

Beheersing spuitvorming bij uien met milieuvriendelijk alternatieven

Voortgangverslag 5

Periode 1 oktober 1997 – 1 april 1998

Ing. H.A.M. Boerrigter

Ing. M.E. Kasteleijn

H. Sewtahal

W. van Kleef

Ing. P.S. Hak (programmaleider)

Vertrouwelijk

ato-dlo





ATO-DLO

Beheersing spruitvorming bij uien met milieuvriendelijke alternatieven

(Voortgangsverslag 5, periode 1 oktober '97 tot 1 april '98)

Rapport nr.: B 338 /juni 1998

VERTROUWELIJK

Ing. H.A.M. Boerrigter
Ing. M.E. Kasteleijn
H. Sewtahal
W. van Kleef

Ing. P.S. Hak, programmaleider

**Agrotechnologisch
Onderzoek Instituut
(ATO-DLO)**
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen
tel. 0317 - 475101
fax. 0317 - 475347

Eigendom van ATO-DLO. Niets uit deze voortgangsrapportage mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO-DLO.

2251637

Inhoudsopgave

Pagina

1.	Inleiding	2
2.	Bewaarexperimenten op ATO-DLO te Wageningen	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Proefopzet	3
2.3	Voorlopige resultaten derde bewaarseizoen op ATO-DLO	4
3.	Bewaarexperimenten op the Greenery, locatie Zwaagdijk	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Proefopzet op the Greenery, locatie Zwaagdijk	14
3.3	Voorlopige resultaten derde bewaarseizoen te Zwaagdijk	15
4.	Verpakkingsonderzoek: enquête uigebruik	21
4.1	Koopgedrag uiensoorten	21
4.2	Kwaliteit van de aangekochte uien	21
4.3	Gebruik van de aangekochte uien	22
4.4	Associaties van ATO medewerkers bij het netje	22
4.5	Associaties van ATO medewerkers bij het zakje	22
4.6	Associaties van huisvrouwenpanel bij het netje	23
4.7	Associaties van het huisvrouwenpanel bij het zakje	23
4.8	Verpakkingskeuze door ATO'ers	24
4.9	Verpakkingskeuze door huisvrouwenpanel	24
4.10	Conclusies	25
5.	Activiteiten gericht op beheersing van de scheutgroei op langere termijn	27
5.1	Inleiding	27
5.2	Gegevens en uitgewerkte resultaten van de experimenten	27
5.2.1	Beïnvloeding scheutaanleg door oogsttijdstipvariatie (experiment 9)	27
5.2.2	Beïnvloeding scheutaanleg/-groei door daglengtevariatie voor de oogst (experiment 10)	33

1. Inleiding

De doelstelling van dit project is het overbodig maken van het milieubelastende spuitremmingsmiddel Maleïne Hydrazide. Dit wordt op korte termijn nagestreefd door bewaarsystemen te ontwikkelen waarmee de scheutgroei effectief kan worden geremd. Daaraan gekoppeld wordt een verpakkingsconcept ontwikkeld waarmee ook in de handelsfase de kwaliteit van deze uien kan worden beheerst en de presentatie verhoogd.

De onderzoekinspanningen die hierop zijn gericht zijn op pagina 13 van het onderzoekvoorstel aangegeven als activiteiten 1 t/m 4. Volgens de planning, aangegeven op blz 64 en 65 van het 4e voortgangsverslag, zijn de activiteiten van het derde bewaar seizoen in uitvoering. Hieraan zal in dit vijfde voortgangsverslag achtereenvolgens aandacht worden besteed en de voorlopige resultaten worden gemeld.

Voor de langere termijn wordt aan de doelstelling van het project gewerkt door het inventariseren en beïnvloeden van fysiologische en rasspecifieke eigenschappen die de spruitaanleg en ontwikkeling bepalen. Het doel hiervan is een concrete bijdrage te kunnen leveren voor een doelgerichtere veredeling op spruitrust.

De onderzoekinspanningen die hierop zijn gericht zijn op pagina 14 van het onderzoekvoorstel aangegeven als activiteiten 5 t/m 8. Hiervoor werden de plannen voor het tweede proefseizoen besproken en uitgevoerd. In de vierde verslagperiode zijn de proefvelden aangelegd, werden veldwaarnemingen gedaan en is het materiaal geoogst en opgeslagen. Naast veldwaarnemingen zijn inmiddels, in de vijfde verslagperiode, ook de metingen aan het geoogste materiaal uitgevoerd.

In dit vijfde voortgangsverslag kunnen dan ook de afgeronde resultaten van het tweede proefseizoen worden gemeld.

Gezien de diversiteit van invalshoeken/onderwerpen die met het gehele onderzoek zijn gemoeid: bewaarexperimenten, verpakkingsexperimenten en veldexperimenten gevolgd door bewaring worden deze onderwerpen, voor de overzichtelijkheid, in afzonderlijke hoofdstukken behandeld.

Tot slot kan nog worden opgemerkt dat de samenwerking tussen de partners binnen het onderzoek prettig verloopt en zeer constructief is.

2. Bewaarexperimenten op ATO-DLO te Wageningen

2.1 Inleiding

Een belangrijk kwaliteitsaspect van uien is spruiting. Een kwaliteitsui moet vrij zijn van uitwendige spruiting, terwijl de lengte van de inwendige spruit op het tijdstip van verhandelen nog beperkt moet zijn.

Om bij lange bewaring van uien spruitvorming te voorkomen wordt in de praktijk gebruik gemaakt van de groeiregulator maleïne hydrazide (MH). Van deze chemische groeiremmer blijven residuën in de bol achter en daarnaast komt een deel, tijdens de veldbespuiting, op en in de bodem terecht wat nadelig is voor het milieu aangezien de stof persistent is. De bewustwording t.a.v. de werking en persistentie van chemische middelen bij gewasbescherming en spruitremming leidt in toenemende mate tot een kritische houding van overheid en consument. De verwachting is dan ook dat het gebruik van MH op termijn aan banden zal worden gelegd. Daarom wordt gezocht naar milieuvriendelijkere alternatieven waarbij geen blijvende residuen ontstaan.

Uit vóóronderzoek is gebleken dat er perspectieven liggen om de spruitvorming bij uien te remmen bij bewaring onder speciale condities. Met name bewaren bij lage temperatuur en zeer lage zuurstofconcentraties in combinatie met een lage koolzuurgasconcentratie en een voldoende groot dampspanningsdeficit biedt mogelijkheden. Nader onderzoek is echter nodig voor het vaststellen van de meest optimale gassamenstelling en om na te gaan of tijdelijke bewaring onder dergelijke condities, en in welke periode, ook tot een goede mate van scheutremming kan leiden tot laat in het seizoen.

Naar aanleiding van de resultaten van seizoen '96/97 is de proefopzet aangepast (zie ook voortgangsverslag 4, pag. 64 en 65). Vervolgens zijn in september 1997, voor het derde seizoen, kleinschalige bewaarexperimenten opgezet die zullen doorlopen tot juli/augustus 1998.

In deze vijfde halfjaarlijkse rapportage worden de eerste voorlopige resultaten van het derde bewaarseizoen gegeven.

2.2 Proefopzet

Voor de bewaarexperimenten van seizoen '97/'98 op ATO-DLO werden uien geoogst van drie rassen: Summit, Hyskin en Hyfield. Deze uien waren voor de oogst *niet* met een spruitremmend middel behandeld. De voor het onderzoek benodigde uien werden op 29 augustus '97 gerooid en ook van het veld gehaald. Daarna zijn ze eerst gedroogd bij 25 à 30°C. Het bewaaronderzoek werd op 18 september 1997 gestart. Het bewaaronderzoek was opgesplitst in de volgende experimenten:

- Een deel van de uien wordt constant onder verschillende CA-condities bewaard van 18 september 1997 tot 13 juli 1998;
- Een deel van de uien is op 18 september 1997 opgeslagen onder atmosferische condities bij 3°C tot 1 december '97 en wordt aansluitend daarop bewaard onder verschillende CA-condities tot 13 juli 1998;
- Een deel van de uien is op 18 september 1997 opgeslagen onder atmosferische condities bij 3°C tot 12 januari 1998 en wordt aansluitend daarop bewaard onder verschillende CA-condities tot 13 juli 1998;

- Een deel van de uien is op 18 september 1997 opgeslagen bij atmosferische condities bij 1.5°C en blijft onder deze condities bewaard tot 13 juli 1998.

De aangelegde bewaarcondities voor de CA-bewaring zijn:

. < 1 % zuurstof en	< 1 % koolzuurgas
. < 1 % zuurstof en	4 % koolzuurgas
. < 1 % zuurstof en	6 % koolzuurgas
. 2 % zuurstof en	< 1 % koolzuurgas
. 2 % zuurstof en	4 % koolzuurgas
. 2 % zuurstof en	6 % koolzuurgas
. 2 % zuurstof en	10 % koolzuurgas
. 21 % zuurstof en	< 1 % koolzuurgas

In de CA-containers wordt een bewaartemperatuur van 1°C en een dampspanningsverschil tussen 100 en 200 Pa. nagestreefd.

Vanaf 1 december 1997 zijn maandelijks monsters genomen die deels direct worden gecontroleerd op o.a. in- en uitwendige spruitvorming, wortelvorming en glazigheid en deels na drie weken nabewaren onder atmosferische condities bij ca. 16°C (uitstallevens).

De controle data zijn:

<i>data monsternamel</i> <i>directe controle</i>	<i>dagen na start</i> <i>proef</i>	<i>controle na</i> <i>uitstallevens</i>	<i>dagen na</i> <i>start proef</i>
01 - 12 - '97	074	22 - 12 - '97	095
12 - 01 - '98	116	02 - 02 - '98	137
23 - 02 - '98	158	16 - 03 - '98	179
06 - 04 - '98	200	27 - 04 - '98	221
14 - 05 - '98	238	04 - 06 - '98	259
10 - 06 - '98	265	01 - 07 - '98	286
13 - 07 - '98	298	03 - 08 - '98	319

2.3 Voorlopige resultaten derde bewaar seizoen op ATO-DLO

In de figuren 1 t/m 8 zijn de voorlopige resultaten weergegeven m.b.t. het optreden van inwendige spruitgroei bij de verschillende CA-varianten van het ras Summit tot eind april '98.

Per CA-conditie (figuur) zijn de voorlopige resultaten samengevat van constante en tijdelijke bewaring bij de betreffende conditie. De open symbolen in de figuren geven de mate van inwendige spruitgroei aan bij bemonstering direct uit bewaring op ieder controle tijdstip (1 december '97 tot 6 april '98). De overeenkomstige gesloten symbolen geven de mate van inwendige spruitgroei weer aan het eind van de drie weekse uitstalperiode per controle tijdstip (22 december '97 tot 27 april '98).

Uit de figuren 1 t/m 8 van het ras Summit kan voorlopig het volgende worden afgeleid:

Bij directe bemonstering uit bewaring wordt tot begin april 1998 nog geen inwendige spruitgroei aangetroffen bij de CA-varianten.

Tijdens de uitstalperiode (handelsfase) wordt met name bij de varianten van 21 % O₂ en bij de

varianten die pas rond half januari '98 bij de verschillende CA-condities zijn opgeslagen geleidelijk toenemende inwendige spruitgroei waargenomen vanaf ca. begin februari '98.

Bij de varianten die op 1 december '97 in CA zijn gezet wordt veel minder inwendige spruitgroei aangetroffen en/of het begint later in het bewaar seizoen te ontstaan.

Bij de varianten die vanaf 18 september in CA zijn opgeslagen wordt tijdens de handelsfase nog geen of nauwelijks inwendige spruitgroei waargenomen.

Opmerking: Naarmate het product later in het bewaar seizoen bij CA condities is geplaatst blijkt de spruitdruk tijdens het uitstalleven groter te zijn.

In de figuren 9 t/m 16 zijn de voorlopige resultaten weergegeven m.b.t. het optreden van inwendige spruitgroei voor de verschillende varianten van het ras Hyskin tot eind april '98.

Uit de figuren 9 t/m 16 van het ras Hyskin kan voorlopig het volgende worden afgeleid:

Bij directe bemonstering uit bewaring wordt tot begin april '98 alleen bij de varianten van 21 % O₂ inwendige spruiting aangetroffen, bij de overige varianten treedt nog geen inwendige spruitgroei op tijdens de bewaring.

Tijdens de uitstalperiode (handelsfase) treedt met name bij de varianten van 21 % O₂ in toenemende mate inwendige spruitgroei op. Dit is ook, zei het in wat mindere mate, het geval voor de varianten die rond half januari '98 bij verschillende CA condities zijn opgeslagen. De inwendige spruitgroei tijdens het uitstalleven voor de varianten die herfst '97 en in december '97 bij verschillende CA condities zijn opgeslagen is tot nu toe zeer gering.

Opmerking: Naarmate het product later in het bewaar seizoen bij CA condities is geplaatst blijkt de spruitdruk tijdens het uitstalleven groter te zijn. Verder blijkt de inwendige spruitgroei tijdens het uitstalleven minder te zijn en/of later te beginnen naarmate het CO₂ percentage tijdens de voorafgaande bewaring hoger is geweest.

In de figuren 17 t/m 24 zijn de voorlopige resultaten weergegeven m.b.t. het optreden van inwendige spruitgroei voor de verschillende varianten van het ras Hyfield tot eind april '98.

De voorlopige resultaten van het ras Hyfield vertonen in grote lijnen dezelfde tendens als die van het ras Hyskin.

Tenslotte zijn in figuur 25 de voorlopige resultaten weergegeven van de constante bewaring in mechanische koeling, bij 1.5°C, vanaf oogst tot eind april '98 voor de rassen Summit, Hyskin en Hyfield.

Uit figuur 25 blijkt dat vanaf februari '98 bij de rassen Hyfield en Hyskin inwendige spruiting in bewaring is geconstateerd en bij het ras Summit vanaf ca. half maart 1998. Dit was, zoals we hebben gezien in de voorgaande figuren, niet het geval bij de varianten van deze rassen die constant of tijdelijk worden bewaard bij lage zuurstofconcentraties.

Ook tijdens de uitstalperiode zien we al vanaf vroeg in het bewaar seizoen inwendige spruitvorming ontstaan, die inmiddels is opgelopen tot 90 à 100 %.

Samenvatting

Voorlopig blijkt naast constante bewaring onder lage zuurstofconcentraties ook tijdelijke bewaring bij lage zuurstofconcentraties de inwendige spruiting goed te remmen.

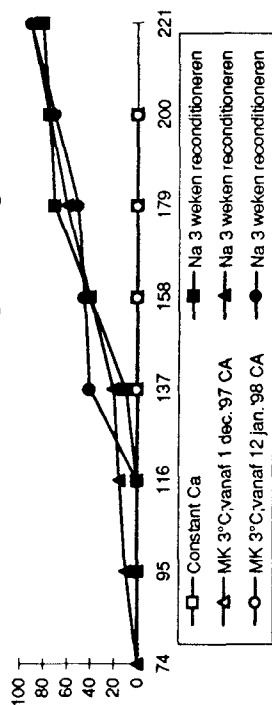
Naarmate het product later in het bewaar seizoen onder CA condities met een lage zuurstofconcentratie wordt opgeslagen neemt de spuitdruk tijdens de uitstalperiode meer toe.

Er zijn aanwijzingen dat naarmate de uien in de voorafgaande bewaring onder een hogere CO₂ concentratie zijn bewaard (in het traject van 1 tot 6% CO₂) de inwendige spruitvorming tijdens het uitstalperiode meer wordt geremd.

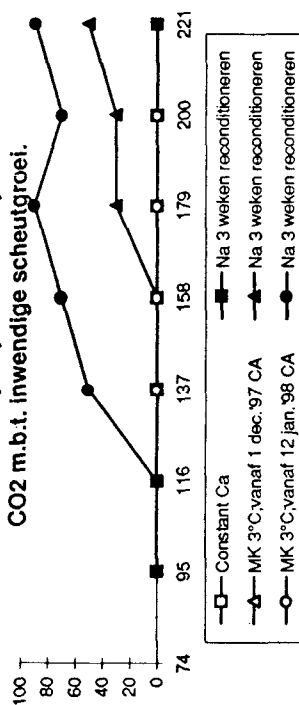
Ook zijn er aanwijzingen dat met een CO₂ concentratie van 10% de grens van het acceptabele wordt overschreden. Vanaf begin april is namelijk een begin van glazigheid (inwendige afwijking van het vruchtvlees van de uien) geconstateerd bij varianten die vanaf 18 september '97 bij deze hoge CO₂ concentratie worden bewaard. Het lijkt er dus op dat de hoogte van de CO₂ concentratie en met name de verblijftijd daarbij invloed uitoefenen op de inwendige kwaliteit. Het resterende bewaar seizoen zal daar meer duidelijkheid in verschaffen.

Dit bewaar seizoen wordt namelijk onder verschillende CO₂ concentraties bewaard omdat in seizoen 1996/1997 gebleken is dat een hogere CO₂ concentratie (4% i.p.v. 1%) een extra spruitremmend en wortelremmend effect gaf. Bovendien werkt bewaren bij een wat hogere CO₂ concentratie kosten besparend omdat minder hoeft te worden gescrebd. Met het oog hierop is het van belang dat wordt vastgesteld waar de grens ligt/tot welk CO₂ percentage veilig kan worden bewaard en hoe lang zonder negatieve bij effecten te krijgen op de inwendige en eventueel uitwendige kwaliteit.

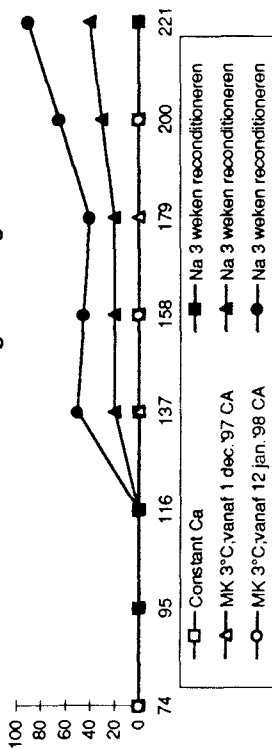
Figuur 1 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Summit, constant en tijdelijk bewaard bij 21% O₂ en <1% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.



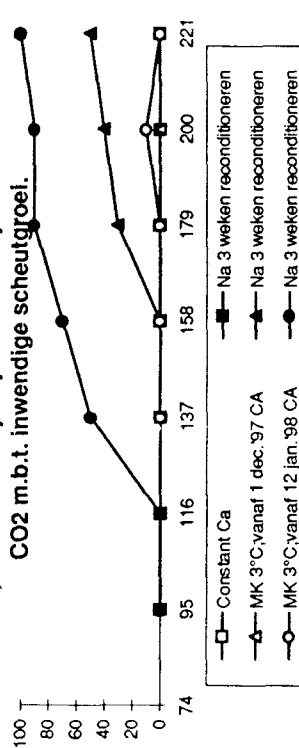
Figuur 3 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Summit, constant en tijdelijk bewaard bij <1% O₂ en 4% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.



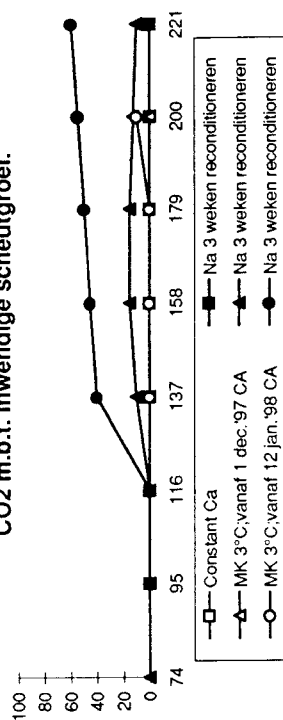
Figuur 2 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Summit, constant en tijdelijk bewaard bij <1% O₂ en <1% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.



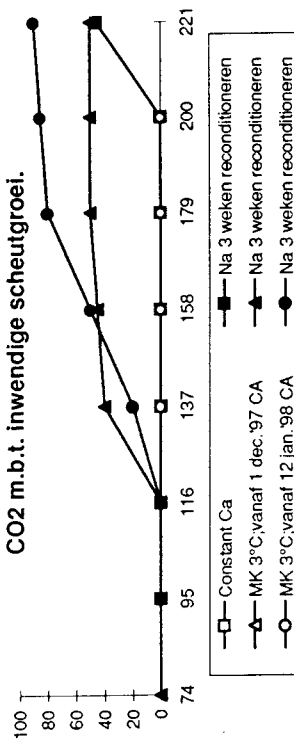
Figuur 4 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Summit, constant en tijdelijk bewaard bij <1% O₂ en 6% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.



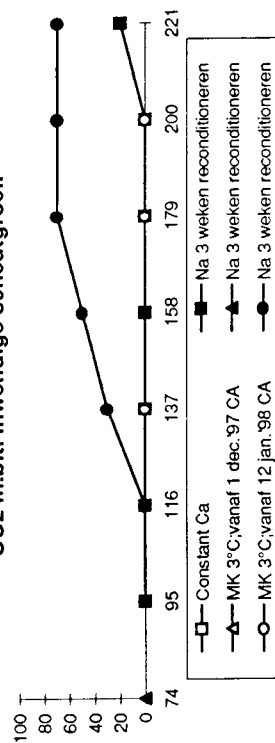
Figuur 6 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Summit, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O₂ en 4% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.



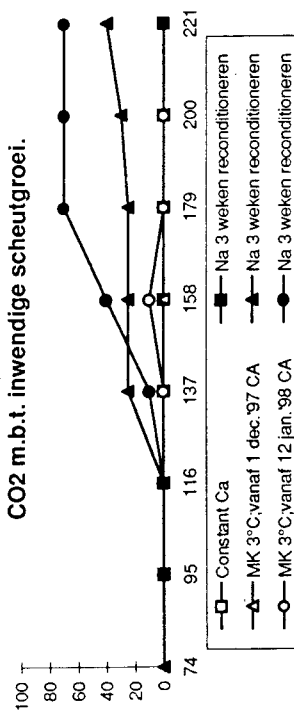
Figuur 8 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Summit, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O₂ en 10% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.

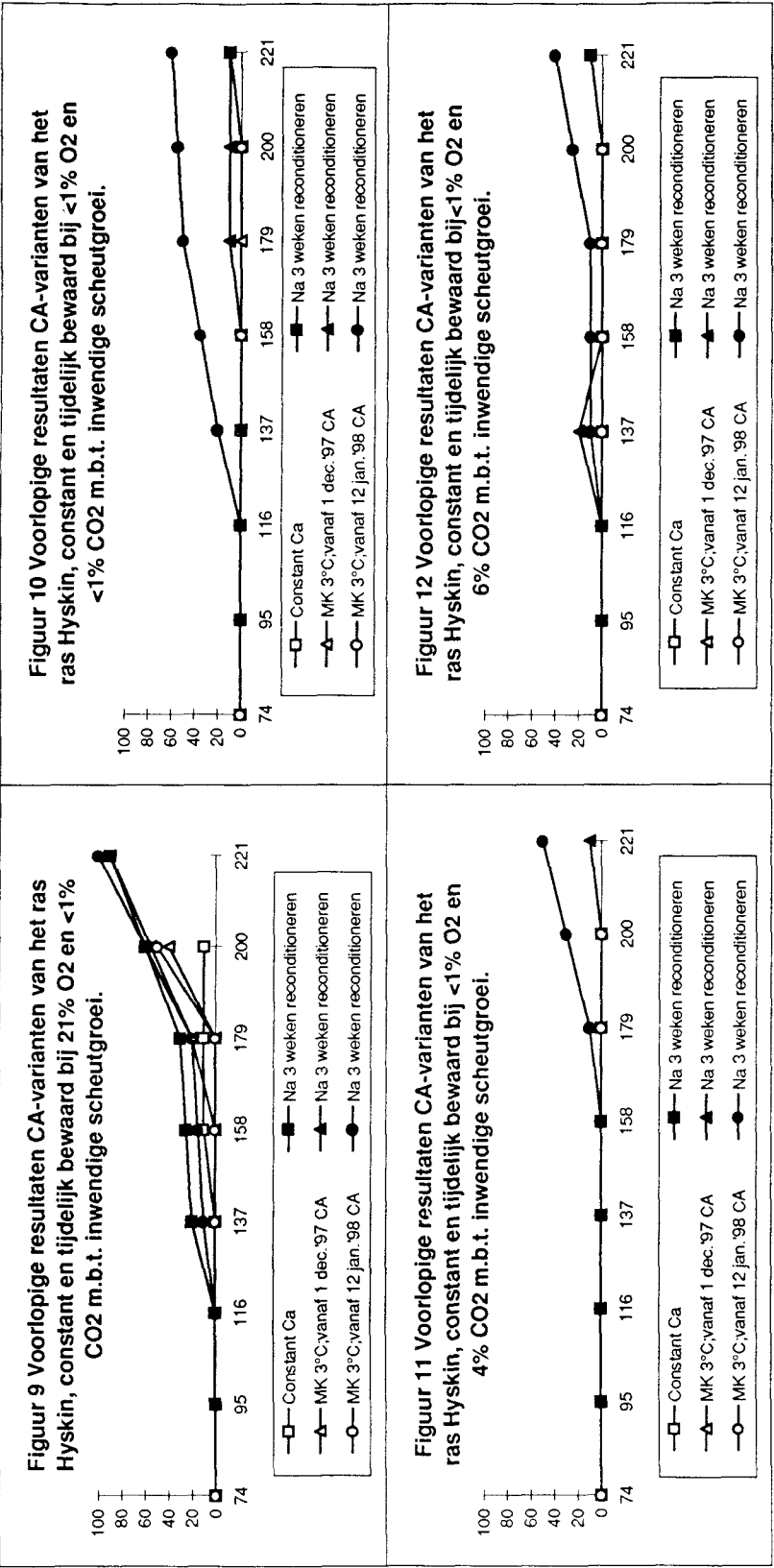


Figuur 5 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Summit, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O₂ en <1% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.

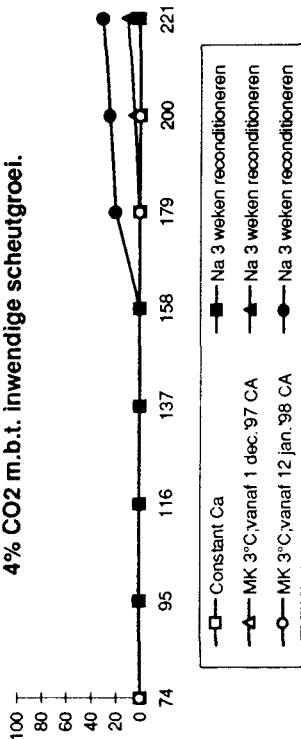


Figuur 7 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Summit, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O₂ en 6% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.

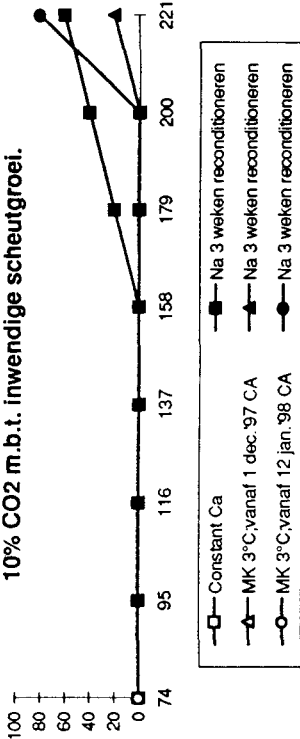




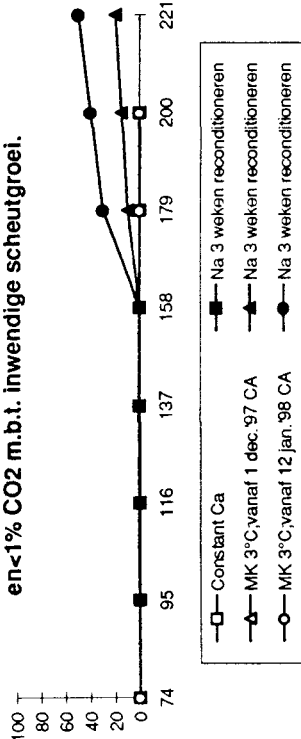
Figuur 14 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyskin, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O2 en 4% CO2 m.b.t. inwendige scheutgroei.



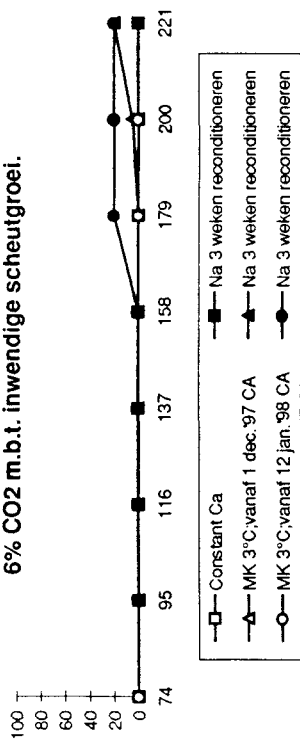
Figuur 16 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyskin, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O2 en 10% CO2 m.b.t. inwendige scheutgroei.

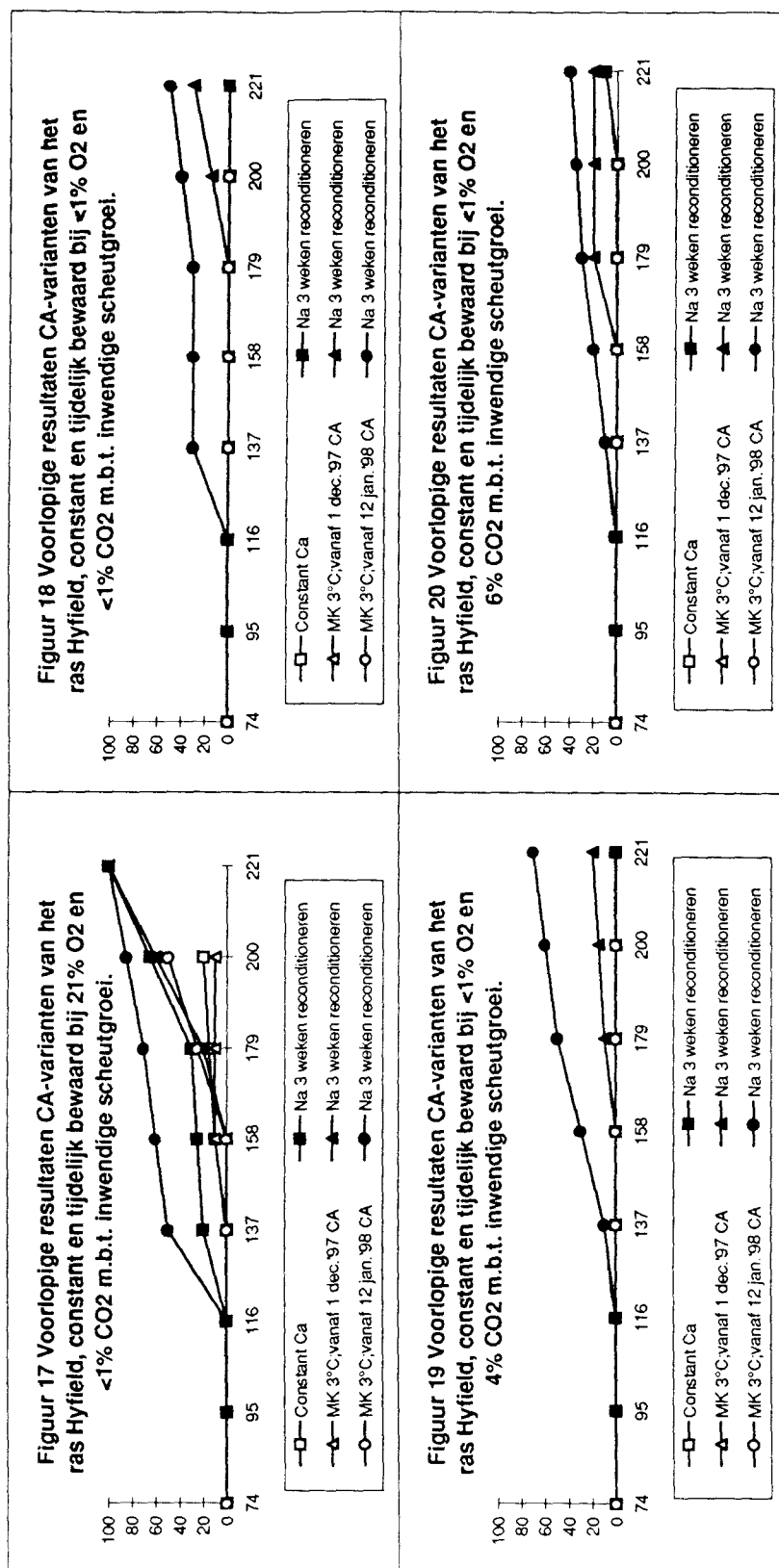


Figuur 13 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyskin, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O2 en <1% CO2 m.b.t. inwendige scheutgroei.

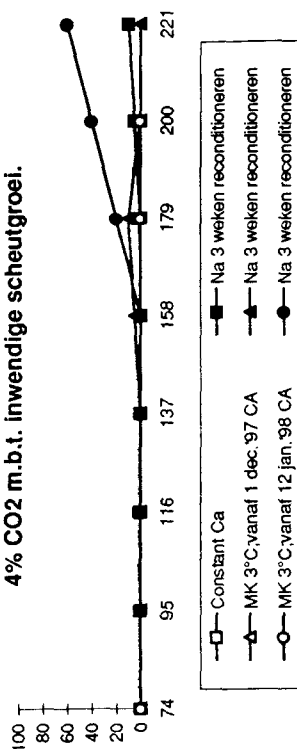


Figuur 15 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyskin, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O2 en 6% CO2 m.b.t. inwendige scheutgroei.

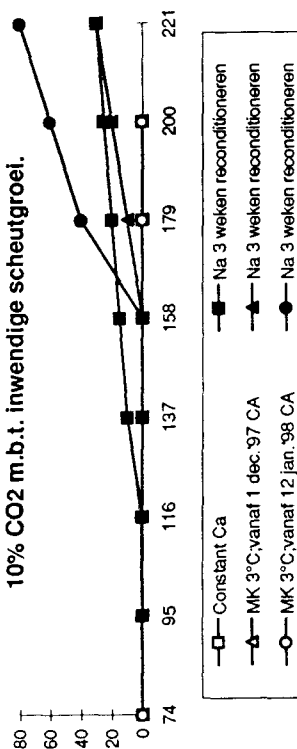




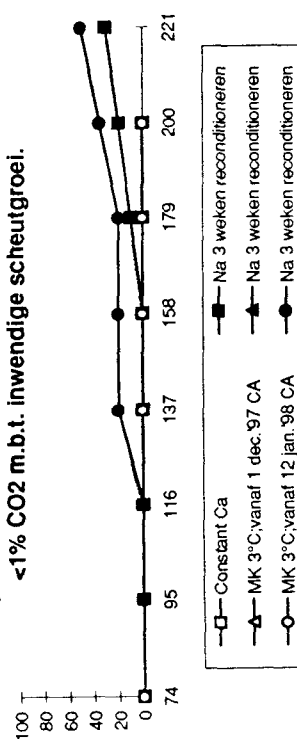
Figuur 22 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyfield, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O₂ en 4% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.



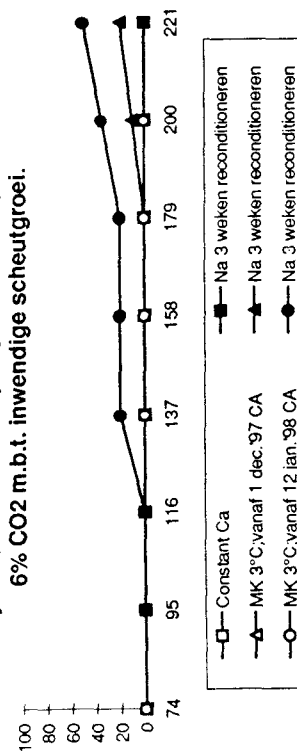
Figuur 24 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyfield, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O₂ en 10% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.

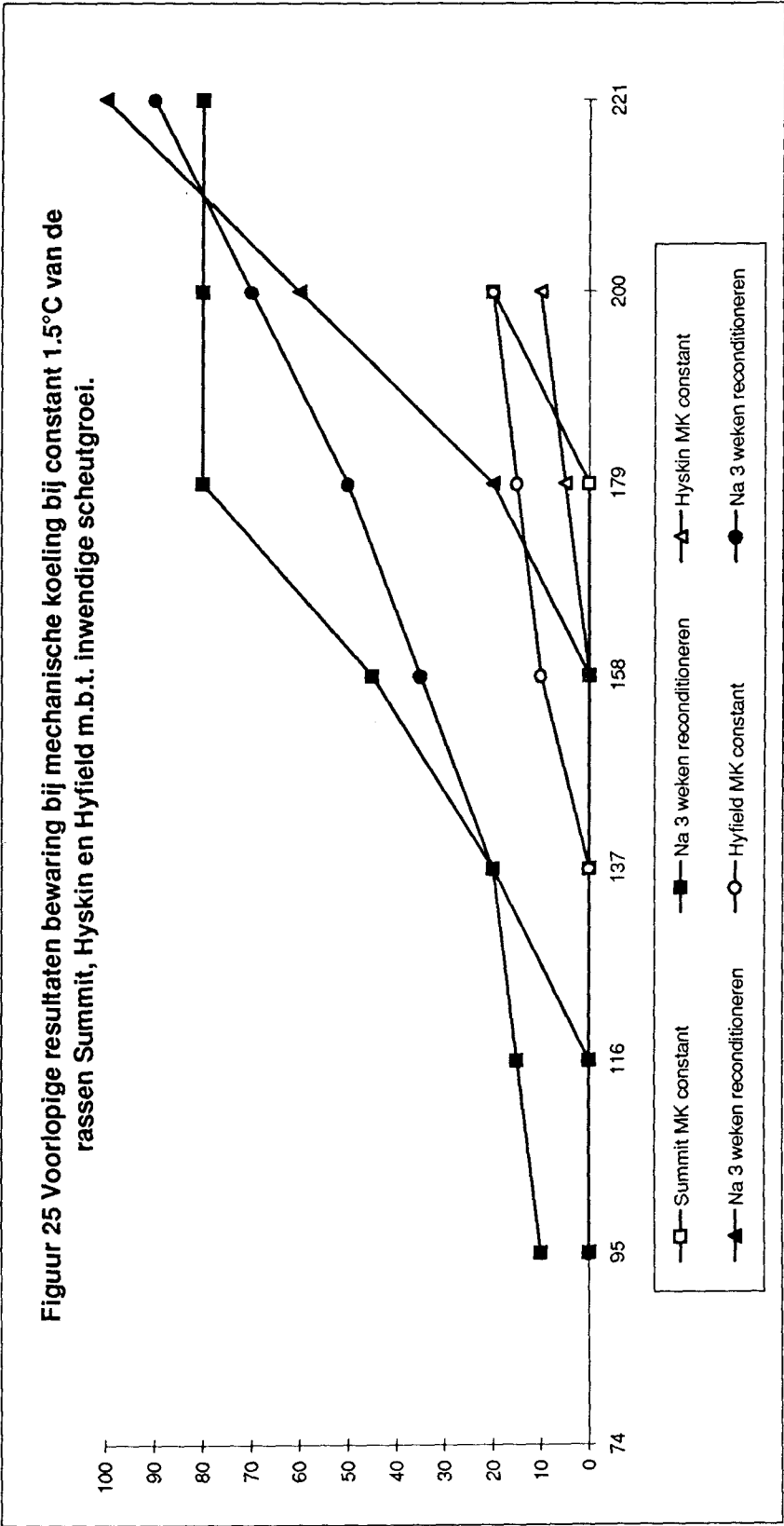


Figuur 21 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyfield, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O₂ en <1% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.



Figuur 23 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyfield, constant en tijdelijk bewaard bij 2% O₂ en 6% CO₂ m.b.t. inwendige scheutgroei.





3. Bewaarexperimenten op the Greenery, locatie Zwaagdijk

3.1 Inleiding

In aansluiting op de kleinschalige experimenten op ATO-DLO te Wageningen, waarbij constant en tijdelijk wordt bewaard onder verschillende gassamenstellingen (zie hoofdstuk 2) zijn op the Greenery (voorheen WFO geheten), locatie Zwaagdijk, in december 1997 en januari 1998 grootschaligere experimenten opgezet.

3.2 Proefopzet op the Greenery, locatie Zwaagdijk

Op 24 november 1997 zijn op the Greenery de volgende partijen uien aangevoerd door de partners Bakker Beheer Barendrecht BV en Gourmet BV:

- uien van het ras Renate in een grove sortering (60 - 80 mm)
- uien van het ras Renate in een fijne sortering (40 - 60 mm)
- roodschillige uien van het ras Red Baron in sortering > 45 mm
- witschillige uien van Nederlandse herkomst in sortering > 40 mm

Het produkt van alle genoemde partijen was niet afgestaart, zag er goed uit en was zeer stevig. Van deze partijen, die ieder bestonden uit tientallen kisten van ca. 250 kg uien per kist, zijn op 24 november monsters genomen voor uitgangsbepalingen.

Vervolgens zijn per partij een deel van de kisten in de mechanische koeling geplaatst bij 3°C en een ter referentie een deel van de kisten in mechanische koeling bij 1.5°C. Deze laatste kisten blijven tot 16 juli '98 in de mechanische koeling bij 1.5°C opgeslagen.

Op 15 december 1997 zijn van de op 24 november aangevoerde partijen die in de mechanische koeling bij 3°C waren opgeslagen een deel van de kisten in CA-bewaring geplaatst. Tevens zijn op dit tijdstip wederom alle partijen bemonsterd uit mechanische koeling bij 3 en 1.5°C.

Op 15 januari 1998 (een maand later) zijn de laatste kisten van de op 24 november aangevoerde partijen die tot dit tijdstip in mechanische koeling bij 3°C waren bewaard overgeplaatst naar de CA-bewaring. Dit om na te kunnen gaan in hoeverre het spruitgedrag wordt beïnvloed door het tijdstip van in CA-bewaring brengen van het product.

Ook op dit tijdstip zijn alle partijen, opgeslagen onder verschillende condities, weer bemonsterd.

Bij de CA-bewaring op the Greenery worden de volgende condities nagestreefd: 1% zuurstof, 3 % koolzuurgas, een dampspanningsverschil van > 100 Pa. en een bewaartemperatuur van ca. 1°C.

Voor de ter referentie in een mechanisch gekoelde cel opgeslagen uien (atmosferische omstandigheden) wordt een bewaartemperatuur van ca. 1.5°C en een dampspanningsverschil van > 100 Pa. nagestreefd.

Controles op inwendige/uitwendige spruiting, wortelvorming en glazigheid zijn gepland op:

24 november	1997 (tijdstip van aanvoer partijen op the Greenery)
15 december	1997 (tijdstip van 1e inslag partijen in CA-bewaring)
15 januari	1998 (tijdstip van 2e inslag partijen in CA-bewaring)
26 februari	1998
02 april	1998
29 april	1998
29 mei	1998
25 juni	1998
16 juli	1998

Op ieder genoemd tijdstip worden van alle partijen monsters genomen uit zowel de CA-bewaring als uit de mechanisch gekoelde bewaring. Deze monsters worden deels direct na monsternamen beoordeeld en voor bepaling van het uitstalleven na twee en vier weken bewaren onder atmosferische condities bij 16°C. Het laatste bepalingstijdstip van het uitstalleven zal op 13 augustus 1998 zijn.

In tegenstelling tot de voorgaande twee bewaarperiodes worden dit seizoen, aansluitend op iedere controle datum, geen kleinschalige verpakkingsexperimenten uitgevoerd. Gezien de eenduidige resultaten met het ontwikkelde concept in de voorgaande jaren werd dit niet nodig en zinvol geacht.

Wel zijn tijdens het bewaarperiode consumentenverpakkingen gemaakt voor beoordeling van consumentenpanels. Hierover wordt in hoofdstuk 4 gerapporteerd.

3.3 Voorlopige resultaten van het derde bewaarperiode bij the Greenery

In de figuren 1 t/m 4 zijn de resultaten van de tot 29 april uitgevoerde controles m.b.t. de inwendige scheutgroei samengevat van de partijen. Per partij/ras zijn steeds in één figuur de resultaten weergegeven van:

- Het partijgedeelte dat vanaf 24 november '97 tot 15 december '97 in mechanische koeling bij 3°C is bewaard en aansluitend hierop in CA bij 1% O₂ en 3% CO₂ (vroeg inzet);
- Het partijgedeelte dat vanaf 24 november '97 tot 15 januari '98 in mechanische koeling is bewaard bij 3°C en aansluitend hierop in CA bij 1% O₂ en 3% CO₂ (late inzet);
- Het partijgedeelte dat vanaf 24 november '97 in mechanische koeling bij 1.5°C wordt bewaard.

In de figuren wordt per controle tijdstip het percentage uien met inwendige spruiting steeds aangegeven met zwarte staafjes voor de bemonstering direct uit bewaring, met gearceerde staafjes voor de bepaling na twee weken uitstalleven en met de blanco staafjes na vier weken uitstalleven.

De voorlopige resultaten van het ras Red Baron zijn samengevat in figuur 1.

Hieruit kan worden afgeleid dat de uien die op 15 december in CA-bewaring zijn gegaan (vroeg inzet) nog weinig toename aan inwendige spruiting vertonen. Bij de uien die op 15 januari in CA-bewaring zijn gegaan (latere inzet) zien we vanaf begin april '98 wat meer toename aan inwendige

spruiting. De toename aan inwendige spruiting bij de uien die constant in mechanische koeling worden bewaard is echter duidelijk het grootst.

In figuur 2 zijn de voorlopige resultaten samengevat van de witte uien.

Hier zien we nog geen toename aan inwendige spruiting bij de uien die in CA worden bewaard. Bij de mechanisch gekoelde bewaring neemt het percentage uien met inwendige spruiting daarentegen geleidelijk toe.

In figuur 3 zijn de voorlopige resultaten samengevat van het ras Renate fijne sortering (40/60 mm). De uien van de vroege inzet in CA vertonen nog slechts weinig toename aan inwendige spruiting. Het niveau aan inwendige spruiting van de uien die later in CA zijn gezet ligt weliswaar iets hoger maar het niveau blijft tot nu toe vrij constant. De uien die in mechanische koeling worden bewaard vertonen daarentegen aanzienlijk meer inwendige spruiting.

Tot slot zijn in figuur 4 de voorlopige resultaten samengevat van het ras Renate grove sortering (60/80 mm).

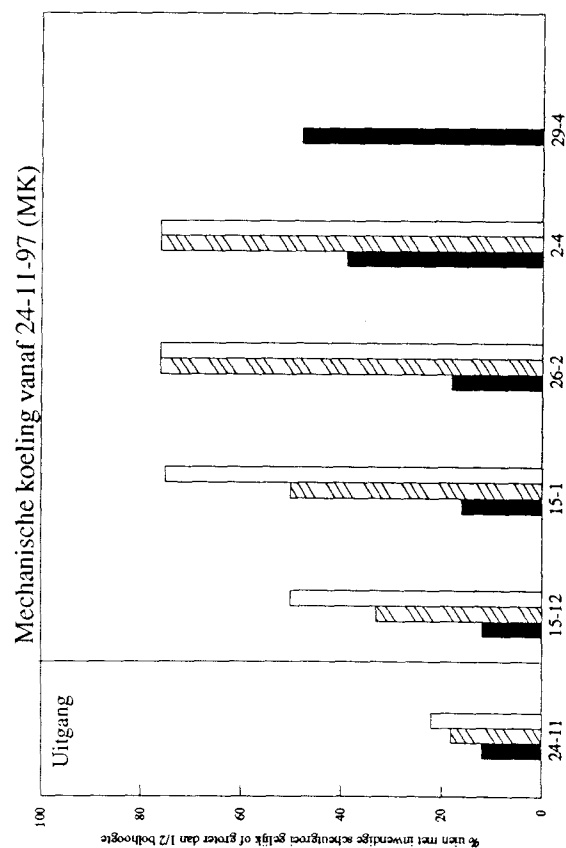
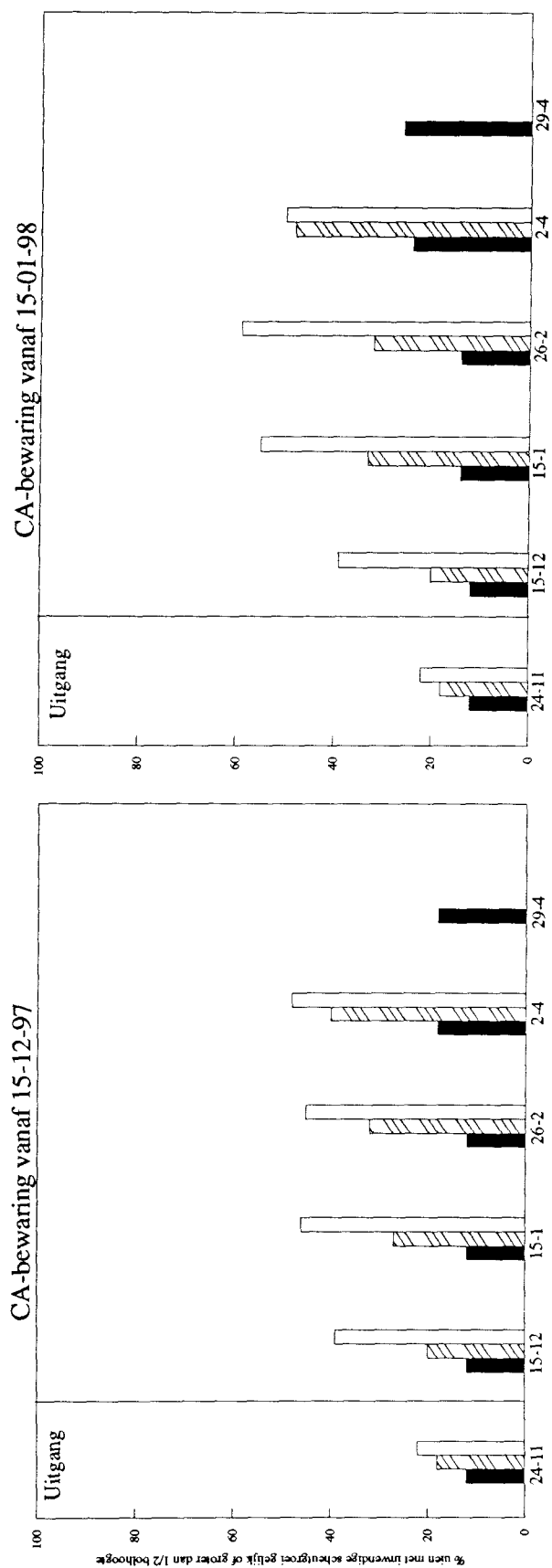
Deze figuur laat zien dat ook hier de toename aan inwendige spruiting zeer beperkt is in CA-bewaring. Dit in tegenstelling tot de bewaring in mechanische koeling. Verder kan worden opgemerkt dat het niveau van inwendige spruiting bij de grove sortering lager ligt dan van de fijne sortering.

Samenvatting

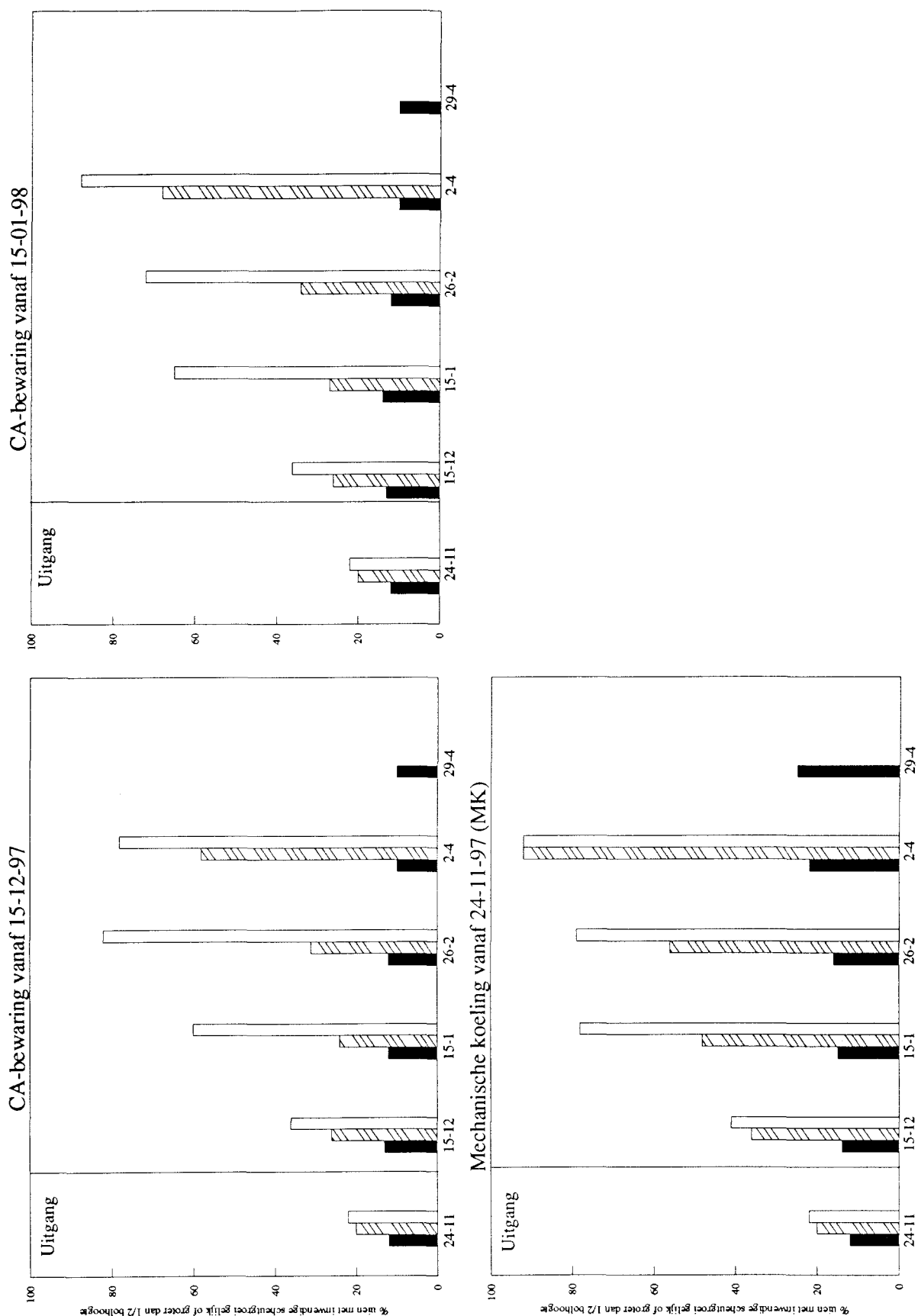
Tot eind april blijkt de inwendige spruiting bij de uien die (tijdelijk) onder CA-condities worden bewaard nog goed te worden geremd. Over het algemeen is het remmend effect bij de uien die half december '97 in CA zijn opgeslagen het grootst. Bij de uien die constant in mechanische koeling worden bewaard wordt aanzienlijk meer inwendige spruiting aangetroffen.

Bij de in CA bewaarde uien is tot dusverre geen glazigheid geconstateerd.

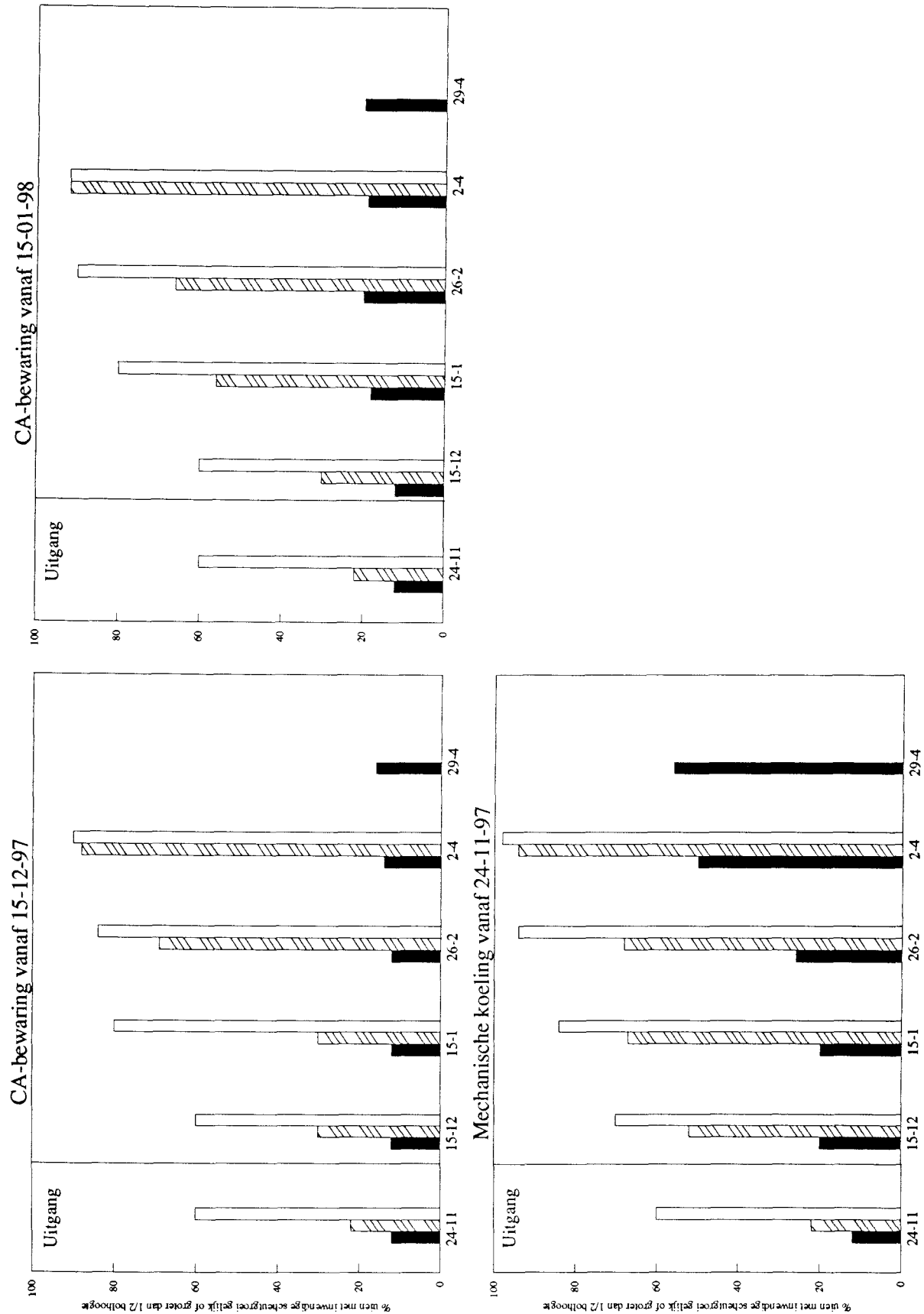
Figuur 1 Resultaten inwendige scheutgroei bij bewaring in CA (twee inzet data) en in MK van het ras Red Baron, in seizoen 1997/1998



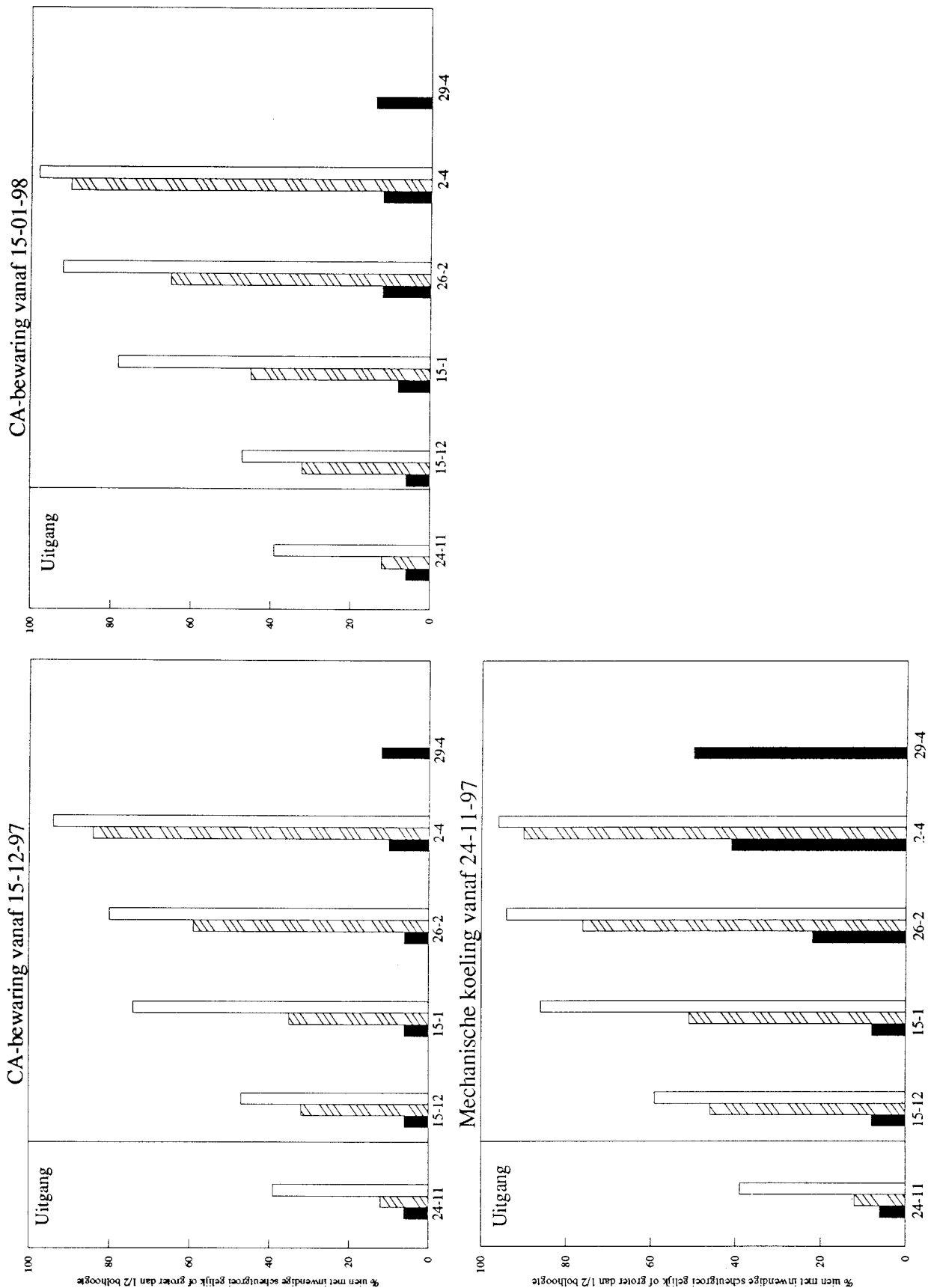
Figuur 2 Resultaten inwendige scheutgroei bij bewaring in CA (twee inzet data) en in MK van witte uien. in seizoen 1997/1998.



Figuur 3 Resultaten inwendige scheutgroei bij bewaring in CA (twee inzet data) en in MK van het ras Renate 40/60, in seizoen 1997/1998.



Figuur 4 Resultaten inwendige scheutgroei bij bewaring in CA (twee inzet data) en in MK van Renate 60/80 in seizoen 1997/1998

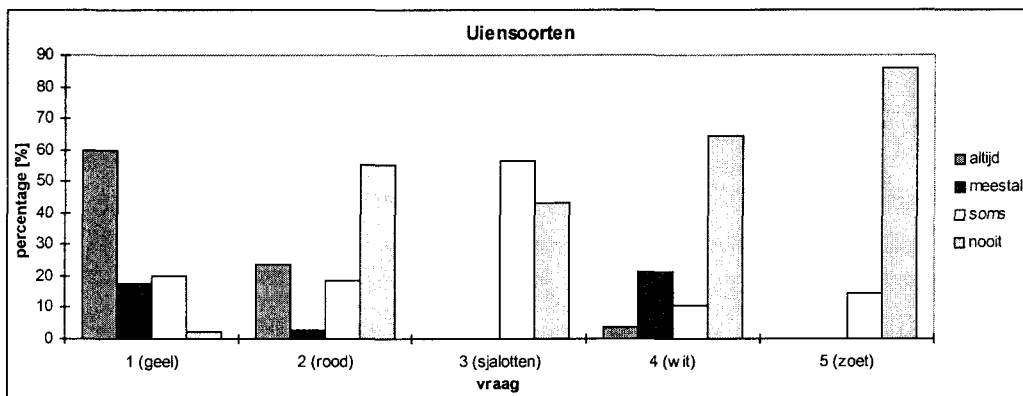


4 Verpakkingsonderzoek: enquête uigebruik

Om de acceptatie van de nieuwe uienverpakking door de consument te testen is een enquête gehouden onder 31 ATO medewerkers en 8 huisvrouwen uit het panel van Gourmet b.v.. Aan hen is gevraagd welke uiensoorten ze kopen, wat de kwaliteit ervan is, wat hun associaties zijn bij de huidige en de nieuwe verpakking en welke van de verpakkingen ze zouden kopen. De eerste vragen (onder de kopjes koopgedrag uiensoorten, kwaliteit en gebruik van de aangekochte uien) zijn alleen gesteld aan ATO medewerkers. De overige vragen zijn aan allebei de groepen gesteld. De resultaten worden apart gepresenteerd.

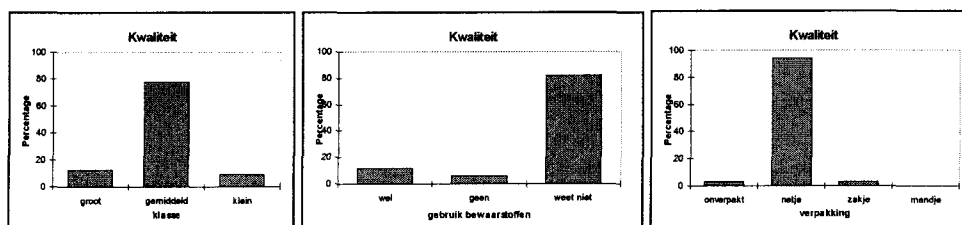
4.1 Koopgedrag uiensoorten

Geënquêteerde ATO'ers kopen overwegend gele uien. Zoete uien zijn bij hen onbekend. Er bestaat verwarring over wat gele en witte uien zijn.

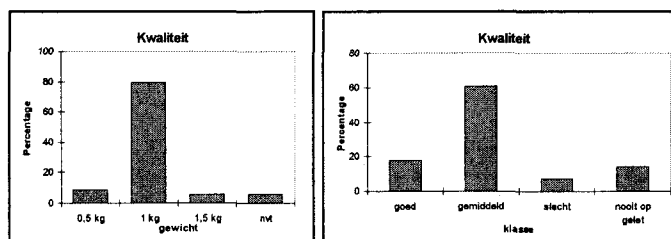


4.2 Kwaliteit van de aangekochte uien

Ruim 75% van de geënquêteerde ATO'ers koopt uien van gemiddelde grootte. Ruim 80% van de geënquêteerden weet niet of de uien zijn behandeld met bewaarstoffen. Bijna alle geënquêteerden kopen uien in een netje.

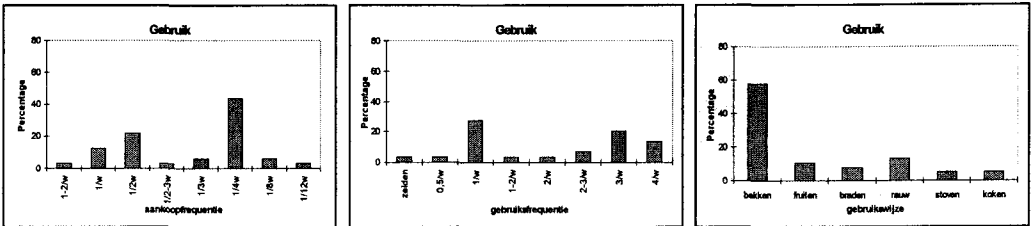


Bijna 80% van de geënquêteerden kopen uien per kilo. 60% Van de geënquêteerden kopen uien van gemiddelde kwaliteit. 60% Weet niet wat uien per kilogram kosten, de overige 40% schat (gemiddeld) f 1,51 /kg.



4.3 Gebruik van de aangekochte uien

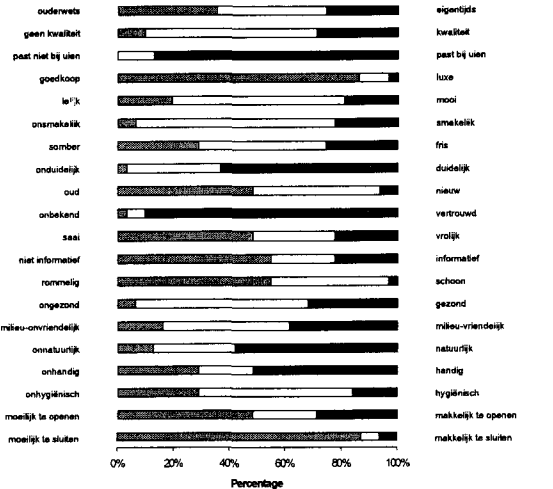
Ruim 20% van de geënquêteerden koopt één keer per twee weken uien. Bijna 45% van de geënquêteerden koopt één keer per vier weken uien. Bijna 30% gebruikt één keer per week uien. Het grootste deel van de uien wordt gebakken (±60%).



4.4 Associaties van ATO medewerkers bij het netje

Opvallend aan de beoordeling van het netje door ATO'ers zijn de volgende aspecten. Het netje wordt ervaren als:

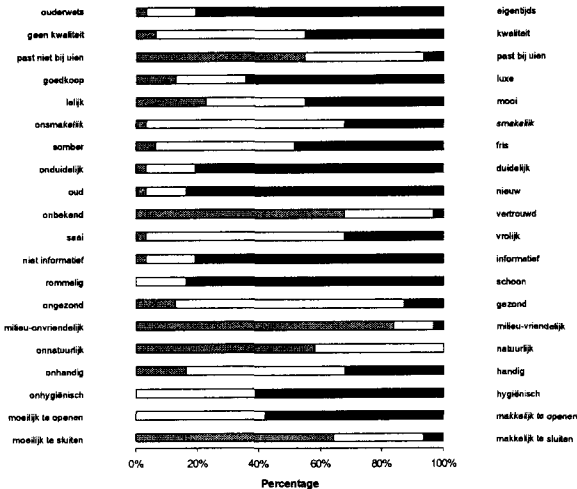
- Vertrouwd (90%)
- past bij uien (87%)
- moeilijk te sluiten (87%)
- goedkoop (86%)
- niet informatief (55%)
- rommelig (55%)



4.5 Associaties van ATO medewerkers bij het zakje

Opvallend aan de beoordeling door ATO'ers:

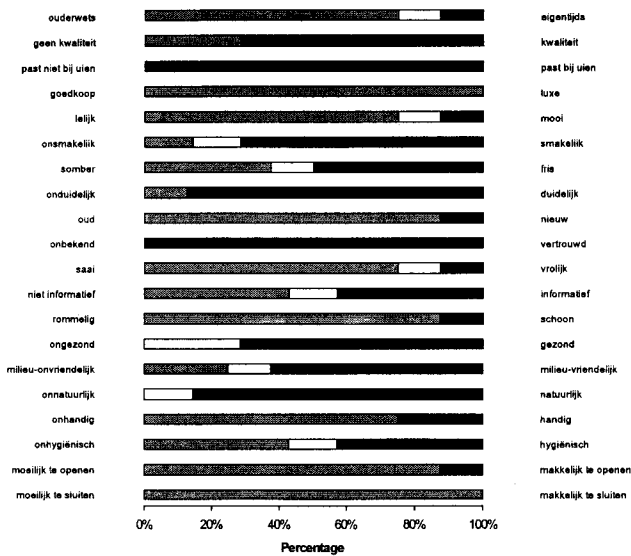
- nieuw (84%)
- milieu-onvriendelijk (84%)
- eigentijds (81%)
- duidelijk (81%)
- informatief (81%)
- schoon (84%)
- onbekend (68%)



4.6 Associaties van huisvrouwenpanel bij het netje

Opvallend aan de associaties die het huisvrouwenpanel heeft bij het netje als uienverpakking:

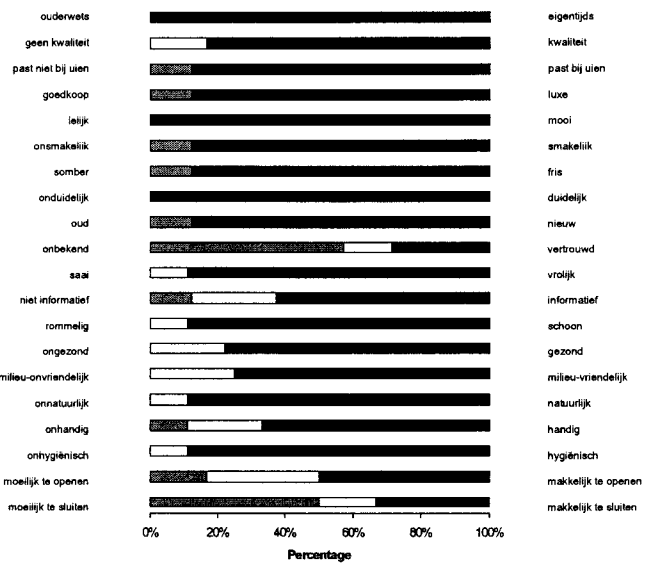
- past bij uien (100%)
- vertrouwd (100%)
- goedkoop (100%)
- moeilijk te sluiten (100%)
- smakelijk (71%)
- kwaliteit (71%)



4.7 Associaties van huisvrouwenpanel bij het zakje

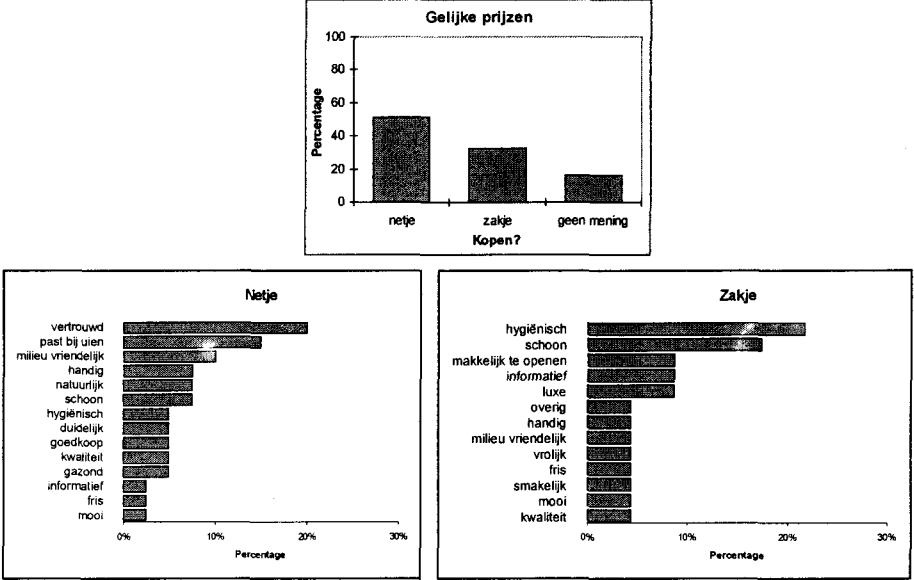
Opvallend aan de associaties die het huisvrouwenpanel heeft bij het zakje:

- eigentijds (100%)
- mooi (100%)
- duidelijk (100%)
- ...
- onbekend (57%)

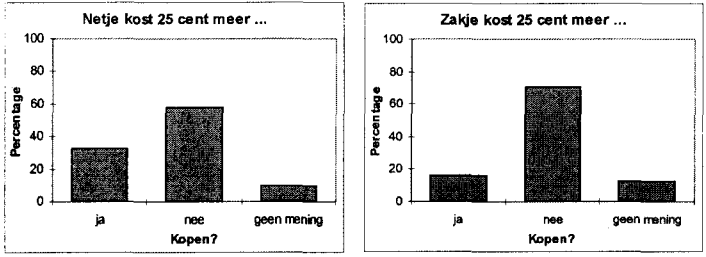


4.8 Verpakkingskeuze door ATO'ers

Bij gelijke prijzen kiest 52% van de ATO'ers voor de netverpakking. De netverpakking wordt met name gekozen om de vertrouwddheid, omdat het past bij uien en vanwege de milieuvriendelijkheid. Het zakje wordt met name gekozen omdat het een hygiënische en schone verpakking is.

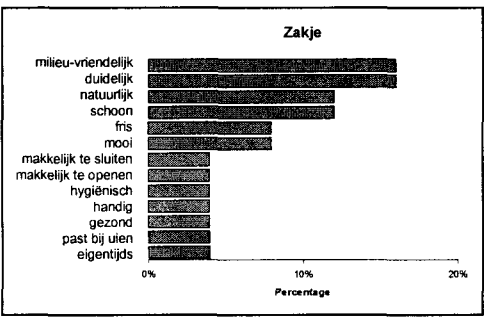


Het merendeel van de geënquêteerden koopt het netje niet wanneer dit 25 cent duurder is dan het zakje (52%). Het merendeel van de geënquêteerde ATO'ers koopt het zakje niet wanneer dit 25 cent duurder is dan het netje.

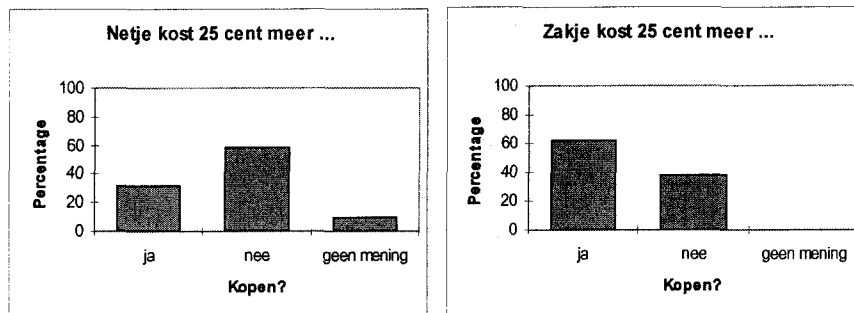


4.9 Verpakkingskeuze door huisvrouwenpanel

Bij gelijke prijzen kiest 100% van de geënquêteerde huisvrouwen voor het zakje. Het zakje wordt met name gekozen om de milieu-vriendelijkheid, duidelijkheid, natuurlijkheid en het feit dat ze geen rommel geeft.



Het merendeel van de geënquêteerde huisvrouwen koopt het netje niet wanneer dit 25 cent duurder is dan het zakje (75%). Merendeel van de geënquêteerden kopen het zakje echter *wel* wanneer dit 25 cent duurder is dan het netje (63%).



4.10 Conclusies

Allereerst moet worden opgemerkt dat er geen algemeen geldende uitspraken kunnen worden ontleend aan deze enquête. De enquête is met een zeer beperkt aantal deelnemers uitgevoerd. Bovendien zijn de deelnemers vertegenwoordigers van specifieke groepen. De enquête geeft wel duidelijk enkele trends aan.

Geënquêteerde ATO'ers ervaren de ui als een commodity product (in tegenstelling tot specialties als ijs, pistolet en voorgesneden slamixen). Het zakje heeft een positief imago ten opzichte van de netverpakking. De ATO medewerker is behoudend, bij gelijke prijzen kiest 52% voor het netje. De ATO'er let bij het kopen van uien op de prijs (25 cent extra is teveel).

Het huisvrouwenpanel is enthousiaster over het zakje als uienverpakking en is over het algemeen bereid hiervoor 25 cent extra te betalen.

N.b.

- Na het opruimen van de enquête-opstelling bleef bij de netverpakking vuil achter op de tafels.
- Na afloop van de enquête, bij het uitdelen van de testverpakkingen, waren de zakjes als eerste op.

5. Activiteiten gericht op beheersing van de scheutgroei op langere termijn.

5.1. Inleiding.

Naast het ontwikkelen van alternatieven voor MH op korte termijn, is het ook nodig om op de langere termijn goede alternatieven te kunnen bieden. Dit is mogelijk door nieuwe rassen te ontwikkelen met een diepe spruitrust. Daarvoor is echter meer kennis nodig over de factoren die de spruitrust bepalen. In dit deel van het onderzoek zal hiervoor een concrete bijdrage worden geleverd.

In deze vijfde verslagperiode (oktober 1997 - april 1998) worden de gegevens en de uitgewerkte resultaten van het afgelopen bewaar seizoen ('97 - '98) gepresenteerd.

5.2. Gegevens en de uitgewerkte resultaten van de experimenten.

5.2.1. Beïnvloeding scheutaanleg door oogsttijdstipvariatie (Experiment 9).

Inleiding.

Uit eerdere experimenten is duidelijk gebleken dat de scheut reeds voor de oogst wordt aangelegd. Tevens is duidelijk naar voren gekomen dat het afsplitsen van scheutbladeren en de groeisnelheid van de scheut tijdens de bewaring geremd worden door vroeger oogsten van de ui (twee weken vroeger geoogste plantuien kunnen gemiddeld twee weken langer bewaard worden). Voor dit verschijnsel werden twee mogelijke verklaringen geopperd. Deze waren een temperatuureffect of een oogsteffect. Voor een uitgebreide verklaring verwijs ik naar voortgangsverslag nummer 3, pagina 38.

Proefopzet.

In dit experiment wordt van een viertal rassen bekeken wat de invloed van het oogsttijdstip is op de bewaarbaarheid. Het is een vervolg op experiment 5 ('96 - '97) waarbij de late oogst is vervangen door een vroege oogst die in leggers op het veld blijft liggen tot aan de normale oogst. Door deze wijziging in opzet is dit experiment zowel een herhaling van experiment 5, als een uitbreiding om te kunnen bekijken of het eerder genoemde temperatuureffect, dan wel het oogsteffect de oorzaak is van de verbeterde bewaarbaarheid.

Analyse.

Vanaf het oogsttijdstip zijn voor elk ras om de twee weken metingen gedaan. Elke meting bevatte vier uien in drie herhalingen (totaal twaalf per meettijdstip per ras). In deze metingen zijn boldikte, bolhoogte, aantal bladrokken, aantal echte rokken, aantal bladeren en de scheutlengte bepaald. Belangrijke afgeleide variabelen zijn: aantal primordia (rokken + bladeren), bolvorm (bolhoogte / boldikte) en relatieve scheutlengte (bolhoogte / scheutlengte).

Alle kenmerken (gemeten data en afgeleide variabelen) zijn statistisch verwerkt. Voor elk kenmerk zijn lineaire functies gefit door de meetpunten. We hebben gezocht naar de significante verschillen tussen intercepten en hellingen van de verschillende rassen. Deze analyses zijn uitgevoerd met behulp van een ANOVA in het statistische computerprogramma GENSTAT. Als betrouwbaarheidsinterval is gekozen voor een $\alpha=0.05$. De relevante significante verschillen zijn grafisch gepresenteerd (zie Resultaten).

Aan het eind van het bewaarseizoen op 29 april 1998 (232 dagen na de oogst) is een extra meting toegevoegd, waarin van ongeveer 50 uien per behandeling, per ras en in drie herhalingen het percentage uitwendige scheuten ($rs>1$) is bepaald.

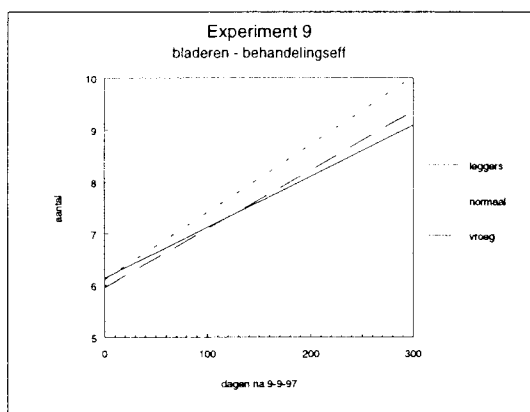
Resultaten.

Statistische analyse laat zien dat de boldikte en de bolhoogte tijdens de bewaring iets toenemen (1 à 2 cm.), de bolvorm blijft hiermee gelijk. Tussen de drie behandelingen bestaat geen statistisch verschil, wat wil zeggen dat vroeg geoogste uien in dit experiment niet aantoonbaar kleiner zijn.

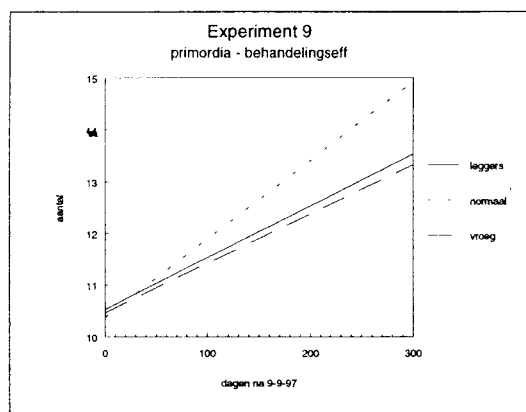
Het aantal bladrokken neemt af gedurende de bewaring, de buitenste rokken worden huid, en dit is voor alle behandelingen gelijk.

Het aantal echte rokken blijft constant tijdens de bewaring, en tussen de behandelingen bestaat weinig verschil.

Het aantal bladeren bij de normaal geoogste uien neemt iets sneller toe dan bij de vroeg geoogste uien en de uien in leggers, en loopt op tot een verschil van gemiddeld een half blad meer aan het eind van de bewaring (Figuur 1). Vanzelfsprekend geldt dit zelfde voor de primordia (rokken plus bladeren; een maat voor de groeisnelheid). Het aantal primordia van de vroege en op leggers geoogste uien neemt tijdens de bewaring minder snel toe dan van de normaal geoogste uien. De snellere groei van de normaal geoogste uien vindt plaats bij de cultivars 789, 790 en 791. Het verschil loopt op tot één primordium aan het eind van de bewaring (Figuur 2).



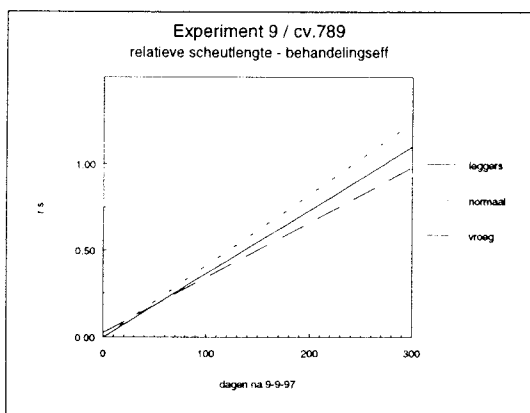
Figuur 1. Aantal bladeren vs. de tijd



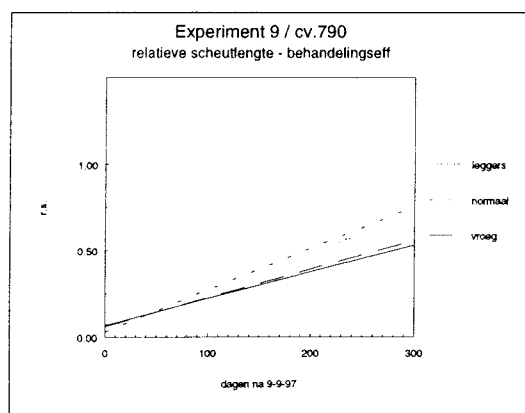
Figuur 2. Aantal primordia vs. de tijd

De ontwikkeling van de relatieve scheutlengten gedurende de bewaring is voor de verschillende rassen en behandelingen in de onderstaande vier grafieken weergegeven (Figuren 3 tot en met 6). Het tijdstip 0 op de horizontale as staat voor het normale oogsttijdstip. Voor alle rassen was dit 9 september 1997. Op de verticale as is de relatieve

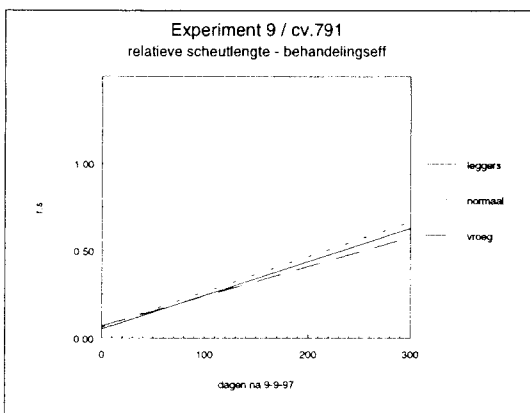
scheutlengte (r.s.) weergegeven. Hierbij betekent 0 geen scheut en 1 een inwendige scheut tot boven in de bol. De scheuten van de vroeg geoogste uien van de cultivars 789 en 790 (Stuttgarter of plantuien) groeien tijdens de bewaring trager dan de op het 'normale' oogsttijdstip geoogste uien. Bij uien van het Rijnsburger type (cv. 791 en 792) is er alleen bij cultivar 791 een significant verschil gemeten tussen de vroege en de normale oogst. Dit verschil is echter niet zo sensationeel als dat bij de Stuttgarter uien. Na 150 dagen bewaring is het verschil tussen vroeg geoogste en normaal geoogste uien bij dit laatste type (Stuttgarter, plantuien) opgelopen tot een maand(!).



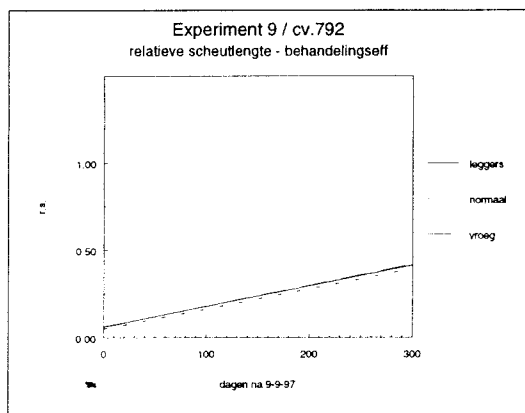
Figuur 3. Relatieve scheutlengte vs. de tijd



Figuur 4. Relatieve scheutlengte vs. de tijd



Figuur 5. Relatieve scheutlengte vs. de tijd

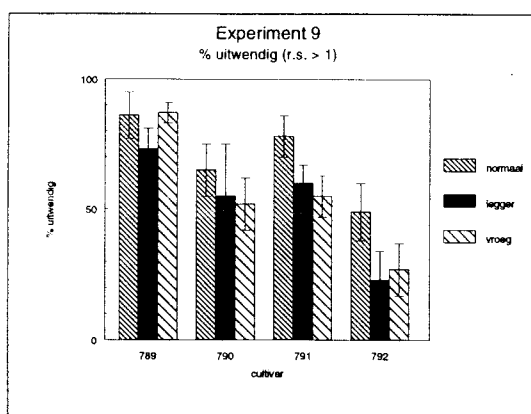


Figuur 6. Relatieve scheutlengte vs. de tijd

Bij de legger-oogst, zijn de uien op een vroeg tijdstip gerooid maar hebben tot aan de normale oogst in leggers op het veld gelegen (gemiddeld een periode van 2 weken). De uien in leggers zijn in alle figuren aangegeven door middel van een ononderbroken lijn. In het geval van de Rijnsburger uien (cv. 791 en 792; figuren 5 en 6) zijn de relatieve scheutlengten van de uien in leggers niet verschillend van de vroege en de normale oogst. Bij de Stuttgarter-typen (cv. 789 en 790; figuren 3 en 4) zijn de relatieve scheutlengten van de uien in leggers significant korter dan van de normaal geoogste uien. De vroege oogst van cv. 789 presteert beter dan de uien in leggers; de relatieve scheutlengte is hier korter. De vroege oogst bij cv. 790 is gelijk aan de uien in leggers; er is geen significant verschil tussen de beide behandelingen.

Resultaten na-meting

Tegen het eind van het bewaarseason is een extra meting gedaan op de resterende uien in bewaring. Op 29 april 1998 is per behandeling en per ras het aantal uien met een uitwendige scheut (relatieve scheutlengte > 1) bepaald. Doel van dit experimentje was om de voorspelling van het spruitgedrag van de verschillende behandelingen te controleren en te verifiëren. De resultaten staan in de onderstaande figuur (Figuur 7.) weergegeven.



Figuur 7. % Uitwendige scheut na 232 dagen.

Opvallende resultaten. De gemeten en voorspelde verschillen zoals die duidelijk zijn gevonden bij de cultivars 789 en 790 (Stuttgarters) halverwege de bewaring, zijn eind mei zo goed als verdwenen. Bij uien van het Rijnsburger-type (791 en 792) zien we echter het tegenovergestelde; halverwege het bewaarseason zijn er nauwelijks verschillen in spruitvorming te zien tussen de vroeg en de normaal geoogste uien. Echter aan het eind van de bewaring blijken de normaal geoogste uien significant sneller uit te lopen. Ten overvloede vermeld ik dat er geen significant kleinere bollen zijn geconstateerd als gevolg van de behandeling.

Conclusies.

Het vorige seizoen ('96-'97) bleken voornamelijk de Stuttgarter-uien baat te hebben bij vroeger oogsten (zie Voortgangsverslag 3, pagina 38). Om niet te hard van stapel te lopen heb ik destijds een gemiddelde over alle vier de rassen genomen om een schatting te kunnen maken van de extra bewaarduur als gevolg van deze vroegere oogst. Bij herhaling van dit experiment blijken echter de resultaten van vorig seizoen bevestigd te worden en kan ik de interpretatie van de resultaten wat aanscherpen door de cultivars afzonderlijk te beoordelen op groeisnelheid..

Voor uien van het Rijnsburger-type (cv. 791, 792; voorheen cv. 173, 174) ontstaat er vrijwel geen significant verschil in de bewaarbaarheid halverwege het seizoen door vroeger oogsten. Vroege oogst heeft in de eerste maanden van de bewaring geen effect op de groeisnelheid van de scheut bij dit type.

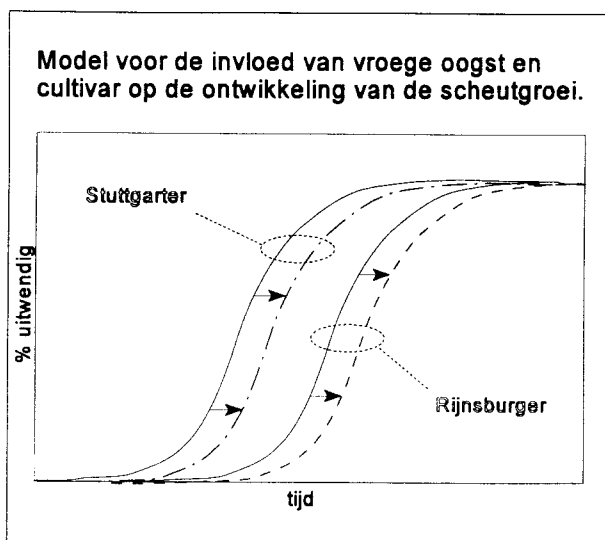
Bij uien van het Stuttgarter-type (cv. 789, 790; voorheen cv. 175, 177) heeft een vroege oogst een significant kortere scheutlengte tot gevolg. De scheut groeit trager bij een vroeg geoogste Stuttgarter-ui. Na vijf maanden bewaring is het verschil tussen de bewaarbaarheid van de twee behandelingen één maand bewaring. Waarschijnlijk is de exacte winst in bewaarduur grotendeels afhankelijk van het seizoen, echter is in beide gemeten seizoenen een aanzienlijke winst geboekt t.a.v. het remmen van de spruitgroei.

De uien in leggers bleken een lagere groeisnelheid te bezitten dan de op een normaal tijdstip geoogste uien. De temperatuur tijdens deze twee behandelingen was echter gelijk dus kan dit niet de belangrijkste oorzaak zijn van het verschil in groeisnelheid. Blijkbaar heeft de oogst zelf gevolgen voor de groeisnelheid van de scheut tijdens bewaring. Mogelijk heeft de oogst een biochemisch signaal tot gevolg wat leidt tot een verandering in de ontwikkeling van de ui.

De gemeten en voorspelde verschillen zoals die duidelijk zijn gevonden bij de cultivars 789 en 790 (Stuttgarters) halverwege de bewaring, zijn eind mei zo goed als verdwenen. Bij uien van het Rijnsburger-type (791 en 792) zien we echter het tegenovergestelde; halverwege het bewaar seizoen zijn er nauwelijks verschillen in spruitvorming te zien tussen de vroeg en de normaal geoogste uien. Echter aan het eind van de bewaring blijken de normaal geoogste uien significant sneller uit te lopen.

Het voorgaande is in beide gevallen gunstig. Stuttgarters worden tot halverwege het seizoen afgezet voor consumptie. Het effect van een vroege oogst is dan het grootst. Uien van het Rijnsburger-type zijn meer dan Stuttgarters 'bewaar-uien' en worden dan ook vaak pas tegen het eind van het bewaar seizoen afgezet. De Rijnsburger uien blijken juist in die periode verschillen te vertonen qua spruiting dankzij de vroege oogst. In aanvulling op de conclusie die vorig jaar is getrokken, kan gesteld worden dat het voor alle geteste rassen gunstig is de uien vroeg te oogsten. De vroege oogst heeft bij deze rassen een positieve invloed op de spruitrust. Een mogelijk model op grond van deze bevindingen voor de invloed van vroeger oogsten staat weergegeven in Figuur 8 (volgende pagina).

Ten overvloede vermeld ik dat er geen significant kleinere bollen zijn geconstateerd als gevolg van de behandeling. Over gemiddeld gewicht kan ik geen uitspraken doen.



Figuur 8. Model; % uitwendig vs. tijd.

Vervolgonderzoek.

Het is nuttig om meer rassen te betrekken in een vroege oogst experiment. Effect van deze behandeling is overduidelijk aanwezig, maar de onderzochte rassen zijn verschillend gevoelig voor deze behandeling. De vroeggeoogste uien zijn mogelijk iets lichter. Indien een vroege oogst in de praktijk gaat worden toegepast kan het nuttig zijn om ook de bolgewichten in de analyses te betrekken.

5.2.2. Beïnvloeding scheutaanleg /-groei door daglengtevariatie voor de oogst (Experiment 10).

Inleiding.

Uit de literatuur lijkt een lange-dag noodzakelijk om de bolinductie op gang te houden. Hoe reageert een ui of uienras op de korter wordende dagen op het veld aan het eind van het groeiseizoen? Mogelijk zijn korte-dag rassen minder gevoelig voor afnemende daglengte dan lange-dag rassen, immers een korte-dag ui gaat sneller over tot bolvorming en mogelijk later over tot scheutvorming dan een lange-dag ui. De invloed van daglengte aan het eind van het groeiseizoen wordt in dit experiment getoetst door de uien vanaf eind juli verder te laten groeien onder korte- of lange-dag condities. De proefopzet is zodanig gekozen dat de controle (normale daglengte) volledig vergelijkbaar is met de twee "behandelingen". Deze uitzonderlijke proeffaciliteiten waren noodzakelijk om een goede vergelijking te kunnen maken tussen groei onder de drie verschillende daglengte regimes. Uit experiment 8 kwamen zeer grote verschillen tussen de korte- en lange-dag behandeling naar voren. Experiment 10 zal uitsluitsel geven op de vraag hoe deze beide condities zich verhouden tot de normale (praktijk) situatie.

Proefopzet.

Acht rassen, twee Rijnsburger, twee Stuttgarter, twee Amerikaanse en twee tropisch/ Japanse rassen werden in perpotjes gezaaid. Bij kassencomplex UNIFARM te Wageningen waren drie identieke kassen ingericht met de drie daglengte regimes, waar deze uien verder zijn opgekweekt. Na de oogst zijn de uien bewaard bij 16°C, 70% RV in het donker.

Analyse.

Op drie tijdstippen zijn metingen gedaan;

- meting 1: start behandelingen {21 juli 1997}
- meting 2: oogst {12 september 1997}
- meting 3: einde bewaring {1 december 1997}

Elke meting omvat tien uien in drie herhalingen (in totaal dertig per meettijdspit per ras per behandeling). In deze metingen zijn boldikte, bolhoogte, aantal bladrokken, aantal echte rokken, aantal bladeren en de scheutlengte bepaald. Belangrijke afgeleide variabelen zijn aantal primordia (rokken + bladeren), bolvorm (bolhoogte / boldikte) en relatieve scheutlengte (bolhoogte / scheutlengte).

Alle kenmerken (gemeten data en afgeleide variabelen) zijn statistisch verwerkt. Deze analyses zijn uitgevoerd met behulp van een ANOVA in het statistische computerprogramma GENSTAT. Als betrouwbaarheidsinterval is gekozen voor een $\alpha=0.05$. De belangrijkste resultaten van de statistische analyses zijn grafisch weergegeven (zie Resultaten).

Resultaten.

In tegenstelling tot het vorige seizoen, zijn de drie daglengte condities goed vergelijkbaar; De uien ondergaan tot het starten van de verschillende condities identieke behandelingen. Bovendien zijn de verschillen tussen de behandelingen op het oogsttijdstip duidelijk minder dan het geval was bij experiment 8.

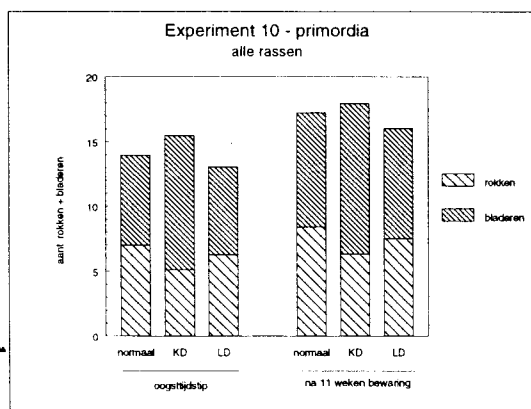
Ras nummer 857 (cv. Liberty) heeft zich, in tegenstelling tot de andere rassen, slecht ontwikkeld. Het blad bleef dun, kort, groeide nauwelijks en hield droge punten. Ten tijde van de oogst had dit ras bij de korte-dag al weer bladeren gevormd (hergroei; uitwendige scheut). Er werden over het algemeen bij dit ras weinig wortels gevormd en de meeste uien bleven klein (bolhoogte 2 à 3 cm.). Gezien de grote afwijkingen van de overige rassen en de storende invloed van die afwijkingen op de statistische analyse is besloten dit ras geheel buiten beschouwing te laten. Een oorzaak voor deze afwijking zou kunnen liggen in de zeer snelle bolvorming van dit tropisch/japanse ras. De ui maakt onder deze omstandigheden onvoldoende blad aan en gaat direkt over tot bolvorming. Er kan niet voldoende energie geleverd worden (fotosynthese) en de groei blijft achter. Verdere resultaten en conclusies betreffen dus alleen de resterende zeven rassen!

De boldikte, bolhoogte en bolvorm zijn tussen de drie behandelingen wel enigszins verschillend maar de verschillen zijn minimaal. Bijvoorbeeld: het grootste verschil tussen de gemiddelde boldikten op het tijdstip van oogst is 1 mm. Bij experiment 8 (seizoen '96-'97) was het verschil 15 mm. (zie voortgangsverslag 3, pagina 42, Tabel B). Dit geeft aan dat de drie daglengte regimes in dit experiment onderling goed vergelijkbaar zijn.

De ontwikkeling van het aantal rokken en bladeren wijkt bij de korte-dag behandeling het duidelijkst af van de uien gekweekt onder normale daglengte. Het aantal rokken is gemiddeld 2 minder. Het aantal bladeren is gemiddeld 3 meer. Netto wordt er dus één primordium meer gevormd. De korte-dag gekweekte ui lijkt eerder tot bladafsplitsing over te gaan en doet dat ook sneller, vergeleken met de normale situatie. In andere woorden; de scheutgroei begint eerder en verloopt sneller (figuur 9).

De verschillen tussen de onder lange-dag gekweekte uien en normale uien zijn minder duidelijk, maar wel aanwezig. Gemiddeld wordt er ruim een halve rok minder gevormd terwijl het aantal bladeren ongeveer gelijk blijft. Netto wordt onder invloed van het lange-dag regime één primordium minder gevormd. De lange-dag gekweekte ui lijkt eveneens iets eerder tot bladafsplitsing over te gaan, maar doet dit niet sneller dan de onder normale daglengte gekweekte uien (figuur 9).

Tijdens de 11 weken bewaring neemt het aantal rokken toe met gemiddeld een, en het aantal

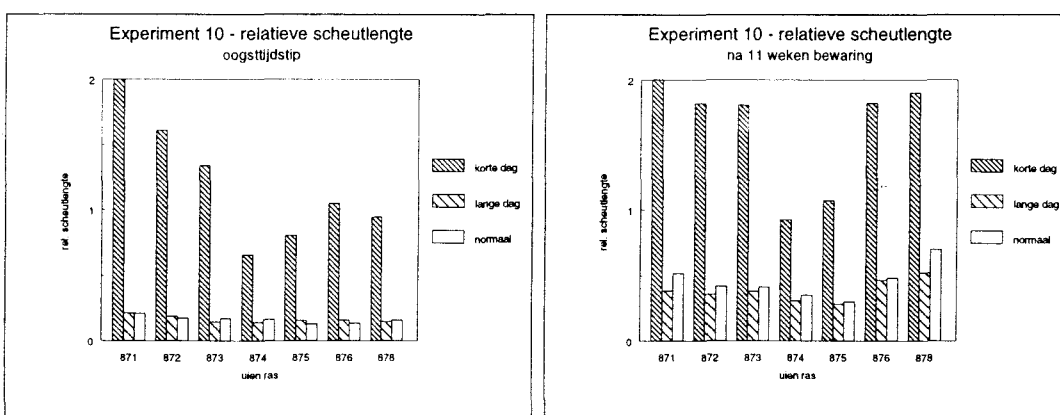


Figuur 9. Primordia op verschillende tijdstippen

bladeren gemiddeld met anderhalf.

Tussen verschillende rassen bestaan weliswaar verschillen maar de trend blijft gelijk. Ook na bewaring heeft de korte-dag een primordium meer en de lange-dag een primordium minder gevormd. Hetzelfde geldt voor de twee meettijdstippen (oogst en na 11 weken bewaring); de verschillen ten tijde van de oogst blijven gehandhaafd tijdens de bewaring. Alle genoemde verschillen zijn significant. Na de 11 weken bewaring geldt duidelijk dat de traag uitlopende cultivars minder bladeren hebben afgesplitst dan de cultivars met een snelle uitloop. Het verschil is gemiddeld twee primordia (figuur 9).

De relatieve scheutlengten van zeven rassen tijdens de oogst en na 11 weken bewaring (16°C, 70 %, donker) zijn grafisch weergegeven in de figuren 10 en 11.



Figuur 10. Relatieve scheutlengte op oogsttijdstip. Figuur 11. Rel. scheutl. na 11 weken bewaring.

Duidelijk blijkt dat de korte-dag een enorme invloed heeft op de scheutgroei, zowel ten tijde van de oogst als na bewaring. Bij cultivars met een snelle uitloop is de scheut relatief het meest gevoelig voor de korte daglengte en loopt het snelst uit.

De lange-dag lijkt een iets kortere scheut te hebben na bewaring vergeleken met de normale behandeling. Echter blijkt er na statistische analyse geen enkel significant verschil tussen de lange-dag en de normale behandeling. Plantuinen (ras 871 en 872) worden samen met het Tropisch/Japanse ras (ras 878) het meest beïnvloed door de korte-dag. De daglengte heeft het minste invloed op de scheutgroei van de Rijnsburger- (853 en 854) en Amerikaanse- typen (855 en 856).

Conclusies.

Van zeven rassen blijken de drie daglengte behandelingen in deze experimentele opzet goed vergelijkbaar. Eén ras, nummer 857; cv. Liberty, had een dusdanig afwijkende groei dat is besloten dit ras buiten de analyses te houden.

De lange-dag behandeling komt statistisch vrijwel overeen met de controle behandelig (normale daglengte). In andere woorden blijkt de natuurlijke nederlandse situatie voor de ui identiek te zijn aan de lange-dag behandeling, er is vrijwel geen significant verschil.

Verkorten van de daglengte heeft op alle uirassen een stimulerende invloed. Reeds op het 'veld' groeien de scheuten uit en gedurende de bewaring wordt dit effect versterkt. Snel uitlopende typen worden sterker beïnvloed door de korte daglengte. De traag uitlopende uien zijn dus relatief ongevoelig voor de korte-dag. Voor alle uien geldt echter dat een korte-dag de bewaarbaarheid negatief beïnvloed.

Errata

Abusievelijk is er een fout geslopen in 'Voortgangsverslag 5' (periode 1 oktober 1997 – 1 april 1998). Het betreft een verwisseling van twee ui-typen op pagina 36.

De juiste tekst staat hieronder weergegeven. Wij verzoeken u dit vel toe te voegen aan voortgangsverslag 5.

Uit het voorgaande volgt tevens een sterke aanwijzing om niet te laat te oogsten, immers de daglengte wordt korter aan het eind van het seizoen. Dit ondersteunt de resultaten van experiment 9, waar later oogsten een versterkende invloed had op de spruitgroei. Te laat geoogste uien, van bepaalde cultivars, gaan door de kortere daglengte niet in rust maar al spruitend de bewaring in.

In de inleiding is de hypothese gesteld dat korte-dag rassen een lagere gevoeligheid voor afnemende daglengte zouden hebben dan lange-dag rassen. De *Stuttgarter* uien (een lange-dag ras) blijken relatief gevoeliger voor de afnemende daglengte dan de *Rijnsburger* en de Amerikaanse rassen. Tot zover is de hypothese juist. Het Tropisch/Japanse ras, een korte-dag ras, wordt door de korte daglengte echter even sterk gestimuleerd in de scheutgroei als de *Stuttgarter* uien.

Literatuur vermeld over bolvorming dat deze wordt gestuurd door een interactie tussen daglengte en temperatuur. Bij Tropische, korte-dag, rassen zou niet de daglengte maar de temperatuur de meest bepalende factor zijn. Mogelijk heeft de kastemperatuur (18°C.) in deze proefopzet de groei van deze rassen nadelig beïnvloed.