

S P R E N G E R I N S T I T U U T

Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen

Tel.: 08370-19013

RAPPORT NO. 2157

A.C.R. van Schaik en Drs. S.P. Schouten

DE BEWARING VAN HET NIEUWE APPELRAS JONAGOLD
(SEIZOEN 1979-1980)

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut

Order no. 019

Inleiding

Het nieuwe appelras Jonagold is een ras met veelbelovende eigenschappen die het een vaste plaats in het sortiment zouden kunnen geven. Het triploide ras is ontstaan uit een kruising tussen Jonathan en Golden Delicious.

De teelteigenschappen van het ras zijn veelbelovend, terwijl de smaak en de presentatie van de vruchten erg goed kunnen zijn. Deze laatste aspecten hangen nauw samen met de vruchtkleur van de appel, die op zich weer beïnvloed wordt door het pluktijdstip en de mate van lichttoetreding in de boom.

Van het ras is de laatste jaren een flinke hoeveelheid aangeplant, waardoor de produktie ook behoorlijk toenam. De waardering bij de handel en consument was uitstekend, gezien de prijsvorming.

De bewaarervaringen zijn positief. Uit eerder onderzoek en buitenlandse gegevens bleek dat de appel goed te bewaren is bij een bewaartemperatuur van 3°C, terwijl bewaring bij 1°C ook mogelijk lijkt te zijn. CA-bewaring was erg goed mogelijk.

Hoge CO₂-gehalten hadden geen schadelijke invloed op de appel.

Om de gevonden bewaarmogelijkheden nogmaals te toetsen werd in het seizoen 1979-1980 wederom een bewaarproef uitgevoerd.

Proefopzet

Pluktijdstip

Bij de vaststelling van het pluktijdstip werd ervan uitgegaan dat de appels een zeker kleurniveau hadden, terwijl anderzijds de appels ook niet te rijp mochten zijn.

Geplukt werd op 9 en 11 oktober.

Herkomst

In deze bewaarproef werden twee herkomsten beproefd. Eén uit Zuid-Limburg en één uit de Betuwe. Beide herkomsten waren afkomstig van 5-jarige bomen veredeld op onderstam M IX.

Bewaartemperatuur 3°C en 1°C

CA-varianten

0% CO₂ - 21% O₂ koelhuisbewaring

6% CO₂ - 3% O₂ gescrubde CA-bewaring

Door deze omstandigheden te kiezen kon de invloed nagegaan worden van een hoog CO₂-gehalte. Indien dit bij gescrubde CA-bewaring mogelijk is, dan mag verwacht

worden dat dit bij gewone CA-bewaring (6% CO₂ - 15% O₂) ook mogelijk is.

Werkwijze

De appels die gebruikt werden voor de bewaarproef hadden een maatsortering van 70-85 mm ϕ . Na de oogst werden de appels gemengd om gelijk uitgangsmateriaal te verkrijgen. Tevens werd de zetmeelwaarde (jodiumtoets) en het refractiegehalte gemeten om een rijpheidsindicatie te verkrijgen.

De appels werden bewaard in zinken containers van $\pm 1 \text{ cm}^3$, die in een koelcel waren geplaatst. De containers konden indien gewenst als CA-celletjes fungeren. Direct na inzet van het produkt werden de betreffende containers ingespoten met zuivere stikstof (N₂) om het zuurstof (O₂) gehalte zo snel mogelijk te laten dalen tot de gewenste waarde. De hoeveelheid koolzuurgas (CO₂) werd ook naar wens ingesteld. Om de twee dagen werden van de CA-containers het zuurstof- en koolzuurgasgehalte gemeten met respectievelijk de Servomex en een infrarood CO₂ meter (ADC). Door de stille koeling in de containers is de r.v. erg hoog ($\pm 97\%$). De appels werden in de te verwachten consumptieperiode (= december tot en met juni) een aantal keren beoordeeld op bewaarverliezen, inwendige afwijkingen, smaak en hardheid van de vrucht (textuur).

Werkwijze bij uitslag

De appels werden in vier gedeelten uitgeslagen, te weten op 7 januari, 11 februari, 31 maart en 16 juni. Na de uitslag werd gesorteerd op bewaarverliezen en werd beoordeeld op inwendige afwijkingen. Nadien werd het produkt een week nabewaard bij 15°C (simulatie handelskanaal). Daarna werden de appels nogmaals beoordeeld op bewaarziekten en inwendig bruin, terwijl ook smaakkeuringen werden uitgevoerd door middel van de zogenaamde paarsgewijze vergelijking. Hierbij werden paarsgewijs bepaalde objecten met elkaar vergeleken, waardoor de keurders tot een bepaalde preferentie-uitspraak kunnen komen voor een bepaald object.

Gekeurd werd op totale aangenaamheid, smaak/aroma en consistentie van de appels. Vergeleken werden de twee bewaartemperaturen. De hardheid werd vanaf de inzet elke vier weken gemeten nadat de appels ook een week bij 15°C hadden doorgebracht.

De metingen werden uitgevoerd met de Instron hardheidsmeter waarbij een gedeelte van de appel wordt samengedrukt tot breuk optreedt. De hiervoor benodigde kracht wordt uitgedrukt in kilogrammen.

Resultaten

Tabel 1. Zetmeelstadia en refractiegehalten bij inzet

herkomst	zetmeel- stadium ¹⁾	refractie- waarde (%)
Zuid- Limburg	6,2	13,8
Betuwe	4,7	14,9

¹⁾ Jodiumtoets werd uitgevoerd met behulp van zetmeelkaart Golden Delicious

Tabel 2. Sorteerauskomsten¹⁾ in procenten van het inzetgewicht, seizoen 1979-1980, inclusief de nabewaring bij 15°C

behandeling	ruimings- datum	bewaring bij 3°C				bewaring bij 1°C			
		gaaf	rot	schil- bruin	zacht	gaaf	rot	schil- bruin	zacht
koelhuisbewaring	7 januari	91,7	-	-	5,8	96,5	0,3	-	0,5
	11 februari	86,8	1,7	0,6	7,2	96,5	0,5	-	0,5
	31 maart	78,4	5,1	10,1	2,4	92,0	0,7	7,9	-
	16 juni	45,3	39,3	10,5	-	82,4	8,0	4,0	3,3
CA-bewaring (6% CO ₂ -5% O ₂)	7 januari	97,6	0,7	-	-	98,1	-	-	-
	11 februari	98,1	0,2	-	-	98,0	0,2	-	-
	31 maart	97,0	-	0,4	-	96,3	0,7	-	-
	16 juni	96,3	0,3	-	-	96,4	-	-	-

¹⁾ De sorteerauskomsten zijn gemiddelden van de twee herkomsten. Alle sorteergegevens zijn vermeld in de bijlage.

Tabel 3. Hardheidsmetingen van de bewaarde objecten op de diverse tijdstippen

bewaarmethode	hardheid in kg pp de beoordelingstijdstippen									
	inzet	7/11	5/12	3/1	31/1	28/2	26/3	23/4	16/5	24/6
koelcelbewaring 1°C	9,56	6,00	5,55	5,55	5,80	5,94	5,78	5,63	5,56	5,54
koelcelbewaring 3°C	9,56	6,26	6,05	5,12	5,19	5,71	5,57	5,05	4,95	5,40
CA-bewaring 1°C	9,56	7,47	8,26	7,73	9,03	9,95	9,50	9,52	10,12	9,43
CA-bewaring 3°C	9,56	6,92	7,64	7,48	7,69	8,24	8,07	7,29	7,69	7,61

In de onderstaande tabellen zijn de resultaten van de smaakkeuringen vermeld. Bij een betrouwbaarheid van minder dan 95% ($P < 0,05$) wordt geen preferentie verondersteld. In de tabellen wordt dit aangegeven met een streep.

Tabel 4. Vergelijking tussen 1°C en 3°C op diverse tijdstippen op grond van de totale aangenaamheid

bewaarmethode	herkomst	januari	februari	maart
koelhuisbewaring	Zuid-Limburg	—	1°C	1°C
CA-bewaring	Zuid-Limburg	—	—	—
koelhuisbewaring	Betuwe	1°C	1°C	—
CA-bewaring	Betuwe	—	—	—

Tabel 5. Vergelijking tussen 1°C en 3°C op diverse tijdstippen op grond van de smaak en de consistentie

bewaarmethode	herkomst	smaak/aroma		consistentie	
		januari	maart	februari	maart
koelhuisbewaring	Zuid-Limburg	1°C	1°C	—	1°C
CA-bewaring	Zuid-Limburg	—	—	1°C	—
koelhuisbewaring	Betuwe	1°C	—	1°C	—
CA-bewaring	Betuwe	—	—	1°C	—

Bespreking resultaten

Sorteeruitkomsten

Bij de koelhuisbewaring is er een opvallend verschil ten voordele van de bewaring bij 1°C. Bij deze bewaartemperatuur zijn de aflevingsverschijnselen duidelijk minder dan bij 3°C, waarbij in februari al zacht en schilbruin optreedt.

Bij 1°C komt erg weinig zacht voor en blijft de aantasting door schilbruin gering. Indien er sprake zou zijn van lage-temperatuurbederf zou er bij 1°C meer zacht moeten zijn. Dit is niet het geval.

Bij de CA-bewaring zijn de verschillen tussen de twee bewaartemperaturen gering. In beide gevallen treedt hoegenaamd geen bederf op, zelfs niet tot in juni. De appel lijkt onder dat bezwaarregime (6% CO₂ - 3% O₂) uitstekend houdbaar. Bij het hoge CO₂-gehalte bleven de appels behoorlijk groen, hergeen uit oogpunt van presentatie misschien minder aantrekkelijk is.

Inwendig bruin werd niet geconstateerd, zodat de appels geen schade ondervonden van de hoge CO₂-gehalten enerzijds en de lage bewaartemperatuur anderzijds.

Hardheidsmetingen

Tijdens de bewaarperiode werd regelmatig (om de vier weken) de hardheid van de appels gemeten. De in tabel 3 vermelde gegevens laten zien dat vrijwel direct na inzet de hardheid sterk vermindert en bij de koelcelbewaring op hetzelfde niveau blijft staan. In de CA-bewaring treedt in het begin ook een zeer sterke daling op, waarna de waarden iets stijgen en verder op hetzelfde niveau blijven. Dit is niet logisch. Vooral ook omdat de hardheid bij de laatste meting maar weinig verschilt van de inzetwaarde. Een verklaring voor deze feiten is niet te geven.

Toch zijn er enkele tendensen uit deze tabel te halen. In de CA-bewaring blijven de appels veel harder dan in de koelcelbewaring. Een normaal patroon natuurlijk. Bij 1°C (ook CA-bewaring) lijken vruchten iets harder te blijven.

Smaakkeuringen

Met deze keuringen werd alleen getracht verschillen tussen de bewaarde objecten te vinden en wel tussen 1°C en 3°C.

Uit tabel 4 en 5 is op te maken dat voor een gedeelte de preferentie uitgaat naar 1°C, in een aantal gevallen scoorden beide temperaturen gelijk, terwijl er nooit sprake was van een preferentie voor 3°C.

Toch moet er een onderscheid gemaakt worden tussen koelcelbewaring en CA-bewaring. Bij de koelcelbewaring is het aantal preferenties voor 1°C veel groter dan bij de CA-bewaring waar het verschil eigenlijk gering was. Blijkbaar was de invloed van

de temperatuur gering bij deze CA-omstandigheden. Dit is een aspect dat ook bij de sorteeruitkomsten reeds vastgesteld werd.

Over het algemeen werd de smaak van dit ras door de keurders erg op prijs gesteld. Hiermee moet wel enig voorbehoud worden gemaakt. De appel smaakt goed als deze nog in goede conditie is. Is de appel in een te ver stadium (melig) dan reageren de keurders erg negatief.

Samenvatting en conclusies

Het nieuwe appelras Jonagold werd gedurende het seizoen 1979/1980 op de bewaar-mogelijkheden getoetst.

Dit gebeurde bij een bewaartemperatuur van 3°C en 1°C.

Bewaard werd onder koelhuisomstandigheden en gescrubde CA-bewaring (6% CO₂ - 3% O₂) met appels van twee herkomsten.

Na uitslag werden de appels gecontroleerd op in- en uitwendige bewaarafwijkingen, terwijl ook smaakbewaringen en hardheidsmetingen werden uitgevoerd.

Voor dit ras kon het volgende geconcludeerd worden:

- de resultaten van sortering, hardheidsmetingen en smaakkeuringen vertonen dezelfde tendensen;
- de gevoeligheid voor diverse bewaarafwijkingen lijkt gering te zijn;
- bewaring bij 1°C had een positieve invloed op het bewaarresultaat ten opzichte van 3°C, vooral bij koelcelbewaring;
- er werd geen lage-temperatuurbederf in enigerlei vorm geconstateerd;
- bewaring bij 3°C leidde tot een wat snellere afleving van het produkt;
- gescrubde CA-bewaring (6% CO₂ - 3% O₂) voldeed in deze bewaarproef uitstekend;
- gevoeligheid voor hoge koolzuurgasgehalten werd niet geconstateerd;
- de ervaringen zijn nog te beperkt om bewaring bij 1°C reeds te adviseren.

Voorlopig is het nog niet raadzaam om bij temperaturen lager dan 2°C te gaan bewaren. Hierbij is koelcelbewaring mogelijk tot en met half februari en gewone CA-bewaring (6% CO₂ - 15% O₂) tot en met maart. Gescrubde CA-bewaring (6% CO₂ - 3% O₂ of 3% CO₂ - 3% O₂) kan voortgezet worden tot en met mei.

Verder onderzoek

De tot dusverre uitgevoerde proeven laten zien, dat Jonagold appels zeer goed bewaarbaar zijn bij temperaturen tot 1°C en hoge CO₂-percentages. De gevonden bewaarcondities van dit ras lijken frappant veel op de aanbevolen condities van Golden Delicious. Gezamenlijke opslag van deze rassen zou misschien mogelijk zijn. Dit zou voordelig kunnen zijn omdat, voorlopig, het aanbod van dit ras nog relatief gering is.

Verder moet worden onderkend dat deze feiten zijn verzameld met fruit van slechts twee herkomsten. Gezien de belangstelling voor het ras zou Jonagold een plaats in de landelijke bewaarproeven verdienen.

Wageningen, 16 februari 1981

AvS/MJ

Tabel 6. Sorteerauskomsten, bewaarproef Jonagold in % van het inzetgewicht

behandeling		sortering direct na uitslag				sortering na nabewaring			totaal sortering			inwendig bruin				
bewaar-temperatuur	CA-condities	uitslag + herkomst	gewichtsverlies	gaaf	rot	zacht	schil-bruin	rot	zacht	schil-bruin	gaaf	rot	zacht	schil-bruin	na uitslag	na nabewaring
		<u>7 januari</u>														
1°C	koelhuis	Betuwe	1,5	97,8	0,7	-	-	-	-	-	97,8	0,7	-	-	-	-
1°C	koelhuis	Limburg	4,0	96,0	-	-	-	0,9	0,9	-	95,2	-	0,9	-	-	-
1°C	6 - 3	Betuwe	1,4	98,6	-	-	-	-	-	-	98,6	-	-	-	-	-
1°C	6 - 3	Limburg	2,4	97,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3°C	koelhuis	Betuwe	3,0	97,0	-	-	-	1,2	1,2	-	95,8	-	1,2	-	-	-
3°C	koelhuis	Limburg	2,0	87,6	-	-	-	10,4	10,4	-	87,6	-	10,4	-	-	-
3°C	6 - 3	Betuwe	1,7	97,6	0,7	-	-	-	-	-	97,6	0,7	-	-	-	-
3°C	6 - 3	Limburg	1,7	97,6	0,7	-	-	-	-	-	97,6	0,7	-	-	-	-
		<u>11 februari</u>														
1°C	koelhuis	Betuwe	1,7	97,3	-	-	-	-	-	-	97,3	-	-	-	-	-
1°C	koelhuis	Limburg	2,2	97,8	-	-	-	1,0	1,0	-	95,7	1,0	1,0	-	-	-
1°C	6 - 3	Betuwe	2,0	98,0	-	-	-	-	-	-	98,0	-	-	-	-	-
1°C	6 - 3	Limburg	1,6	98,0	0,4	-	-	-	-	-	98,0	0,4	-	-	-	-
3°C	koelhuis	Betuwe	4,7	93,5	1,8	-	-	0,8	5,1	1,3	86,3	2,6	5,1	1,3	-	-
3°C	koelhuis	Limburg	2,9	96,0	0,7	0,4	-	-	8,8	-	87,2	0,7	9,2	-	-	-
3°C	6 - 3	Betuwe	2,2	97,8	-	-	-	-	-	-	97,8	-	-	-	-	-
3°C	6 - 3	Limburg	1,2	98,4	0,4	-	-	-	-	-	98,4	0,4	-	-	-	-

Tabel 7. Sorteertuikkomsten, bewaarproef Jonagold in % van het inzetgewicht

behandeling		sortering direct na uitslag				sortering na nabewaring			totaal sortering			inwendig bruin				
bewaar-temperatuur	CA-conditions	uitslag + herkomst	gewicht-verlies	gaaf	rot	zacht	schil-bruin	rot	zacht	schil-bruin	gaaf	rot	zacht	schil-bruin	na uitslag	na nabewaring
		<u>31 maart</u>														
1°C	koelhuis	Betuwe	3,4	96,0	0,6	-	-	-	-	7,9	88,2	0,6	-	7,9	-	-
1°C	koelhuis	Limburg	3,3	96,0	0,7	-	-	-	-	-	96,0	0,7	-	-	-	-
1°C	6 - 3	Betuwe	3,0	96,3	0,7	-	-	-	-	-	96,3	0,7	-	-	-	-
1°C	6 - 3	Limburg	3,0	96,3	0,7	-	-	-	-	-	96,3	0,7	-	-	-	-
3°C	koelhuis	Betuwe	3,4	91,0	4,7	-	-	2,0	-	17,7	72,0	6,7	-	17,7	-	-
3°C	koelhuis	Limburg	4,6	91,7	1,0	2,7	-	2,5	2,1	2,5	84,8	3,5	4,8	2,5	-	-
3°C	6 - 3	Betuwe	2,0	98,0	-	-	-	-	-	0,8	97,2	-	-	0,8	-	-
3°C	6 - 3	Limburg	2,4	96,7	-	-	-	-	-	-	96,7	-	-	-	-	-
		<u>16 juni</u>														
1°C	koelhuis	Betuwe	5,1	90,5	4,4	-	-	3,4	1,1	5,6	80,4	7,8	1,1	5,6	-	-
1°C	koelhuis	Limburg	3,1	92,1	4,8	-	-	3,3	2,2	2,4	84,3	8,1	2,2	2,4	-	-
1°C	6 - 3	Betuwe	3,9	96,1	-	-	-	-	-	-	96,1	-	-	-	-	-
1°C	6 - 3	Limburg	3,3	96,7	-	-	-	-	-	-	96,7	-	-	-	-	-
3°C	koelhuis	Betuwe	5,0	67,0	20,6	-	7,3	18,6	-	8,9	39,6	39,2	-	16,2	-	-
3°C	koelhuis	Limburg	4,9	83,2	11,4	-	0,5	28,0	-	4,3	51,0	39,4	-	4,8	-	-
3°C	6 - 3	Betuwe	3,5	96,5	-	-	-	-	-	-	96,5	-	-	-	-	-
3°C	6 - 3	Limburg	3,4	96,6	-	-	-	0,6	-	-	96,0	0,6	-	-	-	-