

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

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)*

RAPPORT NO. 2199

A.C.R. van Schaik en G. Schaap

BEWAARERVARINGEN MET NIEUWE APPEL-
RASSEN (SEIZOEN 1980-1981)

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 5.2

INHOUD

	<u>blz.</u>
1. INLEIDING	1
2. MATERIAAL EN METHODE	1
2.1. De uitvoering van de proeven	1
2.2. Beschrijving van de uitgevoerde bepalingen en beoordelingen	2
2.3. Beschrijving	2
3. ELSTAR	3
3.1. Proefopzet en herkomsten	3
3.2. Resultaten	4
3.3. Bespreking resultaten	6
3.4. Samenvatting en conclusies	6
4. GLOSTER	7
4.1. Proefopzet	7
4.2. Resultaten	8
4.3. Bespreking resultaten	10
4.4. Samenvatting en conclusies	11
5. JONAGOLD	11
5.1. Proefopzet	12
5.2. Resultaten	12
5.3. Bespreking resultaten	13
5.4. Samenvatting en conclusies	14
6. KARMIJN DE SONNAVILLE	14
6.1. Proefopzet bewaarproef Karmijn	14
6.2. Resultaten	15
6.3. Bespreking resultaten	16
6.4. Samenvatting en conclusies	16
7. BEWAARADVIEZEN	17
8. AANBEVELING NIEUW ONDERZOEK	18

1. INLEIDING

In het kader van het gebruikswaarde-onderzoek met hard fruit werd in het bewaarseizoen 1980-1981 een aantal nieuwe rassen op houdbaarheid getoetst. De getoetste rassen waren Elstar, Jonagold, Gloster en Karmijn de Sonnaville, rassen die zich kenmerken door een goede smaak en presentatie. De bewaareigenschappen vormen ook een belangrijk aspect van een ras. Deze eigenschappen bepalen nl. voor een groot deel het afzetpatroon. In het kader van dit onderzoek wordt getracht vast te stellen onder welke omstandigheden in het bewaarklimaat (pluktijd, temperatuur, % CO₂ en %O₂) de vrucht een nog goede uitwendige- en inwendige kwaliteit blijft behouden. Het doel van deze proeven is te komen tot praktisch bruikbare bewaaradviezen.

2. MATERIAAL EN METHODE

2.1. De uitvoering van de proeven

De bewaring van de appels vond plaats in zinken containers van ± 1 m³ die in de koelcel geplaatst, desgewenst als CA-celletjes konden fungeren. Voor een verdere beschrijving van de methoden wordt verwezen naar de rapporten 2157 en 2158 van het Sprenger Instituut.

Voor de proeven werd steeds een aantal herkomsten gebruikt. Als maatcriterium werd aangehouden de gemiddelde sortering van de betreffende herkomst. Binnen deze sortering viel 70-80% van de vruchten.

Direct na de pluk werden de appels opgeslagen bij de geplande bewaaromstandigheden. Op een aantal tijdstippen in het seizoen werd het fruit uitgeslagen en beoordeeld.

Na de uitslag werden de gave appels nog een week nabewaard bij 15°C om de handelskanaalfase na te bootsen.

Door deze werkwijze kon het kwaliteitsverloop in het seizoen goed worden beoordeeld.

2.2. Beschrijving van de uitgevoerde bepalingen en beoordelingen

Bepalingen bij inzet en uitslag

Bij de inzet van de bewaarproef werden diverse bepalingen uitgevoerd:

- a. Zetmeelwaarde d.m.v. jodiumtoets
- b. Refractiewaarde d.m.v. refractometer
- c. Zuurgehalte d.m.v. titratie
- d. Hardheid of textuur d.m.v. Instronmeter
- e. Vruchtanalyse d.m.v. chemische analyse.

Bij de uitslag werden de volgende bepalingen uitgevoerd:

- a. Refractiewaarde
- b. Zuurgehalte
- c. Hardheid of textuur
- d. Smaak
- e. Beoordeling op in- en uitwendige bewaarafwijkingen.

2.3. Beschrijving

De beschrijving van een aantal bepalingen kwam bij voorgaande rapporten reeds aan de orde, zodat hier naar verwezen kon worden.

Enkele beoordelingen zullen toch in het kort worden beschreven.

- *Vruchtanalyse*. De vruchtanalyse zoals hier omschreven omvat de bepalingen naar de hoeveelheid stikstof, kalium, calcium, magnesium en fosfor.
- *Beoordeling op in- en uitwendige bewaarafwijkingen*. Bij deze beoordeling werden vruchten die op enigerlei wijze een bewaarafwijking hadden en niet meer in de klasse I thuis hoorden uitgesorteerd, waardoor de sorteergegevens konden worden vastgesteld. Ook werden per behandeling steeds 50 appels doorgesneden en inwendig beoordeeld. Op grond van deze gegevens kon het percentage vruchten met inwendige afwijkingen worden vastgesteld. Deze beoordelingsmethoden werden direct na de uitslag en na een week "warme" nabewaring toegepast.
- *Alcoholdetectie*. Een aantal keren in het bewaar seizoen werd het luchtmengsel in de container bemonsterd op de aanwezigheid van ethanol. Appels bewaard bij lage O_2 -gehalten hebben de eigenschap om door middel van anaerobe ademhaling ethanol te produceren, die ook aan de omgevingslucht wordt afgegeven. Indien alcohol wordt geproduceerd kan dit leiden tot smaakbederf. De metingen werden uitgevoerd met behulp van een gaschromatograaf.

3. ELSTAR

Het ras Elstar kenmerkt zich door een aantal zeer positieve eigenschappen zoals smaak, presentatie en vruchtbaarheid, die tot uitbreiding van de teelt hebben geleid.

Al een aantal seizoenen zijn met dit ras bewaarproeven uitgevoerd (1976-1981), waarbij ook de invloedsfactoren van de teelt gedeeltelijk werden bekeken (relatie pluktijd en bewaring).

De bewaarmogelijkheden van dit ras bleken beperkt te zijn. Bewaring bij 3°C bleek goed mogelijk, bij 1°C trad lage-temperatuurbederf op. In de koelcelbewaring kon worden bewaard tot januari.

In de CA-bewaring was de beperkende factor het CO₂-gehalte. Enerzijds bleek dat naarmate het CO₂-gehalte hoger was, de afleving meer beperkt werd. Anderzijds trad bij CO₂-gehalten hoger dan 1% CO₂ bederf op in de vorm van schurftachtige vlekjes op de schil.

Dit gegeven impliceert dat normale CA-bewaring niet mogelijk is. Met gescrubde CA-bewaring (0% CO₂ - 3% O₂) kon de bewaartermijn worden verlengd tot maart.

Om toch deze periode eventueel nog wat te verlengen werd de bewaring bij lage O₂-gehalten (Engelse CA-bewaring) bij dit ras toegepast.

3.1. Proefopzet en herkomsten

De vruchten werden opgeslagen bij 3 bewaaromstandigheden te weten:

3% CO₂ - 3% O₂

0% CO₂ - 3% O₂

0,5% CO₂ - 2% O₂.

De bewaartemperatuur was 3°C.

Voor de proef werden appels gebruikt afkomstig van verschillende bedrijven en met een geringe variatie in de plukdatum:

- a. J.G.A. Smits te Biddinghuizen (Flevopolder), plukdatum 7 oktober.
- b. Tijssen te Elst (Betuwe), plukdatum 8 oktober.
- c. Proeftuin Horst te Meterik (N-Limburg), plukdatum 6 oktober.

De appels werden pas geplukt op het moment dat het kleurniveau voldoende was. De leeftijd van de bomen, waarvan de appels afkomstig waren, varieerde van 5-7 jaar; de onderstam was voor alle herkomsten gelijk nl. M IX.

De appels werden uitgeslagen en beoordeeld op 3 tijdstippen nl. op 21 januari, op 4 maart en op 21 april.

3.2. Resultaten

Tabel 1. Gehalten aan mineralen bij inzet bewaarproef (Elstar)

mineralen	HERKOMST		
	A	B	C
Stikstof ¹⁾	47,5	70,5	55,5
Fosfor ¹⁾	14,5	17,5	17,0
Kalium ¹⁾	119	141,5	127,5
Magnesium ²⁾	53,5	60,5	64,0
Calcium ¹⁾	10,5	11,5	10,0

¹⁾ in mg/100 gr

²⁾ in mg/1000 gr

Tabel 2. Zetmeelstadium¹⁾ bij inzet van de drie herkomsten

herkomst	stadium
A	2,4
B	3,2
C	2,3

¹⁾ stadium 1 is veel zetmeel, stadium 8 is geen zetmeel

Tabel 3. Gemiddelde refractiewaarden (in procenten) bij inzet en uitslag

bewaarmethode	inzet	21/1	4/3	21/4
3% CO ₂ - 3% O ₂	12,9	13,6	12,8	13,2
0% CO ₂ - 3% O ₂	12,9	13,6	13,2	12,8
0,5% CO ₂ - 2% O ₂	12,9	13,6	13,3	13,1

Tabel 4. Gemiddelde zuurgehalten (in procenten) bij inzet en uitslag

bewaarmethode	inzet	21/1	4/3	21/4
3% CO ₂ - 3% O ₂	0,84	0,66	0,55	0,52
0% CO ₂ - 3% O ₂	0,84	0,64	0,54	0,51
0,5% CO ₂ - 2% O ₂	0,84	0,66	0,57	0,54

Tabel 5. Gemiddelde hardheid (in kg) van Elstar bij inzet en uitslag

bewaarmethode	inzet	21/1	4/3	21/4
3% CO ₂ - 3% O ₂	9,8	6,3	5,9	6,1
0% CO ₂ - 3% O ₂	9,8	5,6	5,1	5,4
0,5% CO ₂ - 2% O ₂	9,8	6,1	5,9	5,9

Tabel 6. Gemiddelde sorteerresultaten (in procenten) op de drie uitslagdata (Elstar)

bewaarmethode	21 januari			4 maart			21 april		
	rot	schil-bruin	CO ₂ -vlekken	rot	schil-bruin	CO ₂ -vlekken	rot	schil-bruin	CO ₂ -vlekken
3% CO ₂ - 3% O ₂	1,0	-	21,8	3,5	5,3	31,8	5,9	4,5	26,5
0% CO ₂ - 3% O ₂	0,9	-	0,5	4,6	2,6	0,8	8,9	8,5	0,0
0,5% CO ₂ - 2% O ₂	5,9	4,5	6,5	3,7	2,7	9,1	5,4	8,3	6,7

Smaakkeuringen

Bij de smaakkeuringen werd bewaring bij 0% CO₂ - 3% O₂ steeds vergeleken met 0,5% CO₂ - 2% O₂, op de drie uitslagdata, waarbij de resultaten als volgt waren:

- Ten aanzien van alle aspecten en bij alle herkomsten werden de appels uit de bewaring bij 0,5% CO₂ - 2% O₂ verkozen boven de andere bewaarmethoden; dit verschil was steeds significant.
- Dit positieve effect was het meest duidelijk ten aanzien van de consistentie, bij de factor smaak/aroma was dit wat minder uitgesproken.

- Bij de keuring met behulp van schaalwaarden waren de effecten duidelijker dan door middel van paarsgewijze vergelijking.

3.3. Bespreking resultaten

De gegevens omtrent de mineraalanalyse staan vermeld in tabel 1. De waarde van deze bepalingen is nu nog van inventariserende aard.

Door het ontbreken van criteria is interpretatie niet mogelijk. Opvallend is het hoge gehalte aan calcium, als men dit zou vergelijken met de waarden die bekend zijn van Cox's Orange Pippin.

De rijpheid lijkt op grond van de zetmeelgehalten nog niet ver gevorderd, echter de appels waren op het moment van de pluk al wat geel doorgeslagen. In voorgaande seizoenen verliep de afbraak van het zetmeel ook traag.

De refractie en zuurgehalten (tabel 3 en 4) laten zien dat de gehalten van beide stoffen afnemen, bij de zuurgehalten is dit nog het meest duidelijk. Verschillen tussen de bewaarbaarheid zijn op grond van deze cijfers moeilijk aan te geven, daarvoor zijn de verschillen gering en de variaties te groot. Uit de sorteeruitkomsten blijkt dat ook dit seizoen de CO₂-beschadiging weer duidelijk naar voren kwam, vooral bij 3% CO₂, maar ook zelfs nog bij een ½% CO₂, wat toch wel verrassend is.

De andere bewaarafwijkingen, zoals rot en schilbruin, kwamen bij 0% CO₂ - 3% O₂ het meeste voor, waardoor dit object het snelst lijkt af te leven. Bij de andere objecten kwamen deze bewaarafwijkingen wat minder voor.

Inwendige schade op enigerlei wijze werd niet geconstateerd.

De hardheidsmetingen (tabel 5) steunen bovenstaande opmerkingen.

Bij 0% CO₂ - 3% O₂ neemt de stevigheid het snelst af, bij de beide andere objecten wat minder snel en op een vergelijkbaar niveau.

Ook bij de smaakkeuringen is dezelfde tendens te zien, hier is er een duidelijke voorkeur voor de bewaring bij 0,5% CO₂ - 2% O₂, vooral op grond van de stevigheid. Een belangrijke waarneming hierbij was verder dat er geen smaakafwijking optrad, wat bij zeer lage O₂-concentraties mogelijk is.

De alcoholwaarden waren niet verontrustend. Bij 0% CO₂ - 3% O₂ werd zelfs meer alcohol gemeten.

3.4. Samenvatting en conclusies

In het seizoen 1980-1981 werden appels van het ras Elstar bewaard bij 0% CO₂ - 3% O₂, 3% CO₂ - 3% O₂ en 0,5% CO₂ - 2% O₂.

De proef werd uitgevoerd met drie herkomsten.

Het fruit werd geplukt rond 6 oktober. De proef werd geruimd en beoordeeld op 21 januari, 4 maart en 21 april.

De Engelse CA-bewaring (0,5% CO₂ - 2% O₂) voldeed goed. De afleving werd dusdanig geremd dat dit vergelijkbaar was met de bewaring bij 3% CO₂ - 3% O₂ en beter dan de bewaring bij 0% CO₂ - 3% O₂. Smaakafwijkingen werden niet geconstateerd; de smaak werd vooral op grond van de consistentie beter bevonden dan bij 0% CO₂ - 3% O₂.

De CO₂ schade, die optrad bij 0,5%, was echter niet gering te noemen. Door dit nadelige feit blijven de mogelijkheden in de CA-bewaring beperkt.

4. GLOSTER

Het ras Gloster is een kruisingsprodukt van Glockenapfel en Richard Delicious en is ontwikkeld in West-Duitsland.

Dit ras is in Nederland in vrij korte tijd in de belangstelling gekomen doordat het ras produktief is, een rode vruchtkleur heeft en goed bewaarbaar zou zijn.

Volgens buitenlandse gegevens zou bewaring in de koelcel mogelijk zijn tot februari en in de CA-bewaring tot in mei, waarbij lage bewaartemperaturen mogelijk zouden zijn.

In de bewaring zou het ras gevoelig zijn voor klokhuisbruin, klokhuis-schimmel en stip.

In het seizoen 1980-1981 werd op basis van deze gegevens een bewaarproef uitgevoerd met dit ras.

4.1. Proefopzet

Appels van één herkomst, waarvan de bomen ± 5 jaar oud waren en veredeld op M IX, werden op 21 oktober geplukt.

Herkomst: Fruitbedrijf van Kessel te Ophemert.

De appels werden bewaard bij 2 temperaturen nl. 1°C en 3°C in koelhuisonstandigheden, normale- en gescrubde CA-bewaring.

De CA-regiemen waren:

0% CO ₂	-	3% O ₂
3% CO ₂	-	3% O ₂
6% CO ₂	-	15% O ₂
9% CO ₂	-	12% O ₂

Door dit schema kon de invloed van de temperatuur- en van CO₂ worden nagegaan. Op 12 januari, 23 februari, 22 april en 8 juni werden de appels geruimd en beoordeeld.

4.2. Resultaten

Het zetmeelstadium bij inzet was gemiddeld 1,5 volgens de Winstonkaart.

Ook werd vastgesteld dat er 65% in meer of mindere mate glazige appels voorkwamen, al bij de eerste ruimingsdatum was dit volkomen verdwenen.

Tabel 1. Invloed bewaartemperatuur op refractie- en zuurgehalten bij inzet en uitslag

uitslagtijdstip	refractiewaarde (%)		zuurgehalte (%)	
	3°C	1°C	3°C	1°C
21 oktober (inzet)	11,5	11,5	0,65	0,65
12 januari	13,0	12,9	0,56	0,55
23 februari	12,9	12,7	0,51	0,49
22 april	11,9	12,5	0,44	0,46
8 juni	11,9	11,9	0,42	0,43

Tabel 2. Invloed bewaartemperatuur op percentage rot (Gloster)

uitslagtijdstip	3°C	1°C
12 januari	0,2	0,5
23 februari	1,4	1,8
22 april	3,3	2,7
8 juni	5,5	11,3

Tabel 3. Invloed luchtsamenstelling op percentage rot (Gloster)

uitslagtijdstip	koelcel	6-15	9-12	0-3	3-3
12 januari	0,5	0,6	0,0	0,6	0,0
23 februari	0,6	0,8	0,7	2,1	1,6
22 april	3,0	1,7	1,7	5,4	2,8
8 juni	19,3	5,1	3,7	9,9	2,7

Tabel 4. Invloed bewaartemperatuur op het percentage klokhuischimmel

uitslagtijdstip	3°C	1°C
21 oktober (inzet)	16,0	16,0
12 januari	18,7	18,5
23 februari	20,4	17,8
22 april	20,2	17,8
8 juni	20,0	14,0

Tabel 5. Invloed luchtsamenstelling op het percentage klokhuisbruin

uitslagtijdstip	koelhuis	6-15	9-12	0-3	3-3
12 januari	1,0	2,0	13,0	0,5	0,0
23 februari	1,5	36,5	71,0	0,0	2,0
22 april	14,0	85,0	98,0	4,5	6,0
8 juni	71,5	91,0	99,0	20,5	27,0

Tabel 6. Invloed bewaartemperatuur en bewaartijd op de hardheid (in kg)

Meettijdstip	3°C	1°C
21 oktober (inzet)	13,2	13,2
19 november	13,5	12,7
24 december	10,8	11,1
4 februari	7,6	8,5
18 maart	5,1	8,2
29 april	6,0	7,3

Smaakkeuringen

Uit de gehouden smaakproef bleek dat de keurders dit ras in het algemeen goed waardeerden. Een sterke achteruitgang in het seizoen was niet te bespeuren.

Eind april werd zowel de koelcelbewaring als de normale CA-bewaring (6-15), als onvoldoende gekwalificeerd. In januari bleek dat de beide gescrubde CA-methoden soms significant beter werden bevonden dan de normale CA-bewaring

en de koelhuisbewaring.

De appels bewaard bij 1°C werden beter gewaardeerd dan de bij 3°C bewaarde vruchten.

4.3. Bespreking resultaten

Het zetmeelstadium waarbij dit ras geplukt is (1,5) duidt erop dat de afbraak van deze stof bij de oogst nog niet ver gevorderd was. Dit feit werd enigszins gestaafd door de slechte plukbaarheid, waardoor een teruggang in de plukprestatie van $\pm 25\%$ ontstond. Misschien was de pluk toch aan de vroege kant voor deze herkomst?

Zoals vermeld in tabel 1 is er bij de refractiewaarden sprake van een teruggang in de tijd, bij de zuurgehalten is deze daling veel sterker. Het zuurgehalte van dit ras is laag.

Een duidelijk onderscheid tussen de bewaarmethoden wat beide waarden betreft valt niet te constateren.

Uit de sorteerresultaten vermeld in tabel 2 was rot de enige uitwendige bewaarafwijking die optrad. Heel sporadisch kwam in een later stadium zacht voor.

Merkwaardig genoeg kwam bij 1°C op een aantal ruimingsdata meer rot voor dan bij 3°C, wat enigszins in tegenstelling is met de verwachting. (Toeval?)

De invloed van de luchtsamenstelling (tabel 2) laat zien dat er eigenlijk pas op de laatste uitslagdatum op grote schaal rot begint op te treden. Dit geldt dan vooral voor koelcelbewaring en gescrubde CA-bewaring bij 0% CO₂. Stip werd in deze proef niet gevonden.

Klokhuischimmel, bij inzet 16%, lijkt primair te worden veroorzaakt door een open verbinding tussen klokhuis en buitenlucht.

De beide kruisingsouders van dit ras hebben dit euvel ook.

De in deze herkomst voorkomende schimmel was in hoofdzaak *Alternaria alternata*, hoewel ook *Fusarium* werd gevonden.

Tijdens de bewaring verandert de aantasting weinig, alleen bij de laatste beoordeling werden vruchten gevonden die rot in het klokhuis hadden. De bewaartemperatuur en de luchtsamenstelling lijken weinig invloed te hebben op het percentage aantasting (tabel 4).

Het klokhuisbruin (tabel 5) lijkt voor dit ras een vrij groot probleem te zijn. Vooral bij hoge percentages CO₂ trad dit euvel sterk op (99% bij 9% CO₂) zodat één invloedsfactor duidelijk is. Bij 3% CO₂ is de aantasting gering. In de tijd gezien speelt ook het aflevingsaspect een rol.

Dit geldt vooral bij koelcelbewaring en in wat mindere mate bij 0% CO₂ - 3% O₂.

De hardheid (tabel 6) die gedurende het hele seizoen werd gemeten nam in de bewaring bij 3°C wel sneller af dan bij 1°C.

De smaakkeuringen laten een overeenkomstig beeld zien, ook hier werden de appels bewaard bij 1°C vaker geprefereerd dan bij 3°C bewaarde appels. De voorkeur werd voornamelijk op grond van de stevigheid uitgesproken.

Nadelige effecten van de bewaring bij 1°C, zoals l.t.b., werden niet vastgesteld.

4.4. Samenvatting en conclusies

Met het ras Gloster werd in het seizoen 1980-1981 een bewaarproef uitgevoerd. Appels van één herkomst, geplukt op 21 oktober werden bewaard bij 3°C en 1°C in koelhuisbewaring, normale- en gescrubde CA-bewaring.

Het produkt werd uitgeslagen en beoordeeld op 12 januari, 23 februari, 22 april en 8 juni.

Uit de resultaten blijkt dat het ras weinig gevoelig is voor uitwendige bewaarafwijkingen. In hoofdzaak kwam alleen rot voor en sporadisch wat zacht.

Het ras bleek gevoelig voor klokhuisbruin, wat veroorzaakt lijkt te worden door CO₂ (CA-bewaring) en afleving.

Klokhuischimmel is ook een probleem bij dit ras, tijdens de bewaring veranderde dit weinig.

De bewaring bij 1°C had een positieve invloed op de stevigheid en de smaak, er trad echter wel iets meer rot op.

Op grond van deze ene herkomst kunnen nog geen ver dragende uitspraken worden gedaan, maar is over de bewaareigenschappen wat meer bekend geworden.

5. JONAGOLD

Met dit ras werden van 1976 tot en met 1981 bewaarproeven uitgevoerd. De bewaarervaringen waren erg positief. Zowel in de koelcelbewaring als in de CA-bewaring was opslag bij 1°C goed mogelijk zonder dat l.t.b. optrad.

Ook hoge percentages CO₂ werden goed verdragen (evt. 9%).

Hierdoor kan het ras lang worden bewaard, in de CA-bewaring zelfs tot eind mei/begin juni.

Om de gevonden bewaarcondities en jaareffecten nog eens op hun waarde te toetsen werd in het seizoen 1980-1981 een bewaarproef uitgevoerd.

5.1. Proefopzet

De proefopzet was erg eenvoudig, er werd alleen CA-bewaring toegepast bij 1°C. De CA-condities waren 6% CO₂ - 3% O₂.

Hierdoor kon het hoge CO₂-gehalte en de lage bewaartemperatuur getoetst worden.

Getoetst werden vier herkomsten:

- a. Damen, Dronten (Flevopolder), pluktijd 17 oktober.
- b. Van Gelder, Beneden Leeuwen (Betuwe), pluktijd 17 oktober.
- c. Fleuren, Helden (Limburg), pluktijd 20 oktober.
- d. Proeftuin Horst, Meterik (Limburg), pluktijd 15 oktober.

Voor de proef werden alleen appels genomen die voldoende kleur hadden. Geruimd en beoordeeld werden de vruchten op 14 april en 22 juni.

5.2. Resultaten

Tabel 1. Mineraal analyse + zetmeelstadia bij inzet

herkomst	zetmeel- stadium	stikstof ¹⁾	mag- nesium ²⁾	fosfor ¹⁾	calcium ¹⁾	kalium ¹⁾
A	5,4	61	50	16,5	8,0	108
B	6,5	59	46	14	5,5	77
C	7,0	84	46	13	8,0	111
D	6,1	38	50	14	7,0	101

¹⁾ in mg per 100 gram appel

²⁾ in mg per 1000 gram appel

Tabel 2. Refractie en zuurgehalten (gemiddeld) bij inzet en uitslag

uitslagtijdstip	refractiewaarde (%)	zuurgehalte (%)
oktober (inzet)	13,2	0,70
14 april	13,4	0,47
22 juni	12,7	0,42

Tabel 3. Sorteerauskomsten Jonagold in procenten van het inzetgewicht (gemiddelden)

uitslagtijdstip	gewichtsverlies	gaaf	rot	schilbruin
14 april	3,4	96,4	0,2	-
22 juni	3,6	95,9	-	0,5

Tabel 4. Hardheid (in kg) van Jonagold op diverse data

	24/10 (inzet)	19/11	12/12	4/2	18/3	29/4
hardheid	9,0	7,3	7,7	7,9	8,7	8,3

Smaakkeuringen

Bij Jonagold werd nagegaan of na een week nabewaring bij 15°C nog sprake zou zijn van een "koelhuissmaak". Volgens keurders was deze koelhuissmaak op dat moment echter grotendeels verdwenen.

5.3. Bespreking resultaten

De resultaten van de mineraalanalyse (tabel 1) zijn op zichzelf staande gegevens, een interpretatie van deze cijfers en een eventuele relatie met de bewaarbaarheid is door het ontbreken van criteria niet mogelijk.

De zetmeelwaarden (tabel 1) tonen aan dat dit ras toch al in een vrij rijp stadium geplukt is. Dit was overigens goed aan de kleur van de appels te zien, de vruchten waren al behoorlijk "doorgeslagen".

Wat betreft de refractie en zuurgehalten (tabel 2) kan men dezelfde conclusie trekken als bij de andere rassen.

Verschillen tussen de bewaaromstandigheden kunnen niet aangetoond worden.

De sorteerauskomsten tonen aan (tabel 3) dat het ras dit seizoen moeiteloos was te bewaren.

De hardheidsmetingen, die gedurende het hele bewaar seizoen werden verricht, laten eerst een daling zien terwijl daarna weer een stijging optreedt van de waarden. Ditzelfde feit werd bij een vorige proef ook reeds vastgesteld en is tot nu toe onverklaarbaar.

Vastgesteld werd dat het ras na de bewaring enigszins een "koelhuissmaak" heeft. Werden de appels een week nabewaard bij een hogere temperatuur dan

lijkt dit te verdwijnen. Zekerheid bestaat hierover echter niet. De bewaarcondities van dit ras, die erg veel lijken op de condities van het ene ouderras Golden Delicious zou samenbewaring eventueel mogelijk zijn. Dit werd echter nog niet getoetst.

5.4. Samenvatting en conclusies

Van het ras Jonagold werden afgelopen seizoen 4 herkomsten bewaard bij 1°C bij de gescrubde CA-bewaring (6% CO₂ - 3% O₂).

Het doel was om de gevonden bewaarcondities bij een aantal herkomsten te toetsen. Geplukt werd van 15-20 oktober en geruimd en beoordeeld werd op 14 april en 22 juni 1981.

De bewaring verliep bij deze condities probleemloos.

Direct na de uitslag hadden de appels enigszins een "koelhuissmaak" na een week nabewaring was dit duidelijk minder.

6. KARMIJN DE SONNAVILLE

Het ras Karmijn de Sonnaville is de laatste jaren hernieuwd in de belangstelling gekomen. Uit bewaarproeven in voorgaande jaren bleek dat in de koelcel opslag mogelijk was tot eind december en met CA-bewaring kon dit verlengd worden tot eind februari. Een beperkte houdbaarheid dus. Na het ruimen van de appels kan snel meligheid optreden.

Om de mogelijkheden wat te verruimen werd in het seizoen 1980-1981 de bewaring bij een laag O₂ gehalte toegepast, waarmee in Engeland succesvol de Cox's worden bewaard.

6.1. Proefopzet bewaarproef Karmijn

Twee herkomsten van dit ras werden bewaard bij 4°C en de volgende luchtsamenstelling - 3% CO₂ - 3% O₂ (advies)
- 0,5% CO₂ - 2% O₂.

Herkomsten en plukdata:

- a. Liese, Dronten (Flevopolder), plukdatum 25 september
- b. Gremmen, Horssen (Land van Maas en Waal), plukdatum 23 september.

Geruimd en beoordeeld werd op 6 januari, 18 februari en 7 april.

6.2. Resultaten

Tabel 1. Zetmeeltoets en mineraalanalyse bij inzet bewaarproef (Karmijn)

herkomst	zetmeel- waarde	stikstof ¹⁾	magnesium	fosfor ¹⁾	calcium ¹⁾	kalium ¹⁾
A	2,2	52,5	49	14	8,0	112
B	2,2	48	47,5	15	10,5	77

1) in mg/100 gr

2) in mg/1000 gr

Tabel 2. Refractiewaarde en zuurgehalten bij inzet en uitslag van Karmijn

uitslagtijdstip	refractiewaarde (%)		zuurgehalte (%)	
	3-3	0,5-2	3-3	0,5-2
25 september (inzet)	11,4	11,4	1,17	1,17
6 januari				
18 februari	13,2	13,6	0,78	0,78
7 maart	12,7	12,8	0,63	0,78

Tabel 3. Invloed luchtsamenstelling op het percentage bewaarafwijkingen (uitwendig) bij Karmijn

uitslagtijdstip	3% CO ₂ - 3% O ₂		0,5% CO ₂ - 2% O ₂	
	rot	schilbruin	rot	schilbruin
6 januari	2,7	-	3,9	-
18 februari	4,8	-	6,4	0,5
7 april	6,8	0,7	8,0	3,4

Tabel 4. Invloed luchtsamenstelling op het percentage vruchtvliesbruin bij Karmijn

uitslagtijdstip	3% CO ₂ - 3% O ₂	0,5% CO ₂ - 2% O ₂
6 januari	3,0	5,5
18 februari	9,5	14,0
7 april	23,5	27,5

Tabel 5. Invloed luchtsamenstelling op de hardheid (in kg) bij het ras Karmijn

uitslagtijdstip	3% CO ₂ - 3% O ₂	0,5% CO ₂ - 2% O ₂
30 september (inzet)	12,9	12,9
14 januari	8,1	9,0
25 februari	6,7	7,2
15 april	5,5	5,8

Smaakkeuringen

De smaakkeuring werd uitgevoerd in januari en februari.

Er was geen duidelijke voorkeur voor een van de beide bewaarsystemen. Een kleine tendens was dat op grond van de consistentie de Engelse bewaring werd verkozen, terwijl op grond van smaak en aroma de conventionele methode werd verkozen.

6.3. Bespreking resultaten

De gegevens over de mineraalanalyse, zetmeelwaarde, refractiewaarde en zuur-gehalte zijn op zichzelf staande gegevens. Eventuele verschillen tussen de bewaarmethoden zijn niet aantoonbaar. Opvallend is toch wel het hoge zuur-gehalte (1,17%) bij dit ras.

De sorteergegevens (tabel 3) tonen aan dat de verschillen tussen de beide objecten op grond van de percentages rot bijzonder klein zijn. De hoge percentages geven een wat geflatteerd beeld, doordat bij één herkomst veel steelrot optrad.

Ook op grond van het percentage vruchtvleesbruin (tabel 4) is er geen duidelijke voorkeur, zelfs een licht nadelige tendens voor de Engelse CA-methode. De oorzaak van dit vruchtvleesbruin is niet te achterhalen.

Uit de cijfers in tabel 5 over de hardheidsmetingen blijkt een licht voordeel voor de lage O₂-bewaring.

Bij de smaakkeuringen werden tegenstrijdige resultaten geboekt, er was zelfs een licht negatief effect voor de lage O₂-bewaring.

6.4. Samenvatting en conclusies

Het ras Karmijn de Sonnaville werd in het seizoen 1980-1981 bewaard bij de conventionele CA-methode (3% CO₂ - 3% O₂) en de Engelse CA-bewaring (0,5% CO₂ - 2% O₂), bij 4°C.

Hiertoe werden twee herkomsten, geplukt op 23 en 25 september, aangewend die geruimd en beoordeeld werden op 6 januari, 18 februari en 7 april.

Tussen de beide CA-methoden waren geen duidelijke verschillen aantoonbaar, voor zowel de inwendige als de uitwendige kwaliteit.

Bij de smaakkeuringen was er een licht negatief effect voor de lage O_2 -bewaring.

Op grond van deze ene proef kan niet gesteld worden dat de lage O_2 -bewaring niet toepasbaar zou zijn, dit zou meer onderzoek vergen.

7. BEWAARADVIEZEN

De proeven met deze nieuwe rassen hebben geleid tot het onderstaande (voorlopige bewaaradvies). De bewaartermijnen zijn maxima evenals de opgegeven CO_2 -gehalten.

De bewaartemperatuur en zuurstofgehalten zijn minima.

Elstar

- Koelcelbewaring: bij $3^{\circ}C$ tot eind december.
- CA-bewaring : bij $3^{\circ}C$ tot eind februari.
 $0\% CO_2 - 3\% O_2$.

Gloster

- Koelcelbewaring: bij $3^{\circ}C$ tot half februari.
- CA-bewaring : bij $3^{\circ}C$ tot begin mei.
 $0-3\% CO_2 - 3\% O_2$.

Jonagold

- Koelcelbewaring: bij $1-2^{\circ}C$ tot half februari.
- Normale CA-bewaring: bij $1-2^{\circ}C$ tot eind maart.
 $(6\% CO_2 - 15\% O_2)$
- Gescrubde CA-bewaring: bij $1-2^{\circ}C$ tot eind mei.
 $(3-6\% CO_2 - 3\% O_2)$

Karmijn de Sonnaville

- Koelcelbewaring: bij $4^{\circ}C$ tot half december.
- CA-bewaring : bij $4^{\circ}C$ tot eind februari.
 $3\% CO_2 - 3\% O_2$.

Waarschuwing!

Bij afwijkende bewaaromstandigheden kan het produkt sneller afrijpen of eventueel schade ondervinden van de bewaaromstandigheden.

8. AANBEVELING NIEUW ONDERZOEK

Elstar

Bij dit ras zal de Engelse bewaarmethode nogmaals getoetst dienen te worden, daar juist in de CA-bewaring de problematiek ligt (CO₂-schade). Ook zouden in praktijkcellen appels opgeslagen moeten worden, om ook in deze situatie het CO₂-bederf eens op te roepen.

Jonagold

Bij dit ras is het onderzoek langzamerhand in een stadium gekomen dat een landelijke bewaarproef uitgevoerd zou kunnen worden, wat tot een definitief bewaaradvies kan leiden.

Oriënterend zou de invloed van de pluktijd nog eens bekeken kunnen worden.

Gloster

Met dit nieuwe ras dient nog meer ervaring opgedaan te worden.

Speciaal zal hierbij op de ontwikkeling van het klokhuisbruin gelet moeten worden. Verder dient de bewaartemperatuur nader onderzocht te worden en ook de CO₂-gehalten in de CA-bewaring.

Karmijn de Sonnaville

Voor dit ras zou het misschien zinnig zijn de CO₂-gehalten in het onderzoek te betrekken in verband met het optredende vruchtvleesbruin, gecombineerd met de Engelse bewaarmethode.

Wageningen, 14 december 1981

ACRvS/GS/MJ