

Aard en oorzaken van schade bij Rode Boskoop-appelen, bewaard bij A. Brouwer & zn. Maatschap te Benschop

Rapport B451

Mei 2000

Vertrouwelijk

Ir. J.A. Verschoor



Aard en oorzaken van schade bij Rode Boskoop- appelen, bewaard bij A. Brouwer & zn. Maatschap te Benschop

Rapport B451

Mei 2000

Vertrouwelijk

Rapport uitgebracht aan:

A. Brouwer & zn. Maatschap
Boveneind 18
3405 AH Benschop

van Amerongen B.V.
Panhuizerweg 6
4101 CN Kesteren

Rapport uitgebracht door:

ir. J.A.Verschoor

AgroTechnologisch Onderzoeksinstituut (ATO)
afd. Naoogstkwiteit van verse producten
Postbus 17
6700 AA Wageningen

Inleiding

Naar aanleiding van een schadegeval van een cel Rode Boskoop, bewaard bij de maatschap Brouwer te Benschop, werd een onderzoek ingesteld naar de aard en de oorzaken van deze schade. Dit is gebeurd op aanraden van de firma van Amerongen B.V. die ter plaatse een CO₂-scrubber geïnstalleerd heeft.

Om tot een goed oordeel te komen, is de situatie ter plaatse bekeken. Dit is gebeurd op 3 mei 2000 door ondergetekende in aanwezigheid van dhr. A. Brouwer jr.. Het grootste deel van de partij was echter reeds afgevoerd, er waren echter voldoende kisten aanwezig in de oorspronkelijke staat om, in combinatie met de bereidwillige medewerking van dhr. Brouwer, een goed beeld krijgen van de situatie.

In dit rapport wordt geprobeerd alle zaken aan te geven die relevant zijn voor dit schadegeval: de aard van de betreffende schade en de mogelijke oorzaken. Uiteindelijk worden de conclusies vermeld, en aanbevelingen ter preventie van soortgelijke schade.

Aard van de schade

Situatie rond bewaring

Vruchten

De appels (Rode Boskoop) zijn allemaal afkomstig van 1 groot perceel met lichte grond (20% afslibbaar) en zijn geplukt rond week 40. Alle appels zijn binnen een week geplukt, steeds elke avond in de cel gereden en direct gekoeld. Op grond van verschillen in leeftijd van de bomen konden echter globaal drie partijen onderscheiden worden: afkomstig van 3, 10 en 15 jaar oude bomen.

In voorgaande jaren zijn er geen bewaarproblemen van betekenis geweest met Boskoop afkomstig van dit perceel. Dit jaar was de dracht echter extreem zwaar, de maatsortering was meest 75/85, met ca. 10% 65-ers (vooral van jonge bomen) en ca. 10 % groot. Er zijn geen blad- of vruchtanalyses uitgevoerd. Bij tussentijdse productcontrole via het luik in de cel werden geen afwijkingen geconstateerd, ook niet na een periode uitstalling bij hogere temperatuur.

Cel 6

De cel is gevuld in week 40, sluitingsdatum 11/10/99.

De vullingsgraad van de cel was zeer hoog. De stapeling in de cel is extreem dicht. De kisten zijn direct tegen elkaar geplaatst, met slechts enkele centimeters ruimte tussen de kisten en de zijwanden en ca. 10 cm ruimte voor de achterwand. Verder is de stapeling zeer hoog (tot halverwege hoogte van de verdamper), terwijl in de eerste twee rijen onder de verdamper lager gestapeld is, mogelijk niet geheel aansluitend aan de verdamper.

In voorgaand jaar is in deze cel Jonagold bewaard, waarbij wat scald is opgetreden.

Naast de temperatuurvoelers op de gebruikelijke plaatsen (in worp en onder verdamper) zijn additionele voelers in enkele kisten tussen het product geplaatst. De cel is uitgerust met een nieuwe CO₂-scrubber, er is geen faciliteit voor stikstofinjectie. De cel is voorzien van een monsterluik.

De cel is geopend op 12/4/2000.

Verloop conditionering

Aan de hand van de uitdraaien van de registratie is een beeld gevormd van het verloop van de conditionering. Hieruit blijkt dat met name het zuurstofgehalte sterk afwijkt van de geadviseerde waarde voor dergelijke lange bewaring. Pas einde november 1999 was het zuurstofgehalte in de cel onder de 5 % gedaald, dit zakte langzaam verder naar ca. 2 % (eind januari 2000), en bleef het resterende deel van de bewaring gemiddeld boven de 3%.

De meest recente officiële advisering voor Schone van Boskoop is:

type bewaring	T (°C)	% CO₂	% O₂	bewaarduur
Mechanische koeling	4 tot 5			± 3,5 maanden
CA-scrub	4 tot 5	< 1	3	± 4,5 maanden
ULO	4,5 tot 5	< 0,7	1,2	± 5,5 maanden

Het mag duidelijk zijn dat het gerealiseerde zuurstofgehalte gedurende de bewaring veel te hoog is geweest om van ULO-bewaring te kunnen spreken. Indien cel cel zo traag op regime komt als hier het geval is, kunnen de eerste maanden min of meer als mechanische koeling beschouwd worden, zodat zelfs de kwalificatie van gescubde CA niet zonder meer op deze cel van toepassing is.

Tussentijdse productcontrole van appels die bij het monsterluik geplaatst waren gaf echter geen aanleiding om de schade te verwachten.

Schadebeeld

De verschijnselen van de schade zijn slecht gedefinieerde, vlekkerige en grillige bruinverkleuringen van de schil. De bruinverkleuring bevindt zich veelal op de groene delen van de vrucht, met meestal de ergste verschijnselen halverwege steel en klokhuis. In ernstige gevallen treedt ook aantasting van het vruchtvlees direct onder de schil op, of zelfs rot door secundaire infectie. De schade is verspreid door de gehele cel aanwezig zonder duidelijke spreiding naar plaats in de cel of kist. Naar zeggen van dhr. Brouwer zijn de vruchten die afkomstig zijn van de oudere bomen echter duidelijk ernstiger aangetast. De schade is toegenomen in de periode na het openen van de cel: ook uitgesorteerde appels bleken na verloop van tijd de verschijnselen te gaan vertonen. Een aantal vruchten werd op het ATO bij kamertemperatuur bewaard, hierbij nam zowel de grootte van het aangetaste oppervlak als de intensiteit van de bruinverkleuring sterk toe.

Deze waarnemingen wijzen onmiskenbaar op schade door scald.

Oorzaken

Zoals reeds veelvuldig beschreven in de wetenschappelijke literatuur en in de vakbladen is er een zeer duidelijke relatie tussen scald en het zuurstofgehalte in de bewaring. Er bestaan bv. duidelijke cijfers hieromtrent: bij 1% zuurstof kan scald in Boskoop volledig voorkomen worden, terwijl het percentage scald sterk toeneemt bij zuurstofgehalten boven de 2% (uit: S.P.Schouten; *Appelen en peren beter in ULO.* ; *Fruitteelt* nr. 37 (1985)).

Factoren die bijdragen aan de mate van scald zijn verder:

- lange bewaring
- te hoog zuurstofgehalte
- trage reductie van het zuurstofgehalte (pull-down)
- onrijpheid
- beperkte ventilatie
- laag calciumgehalte in de vrucht
- hoog stikstofgehalte in de vrucht
- warm weer in de periode voorafgaand aan de oogst
- uitgestelde koeling na de oogst
- te hoge bewaartemperatuur
- hoge relatieve luchtvochtigheid in de bewaring

(uit: M. Meheriuk, R.K. Prange, P.D. Lidster en S.W. Porritt; *Postharvest disorders of apples and pears* (1994)).

Het is duidelijk dat gedurende de gehele bewaarperiode het zuurstofgehalte veel te hoog geweest is om zo langdurig te kunnen bewaren, zeker na een zeer trage pull-down.

Door de extreem dichte en hoge stapeling in de cel in combinatie met de vrijgelaten ruimte onder de verdamer, is het ook mogelijk dat er onvoldoende en/of valse circulatie in de cel is opgetreden, waardoor een ophoping van α -farneseen rond de vruchten zou kunnen plaatsvinden. Oxidatieproducten van α -farneseen spelen een belangrijke rol bij het ontstaan van scald, en verstoorde of beperkte circulatie/ventilatie kan scald verergeren doordat deze stof dan ophoopt rond de appel. Omdat er niet duidelijk sprake is van grote verschillen qua temperatuur in de cel en de temperatuurverdeling sterk samenhangt met de circulatie, is duidelijk dat dit geen hoofd- maar mogelijk een nevenfactor is.

Door de zware dracht zou ook het calciumgehalte in de vruchten relatief laag kunnen zijn, waardoor de gevoeligheid voor scald groter is dan bij normale calciumgehaltenes.

Verder geldt voor Boskoop dat de mate van scald afneemt naarmate de pluk later plaatsvindt, in dit geval is het pluktijdstip niet te vroeg zodat hiervan geen schadelijke effecten te verwachten zijn.

Het veel te hoge zuurstofgehalte gedurende de gehele bewaring is echter verreweg de voornaamste factor in het ontstaan van de scald die hier aangetroffen is, natuurlijk in combinatie met de bewaarduur. Lange bewaring bij een dergelijk hoog zuurstofgehalte is een onverantwoord risico. Er had vrij snel na de inslag actie ondernomen moeten worden om de situatie op te lossen, want bij een gescrubde CA-cel kan de bewaarduur $\pm 4,5$ maanden zijn, maar indien cel cel zo traag op regime komt als hier, kunnen de eerste maanden min of meer als mechanische koeling beschouwd worden, en had de cel na $\pm 3,5$ maanden geruimd moeten worden. Het is natuurlijk altijd mogelijk om toch langer te bewaren dan de officiële adviezen voorschrijven, het risico op problemen neemt dan echter zeer sterk toe.

Dit te hoge zuurstofgehalte heeft tevens als neveneffect dat de ademhaling van de appels minder afgeremd wordt dan bij het lagere, geadviseerde zuurstofgehalte. Hierdoor produceren de appels dan ook meer CO₂ dan nodig, hetgeen weer meer draaiuren van de koolzuurscrubber tot gevolg heeft.

Het feit dat ook in voorgaand seizoen scald aangetroffen is in Jonagold in deze cel, is een aanwijzing dat de lekdichtheid van de cel onvoldoende is.

Conclusies

- De schade die opgetreden is in Rode Boskoop bewaard in cel 6 is veroorzaakt door scald.
- Te lange bewaring bij een te hoog zuurstofgehalte is hiervoor de belangrijkste oorzaak, met name het veel te langzaam dalen van het zuurstofgehalte in de beginfase.
- De lektheid van de cel is onvoldoende

Preventie

Om in de toekomst een dergelijke schade te voorkomen is het goed om de mogelijkheden even op een rijtje te zetten.

- Van Boskoop is bekend dat het ras zeer gevoelig is voor zacht, klokhuisbruin en lage temperatuurbederf, en gevoelig voor vruchtvliesbruin, stip en scald. Bij het plannen van de lengte en aard van de bewaring zal elk jaar beoordeeld moeten worden of er aanleiding is om te veronderstellen dat de gevoeligheid voor een van deze problemen groter is dan normaal.
- Indien gekozen wordt om ULO-bewaring toe te passen, is het duidelijk dat de lektheid van de cel verbeterd moet worden. Hoewel een goede lektest voor aanvang van het seizoen geen garantie geeft, kunnen structurele lekken zo vaak goed opgespoord worden. Door bv. werking van de vloer bij belading of opnieuw sluiten van de deur kan echter ook lekkage ontstaan. Een herhaalde lektest na vulling en sluiting van deze cel is dan ook aan te bevelen. Indien geconstateerd wordt dat de lektheid van de cel dan toch problemen blijft geven, is het beter om in een zo vroeg mogelijk stadium maatregelen te nemen. Het is dan altijd beter om korte tijd de cel van het gas te halen (en eventueel de appels tijdelijk uit de cel te rijden) om lekken te kunnen opsporen en dichten, dan langdurig te hoge zuurstofgehalten toe te passen.
- Het is het verstandig om de bewaarduur goed aan te passen aan het werkelijk gerealiseerde regime. Als blijkt dat geplande bewaarcondities niet haalbaar zijn, is het verstandig om bewaarduur te beperken.
- Verder is sowieso aan te raden om d.m.v. stikstofinjectie de pull-down te versnellen, zeker als het uitgangspunt een lange bewaarduur is. Het traag op regime komen van een cel heeft zeker bij lange bewaring duidelijk negatieve invloed op de kwaliteit, en vergroot de kans op diverse bewaarproblemen. Door de mogelijkheid van stikstofinjectie is men flexibeler om de gewenste lage (ULO) zuurstofconcentraties te bereiken.
- Bij de samenstelling van de luikmonsters moet rekening gehouden worden met het feit dat een zo goed mogelijk beeld van de gehele cel verkregen moet worden. D.w.z. dat bij het klaarmaken van de monsters deze een representatieve steekproef van de verschillende partijen in de cel moeten vormen. Regelmatige controle van deze monsters (direct, en na bv. 1 week bij 18°C).