

Bij onvoldoende koudeopbouw lopen de ogen van appelbomen niet of onvoldoende uit.



Foto: William Hoogteyling

In de vruchtbomkwekerij valt soms 20-30% van de bomen uit door het onregelmatig of niet-uitlopen van de ogen. Vooral bij Elstar-knippbomen in het tweede teeltjaar is dit een groot probleem. Het idee bestaat dat dit onder meer te wijten is aan te weinig koude om de winterrust te verbreken. Aan onderzoekers de taak om na te gaan of deze veronderstelling klopt.

Winterrust bepalend voor uitloop Elstar

Hoe reageren vruchtbomen op koude en wat kan een kweker doen om zijn bomen goed te laten uitlopen? PPO Bomen en DLV Plant marktgroep fruitteelt voeren in opdracht van het Productschap Tuinbouw een onderzoek uit om op deze vragen een antwoord te vinden. Allereerst willen ze de problemen met uitval beter in kaart brengen, om vervolgens na te gaan hoe deze met teelmaatregelen te voorkomen zijn.

Probleem vooral bij knippbomen

De meeste problemen doen zich voor bij Elstar-knippbomen. Deze worden gemaakt om op de juiste hoogte een vlakke vertakking te krijgen. Als uitgangsmateriaal voor knippbomen worden bijna altijd geënte onderstammen gebruikt. In het najaar worden de onderstammen geroid en bewaard in de koelcel. In de winter worden ze geënt (winterhandveredelingen). In het voorjaar worden de bomen uitgeplant. Er ontwikkelt zich een eenjarige vertakte kroon met een goed ontwikkeld wortelgestel. In de daarop volgende winterperiode (januari-februari) blijft het gewas op het veld staan en wordt de harttak op 65-70 cm ingeknipt. Uit het bovenste oog zal in

het voorjaar een scheut groeien waarop vertakking ontstaat.

Deze periode is de kritische fase in de teelt van knippbomen waarin problemen met de zogenaamde 'slapers en dromers' en het 'bloeden' van de oculaties en/of ogen kunnen ontstaan. De ogen verkeren nog in winterrust (kader: 'Hoe werkt winterrust?'), terwijl vanuit de actieve onderstam al voldoende worteldruk is opgebouwd om uit te lopen. In deze fase is er dus een te groot verschil in activiteit tussen de verschillende onderdelen van de plant. De groeistimulans wordt veroorzaakt doordat de onderstam met een relatief groot wortelgestel al vroeg uit winterrust komt en onder invloed van warm weer actief wordt. De remming

wordt veroorzaakt doordat het ingeknipte bovengrondse deel van de boom nog gedeeltelijk in winterrust verkeert. Met andere woorden: er wordt tegelijkertijd geremd en gas gegeven. Deze tegengestelde mechanismen zouden een belangrijke oorzaak kunnen zijn voor 'slapers en dromers' en het 'bloeden'.

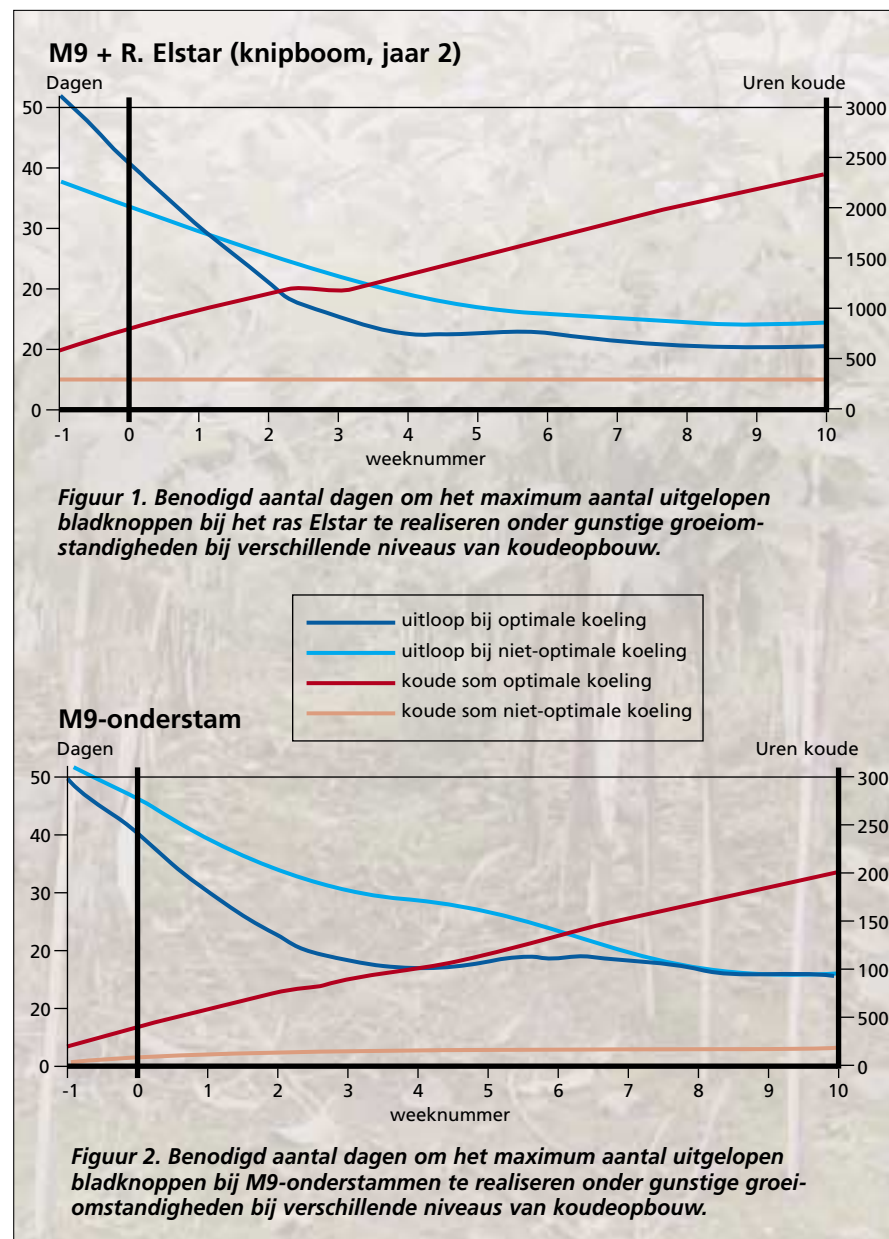
Volgen van de bomen

In het onderzoek is gekeken naar het uitlopen van Elstar, Summerred en M9 in de winterperiode. Plantmateriaal is in de koelcel gelegd, waarna wel en niet koude werd opgebouwd om de winterrust te doorbreken. Vervolgens is het plantmateriaal op een aantal tijdstippen tussen kerst en begin maart weggezet in een klimaatcel bij een optimaal klimaat (>20°C en belichting). De snelheid waarmee de ogen uitlopen (zwellen en schuiven) is de maatstaf voor het al of niet verbreken van de winterrust. De koudeopbouw is bepaald met behulp van het DLV-TASC klimaatmodel (kader: 'Temperatuurmodel').

In **figuur 1** en **2** zijn de resultaten voor M9-onderstammen en de tweejarige Elstar-knip-

Hoe werkt winterrust ?

Het fysiologische proces van winterrust bij *Malus* begint al voor de winter tijdens het afharden. Dit is een geleidelijk proces waarbij reserves (koolhydraten) worden opgeslagen in de plant. De hormoonhuishouding speelt hierbij een sturende rol. Het stadium van winterrust is bereikt als de boom circa 50% van het blad heeft afgestoten en de eindknoppen zijn gesloten. De boom is nu vorstresistent. De rustende knoppen bevatten het hormoon abscisinezuur (ABA), die activiteit remt. Deze stoffen verhinderen het uitlopen, ook onder gunstige omstandigheden. In de loop van de rustperiode kan het gehalte aan remstoffen afnemen, terwijl vooral onder invloed van koude (1-10°C) de hormonen gibberelline en cytokinen worden aangemaakt. De blokkering wordt hierdoor geleidelijk opgeheven en wanneer de milieuomstandigheden het toelaten, lopen de knoppen uit. Door de veranderde hormoonhuishouding is de rust niet meer inwendig bepaald. Wanneer de winterrust geëindigd is, lopen de knoppen door de lage temperatuur niet uit; ze verkeren dan nog in opgelegde of gedwongen rust. Deze rust wordt pas opgeheven op het moment dat de buitentemperatuur oploopt.



Temperatuurmodel

Onderstaand model, dat wereldwijd te gebruiken is in de diverse fruitgewassen (het Utah model), geeft stapsgewijs de invloed in opbouw en mogelijk afbouw van winterrust weer. Het DLV-TASC klimaatmodel heeft een verbeterde versie hiervan, het Adapted Utah model, als basis. Dit model wordt inmiddels wereldwijd in zeer uitlopende klimaten met succes toegepast en is ook direct in de boomkwekerij te gebruiken.

Temperatuur	Aantal koude-eenheden
1 uur < 1°C	0,0
1 uur 1 – 2°C	0,5
1 uur 2 – 9°C	1,0
1 uur 9 – 12°C	0,5
1 uur 12 – 16°C	0,0
1 uur 16 – 18°C	-0,5
1 uur > 18°C	-1,0

van ras en onderstam gelijktijdig van start gaat. Bovendien wordt door rondsteken de onderstam gestimuleerd om cytokinine te produceren.

Rondsteken in het najaar stuit echter op grote praktische bezwaren. Het veroorzaakt terugloop van de groeikracht, die juist hard nodig is om een krachtige scheutontwikkeling bij de knippboom te realiseren (minder drogestofontwikkeling). Daarnaast worden door het rondsteken de bomen min of meer 'los' gezet en is het risico groot dat door een winterstorm grote schade ontstaat.

Hormonale ontwikkeling volgen

Een andere oplossing is hormonale beïnvloeding van het gewas, waarbij het opheffen van de winterrustfase geforceerd wordt met behulp van plantenhormonen. Door intensieve gewaswaarnemingen of op basis van berekeningen van de hoeveelheid koude, zou een gerichte behandeling van het gewas de uitloop van de bovenste ogen kunnen stimuleren.

Deze winter wordt in het onderzoek opnieuw bij Elstar en M9 de koudebehoefte in kaart gebracht; in het voorjaar zal de uitloop van de ogen/oculaties worden gevolgd. Ook zal worden gekeken naar het effect van winterrustdoorbrekende middelen op de uitloop van de ogen of het voorkomen van 'bloeden'.

Bart van der Sluis en Marcel Kers

B.J. van der Sluis is gewasonderzoeker laan- en fruitbomen bij PPO Bomen in Boskoop, tel. (0172) 23 67 00. M. Kers is bedrijfsvoorlichter bij DLV Adviesgroep afdeling Fruitteelt in Bostel, tel. (06) 53 37 50 92.

bomen weergegeven. De dalende curve in de figuren geeft aan dat het uit winterrust komen van *Malus* een geleidelijk proces is. De planten waarbij koudeopbouw plaatsvindt, bereiken een optimum; dit vindt plaats in week 2 tot 4. Op dat moment hebben de bomen voldoende koude gehad en kunnen de bladknoppen vlot uitlopen. Het actief worden van de planten zonder koudeopbouw verloopt vlakker, zonder optimum. Wanneer ongeveer 70% van de winterrust doorbroken is, kan het uitlopen met warmte worden gestimuleerd. Na week 6 lijkt er geen verschil meer te bestaan tussen de koudebehandelingen. De ogen lopen even snel uit, maar de conditie van de ogen waarbij de winterrust is doorbroken, is beter.

Bij de onderstammen (M9) is circa 950 uur koude (2-9°C) nodig voor het doorbreken van de winterrust, voor het ras Elstar ongeveer 1.200 uur. Omgerekend betekent dat dus ruim tien dagen bij een temperatuur tussen de 2 en 9°C. Ook bleek dat het uitlopen onafhankelijk is van de teeltfase: het maakt niet uit of het om Elstar op de moer-

haag gaat of om een eenjarige geoculeerde boom. Verder bleek dat de koudebehoefte bij Summerred, die vaak als tussenstam gebruikt wordt, laag is.

Mogelijke teelmaatregelen

Er zijn dus duidelijke aanwijzingen dat onvoldoende koudeopbouw een oorzaak is van onvoldoende verbreking van de winterrust, waardoor Elstar slecht uitloopt of problemen met bloeden ontstaan. De vraag is vervolgens welke teelmaatregelen een bijdrage kunnen leveren aan het voorkomen of beperken van het probleem.

Omdat de bomen tussen het eerste en tweede groeiseizoen op het veld blijven, is het technisch onmogelijk doorbreking van de winterrust te garanderen door het geven van voldoende koude. Wel is het denkbaar dat het afharden van het gewas aan het einde van het eerste groeiseizoen wordt versneld door middel van rondsteken. Immers, als de boom eerder in winterrust is, gaat de koudeopbouw eerder van start en is de kans groter dat in het voorjaar de uitloop