolgd door een verschillende letter verschillen significant van elkaar.

¹⁾ Maatscijfer = som gewichtspercentages (<45, 45-50...>80 mm x 0.1,0.5,1,2,3,4,5,6,7). Hoe groter het cijfer, hoe grover de partij.

3.4 Vruchtkwaliteit

In tabel 4 staan de resultaten van de hardheid- en grondkleurmetingen, de gemeten suikergehaltes en de beoordeling van de mate van gebronsdheid van de vruchtmonsters.

Tabel 4. Resultaten beoordeling/ analyses vruchtmonsters.

Object	grondkleur ¹⁾			hardheid (kg)	suikergehalte (°Brix)	bronscijfer ²⁾
	A-waarde	B-waarde	L-waarde			
1. onbehandeld	-14,8 a	35,4	57,4 bc	4,5 bc	12,6 a	2,6 ab
2. handdunnen	-14,5 ab	35,1	57,5 bc	4,6 c	13,6 bc	2,6 ab
5. 10 middel A	-14,1 abcd	35,3	56,7 abc	4,4 abc	13,5 bc	2,7 ab
6. 20 middel A	-14,2 abc	36,2	57,8 c	4,5 bc	13,8 bcd	2,4 a
7. 10 A+100 B	-14,2 abc	35,4	58,0 c	4,4 ab	13,4 bc	2,6 ab
9. 10 A+200 B	-13,8 bcd	34,5	55,9 a	4,6 c	13,5 bc	3,1 b
10. 20 A+100 B	-13,7 cd	33,7	55,8 a	4,5 bc	13,7 bcd	2,8 ab
12. 20 A+200 B	-13,4 d	34,6	56,3 ab	4,6 bc	14,0 cd	3,6 c
13. 10 A->400 C	-14,1 abcd	34,9	57,0 abc	4,4 abc	13,4 bc	2,9 b
14. 20 A->400 C	-13,4 d	35,1	56,7 abc	4,4 abc	14,2 d	2,9 b
15. 400 C	-14,3 abc	35,5	56,7 abc	4,3 a	13,2 b	2,7 ab
F-toets	0,018	n.s.	0,041	0,039	0,001	0,002
LSD _{0,05}	0,8		1,4	0,19	0,6	0,5

n.s. = niet significant, waarden gevolgd door een verschillende letter verschillen significant van elkaar.

¹⁾gemeten aan grondkleurzijde met Minolta colorimeter, A-waarde: negatiever = groener, B-waarde: positiever = geler; L-waarde: hogere waarde = lichter gekleurd.

²⁾bronscijfer 1=<5% brons, 2=5-25%, 3=25-50%, 4=50-75%, 5=75-95%, 6=>95% brons

Hoewel de verschillen niet visueel waarneembaar waren, zijn er toch enige verschillen in grondkleur gemeten. De waarde van de cijfers is echter niet eenvoudig praktisch te duiden. Gemeten aan de A-waarde leken vruchten van de behandelingen met middel A, middel B en middel C wat minder groen te zijn. Maar dit is alleen bij de behandelingen 10,12 en 14 (allen combinaties met 20 ppm middel A) significant verschillend van object 2 (handgedund). De B waarde gaf geen significante verschillen. De L waarde toont 2 significant lagere waarden dan handgedund; bij object 9 en 10.

Ook waren er enkele kleine verschillen in hardheid. De vruchten van behandeling 15 (400 ppm middel C) zijn significant iets minder hard dan die van onbehandeld en handdunnen. Bij de combinatiebehandelingen van middel A gevolgd door middel C was de hardheid echter niet significant minder dan bij onbehandeld en handgedund.

Er waren ook verschillen in de suikergehaltes. De vruchten van de objecten met de minste kilo's per boom (obj. 12 en 14), hadden het hoogste suikergehalte.

Wat betreft de mate van gebronsdheid was bij de objecten met de hoogste concentratie middel B (200 ppm) wat meer brons waarneembaar. Bij de lagere concentratie van 100 ppm middel B was dat niet het geval. middel C en middel A hadden niet meer gebronsdheid tot gevolg.

3.5 Bloemknopvorming

Uit de bloemclustertelling van april 2010 bleek dat bij alle behandelingen voldoende bloemknoppen gevormd waren; gemiddeld 123 tot 227 bloemclusters per boom (bijlage 1). Zelfs de ongedunde bomen met in 2009 een zware vruchtdracht van meer dan 200 vruchten per boom, hadden gemiddeld meer bloemknoppen dan het jaar ervoor. Opmerkelijk was dat de handgedunde bomen niet significant meer bloemknoppen hadden dan de ongedunde bomen, terwijl de vruchtdracht in 2009 ongeveer de helft lager was. Dit is een aanwijzing dat handdunnen te laat plaatsvindt om nog van invloed te zijn op de bloemknopaanleg.

De bomen van alle chemische dunbehandelingen hadden gemiddeld meer bloemclusters dan de ongedunde of handgedunde bomen. De objecten met de combinaties van middel A en middel B of middel C hadden gemiddeld de meeste bloemclusters, significant verschillend met onbehandeld en handgedund. Ook de objecten 15 (400 ppm middel C) en 16 (150 ppm middel B + 400 ppm middel C) hadden een significant hoger aantal bloemclusters dan onbehandeld en handgedund. Dit ondanks het feit dat de mate van dunning bij deze objecten veel minder was dan bij de combinatiebehandelingen met middel A. Bij de objecten met enkel middel A was het aantal bloemclusters lager dan bij de combinatiebehandelingen of bij het object met middel C, en was het verschil ook niet significant ten opzichte van handgedund.

4 Conclusies en aanbevelingen

In 2009 bleek het (wederom) mogelijk Conference peren te dunnen met middel A, middel B en middel C. Bij middel A, toegepast bij 9 mm vruchtdiameter, gaf een concentratie van 20 ppm significant meer dunning dan 10 ppm. De dunnende werking van middel A was echter bij beide concentraties onvoldoende. Het aanzuren van de spuitoplossing verbeterde de werking bij beide concentraties niet significant.

De gecombineerde toepassing van middel B en middel A bij 9 mm vruchtdiameter had een sterker dunnende werking dan enkel middel A. Hierbij was 100 ppm middel B wat minder effectief dan 150 of 200 ppm. Een verhoging van de concentratie van 150 naar 200 ppm middel B gaf geen verhoging van de dunnende werking. De combinatie van 20 ppm middel A met 150 of 200 ppm middel B gaf een vergelijkbare mate van dunning als handdunnen.

Ook middel C, toegepast bij 13 mm vruchtdiameter, gaf enige dunning. De combinatie hiervan met middel B gaf niet meer dunning dan middel C alleen.

Wel duidelijk meer dunning gaf de gecombineerde behandeling van middel C voorafgegaan door middel A; 20 ppm middel A bij 9 mm gevolgd door 400 ppm middel C bij 13 mm vruchtdiameter gaf een zelfde mate van dunning als handdunnen.

Helaas hadden alle chemische dunbehandelingen in 2009 een negatief effect op de ontwikkeling van de vruchtmaat. Vooral bij de behandelingen met middel A bleef de vruchtmaat achter.

De behandelingen hadden wel een positief effect op de bloemknopvorming.

Nader onderzoek is gewenst om na te gaan of bij een lagere dosering middel A de combinatie middel A+middel B nog steeds vruchtdunnend werkt en of het negatieve effect op de vruchtmaat met een lagere concentratie opgeheven wordt.

Aanvullend handdunnen kan mogelijk het negatieve effect van dunning met middel B+middel A en middel A + middel C op de vruchtmaat voor een belangrijk deel opheffen. Aanvullend handdunnen maakt tevens duidelijk hoeveel handdunwerk wordt bespaard door de toepassing van de gebruikte chemische dunmiddelen.

5 Literatuur

- Maas F.M. (2008). Strategies to control tree vigour and optimize fruit production in Conference pears. *Acta Horticulturae* 800:139-146
- Maas F.M., Balkhoven-Baart J.M.T. en Kanne J.H. (2008). Groeibeheersing bij Conference. Vergelijking van zes groeibeheersingsstrategieën bij 'Conference' peren van 2004 tot en met voorjaar 2008. PPO rapport nr. 2008-24.
- Maas F.M., Kanne H.J. and Van der Steeg P.A.H. Chemical thinning of 'Conference' pears. *Acta Horticulturae* (in press)
- Schönherr J., Baur P. and Uhlig B.A. (2000). Rates of cuticular penetration of 1 naphthylacetic acid (middel A) as affected by adjuvants, temperature, humidity and water quality. *Plant Growth Regulation* 31: 61-74

Bijlage 1. Aantallen bloemclusters per boom

Object	gemiddeld aantal bloemclusters per boom	
	april 2009	april 2010
1. Onbehandeld	107	132 ab
2. Handdunnen	113	155 abc
3. 10 ppm middel A	112	174 cdefg
4. 20 ppm middel A	107	167 cdef
5. 10 A + LAB	107	164 bcde
6. 20 A + LAB	108	161 bcd
7. 10 A + 100 B	109	209 ghi
8. 10 A + 150 B	109	220 i
9. 10 A + 200 B	108	201 fghi
10. 20 A + 100 B	108	193 defghi
11. 20 A + 150 B	113	216 hi
12. 20 A + 200 B	108	227 i
13. 10 A -> 400 C	110	202 fghi
14. 20 A -> 400 C	109	199 fghi
15. 400 C	108	198 efghi
16. 150 B + 400 C	107	217 hi
17. Handdunnen praktijk	-	123 a
F-toets	n.s.	<0,001
LSD _{0,05}	107	34

- : niet geteld, n.s. = niet significant

waarden gevolgd door een verschillende letter verschillen significant van elkaar.

Bijlage 2. Aantal vruchten en kilo's per boom

Aantal vruchten en kg per boom oogst 2009 exclusief en inclusief de apart geoogste kleine vruchtjes

Object	aantal vruchten/ boom excl. de kleintjes	aantal kleine vruchtjes/boom (in %)	totaal aantal vr./boom incl. kleintjes
1. Onbehandeld	202 i	27 def (12)	229 j
2. Handdunnen	105 abcd	0 a (0)	105 a
3. 10 ppm middel A	172 h	25 cdef (13)	197 i
4. 20 ppm middel A	124 cdef	28 ef (18)	152 efg
5. 10 A + LAB	155 gh	35 f (18)	190 hi
6. 20 A + LAB	116 bcde	30 f (21)	146 defg
7. 10 A + 100 B	135 efg	19 bcde (13)	154 efg
8. 10 A + 150 B	100 abc	20 bcde (17)	120 abcd
9. 10 A + 200 B	114 bcde	24 cdef (17)	138 bcdef
10. 20 A + 100 B	114 bcde	15 bc (11)	129 abcde
11. 20 A + 150 B	83 a	33 f (29)	116 abc
12. 20 A + 200 B	85 a	25 cdef (25)	110 ab
13. 10 A -> 400 C	129 defg	11 b (8)	140 cdefg
14. 20 A -> 400 C	89 ab	19 bcde (17)	108 a
15. 400 C	146 fgh	13 b (8)	159 fg
16. 150 B + 400 C	153 gh	16 bcd (9)	169 ghi
17. Handunnen praktijk	147 fgh	10 ab (6)	157 efg
F-toets	<0,001	<0,001	<0,001
LSD _{0,05}	27,2	10,6	29

Object	kg/boom excl. kleine vruchtjes	kg/boom incl. kleine vruchtjes
1. Onbehandeld	26,9 i	28,1 j
2. Handdunnen	21,2 def	21,2 defg
3. 10 ppm middel A	26,0 hi	27,3 ij
4. 20 ppm middel A	19,1 cde	20,3 def
5. 10 A + LAB	22,7 efgh	24,3 ghij
6. 20 A + LAB	18,7 cd	20,0 cde
7. 10 A + 100 B	22,7 efgh	23,6 efghi
8. 10 A + 150 B	18,0 bcd	18,8 bcd
9. 10 A + 200 B	20,6 def	21,6 defg
10. 20 A + 100 B	19,3 cde	19,9 cde
11. 20 A + 150 B	13,8 a	14,9 a
12. 20 A + 200 B	14,7 ab	15,7 ab
13. 10 A -> 400 C	21,8 defg	22,4 defgh
14. 20 A -> 400 C	15,6 abc	16,4 abc
15. 400 C	22,9 efgh	23,6 efghi
16. 150 B + 400 C	23,7 fghi	24,5 ghij
17. Handunnen praktijk	25,6 ghi	26,1 hij
F-toets	<0,001	<0,001
LSD _{0,05}	3,8	3,8

waarden gevolgd door een verschillende letter verschillen significant van elkaar.

Bijlage 3. Aantal vruchten per 100 bloemclusters en gemiddeld vruchtgewicht

Aantal vruchten per 100 bloemclusters en gemiddeld vruchtgewicht 2009.

Object	# vruchten per 100 bloemclusters excl. kleine vr.	# vruchten per 100 bloemclusters incl. kleine vr.	gemiddeld vruchtgewicht (g) excl. kleine vr.	gemiddeld vruchtgewicht (g) incl. kleine vr.
	1. Onbehandeld	190 k	216 j	133,0 a
2. Handdunnen	97 abcde	97 a	203,5 i	203,2 h
3. 10 ppm middel A	160 j	183 i	152,8 bc	139,9 bcd
4. 20 ppm middel A	117 defg	143 efg	156,4 bcd	136,5 abc
5. 10 A + LAB	148 ij	180 hi	146,4 b	128,4 ab
6. 20 A + LAB	108 cdef	135 defg	164,8 cdef	139,4 bcd
7. 10 A + 100 B	124 fghi	142 efg	172,7 fg	156,6 efg
8. 10 A + 150 B	93 abcd	110 abcde	185,4 h	160,4 fg
9. 10 A + 200 B	108 cdef	130 bcdef	182,5 gh	159,4 efg
10. 20 A + 100 B	106 bcdef	120 abcde	171,5 fg	157,5 efg
11. 20 A + 150 B	75 a	104 abc	168,0 def	129,4 ab
12. 20 A + 200 B	80 ab	103 abc	174,5 fgh	140,8 bcd
13. 10 A -> 400 C	121 efgh	131 cdef	169,4 ef	160,3 fg
14. 20 A -> 400 C	84 abc	102 ab	176,8 fgh	153,2 def
15. 400 C	137 ghij	148 fg	157,0 bcde	148,9 cdef
16. 150 B + 400 C	146 hij	161 ghi	154,7 bc	145,8 cde
17. Handdunnen praktijk	n.b.	n.b.	177,0 fgh	170,5 g
F-toets	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
LSD _{0,05}	26	28	12,7	14,4

n.b. = niet berekend

waarden gevolgd door een verschillende letter verschillen significant van elkaar.

Bijlage 4. Maatsortering

Gewichtspercentages per maatklasse van 5 mm

Object	<45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	>80
1. Onbehandeld	6	8	14	25	36	10	0	0	0
2. Handdunnen	0	0	1	3	27	52	16	0	1
3. 10 ppm middel A	6	6	9	15	38	22	4	1	0
4. 20 ppm middel A	8	6	9	14	29	23	10	1	0
5. 10 A + LAB	8	7	8	18	35	21	3	0	1
6. 20 A + LAB	8	7	7	10	25	30	11	2	1
7. 10 A + 100 B	5	4	6	13	26	32	13	1	1
8. 10 A + 150 B	5	4	5	7	23	30	22	4	1
9. 10 A + 200 B	6	3	5	9	22	33	19	2	1
10. 20 A + 100 B	5	5	6	10	19	35	16	2	2
11. 20 A + 150 B	10	7	8	12	19	24	18	2	1
12. 20 A + 200 B	10	6	7	7	12	29	23	4	2
13. 10 A -> 400 C	3	4	7	11	26	36	10	1	1
14. 20 A -> 400 C	7	4	7	7	19	33	20	3	1
15. 400 C	3	5	7	13	37	29	6	0	0
16. 150 B + 400 C	4	6	10	15	33	24	8	0	0
17. Handdunnen praktijk	2	2	5	15	36	30	9	1	0