

Demonstratieproject chemische dunning appel

Frank Maas & Pieter van der Steeg

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

Rapportnr.
2014-03

Februari 2014

© 2014 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, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

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

Rapportnummer 2014-03; € 15,-

Projectnummer: 32 350 004 01

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Bollen Bomen en Fruit

Adres : Postbus 200, 6670 AE Zetten
: Lingewal 1, 6668 LA Randwijk
Tel. : +31 (0)488 473702
Fax : +31 (0)488 473717
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	OPZET DEMONSTRATIEPROJECT	7
2.1	Selectie bedrijven voor demonstraties vruchtdunning.....	7
2.1.1	Demo's 2010	7
2.1.2	Demo's 2011	7
2.1.3	Demo's 2012	7
3	RESULTATEN EN DISCUSSIE	11
3.1	Demo's 2010	11
3.2	Demo's 2011	13
3.3	Demo's 2012	16
4	CONCLUSIES	19
5	KENNISOVERDRACHT	21
	BIJLAGE 1 - PUBLICATIE FRUITTEELT 100 (28): 8-9, 16 JULI 2010.....	23
	BIJLAGE 2 – PUBLICATIE FRUITTEELT 101(39): 8-9, 30 SEPT. 2011	25
	BIJLAGE 3 – PUBLICATIE FRUITTEELT 102(33): 6-7, 18 AUG. 2012 (+ RECTIFICATIE FIG. 2 EN 3, FRUITTEELT 102(34): 24, 25 AUG. 2012)	27

1 Inleiding

De belangrijkste appelrassen van dit moment (Elstar, Junami, Kanzi, Rubens) hebben gemeen dat zij allemaal regelmatig gedund moeten worden om het juiste drachtniveau te verkrijgen, de gewenste vruchtmaat en vruchtkwaliteit (maat, suikergehalte) te behalen en om beurtjaren in de productie te vermijden. Handdunnen is arbeidsintensief en dus kostbaar. Bovendien vindt handdunnen uit praktische overwegingen pas plaats na de junirui, wat te laat is om beurtjaren te voorkomen. Een betrouwbare chemische vruchtdunning betekent een grote besparing op arbeidskosten voor dunnen en geeft de beste garantie op het vermijden van beurtjaren. Met de thans gebruikte dunmiddelen ATS en MaxCel lukt het niet om onder alle omstandigheden en bij elk ras de gewenste mate van dunning te behalen.

Weersomstandigheden, het bloeistadium dan wel het ontwikkelingsstadium van de jonge vruchtjes, het groeiniveau van de boom en verschillen tussen de takken binnen de boom spelen een belangrijke rol bij de mate van dunnende werking.

Bij ATS speelt de belangrijke vraag wat de tijdspanne is waarin je effectief ATS kunt toepassen. De pollenbuisgroei in relatie tot de temperatuur zijn daarbij belangrijke factoren. Er is nog niet voldoende kennis en inzicht in de achtergronden van deze factoren voor bovengenoemde rassen. De behoefte leeft dan ook bij telers en voorlichters om d.m.v. onderzoek meer kennis en ervaring te verwerven. Daarbij leeft ook de wens naar onderzoek naar mogelijk alternatieve bloemdunmiddelen, bijvoorbeeld minder fytotoxische formuleringen van thiosulfaat, omdat ATS bij herhaalde toepassing nog wel eens te veel (blad)schade geeft.

Verder bestaan in de praktijk bij zowel de voorlichting als de telers de behoefte om het inzicht in deze factoren op de werking van dunmiddelen, verkregen via eerder uitgevoerd onderzoek dan wel nog te verkrijgen uit nieuw onderzoek, ook breed beschikbaar en daarmee betere toepasbaar te maken in de teelt op de Nederlandse fruitteeltbedrijven.

Om aan deze wensen vanuit de praktijk tegemoet te komen zijn in de jaren 2010 tot en met 2012 op verschillende fruitteeltbedrijven in Nederland met verschillende middelen dunbehandeling uitgevoerd om de mogelijkheden van de gebruikt dunstrategieën te demonstreren. Door middel van het organiseren van telersbijeenkomsten op de bedrijven waar de dunbehandelingen zijn uitgevoerd en het publiceren van de resultaten van de uitgevoerde demo's met dunmiddelen in het vakblad Fruitteelt is zijn de ervaringen met de gebruikte middelen met de fruitteeltsector gedeeld.

2 Opzet demonstratieproject

2.1 Selectie bedrijven voor demonstraties vruchtdunning

In overleg met de NFO zijn voorjaar 2010 drie bedrijven geselecteerd voor het uitvoeren van de demonstraties met chemische dunmiddelen. De behandelingen en dunstrategieën werden ieder jaar aan het eind van de winter vastgesteld in overleg met de bij deze bedrijven betrokken bedrijfsvoorlichters, respectievelijk dhr. A. Wisse (Awika), dhr. J. Wisse (CAF) en dhr. E. van der Hoeft (FC). Omdat het praktijkdemo's betrof, lagen de behandelingen niet in herhalingen. De bespuitingen werden praktijkconform uitgevoerd door de betreffende teler. Per behandeling werden circa 25 bomen in een rij gespoten. In het midden daarvan werden 10 representatieve, rijkbloeiende bomen als waarnemingsbomen gemerkt. Daarvan werden in april 2011 de aantallen bloemclusters en eind juni de aantallen vruchten per boom geteld. Omdat de aantallen bloemclusters over alle objecten niet altijd uniform was, is het aantal vruchten per 100 bloemclusters berekend, als maat voor de dunnende werking van de behandelingen.

2.1.1 Demo's 2010

Op drie praktijkbedrijven zijn in 2010 een aantal dunstrategieën vergeleken. Op het bedrijf van Mts. Florissen in Dronten op de rassen Elstar en Kanzi, op het bedrijf van Van 't Westeinde in Nisse op Elstar en Junami en op het bedrijf van P. Vernooy in Randwijk op Rubens. Bij PPO is een wat uitgebreidere demo op Elstar aangelegd.

In overleg met de bedrijfsvoorlichters van de betreffende bedrijven zijn in het voorjaar van 2010 een aantal te onderzoeken dunstrategieën opgesteld, per bedrijf specifiek toegespitst op het daar geteelde nieuwe ras (zie tabel 1). Het accent lag op de timing van de ATS bespuitingen. Gezien ervaringen vanuit vorige jaren dat soms juist de mooiste vruchten op het meerjarig hout 'weggespoten' worden, was een belangrijke vraag hierbij hoe vroeg begonnen moet worden met het spuiten van ATS. Daarnaast is, vooral om het risico van schade aan het clusterblad door ATS te voorkomen of te beperken, een dunstrategie met Ethrel tijdens het ballonstadium opgenomen, en ook een behandeling met een tankmix van ATS plus Ethrel. Verder is onderzocht of Calcium Thiosulfaat (CaTS) een even werkzaam, maar minder fytoxisch alternatief voor ATS zou kunnen zijn. Afhankelijk van de zetting zouden, indien nodig, deze behandelingen worden gevolgd door een bespuiting met MaxCel bij 10-14mm vruchtdiameter. De groeikracht van de bomen in de demo's was matig sterk, behalve de Junami die zwak groeide.

2.1.2 Demo's 2011

De demo's in 2011 vonden plaats op dezelfde bedrijven en percelen als in 2010, maar op nieuw geselecteerde bomen. De uitgevoerde behandeling staan weergegeven in tabel 2. Vanwege de overvloedige vruchtzetting en tegenvallende effecten van de behandelingen bij Junami en Elstar in Nisse en Elstar in Dronten, is de helft van de veldjes bespoten met 7,5 l/ha MaxCel bij 10-14 mm vruchtdiameter, op resp. 9 (Nisse) en 13 (Dronten) mei. Op de andere helft van de veldjes is dat niet gebeurd om zuiver het effect van de bloemdunningsbehandelingen in beeld te krijgen.

2.1.3 Demo's 2012

In 2012 werden voor het derde opeenvolgende jaar bij dezelfde praktijkbedrijven maar op nieuw geselecteerde bomen demo's met verschillende dunstrategieën uitgevoerd. De uitgevoerde behandelingen staan weergegeven in tabel 3.

Tabel 1. Behandelingen demo's vruchtdunning in 2010

Elstar (PPO, Randwijk)	
1.	Controle, alleen handdunnen
2.	3 x 15 kg ATS; 1 dag voor volle bloei oude hout, 1 dag na volle bloei, 3 dnvb
3.	3 x 15 kg ATS; vboh, 2 dnvb, 4 dnvb
4.	3 x 15 kg ATS; 1 dnvb, 3 dnvb, 5 dnvb
5.	3 x 15 kg ATS; 2 dnvb, 4 dnvb, 6 dnvb
6.	Ethrel, ballonstadium tot 50% open bloem bij voldoende temperatuur: bij 18-20°C: 0,5 l/ha ; bij 15-18°C: 0,7 l/ha; bij >20°C: 0,3 l/ha
7.	1 x 15 kg ATS + Ethrel (tankmix); 2 dnvb (concentratie Ethrel als bij object 6)
8.	3 x 15 kg ATS + Ethrel (tankmix); 1 dnvb, 3 dnvb, 5 dnvb (concentratie Ethrel als bij object 6)
9.	3 x 15 kg CaTS; 1 dnvb, 3 dnvb, 5 dnvb
10.	3 x 15 kg ATS; 1 dnvb, 3 dnvb, 5 dnvb gevolgd door 7,5 l MaxCel (10-14 mm vr.diam.)
Rubens (Vernooij, Randwijk)	
1.	Controle, alleen handdunnen
2.	3 x 15 kg ATS; vboh, 2 dnvb, 4 dnvb
3.	3 x 15 kg CaTS; vboh, 2 dnvb, 4 dnvb
4.	1 x 15 kg ATS + Ethrel 2 dnvb (tankmix). Ethrel bij voldoende temperatuur: bij 18-20°C: 0,5 l/ha ; bij 15-18°C: 0,7 l/ha; bij >20°C: 0,3 l/ha
5.	4 of meer x 15 kg ATS; 2 dnvb, + dagelijks op bloei eenjarig hout indien het weer het toelaat, gevolgd door 7,5 l MaxCel (10-14 mm vr.diam.)
Junami, Elstar (Van 't Westeinde, Nisse)	
1.	Controle, alleen handdunnen
2.	3 x 15 kg ATS; op koningsbloem, 1 dnvb, vbeh, gevolgd door 7,5 Liter MaxCel (10-14 mm vr.diam.) (ALLEEN BIJ JUNAMI)
3.	Ethrel, ballonstadium tot 50% open bloem gevolgd door 7,5 l MaxCel + 100 ml NAA (10-14 mm vr.diam.) Ethrel bij voldoende temperatuur: bij 18-20°C: 0,5 l/ha ; bij 15-18°C: 0,7 l/ha; bij >20°C: 0,3 l/ha
4.	1 x 15 kg ATS + Ethrel 2 dnvb (tankmix) (concentratie Ethrel als bij behandeling 3)
5.	3 x 15 kg ATS; 1 dnvb, 3 dnvb, 5 dnvb gevolgd door 7,5 l MaxCel (10-14 mm vr.diam.)
Kanzi, Elstar (Florissen, Dronten)	
1.	Controle, alleen handdunnen
2.	1 x 15 kg ATS; 2 dnvb, gevolgd door 7,5 l MaxCel (10-14 mm vr.diam.)
3.	3 x 15 kg ATS; 1 dnvb, 3 dnvb, 5 dnvb gevolgd door 7,5 l MaxCel (10-14 mm vr.diam.)
4.	3 x 15 kg CaTS; 1 dnvb, 3 dnvb, 5 dnvb gevolgd door 7,5 l MaxCel (10-14 mm vr.diam.)
5.	7,5 l MaxCel (10-14 mm vr.diam.)

hoeveelheden middel per hectare; dnvb = dagen na volle bloei oude hout; vboh = volle bloei oude hout; vbeh = volle bloei éénjarig hout; vr.diam. = vruchtdiameter

Tabel 2. Behandelingen demo's vruchtdunning in 2011

Behandelingen 2011	Datums bespuitingen op de verschillende locaties in 2011					
	Junami Nisse	Elstar Nisse	Kanzi Dronten	Elstar Dronten	Rubens Randwijk	Elstar Randwijk
1. Onbehandeld	-	-	-	-	-	-
2. 0,5 l/ha Ethrel in ballonstadium	15-4	15-4	19-4	20-4	18-4	18-4
3. ATS+Ethrel ¹⁾	19-4	19-4	21-4	23-4	21-4	21-4
4. 15 kg/ha ATS 'vroege' strategie	11 ²⁾ , 18, 20, 22-4	18,20,22-4	21,22-4	22,25-4	20,22-4	20,22,26-4
5. 45 l/ha CaTS	18,20,22-4	18,20,22-4	21,22-4	22,25-4	20,22-4	20,22,26-4
6. 15 kg/ha ATS 'late' strategie	18,20,22-4	- ³⁾	22-4	23,25,27-4	22,23-4	22,23,26-4
datum volle bloei	17-4	18-4	20-4	21-4	20-4	20-4
Groeikracht	(zeer) zwak	matig	matig	matig	matig	matig

¹⁾ ATS + Ethrel gespoten als tankmix, dosering: 15 kg/ha ATS, Ethrel afhankelijk van temperatuur. In Nisse 0,4 l/ha (23°C), in Dronten 0,3 l/ha (bij Kanzi 21-4,) of 0,2 l/ha (Elstar 23-4), in Randwijk 0,3 l/ha.

²⁾ Gespoten op de koningsbloem

³⁾ Object 6, late strategie ATS, is niet op Elstar in Nisse uitgevoerd

Tabel 3. Behandelingen demo's vruchtdunning in 2012

Elstar (PPO, Randwijk)	
1.	Controle, alleen handdunnen
2.	Ethrel, ballonstadium, 27 april bij 10% open bloemen, 0,75 liter per ha, Tmax 16,5 °C, RV 50-55%
3.	2x 15 kg ATS in 200 liter water per ha, 1 en 4 mei
4.	2x 15 kg ATS in 200 liter water per ha, 2 en 4 mei
5.	15 kg ATS + 0,5 liter Ethrel per ha, 2 mei
6.	2x 15 kg ATS in 400 liter water per ha, 2 en 4 mei
7.	Mechanische dunning, 30 april, 250 toeren/min, rijsnelheid 8 km/u
Rubens (Vernooij, Randwijk)	
1.	Controle, alleen handdunnen
2.	Ethrel, ballonstadium, 27 april bij 10% open bloemen, 0,75 liter per ha, Tmax 16,5 °C, RV 50-55%
3.	ATS vroeg, 2x 15 kg per ha, 2 en 4 mei
4.	15 kg ATS + 0,25 liter Ethrel per ha, 2 mei
5.	ATS laat, 2x 15 kg per ha, 3 en 4 mei
Kanzi (Tetteroo, Meteren)	
1.	Controle, alleen handdunnen
2.	MaxCel, 24 mei, 7,5 liter per ha
3.	Ethrel, ballonstadium, 27 april 19 uur bij 30% open bloemen, 0,75 liter per ha
4.	15 kg ATS + 0,25 liter Ethrel per ha, 2 mei
5.	15 kg ATS per ha, 2 mei
6.	Mechanische dunning, 30 april, 220 toeren/min, rijsnelheid 8 km/u
Elstar (Tetteroo, Meteren)	
1.	Controle, alleen handdunnen
2.	MaxCel, 24 mei, 7,5 liter per ha
3.	Ethrel, ballonstadium, 27 april 19 uur bij 30% open bloemen, 0,75 liter per ha
4.	15 kg ATS + 0,25 liter Ethrel per ha, 2 mei
5.	15 kg ATS per ha, 2 mei
6.	Mechanische dunning, 30 april, 250 toeren/min, rijsnelheid 8 km/u
Junami (van 't Westeinde, Nisse)	
1.	Controle, alleen handdunnen
2.	Ethrel, ballonstadium, 27 april bij 40-50% open bloemen, 0,75 liter per ha
3.	4 x 15 kg ATS per ha, 27 april, 1, 4 en 6 mei
4.	15 kg ATS + 0,5 liter Ethrel per ha, 2 mei
5.	2x 15 kg ATS per ha, 4 en 6 mei
6.	2x 15 kg ATS per ha, 4 en 6 mei gevolgd door 7,5 liter MaxCel per ha, 26 mei
Elstar (van 't Westeinde, Nisse)	
1.	Controle, alleen handdunnen
2.	Ethrel, ballonstadium, 27 april, 0,75 liter per ha, Tmax 14,8 °C, RV 70-80%
3.	4 x 15 kg ATS per ha, 27 april, 1, 4 en 6 mei
4.	15 kg ATS + 0,5 liter Ethrel per ha, 2 mei
5.	2x 15 kg ATS per ha, 4 en 6 mei
6.	2x 15 kg ATS per ha, 4 en 6 mei gevolgd door 7,5 liter MaxCel per ha, 26 mei

3 Resultaten en discussie

De resultaten van de verschillende demonstraties met vruchtdunmiddelen zijn in 2010, 2011 en 2012 uitgebreid gepubliceerd en besproken in het vakblad Fruitteelt. De afzonderlijke artikelen zijn als bijlagen aan dit rapport toegevoegd. De resultaten van de demonstraties met dunmiddelen zijn samengevat in de figuren 1 t/m 7 en de tabellen 4 t/m 6 in onderstaande paragrafen 3.1, 3.2 en 3.3.

3.1 Demo's 2010

Uitzonderlijk bloeiweer 2010

2010 was een jaar met een uitzonderlijk koude periode de eerste helft van mei. Hierdoor duurde de bloei erg lang. Tabel 4 geeft een overzicht van de bloei van de appelrassen per locatie van de demo's uitgevoerd in 2010. Mede vanwege een aantal natte dagen was de toepassing van ATS verre van gemakkelijk. Bovendien was er twijfel aangaande bestuiving en vruchtzetting, vanwege de ongunstige weersomstandigheden. Zowel bij de demo in Dronten als in Nisse viel echter de uiteindelijke zetting mee en bleek dat ook in 2010 dunning noodzakelijk was. De verschillende behandelingen hadden toch effect. Dit artikel beschrijft de resultaten van de demo's van dit in zekere zin uitzonderlijke jaar.

Tabel 4. Bloeidatum appelrassen per locatie van demo's in 2010.

Data volle bloei 2010	meerjarig hout	eenjarig hout
Junami, Nisse	2 mei	12 mei
Elstar, Nisse	2 mei	12 mei
Elstar, Dronten	3 mei	14 mei
Kanzi, Dronten	30 april	6 mei

Tankmix ATS + Ethrel

Bij de Junami in Nisse was er in 2010 van nature meer vruchtzetting op het éénjarig dan op het meerjarig hout. Vooral in de kop hingen relatief veel vruchten.

De vroege ATS strategie, waarbij de eerste keer gericht op de koningsbloem was gespoten (28 april), was daarom iets minder effectief dan de latere ATS strategie met nog een bespuiting op 14 mei net na de volle bloei van het eenjarig hout (figuur 1).

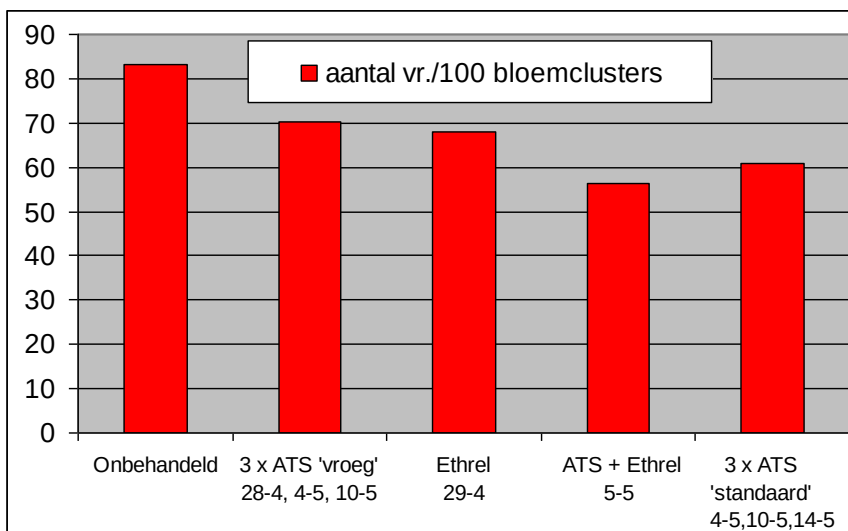
De meeste dunnende werking had echter de tankmixbespuiting van ATS + Ethrel op 5 mei. Dit is opmerkelijk omdat toen de door het Metystation geregistreerde maximumtemperatuur slechts 13oC was. Er trad geen overdunning op. Gemiddeld hingen bij deze behandeling nog 90 vruchten per boom, terwijl 60 tot 80 het streefaantal is.

De werking van enkel Ethrel, gespoten op het ballonstadium, was minder dan van de tankmix met ATS; terwijl deze bespuiting plaats vond bij een maximumtemperatuur van bijna 26°C.

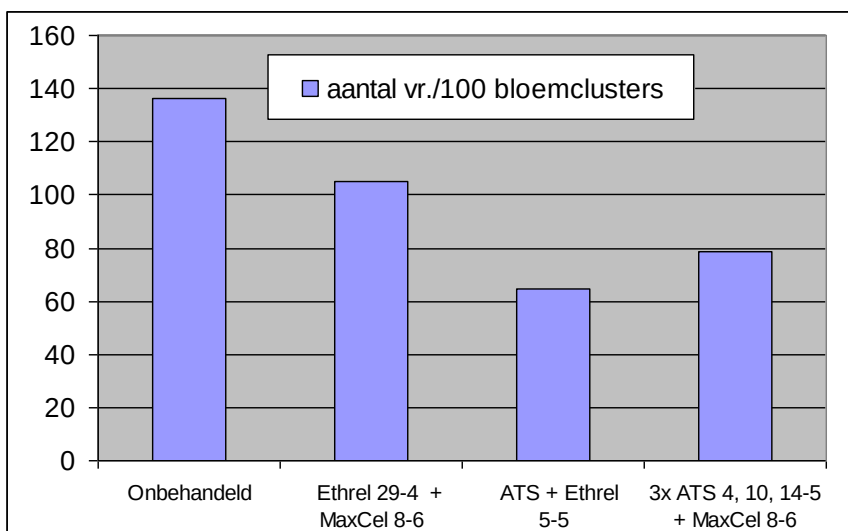
Ook bij de Elstar in Nisse had de tankmix ATS + Ethrel duidelijk de meest dunnende werking. (figuur 2). Dit was begin juni al duidelijk. Daarom is op dit object geen aanvullende MaxCel bespuiting gedaan. Van overdunning was echter met gemiddeld 156 vruchten per boom geen sprake.

Ook bij Elstar viel de werking van enkel Ethrel, gespoten tijdens ballonstadium, tegen; hoewel gespoten op een warme dag. Ook het effect van drie maal ATS was duidelijk minder dan van de tankmix met Ethrel. Daarom is op 8 juni bij deze objecten aanvullend MaxCel gespoten. Maar zelfs hiermee werd niet hetzelfde dunneffect bereikt als bij de tankmix ATS + Ethrel, zonder aanvullend MaxCel.

Ook bij de Elstar in Dronten was de werking van de tankmix ATS + Ethrel, eveneens gespoten op 5 mei, sterker dan van ATS alleen (figuur 4).



Figuur 1. Aantal vruchten per 100 bloemclusters Junami, Nisse



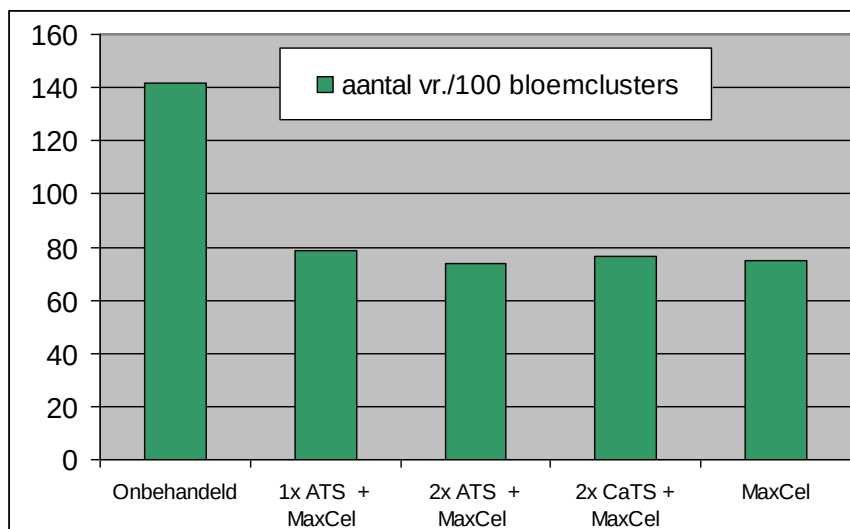
Figuur 2. Aantal vruchten per 100 bloemclusters Elstar, Nisse.

Goede dunning MaxCel

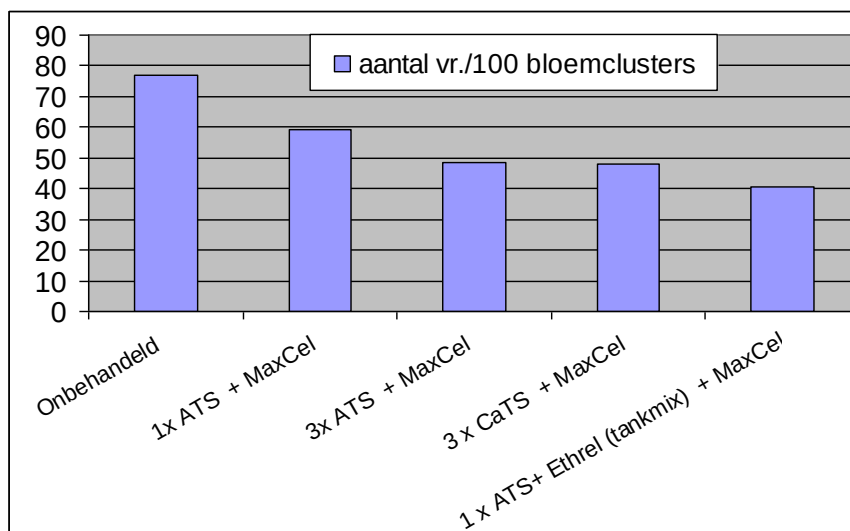
Op het bedrijf van Florissen in Dronten zijn de vergeleken dunstrategieën toegespitst op Kanzi. Omdat ATS nog wel eens beschadiging aan de clusterbladeren geeft en dit met het oog op stipproblemen ongewenst is, zijn in deze demo behandelingen zonder ATS, met slechts één keer (op 4 mei) of met twee keer ATS of CaTS (op 4 en 6 mei) opgenomen, wel gevolgd door een MaxCelbespuiting bij 12 mm (4 juni). Het bleek dat de MaxCel een sterke dunnende werking had (figuur 3). Zelfs zodanig dat de effecten van ATS of CaTS hierdoor volledig overruled werden. Het weer op de dag van de MaxCelbespuiting en de dagen erna was dan ook erg gunstig, met maximumtemperaturen van ruim 28°C! Overdunning trad niet op, met gemiddeld 120 tot 135 vruchten per boom was bij de meeste bomen nog een kleine aanvullende handdunning nodig. Vanwege de sterke werking van MaxCel is het niet mogelijk om de werking van de ATS of CaTS te kwantificeren. Ook bij Elstar niet. Wel was bij dit ras 3 maal ATS (op 4, 10 en 15 mei) plus MaxCel effectiever dan 1 maal ATS op 5 mei.

Gezien het grotere aantal ruivruchtjes bij 3 maal CaTS in vergelijking met 3 maal ATS, lijkt ATS sterker te werken dan CaTS. Dit is echter door de sterke werking van de MaxCel overruled. Ook bij Elstar gaf geen van de behandelingen overdunding. Bij het object met de sterkste dunning (tankmix ATS + Ethrel en MAXCel) hingen gemiddeld 112 vruchten per boom.

In de proeven bij PPO in Randwijk zijn er wel behandelingen met enkel ATS en CaTS. Tijdens de open dag op 19 augustus a.s. zullen de resultaten hiervan toegelicht worden.



Figuur 3. Aantal vruchten per 100 bloemclusters Kanzi, Dronten.

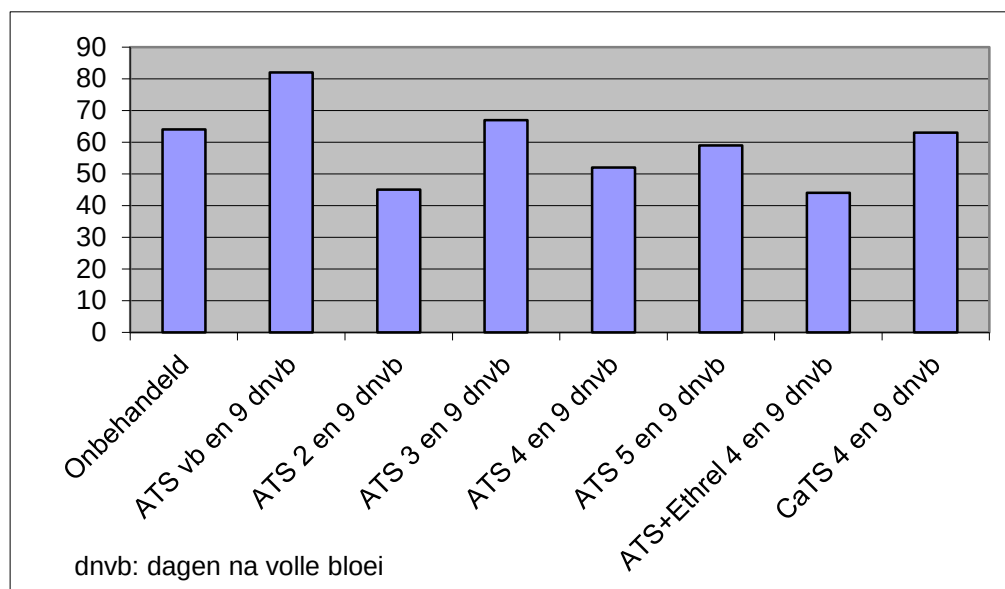


Figuur 4. Aantal vruchten per 100 bloemclusters Elstar, Dronten.

3.2 Demo's 2011

Een belangrijk punt bij de inzet van ATS voor het beperken van de vruchtzetting is de timing van de ATS bespuitingen. Wanneer moet ATS gespoten worden om voldoende dunning te krijgen, zonder dat overdunding optreedt of dat de mooiste vruchten worden 'weggespoten'?

De mate van bloei in 2011 werd door de ATS bespuitingen van 2010 positief beïnvloed, het sterkst bij de objecten met een goede dunning (bijna 150% meer bloemclusters). Maar ook bij de ATS behandelingen zonder dunning effect was in 2011 meer bloei dan bij de onbehandelde bomen (15% meer bloemclusters). Omdat de bomen gemiddeld ongeveer 250 bloemclusters hadden, was het streefaantal appels per 100 bloemclusters ongeveer 40, om te komen tot 100 appels per boom.



Figuur 5. Aantal vruchten per 100 bloemclusters Elstar Randwijk 2011)

ATS

De bloeiperiode van 2011 werd gekenmerkt door uitzonderlijk mooi weer, waardoor de ontwikkeling zeer snel verliep. Ondanks het mooie weer vielen de resultaten van de bespuitingen in 2011 erg tegen. Bij de demo's op Junami en Kanzi is bij geen van de behandelingen noemenswaardige dunning opgetreden. Bij de Rubens had alleen de vroege ATS-strategie, met de eerste keer ATS tijdens volle bloei, enig effect. Bij Elstar bleek op alle 3 locaties wel enig effect van de behandelingen (tabel 5). Zowel in Randwijk als in Nisse werd, afgemeten aan het aantal vruchten per 100 bloemclusters, wel enige dunning verkregen bij de behandeling met driemaal ATS, met de eerste keer op de dag van volle bloei. Op basis van het aantal vruchten per boom (figuur 5) was het dunning effect echter niet groot te noemen. Bij de objecten waarbij later begonnen werd met ATS werd nog minder of zelfs geen dunning verkregen. In Dronten hadden de ATS bespuitingen in het geheel geen effect en ook bij de Junami in Nisse waren de ATS bespuitingen niet effectief, zelfs niet indien vier maal gespoten.

De combinatie van de zeer snelle ontwikkeling en de sneldrogende omstandigheden met hoge temperaturen en lage luchtvochtigheden waren dus kennelijk ongunstig voor een goede dunnende werking van ATS in 2011.

Ethrel

Vooraf om het risico van schade aan het clusterblad door ATS te voorkomen of te beperken zijn in de demo's behandelingen met Ethrel tijdens het ballonstadium opgenomen en ook met een tankmix van ATS plus Ethrel.

De dunnende werking van Ethrel gespoten in ballonstadium viel in 2011 tegen. Bij geen van de demo's was er in 2011 een aantoonbare mate van dunning. Bij de demo's in Nisse zou de vrij lage temperatuur op de dag van toepassing (ca. 15°C) hiervan de reden geweest kunnen zijn. Maar bij de andere demo's lag de temperatuur voldoende hoog (>18°C), voor een goede werking. Mogelijk was de lage RV (<40%) de oorzaak van de tegenvallende werking.

Tankmix ATS + Ethrel

In 2010 gaf bij de demo's in Nisse en bij Elstar in Randwijk de tankmixbespuiting van 15 kg/ha ATS + 0,5 l/ha Ethrel enkele dagen na volle bloei goede resultaten (zie figuur 5), ondanks de lage temperaturen tijdens de bespuiting (ca. 13°C).

In 2011 echter viel de werking van de tankmixbespuitingen ATS+Ethrel 1 dag na volle bloei tegen. Bij Junami, Kanzi en Rubens was er geheel geen dunrend effect. Bij de Elstar in Randwijk evenmin. Bij de Elstar in Dronten en Nisse was er wel enige dunning, maar zwaar onvoldoende. Ook hier kan gewezen worden op de lage RV tijdens de bespuitingen en de snelle bloeiontwikkeling in 2011.

Calicumthiosulfaat (CaTS)

Verder is onderzocht of Calcium Thiosulfaat (CaTS) een even werkzaam, maar minder fytoxisch alternatief voor ATS zou kunnen zijn.

In 2010 had in geen van de demo's Calciumthiosulfaat (CaTS) dunning tot gevolg. Mogelijk lag de oorzaak hiervan in een te lage concentratie, nl. 15 l/ha. Daarom is de concentratie in 2011 verhoogd naar 45 l/ha. Ook in 2011 viel het dunresultaat echter tegen. Gemeten naar het aantal vruchten per 100 bloemclusters leek alleen bij de demo's op Elstar in Dronten en Nisse enige dunning te zijn opgetreden, maar gelet op de aantallen vruchten per boom stelde de dunning praktisch niets voor. Calciumthiosulfaat lijkt dus geen betrouwbare bloemdunner te zijn.

Tabel 5. Resultaten demo's op Elstar 2011; het aantal vruchten per boom en het aantal vruchten per 100 bloemclusters.

Behandelingen 2011	Aantal vruchten per boom					Aantal vr. per 100 bloemclusters				
	Dronten		Nisse		Randwijk	Dronten		Nisse		Randwijk
	- MaxCel	+ MaxCel	- MaxCel	+ MaxCel		- MaxCel	+ MaxCel	- MaxCel	+ MaxCel	
1. Onbehandeld	216	-	347	359	227	89	-	211	208	176
2. 0,5 l/ha Ethrel	187	142	271	-	229	82	57	213	-	159
3. ATS+Ethrel	203	152	281	312	219	66	59	150	141	168
4. 15 kg/ha ATS 'vroeg' strategie	215	190	305	269	200	86	61	141	127	132
5. 45 l/ha CaTS	236	182	373	350	232	78	67	170	143	178
6. 15 kg/ha ATS 'late' strategie	-	155	-	-	256	-	61	-	-	138

Evenals in de praktijk vielen dus ook in de demo's de resultaten van de bloemdunring in 2011 tegen. Ook de MaxCel, die in Dronten en Nisse aanvullend werd gespoten had een teleurstellend effect. Pasklare antwoorden op het waarom hiervan zijn niet te geven. De zeer snelle ontwikkeling en de lage luchtvochtigheden tijdens de bespuitingen kunnen genoemd worden als factoren die het dunresultaat negatief hebben beïnvloed. Ook de grote hoeveelheid licht kan genoemd worden als mogelijke factor. Hierdoor zou de fotosynthese en de assimilatenproductie op een zo hoog niveau gelegen kunnen hebben, dat er voldoende suikers waren voor veel vruchten en er onvoldoende vruchtrui is opgetreden door concurrentie tussen vruchten om assimilaten. In 2012 zal in het onderzoek gekeken worden naar de eventuele mogelijkheden om op deze factoren in te spelen.

3.3 Demo's 2012

In 2012 vergeleek PPO voor het derde jaar op rij verschillende bloemdunstrategieën bij appel. In tegenstelling tot in 2011 gaven verschillende behandelingen behoorlijke dunning. Dit ondanks, of misschien wel dankzij het wisselvallige weer in 2012.

Door de zware dracht in 2011 en/of wintervorstschade was chemische dunning in 2012 op veel bedrijven niet zwaar aan de orde. Toch blijft het een jaarlijks terugkerend belangrijk thema. De resultaten zijn echter nogal eens wisselend. Om meer kennis en inzicht te verkrijgen voerde PPO in 2012 weer een aantal demo's uit. Vanwege de soms erg tegenvallende resultaten van chemische bloemdunning is in 2012 op veler verzoek ook mechanische dunning meegenomen. In dit artikel een terugblik op de resultaten van 2012, zoals op de open dag van het Fruitkenniscentrum ook getoond.

Ethrel in ballonstadium

Toepassing van Ethrel in ballonstadium is een eerste mogelijkheid om chemische bloemdunning uit te voeren. Een voordeel hiervan is dat het geen schade aan het clusterblad geeft. Voldoende temperatuur is belangrijk voor een goede werking. Daarom werd in alle demo's gewacht tot 27 april om te spuiten. Hoewel de temperatuur ook toen niet echt hoog was (ca. 16°C), had deze behandeling toch een behoorlijke werking, meer dan in 2011, toen bij hogere temperaturen werd gespoten. In 2012 was echter de RV duidelijk hoger, werd gespoten met een hogere concentratie (750 ml/ha tegen 500 ml in 2011) en met meer water (1000 liter water/ha tegen 200 l in 2011). Overdunning werd niet verkregen, in de meeste gevallen diende nog wel een flinke nadunning te worden uitgevoerd. Bij de zwakgroeiende Junami werkte de Ethrel het minste.

ATS

Bij ATS is het altijd weer de vraag wanneer gespoten moet en kan worden. Het bloeistadium, de temperatuur en RV zijn belangrijk en het moet droog zijn om schade aan het clusterblad te voorkomen. Tijdens de wisselvallige bloeiperiode van 2012 was dat erg lastig. De resultaten waren echter beter dan in 2011, toen met prachtig weer op elk gewenst moment gespoten kon worden. Bij Kanzi gaf één bespuiting 2 dagen na volle bloei een goed resultaat. Bij Elstar gaf in Meteren één bespuiting op diezelfde dag echter geen dunning. Bij Elstar in Randwijk gaf 2 x ATS wel behoorlijk dunning, waarbij het niet uitmaakte of op de dag van volle bloei of 1 dag erna de eerste bespuiting plaatsvond. Bij de Elstar in Nisse gaf de vroege strategie met 3 x ATS, de eerste keer op de dag van volle bloei, een goede dunning, terwijl de late strategie met 2 x ATS veel minder dunning gaf. Ook bij Rubens gaf een vroegere ATS strategie meer dunning dan een late. Bij Junami daarentegen was de late ATS strategie met 2 x ATS even effectief als de vroege met 4 x ATS.

In een aantal gevallen trad in 2012 wel iets schade aan het clusterblad op, in 2011 niet. In 2012 waren de omstandigheden dan ook vochtiger met hogere RV's dan in 2011. Mogelijk kan de betere werking van de ATS hieruit verklaard worden in combinatie met een minder snelle bloeiontwikkeling en minder gunstig weer voor bestuiving.

ATS + Ethrel

In 2012 gaf 1 bespuiting met de tankmix van ATS en Ethrel minstens zoveel dunning als één keer of zelfs meerdere keren ATS, behalve bij de zwakgroeiende Junami in Nisse. Bij de Elstar in Meteren, waar niet veel dunning nodig was, gaf deze tankmix met 250 ml Ethrel zelfs enige overdunning. Bij de andere demo's was dit niet het geval, zelfs niet met 500 ml Ethrel. Er trad minder schade aan het clusterblad op dan bij de herhaalde ATS behandelingen. Ook in 2010 gaf de tankmix van ATS + Ethrel goede resultaten, in 2011 wat minder. Ook hier is kennelijk een hogere RV van betekenis, want zowel in 2010 en 2012 werd gespoten bij lagere temperaturen en hogere RV, terwijl in 2011 de temperatuur hoog was en de RV laag.

Mechanische dunning

In 2012 bleek dat met mechanische bloemdunning (figuur 6) een sterke dunning te verkrijgen is. Bij de demo's in Meteren op Kanzi en Elstar trad overdunning op.

Mogelijk was het late tijdstip (volle bloei bij Kanzi, 1 dag voor volle bloei bij Elstar) hieraan debet, want de rijsnelheid (8 km/u) en het toerental (220-250) was aan de voorzichtige kant. Vooral bij Kanzi werd de bladstand erg benadeeld, bij de Elstar veel minder, met name in Randwijk. Bij een veel betere zetting trad in Randwijk geen overdunning op.

Kortom, ook in 2012 bleek dunning maatwerk te zijn en te blijven. De resultaten weergegeven in tabel 6 en figuur 7 tonen de mogelijkheden en beperkingen van verschillende bloemdunningsstrategieën. Deze inzichten bieden gereedschap voor een verdere optimalisatie van de bloemdunning op de bedrijven.

Tabel 6. Resultaten bloemdunning bij Elstar op de drie demobedrijven.

Behandeling	Meteren, volle bloei 1-5		Nisse, volle bloei 1-5		Randwijk, volle bloei 1-5	
	# vr./100 cl.	# vr./boom	# vr./100 cl.	# vr./boom	# vr./100 cl.	# vr./boom
onbehandeld	100	116	219	325	196	272
Ethrel ¹⁾	90	99	130	217	151	206
ATS 'vroeg' ²⁾	--	--	132	236	116	197
ATS 'laat' ³⁾	104	124	177	323	115	172
ATS + Ethrel ⁴⁾	76	92	176	294	106	181
mechanisch ⁵⁾	61	82	--	--	135	207

1) Ethrel is bij alle demo's gespoten op 27 april, bij Elstar circa 10% open bloemen, bij Kanzi 30% en bij Junami 40%.

2) Toepassingsdata Nisse 1, 4 en 6 mei, Randwijk 1 en 4 mei. In Meteren niet uitgevoerd vanwege de matige aantallen bloemclusters.

3) Toepassingsdata Meteren 2 mei, Randwijk 2 en 4 mei, Nisse op 4 en 6 mei.

4) Op alle drie locaties gespoten op 2 mei, in Randwijk en Nisse met 0,5 l Ethrel, in Meteren met 0,25 l.

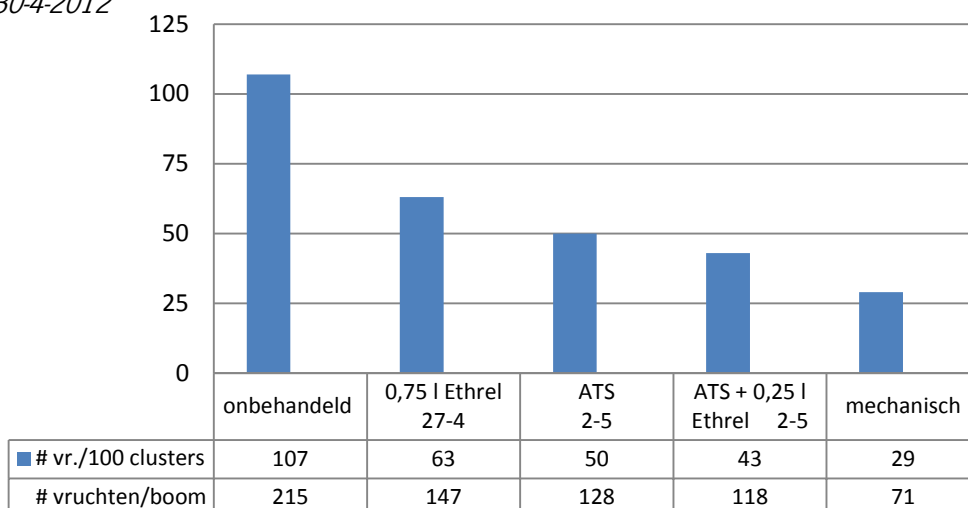
5) Uitgevoerd 30 april. In Nisse niet uitgevoerd.



Figuur 6. Mechanische dunning bij Elstar, 30-4-2012.

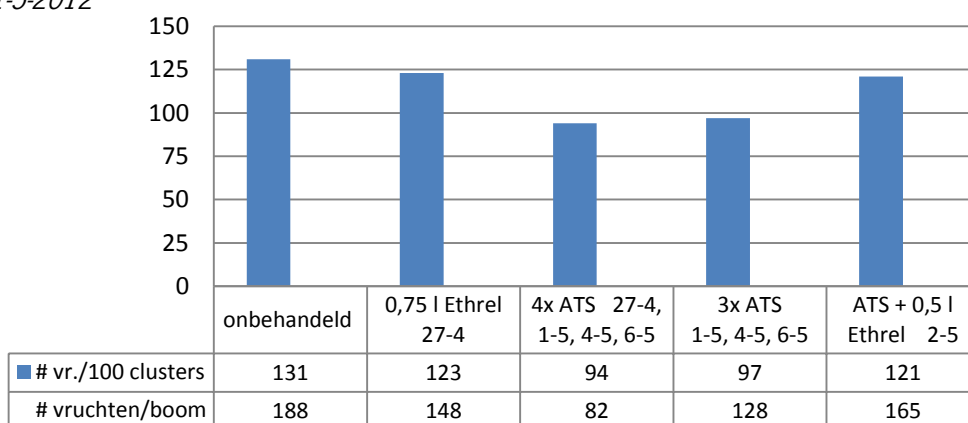
volle bloei Kanzi:
30-4-2012

Resultaten bloemdunning Kanzi 2012



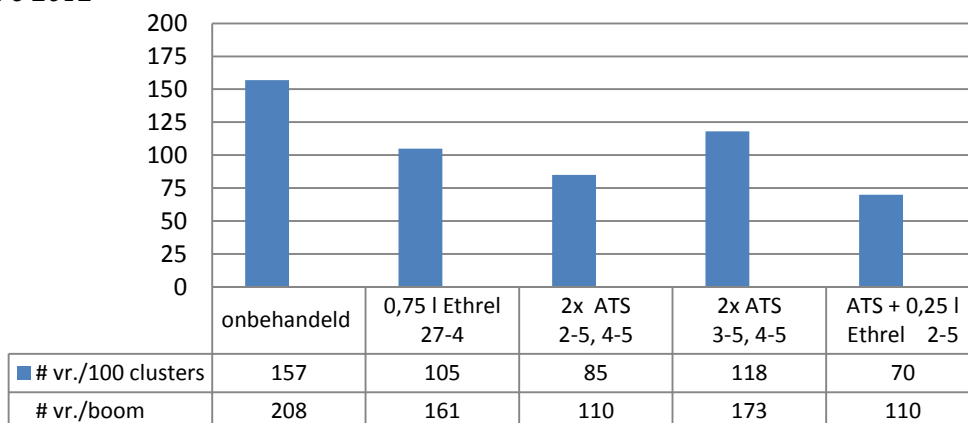
volle bloei Junami:
1-5-2012

Resultaten bloemdunning Junami 2012



volle bloei Rubens:
1-5-2012

Resultaten bloemdunning Rubens 2012



Figuur 7. Resultaten bloemdunning 2012 bij Kanzi, Junami en Rubens.

4 Conclusies

De resultaten van de demo's verschilden van jaar tot jaar en van bedrijf tot bedrijf. In dat opzicht verschilden de demo's niet van de resultaten van dunproeven met de gebruikte middelen in voorgaande jaren.

De demo's bevestigen nogmaals dat dunning maatwerk is en dat per ras en per bedrijf moet worden ingespeeld op factoren als bloeirijkdom, bestuiving, groeikrachtkrachtboom en weersomstandigheden om een zo goed mogelijke keuze te maken voor middel(en) en toepassingswijze en –tijdstip om tot een optimale vruchtdracht per boom te komen. De algemene conclusies die na 3 demo's op de drie verschillende locaties kan worden getrokken zijn:

- Ethrel in ballonstadium is eerste middel dat voor dunning kan worden ingezet. De werking van Ethrel is sterker bij hogere luchtvochtigheid, hogere temperatuur en een sterkere groei van de boom.
- ATS is qua moment van toepassing het tweede middel dat kan worden ingezet om de vruchtzetting te beperken. Om vruchtzetting te voorkomen dient ATS op net geopende bloemen te worden gespoten om de kieming van het stuifmeel en de groei van de pollenbuis zodanig te remmen dat bevruchting van de bloem wordt voorkomen. ATS werkt sterker bij hogere RV en bij toepassing in een vroeger stadium na openen van de bloemen
- Tankmixtoepassing van Ethrel + ATS geven een sterkere dunning dan ATS alleen
- Calcium thiosulfaat (CaTS) geeft geen bladschade, maar ook geen betrouwbare dunning. CaTS is daarom geen alternatief voor ATS
- Mechanische dunning kan behoorlijke mate van dunning geven, maar ook sterke schade aan het blad. De dunnende werking wordt in sterke mate bepaald door rijsnelheid en toerental van de snaren waarmee de boom wordt geraakt. Beste tijdstip voor toepassing ligt tussen openen koningsbloemen en vole bloei.

5 Kennisoverdracht

De resultaten van dit project zijn jaarlijks gepubliceerd in het vakblad Fruitteelt. Aanvullend zijn jaarlijks bij de bedrijven waar demo's werden uitgevoerd bijeenkomsten georganiseerd voor telers om de effecten van de uitgevoerde behandelingen bekijken en met elkaar de resultaten en eigen ervaring te bespreken. Tijdens de Kennisdag Fruitteelt eind november 2012 in Wageningen zijn de resultaten van dit project via een posterpresentatie gedeeld met aanwezige deelnemers. Tabel 7 geeft een overzicht van de in het veld georganiseerde bijeenkomsten en de publicaties in de Fruitteelt.

Tabel 7 Kennisoverdrachtactiviteiten resultaten demo's vruchtdunning

Activiteit	Datum	Plaats
Bijeenkomst in boomgaard	28 juni 2010	Fruitbedrijf Van 't Westeinde, Nisse
Bijeenkomst in boomgaard	29 juni 2010	Fruitbedrijf Florissen, Dronten
Bijeenkomst in boomgaard	19 augustus 2010	Fruitteeltkenniscentrum, Randwijk
Bijeenkomst in boomgaard	28 juni 2011	Fruitbedrijf Van 't Westeinde, Nisse
Bijeenkomst in boomgaard	18 augustus 2011	Fruitteeltkenniscentrum, Randwijk
Bijeenkomst in boomgaard	16 augustus 2012	Fruitteeltkenniscentrum, Randwijk
Publicatie	16 juli 2010	Fruitteelt 100(28): 8-9
Publicatie	30 september 2011	Fruitteelt 101(39): 8-9
Publicatie	18 augustus 2012	Fruitteelt 102(33): 6-7
Publicatie (rectificatie)	25 augustus 2012	Fruitteelt 102(34): 24
Publicatie	December 2012	European Fruit Magazine 2012-12: 34
Posterpresentatie	23 november 2012	Fruitteeltkennisdag Wageningen

Bijlage 1 - Publicatie Fruitteelt 100 (28): 8-9, 16 juli 2010

Eerste resultaten dunproef bij appel

Tegenvallers in chemisch dunnen aangepakt

Door onderzoek en in de praktijk is er al enige jaren ervaring met chemische dunning bij appel (ATS, Ethrel en MaxCel). De resultaten wisselen echter van jaar tot jaar en stellen nogal eens teleur, terwijl Elstar, maar ook Junami, Kanzi en Rubens voor een kwalitatief goede productie een adequate dunning vereisen. In het voorjaar 2010 startte PPO een driejarig project om meer kennis en ervaring te verkrijgen.

Pieter van der Steeg
PPO Fruit
pieter.vandersteeg@wur.nl

PPO zette een aantal demo's op bij Fruitkenniscentrum Randwijk en bij praktijkbedrijven. Tijdens de Open Dag van het Fruitkenniscentrum, donderdag 19 augustus, worden de demo's op Rubens en Elstar toegelicht. Op dit moment kan PPO Fruit de eerste resultaten van demo's op bedrijven in Nisse (Zeeland) en Dronten al verduidelijken.

Dunstrategieën

Op drie bedrijven vergeleek PPO een aantal dunstrategieën:

- Mts. Florissen in Dronten op Elstar en Kanzi;
- Van 't Westeinde in Nisse op Elstar en Junami;
- P. Vernooij in Randwijk op Rubens.

Bij PPO ligt een uitgebreide demo op Elstar. In overleg met de bedrijfsvoorlichters van deze bedrijven werd in het voorjaar een aantal te onderzoeken dunstrategieën opgesteld en per bedrijf toegespitst op het daar geteelde nieuwe ras. Het accent lag op de timing van de ATS-besputtingen. Dit vanwege ervaringen van vorige jaren, waarbij soms de mooiste vruchten op het meerjarig hout 'weggespo-



Elstar met schade door ATS.

Foto: PPO Fruit

Met gemiddeld 120 tot 135 vruchten per boom was bij de meeste bomen nog een kleine handdunning nodig

ten' werden. Om het risico van ATS-schade aan het clusterblad te voorkomen of te beperken, werd tijdens het ballonstadium een dunstrategie met Ethrel opgenomen en een behandeling met een tankmix van ATS + Ethrel. Verder werd onderzocht of calcium thiosulfaat (CaTS) een even werkzaam, maar minder fytotoxisch, alternatief voor

Proefopzet

De demo's zijn uitgevoerd in Nisse op oude Elstarbomen, op jonge Junami in het 3e groei-jaar en in Dronten op Elstar in het 3e en op Kanzi in het 6e groei-jaar. In Nisse was de groei van Junami vrij zwak, die van Elstar matig. Ook in Dronten was de groei matig, zowel van Elstar als van Kanzi.

De betreffende teler voerde de besputtingen praktijkconform uit. ATS (15 kg/ha plus 0,5 kg/ha Polyram DF) en Ethrel (0,5 l/ha plus uitloeiër) werden geneveeld met 200 l/ha. De teler spoot MaxCel met 1000 liter water per ha. Per behandeling werden circa 25 bomen in een rij gespoten. In het midden daarvan werden tien representatieve, rijkbloeiende bomen als waarnemingsbomen gekmerkt. In april telde men de aantallen bloemclusters en eind juni

de aantallen vruchten per boom. Hieruit berekende men het aantal vruchten per 100 bloemclusters als maat voor de dunnende werking van de behandelingen. Omdat het praktijkdemo's betrof, lagen de behandelingen niet in herhaling.

Data volle bloei 2010	Meerjarig hout	Eenjarig hout
Junami, Nisse	2 mei	12 mei
Elstar, Nisse	2 mei	12 mei
Elstar, Dronten	3 mei	14 mei
Kanzi, Dronten	30 april	6 mei

ATS kon zijn. Afhankelijk van de zetting volgden deze behandelingen met een bespuiting MaxCel bij 10-14 mm vruchtdiameter.

Uitzonderlijk bloeiweer

Door de koude periode in de eerste helft van mei duurde de bloei erg lang. En mede vanwege een aantal natte dagen was de toepassing van ATS verre van gemakkelijk. Bovendien was er twijfel over bestuiving en vruchtzetting vanwege de ongunstige weersomstandigheden. Zowel bij de demo in Dronten als in Nisse viel echter de uiteindelijke zetting mee en bleek dat dunning noodzakelijk was. De behandelingen hadden toch effect.

Tankmix ATS/Ethrel

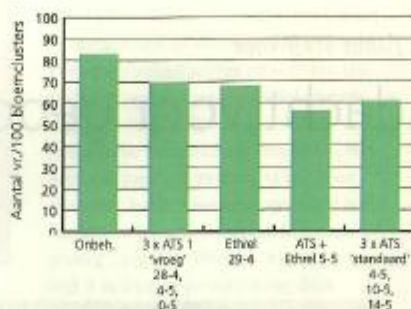
Bij Junami in Nisse was er van nature meer vruchtzetting op het eenjarig dan op het meerjarig hout. Vooral in de kop hingen relatief veel vruchten. De vroege ATS-strategie, waarbij de eerste keer gericht op de koningsbloem werd gespoten (28 april), was daarom iets minder effectief dan de latere ATS-strategie met nog een bespuiting op 14 mei net na de volle bloei van het eenjarig hout (figuur 1). De meest dunnende werking had echter de tankmixbespuiting ATS + Ethrel op 5 mei. Dit is opmerkelijk omdat toen de maximumtemperatuur slechts 13°C was. Er trad geen overdunning op. Gemiddeld hingen er bij deze behandeling nog 90 vruchten per boom, terwijl 60 tot 80 het eeftaantal is.

De werking van enkel Ethrel, gespoten tijdens het ballonstadium, was minder dan van de tankmix met ATS; terwijl deze bespuiting plaats vond bij een maximumtemperatuur van bijna 26°C.

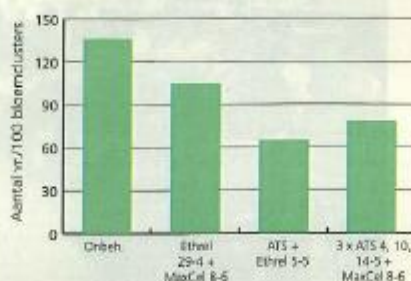
Ook bij Elstar in Nisse had de tankmix ATS + Ethrel de meest dunnende werking (figuur 2). Dit was begin juni al duidelijk. Daarom kwam er op dit object geen aanvullende MaxCel bespuiting. Van overdunning was met gemiddeld 156 vruchten per boom geen sprake.

Bij Elstar viel de werking van enkel Ethrel, gespoten tijdens het ballonstadium, eveneens tegen, hoewel werd gespoten op een warme dag. Ook het effect van drie keer ATS was aanmerkelijk minder dan van de tankmix met Ethrel. Daarom werd op

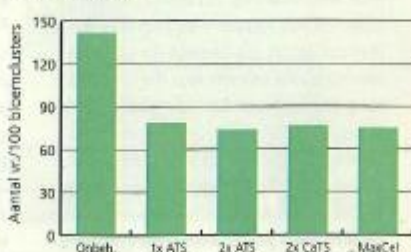
Figuur 1. Aantal vruchten per 100 bloemclusters Junami, Nisse



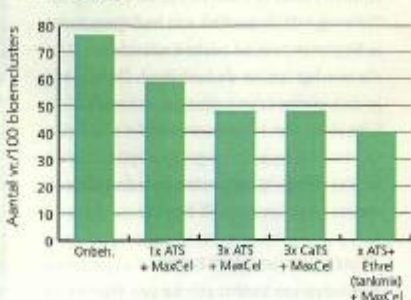
Figuur 2. Aantal vruchten per 100 bloemclusters Elstar, Nisse



Figuur 3. Aantal vruchten per 100 bloemclusters Kanzi, Dronten



Figuur 4. Aantal vruchten per 100 bloemclusters Elstar, Dronten



MaxCel gespoten. Maar zelfs hiermee werd niet hetzelfde dunneffect bereikt als bij de tankmix ATS + Ethrel, zonder aanvullend MaxCel. Ook bij Elstar in Dronten was de werking van de tankmix ATS + Ethrel, eveneens gespoten op 5 mei, sterker dan van ATS alleen (figuur 4).

Goede dunning MaxCel

Op het bedrijf Florissen in Dronten zijn de dunstrategieën toegespitst op Kanzi. Omdat ATS wel eens beschadiging aan de clusterbladeren geeft en dit met het oog op stipschade ongewenst is, zijn in deze demo-behandelingen zonder ATS, met slechts één (4 mei) of twee keer ATS of CaTS (4 en 6 mei) opgenomen. De bespuitingen werden wel gevolgd door een MaxCel-bespuiting bij 12 mm (4 juni).

Het bleek dat MaxCel een sterk dunnende werking had (figuur 3). Zelfs zodanig dat de effecten van ATS of CaTS hierdoor volledig overruled werden. Het weer op de dag van de MaxCel-bespuiting en de dagen erna, was erg gunstig (ruim 28°C). Overdunning trad niet op. Met gemiddeld 120 tot 135 vruchten per boom was bij de meeste bomen nog een kleine handdunning nodig.

Vanwege de sterke werking van MaxCel is het niet mogelijk de werking van ATS of CaTS te kwantificeren. Ook bij Elstar niet. Wel was bij dit ras drie keer ATS (4, 10 en 15 mei) plus MaxCel effectiever dan één keer ATS op 5 mei. Gezien het grotere aantal ruivruktjes bij drie keer CaTS in vergelijking met drie keer ATS, lijkt ATS sterker te werken dan CaTS. Dit werd echter door de sterke werking van MaxCel overruled. Ook bij Elstar gaf geen van de behandelingen overdunning. Bij het object met de sterkste dunning (tankmix ATS + Ethrel en MaxCel) hingen er gemiddeld 112 vruchten per boom.

In de proeven bij PPO Randwijk zijn er wel behandelingen met enkel ATS en CaTS. Tijdens de Open Dag op 19 augustus worden de resultaten hiervan toegelicht.

Het Productschap Tuinbouw financiert dit onderzoek.

Bijlage 2 – Publicatie Fruitteelt 101(39): 8-9, 30 sept. 2011

Chemische dunstrategieën en resultaten in 2011

Resultaat dunning bij appel stelt vaak teleur

Dunning bij appel is en blijft een belangrijk aandachtspunt tijdens de teelt. Om meer kennis en ervaring op te doen en om meer inzicht te krijgen, zette PPO Fruit vorig jaar een driejarig project op.

Pieter van der Steeg
Frank Maas
beiden PPO Fruit
pieter.vandersteeg@wur.nl



ATS-bespuiting in 2011 met de tunnelspuit tijdens de bloei van Elstar in Randwijk.

Foto: Pieter van der Steeg

Niet alleen Elstar, ook Junami, Kanzi en Rubens vereisen een goede dunning voor een regelmatige productie en goede vruchtkwaliteit. Om beurtjaren te voorkomen en het arbeidsintensieve handdunnen zoveel mogelijk te beperken, is een goede chemische dunning nodig. Bij appel staan hiervoor ATS, Ethrel en MaxCel ter beschikking. De resultaten wisselen echter per jaar en zijn nogal eens teleurstellend. Reden voor onderzoekers van PPO om in 2010 een driejarig project te beginnen waarbij zij in zes demo's dunstrategieën vergelijken, met de nadruk op bloemdunning. In 2011 vielen de resultaten erg tegen, met veel handdunwerk tot gevolg.

Timing ATS 2010

Belangrijk is de timing. Wanneer moet u ATS spuiten om voldoende dunning te krijgen, zonder dat overdunning optreedt of dat u de mooiste vruchten wegsput? De Elstar-demo in Randwijk (2010) toonde geen duidelijke lijn in dunningseffecten bij de objecten waarin op de dagen na volle bloei de eerste ATS-bespuiting werd ingezet (zie figuur). Zo gaf de eerste bespuiting op de dag van volle bloei geen dunning. Ook bij de eerste bespuiting drie of vijf dagen na volle bloei, trad geen of nauwelijks dunning op. Daarentegen gaf ze twee dagen na volle bloei een zeer goede dunning. Door

wat motregen net na de bespuiting, trad hier echter behoorlijk bladverbranding op. Ook de eerste ATS-bespuiting vier dagen na volle bloei, had een redelijk goed dunresultaat, zonder noemenswaardige bladshade. De oorzaken van deze wisselende effecten zijn niet duidelijk. Helder is wel dat er meer factoren van betekenis zijn dan enkel het toepassingsstadium.

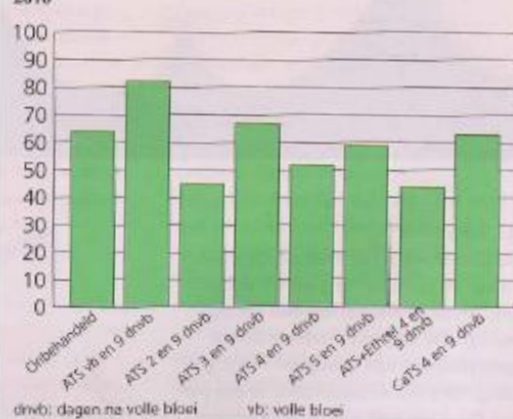
De ATS-besputtingen in 2010 hebben de mate van bloei in 2011 positief beïnvloed, het sterkst bij de objecten met een goede dunning (bijna 150 procent meer bloemclusters). Maar ook zonder dunning was er 15 procent meer bloemclusters dan bij de onbehandelde bomen.

Tegenvallende resultaten

De bloeiperiode van 2011 kenmerkte zich door uitzonderlijk mooi weer waardoor de ontwikkeling zeer snel verliep. Toch vielen de resultaten van de besputtingen erg tegen. Bij de demo's op Junami en Kanzi

trad bij geen van de behandelingen noemenswaardige dunning op. Bij Rubens was er alleen enig effect bij de behandeling met de eerste keer ATS tijdens volle bloei. Bij Elstar hadden de behandelingen op alle drie locaties wel enig effect (tabel 1). In zowel Randwijk als Nisse kreeg men, gemeten naar het aantal vruchten per honderd bloemclusters, wel enige dunning bij de behandeling met driemaal ATS (de eerste keer op de dag van volle bloei). Maar het effect was niet groot. Bij de objecten waar later werd begonnen met ATS was er nog minder

Figuur: Aantal vruchten per 100 bloemclusters Elstar, Randwijk 2010



Tabel 1. Resultaten demo's op Elstar 2011. Behandelingen 2011

	Aantal vruchten per boom				Randwijk	Aantal vr. per 100 bloemclusters				Randwijk
	Dronten		Nisse			Dronten		Nisse		
	- MaxCel	+MaxCel	- MaxCel	+ MaxCel		- MaxCel	+ MaxCel	- MaxCel	+ MaxCel	
1. Onbehandeld	216	-	347	359	227	89	-	211	208	176
2. 0,5 l/ha Ethrel	187	142	271	-	229	82	57	213	-	159
3. ATS+Ethrel	203	152	281	312	219	66	59	150	141	168
4. 15 kg/ha ATS										
'vroeg' strategie	215	190	305	269	200	86	61	141	127	132
5. 45 l/ha CaTS	236	182	373	350	232	78	67	170	143	178
6. 15 kg/ha ATS										
'late' strategie	-	155	-	-	256	-	61	-	-	138

Zes demo's

Zowel in 2010 als in 2011 zijn demo's uitgevoerd bij het bedrijf van Mts. Florissen in Dronten (op Elstar en Kanzi); bij van 't Westeinde in Nisse (op Elstar en Junami), bij Vernooij (op Rubens) en bij PPO Randwijk (op Elstar).

Tabel 2. Behandelingen 2011. Data van de bespuitingen op de diverse locaties in 2011

	Junami Nisse	Elstar Nisse	Kanzi Dronten	Elstar Dronten	Rubens Randwijk	Elstar Randwijk
1. Onbehandeld	-	-	-	-	-	-
2. 0,5 l/ha Ethrel in ballonstadium	15-4	15-4	19-4	20-4	18-4	18-4
3. ATS+Ethrel(1)	19-4	19-4	21-4	23-4	21-4	21-4
4. 15 kg/ha ATS 'vroeg' strategie	11 ^a , 18 20, 22-4	18,20,22-4	21,22-4	22,25-4	20,22-4	20,22,26-4
5. 45 l/ha CaTS	18,20,22-4	18,20,22-4	21,22-4	22,25-4	20,22-4	20,22,26-4
6. 15 kg/ha ATS 'late' strategie	18,20,22-4	— ^b	22-4	23,25,27-4	22,23-4	22,23,26-4
Datum volle bloei	17-4	18-4	20-4	21-4	20-4	20-4
Groeikracht	(zeer) zwak	matig	matig	matig	matig	matig

^a ATS + Ethrel gespoten als tankmix, dosering: 15 kg/ha ATS, Ethrel afhankelijk van temperatuur. In Nisse 0,4 l/ha (23°C), in Dronten 0,3 l/ha (bij Kanzi 21-4,) of 0,2 l/ha (Elstar 23-4), in Randwijk 0,3 l/ha.

^b Gespoten op de koningsbloem.

^c Object 6, late strategie ATS, is niet op Elstar in Nisse uitgevoerd.

Vanwege overvloedige vruchtzetting en tegenvallende effecten van de behandelingen zijn bij Junami en Elstar in Nisse en Elstar in Dronten, de helft van de veldjes bespoten met 7,5 l/ha MaxCel bij 10-14 mm vruchtdiameter, op respectievelijk 9 (Nisse) en 13 (Dronten) mei. Op de andere helft van de veldjes is dat niet gebeurd om zuiver het effect van de bloemdunningsbehandelingen in beeld te krijgen.

De betreffende teler voerde de bespuitingen praktijkconform uit. Hij spoot per behande-

ling circa 25 bomen in een rij. In het midden daarvan werden tien representatieve, rijk-bloeiende bomen als waarnemingsbomen gemerkt. Daarvan telde de teler in april 2011 de aantallen bloemclusters en eind juni de aantallen vruchten per boom. Omdat de aantallen bloemclusters over alle objecten niet altijd uniform was, is het aantal vruchten per 100 bloemclusters berekend, als maat voor de dunnende werking van de behandelingen. Omdat het praktijkdemo's betrof, lagen de behandelingen niet in herhalingen.

of zelfs geen dunning. In Dronten hadden de bespuitingen helemaal geen effect. Ook bij Junami in Nisse waren ze niet effectief, zelfs niet na vier keer spuiten. De combinatie van de zeer snelle ontwikkeling en sneldrogende omstandigheden met hoge temperaturen en lage luchtvochtigheid, was kennelijk ongunstig.

Ethrel

Vooral om het schaderisico aan het clusterblad door ATS te voorkomen of te beper-

ken, zijn tijdens het ballonstadium in de demo's behandelingen met Ethrel opgenomen evenals behandelingen met een tankmix van ATS + Ethrel. De dunnende werking van Ethrel viel in 2011 tegen. Geen enkele demo gaf een aantoonbare mate van dunning. Bij de demo's in Nisse kwam dit wellicht door de vrij lage temperatuur op de dag van toepassing (ca. 15 °C), maar bij de andere demo's lag de temperatuur wel voldoende hoog (> 18 °C). Mogelijk was de lage RV (<40%) de oorzaak.

Tankmix ATS + Ethrel

In 2010 gaf bij de demo's in Nisse en bij Elstar in Randwijk de tankmixbespuiting van 15 kg/ha ATS + 0,5 l/ha Ethrel enkele dagen na volle bloei, goede resultaten, ondanks de lage temperaturen (ca. 13 °C) tijdens de bespuiting (zie figuur). In 2011 viel de werking hiervan een dag na volle bloei echter tegen. Bij Junami, Kanzi en Rubens was er geen dunnend effect. Bij Elstar in Randwijk evenmin. Bij Elstar in Dronten en Nisse was de dunning zwaar onvoldoende. Ook hier was de RV laag tijdens de bespuitingen en de snelle bloei-ontwikkeling.

Calciumthiosulfaat

PPO onderzocht of calciumthiosulfaat een even werkzaam maar minder fytotoxisch alternatief voor ATS zou kunnen zijn. In 2010 gaf dit middel in geen van de demo's dunning. Mogelijk door de te lage concentratie (15 l/ha). Daarom was de concentratie in 2011 verhoogd naar 45 l/ha, maar ook nu viel het dunresultaat tegen. Alleen bij Elstar in Dronten en Nisse trad enige dunning op, maar gezien de aantallen vruchten per boom stelde dit praktisch niets voor. Calciumthiosulfaat lijkt dus geen betrouwbare bloemdunner.

Ook MaxCel, dat de telers in Dronten en Nisse aanvullend spotten, had een bedroevend effect. Pasklare antwoorden op het waarom hiervan zijn niet te geven. De zeer snelle ontwikkeling en de lage luchtvochtigheid tijdens de bespuitingen, kunnen invloed hebben gehad. Evenals de grote hoeveelheid licht. Daardoor konden fotosynthese en assimilatieproductie zo hoog zijn dat er voldoende suikers waren voor veel vruchten en er onvoldoende vruchtruimte optrad door concurrentie tussen de vruchten om assimilaten. In 2012 kijkt PPO in het onderzoek naar mogelijkheden om op deze factoren in te spelen.

Het Productschap Tuinbouw financiert dit onderzoek.

Bijlage 3 – Publicatie Fruitteelt 102(33): 6-7, 18 aug. 2012 (+ rectificatie fig. 2 en 3, Fruitteelt 102(34): 24, 25 aug. 2012)

Resultaten chemische dunning bij appel

In 2012 vergeleek PPO voor het derde jaar op rij verschillende bloemdunstrategieën bij appel. In tegenstelling tot 2011 gaven verschillende behandelingen een behoorlijke dunning. Dit ondanks, of misschien wel dankzij het wisselvallige weer in 2012.

Pieter van der Steeg
PPO Fruit
Pieter.vandersteeg@wur.nl

Door de zware dracht in 2011 en/of wintervorstschade was chemische dunning in 2012 op veel bedrijven geen belangrijk onderwerp. Toch blijft het een jaarlijks terugkerend thema. De resultaten van chemische dunning zijn echter nogal eens wisselend. Om meer kennis en inzicht te verkrijgen voerde PPO in 2012 weer een aantal demo's uit. Vanwege de soms erg tegenvallende resultaten van chemische bloemdunning is in 2012 ook mechanische dunning meegenomen. In dit artikel een terugblik op de resultaten van 2012, zoals ze



Mechanische dunning bij Elstar.

Foto: Pieter van der Steeg, PPO

ook werden gepresenteerd op de open dag van het Fruitkenniscentrum.

Ethrel in ballonstadium

Toepassing van Ethrel in het ballonstadium is een eerste mogelijkheid om chemische bloemdunning uit te voeren. Een voordeel hiervan is dat het geen schade aan het

clusterblad geeft. Voldoende temperatuur is belangrijk voor een goede werking. Daarom werd in alle demo's gewacht tot 27 april om te spuiten. Hoewel de temperatuur ook toen niet echt hoog was (ca. 16 °C), had deze behandeling toch een behoorlijke werking, meer dan in 2011 toen bij hogere temperaturen werd gespoten. In 2012 was echter de relatieve vochtigheid (RV) duidelijk hoger, werd er gespoten met een hogere concentratie (750 ml/ha tegen 500 ml in 2011) en met meer water (1000 liter water/ha tegen 200 l in 2011). Overdunning werd niet verkregen, in de meeste gevallen diende nog wel een flinke nadunning te worden uitgevoerd. Bij de zwakgroeiende Junami werkte Ethrel het minst.

ATS

Bij ATS is het altijd weer de vraag wanneer er moet en kan worden gespoten. Het bloeistadium, de temperatuur en de RV zijn belangrijk en het moet droog zijn om schade aan het clusterblad te voorkomen. Tijdens de wisselvallige bloeiperiode van 2012 was dat erg lastig. De resultaten wa-

Tabel. Resultaten bloemdunning bij Elstar op de drie demobedrijven

	Meteren, volle bloei 1-5		Nisse, volle bloei 1-5		Randwijk, volle bloei 1-5	
Behandeling	# vr./100 cl.	# vr./boom	# vr./100 cl.	# vr./boom	# vr./100 cl.	# vr./boom
onbehandeld	100	116	219	325	196	272
Ethrel ¹⁾	90	99	130	217	151	206
ATS "vroeg" ²⁾	—	—	132	236	116	197
ATS "laat" ³⁾	104	124	177	323	115	172
ATS + Ethrel ⁴⁾	76	92	176	294	106	181
mechanisch ⁵⁾	61	82	—	—	135	207

¹⁾ Ethrel is bij alle demo's gespoten op 27 april, bij Elstar circa 10% open bloemen, bij Kanzl 30% en bij Junami 40%.

²⁾ Toepassingsdata Nisse 1, 4 en 6 mei, Randwijk 1 en 4 mei. In Meteren niet uitgevoerd vanwege de matige aantallen bloemdusters.

³⁾ Toepassingsdata Meteren 2 mei, Randwijk 2 en 4 mei, Nisse op 4 en 6 mei.

⁴⁾ Op alle drie locaties gespoten op 2 mei, in Randwijk en Nisse met 0,5 l Ethrel, in Meteren met 0,25 l.

⁵⁾ Uitgevoerd 30 april. In Nisse niet uitgevoerd.

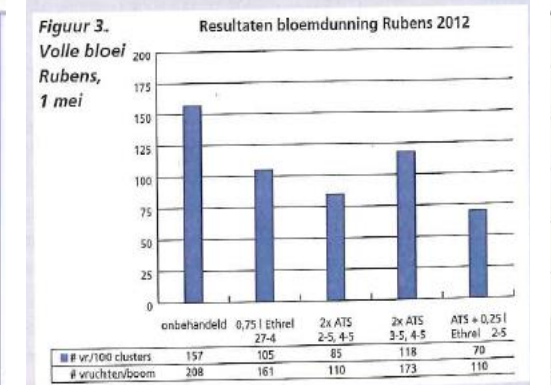
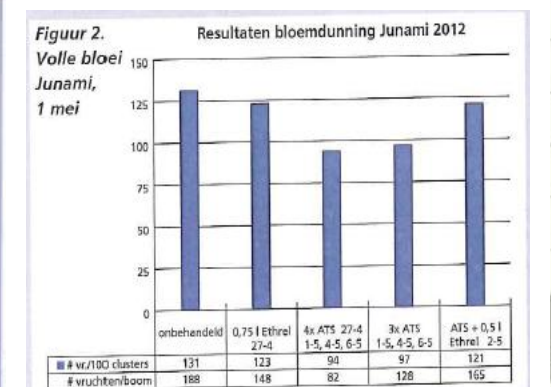
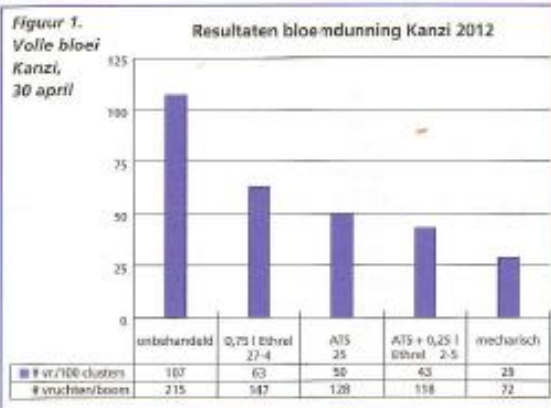
De demo's in 2012

De demo's zijn in 2012 uitgevoerd bij Van 't Westeinde in Nisse (Elstar en Junami), bij Tetteroo in Meteren (Elstar en Kanzi), bij Vernooy (Rubens) en bij PPO (Elstar) in Randwijk. De groeikracht van de bomen in de demo's was matig sterk, behalve de Junami die zwak groeide. De telers voerden de bespuitingen praktijkconform uit. ATS (15 kg/ha plus

1,5 kg/ha Captan) werd geneveld met 200 liter per ha. Ethrel in ballonstadium (0,75 l/ha plus uitvloeier) werd gespoten met 1.000 liter water per ha.

De mechanische dunning werd uitgevoerd met de Darwin-machine. Per behandeling werden circa 25 bomen in een rij gespoten of behandeld. In het midden daarvan werden tien representatieve, rijk-

bloeiende bomen als waarnemingsbomen gemerkt. PPO telde in april 2012 de aantallen bloemclusters en eind juni de vruchten per boom. Hieruit werd berekend het aantal vruchten per 100 bloemclusters als maat voor de dunnende werking van de behandelingen. Omdat het praktijkdemo's betrof, lagen de behandelingen niet in herhalingen.



ren echter beter dan in 2011, toen met prachtig weer op elk gewenst moment gespoten kon worden. Bij Kanzi gaf één bespuiting twee dagen na volle bloei een goed resultaat (figuur 1). Bij Elstar gaf in Meteren één bespuiting op diezelfde dag echter geen dunning (tabel). Bij Elstar in Randwijk gaf 2 x ATS wel een behoorlijke dunning, waarbij het niet uitmaakte of de eerste bespuiting plaatsvond op de dag van volle bloei of één dag erna. Bij de Elstar in Nisse gaf de vroege strategie met 3 x ATS, de eerste keer op de dag van volle bloei, een goede dunning, terwijl de late strategie met 2 x ATS veel minder dunning gaf. Ook bij Rubens (figuur 3) gaf een vroegere ATS-strategie meer dunning dan een late. Bij Junami (figuur 2) daarentegen was de late ATS-strategie met 2 x ATS even effectief als de vroege met 4 x ATS. In een aantal gevallen trad in 2012 wel wat schade aan het clusterblad op, in 2011 niet. In 2012 waren de omstandigheden dan ook vochtiger met hogere RV's dan in 2011. Mogelijk kan de betere werking van ATS hieruit worden verklaard in combinatie met een

minder snelle bloeiontwikkeling en minder gunstig weer voor bestuiving.

ATS + Ethrel

In 2012 gaf één bespuiting met de tankmix van ATS en Ethrel (een of twee dagen na volle bloei) minstens zoveel dunning als één keer of zelfs meerdere keren ATS, behalve bij de zwakgroeiende Junami in Nisse, terwijl minder schade aan het clusterblad optrad. Bij de Elstar in Meteren, waar niet veel dunning nodig was, gaf deze tankmix met 250 ml Ethrel zelfs enige overdunning. Bij de andere demo's was dit niet het geval, zelfs niet met 500 ml Ethrel. Ook in 2010 gaf de tankmix van ATS + Ethrel goede resultaten, in 2011 wat minder. Ook hier is kennelijk een hogere RV van betekenis, want zowel in 2010 als 2012 werd gespoten bij lagere temperaturen en een hogere RV, terwijl in 2011 de temperatuur hoog was en de RV laag.

Mechanische dunning

In 2012 bleek dat met mechanische bloemdunning een sterke dunning te verkrijgen is. Bij de demo's in Meteren op Kanzi en Elstar trad overdunning op. Mogelijk was het late tijdstip (volle bloei bij Kanzi, één dag voor volle bloei bij Elstar) hieraan debet, want de rijnsnelheid (8 km/u) en het toerental (220-250) waren aan de voorzichtige kant. Vooral bij Kanzi werd de bladstand erg benadeeld, bij Elstar veel minder. Bij een veel betere zetting trad in Randwijk geen overdunning op. Kortom, ook in 2012 bleek dunning maatwerk te zijn en te blijven. De demo's tonen de mogelijkheden en beperkingen van verschillende bloemdunningsstrategieën. De resultaten uit het verleden bieden geen garanties voor de toekomst, maar geven wel inzichten voor een verdere optimalisatie van de bloemdunning op de bedrijven.

Het Productschap Tuinbouw financiert dit onderzoek.

