

CA BEWARING VAN CONSUMPTIE AARDAPPELEN IN HET SEIZOEN 1990/1991.

Drs S.P. Schouten

Inhoud	pg
Samenvatting	2
1. Inleiding	3
2. Materiaal en Methoden	3
2.1 Bewaring	3
2.2 Bepalingen	4
3. Resultaten	5
3.1 Kieming	5
3.1.1 Bintje	5
3.1.2 Saturna	5
3.1.3 Agria	6
3.1.4 Sante	6
3.1.5 Invloed bewaarduur	6
3.2 Parasitair bederf	7
3.3 Inwendige afwijkingen	7
3.3.1 Blauw	8
3.3.2 Rot	9
3.4 Bakkleur	10
3.4.1 Bintje	11
3.4.2 Saturna	11
3.4.3 Agria	12
3.4.4 Sante	12
3.4.5 Reconditionnering	12
3.5 Glucose gehalte	13
3.5.1 Bintje	13
3.5.2 Saturna	13
3.6 Maatsortering	14
4. Discussie	15
5. Literatuur	16

Bijlagen

23-02-1993

1990/91

Samenvatting

De chemische middelen tot beheersing van de kieming van consumptie aardappelen tijdens bewaring staan onder druk en in verband hiermee wordt op het ATO-DLO onderzoek uitgevoerd naar mogelijkheden, die CA bewaring mogelijk als alternatief te bieden heeft.

In dit tweede jaar van het onderzoek werden knollen van de rassen Bintje, Saturna, Agria en Sante bewaard bij 6°C in de volgende luchtsamenstellingen: 0%CO₂ + 21%O₂, 3%CO₂ + 18%O₂, 6%CO₂ + 15%O₂, 0%CO₂ + 1%O₂, 1%CO₂ + 1%O₂ en 3%CO₂ + 1%O₂ vanaf Januari tot in Juli 1991. Gedurende de opslag in gasdichte containers (in koelcellen), waarin de gas samenstelling nauwkeurig kan worden beheerst, werden vier maal monsters genomen voor analyses. Bepaald werden de spruitgroei, rotontwikkeling, inwendige afwijkingen, de kleur van chips en het glucose gehalte. Van het ras Agria werd onderzocht of de maatsortering invloed heeft op kieming en de andere kwaliteitscriteria.

De groei van de spruiten werd bevorderd door de aanwezigheid van 3% koolzuur. Enigszins geremd werd de groei in 6% koolzuur, terwijl sterke remming met 1% zuurstof werd waargenomen. Deze lage zuurstof conditie blijkt echter de ontwikkeling van parasitair bederf te bevorderen. De condities met verhoogde koolzuur en de bewaring in lucht bevorderden zeer sterk de ontwikkeling van verouderings blauw. In veel mindere mate werd dit probleem aangetroffen in de lage zuurstof concentraties. De bakkleur werd negatief beïnvloed door de aanwezigheid van koolzuur, terwijl het glucose gehalte met dit beeld in overeenstemming bleek. De lage zuurstof concentraties verschilden t.o.v. bewaring in lucht in het algemeen niet sterk met betrekking tot de bakkleur. Voor het ras Agria werd in laag zuurstof wat mindere kleur vastgesteld. Ook deze waarnemingen bleken in overeenstemming met het glucose gehalte, dat alleen werd vastgesteld bij Bintje en Saturna. Reconditionering bleek voor Saturna geen en voor Bintje een sterk positieve invloed te hebben. De maatsortering heeft zeer geringe invloed op de kwaliteit van Agria; alleen de kleinste sortering week enigszins af.

De algemene conclusie uit dit onderzoek, gelet op de doelstelling, is de volgende. Een lage zuurstof spanning van 1% heeft een reproduceerbaar sterk remmende invloed op de kieming. Deze concentratie is echter mogelijk te laag of op het verkeerde moment toegepast, waardoor rot ontwikkeling mogelijk lijkt. Eenvoudige CA condities als bijv. 3%CO₂ + 18%O₂ en 6%CO₂ + 15%O₂ blijken van geen waarde voor de langdurige opslag van aardappelen, daar ze kieming bevorderen of wat remmen, maar de kleur van het verwerkte produkt benadelen. Voorgesteld wordt daarom onderzoek te starten met lage zuurstof concentraties dicht bij 1% op verschillende momenten vanaf de heelperiode.

1. Inleiding

De overwegingen tot CA onderzoek komen in het kort neer op het volgende. De huidige manier van bewaren is alleen mogelijk dank zij het gebruik van chemische synthetische groeiremmers. De verbindingen, die hierbij worden ingezet staan om een aantal redenen onder druk. het is dus gewenst om te zien naar alternatieve mogelijkheden. Een mogelijkheid lijkt CA bewaring. Enkele auteurs hebben gunstige effecten waargenomen van CA condities (Hartmans et al , 1990, Schouten 1988). In het seizoen 1989/1990 werd bewaaronderzoek gestart met de rassen Bintje en Saturna (Schouten 1991). Een reeks CA condities werd getest bij 2, 4 en 6°C. Uit dit oriënterend onderzoek kwam naar voren, dat met name het bewaaronderzoek bij 6°C van betekenis zou kunnen zijn. Bij de laagste temperatuur trad een toename in de vorming van reducerende suikers op, waardoor deze lage temperatuur minder interessant lijkt te worden. Bij 10°C trad in hevige mate kieming op, die werd tegengegaan door lage zuurstof concentraties. Deze relatief hoge temperatuur biedt te weinig perspectief. Bij 6°C kon de kieming zeer langdurig worden bedwongen in 1%CO₂ + 1%O₂. Zuurstof concentraties lager dan 1% worden door aardappelen niet verdragen. Zwarte harten, holten en roze verkleuringen worden dan aangetroffen. Met betrekking tot de effecten van koolzuur werd gezien, dat 3%CO₂ kan stimuleren en 5% kan remmen bij 6°C.

In dit tweede jaar van dit onderzoek werd getracht de remmende en stimulerende effecten van een lage zuurstof spanning en een verhoogde koolzuur spanning te herhalen met 4 rassen: Bintje, Saturna, Agria en Santé. Verder werd enig onderzoek verricht naar de invloed van de maatsortering van Agria onder CA condities. Dit rapport behandelt de resultaten van het onderzoek in het bewaar seizoen 1990/1991.

2. Materiaal en Methoden

2.1 Bewaring

De knollen, die in dit onderzoek werden betrokken, waren geteeld op het proefbedrijf "De Eest" in Nagele. Voor de 4 rassen Bintje, Saturna, Agria en Santé werd een normale heelperiode in acht genomen na de oogst. Vervolgens werden de knollen opgeslagen bij 6°C tot aan de start van het onderzoek in januari 1991.

De knollen werden vanaf 28 januari in nieuwe kunststof containers geplaatst op "De Born Zuid".

Als bewaarcondities werden gekozen:

- temperatuur 6°C

- luchtsamenstellingen: %CO₂ + %O₂

0 21

3 18

6 15

0 1

1 1

3 1

- maat knollen: Bintje en Saturna:45-55, Agria en Sante: 60-80

- inzet 28 januari 1991

- fust: witte poterbakjes

- bewaarduur: tot in augustus 1991, elke ongeveer 2 maanden werden monsters beoordeeld.

- voor het onderzoek waren 3 cellen benodigd en 3 maal 6 = 18 containers. (proef in 3 voud).

De knollen werden in 18 containers geplaatst, die op hun beurt verdeeld waren over 3 cellen, die alle op 6°C werden afgesteld. De containers zijn van het type "doos + deksel", gefabriceerd van kunststof. De doos is een vrij diepe container is met een inhoud van ongeveer 600 liter. Het deksel drijft in een watergoot op de doos. Dit maakt het nivelleren van luchtdrukverschillen eenvoudig. Verder is in het buitenland gebleken, dat kunststofcontainers een zeer goede gasdichtheid vertoonden. Ongeveer in het midden aan de buitenzijde van de container is een horizontaal omloopkanaal op de container aangebracht. Met een kleine ventilator (8W), die aan het begin van dit kanaal wordt geplaatst wordt de lucht continu uit de container gezogen, door het omloopkanaal en door een opening aan de tegenovergestelde zijde van de container geperst. Op deze manier wordt de normale luchtstroom in CA cellen nagebootst. De containers zijn geplaatst op houten plateaus, die voorzien zijn van zwenkwielen. Dit maakt uitwisseling van containers eenvoudig mogelijk. De aan- en afvoer van gassen is op een centrale plek in de wand van de cel aanwezig en de aansluiting op de containers heeft plaats door middel van silicone slangen. Ook deze constructie draagt bij aan (kleine) verplaatsingsmogelijkheden.

De realisering en instandhouding van de CA condities werd met dit nieuw geïnstalleerde systeem verricht en komt in het kort neer op het volgende.

Na het sluiten van de containers wordt met N₂ en met CO₂ injecties de zuurstofspanning verlaagd en de gewenste koolzuurspanning snel bereikt. Het instandhouden van de gewenste condities geschiedt voor de zuurstof door enerzijds het inlaten van lucht en anderzijds door stikstofinjectie. Het constante koolzuurnivo wordt bereikt door koolzuurinjectie en het aanzetten van de loogscrubber. Op deze manier bleek handhaving van de CA condities tot op 0.1% mogelijk.

Hoeveelheid produkt: per ras is benodigd: 6(Ca cond) x 3(Herh) x 6(uitslag) x 50(knollen/object) = 5400 knollen voor de rassen Bintje en Saturna. Voor de veel grovere Agria en Santé werden 20 knollen per object opgeslagen, in totaal dus 2160 knollen.

De knollen werden opgeslagen in witte poterbakjes, 3 monsters van één ras per bakje. In totaal werden dus 8 bakjes (2 bakjes per ras met elk 3 monsters) opgeslagen per container.

2.2 Bepalingen

Op elke uitslagdatum werd het produkt op een aantal kenmerken beoordeeld:

1. kieming; d.m.v. het wegen van de kiemen van een monster van 50 of 20 knollen per bewaarconditie werd de spruitgroei vastgesteld. Dit werd uitgedrukt in grammen per knol.
2. uitwendige kwaliteit; beoordeeld werd op parasitair bederf. Dit wordt uitgedrukt in percentages van het aantal knollen in een monster.
3. inwendige afwijkingen; 20 knollen doorgesneden en beoordeeld op kleurafwijkingen. rotplekjes. Ook dit wordt in aantalpercentages weergegeven.
4. glucosegehalte: van de 20 knollen, die werden gebruikt voor beoordeling op inwendige kwaliteit van Bintje en Saturna werd van elke knol een overlans schijfje gesneden. Deze werden in een huishoudelijke sapcentrifuge gemalen. Uit het sap werd in duplo een bepaling gedaan naar het glucosegehalte met behulp van de enzymatische Reflux methode.
5. bakkleur chips; de resterende 30 knollen (Bintje en Saturna) of 20 knollen (Agria en Santé uit eerder genoemd monster werden gewassen, gesneden en gefrituurd bij 180°C in maisolie. Tenslotte werd m.b.v. kleurkaarten de kleur vastgesteld.

Met betrekking tot het toetsen van de maatsortering van Agria op de kwaliteit na de bewaring, werden knollen in de maten 50-60, 60-80 en >80 gesorteerd en opgeslagen in wijdmazige zakken. De knollen(elk 30 stuks per netzak) werden ondergebracht in de containers 40, 46 en 44 met de conditie 0%CO₂ + 21%O₂ en in 34, 42 en 48 in de conditie 1%CO₂ + 1%O₂. Deze Agria's werden bewaard tot 04/06-1991. Bepaald werden gewichtsverlies, kieming, inwendige afwijkingen en het glucosegehalte.

2.3 Tijdschema

Op de volgende data werden de volgende bepalingen/beoordelingen verricht:

Kieming en parasitair bederf: 11/03, 22/04, 03/06, 15/07, 19/08-1991.

Inwendige kwaliteit: 12/03, 23/04 (Bintje, Saturna), 26/04 (Agria, Santé), 04/06 (Bintje, Saturna) en 06/06 (Agria, Santé), 16/07 (Bintje, Saturna), 18/06 (Agria, Santé) en 23/08-1991.

Glucose gehalte: 12/03, 23/04, 04/06, 16/07, 23/08-1990 (Bintje); 04/06 en 16/07-1991 (Saturna).

Bakkleur: 15/03, 26/04, 13/05 (reconditionnering van 26/06), 07/06, 19/07, 23/08-1991.

3. Resultaten

3.1 Kieming

In bijlage 1 is opgenomen een overzicht van de bepalingen naar kieming, parasitair bederf en gewichtsverliezen. De resultaten omtrent kieming worden verder weergegeven in onderstaande figuren 1 t/m 4. De statistische analyse laat zien, dat er aantoonbare invloeden zijn van de CA conditie en de opslagduur, terwijl ook de interacties ras*CA conditie en ras*uitslag significant ($p < 5\%$) zijn.

3.1.1. Bintje

In bijgaande figuur 1 zijn de resultaten betreffende de kiemingsresultaten voor het ras Bintje weergegeven. Enerzijds zijn er de condities $0\%CO_2 + 21\%O_2$, $3\%CO_2 + 18\%O_2$ en $6\%CO_2 + 15\%O_2$. Bij deze condities is er steeds sprake van sterke groei van de kiemen. Het verschil tussen de blanco lucht en de andere 2 condities is steeds significant. $3\%CO_2 + 18\%O_2$ stimuleert aantoonbaar de groei van Bintje, terwijl $6\%CO_2 + 15\%O_2$ aantoonbaar de kieming afremt.

Voor de drie andere condities geldt, dat t.o.v. de blanco lucht er in alle drie condities duidelijk sprake is van aantoonbare verschillen. Onderling verschillend zijn de drie CA condities met 1% zuurstof echter niet.

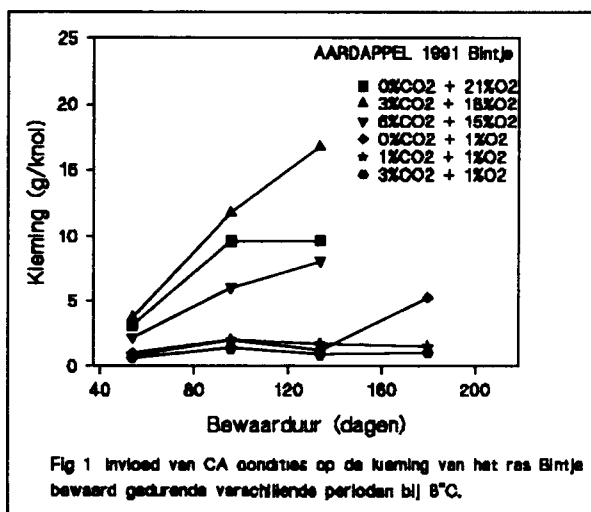


Fig 1 Invloed van CA condities op de kieming van het ras Bintje bewaard gedurende verschillende perioden bij $8^\circ C$.

3.1.2. Saturna

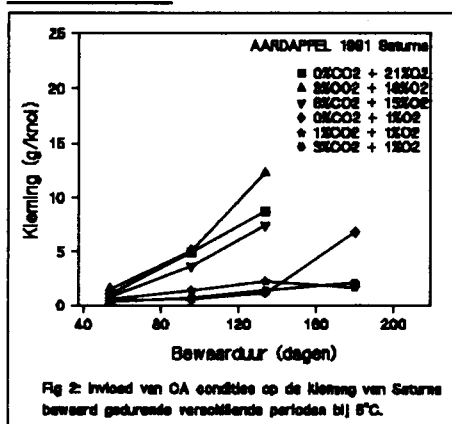


Fig 2 Invloed van CA condities op de kieming van Saturna bewaard gedurende verschillende perioden bij $8^\circ C$.

In bijgaande figuur 2 zijn de resultaten weergegeven. De drie CA condities $0\%CO_2 + 21\%O_2$, $3\%CO_2 + 18\%O_2$ en $6\%CO_2 + 15\%O_2$ blijken onderling net niet verschillend ($P < 5\%$). Toch lijkt de uitslag dezelfde als voor Bintje: $3\%CO_2$ lijkt te stimuleren en 6% te remmen. Dit blijkt niet aantoonbaar. Wel uiteraard het verschil tussen 3 en 6% CO_2 . De drie CA condities met 1% zuurstof verschillen als groep alle significant met de blanco lucht. Ook als bij Bintje zijn de onderlinge verschillen tussen deze drie laatste condities niet aantoonbaar verschillend. Een "uitbijter" kan worden gezien bij de laatste uitslag voor de conditie $3\%CO_2 + 1\%O_2$.

3.1.3 Agria

In figuur 3 zijn de resultaten voor Agria weer-gegeven.

De figuur blijkt een min of meer getrouwe copie van de resultaten met het ras Bintje. De verschillen onderling van de blanco lucht t.o.v. 3%CO₂ + 18%O₂ en 6%CO₂ + 15%O₂ blijken aantoonbaar. Tevens zijn de drie andere condities met 1% zuurstof significant verschillend van de blanco lucht met uitzondering van 0%CO₂ + 1%O₂.

Overigens wordt voor Agria een laatste tendens duidelijker. Voor de condities met 1% zuurstof is er sprake van een remming van de groei. Echter zeker niet van een volledig uitblijven er van. De lijnen voor de condities met 1%O₂ lopen langzaam maar zeker op. Dit betekent, dat de kieming wordt afgeremd, maar zeker niet volledig wordt voorkomen.

Dit beeld is voor de rassen Bintje en Saturna veel minder aanwezig.

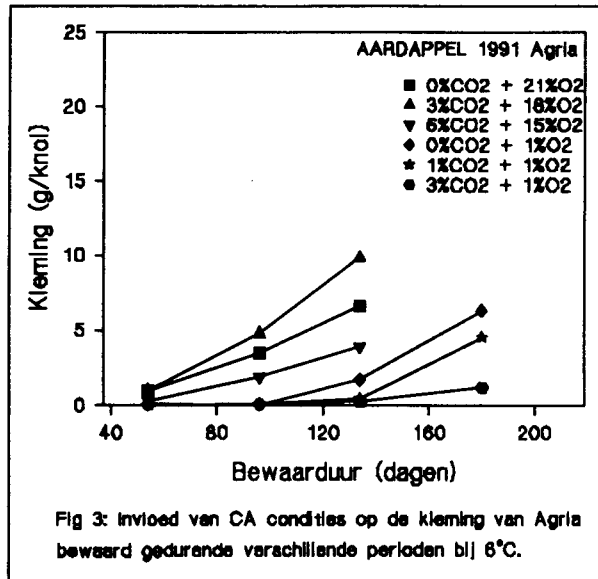


Fig 3: Invloed van CA condities op de kieming van Agria bewaard gedurende verschillende perioden bij 6°C.

3.1.4 Sante

Voor dit ras zijn de resultaten weergegeven in figuur 4. De groei wordt bij Sante niet aantoonbaar bevorderd door de conditie 3%CO₂ + 18%O₂. De remming door 6%CO₂ is echter overduidelijk aantoonbaar. De drie cA condities met 1% zuurstof zijn aantoonbaar verschillend van de blanco lucht, terwijl de onderlinge verschillen opnieuw niet aantoonbaar verschillen. Van een oplopen van de kieming onder een regime van 1% zuurstof blijkt i.t.t. Ohet ras Agria eigenlijk in het geheel niets.

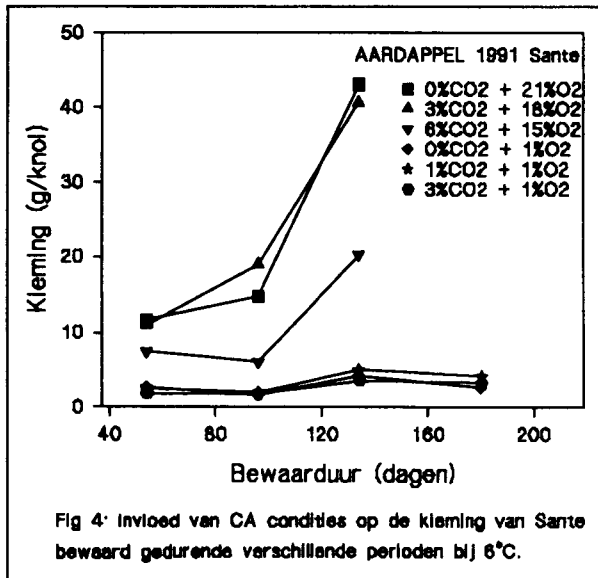


Fig 4: Invloed van CA condities op de kieming van Sante bewaard gedurende verschillende perioden bij 6°C.

3.1.5 Invloed bewaarduur

Boven is reeds opgemerkt, dat in de figuren 1 t/m 4 er soms sprake is van een belangrijke invloed op het kiemingsverloop en in andere gevallen lijkt deze invloed nauwelijks aanwezig.

Statistische analyse van de gemiddelden over de 4 rassen van de eerste drie uitslagen geeft aan, dat de invloed van de bewaarduur aantoonbaar is tussen de eerste en tweede uitslag en tussen de tweede en derde uitslag binnen de condities 0%CO₂ + 21%O₂, 3%CO₂ + 18%O₂ en 6%CO₂ + 15%O₂ (zie tabel 1).

Tabel 1: Gemiddelde kieming* over de 4 toetsrassen Bintje, Saturna, Agria en Sante na verschillende bewaarduren.

CA conditie %CO ₂ + %O ₂	Uitslag		
	maart	april	juni
0 + 21	4.20	8.19	16.98
3 + 18	4.31	10.14	19.85
6 + 15	2.69	4.42	9.88
0 + 1	1.04	1.05	2.05
1 + 1	0.98	1.36	2.36
3 + 1	0.71	0.96	1.53

* l.s.d. = 1.616

De gemiddelde invloed van de bewaarduur is niet aantoonbaar voor de condities 0%CO₂ + 1%O₂, 1%CO₂ + 1%O₂ en 3%CO₂ + 1%O₂.

De boven gesignaleerde invloed van de bewaarduur had uitsluitend betrekking op de vierde uitslag en werd in de statistische analyse niet opgenomen. Bovendien werd een dergelijke invloed alleen gesignaleerd bij het ras Agria.

3.2 Parasitair bederf

In de bijlage 1 zijn de verzamelde cijfers over de bepalingen naar parasitair bederf bij de uitslagen opgenomen. Daar uit dit materiaal de meest illustratieve de cijfers van de laatste uitslag zijn, werd hieruit onderstaande tabel 2 samengesteld.

Tabel 2: Gemiddeld parasitair bederf bij uitslag op 15 juli 1991.

CA conditie %CO ₂ + %O ₂	Parasitair bederf (aantal%) bij de rassen:			
	Bintje	Saturna	Agria	Santé
0 + 21	0.7	0.0	0.0	0.0
3 + 18	0.0	0.0	0.0	0.0
6 + 15	1.3	1.3	0.0	3.3
0 + 1	31.3	0.7	0.0	15.0
1 + 1	38.7	2.0	11.7	21.7
3 + 1	22.7	0.0	1.7	6.7

De volgende kanttekeningen dienen bij tabel 2 te worden gemaakt. In de eerste 2 uitslagen is van bederf nog zeer weinig te merken, terwijl bij de uitslag in juni een zekere toename valt te bespeuren (zie bijlage 1). Bij de uitslag in juli (tabel 2) is er voor de condities met 1% zuurstof sprake van vrij hoge percentages uitval. Overigens is dit beperkt tot vooral de rassen Bintje en Santé. De rassen Agria en Saturna blijken aanzienlijk minder bederf te vertonen.

De CA condities 0%CO₂ + 21%O₂, 3%CO₂ + 18%O₂ en 6%CO₂ + 15%O₂ vertonen in het geheel geen of incidenteel bederf. De condities, die de kieming dus het meest succesvol tegengaan, blijken dus voor een probleem te zorgen door het optredende parasitair bederf.

3.3 Inwendige afwijkingen

De gedetailleerde gegevens van de bepalingen naar inwendige afwijkingen zijn weergegeven in bijlage 2. De belangrijkste inwendige afwijkingen bleken te zijn: blauw, rot, rose en in enkele

gevallen holte vorming. Deze afwijkingen worden in dit hoofdstuk apart behandeld.

3.3.1 Blauw

Blauw kwam voor als kleine plekje onder de schil, dan wel als bijna zwarte verkleuringen als een brede band onder de schil of over het volledige vruchtvlees. In de loop van de bewaarduur nam in een aantal objecten het laatste verschijnsel sterk toe. Dit betreft het zg 'verouderingsblauw'. In de onderstaande tabel 3 is dit niet gescheiden.

Tabel 3: Invloed van CA condities op het voorkomen van blauwe verkleuringen bij 4 aardappelrasen, die opgeslagen waren bij 6°C.

Ras	CA conditie		Totale hoeveelheden (%) blauw op:			
	%CO ₂	%O ₂	12-03	23-04	04-06	16-07
Bintje	0	21	0	5	23	48
	3	18	0	17	47	65
	6	15	0	7	3	48
	0	1	0	2	2	2
	1	1	0	0	3	15
	3	1	0	0	2	3
Saturna	0	21	0	27	47	75
	3	18	0	10	50	82
	6	15	0	10	58	67
	0	1	0	2	5	12
	1	1	0	5	3	8
	3	1	0	5	7	7
Agria	0	21	0	0	3	3
	3	18	0	0	0	0
	6	15	0	0	0	2
	0	1	0	0	2	2
	1	1	0	0	0	0
	3	1	0	0	0	0
Sante	0	21	0	47	82	65
	3	18	0	63	87	87
	6	15	0	25	32	45
	0	1	0	27	5	8
	1	1	0	23	5	2
	3	1	0	17	0	5

Uit deze cijfers blijken enkele invloeden. Op de eerste plaats neemt blauw in de tijd sterk toe. Deze toename wordt vrijwel volledig veroorzaakt door het optreden van 'verouderingsblauw'. Op het andere blauw (waarschijnlijk stootblauw) lijken bewaaromstandigheden weinig invloed uit te oefenen. Een tweede belangrijke invloedsfactor is het ras. Agria blijkt ook in condities, waarbij

blauw zich ontwikkelt ongevoelig voor dit probleem.

Tenslotte zijn de bewaaramstandigheden van zeer grote betekenis. In de condities 0%CO₂+21%O₂, 3%CO₂+18%O₂ en 6%CO₂+15%O₂ komt blauw in veel grotere mate voor dan in de overige condities. Bij 1% zuurstof, al dan niet gecombineerd met koolzuur kwam met name verouderingsblauw weinig voor.

Daar niet alleen het voorkomen van belang is maar ook de mate waarin, werd een grafiek gemaakt, waarin een onderverdeling naar de ernst van het probleem is aangegeven over de drie rassen Bintje, Saturna en Santé, daar het probleem bij deze rassen veel voorkwam. Agria vertoonde het probleem vrijwel niet (Figuur 5).

Uit de figuur 5 komen enkele invloeden naar voren. Op de eerste plaats is duidelijk, dat de condities 0%CO₂ + 21%O₂, 3%CO₂ + 18%O₂ en t.o.v. de condities 0%CO₂ + 1%O₂, 1%CO₂ + 1%O₂ en 3%CO₂ + 1%O₂. De eerste groep vertoont grote hoeveelheden sterke en matige blauwverkleuring en relatief geringe hoeveelheden gaaf. De tweede groep vertoont een zeer hoog percentage gaaf en bijna uitsluitend blauwverkleuring in de categorie licht. Deze verschillen houden in, dat in de eerste groep condities er veel verouderingsblauw viel vast te stellen. De categorieën matig en sterk hebben namelijk hierop betrekking. In de tweede groep vinden we voornamelijk het zg stootblauw, dat steeds als licht werd gekwalificeerd.

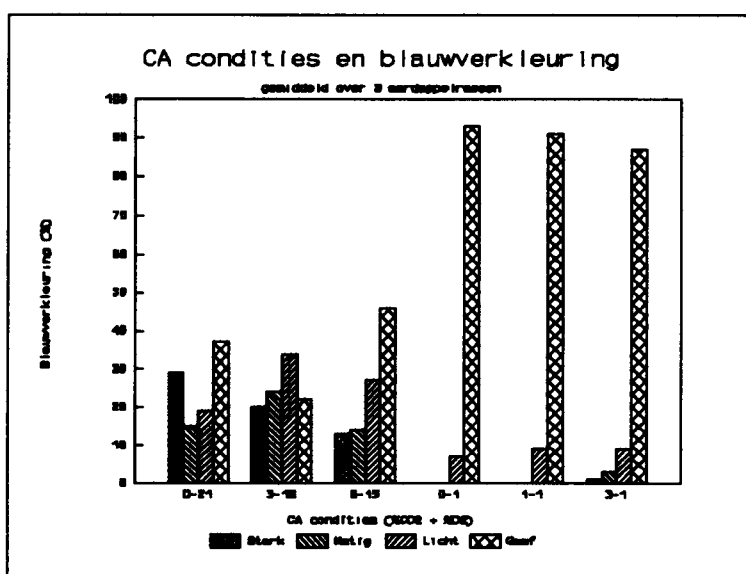


Fig 5: Invloed van CA condities op de mate van blauwverkleuring.

3.3.2 Rot

Bij de derde en vierde uitslag bleek bij de controle op inwendige afwijkingen er een vrij groot aantal knollen met kleine rotplekjes. In Tabel 4 is dit euvel weergegeven voor de drie gebruikte rassen.

Tabel 4 Invloed van het ras en het uitslagtijdstip op het voorkomen van rotplekjes bij inwendige controle van de knollen.

CA conditie %CO ₂ + %O ₂	Rotplekjes (%)							
	Bintje		Saturna		Agria		Santé	
	04/06	16/07	04/06	16/07	04/06	16/07	04/06	16/07
0 + 21	1.6	1.6	3.3	1.6	5.0	3.3	0.0	6.7
3 + 18	1.6	3.3	3.3	0.0	0.0	1.6	0.0	3.3
6 + 15	0.0	5.0	6.7	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0
0 + 1	18.3	53.3	5.0	5.0	0.0	1.6	3.3	31.7
1 + 1	16.7	53.3	3.3	1.6	1.6	1.6	1.6	26.7
3 + 1	10.0	26.7	8.3	8.3	1.6	1.6	5.0	23.3

Er blijkt een grote invloed te zijn van het ras. Met name Bintje zorgt voor het merendeel van de problemen en in mindere mate ook Santé. Verder is ook duidelijk, dat bij de laatste uitslag aanzienlijk meer rotplekjes werden gevonden dan bij de eerste uitslag. Het probleem is tenslotte geconcentreerd op de drie CA condities met de lage zuurstof. Hier kan het percentage aangetaste knollen de 50% passeren. Bij de andere condities (0%CO₂ + 21%O₂, 3%CO₂ + 18%O₂ en 6%CO₂ + 15%O₂) bleek het percentage knollen met rotplekjes steeds lager dan 5% d.w.z. gemiddeld minder dan 1 knol per monster.

Deze waarneming stemt in grote lijnen overeen met de in tabel 2 vastgelegde gegevens.

Bij de laatste uitslag werd ook getracht wat onderscheid te maken in het voorkomen van plekjes op de knollen en knollen, die grotendeels zacht waren geworden, zie tabel 5.

Tabel 5 Invloed van de CA conditie op het voorkomen van zachtrot bij Bintje en Santé bewaard bij 6°C tot medio juli.

CA conditie %CO ₂ + %O ₂	Bintje		Santé	
	"Plekjes"	"Zacht"	"Plekjes"	"Zacht"
0 + 21	1.6	0.0	6.7	0.0
3 + 18	3.3	0.0	3.3	0.0
6 + 15	5.0	0.0	5.0	0.0
0 + 1	11.7	41.7	8.3	23.3
1 + 1	0.0	53.3	10.0	16.7
3 + 1	10.0	16.7	13.3	10.0

Uit deze gegevens blijkt, dat het zachtrot in de knollen uitsluitend wordt veroorzaakt door de CA condities met de 1% zuurstof spanning. Dit onderstreept nog eens, dat deze zuurstof spanning door de rassen Bintje en Santé slecht wordt verdragen.

3.4 Bakkleur

In bijlage 3 zijn de gegevens over de bakkleur bepalingen gedetailleerd weergegeven. Uit deze gegevens werden de figuren 5, 6 en 7 voor de rassen Bintje, Saturna en Agria gemaakt. Uit de statistische analyse blijkt, dat de invloed van het ras, de CA conditie en de bewaarduur van aantoonbare invloed zijn. Ook de interacties tussen deze factoren zijn significant. Interessanter dan deze algemene invloeden zijn de significante invloeden binnen de rassen, waarvan de belangrijkste interactie is die tussen het ras en de bewaarconditie. Uiteraard zijn de verschillen tussen de blanco lucht en de CA condities vooral van betekenis.

3.4.1 Bintje

In de figuren 5a en 5b zijn de resultaten voor het ras Bintje weergegeven.

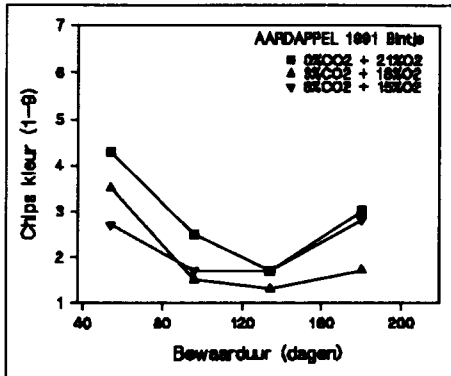


Fig 5a: Invloed van enkele CA condities op de chipskleur van Bintje, bewaard bij 6°C.

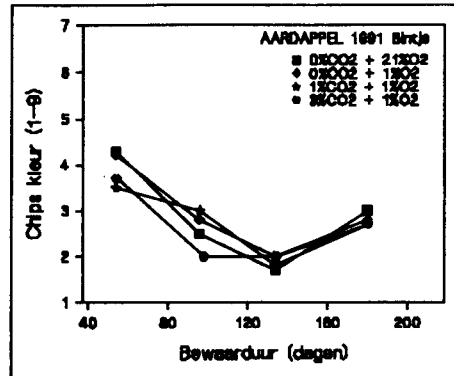


Fig 5b: Invloed van enkele CA condities op de chipskleur van Bintje, bewaard bij 6°C.

De blanco lucht blijkt aantoonbaar te verschillen met 3%CO₂ + 18%O₂ en 6%CO₂ + 15%O₂, maar niet met de CA condities met 1% zuurstof. Onderling blijken er in de groep van 15 zuurstof enig verschil aantoonbaar. De conditie 3%CO₂ + 1%O₂ verschilt significant van 0%CO₂ + 1%O₂, maar niet van 1%CO₂ + 1%O₂.

Het verloop van de chipskleur lijnen in de figuren 5a en 5b geeft deze invloeden weer.

Het verloop van de kleur in figuur 5a laat zien, dat de kleur minder wordt om vervolgens weer te stijgen. Dit geldt ook voor het verloop van de kleur bij de condities met 1% zuurstof.

3.4.2 Saturna

In de figuren 6a en 6b zijn de resultaten voor Saturna in beeld gebracht. Bij dit ras blijkt geen verschil aantoonbaar tussen de blanco lucht en 3%CO₂ + 18%O₂. Dit is wel het geval als de luchtbewaring wordt vergeleken met 6%CO₂ + 15%O₂. De conditie 0%CO₂ + 1%O₂ blijkt significant te verschillen van de blanco lucht i.t.t. de andere twee condities met 1% zuurstof. Het verloop van de kleur in figuur 6a geeft ongeveer hetzelfde beeld aan als bij Bintje. Dit is echter niet het geval met het kleurverloop in figuur 6b.

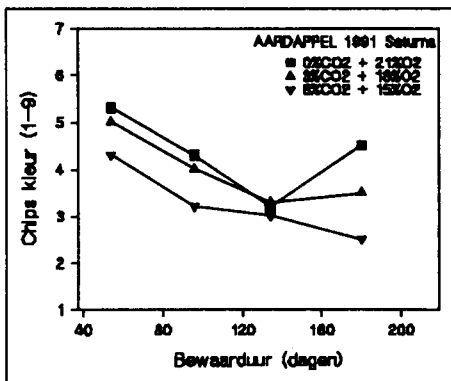


Fig 6a: Invloed van CA condities op de chips kleur van Saturna bewaard bij 6°C.

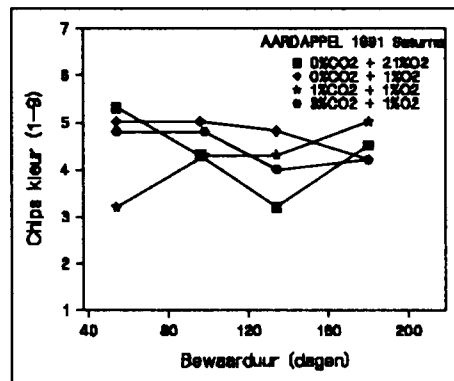


Fig 6b: Invloed van enkele CA condities op de chips kleur van Saturna bewaard bij 6°C.

3.4.3. Agria

In de figuren 7a en 7b zijn de resultaten met het ras Agria weergegeven. Nu blijken alle CA condities met de blanco lucht te verschillen.

De conditie 3%CO₂ + 18%O₂ blijkt steeds op een lager niveau te zijn dan de chips van in lucht bewaarde knollen. De conditie 6%CO₂ + 15%O₂ blijkt continu nog donkerder chips te geven dan de ander twee condities in figuur 7a. Het verloop van de kleur is voor het ras Agria tamelijk horizontaal in figuur 7a en dit geldt tevens voor het kleurverloop in figuur 7b.

De drie condities met 1% zuurstof zijn alle verschillend t.o.v. de blanco, maar onderling is er alleen verschil tussen de condities 3%CO₂ + 1%O₂ en 0%CO₂ + 1%O₂. De kleurlijnen vertonen de nijging tot lager worden tijdens de bewaring.

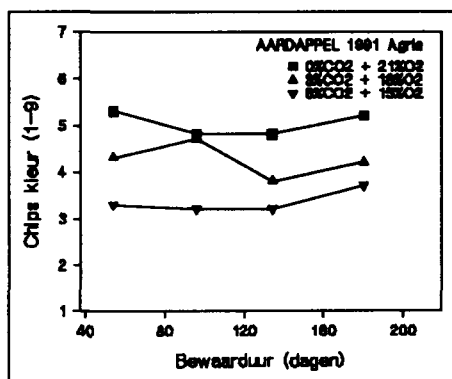


Fig 7a: Invloed van enkele CA condities op de chipskleur van Agria bewaard bij 6°C.

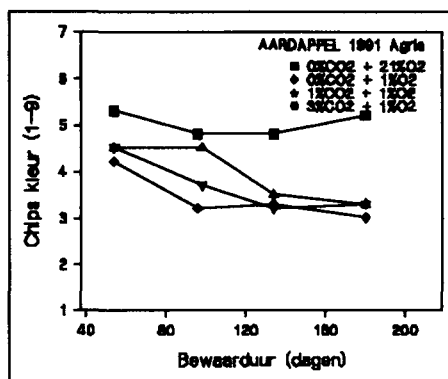


Fig 7b: Invloed van enkele CA condities op de chipskleur van Agria bewaard bij 6°C.

3.4.4. Sante

De bakkleur van dit ras bleek bij alle uitslagen zeer donker (zie bijlage 3). Vrijwel alle monsters moesten met de laagste waarde worden beoordeeld. We laten hier verdere bespreking achterwege, daar op basis van de kleur geen conclusies over CA condities zijn te trekken.

3.4.5. Reconditionnering

In tabel 6 zijn de resultaten van deze eenmalige bepaling met de rassen Bintje en Saturna samengevat.

Tabel 6: Invloed van CA Condities gevolgd door reconditionnering bij 20°C in lucht gedurende 2.5 weken op de chips kleur.

CA conditie %CO ₂ + %O ₂	Bintje		Saturna	
	Bij uitslag	Na Recond.	Bij uitslag	Na Recond.
0 + 21	2.5	5.2	4.3	3.5
3 + 18	1.5	5.0	4.0	3.2
6 + 15	1.7	4.7	3.2	3.7
0 + 1	2.8	6.0	5.0	4.0
1 + 1	3.0	6.0	4.3	3.7
3 + 1	2.0	5.7	4.8	3.8

Bij Bintje is er duidelijk positieve invloed van het reconditionneren te bespeuren. De chips kleur

wordt veel lichter dan hij bij uitslag was. Bij het ras Saturna zien we een merkwaardig beeld. De kleur blijkt na het reconditionneren iets donkerder dan bij uitslag voor alle condities met uitzondering van 6%CO₂ + 15%O₂. Hoe dit effect kan plaatsvinden, is onduidelijk.

3.5 Glucose gehalte

Van het ras Bintje werden steeds bij alle 4 uitslagen en van Saturna van de laatste 2 uitslagen het glucose gehalte bepaald. In Bijlage 4 is hiervan een overzicht gegeven.

Uit de statistische analyse blijkt, dat de invloeden van de CA conditie en de uitslag aantoonbaar zijn ($p < 5\%$).

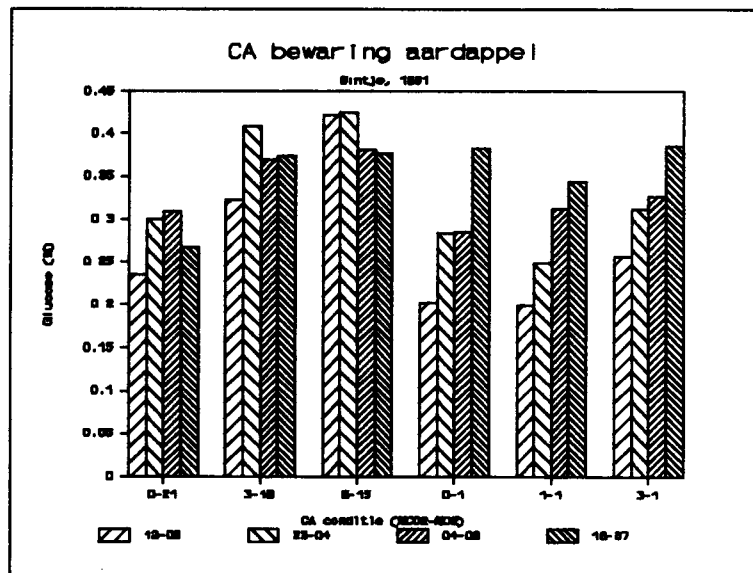
3.5.1 Bintje

In figuur 8 zijn de resultaten met Bintje weergegeven. Bij bewaring in lucht, 3%CO₂-18%O₂ en 6%CO₂-15%O₂ is er sprake van toename in het glucose gehalte. Deze is vrij sterk in de vroege bepalingen. Later wordt het verschil tussen genoemde luchtsamenstellingen geringer. Vergelijking van de bewaarcondities met 1% zuurstof leert, dat de onderlinge verschillen gering zijn. Alleen de conditie 3%CO₂-1%O₂ lijkt iets meer glucose te laten zien t.o.v. de andere twee bewaarcondities. Echter binnen een conditie wordt steeds hetzelfde beeld aangetroffen. Er is in de loop van de bewaring steeds sprake van een zekere toename.

Statistische analyse van de gemiddelden per conditie geeft aan, dat de blanco lucht, 3%CO₂ + 18%O₂ en 6%CO₂ + 15%O₂ onderling sterke verschillen vertonen. De verschillen tussen luchtbewaring en de condities met 1% zuurstof zijn daarentegen veel geringer. Aantoonbaar verschillend met de luchtbewaring zijn alle condities m.u.v. 0%CO₂ + 1%O₂ en 1%CO₂ + 1%O₂. De conditie 3%CO₂ + 1%O₂ is aantoonbaar verschillend niet alleen met de blanco luchtbewaring maar ook met de andere twee condities met 1% zuurstof. 3%CO₂ + 1%O₂ vertoont een aantoonbaar hogere glucose concentratie. De gemiddelden over de 4 uitslagen laten zien, dat de laatste 3 uitslagen steeds hoger uitvallen dan de uitslag in maart. De sterkste stijging wordt aangetroffen in juli. De toename geldt overigens veel sterker voor de condities met 1% zuurstof dan voor de andere bewaaromstandigheden. Bij de blanco lucht, 3%CO₂ + 18%O₂ en 6%CO₂ + 15%O₂ is er sprake van een zekere afvlakking, die te maken kan hebben met de sterke groei van de kiemen in die periode.

3.5.2 Saturna

De resultaten met het ras Saturna zijn eveneens in de bijlage 3 opgenomen en weergegeven in figuur 9. Ook voor Saturna zijn de invloeden van de CA conditie en de uitslag(bewaarduur) aantoonbaar. Het gemiddelde over de 2 uitslag tijdstippen blijkt echter voor de blanco luchtbewaring blijkt alleen verschillend t.o.v. de conditie 6%CO₂ + 15%O₂ en niet met de andere condities. Worden de condities met 1% zuurstof onderling vergeleken, dan blijken 0%CO₂ + 1%O₂ en



Invloed van de luchtsamenstelling op het glucose gehalte bij Bintje tijdens opslag bij 6°C.

3%CO₂ + 1% O₂ significant te verschillen. CO₂ blijkt dus zowel in combinatie met hoge zuurstof concentraties als met lag de aanmaak van glucose te bevorderen. Opmerkelijk zijn tenslotte de niveaus van glucose op de 2 uitslag tijdstippen. Bij de langste bewaring blijkt over de gehele linie het glucose gehalte te zijn gedaald t.o.v. de eerste uitslag datum.

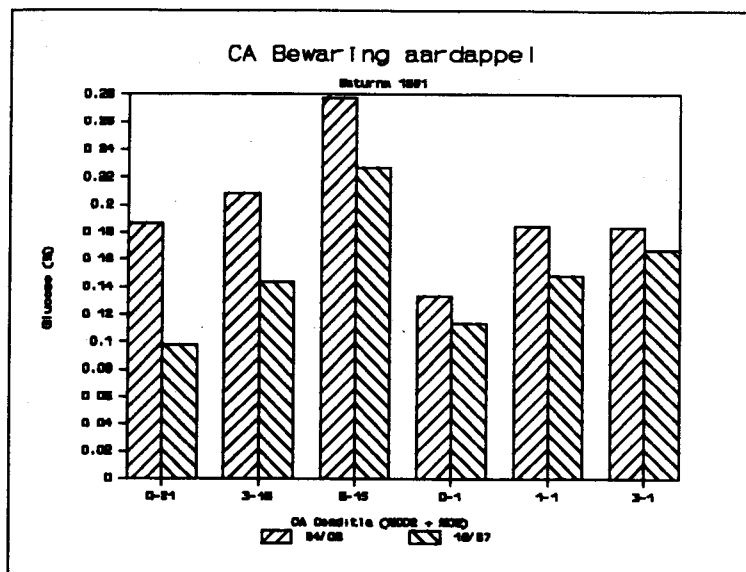


Fig 9: Invloed van CA condities op het glucose gehalte bij Saturna tijdens bewaring bij 6°C.

3.6 Maatsortering

In onderstaande tabel 7 zijn de resultaten samengevat van de bepalingen aan Agria knollen van verschillende maatsortering.

Tabel 7: Invloed van de maatsortering van Agria op de verschillende parameters na bewaring tot begin juni bij 6°C.

CA conditie (%CO ₂ + %O ₂)	Maat	Kieming (g/knol)	Rot (%)	Bakkleur chips	Glucose (%)
0 + 21	50-60	15.03	0.83	3.08	0.20
	60-80	8.53	0.83	5.17	0.10
	>80	10.35	0.83	5.17	0.12
1 + 1	50-60	1.45	5.00	4.50	0.11
	60-80	1.14	1.67	5.42	0.05
	>80	0.73	6.67	5.42	0.05

De verschillen tussen lucht bewaring en 1%CO₂ + 1%O₂ zijn kwalitatief dezelfde als reeds eerder in dit rapport aangegeven. De spruitgroei wordt in de lage zuurstof conditie sterk geremd, maar de kansen op rot nemen toe. De chips kleur van knollen bewaard in 1% zuurstof is wat beter (lichter) dan de chips van knollen bewaard in lucht, terwijl het glucose gehalte hiermee in overeenstemming is.

Met betrekking tot de invloed van de maat het volgende. Alleen de chips kleur en het glucose gehalte lijken wat verschillen op te leveren. De kleinste knollen vertonen een iets donkerder kleur en ook nu is hiermee het glucose gehalte in overeenstemming. Mogelijk zijn de kleinere knollen hier iets minder volgroeid en daardoor wat suiker rijker hetgeen in een donkerder kleur van de chips resulteert.

beeld geeft dan in de bepaling er voor. Dit verschijnsel laat zich moeilijk verklaren evenals de negatieve manier waarop Saturna i.t.t. Bintje reageert op reconditionering.

Tenslotte bleek, dat knollen uit verschillende maatsorteringen van Agria niet sterk verschilden m.b.t. kieming, rotontwikkeling, bakkleur en glucosegehalte. Een verschil bleef beperkt tot een wat mindere bakkleur en een iets hoge glucose gehalte in de kleinste knollen van Agria.

5.Literatuur

Hartmans K.J. Influence of controlled atmosphere (CA) storage on respiration, sprout growth and sugar content of cv. Bintje during extended storage at 4°C. EAPR Abstracts, 11th Triennial Conf. Eur. Assoc. for Pot. Res., Edinburgh, U.K. pp 159-160 (1990).

Schouten S.P. CA bewaring aardappelen. Jaarverslag over 1987, Sprenger Instituut, Wageningen, 67-68 (1988).

Schouten S.P. CA bewaring van consumptie aardappelen in het seizoen 1989/1990. ATO-DLO Rapport No 235 (1991).

BIJLAGE 1.1

Overzicht uitwendige beoordelingen op 11/03-1991

Cont/cond	BINTJE			SATURNA		
	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)
40 0-21	2.4	0	0	0.84	0	0
44 0-21	3.76	0	0	1.16	0	0
46 0-21	3.32	0	0	1.22	0	0
35 3-18	2.56	0	0	0.96	0	0
41 3-18	4.5	0	0	2.02	0	0
53 3-18	4.18	0	0	1.66	0	0
36 6-15	1.78	0	0	0.84	0	0
38 6-15	1.84	0	0	0.48	0	0
43 6-15	3.16	2	1.422924	1.04	0	0
39 0-1	0.86	0	0	0.42	0	0
47 0-1	1.2	0	0	0.46	0	0
54 0-1	1	0	0	0.54	0	0
34 1-1	0.82	0	0	0.4	0	0
42 1-1	0.78	0	0	0.66	0	0
48 1-1	0.98	0	0	0.5	0	0
33 3-1	0.4	0	0	0.3	0	0
37 3-1	0.54	0	0	0.16	0	0
45 3-1	1.04	0	0	0.42	0	0

Cont/cond	AGRIA			SANTE		
	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)
40 0-21	0.5	0	0	9.4	0	0
44 0-21	1.15	0	0	12.2	0	0
46 0-21	1.35	0	0	13.05	0	0
35 3-18	0.35	0	0	8.9	0	0
41 3-18	1.4	0	0	13.55	0	0
53 3-18	1.15	2	5.070883	10.45	0	0
36 6-15	0.2	0	0	5.2	0	0
38 6-15	0.3	0	0	6.15	0	0
43 6-15	0.45	0	0	10.9	0	0
39 0-1	0.15	0	0	2.4	0	0
47 0-1	0	0	0	3.05	0	0
54 0-1	0.05	0	0	2.35	0	0
34 1-1	0	0	0	1.75	0	0
42 1-1	0	0	0	2.85	0	0
48 1-1	0.05	0	0	3	0	0
33 3-1	0	0	0	1.15	0	0
37 3-1	0	0	0	1.05	0	0

BIJLAGE 1.2
 Overzicht uitwendige beoordelingen 22/04-1991

Cont/cond	BINTJE			SATURNA		
	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)
40 0-21	8.4	0	0	4.02	0	0
44 0-21	10.94	0	0	4.8	0	0
46 0-21	9.56	0	0	5.9	0	0
35 3-18	7.74	0	0	3.74	0	0
41 3-18	14.4	0	0	6.5	0	0
53 3-18	13.28	0	0	5	0	0
36 6-15	4.42	0	0	2.94	2	1.782001
38 6-15	5.16	0	0	3.34	0	0
43 6-15	8.64	2	1.903937	4.6	0	0
39 0-1	1.54	2	1.304439	0.54	0	0
47 0-1	2.22	0	0	0.58	0	0
54 0-1	2.22	0	0	0.46	0	0
34 1-1	1.88	0	0	1.08	0	0
42 1-1	2.12	0	0	1.94	0	0
48 1-1	2.04	0	0	1.28	0	0
33 3-1	0.88	0	0	0.7	0	0
37 3-1	1.02	0	0	0.56	0	0
45 3-1	2.22	2	1.731692	0.7	0	0

Cont/cond	AGRIA			SANTE		
	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)
40 0-21	2.7	0	0	11.14	0	0
44 0-21	4.4	0	0	16.68	0	0
46 0-21	3.35	0	0	16.38	0	0
35 3-18	1.8	0	0	13.5	0	0
41 3-18	7.3	0	0	22.76	0	0
53 3-18	5.15	5	5.629139	20.48	0	0
36 6-15	0.8	0	0	5.12	0	0
38 6-15	1.45	0	0	3.3	0	0
43 6-15	3.45	5	5.454545	9.76	0	0
39 0-1	0.05	0	0	1.44	0	0
47 0-1	0.05	0	0	1.72	0	0
54 0-1	0.05	0	0	1.7	5	4.187994
34 1-1	0.05	0	0	1.78	0	0
42 1-1	0.2	5	5.810834	2.34	0	0
48 1-1	0.05	0	0	1.52	0	0
33 3-1	0.05	0	0	2.3	0	0
37 3-1	0.05	0	0	0.94	0	0
45 3-1	0.15	5	5.710172	1.92	0	0

BIJLAGE 1.3

Overzicht uitwendige beoordelingen 03/06-1991.

	BINTJE			SATURNA		
	Kieming Cont/cond (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)
40 0-21	11.56	0	0	9.62	0	0
44 0-21	8.04	0	0	8.64	0	0
46 0-21	9.34	0	0	7.84	0	0
35 3-18	13.12	0	0	8.94	0	0
41 3-18	22.98	0	0	13.36	0	0
53 3-18	14.16	0	0	14.4	0	0
36 6-15	5.96	0	0	6.86	0	0
38 6-15	8.08	0	0	7.48	0	0
43 6-15	10.3	0	0	7.82	0	0
39 0-1	1.9	6	6.3337	1.02	0	0
47 0-1	1.72	16	17.166	0.86	0	0
54 0-1	0.08	2	8.2064	1.62	2	3.6141
34 1-1	1.8	6	6.5226	2.58	0	0
42 1-1	1.44	24	24.38918	2.56	0	0
48 1-1	1.9	2	1.9644	1.66	0	0
33 3-1	1.32	0	0	1.16	0	0
37 3-1	1.16	0	0	1	0	0
45 3-1	0.22	4	3.2497	1.9	0	0

	AGRIA			SANTE		
	Kieming Cont/cond (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)
40 0-21	5.2	0	0	44.4	0	0
44 0-21	5.9	0	0	40.65	0	0
46 0-21	8.7	0	0	43.9	0	0
35 3-18	7.05	5	2.7615	42.5	0	0
41 3-18	13.25	0	0	43.6	0	0
53 3-18	9.2	0	0	35.65	0	0
36 6-15	1.25	0	0	14.35	0	0
38 6-15	3.15	0	0	13.85	0	0
43 6-15	7.2	0	0	32.2	0	0
39 0-1	0.3	0	0	4.65	0	0
47 0-1	0.75	0	0	3.7	10	10.4152
54 0-1	4.1	0	0	3.95	25	10.3293
34 1-1	0.55	0	0	5.1	0	0
42 1-1	0.65	5	3.3187	5.9	10	8.5411
48 1-1	0.05	5	4.7059	4.15	5	4.6845
33 3-1	0.35	5	3.3939	2.85	0	0
37 3-1	0.15	0	0	2.95	5	1.3146
45 3-1	0.3	5	5.2466	4.95	5	4.2331

BIJLAGE 1.4

Overzicht uitwendige beoordelingen 15/07-1991.

BINTJE				SATURNA			
Cont/cond	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)	Cont/cond	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)
40	0-21	2.04	0	0	2.32	0	0
44	0-21	1.96	2	2.1654	3.1	0	0
46	0-21	0.36	0	0	14.9	0	0
35	3-18	10.24	0	0	19.52	0	0
41	3-18	1.04	0	0	1.7	0	0
53	3-18	11.68	0	0	9.78	0	0
36	6-15	2.2	4	3.7475	0.96	0	0
38	6-15	0.62	0	0	14.04	0	0
43	6-15	1.14	0	0	1.72	4	4.6911
39	0-1	1.68	8	9.2202	3	0	0
47	0-1	13	46	49.2788	16.06	0	0
54	0-1	1.12	40	41.5917	1.28	2	2.5096
34	1-1	1.76	34	34.5466	3.2	0	0
42	1-1	0.96	56	52.9502	0.92	4	3.8153
48	1-1	1.88	26	26.364	0.82	2	2.3342
33	3-1	1.12	0	0	2.7	0	0
37	3-1	1.06	22	21.1101	0.94	0	0
45	3-1	0.96	46	45.8931	2.6	0	0

AGRIA				SANTE			
Cont/cond	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)	Cont/cond	Kieming (gr/knol)	Rot (aant%)	Rot (gew%)
40	0-21	0.65	0	0	2.75	0	0
44	0-21	1.1	0	0	8.25	0	0
46	0-21	8.5	0	0	0.9	0	0
35	3-18	4.2	0	0	25.95	0	0
41	3-18	0.35	0	0	2.8	0	0
53	3-18	4.6	0	0	5.35	0	0
36	6-15	1.1	0	0	6.5	0	0
38	6-15	18.35	0	0	1.3	5	15.6265
43	6-15	2.5	0	0	0.6	0	0
39	0-1	1.15	0	0	5.1	0	0
47	0-1	10	0	0	0.75	10	10.9432
54	0-1	7.7	0	0	2.2	35	32.3094
34	1-1	1.4	0	0	5.6	5	4.211
42	1-1	10.8	25	31.9493	1.85	40	43.2939
48	1-1	1.4	10	9.1287	4.95	20	17.222
33	3-1	0.45	0	0	4.7	0	0
37	3-1	2.6	0	0	0.6	10	14.5925

Bijlage 2.1

Container en conditie	Ras	Inwendige beoordeling					
		Tot.Aant. knollen	Aantal gaaf	Aantal zwart	Aantal Rose	Aantal blauw	Aantal rotplekje
33 3-1	Bintje	20	20	0	0	0	0
	Saturna	20	18	0	0	0	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	20	0	0	0	0
34 1-1	Bintje	20	20	0	0	0	0
	Saturna	20	19	0	0	0	1
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	20	0	0	0	0
35 3-18	Bintje	20	20	0	0	0	0
	Saturna	20	19	0	0	0	1
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	20	0	0	0	0
36 6-15	Bintje	20	20	0	0	0	0
	Saturna	20	19	0	0	0	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	20	0	0	0	0
37 3-1	Bintje	20	20	0	0	0	0
	Saturna	20	17	0	0	0	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	20	0	0	0	0
38 6-15	Bintje	20	20	0	0	0	0
	Saturna	20	20	0	0	0	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	20	0	0	0	0
39 0-1	Bintje	20	20	0	0	0	0
	Saturna	20	19	0	0	0	1
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	20	0	0	0	0
40 0-21	Bintje	20	20	0	0	0	0
	Saturna	20	20	0	0	0	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	20	0	0	0	0
41 3-18	Bintje	20	20	0	0	0	0
	Saturna	20	20	0	0	0	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	20	0	0	0	0

42	1-1	Bintje	20	20	0	0	0	0
		Saturna	20	20	0	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	20	0	0	0	0
43	6-15	Bintje	20	20	0	0	0	0
		Saturna	20	19	0	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	20	0	0	0	0
44	0-21	Bintje	20	20	0	0	0	0
		Saturna	20	20	0	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	20	0	0	0	0
45	3-1	Bintje	20	20	0	0	0	0
		Saturna	20	19	0	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	20	0	0	0	0
46	0-21	Bintje	20	20	0	0	0	0
		Saturna	20	19	0	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	20	0	0	0	0
47	0-1	Bintje	20	20	0	0	0	0
		Saturna	20	18	0	0	0	1
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	20	0	0	0	0
48	1-1	Bintje	20	20	0	0	0	0
		Saturna	20	20	0	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	20	0	0	0	0
53	3-18	Bintje	20	20	0	0	0	0
		Saturna	20	19	0	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	20	0	0	0	0
54	0-1	Bintje	20	20	0	0	0	0
		Saturna	20	20	0	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	20	0	0	0	0

Aardappelbewaarproef 1990/1991
 Uitslag 23-04-1991
 Inwendige kwaliteitsbeoordeling

Bijlage 2.2

Cont.	Conditie	Ras	Totaal	Gaaf	Zwar	Rose	Blau	Rot
33	3-1	Bintje	20	13	0	7	0	0
		Saturna	20	18	0	0	2	0
		Agria	20	0	0	0	0	0
		Sante	20	19	0	0	1	0
34	1-1	Bintje	20	17	0	2	0	1
		Saturna	20	20	0	0	0	0
		Agria	20	19	1	0	0	0
		Sante	20	16	1	0	3	0
35	3-18	Bintje	20	18	0	0	2	0
		Saturna	20	0	0	0	3	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	10	0	0	10	0
36	6-15	Bintje	20	18	0	0	2	0
		Saturna	20	18	0	0	2	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	17	0	0	3	0
37	3-1	Bintje	20	19	0	1	0	0
		Saturna	20	19	0	0	1	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	16	2	0	2	0
38	6-15	Bintje	20	20	0	0	0	0
		Saturna	20	17	0	0	3	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	13	1	0	6	0
39	0-1	Bintje	20	19	0	1	0	0
		Saturna	20	20	0	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	16	0	0	4	0
40	0-21	Bintje	20	18	0	0	2	0
		Saturna	20	16	0	0	4	0
		Agria	20	18	0	0	0	2
		Sante	20	12	0	0	8	0
41	3-18	Bintje	20	17	0	0	3	0
		Saturna	20	17	0	0	3	0
		Agria	20	20	0	0	0	0
		Sante	20	6	0	0	14	0

42 1-1	Bintje	20	17	0	3	0	0
	Saturna	20	20	0	0	0	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	15	0	0	5	0
43 6-15	Bintje	20	18	0	3	2	0
	Saturna	20	19	0	0	1	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	13	1	0	6	0
44 0-21	Bintje	20	20	0	0	0	0
	Saturna	20	17	0	0	3	0
	Agria	20	20	0	0	0	1
	Sante	20	10	0	0	10	0
45 3-1	Bintje	20	18	0	2	0	0
	Saturna	20	20	0	0	0	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	13	0	0	7	0
46 0-21	Bintje	20	19	0	0	1	0
	Saturna	20	20	0	0	3	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	9	1	0	10	0
47 0-1	Bintje	20	19	0	1	0	0
	Saturna	20	20	0	0	0	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	13	0	0	7	0
48 1-1	Bintje	20	16	0	4	0	0
	Saturna	20	20	0	0	3	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	13	1	0	6	0
53 3-18	Bintje	20	15	0	0	5	0
	Saturna	20	20	0	0	0	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	5	1	0	14	0
54 0-1	Bintje	20	18	0	1	1	0
	Saturna	20	20	0	0	1	0
	Agria	20	20	0	0	0	0
	Sante	20	15	0	0	5	0

Bijlage 2.3

Aardappelbewaarproef 1990/1991

Bepaling naar inwendige afwijkingen van de derde uitslag op 04-0619

N.B.: de als rot aangegevenaantallen knollen betreffen kleine verdr

Conta	Condi	Ras	Totaal aantal knollen	Aantal gaaf	Aantal zwart	Aantal rose	Aantal blauw sterk	Aantal blauw matig	Aantal blauw licht	Aantal rot
33	3-1	Bintje	20	14	0	4	0	0	1	2
		Saturn	20	16	0	0	0	0	0	2
		Agria	19	0	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	18	0	0	0	0	0	2
34	1-1	Bintje	20	14	0	1	0	0	1	4
		Saturn	20	20	0	0	0	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	20	0	0	0	0	0	0
35	3-18	Bintje	20	13	0	0	2	0	4	1
		Saturn	20	15	0	0	0	3	1	1
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	5	0	0	5	3	7	0
36	6-15	Bintje	20	0	0	0	0	0	0	0
		Saturn	20	14	0	0	0	0	6	0
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	15	0	0	0	1	4	0
37	3-1	Bintje	20	14	0	5	0	0	0	1
		Saturn	20	19	0	0	0	0	1	1
		Agria	20	19	0	0	0	0	0	1
		Sante	19	18	0	0	0	0	0	1
38	6-15	Bintje	20	0	0	0	0	0	0	0
		Saturn	20	13	0	0	0	1	3	3
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	14	0	0	1	2	3	0
39	0-1	Bintje	20	17	0	1	0	0	1	1
		Saturn	20	18	0	0	0	0	0	2
		Agria	20	19	0	0	0	0	1	0
		Sante	20	16	0	0	0	0	3	1
40	0-21	Bintje	20	13	0	0	0	0	7	0
		Saturn	20	9	0	0	7	2	1	1
		Agria	20	19	0	0	0	0	0	1
		Sante	20	1	0	0	7	5	7	0
41	3-18	Bintje	20	6	0	0	3	3	6	0
		Saturn	20	8	0	0	5	1	6	1
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	1	0	0	10	6	3	0

42	1-1	Bintje	20	17	0	1	0	0	0	2
		Saturn	20	19	0	0	0	0	1	1
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0
		Sante	18	17	0	0	0	0	1	0
43	6-15	Bintje	20	16	0	0	0	0	2	0
		Saturn	20	5	0	0	2	5	8	1
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	12	0	0	1	3	4	0
44	0-21	Bintje	20	17	0	0	0	2	0	1
		Saturn	20	14	0	0	0	3	2	1
		Agria	20	18	0	0	0	0	1	1
		Sante	20	8	0	0	4	3	5	0
45	3-1	Bintje	20	15	0	2	0	0	0	3
		Saturn	20	15	0	0	1	0	2	2
		Agria	19	19	0	0	0	0	0	0
		Sante	19	18	1	0	0	0	0	0
46	0-21	Bintje	20	15	0	0	0	2	3	0
		Saturn	20	7	0	0	5	3	5	0
		Agria	20	18	0	0	0	0	1	1
		Sante	20	2	0	0	9	2	7	0
47	0-1	Bintje	20	15	0	2	0	0	0	3
		Saturn	20	19	0	0	0	0	1	0
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0
		Sante	18	18	0	0	0	0	0	0
48	1-1	Bintje	20	12	0	3	0	0	1	4
		Saturn	20	18	0	0	0	0	1	1
		Agria	19	18	0	0	0	0	0	1
		Sante	19	15	1	0	0	0	2	1
53	3-18	Bintje	20	10	0	0	5	3	2	0
		Saturn	20	11	0	0	0	9	5	0
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	2	0	0	7	4	7	0
54	0-1	Bintje	20	8	0	5	0	0	0	7
		Saturn	20	17	0	0	0	1	1	1
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0
		Sante	19	18	0	0	0	0	0	1

Cont	Cond	Ras	Totaal		Blauw			Rot		Holte		
			aantal	gaaf	zwart	Rose	sterk	matig	licht	plek	je	zacht
33	3-1	Bintje	20	12	0	6	0	0	0	3	0	0
		Saturna	20	19	0	0	0	0	1	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	13	1	0	0	0	0	4	2	0
34	1-1	Bintje	20	3	0	1	0	0	6	0	10	0
		Saturna	20	18	0	0	0	0	2	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	15	0	0	0	0	1	0	3	0
35	3-18	Bintje	20	7	0	0	1	3	9	0	0	0
		Saturna	20	4	0	0	6	8	2	0	0	0
		Agria	20	19	0	0	0	0	0	1	0	0
		Sante	20	3	0	0	2	4	10	1	0	0
36	6-15	Bintje	20	15	0	0	0	0	5	1	0	0
		Saturna	20	10	0	0	3	1	6	0	0	0
		Agria	21	20	0	0	0	0	0	1	0	0
		Sante	19	12	0	0	2	2	1	2	0	0
37	3-1	Bintje	20	10	1	4	0	0	2	3	0	0
		Saturna	20	13	0	0	0	1	1	5	0	0
		Agria	19	18	0	0	0	0	0	1	0	0
		Sante	18	14	1	0	0	0	0	2	1	0
38	6-15	Bintje	20	8	0	0	0	2	9	1	0	0
		Saturna	20	8	0	0	3	5	4	0	0	0
		Agria	19	18	0	0	0	0	0	1	0	0
		Sante	19	6	0	0	5	6	1	1	0	0
39	0-1	Bintje	20	9	0	5	0	0	0	7	0	0
		Saturna	20	16	0	0	0	0	3	1	0	0
		Agria	20	19	0	0	0	0	1	0	0	0
		Sante	20	0	0	0	0	0	1	2	5	0
40	0-21	Bintje	20	12	0	0	7	5	1	1	0	0
		Saturna	20	0	0	0	13	5	2	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	6	0	0	3	4	5	2	0	0
41	3-18	Bintje	20	5	0	0	1	7	7	2	0	0
		Saturna	20	2	0	0	10	3	5	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	0	0	0	3	3	14	0	0	0

42	1-1	Bintje	20	6	0	3	0	0	2	0	9	0
		Saturna	20	17	0	0	0	0	3	0	0	0
		Agria	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sante	12	7	0	0	0	0	0	2	3	0
43	6-15	Bintje	20	6	0	0	2	2	9	1	0	0
		Saturna	20	2	0	0	8	4	6	0	0	0
		Agria	16	14	0	0	0	0	1	1	0	0
		Sante	20	10	0	0	0	2	8	0	0	0
44	0-21	Bintje	20	12	0	0	2	1	5	0	0	0
		Saturna	20	6	0	0	5	3	6	1	0	0
		Agria	20	16	0	0	0	0	2	2	0	0
		Sante	20	5	0	0	7	3	3	2	0	0
45	3-1	Bintje	20	4	4	4	0	0	0	0	10	1
		Saturna	20	19	0	0	0	0	1	0	0	0
		Agria	19	19	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sante	18	11	0	0	0	0	2	2	3	0
46	0-21	Bintje	20	12	0	0	1	1	6	0	0	0
		Saturna	20	9	0	0	4	4	3	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	6	0	0	9	1	4	0	0	0
47	0-1	Bintje	20	9	0	0	0	0	1	0	10	0
		Saturna	20	16	0	0	0	0	4	0	0	0
		Agria	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0
		Sante	18	10	0	0	0	0	2	1	5	0
48	1-1	Bintje	20	6	0	1	0	0	0	0	13	0
		Saturna	20	19	0	0	0	0	0	1	0	0
		Agria	18	17	0	0	0	0	0	1	0	0
		Sante	16	6	0	0	0	0	2	4	4	0
53	3-18	Bintje	20	9	0	0	2	3	6	0	0	0
		Saturna	20	5	0	0	4	5	6	0	0	0
		Agria	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sante	20	3	0	0	7	6	3	1	0	0
54	0-1	Bintje	20	4	0	0	0	0	1	0	15	0
		Saturna	20	18	0	0	0	0	0	2	0	0
		Agria	20	19	0	0	0	0	0	1	0	0
		Sante	13	6	0	0	0	0	1	2	4	0

Aardappel proef 1990/1991
Bakkleur chips beoordelingen

Bijlage 3.1

Cont/cond	Bintje	15/03	26/04	13/05	07/06	19/07	Gem
40	0-21	4	3.5	6	2	2	2.875
44	0-21	5	2	4.5	2	3.5	3.125
46	0-21	4	2	5	1	3.5	2.625
35	3-18	3	2	5	2	3	2.5
41	3-18	4	1	5	1	1	1.75
53	3-18	3.5	1.5	5	1	1	1.75
36	6-15	3	1.5	4.5	2	3	2.375
38	6-15	3	2	5.5	2	3	2.5
43	6-15	2	1.5	4	1	2.5	1.75
39	0-1	4.5	2.5	6.5	2	3	3
47	0-1	4	2.5	5.5	2	3.5	3.005
54	0-1	4	3.5	6	2	2	2.875
34	1-1	3	3.5	6	1	3	2.625
42	1-1	3.5	2.5	6	2.5	2	2.625
48	1-1	4	3	6	2	3	3
33	3-1	3.5	2	6	2	3	2.625
37	3-1	3.5	2	6	2	2	2.375
45	3-1	4	2	5	2	3	2.75

Saturna
15/03 26/04 13/05 07/06 19/07 Gem

40	0-21	5	4.5	4.5	3	5	4.375
44	0-21	5.5	4	3	3	4.5	4.25
46	0-21	5.5	4.5	3	3.5	4	4.375
35	3-18	4.5	4.5	3	4	3.5	4.125
41	3-18	5	4	2	3	4	4
53	3-18	5.5	3.5	4.5	3	3	3.75
36	6-15	4	3	3	3	3.5	3.375
38	6-15	5	3.5	4	3	2	3.375
43	6-15	4	3	4	3	2	3
39	0-1	5	4.5	4	5	4	4.625
47	0-1	5	5.5	5	5	4.5	5
54	0-1	5	5	3	4.5	4	4.625
34	1-1	5.5	4.5	4.5	4.5	5.5	5
42	1-1	5	4.5	2.5	4.5	5	4.75
48	1-1	5	4	4	4	4.5	4.375
33	3-1	4.5	5	4	4	5	4.625
37	3-1	5	4.5	4	4	3.5	4.25
45	3-1	5	5	3.5	4	4	4.5

Bakkleur chips beoordelingen

Cont/cond Agria

	15/03	26/04	13/05	07/06	19/07	Gem	
40 0-21	5.5		5		4.5	5.5	5.125
44 0-21	5		5		5	5	5
46 0-21	5.5		4.5		5	5	5
35 3-18	4.5		4		3.5	3.5	3.875
41 3-18	4		5		4	4	4.25
53 3-18	4.5		5		4	5	4.625
36 6-15	3		2.5		3	3.5	3
38 6-15	3.5		3.5		3	3.5	3.375
43 6-15	3.5		3.5		3.5	4	3.625
39 0-1	5		4.5		3	3.5	4
47 0-1	5		4.5		4	3.5	4.25
54 0-1	3.5		4.5		3.5	3	3.625
34 1-1	4		3		3	3.5	3.375
42 1-1	5		4		3.5	3	3.875
48 1-1	4.5		4		3	3.5	3.75
33 3-1	4.5		3		3	3	3.375
37 3-1	4		3		3	3	3.25
45 3-1	4		3.5		4	3	3.625

Cont/cond Sante

	15/03	26/04	13/05	07/06	19/07	Gem	
40 0-21	1		1.5		1	1	1.125
44 0-21	1		2		1	2	1.5
46 0-21	1		2		2	2	1.75
35 3-18	1		1		1	2	1.25
41 3-18	1		2		2	2	1.75
53 3-18	2		1.5		2	2	1.875
36 6-15	1		1.5		1	2	1.375
38 6-15	2		1		1	2	1.5
43 6-15	1		1		2	2	1.5
39 0-1	1		1		1	1	1
47 0-1	1		1		1	1	1

54 0-1	1		1		1	1	1
34 1-1	1		1		1	1	1
42 1-1	2		1		1	1	1.25
48 1-1	1		1		1	1	1
33 3-1	1		1		1	1	1
37 3-1	1		1		1	1	1
45 3-1	1		1		1	1	1

Aardappel CA bewaarproef 1990/1991
 Reflolux Bintje

Bijlage 4.1

Cont/cond	UITSLAG 1		UITSLAG 2		UITSLAG 3		UITSLAG 4	
	12-03		23-04		04-06		16-07	
	mmol/l	Gluc%	mmol/l	gluc%	mmol/l	gluc%	mmol/l	gluc%
40 0-21	15.2	0.2736	18.1	0.3258	19.2	0.3456	16	0.288
	14.7	0.2646	18.3	0.3294	18.3	0.3294	15.5	0.279
44 0-21	13.7	0.2466	16.2	0.2916	17.2	0.3096	13.4	0.2412
	13.1	0.2358	16.3	0.2934	16.5	0.297	13	0.234
46 0-21	10.5	0.189	14.7	0.2646	16.5	0.297	15.8	0.2844
	11	0.198	16.2	0.2916	15.4	0.2772	15.2	0.2736
35 3-18	20.4	0.3672	25.8	0.4644	22	0.396	22	0.396
	20.7	0.3726	25.5	0.459	22.4	0.4032	22.8	0.4104
41 3-18	17.5	0.315	21.1	0.3798	19.5	0.351	18.8	0.3384
	16.5	0.297	20.5	0.369	20.1	0.3618	19.1	0.3438
53 3-18	16.4	0.2952	21.6	0.3888	19.5	0.351	21.3	0.3834
	16.1	0.2898	21.5	0.387	19.4	0.349	20.8	0.3744
36 6-15	25.5	0.459	24.2	0.4356	21.3	0.3834	19.6	0.3528
	23.6	0.4248	27.4	0.4932	20.8	0.3744	20.1	0.3618
38 6-15	20.5	0.369	24	0.432	21.1	0.3798	23.5	0.423
	19.6	0.3528	22.7	0.4086	21.7	0.3906	21.3	0.3834
43 6-15	26.8	0.4824	20.6	0.3708	21.3	0.3834	20.5	0.369
	24.8	0.4464	22.8	0.4104	21	0.378	20.6	0.3708
39 0-1	11.3	0.2034	15.8	0.2844	17.2	0.3096	18.3	0.3294
	11	0.198	17.2	0.3096	17.3	0.3114	17.4	0.3132
47 0-1	9.1	0.1638	13.1	0.2358	14.2	0.2556	21.1	0.3798
	8.2	0.1476	13.1	0.2358	14.6	0.2628	21.3	0.3834
54 0-1	13.9	0.2502	18	0.324	15.9	0.2862	24.6	0.4428
	13.7	0.2466	17.2	0.3096	15.5	0.279	25	0.45
34 1-1	12	0.216	13.1	0.2358	15.4	0.2772	20.8	0.3744
	11	0.198	12.3	0.2214	16.7	0.3006	20.8	0.3744
42 1-1	13.7	0.2466	14.1	0.2538	18.2	0.3276	18	0.324
	13.1	0.2358	13.6	0.2448	18	0.324	18.4	0.3312
48 1-1	8.6	0.1548	15.5	0.279	18.2	0.3276	18.9	0.3402
	7.9	0.1422	14.2	0.2556	17.7	0.3186	17.8	0.3204
33 3-1	13.5	0.243	15.6	0.2808	16.9	0.3042	20.6	0.3708
	14	0.252	15.8	0.2844	16.5	0.297	19.6	0.3528
37 3-1	17.2	0.3096	18.5	0.333	17.7	0.3186	21.6	0.3888
	15.7	0.2826	18.6	0.3348	18.6	0.3348	21.3	0.3834
45 3-1	12.5	0.225	17.7	0.3186	19.7	0.3546	23.3	0.4194
	12.3	0.2214	17.6	0.3168	19.8	0.3564	22.1	0.3978

Aardappelbewaarproef 1990/1991
 Refloluxbepalingen op en 16/07-1991

Cont	Cond	Saturna 04/06				Saturna 16/07-1991			
		Saturna 04/0		gluc%	gluc%	Saturna 16/0		gluc%	gluc%
		mmol/l	mmol/l			mmol/l	mmol/l		
40	0-21	10	10	0.18	0.18	3.6	3.6	0.064	0.064
44	0-21	12.2	12.6	0.219	0.226	5.2	5.8	0.093	0.104
46	0-21	9.1	8.2	0.163	0.147	7.5	6.7	0.135	0.120
35	3-18	11	11.3	0.198	0.203	10.5	9.8	0.189	0.176
41	3-18	9.3	10.9	0.167	0.196	6.9	6.9	0.124	0.124
53	3-18	13.3	13.6	0.239	0.244	7	6.7	0.126	0.120
36	6-15	17.3	16.5	0.311	0.297	14	13.8	0.252	0.248
38	6-15	14.2	14.2	0.255	0.255	13.2	14.2	0.237	0.255
43	6-15	15.8	14.4	0.284	0.259	10.3	10.1	0.185	0.181
39	0-1	7.8	9.1	0.140	0.163	7.8	7.7	0.140	0.138
47	0-1	7.4	7.8	0.133	0.140	7.6	7.8	0.136	0.140
54	0-1	5.9	6.3	0.106	0.113	3.3	3.6	0.059	0.064
34	1-1	9.1	10.9	0.163	0.196	11.2	11.2	0.201	0.201
42	1-1	10.3	8.9	0.185	0.160	7.8	7.9	0.140	0.142
48	1-1	11.4	11	0.205	0.198	5.8	5.5	0.104	0.099
33	3-1	12.6	12.3	0.226	0.221	11.4	11.5	0.205	0.207
37	3-1	10.3	8.7	0.185	0.156	9.4	9.3	0.169	0.167
45	3-1	9.1	8.2	0.163	0.147	7.5	6.7	0.135	0.120