

Agrotechnological Research Institute (ATO-DLO)
P.O. Box 17, 6700 AA Wageningen, The Netherlands

Instituut voor
Agrotechnologisch
Onderzoek
ATO-DLO
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen



**Onderzoek schadepartij
Elstar-appels seizoen '98-'99,
bewaard bij
the Greenery International BV
locatie Utrecht**

Ir. J.A. Verschoor

VERTROUWELIJK

Rapport 411 - juli 1999-07-15



ato-dlo

5922522

Onderzoek schadepartij Elstar-appels seizoen '98-'99, bewaard bij the Greenery International BV, locatie Utrecht

1. Inleiding

N.a.v. een gesprek met Frans Pladdet d.d. 28/4/1999 werd een onderzoek ingesteld naar de oorzaken van kwaliteitproblemen van een partij appelen die bij het sorteren in the Greenery International BV locatie IJsselmuiden aan het licht gekomen waren. Het betrof een inwendige bruinverkleuring. Er werd gesuggereerd dat het mogelijk een vorm van lage temperatuurbederf betrof.

De appels zijn bewaard bij de Greenery locatie Utrecht (cel 144), eigenaar is dhr. F. van Os. Het onderzoek naar de mogelijke oorzaken van deze schade is uitgevoerd in opdracht van de Greenery.

Met name de bewaaromstandigheden en de rol hiervan bij het optreden van de schade werden onderzocht, maar ook de schade zelf werd nader bestudeerd. Hiertoe werd gesproken met de eigenaar, dhr van Os en tevens werden gegevens verzameld bij de bewaarlocatie en de manager aldaar, dhr. W. Leeuwis.

2. Inventarisatie van de schade en relevante factoren

2.1 Telefoongesprek met dhr F. van Os d.d. 4-5-1999

In dit gesprek werden de volgende gegevens verstrekt door dhr. van Os:

- Dhr. van Os heeft de appels “aan het hout ” gekocht van een teler in de N.O.P. en is zelf nauw betrokken geweest bij de pluk
- Pluktijdstip: 28 september 1998 – 3 oktober 1998
- tijdens de pluk slecht weer, appels nat naar koeling
- steeds transport van boomgaard naar koelhuis binnen 1 dag na pluk
- het betreft een eerste pluk (40-50%)
- het teeltperceel was ernstig aangetast door spint, waardoor rijping en kleurvorming problematisch waren
- De appels zijn voor de oogst niet behandeld ter bevordering van kleurontwikkeling (met bv. Ethrel)

2.2 Bezoek Greenery Utrecht d.d. 5-5-1999

Dit bezoek werd afgelegd door dhr. Verschoor in aanwezigheid van dhr. Leeuwis (Koelhuismanager) en dhr. Pladdet (Greenery). Hierbij werd het restant van de partij bemonsterd en tevens werden de volgende gegevens verstrekt:

- print-out bewaarcondities (data, T, %O₂, %CO₂)
- type scrubber op cel 144: actieve kool
- inhoud cellen die op dezelfde scrubber aangesloten waren:
 - Golden Delicious
 - Jonagold /Jonagored
 - Jonagored
 - 3 x Elstar
 - 2 x Conference
- geen kwaliteitsproblemen geconstateerd in andere partijen in de cel, partij van dhr. van Os zelf (eigen teelt) in zelfde cel zonder problemen
- ontvochtiging niet gemeten
- cel dicht: 6 oktober 1998
- restant fust in koeling: 41 kisten

2.3 Bewaarcondities

Uit de uitdraai van de van de stuurcomputer van de cel werden de volgende gegevens duidelijk:

- 6 oktober 1998 is de cel op conditie gebracht, ca. 1 week later werden de setpoints gerealiseerd
- 8 april 1999 is de cel geopend
- setpoints temperatuur:
 - 2.00°C voor sluiting cel
 - 1.70°C 06-10-'98 – 23-11-'98
 - 1.50°C 24-11-'98 – heden

de dagwaarden van de twee sensoren in de cel gaven vrij consequent een waarde van 0.1-0.2°C boven (temp1) en 0.2-0.3°C onder (temp2) het setpoint.

- setpoints zuurstof
 - 1.50% na sluiting cel– 26-10-'98
 - 1.30% 27-10-'98 – opening cel

de dagwaarden zijn gemiddeld enkele honderdsten procenten hoger dan de setpoints

- setpoints koolzuur
 - 1.5%

de dagwaarden zijn gemiddeld ruim een tiende procent hoger dan het setpoint

2.4 Steekproeven en Monsternamen

Uit de resterende 41 kisten met appels van de partij werden steekproefsgewijs appels bemonsterd.

Steekproefsgewijs doorsnijden van appels uit verschillende kisten gaf geen aanleiding om te veronderstellen dat de schade binnen de kist in een duidelijk patroon (zoals een kegelvorm) verdeeld was. Ook was er geen duidelijk verschil in schade waarneembaar tussen kisten die tegen de achterwand van de cel gepositioneerd waren en kisten die meer naar voren stonden. Deze observaties betreffen echter slechts steekproeven en het valt niet uit te sluiten dat een uitgebreidere inventarisatie wel enige verschillen tussen kisten en binnenin de kist zouden aantonen.

Circa 100 vruchten werden meegenomen naar het ATO voor nadere bestudering.

2.5 Beoordeling schade

De appels werden verdeeld over twee partijen van 44 stuks die resp. direct en na 5 dagen bij 18°C en 80%RV beoordeeld werden op:

- uitwendige schade
- % blos
- stevigheid (penetrometer)
- inwendige schade

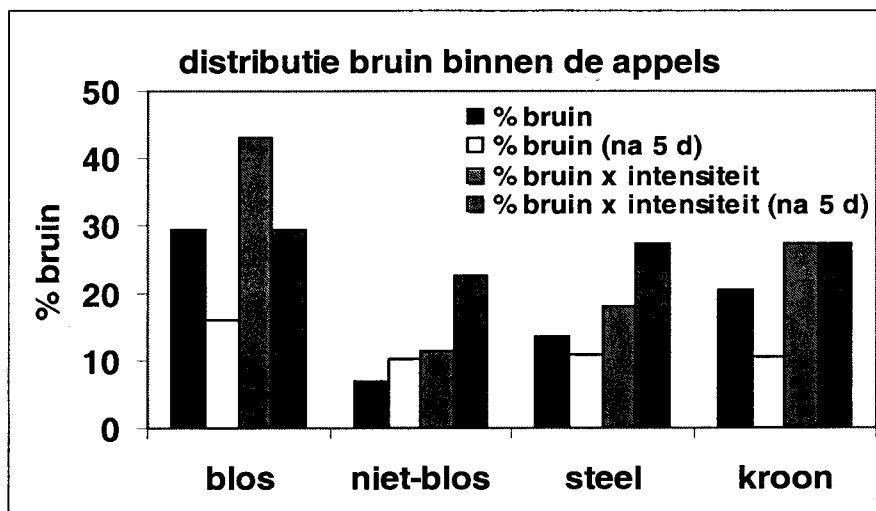
Bij de uitwendige beoordeling van de appels viel op dat de appels in het algemeen qua grondkleur (aan de groene kant) en stevigheid (gemiddeld 5.0 kg penetrometerwaarde) zeker niet als slecht beoordeeld konden worden.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze observatie gedaan zijn nadat de cel een maand eerder geopend was, zodat gedurende een maand de appels gewoon gekoeld bewaard zijn. Een dergelijke periode zonder de gunstige invloed van Controlled Atmosphere (CA, verlaagde zuurstof- en verhoogde koolzuurgehalten) leidt na een lange periode van bewaring bij laat geplukte Elstar veelal tot versnelde veroudering. In dit geval was daarvan geen sprake. Er waren hier en daar schilvlekjes waarneembaar in lichte mate, en het percentage blos was met gemiddeld 45% redelijk.

Bij de beoordeling van de inwendige schade werd de appel steeds beoordeeld op schade in de appel aan de bloszijde en aan de niet-bloszijde en op schade aan de steelzijde en in de kroonzijde. Dit om de schade binnen de appel goed te kunnen lokaliseren. De schade werd steeds bepaald als wel of niet aanwezig, de gemiddelde waarden hiervan per partij zijn steeds omgerekend naar percentage en aangeduid als %bruin. Daarnaast werd steeds de intensiteit van de schade bepaald in een schaal van 0 tot 3. Hierbij is 0: geen schade, 1: lichte schade, 2: matige schade en 3: totale aantasting. Per partij is het gemiddelde van deze score vermenigvuldigd met het %bruin zodat een maat verkregen werd om naast het percentage aangetaste appels ook de mate van aantasting te kunnen beoordelen. Dit wordt in dit rapport %bruin x intensiteit genoemd.

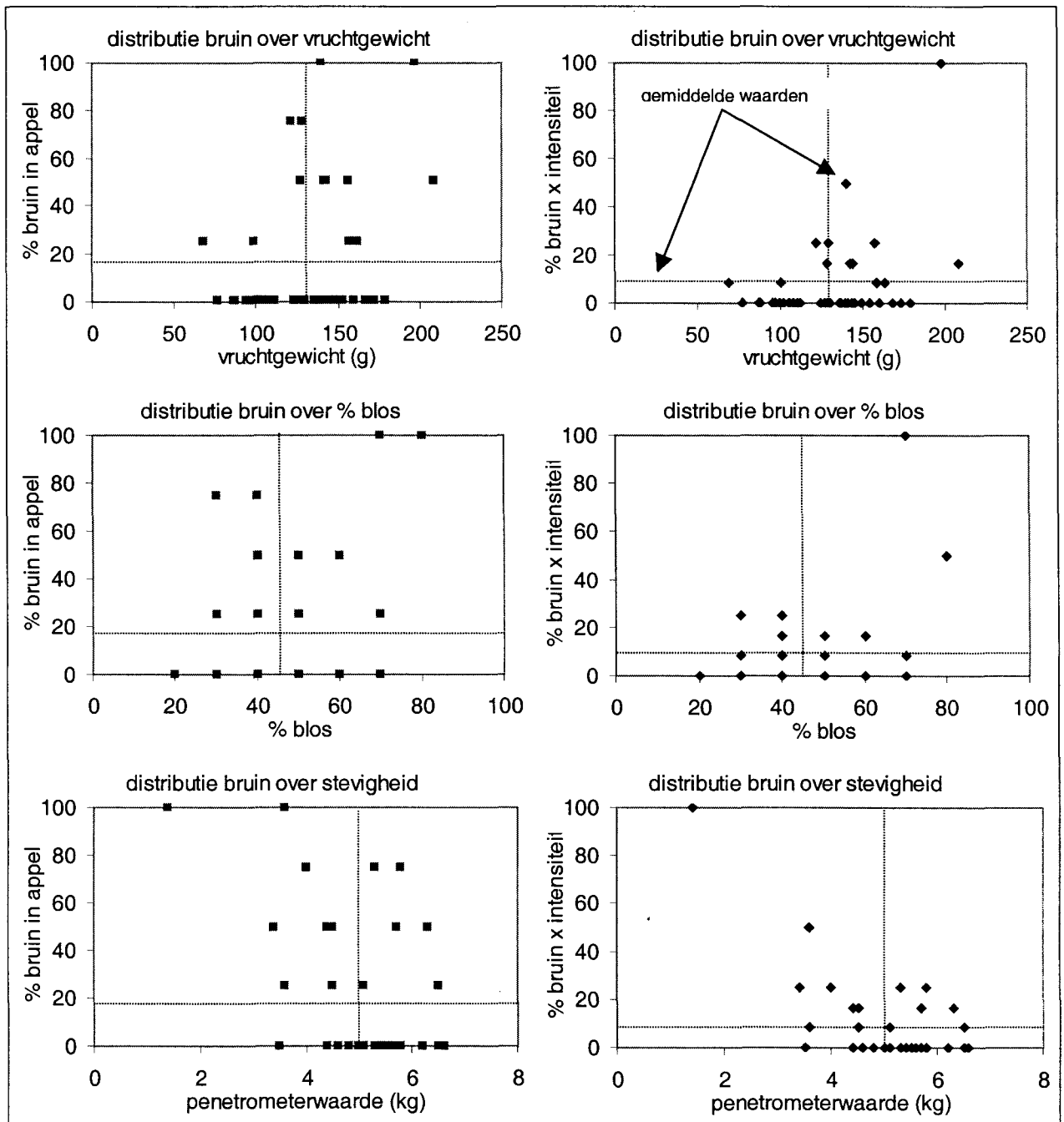
Schadebeeld

Het probleem is een inwendige bruinverkleuring. Het probleem lijkt te ontstaan aan de kroonzijde van de appels en kenmerkt zich door een diffuse lichtbruinverkleuring van het vruchtvlees die direct onder de schil optreedt en bij verergering van de symptomen uitbreidt naar de steelzijde en ook meer richting klokhuis. Het aangetaste vruchtvlees is niet bitter. Daarnaast heeft een nabewaring van 5 dagen bij 18°C geen duidelijke verergering van zowel het percentage aangetaste appels als de intensiteit van de aantasting (zie figuur 1).



Figuur 1: Resultaten beoordeling direct uit koeling (5-5-'99)

Om te bepalen of de schade een relatie heeft met de grootte van de appel, het percentage bloes en de stevigheid (algemene rijpheidkenmerken) zijn deze relaties grafisch weergegeven voor de appels die direct uit de koeling beoordeeld zijn (zie figuur 2).



Figuur 2 *Relaties tussen vruchtgewicht, %bloes, stevigheid en het %bruin binnen de vrucht (grafieken links) en het %bruin x intensiteit (grafieken rechts)*

Correlatie met vruchtgewicht, % bloes en penetrometerwaarde is niet duidelijk aanwezig ($R^2 < 0.2$). Praktisch gesproken betekent dit dat er geen duidelijk verband aantoonbaar is tussen de grootte van de appel, het percentage bloes, de stevigheid en het optreden van de schade.

3. Oorzaken van de schade

De schadepartij betreft een eerste pluk laat geoogste appels (28 september-3 oktober) die 6 oktober op conditie is gebracht. De advisering voor de optimale pluk lag dit seizoen voor de polder rond 15 september. De ontwikkeling van de appels tijdens de groei is mogelijk vertraagd als gevolg van spint in het perceel. Dit leidt namelijk in het algemeen tot verslechterde assimilatie. Hierdoor en door het slechte weer voor de oogst was de kleurvorming problematisch waardoor de pluk verlaat is. Daarnaast zijn de appels nat de bewaring ingegaan.

Uit bovenstaande gegevens kan geconcludeerd worden dat de appels in principe minder geschikt waren voor lange bewaring, maar toch 6 maanden bewaard zijn.

De inslagprocedure en het op conditie brengen van de cel zijn normaal verlopen. Uit de uitdraai van de stuurcomputer van cel 144 blijkt dat behoudens een wat lage CO₂-concentratie (1.5% i.p.v. 2.5%) geen afwijkende setpoints of condities hebben geheerst gedurende de gehele bewaring van ca. 6 maanden.

Omdat de rijheidskenmerken als stevigheid en grondkleur niet duiden op nadelige effecten van deze condities (geen extreme vergeling, weinig appels met "zacht"), en bovendien geen schade in overige partijen in de cel geconstateerd is, lijken de gascondities in eerste instantie geen primaire oorzaak van het probleem. Met dezelfde argumenten kan het effect van ethyleenoverdracht van cellen die op dezelfde scrubber zijn aangesloten worden uitgesloten.

Het feit dat de plaats van de kisten in de cel geen duidelijk verband heeft met het optreden van de schade lijkt eveneens een aanwijzing dat lokale verschillen qua temperatuur in de cel geen belangrijke rol hebben gespeeld.

Het schadebeeld en eveneens het verloop van de schade na een periode bij hogere temperatuur wijzen niet op een in de literatuur beschreven vorm van ouderdomsbederf, CO₂-schade, bevriezingsschade of lage temperatuurbederf. Met name het feit dat de schade niet gecorreleerd lijkt met vruchtgewicht, percentage blos en penetrometerwaarde én het feit dat na een periode van versnelde veroudering bij hogere temperatuur geen duidelijke verergering van zowel het percentage aangetaste appels als de mate van aantasting optreedt, wijst op een oorzaak tijdens de ontwikkeling van de appels aan de boom.

Conclusies

- De CA-bewaarcondities zijn niet de oorzaak van de genoemde schade.
- De oorzaak van de schade ligt waarschijnlijk in ontwikkelingsproblemen van de appels tijdens de groei, in combinatie met een late oogst en een te lange bewaarduur.
- De schade is niet gecorreleerd met het vruchtgewicht, het percentage blos en de stevigheid van de appels
- De schade neemt niet explosief toe bij nabewaring bij 18°C (na een maand koeling zonder CA)