

**ATO-DLO**

**Kiemremming bij een 10-tal aardappelrassen met behulp van Talent.**

Resultaten van een bewaarexperiment uitgevoerd op de ATO-DLO Proefboerderij "De Eest" (NOP), gedurende het bewaarseizoen 1994-1995

**VERTROUWELIJK**

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van LUXAN B.V., Elst (Gld.)

ATO-DLO Rapport B199  
mei 1996

Drs. K.J. Hartmans  
Ing. N. Buitelaar

Eigendom van LUXAN B.V. Niets uit dit rapport mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van LUXAN B.V.

2223341

**Agrotechnologisch  
Onderzoek Instituut  
(ATO-DLO)**  
Bornsesteeg 59  
Postbus 17  
2600 AA Wageningen  
tel. 08370 - 75000  
fax. 08370 - 12260

---

Aan dit onderzoek werd medewerking verleend door:

*	Mevrouw H. de Gooyer	-	bakkwaliteit pommes frites
*	De heer K. Groenewoud	-	medewerker proefboerderij "de Eest"
*	Mevrouw S. Hertog	-	chemische analyses
*	De heer J. Sinke	-	bedrijfsleider proefboerderij "de Eest"
*	Mevrouw E. Slotboom	-	bakkwaliteit pommes frites
*	Mevrouw J.G. Slotboom	-	chemische analyses

Voor B.V. Luxan werd het onderzoek gecoördineerd door  
ir. G.M. de Vries

Medewerking werd verder verleend door:  
de heer J.M. Lenssen en  
ing. Th.M.M. Kessels van Luxan B.V.

---

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b> .....	5
<b>1. Inleiding</b> .....	6
<b>2. Doelstelling</b> .....	7
<b>3. Materiaal en methoden</b> .....	8
<b>3.1 Materiaal</b> .....	8
3.1.1 <i>Aardappelen</i> .....	8
3.1.2 <i>Kiemremmende middelen</i> .....	8
<b>3.2 Bewaring</b> .....	8
3.2.1 <i>Bewaarduur- en omstandigheden</i> .....	8
3.2.2 <i>Kiemremmingsmiddel doseringen</i> .....	9
3.2.3 <i>Bepaling van het carvongehalte in de bewaaratmosfeer</i> .....	10
<b>3.3 Kwaliteitsparameters</b> .....	10
3.3.1 <i>Kieming bij uitslag</i> .....	10
3.3.2 <i>In- en uitwendige gebreken</i> .....	10
3.3.3 <i>Gewichtsverliezen</i> .....	10
3.3.4 <i>Bepaling van het IPC+CIPC en carvongehalte in de aardappelen</i> .....	11
3.3.5 <i>Sensorisch onderzoek van gekookte aardappelen</i> .....	11
3.3.6 <i>Bepalingsmethode van de geschiktheid van aardappelen voor de verwerking tot pommes frites (Bakkleur index)</i> .....	11
<b>4 Resultaten</b> .....	13
<b>4.1 Bewaring</b> .....	13
4.1.1 <i>Temperatuurverloop en ventilatie</i> .....	13
4.1.2 <i>Carvongehalte in de bewaaratmosfeer</i> .....	15
<b>4.2 Kwaliteitsparameters</b> .....	16
4.2.1 <i>Kieming bij uitslag</i> .....	16
4.2.2 <i>In- en uitwendige gebreken</i> .....	17
4.2.2.1 <i>Inwendige kiemen &amp; huidbeschadigingen</i> .....	17
4.2.2.2 <i>Rotte knollen</i> .....	18
4.2.3 <i>Gewichtsverliezen</i> .....	19
4.2.4 <i>Residu gehalten</i> .....	21
4.2.5 <i>Sensorisch onderzoek aan gekookte aardappelen</i> .....	23
4.2.6 <i>Geschiktheid van de aardappelen voor verwerking tot pommes frites( Bakkleur Index)</i> .....	26
<b>5. Conclusies</b> .....	27

---

<b>6.</b>	<b>Referenties</b> .....	28
<b>7.</b>	<b>Bijlagen/tabellen</b> .....	29

## **Samenvatting**

Het onderdrukken van de kieming van 10 aardappelrassen met behulp van het carvonhoudende middel Talent gaf gedurende de experimentele bewaarperiode resultaten die vergelijkbaar waren aan het gebruik van Gro-Stop HN een IPC/CIPC bevattend middel. Daarbij werd geen effect geconstateerd op de verwerkingskwaliteit van de aardappelen tot frites.

## **1. Inleiding**

Het onderdrukken van kieming bij consumptie aardappelen tijdens bewaring geschiedt in de praktijk in Nederland vooral met IPC/CIPC houdende middelen. Reeds lange tijd bestond er behoefte aan een alternatief voor deze beide synthetisch chemische middelen. Toepassingsgericht onderzoek op semi-praktijkschaal in 15 tons met buitenlucht gekoelde bewaarruimten op de ATO-DLO proefboerderij "de Eest" (Nagele-NOP), alsmede praktijkonderzoek bij een aantal bedrijven gedurende enkele jaren heeft aangetoond, dat kieming goed tot zeer goed is te onderdrukken met de component carvon uit de etherische olie van karwijzaad (Buitelaar en Hartmans 1991; Hartmans en Buitelaar 1992, 1993 & 1994b).

Deze resultaten van het semi-praktijkonderzoek en praktijkonderzoek werden voornamelijk uitgevoerd met het ras Bintje en Agria en in beperkte mate met het ras Santé.

Het werd van belang geacht om daarnaast de mogelijkheden bij andere rassen na te gaan.

Een in 1993/1994 opgezet experiment met 10 rassen gaf wel een goede indicatie dat de kiemremming door een carvonhoudend middel weinig of niet rasafhankelijk was (Hartmans en Buitelaar 1994a).

Een vergelijkbaar experiment met dezelfde 10 rassen werd in het volgende bewaar-seizoen 1994/1995 uitgevoerd om bestendigheid van de resultaten na te gaan.

## **2. Doelstelling**

Het doel van dit onderzoek was, de kiemremmende werking van Talent en de invloed op de kwaliteit van 10, voor de verse markt dan wel voor de verwerkingsindustrie relevante, rassen na te gaan. Een aantal handelshuizen (coöperatieve en particuliere) werd daarbij gevraagd, mede de rassenkeuze te bepalen.

Onderzoek werd verricht op twee tijdstippen van het bewaar seizoen (nl. in februari en mei), naar de invloed van Talent in vergelijking met de invloed van Gro Stop HN op kieming, ziekten en gebreken, residu gehalten en de bakkwaliteit van frites.

### 3. Materiaal en methoden

#### 3.1 Materiaal

##### 3.1.1 Aardappelen

Evenals in het vorige bewaar seizoen waren dezelfde tien aardappelrassen bij dit onderzoek betrokken. De rassen, te weten Agria, Asterix, Aziza, Bildtstar, Bintje en Saturna werden geteeld op de ATO-DLO proefboerderij "de Eest" te Nagele (NOP). De overige rassen werden betrokken van telers van diverse handelshuizen. Het betreft de volgende rassen:

<u>ras</u>	<u>oogstdatum</u>	<u>ras</u>	<u>oogstdatum</u>
Agria	12-10-'94	L.Rosetta	begin-10-'94
Asterix	10-10-'94	Nicola	eind-09-'94
Aziza	01-10-'94	Resonant	13-09-'94
Bildtstar	29-09-'94	Santé	16-10-'94
Bintje	13-11-'94	Saturna	01-10-'94

De aardappelen, die bij dit onderzoek waren betrokken, werden hoofdzakelijk in de Noord-Oost Polder en Oostelijk Flevoland geteeld. Resonant werd in Groningen geteeld. De aardappelen van de diverse rassen werden geoogst in de periode 13 september tot en met 19 oktober 1994. Na de oogst werden de aardappelen in m<sup>3</sup>-kisten naar "de Eest" vervoerd. Hier kregen ze de gelegenheid in deze kisten te drogen.

Op 20 oktober '94 werden de aardappelen over een lees- en sorteerinrichting gevoerd, hierbij werden kluiten, zieke knollen alsmede aardappelen kleiner dan 28 mm. verwijderd. De aardappelen waren op dat moment kiemvrij.

Per ras werden 16 plastic kratten gevuld met ca. 25 kg aardappelen.

##### 3.1.2 Kiemremmende middelen

Het te onderzoeken middel Talent (Luxan B.V. code F 94/-/144) bevatte 95% carvon. Als referentie diende Gro-Stop HN (Luxan B.V. code F 94/-/139)- bevattend 260 g/l CIPC en 40 g/l IPC.

#### 3.2 Bewaring

##### 3.2.1 Bewaarduur en -omstandigheden

De proef werd ingezet op 20 oktober en bemonsterd op twee tijdstippen t.w. 13 februari en 8 mei 1995; respectievelijk 116 en 200 dagen na het inzetten.

De 16 kratten met aardappelen per ras werden gelijkelijk over twee bewaarcellen verdeeld. Het gaat hier om twee met buitenlucht gekoelde bewaarruimten -cel 11



(GroStop HN) en cel 12 (Talent)- op het proefbedrijf "de Eest", waar normaal 14 à 15 ton aardappelen in bulk kunnen worden opgeslagen. De acht kratten per ras en cel werden verdeeld over twee lagen; een onder- en een bovenlaag. In elke laag werden de kratten twee hoog gestapeld, hetgeen per cel een totale stapelhoogte van ca. één meter inhield. De plaats van de vier kratten per ras en laaghoogte werd door loting bepaald. De aardappelen uit de bovenlaag in elke cel werden betrokken bij het in februari uitgevoerde onderzoek, terwijl de aardappelen uit de onderlaag deeltuitmaaken van het mei-onderzoek.

Na een korte wondhelingsperiode van 2 dagen bij  $\pm 12^{\circ}\text{C}$  werd op 24-10-'95 de buitenluchtcooling gestart. De streef temperatuur in de proefcellen bedroeg daarbij  $5-7^{\circ}\text{C}$ . Het buitenluchtcooling geschiedde hierbij via een computer gestuurd ventilatieprogramma.

### 3.2.2 Kiemremmingsmiddel doseringen

De cellen bevatten slechts ca. 2 ton aardappelen en de 2de helft van de periode ca. 1 ton. De celgrootte is echter voor 15 ton aardappelen.

Omdat carvon de actieve stof van Talent via de gasfase werkt, werd de dosering die bij een normaal gevulde cel aan de hoeveelheid aardappelen gerelateerd is, in dit geval gerelateerd aan het celvolume. Er werd derhalve zodanig gedoseerd dat de carvongehaltes in de lucht overeen kwamen met die van de normaal gevulde cel, zodat de aardappelen blootgesteld werden aan een carvonconcentratie die overeen kwam met 50-100 ml per ton, verdeeld over 6 behandelingen (totaal 450-600 ml per seizoen). Totaal werd 2275 ml Talent gedoseerd.

Ook CIPC/IPC werkt via de dampfase, maar aanzienlijk minder snel dan carvon zodat de "correctie" voor de ten dele gevulde cel veel minder behoefde te zijn. Er werd in totaal 200 ml Gro-Stop HN gedoseerd.

Tabel 3.2.2 Overzicht van de kiemremmingsmiddel doseringen tijdens de bewaring van 10 aardappelrassen gedurende het bewaar seizoen '94/'95.

datum	Talent	middel
		Gro Stop HN dosering in ml.cel <sup>-1</sup>
20-10-'94	525	50(*)
07-12-'94	525	50
17-01-'95	525	50
01-03-'95	350	25(*)
12-04-'95	350	25

(\*) aangevuld tot 100ml met methylchloride (Luxan B.V. code F 94/-/143) aangezien er anders te weinig middel was om dit met behulp van Swingfog apparatuur te doseren.

### 3.2.3 Bepaling van het carvongehalte in de bewaaratmosfeer

Het carvongehalte in de bewaaratmosfeer werd bepaald door middel van adsorptie van carvon aan het adsorbens Tenax, gevolgd door thermodesorptie koude val injectie op de GC(Gaschromatograaf).

Gedurende het bewaarseizoen werden wekelijks luchtmonsters in de bewaarcellen genomen. Afhankelijk van de te verwachten carvon concentratie werd gedurende 15 tot 60 seconden 1 ml. sec<sup>-1</sup> lucht aangezogen door glazen buisjes gevuld met 100 mg. Tenax TA (20-35 mesh). De luchtmonsters werden boven in de bewaarcellen genomen. De eerste monsters werden kort na de eerst gift Talent genomen. Op de behandelingsdata werd zowel vóór als ± 1 uur na doseren een monster genomen. De bemonstering werd in enkelvoud uitgevoerd.

Voor de beladen Tenax buisjes werden geanalyseerd, werd als interne standaard 0,3µl van een dodecaan oplossing in hexaan toegevoegd (dodecaan conc. 0,3 mg.ml<sup>-1</sup>). De gevolgde analyse procedure werd uitgevoerd zoals beschreven door Hartmans en Buitelaar 1993.

## 3.3 Kwaliteitsparameters

### 3.3.1 Kieming bij uitslag

Op 13 februari '95 werden de vier kratten aardappelen uit de "bovenlaag" uit elke cel beoordeeld op kieming. Hierbij werden voor zover aanwezig, de kiemen langer dan 2 mm. van de knollen afgenomen en het gewicht ervan bepaald. Op 8 mei '95 geschiedde hetzelfde met de aardappelen uit de "onderlaag".

### 3.3.2 In- en uitwendige gebreken

Op beide beoordelingsdata werden alle knollen beoordeeld op het voorkomen van rotte knollen; hierbij werden het aantal goede en zieke knollen geteld.

De met Talent behandelde aardappelen werden op de eerste datum (13 februari '95) beoordeeld op specifieke schade tengevolge van contact met vloeibaar carvon.

door de geringe belading van de cellen namelijk 2 ton in plaats van de gebruikelijke 15 ton, bestond de mogelijkheid dat na er voal bij eerste doseringen carvon op de bovenste laag aardappelen condenseerde. Bekend was uit kleinschalige laboratorium experimenten dat daardoor schade kan ontstaan in de vorm ingezonken necrotische plekken. Voor deze beoordeling werden 25 knollen uit iedere kist gebruikt.

Bij de tweede beoordeling op 8 mei '95 werden bovendien uit elke kist 25 knollen - dus 100 stuks per ras en bewaarruimte- verzameld. Deze knollen werden drie dagen later beoordeeld op huidbeschadigingen en na doorsnijden op inwendige kiemen.

### 3.3.3 Gewichtsverliezen

Bij het vullen van de kratten op 20 oktober werd per krat het gewicht van de

aardappelen vatsgesteld. Op 13 februari alsook op 8 mei werd voor afname van de eventuele kiemen en voor verwijderen van rotte knollen het gewicht van het ingezette produkt na bewaren vastgesteld. Hieruit werden de gewichtsverliezen tijdens de bewaring berekend.

### *3.3.4 Bepaling van het IPC+CIPC- en carvonresiduegehalte van de aardappelen*

De residu analyses werden uitgevoerd aan een mengmonster van 4 kisten per cel. Per kist werden 5 à 6 knollen gebruikt.

De knollen werden gewassen, gedroogd en overlans in 4 parten gesneden. Twee tegenover elkaar liggende parten per knol werden verkleind in een cutter. De analyses werden uitgevoerd aan een submonster van 50 gram volgens methodes, beschreven door Hartmans en Buitelaar (1993).

### *3.3.5 Sensorisch onderzoek van gekookte aardappelen*

Het sensorisch onderzoek werd uitgevoerd aan een mengmonster van 4 kisten per cel. De keuringen werden 1 à 2 dagen na uitslag uitgevoerd.

#### **Methode/Panelsamenstelling**

Als methode werd gekozen voor een paarsgewijze ordinale vergelijking met gedwongen keuze, in een aantal relevante attributen (kenmerken) als beschreven door Hartmans en Buitelaar (1992).

Het panel was niet geïnstrueerd alleen op smaakafwijkingen te letten, om andere mogelijkheden als het terugdringen c.q. vergroten van normaal aanwezige aspecten, niet uit te sluiten.

Het analytische panel deed geen uitspraken over 'aangenaamheid'.

Het panel bestond uit 8 proefpersonen.

#### **Bereidingswijze**

Per proefpersoon werd per monster, per aanbidding 1 aardappel gekookt.

De aardappelen werden "gestoomd", zodat zo min mogelijk smaakverlies optrad en alle aardappelen bij dezelfde temperatuur gaar werden.

Het analytische panel werd een drietal vragen over smaak/aroma gesteld en één over de mogelijke aanwezigheid van een "vreemde" smaak.

#### **Statistische Analyses**

De statistische analyses werden uitgevoerd als beschreven in het rapport van Hartmans & Buitelaar (1992).

### *3.3.6 Bepaling methode voor de geschiktheid van aardappelen voor de verwerking tot pommes frites (Bakkleurindex).*

Ten behoeve van het systeem "uitbetaling van aardappelen naar kwaliteit", een systeem waarbij zowel handel als teler wordt betaald op basis van de kwaliteit van de

aangeleverde aardappelen, werd voor de fritesindustrie een kwaliteitsbepaling ontwikkeld op basis van de bakkleur van de aardappelstaafjes (Ludwig, 1989). Aan een mengmonster van 20 knollen (5 uit elke kist) werd op beide data de bakkleur bepaald (Hartmans en Buitelaar 1994a).

## **4. Resultaten**

### **4.1 Bewaring**

#### *4.1.1 Temperatuurverloop en ventilatie*

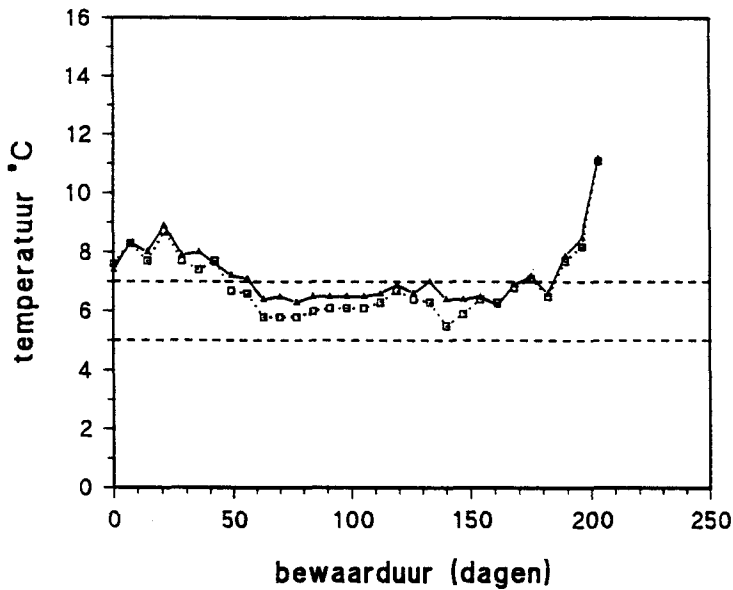
Uit de dagelijks gemeten en geregistreerde bewaartemperatuur van de aardappelen in de bovenste laag kratten werd de gemiddelde temperatuur per week berekend. Deze waarden zijn per bewaarruimte weergegeven in Fig. 4.1.1.1

Uit deze figuur blijkt dat voor het grootste deel van de bewaarperiode de verlangde temperatuur van 5-7°C goed werd bereikt. Voorts lag de temperatuur in beide cellen op een ongeveer gelijk niveau. Door de hogere buitenlucht temperatuur kon de bewaartemperatuur in beide cellen aan het begin en einde van het seizoen niet geheel worden bereikt en bleef de temperatuur van de aardappelen wat boven de streef temperatuur.

Het aantal uren ventilatie, dat nodig was voor het bereiken van de verlangde bewaartemperatuur en het verdelen van kiemremmingmiddelen, werd eveneens dagelijks genoteerd. Interne ventilatie vond plaats tijdens en kort na het verdelen van de vloeibare kiemremmingmiddelen, alsmede voor het egaliseren van de temperatuur en gekombineerd met verwarming, voor het op peil houden van de temperatuur in koude perioden. In totaal werd in cel 11 (Gro Stop HN), 8.5 uren en in cel 12 (Talent) 6.3 uren interne ventilatie toegepast.

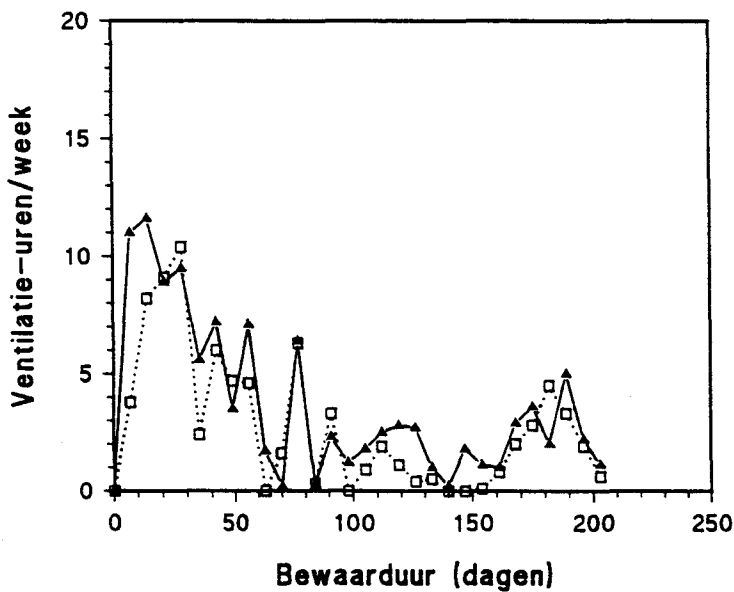
Het aantal uren externe ventilatie in deze periode bedroeg in cel 11 (Gro Stop HN), 73 uur en in cel 12 (Talent), 102 uur en varieerde afhankelijk van de buitenluchttemperatuur (Fig. 4.1.1.2). Gezien het verschil in externe ventilatie uren is er verschil in automatische aansturing tussen de cellen geweest.

Fig. 4.1.1.1  
 Gemiddelde bewaartemperatuur in °C per week  
 Exp. met 10 rassen "de Eest", 1994/1995



□.....□ Gro Stop HN  
 ▲——▲ Talent

Fig. 4.1.1.2  
 Totaal aantal ventilatie-uren (in- en extern) per week  
 Exp. met 10 rassen "de Eest", 1994/1995



#### 4.1.2 Carvonconcentratie van de lucht gedurende het bewaarperiode

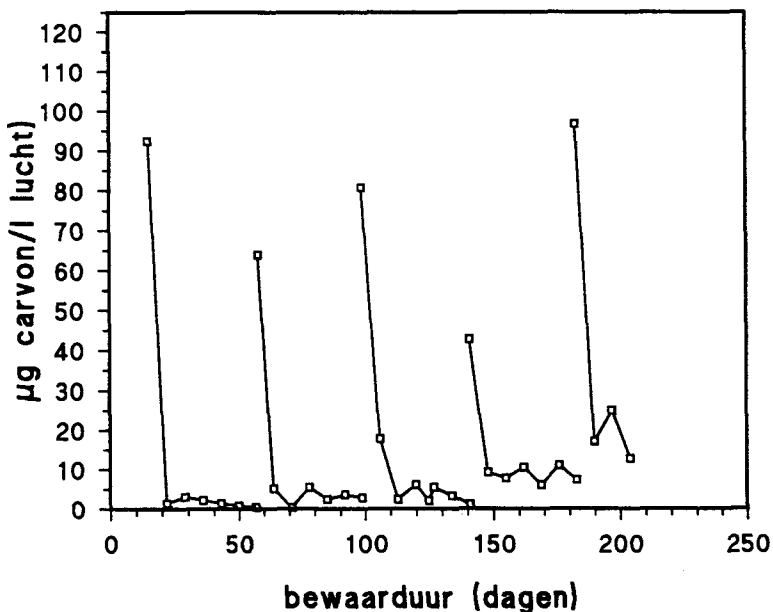
De invloed van de opeenvolgende behandelingen op het gemeten carvongehalte in de bewaaratmosfeer gedurende de bewaarperiode is weergegeven in Fig. 4.1.2. In alle gevallen daalde de carvonconcentratie aanzienlijk na elke dosering. De oorzaak van de gevonden lage waarde direct na de 4-de dosering is onbekend, maar kan een monstername- of analyse fout zijn. Door de enkelvoudige monstername was dit niet te achterhalen.

Ondanks het feit dat er bij de laatste twee doseringen een geringere hoeveelheid Talent werd gedoseerd in verband met de geringere belading van de cel na 13 februari '95, was het carvongehalte van de bewaaratmosfeer gemiddeld hoger na deze doseringen. De oorzaak hiervoor was mogelijk het geringere aantal ventilatie uren gedurende de bewaarperiode van  $\pm 120$  tot en met 160 dagen en de nog geringere belading van de cel waardoor minder carvon aan de aardappelen werd geabsorbeerd.

De gebruikte bewaarcel was geschikt voor de opslag van 15 ton bulk produkt, maar werd in dit geval gebruikt voor opslag van in totaal 2 ton produkt, opgeslagen in kisten. Na februari werd tot mei nog 1 ton produkt opgeslagen (zie ook onder 3.2.2). De gevonden carvonwaarden kwamen overeen met de waarden gevonden bij eerdere experimenten, waarbij carvon werd gedoseerd in een dezelfde soort cellen op "de Eest", maar dan gevuld met  $\pm 14$  ton losgestorte aardappelen (Hartmans & Buitelaar, 1992, 1993 & 1994b).

Fig. 4.1.2

Invloed van Talent doseringen op de carvon concentratie in de bewaaratmosfeer  
Exp. met 10 rassen "de Eest", '94/'95



## 4.2 Kwaliteitsparameters

### 4.2.1 Kieming bij uitslag

Op de twee beoordelingstijdstippen in februari en mei werden de schaars aanwezige kiemen van de knollen gehaald en gewogen. Het resultaat van deze waarnemingen is in tabel 4.2.1 weergegeven.

Tabel 4.2.1 Overzicht van de kieming in februari en mei.  
(10-rassen experiment 1994/1995)

Ras	Kiemgewicht (g) per 10 kg aardappelen			
	13 febr. '95		8 mei '95	
	Cel 11 (Gro Stop HN)	Cel 12 (Talent)	Cel 11 (Gro Stop HN)	Cel 12 (Talent)
Agria	0	0	0	0
Asterix	0	0	< 0.1	< 0.1
Aziza	0	0	< 0.1	0
Bildtstar	0	0	0	0
Bintje	0	0	0.1	< 0.1
Lady Rosetta	0	0	0.2	0
Nicola	0	0	< 0.1	0
Resonant	0	0	0.2	0
Santé	< 0.1	0	0.4	< 0.1
Saturna	0	0	0	0
Gemiddeld	< 0.1	0	0.1	< 0.1

Uit voorgaande tabel blijkt dat het kiemremmend effect adequaat was bij beide behandelingen en dat er nauwelijks verschillen waren tussen de met Talent of met Gro Stop HN behandelde aardappelen op beide beoordelingsdata, al was bij de laatste gemiddeld iets meer kieming opgetreden in mei.



## 4.2.2 In- en uitwendige gebreken

### 4.2.2.1 Inwendige kiemen & huidbeschadigingen

De 100 knollen per variant -25 stuks per krat - die bij de beide beoordelingsronde werden verzameld, werden drie dagen daarna gewassen. Vervolgens werden de knollen beoordeeld op huidbeschadigingen en - na doorsnijden - op inwendige kiemen. Het resultaat hiervan wordt vermeld in Tabel 4.2.2.1.

Tabel 4.2.1.1 Invloed van Talent of Gro Stop HN behandelingen tijdens de bewaring op het percentage knollen met inwendige kiemen of huidbeschadigingen op de beoordelingsdata in februari en mei. (10-rassen experiment 1994/1995)

Ras	Percentage knollen met:				
	Inwendige kiemen		Huidbeschadiging		
	beoordeling mei		beoordeling februari	beoordeling mei	
	Cel 11 (Gro Stop)	Cel 12 (Talent)	Cel 12 (Talent)	Cel 11 (Gro Stop)	Cel 12 (Talent)
Agria	0	0	0	0	0
Asterix	1	0	0	0	0
Aziza	0	0	0	0	0
Bildtstar	0	0	0	0	0
Bintje	0	0	0	0	0
Lady Rosetta	0	0	0	0	0
Nicola	0	0	0	0	0
Resonant	0	0	0	0	0
Santé	0	0	0	0	0
Saturna	0	0	0	0	0
<b>Gemiddeld</b>	<b>0.1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Er werden geen inwendige kiemen in mei waargenomen bij beide behandelingen.

Er werden eveneens geen huidbeschadigingen waargenomen bij zowel de Talent (13 februari en 8 mei) als de Gro Stop HN (8 mei) behandelingen.

De aardappelen van de Gro Stop HN behandelingen werden in februari niet op huidbeschadigingen gecontroleerd om dat kon worden aangenomen dat er zich op dat moment geen problemen voordeden met dit materiaal.

## 4.2.2.2 Rotte knollen

Op beide beoordelingstijdstippen werden alle bij de proef betrokken aardappelen beoordeeld op de aanwezigheid rotte knollen. Het bij de diverse rassen vastgestelde percentage rotte knollen wordt genoemd in Tabel 4.2.2.2

Tabel 4.2.2.2 Overzicht van het percentage rotte knollen.  
(10 rassen experiment 1994/1995).

Ras	Percentage rotte knollen van het totale aantal aardappelen			
	beoordeling februari		beoordeling mei	
	Cel 11 (Gro Stop HN)	Cel 12 (Talent)	Cel 11 (Gro Stop HN)	Cel 12 (Talent)
Agria	0.2	0	0.3	0.7
Asterix	0	0	0	0
Aziza	0	0	0.2	0
Bildtstar	0.1	0	0	0.1
Bintje	0.3	0.4	0.3	0.3
Lady Rosetta	0.5	0.5	0.1	0.3
Nicola	0	0.1	0	0.3
Resonant	0.6	0.5	1.1	0.8
Santé	0.1	0.2	0.5	1.5
Saturna	0	0	0	0.1
<b>Gemiddeld</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>

Het percentage rotte knollen was bij alle rassen en bij beide behandelingen laag. Per ras bezien vertoonde dit percentage bij beide kiemremmende middelen op beide tijdstippen geen noemenswaardige verschillen.

### 4.2.3 Gewichtsverliezen

De gewichtsverliezen, die op twee tijdstippen in de bewaarperiode werden vastgesteld, zijn weergegeven in Fig. 4.2.3

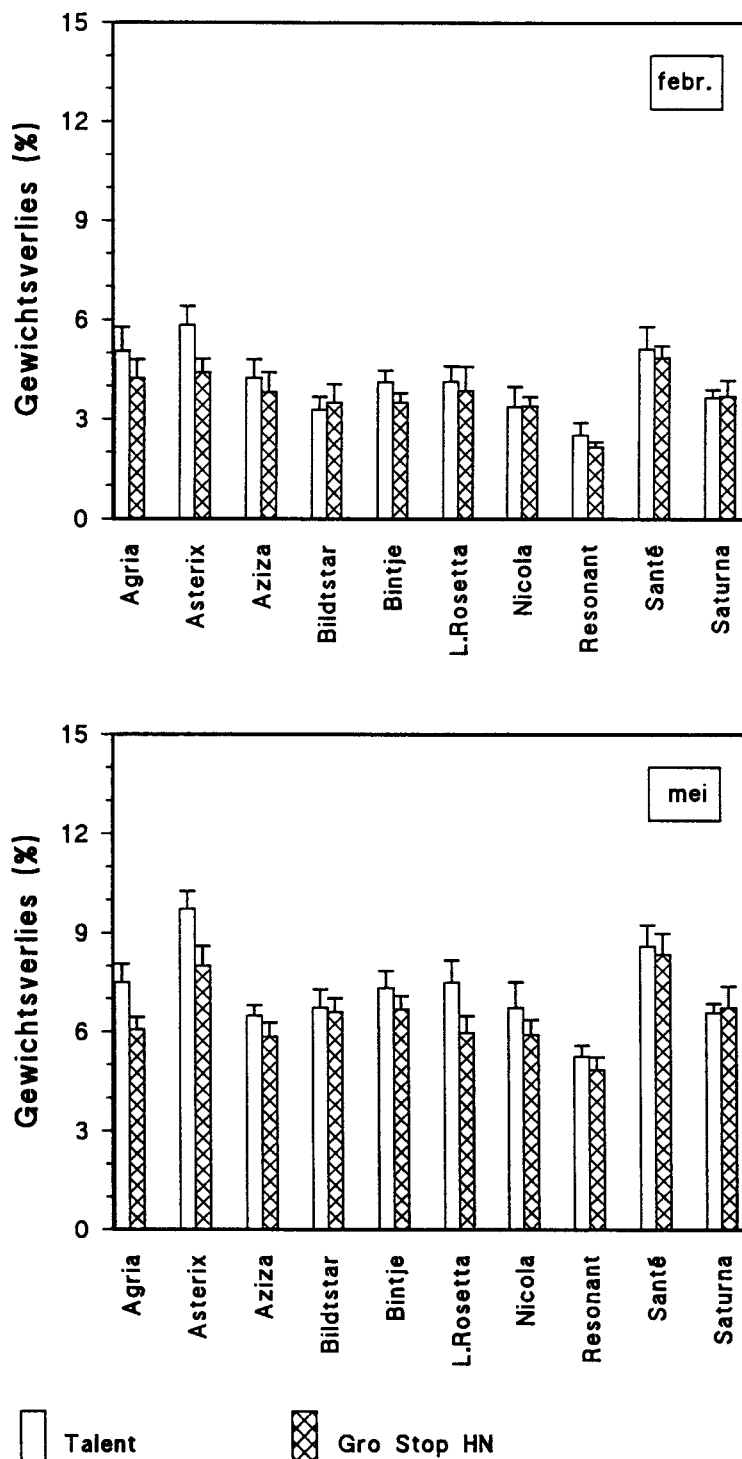
De verschillen in gewichtsverliezen tussen de rassen onderling bleken in dit onderzoek betrekkelijk gering.

De toegepaste kiemremmende middelen hadden weinig invloed op de gewichtsverliezen alwas in veel gevallen het gewichtsverlies van de met Talent behandelde aardappelen iets hoger dan van de met Gro Stop HN behandelde.

Gemiddelde verliezen 10 rassen	op 13 febr.	op 8 mei
Gro Stop HN (cel 11)	3.7 %	6.5 %
Talent (cel 12)	4.1 %	7.2 %

De oorzaak hiervoor is gelegen in het groter aantal externe ventilatie uren van cel 12 (§ 4.1.1 & Fig. 4.1.1.2).

Fig. 4.2.3  
 Gemiddelde gewichtsverliezen van 10 rassen, behandeld met Talent (carvon)  
 of Gro Stop HN (ipc/cipc) na resp. 116 (febr) of 200 (mei) dagen bewaren.  
 (Exp. "de Eest" 1994/1995)



#### 4.2.4 Residu gehalten

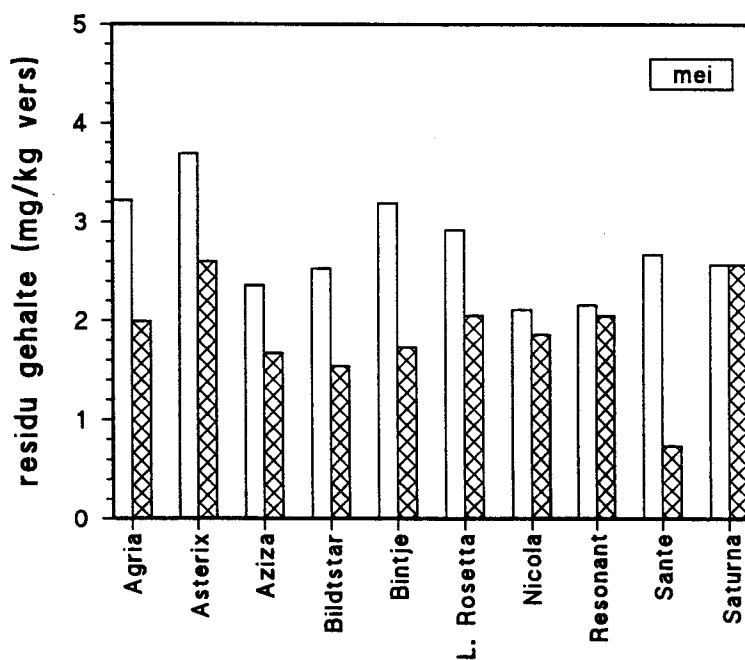
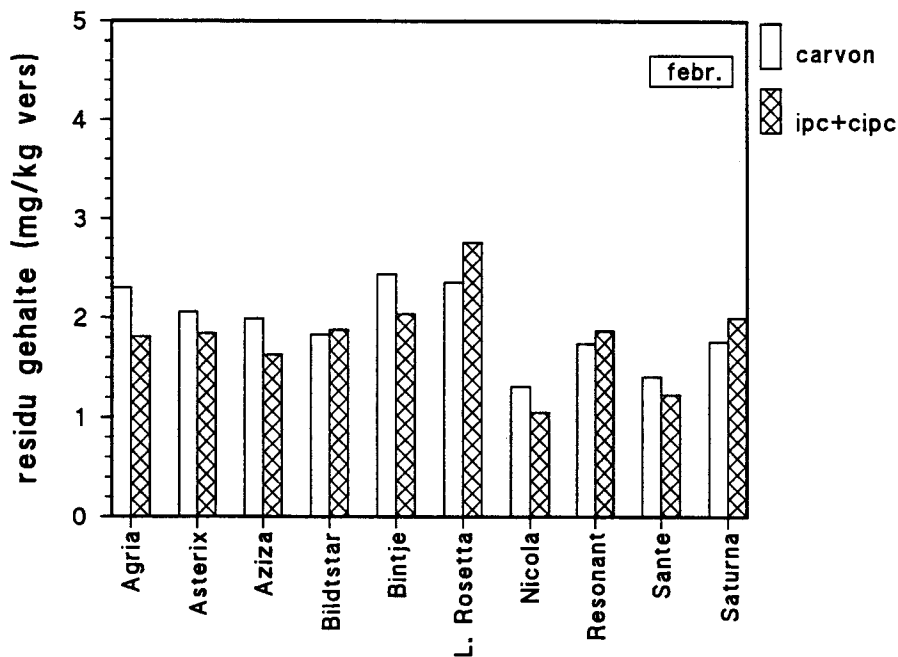
Na verwijderen van de helft van de produkthoeveelheid in februari werd nog slechts twee derde van de oorspronkelijke hoeveelheid Talent per 6 weken gedoseerd (nl. 350 ml/cel). De carvon residugehalten vertoonden aanvaardbare niveaus (Fig. 4.2.4 en Tabel 4.2.4-bijlagen) en waren in mei iets hoger dan in februari.

De residugehalten waren vergelijkbaar met de residugehalten van de in bulk bewaarde Bintjes (15 tons cellen "de Eest"-semipraktijkproeven) na ongeveer 100-200 dagen bewaren gedurende hetzelfde bewaarseizoen (Hartmans & Buitelaar-Rapport in voorbereiding).

De carvon en IPC+CIPC gehalten vertoonden per ras verschillende concentraties, waarschijnlijk samenhangend met verschillen in gemiddelde knolgrootte van de monsters.

De carvon en ipc+cipc residugehaltenes overschreden in geen enkel geval de voor ipc+cipc in Nederland toegestane norm van 5 ppm.

Fig. 4.2.4  
 Residu gehalten van 10 rassen, behandeld met Talent (carvon)  
 of Gro Stop HN (ipc/cipc) na resp 116(febr.) of 200 (mei) dagen bewaren.  
 (Exp. "de Eest" 1994/1995)



#### 4.2.5 *Sensorisch onderzoek aan gekookte aardappelen*

Een overzicht van een drietal sensorische eigenschappen na koken van de 10 rassen werd gegeven in Tabel 4.2.5.

Slechte bij enkele rassen werd incidenteel een significant effect geconstateerd, waarbij dit effect maar in één geval op beide bemonsteringsdata voorkwam (Bintje vraag III). Bij de significante verschillen kwamen het ongeveer even vaak voor dat de score voor het Talent monster groter (6x) was dan voor het Referentie monster (T>R) dan het omgekeerde (5x)(R>T). Dit wijst dan ook meer in de richting van toevallige verschillen tussen de monsters met betrekking tot sensorische eigenschappen na koken dan op verschillen ten gevolge van de behandelingen.

Ook het onderzoek naar "off-flavour" leverde geen significante verschillen op tengevolge van de beide behandelingen bij de 10 rassen, op beide bemonsteringsdata Fig. 4.2.5).

Maar in één geval (Saturna - Gro Stop HN) in februari werd significant meer off-flavour geconstateerd. Op de volgende bemonsteringsdatum in mei was hier achter al geen sprake meer van.

Tabel 4.2.5 Overzicht van de invloed van Talent en Gro STop HN behandelingen tijdens bewaren van 10 aardappel rassen op sensorische eigenschappen na koken.

ras	bemonsterings datum	vraag I	II	III
Agria	febr	<b>T&gt;R(*)</b>	ns	<b>T&gt;R(*)</b>
	mei	ns	ns	ns
Asterix	febr	ns	ns	ns
	mei	ns	ns	ns
Aziza	febr	ns	ns	ns
	mei	ns	ns	ns
Bildtstar	febr	ns	ns	ns
	mei	ns	ns	<b>T&gt;R(*)</b>
Bintje	febr	ns	<b>T&gt;R(*)</b>	<b>R&gt;T(*)</b>
	mei	<b>R&gt;T(*)</b>	ns	<b>R&gt;T(*)</b>
L.Rosetta	febr	ns	ns	ns
	mei	<b>R&gt;T(*)</b>	ns	ns
Nicola	febr	ns	ns	ns
	mei	ns	ns	ns
Resonant	febr	ns	ns	ns
	mei	ns	<b>T&gt;R(*)</b>	<b>R&gt;T(*)</b>
Santé	febr	ns	ns	ns
	mei	ns	ns	ns
Saturna	febr	ns	ns	ns
	mei	<b>T&gt;R(*)</b>	ns	ns

**R** = Referentie (Gro Stop HN); **T** = Talent HN

(\*) sign. voor  $P \leq 0.05$ ;

**vet gedrukt** = sign. verschillend

vraag I = meer aroma

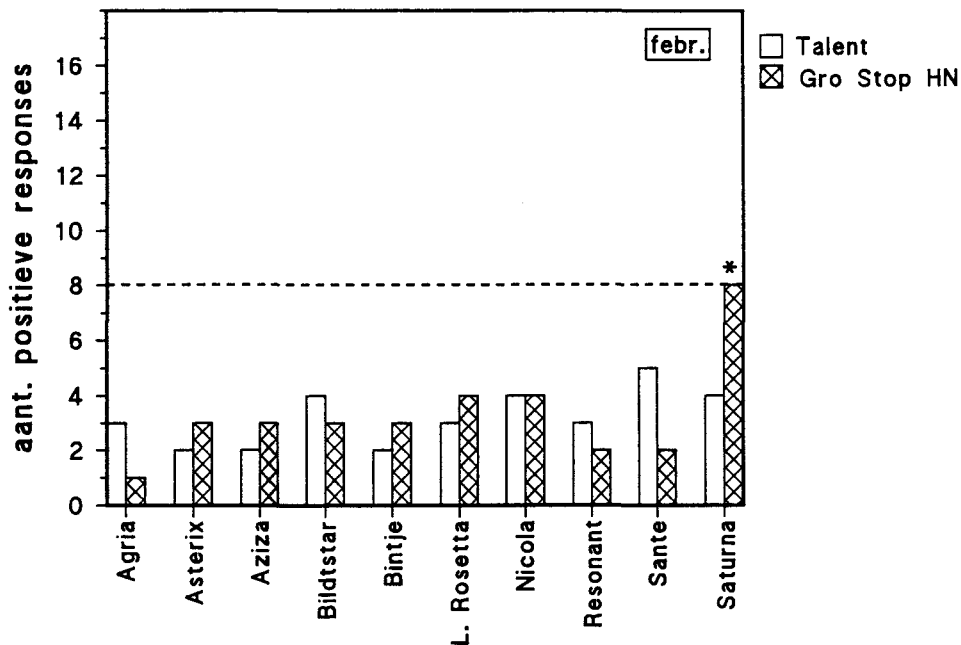
II = zuiverder aardappelsmaak

III = zoeter

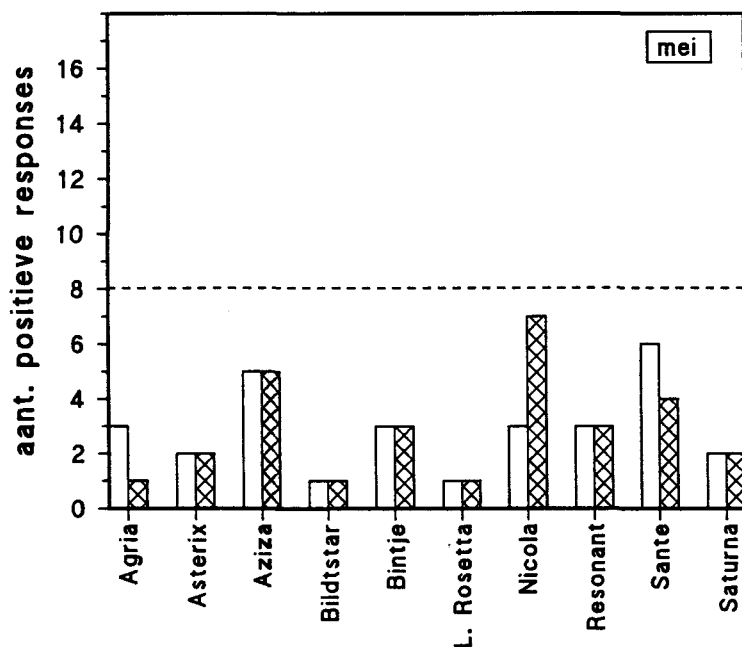


Fig. 4.2.5

Frequentie positieve responses "off-flavour" van 10 rassen, behandeld met Talent of Gro Stop HN na resp. 116 (febr.) of 200 (mei) dagen bewaren. (Exp. "de Eest" 1994/1995)



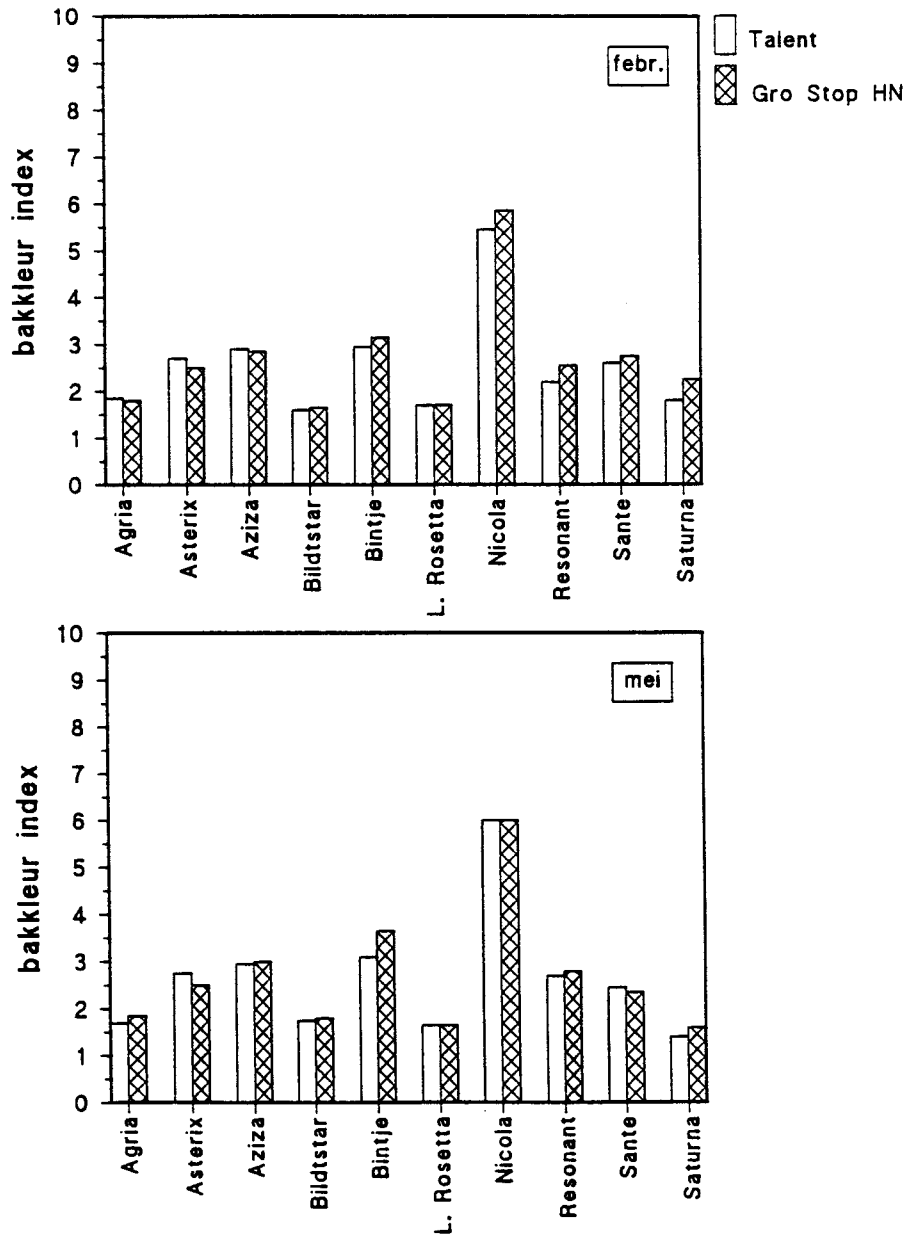
\* significant: 50% detectie level



4.2.6 Bakkwaliteit

In februari en mei werd de bakkleur bepaald van de 10 rassen (Fig. 4.2.6). Hoewel de rassen aanzienlijke verschillen, bleek er geen invloed van Talent ten opzichte van Gro Stop HN op de bakkleur (verwerkingskwaliteit).

Fig. 4.2.6  
Bakkleur index van 10 rassen, behandeld met Talent (carvon) of Gro Stop HN (ipc/cipc) na resp 116(febr.) of 200 (mei) dagen bewaren. (Exp. "de Eest" 1994/1995)



## 5. Conclusies

### *Algemeen*

- Enige "rasgevoeligheid" van de onderzochte rassen t.o.v. Talent kon niet worden gekonstateerd.

### *Kiemremming*

Het kiemremmend effect van Talent was optimaal (geen tot zeer geringe kieming) gedurende de experimentele bewaarperiode. De Gro-Stop HN behandeling vertoonde bij sommige rassen enige zeer geringe kieming op de tweede beoordelingsdatum na 200 dagen bewaren.

(Opgemerkt dient te worden dat het doel van dit onderzoek niet was het vergelijken van de kiemremming van Talent met Gro-Stop HN, maar het effect van Talent op 10 verschillende rassen).

### *Gebreken*

Bij de Talent en Gro Stop HN toedieningen werden geen inwendige kieming of huidbeschadigingen gekonstateerd.

Het percentage rotte knollen was zeer gering bij beide behandelingen vergelijkbaar

### *Gewichtsverliezen*

De gemiddeld wat hogere gewichtsverliezen van het materiaal behandeld met Talent, werd niet door deze behandeling veroorzaakt maar door het groter aantal ventilatie uren van de gebruikte bewaarcel.

### *Residugehalten*

De carvon en IPC/CIPC residugehalten vertoonden een in alle gevallen een aanvaardbaar niveau (gestreefd werd naar waarden  $\leq 5$  ppm).

### *Sensoriek na koken*

Talent toediening bleek geen invloed op sensorische eigenschappen na koken te hebben ten opzichte van de Gro Stop HN toediening.

### *Verwerkingskwaliteit*

Talent toediening bleek geen invloed op de verwerkingskwaliteit van aardappelen te hebben ten opzichte van de Gro-Stop HN toediening.

---

## Referenties

- Buitelaar, N. en K.J. Hartmans, 1991.  
Kiemremming bij consumptie-aardappelen door Carvon en Cuminaldehyde (Resultaten van een semi-praktijk onderzoek uitgevoerd in het bewaar seizoen 1989/1990)  
ATO-rapport 138, Wageningen, ATO-DLO.
- Hartmans, K.J. en N. Buitelaar 1992.  
Kiemremming van consumptie-aardappelen door Carvon en Carvonformuleringen.  
(Resultaten van een semi-praktijk onderzoek op de ATO-DLO proefboerderij "de Eest" (NOP) in het bewaar seizoen 1990/1991).  
ATO-DLO Rapport B003
- Hartmans, K.J. en N. Buitelaar 1993.  
Sprout suppression of ware potatoes by means of Carvone (Results of storage experiments on semi-practical scale (15 tons stores) conducted on the ATO-DLO Experimental Farm "de Eest" (NOP) in the storage season 1991/1992).  
ATO-DLO Rapport B023.
- Hartmans, K.J. en N. Buitelaar 1994a.  
Kiemremming bij een 10-tal aardappelrassen met behulp van het carvonhoudende middel L91105D.  
Resultaten van een bewaarexperiment uitgevoerd op de ATO-DLO Proefboerderij "De Eest" (NOP), gedurende het bewaar seizoen 1993-1994.  
ATO-DLO Rapport B080.
- Hartmans, K.J. en N. Buitelaar 1994b.  
Sprout suppression of ware potatoes by means of Carvone (Results of storage experiments on semi-practical scale (15 tons stores) conducted on the ATO-DLO Experimental Farm "de Eest" (NOP) in the storage season 1992/1993).  
ATO-DLO Rapport B110
- Ludwig J.W., 1989  
Meetmethode voor de geschiktheid van aardappelen voor de verwerking tot pommes frites (bakkleurindex).  
VMT 22: 19-21.

## Bijlagen

Tabel 4.2.3 Residue gehalten van 10 rassen behandeld met Talent (carvon) of Gro-Stop HN(ipc/cipc) na resp. 116 of 200 dagen bewaren. (Exp. 1994/1995)

	Behandeling			
	Talent 13-02-'95	Gro-Stop HN 13-02-'95	Talent 08-05-'95	Gro-Stop HN 08-05-'95
Ras	carvon mg/kg vers	ipc+cipc mg/kg vers	carvon mg/kg vers	ipc+cipc mg/kg vers
Agria	2.30	1.81	3.22	1.99
Asterix	2.06	1.84	3.69	2.60
Aziza	1.99	1.63	2.36	1.67
Bildtstar	1.83	1.88	2.53	1.54
Bintje	2.44	2.04	3.19	1.73
L. Rosetta	2.36	2.76	2.92	2.05
Nicola	1.31	1.05	2.11	1.86
Resonant	1.74	1.87	2.16	2.05
Santé	1.41	1.23	2.67	0.74
Saturna	1.76	2.00	2.57	2.57