

D

Beheersing spuitvorming bij uien met milieuvriendelijke alternatieven (Voortgangsverslag 1)

Ir. C. Pak
Ing. H.A.M. Boerrigter
Ing. G.J.P.M. van den Boogaard
M.E. Kasteleijn
W. van Kleef

Ing. P.S. Hak, programmaleider

VERTROUWELIJK

ato-dlo





ATO-DLO

Beheersing spuitvorming bij uien met milieuvriendelijke alternatieven

(Voortgangsverslag 1, periode 1 oktober '95 tot 1 april '96)

Rapport nr.: B 200 /mei 1996

VERTROUWELIJK

Ir. C. Pak
Ing. H.A.M. Boerrigter
Ing. G.J.P.M. van den Boogaard
M.E. Kasteleijn
W. van Kleef
Ing. A.A. van Doorn

Ing. P.S. Hak, programmaleider

**Agrotechnologisch
Onderzoek Instituut
(ATO-DLO)**
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen
tel. 0317 - 475000
fax. 0317 - 412260

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

2250625

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	4
3. Bewaarexperimenten op de WFO te Zwaagdijk	14
3.1 Inleiding	14
3.2 Proefopzet op WFO	14
3.3 Voorlopige resultaten	15
4. Verpakkingsexperimenten	17
4.1 Inleiding	17
4.2 Materiaal en methode	18
4.3 Resultaten en discussie	21
5. Activiteiten gericht op beheersing van de scheutgroei op langere termijn	30
5.1 Inleiding	30
5.2 Opzet van de experimenten	30
6. Overige punten	32
6.1 Verrichte activiteiten en resultaten t.o.v. vorige rapportage	32
6.2 Vorderingen in relatie tot de vorige planning	32
6.3 Bestede inzet van personeel/materiaal/machines e.d. in relatie tot het oorspronkelijke projectplan en begroting	32
6.4 Eventuele octrooi-aanvragen	32
6.5 Eventuele knelpunten	32
6.6 Conclusie t.a.v. de realiseerbaarheid van de projectdoelstelling	32
6.7 Te verwachten totale projectkosten in relatie tot oorspronkelijke begroting	33
6.8 Een tijd-kostenplan voor de komende periode(n)	33
6.9 Eventueel te verwachten of genomen beslissingen t.a.v. aanvullend onderzoek of anderszins	33

1. Inleiding

De doelstelling van dit project is het overbodig maken van het milieubelastende spruitremmingsmiddel Maleïne Hydrazide. Dit wordt op korte termijn nagestreefd door bewaarsystemen te ontwikkelen waarmee de scheutgroei effectief kan worden geremd. Daaraan gekoppeld zal een verpakkingsconcept worden 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 zijn de activiteiten 1 t/m 3 in uitvoering. Hieraan zal in dit eerste voortgangsverslag achtereenvolgens aandacht worden besteed en de eerste 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 zijn de plannen gemaakt en besproken en zijn de proefvelden inmiddels aangelegd. Het zal duidelijk zijn dat in deze fase van dit onderzoek nog geen resultaten kunnen worden vermeld. Het gewas is nog in een pril stadium van ontwikkeling. Wel zal in dit voortgangsverslag een kort overzicht worden gegeven van de proefopzetten voor dit deel van het onderzoek.

Gezien de diversiteit van invalshoeken/onderwerpen die met het gehele onderzoek zijn gemoeid: bewaarexperimenten, verpakkingsexperimenten en veldexperimenten 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 residuen in de bol achter en daarnaast komt een deel tijdens de bespuiting 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 vooronderzoek 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 de mogelijkheden voor constante en tijdelijke bewaring onder dergelijke condities m.b.t. de mate van scheutremming en de lengte van het uitstallerven.

Hiervoor zijn in september 1995 bewaarexperimenten opgezet die doorlopen tot juli 1996. In deze eerste halfjaarlijkse rapportage worden van dit lopende onderzoek reeds enige resultaten gegeven.

2.2 Proefopzet

Voor de bewaarexperimenten op ATO-DLO zijn uien geoogst van twee rassen: Hysam en Hyfield, die voor de oogst niet met een spruitremmend middel waren behandeld. Deze uien zijn geoogst op 19 september 1995 en daarna gedroogd bij 25 à 30°C. Het bewaaronderzoek is op 27 september 1995 gestart. Dit is opgesplitst in de volgende vijf experimenten:

- Een deel van de uien wordt constant onder verschillende CA-condities bewaard van 27 september 1995 tot 1 juli 1996;
- Een deel van de uien wordt onder verschillende CA-condities bewaard van 27 september 1995 tot 15 januari 1996 en aansluitend daarop onder atmosferische condities bij 1°C tot 1 juli 1996;
- Een deel van de uien is op 27 september 1995 opgeslagen bij atmosferische condities bij 2°C tot 15 januari 1996 en aansluitend daarop onder verschillende CA-condities tot 1 juli 1996;

- Een deel van de uien is op 27 september 1995 opgeslagen bij atmosferische condities bij 4°C tot 15 januari 1996 en aansluitend daarop onder verschillende CA-condities tot 1 juli 1996;
- Een deel van de uien is op 27 september 1995 opgeslagen bij atmosferische condities bij 6°C tot 15 januari 1996 en aansluitend daarop onder verschillende CA-condities tot 1 juli 1996.

De aangelegde bewaarcondities voor de CA-bewaring zijn:

- 0.5 % zuurstof en ≤ 0.5 % koolzuurgas
- 1 % zuurstof en ≤ 0.5 % koolzuurgas
- 2 % zuurstof en ≤ 0.5 % koolzuurgas
- 21 % zuurstof en ≤ 0.5 % koolzuurgas

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

Vanaf 15 januari 1996 worden maandelijks monsters genomen die deels direct worden gecontroleerd op o.a. in- en uitwendige spruitvorming en wortelvorming en deels na drie weken nabewaren onder atmosferische condities bij ca. 16°C (uitstalleven)

2.3 Voorlopige resultaten

In de figuren 1 t/m 3 zijn de voorlopige resultaten weergegeven betreffende het optreden van inwendige spruiting van de varianten van het ras Hysam, bewaard bij respectievelijk 0.5, 1 en 2 % zuurstof. Per figuur zijn de resultaten samengevat van constante en tijdelijke bewaring onder genoemde CA-condities. De open tekens in de figuren geven de mate van inwendige spruiting aan direct na de bemonstering op ieder controle tijdstip (15 januari tot 6 mei 1996). De gesloten tekens in de figuren geven de mate van inwendige spruiting weer aan het eind van de drie weekse uitstalperiode per controle tijdstip. De resultaten van het uitstalleven van het laatste controle tijdstip in de figuren konden in deze rapportage niet meer worden meegenomen. Uit de figuren 1 t/m 3 kan het volgende worden afgeleid:

CA-bewaring van oogst tot begin mei 1996 bij 0.5, 1 en 2 % zuurstof geeft tot begin mei 1996 een uitstekende spruitremming te zien. Naarmate bij een lager zuurstofpercentage wordt bewaard treedt tijdens de uitstalperiode (handelsfase) minder toename aan inwendige spruiting op.

Bij CA-bewaring vanaf oogst tot half januari 1996 bij zuurstofpercentages tot 1 %, gevolgd door atmosferische nabewaring in mechanische koeling bij ca. 1.5°C, wordt de inwendige spruiting tot begin mei eveneens in voldoende mate geremd. Bij 2 % zuurstof is het spruitremmend effect minder. Tijdens de uitstalperiode (handelsfase) neemt bij alle varianten, van deze alleen in het najaar onder CA-condities bewaarde uien, de inwendige spruiting eerder en aanzienlijk meer toe dan bij de constant onder CA bewaarde uien.

Bij CA-bewaring vanaf half januari 1996 voorafgegaan door atmosferische bewaring bij 2, 4 of 6°C vanaf de oogst leidt de combinatie vóórbewaring bij 2°C gevolgd door CA-bewaring bij 0.5, 1 en 2 % zuurstof tot een acceptabel spruitremmend effect. Tijdens het uitstalleven (handelsfase) neemt de inwendige spruiting al vroeg in het seizoen explosief toe.

Vóórbewaring bij 4 en 6°C, van oogst tot half januari, gevolgd door CA-bewaring blijft duidelijk in resultaat achter en lijkt minder zinvol te zijn.

De resultaten van het ras Hyfield zijn weergegeven in de figuren 4 t/m 6. Bij beschouwing van de figuren wordt dezelfde tendens gevonden dan bij Hysam. Wel kan uit de resultaten worden afgeleid dat dit ras (Hyfield) spruitlustiger lijkt dan Hysam. Het spruitremmend effect is althans tot begin mei wat minder dan bij Hysam.

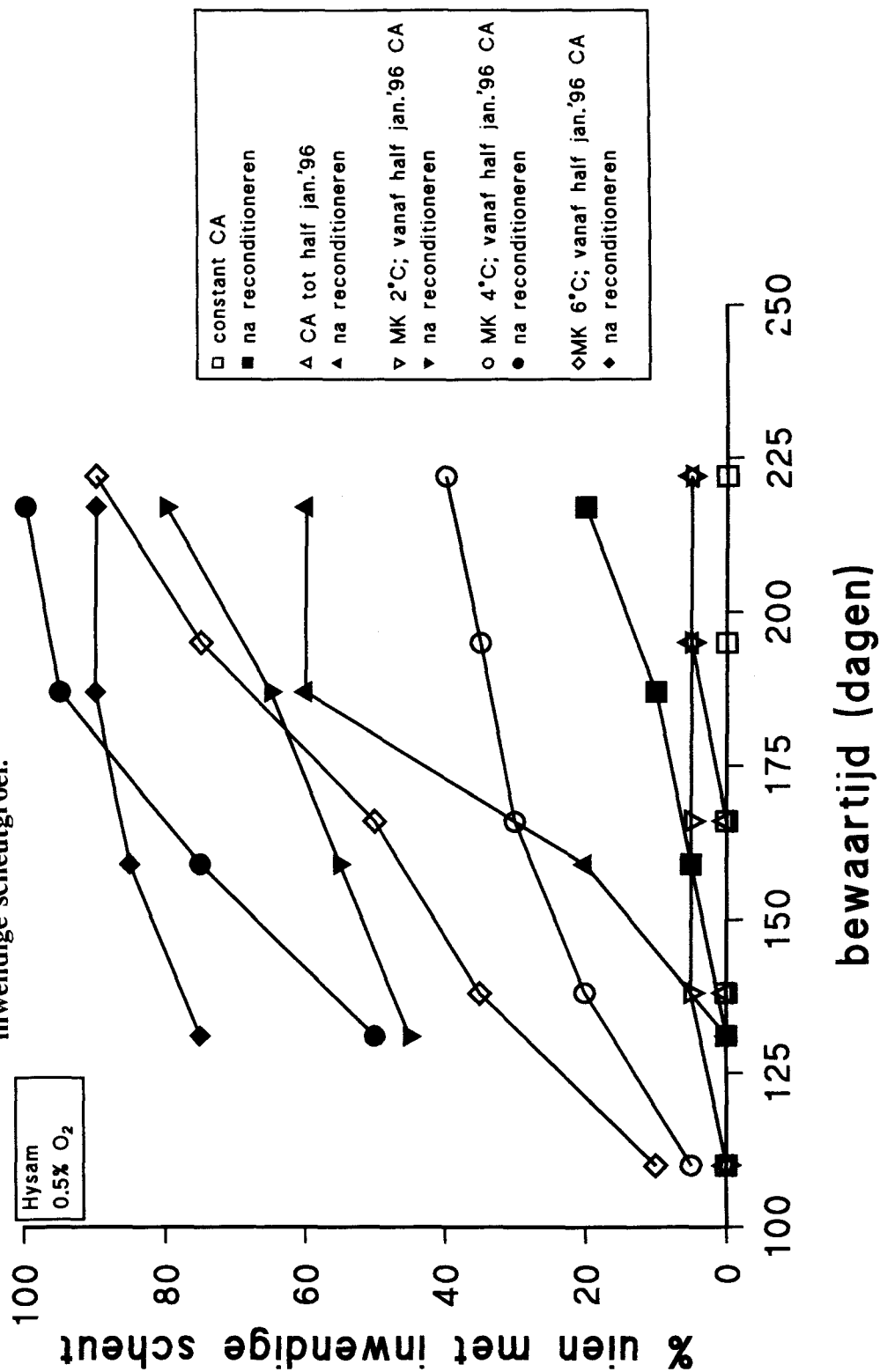
Uit de figuren 1 t/m 6 kan verder nog worden afgeleid dat naarmate de CA-bewaring vroeger in het seizoen aanvangt en langer wordt gehandhaafd de inwendige spruitontwikkeling tijdens de handelsfase meer beperkt blijft. De verklaring hiervoor is dat uiebollen nauwelijks in 'rust' zijn. Door bewaring onder sterk verlaagde zuurstofconcentraties worden alle processen die zuurstof vragen geremd, ook de processen die belangrijk zijn voor de scheutgroei (groeiproessen vergen veel zuurstof).

In de figuren 7 en 8 zijn voor respectievelijk de rassen Hysam en Hyfield de resultaten van de bewaring in CA-containers bij 21% zuurstof (normale luchtsamenstelling) samengevat.

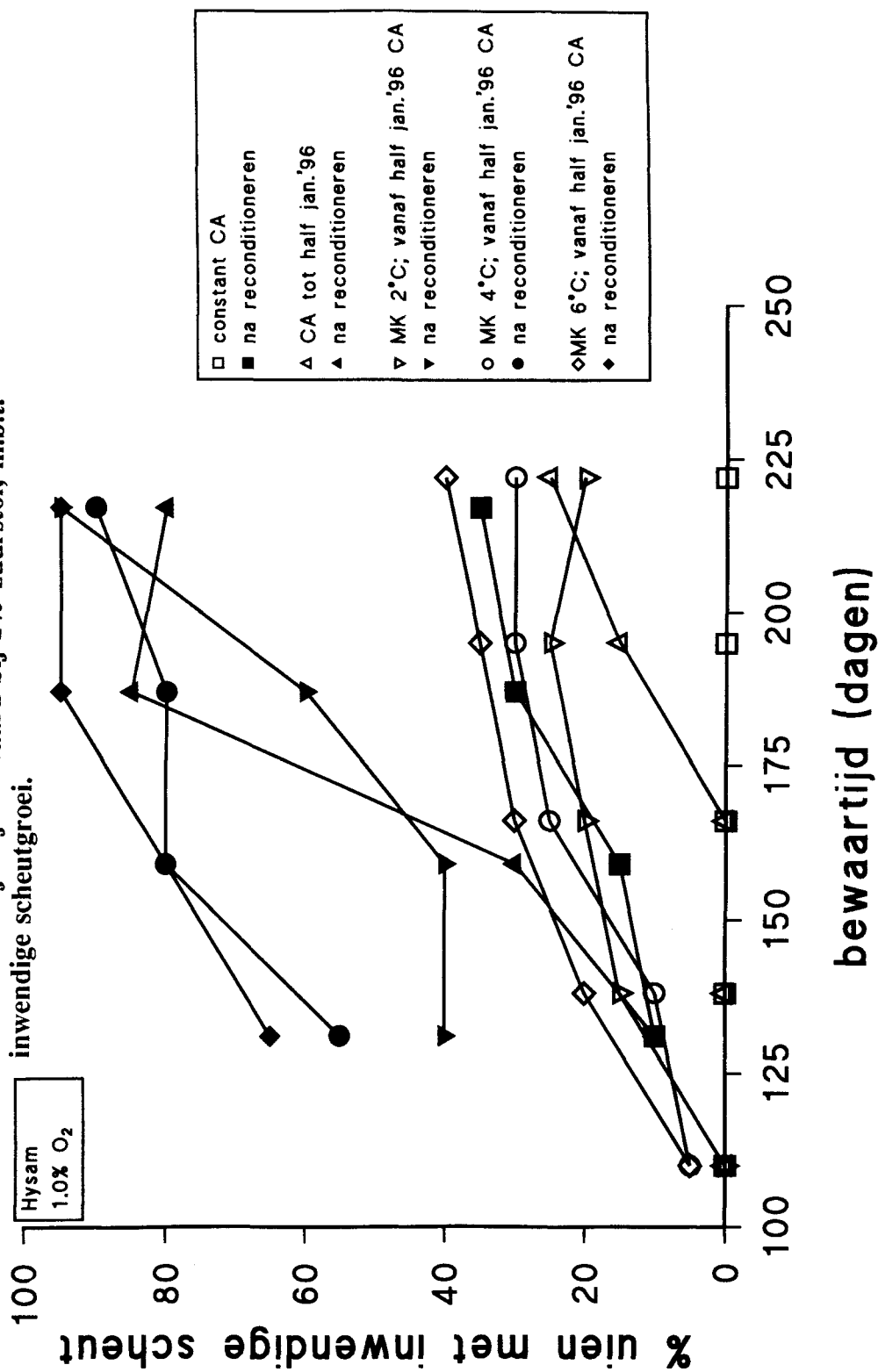
Uit deze figuren kan worden afgeleid dat er vanaf ca. half januari een vrij forse toename aan inwendige spruiting gaat optreden bij alle varianten van beide rassen. Tijdens de uitstalperiode stijgt het percentage met inwendige spruiting van rond 40% of meer op 5 februari, via rond 80% begin maart tot tegen de 100% rond eind maart.

Samenvattend kan worden gesteld dat constante, maar ook tijdelijke, CA-bewaring bij lagere zuurstofconcentraties perspectief biedt voor remming van de inwendige spruitgroei. Bij tijdelijke CA-bewaring lijkt de voorkeur te moeten uitgaan naar de periode vanaf de jaarwisseling. Voor een zo optimaal mogelijk resultaat lijkt de bewaartemperatuur in de periode voorafgaand aan de CA-bewaring van belang te zijn. Om de spruitontwikkeling ook in de handelsfase te kunnen beheersen is een adequate verpakking nodig. Hiervoor zijn interessante opties in ontwikkeling (zie hoofdstuk 4).

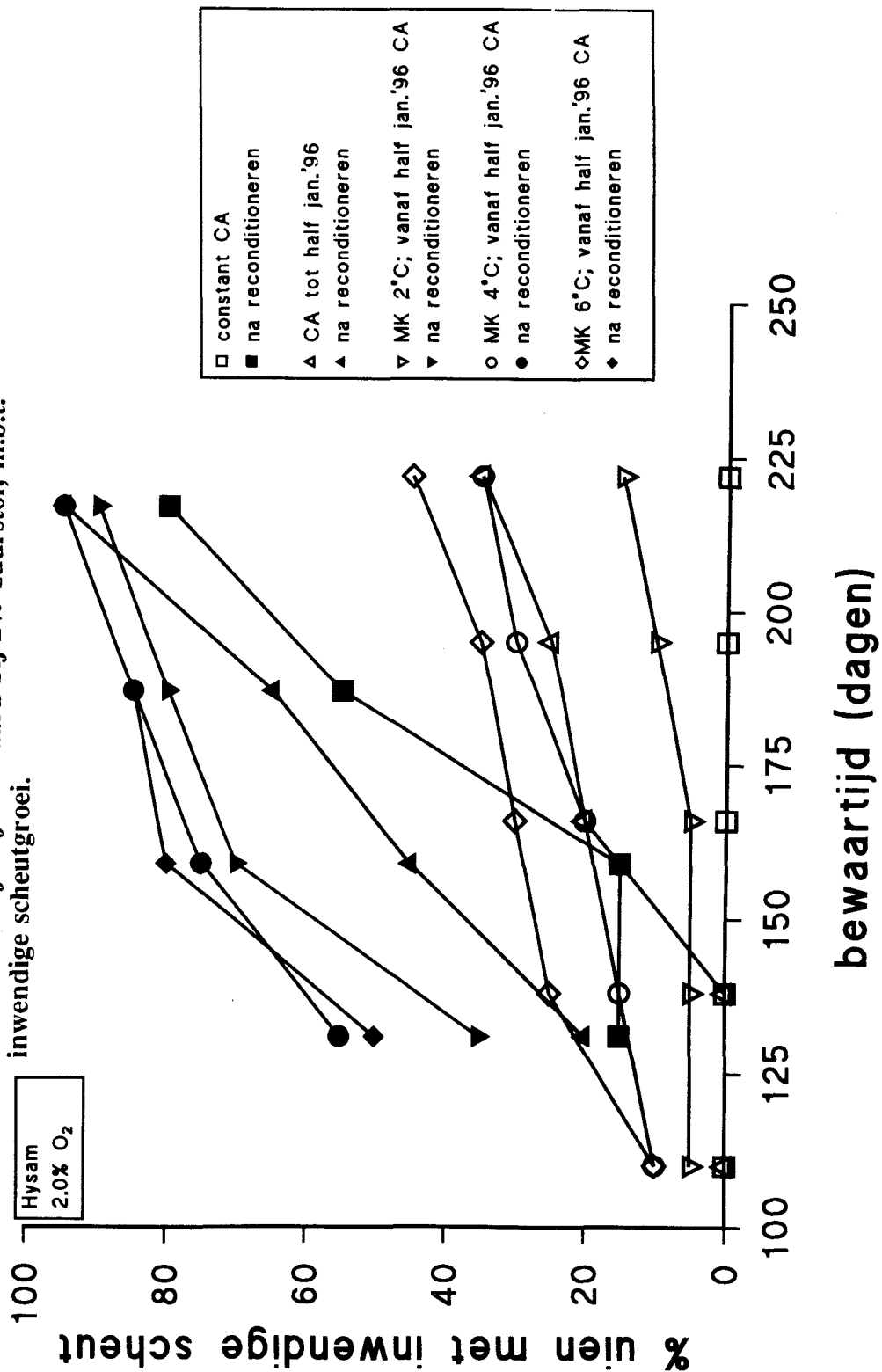
Figuur 1 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hysam, constant en tijdelijk bewaard bij 0.5% zuurstof, m.b.t. inwendige scheutgroei.



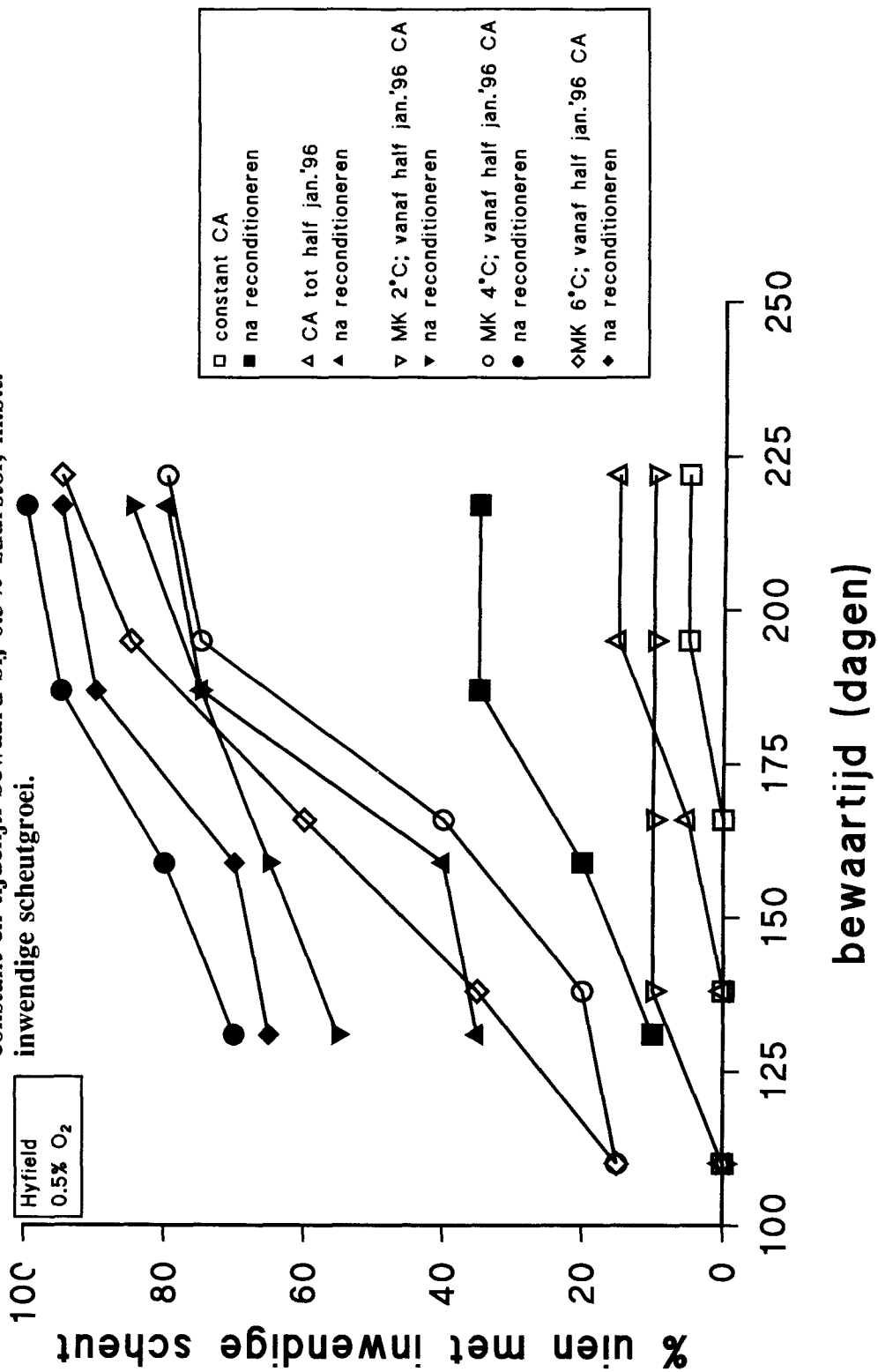
Figuur 2 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hysam, constant en tijdelijk bewaard bij 1% zuurstof, m.b.t. inwendige scheutgroei.



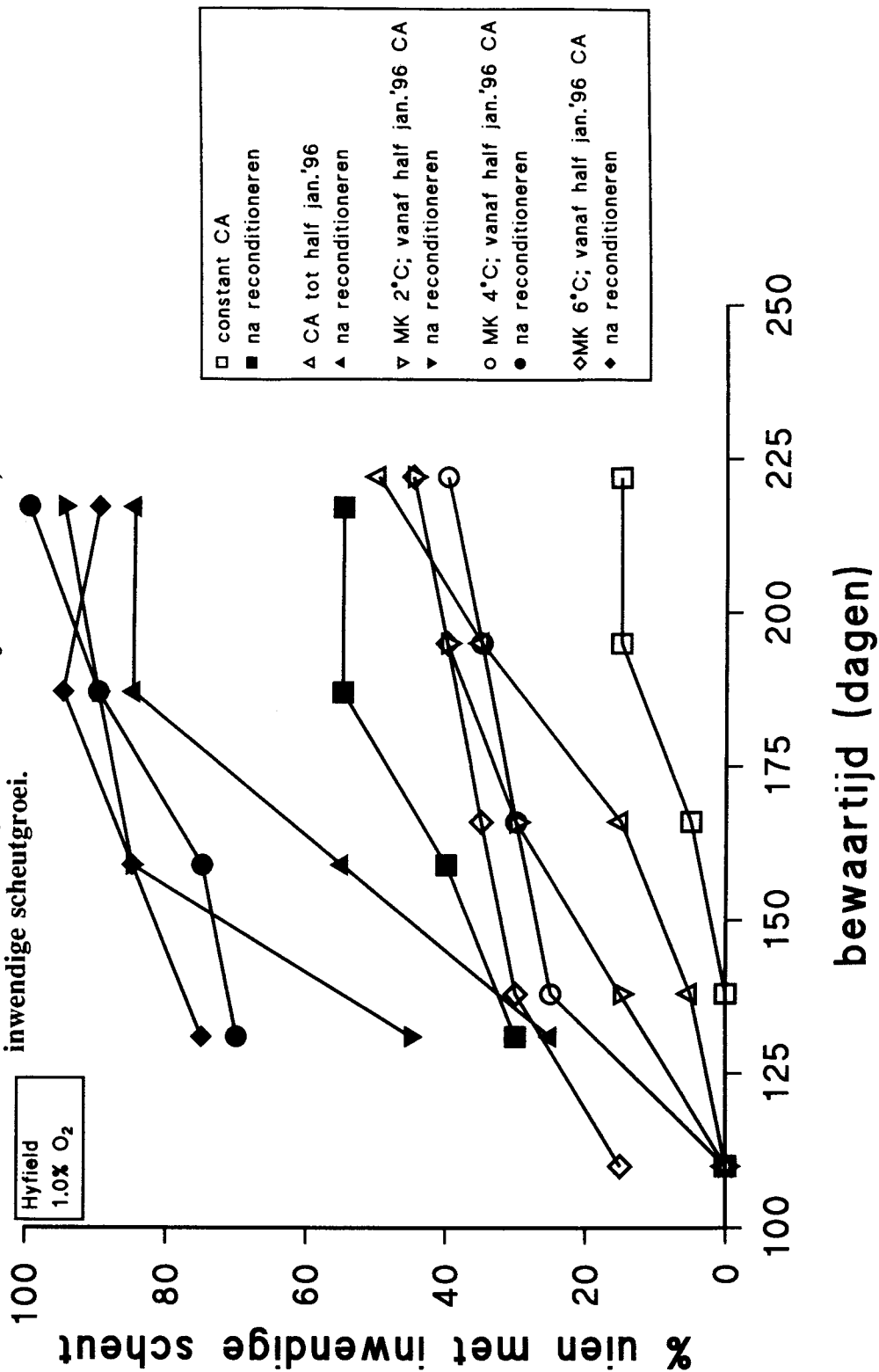
Figuur 3 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hysam, constant en tijdelijk bewaard bij 2% zuurstof, m.b.t. inwendige scheutgroei.



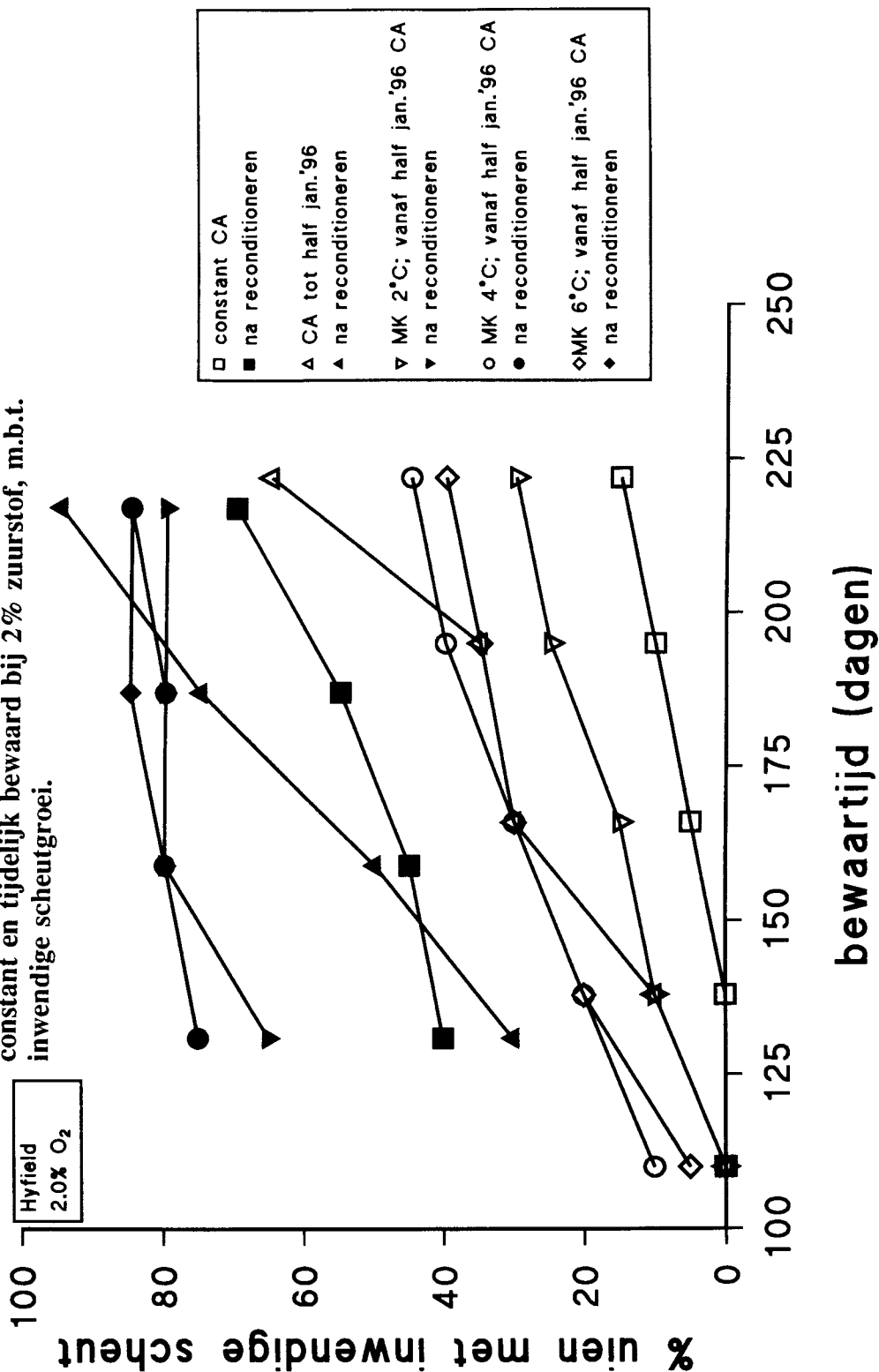
Figuur 4 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyfield, constant en tijdelijk bewaard bij 0.5% zuurstof, m.b.t. inwendige scheutgroei.



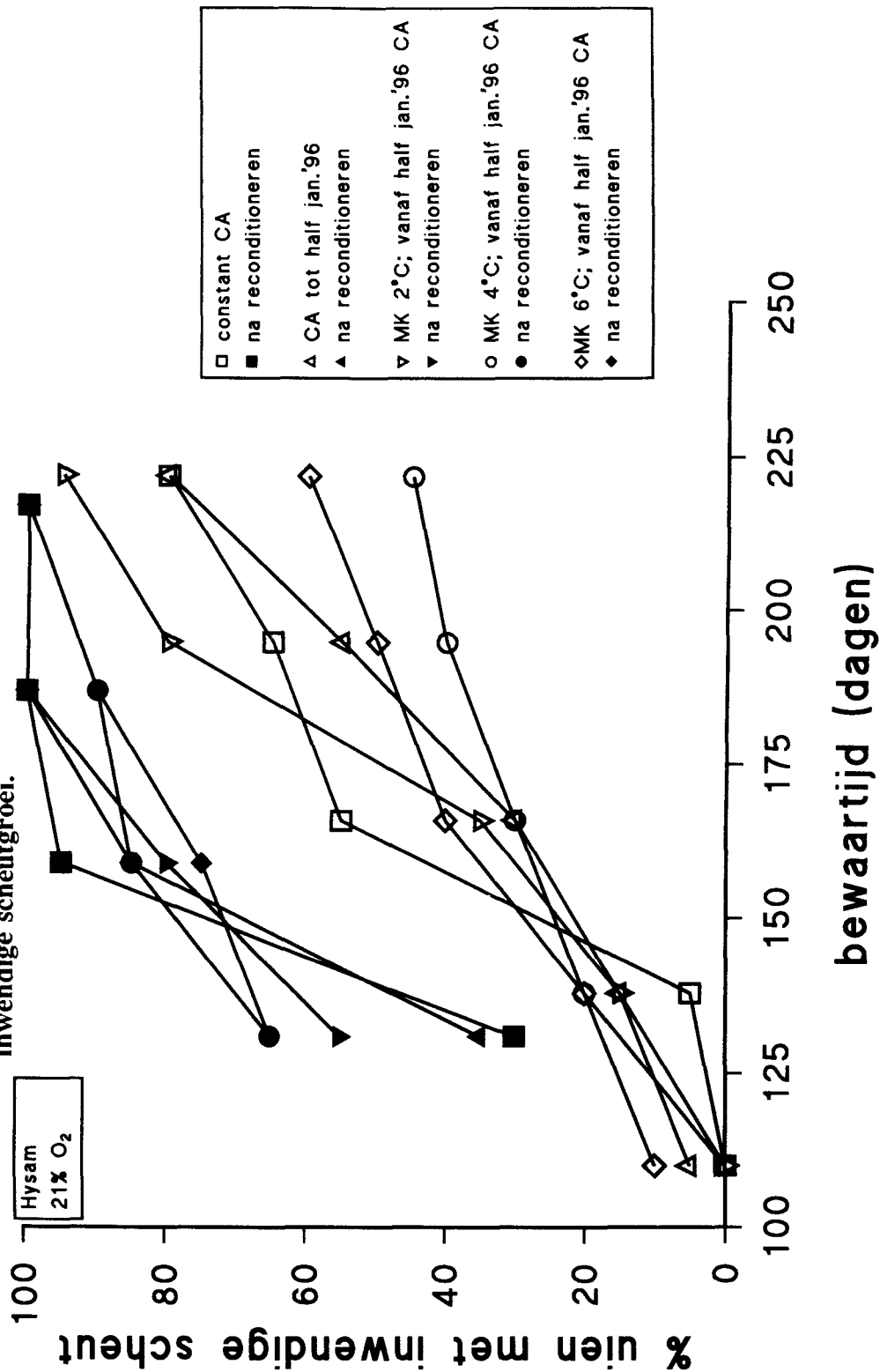
Figuur 5 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyfield, constant en tijdelijk bewaard bij 1% zuurstof, m.b.t. inwendige scheutgroei.



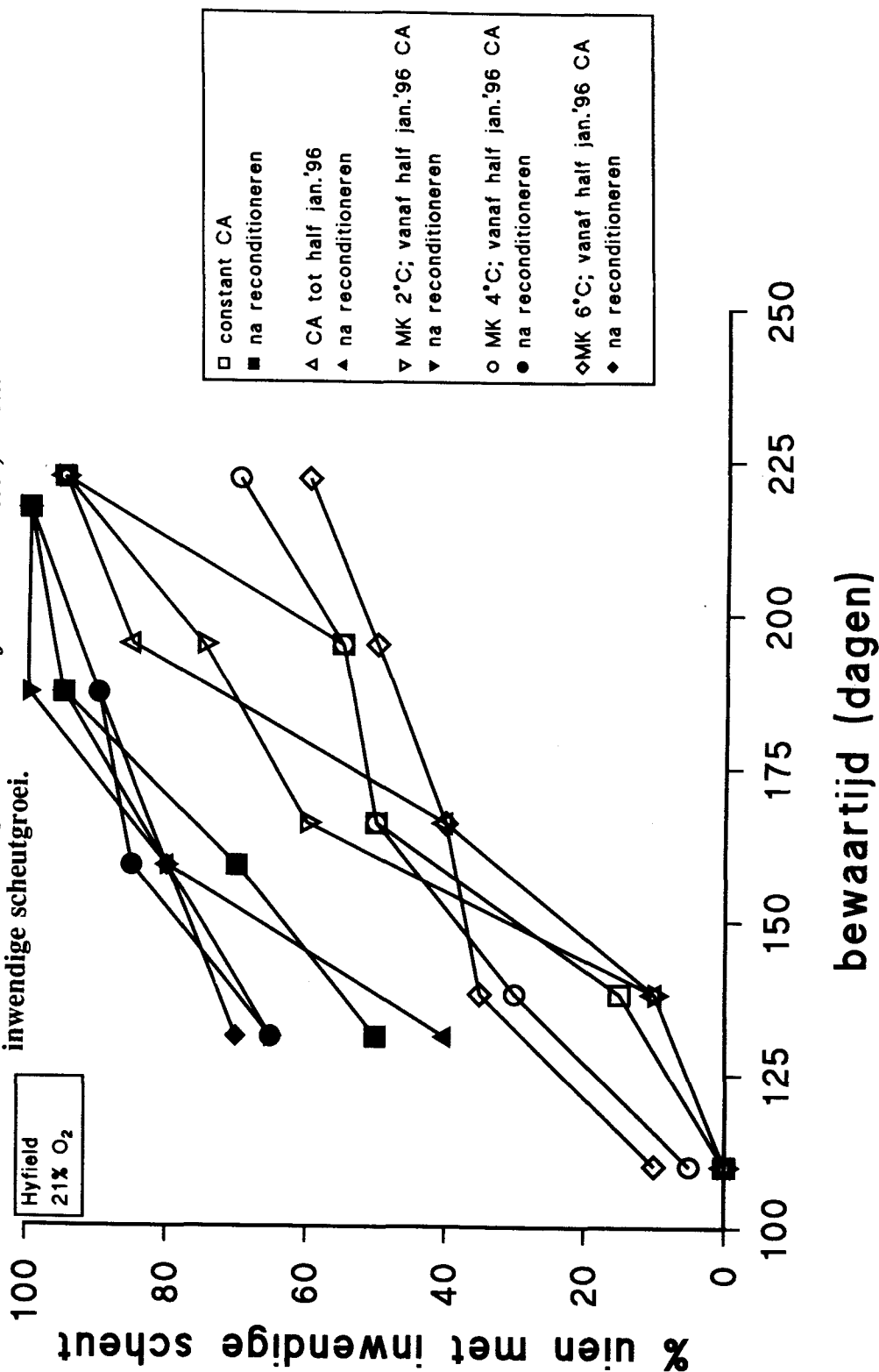
Figuur 6 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyfield, constant en tijdelijk bewaard bij 2% zuurstof, m.b.t. inwendige scheutgroei.



Figuur 7 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hysam, constant en tijdelijk bewaard bij 21% zuurstof, m.b.t. inwendige scheutgroei.



Figuur 8 Voorlopige resultaten CA-varianten van het ras Hyfield, constant en tijdelijk bewaard bij 21% zuurstof, m.b.t. inwendige scheutgroei.



3. Bewaarexperimenten op de WFO te 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 de WFO te Zwaagdijk in januari 1996 grootschaligere experimenten opgezet.

Daar de definitieve beslissing voor goedkeuring van het PBTS project uit niet spoorde met het oogsttijdstip van uien hebben de partners veel moeite moeten doen om in de late herfst nog aan niet met MH bespoten uien te komen voor grootschaligere bewaring. De uiteindelijke partijen/rassen die bij het onderzoek op de WFO zijn betrokken, zijn dan ook niet optimaal bewaard in de periode voorafgaand aan de start van het onderzoek.

Bij de interpretatie van de resultaten dient hiermee rekening te worden gehouden. Anderzijds kan worden gesteld dat wanneer de grootschalige experimenten desondanks toch perspectiefvolle resultaten opleveren dit onder meer gecontroleerde omstandigheden alleen maar kan worden versterkt.

3.2 Proefopzet op WFO

In januari 1996 zijn in grote bewaarcellen op de WFO uien, in eenheden van ca. 250 kg per kist, opgeslagen onder CA-condities. De volgende condities worden daarbij nagestreefd: 1% zuurstof, < 1 % koolzuurgas, een dampspanningsverschil van > 100 Pa. en een bewaartemperatuur van 1 à 1.5°C.

Ter referentie zijn ook uien opgeslagen in een mechanisch gekoelde cel (atmosferische omstandigheden) bij 1 à 1.5°C en een dampspanningsverschil van > 100 Pa.

Controles op inwendige/uitwendige spruiting vinden plaats op:

19 januari	1996 (tijdstip van inslag)
27 februari	1996
18 april	1996
21 mei	1996
2 juli	1996

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 monstername beoordeeld en voor bepaling van het uitstalleven na twee en vier weken bewaren onder atmosferische condities bij 16°C.

Op ieder genoemd tijdstip vinden ook verpakkingsexperimenten plaats met CA-bewaarde uien. Hierover wordt in hoofdstuk 4 gerapporteerd.

Door de partners Bakker Beheer Barendrecht BV en Gourmet BV zijn partijen uien van de volgende rassen beschikbaar gesteld voor dit onderzoek:

Summit	(ongesorteerd en niet afgestaart)
Hyskin	(ongesorteerd en niet afgestaart)
Hyfield	(ongesorteerd en niet afgestaart)

Witte uien	(gesorteerd en (te)kort afgestaart)
Red Baron	(gesorteerd en afgestaart)
(rode uien)	

Dit onderzoek loopt, evenals het kleinschaligere onderzoek, op schema.

3.3 Voorlopige resultaten

In tabel 1 zijn de resultaten van de tot dusverre uitgevoerde controles m.b.t. inwendige spruiting samengevat van de onder CA en bij mechanische koeling opgeslagen uien.

Uit tabel 1 kan worden afgeleid dat bij aanvang van de opslag bij de WFO al ruim 30% of meer van de uien inwendige spruitgroei vertoonden.

Bij de uien in CA-bewaring blijft het percentage met inwendige spruitgroei tot dusverre vrij constant. Een uitzondering vormen de witte uien die wel een geleidelijke stijging van het percentage inwendige spruitgroei laten zien. Mogelijk wordt dit beïnvloed door het feit dat deze uien zeer kort zijn afgestaart. Afstaarten heeft over het algemeen een stimulerende invloed op de spruiting.

Bij de ter referentie in de mechanische koeling bewaarde uien kan wel een duidelijke toename aan inwendige spruiting worden geconstateerd.

Ondanks de beslist niet ideale start kan dus ook bij deze grootschalige bewaring een duidelijk spruitremmende werking van de CA-bewaring worden geconstateerd. Bovendien zijn de gewichtsverliezen in de CA-bewaring tot dusverre duidelijk lager dan bij de bewaring in mechanische koeling.

Dat er behoefte is aan een goede verpakking om ook tijdens de handelsfase de spruiting te kunnen beheersen blijkt uit de resultaten van het uitstalleven waarbij na twee en vier weken bewaren bij 16°C blijkt dat $\geq 90\%$ van de uien inwendige spruiting vertonen.

Tabel 1 : Voorlopige bewaarresultaten bij de WFO te Zwaagdijk

Ras	Percentage bollen met een inwendige spruit 2 halve bolhoogte op:													
	Uitgang op 19-01-96	27-02-96 na ruim 5.5 week bewaren				18-04-96 na ca. 13 weken bewaren								
		Direct uit CA- bewaring	Na uitstal- leven van:	Direct uit MK*	Na uitstal- leven van:	Direct uit CA- bewa- ring	Na uitstal- leven van:	Direct uit MK*	Na uitstal- leven van:	Direct uit MK*	Na uitstal- leven van:			
			2Wk	4Wk		2Wk	4Wk		2Wk	4Wk		2Wk	4Wk	
Summit	36	36	94	94	72	96	100		38	84	96	78	100	100
Hyskin	38	48	92	94	78	98	100		50	94	98	90	98	100
Hyfield	70	68	96	96	86	96	98		73	96	100	96	100	100
Witte uien	32	50	82	94	82	94	98		62	86	98	92	100	100
Red Baron	96	94	94	94	96	96	100		96	96	100	96	96	100

* = mechanisch gekoelde bewaring (normale luchtsamenstelling)

4. Verpakkings experiment

4.1 Inleiding

Om de in de CA-bewaring bewerkstelligde spruitremming van onbehandelde uien in het handelskanaal te handhaven moet er een vrijwel gasdichte verpakking worden toegepast. In een optimale verpakking zou het ademende produkt dezelfde gascondities moeten bereiken als de gascondities die tijdens de CA-bewaring worden opgelegd. Dit is met gebruikmaking van normale verpakkingsconcepten niet haalbaar. Uit vooronderzoek met uien is evenwel gebleken dat aangepaste MA-verpakkingen toch voldoende remming veroorzaken voor de maximale duur dat uien zich in het handelstraject bevinden. De MA-condities mogen dus afwijken van de CA-condities. De suboptimale condities moeten nog wel de spruiten 4 weken lang voldoende remmen.

Een goede verpakking voor uien voor wat betreft remming van de spruitgroei voldoet aan de volgende eisen:

- Een lage zuurstof-concentratie gecombineerd met een niet te hoge kooldioxyde-concentratie. Een lage zuurstof-concentratie is nodig om de in de CA-bewaring bewerkstelligde spruitremming te handhaven. De kooldioxyde-concentratie mag niet te hoog oplopen; bij een te hoge kooldioxyde-concentratie kan glazigheid optreden.

- Een groot waterdampspanningsverschil (droge bewaaromstandigheden). Bij een te vochtige omgeving worden de positieve effecten van MA teniet gedaan. De spruitgroei wordt onvoldoende geremd en er treden andere niet gewenste kwaliteitsveranderingen op namelijk wortel- en schimmelgroei.

De in dit project onderzochte verpakkingsvormen hebben in principe de eigenschap dat ze de hierboven genoemde criteria combineren.

In deze eerste halfjaarlijkse rapportage wordt een overzicht gegeven van de resultaten van 2 verpakkingsexperimenten. Het eerste experiment werd uitgevoerd met uien die op dat moment op de veiling WFO in de CA-bewaarruimte werden geplaatst. Het tweede experiment is identiek qua opzet, alleen de uien waren inmiddels 5½ week bewaard in CA-condities. In het bewaarseason '95/'96 worden de verpakkingsexperimenten totaal 5 keer uitgevoerd, om op die wijze het effect van bewaartijd en de rasgevoeligheid voor MA-verpakken vast te stellen.

4.2 Materiaal en Methode

Proefopzet

De hieronder beschreven experimenten hebben betrekking op de eerste twee verpakkingsproeven. De eerst werd gestart op 25-01-1996 en is uitgevoerd met uien die nog niet CA-bewaard waren. De tweede werd uitgevoerd met uien, van dezelfde partij, die op 28-02-1996 uit de CA-bewaring zijn gehaald. Voor beide experimenten geldt dat er per verpakkingsvariant, per ras 8 verpakkingen zijn gemaakt. Hiervan zijn er per verpakkingsvariant, per ras 4 beoordeeld na 14 dagen en 4 na 28 dagen bewaring bij 16 °C.

Verpakkingsvarianten

Naast de standaardverpakking zijn er drie alternatieve verpakkingen getoetst op hun geschiktheid om spruitremming te handhaven van uien die daarvoor bij CA-condities werden bewaard. Om een goede kwaliteit uien te kunnen realiseren moet een laag zuurstof niveau bereikt worden in combinatie met een groot waterdampspanningsdeficit. Als een van deze twee niet in orde is valt het effect van de andere weg. De verpakkingen bevatten gemiddeld 1000 gram uien (8 à 10 uien, afhankelijk grootte van het ras).

De geteste verpakkingen zijn de volgende:

- *Controleverpakking*, de standaard netverpakking, dit is een open verpakking.

De uien worden bewaard in de ruimte waarin alle verpakkingen worden opgeslagen en worden dus blootgesteld aan de condities die daarin heersen nl. 16°C en 75 % rv bij atmosferische luchtcondities.

- *PVC-rekwikkelfolie verpakking*.

PVC-folie is een commercieel goed verkrijgbare folie met een relatieve hoge waterdoorlaatbaarheid. In deze verpakking ontstaan gewijzigde gascondities en wordt een redelijke vochtafgifte verwacht van de uien.

- *PE-rekwikkelfolie verpakking met vochtadsorbant*.

PE-folie is wat betreft gasdoorlaatbaarheids eigenschappen voor uien gunstiger als PVC-folie. Een nadeel van PE-folie is dat de waterdoorlaatbaarheid laag is. Om toch goede vochtcondities in de verpakking te realiseren is er vochtadsorbant meeverpakt (60 gram vochtadsorberend poreus gesteente (= bentoniet) per verpakking).

- *Transpiratiefolie zakverpakking*.

Transpiratiefolie heeft hoge weerstand voor zuurstoftransmissie en een lage weerstand voor kooldioxyde-transmissie. Deze gasdoorlaatbaarheids eigenschappen leiden tot gunstige MA-condities voor uien.

Een andere gunstige eigenschap van deze folie voor een uien verpakking is de extreem hoge waterdoorlaatbaarheid.

Bewaarcondities

De uien zijn verpakt binnen 1 dag nadat ze uit de CA-bewaring kwamen. Na verpakken zijn de uien bewaard bij 16°C en 75% relatieve luchtvochtigheid (rv.). Uit ander onderzoek was bekend dat 16°C de meest stimulerende temperatuur is voor spruitvorming bij uien. De bewaarduur van de uien was respectievelijk 14 en 28 dagen. Op beide dagen is de kwaliteit van de uien bepaald. Tot op dit moment is deze bewaring twee maal uitgevoerd eenmaal met nog niet CA-bewaarde uien en eenmaal met 36 dagen CA-bewaarde uien.

Produkt

De verpakkingen zijn getest op vier verschillende rassen, Hyfield en Hyskin (twee gele rassen), Red Baron (een rood ras) en een onbekend wit ras. De twee gele rassen zijn voor het inpakken afgestaart, ontworteld en indien nodig ontdaan van losse vellen; dit was bij het rode en het witte ras niet nodig. Zodoende werd er van de verschillende rassen produkt verpakt met vergelijkbare startkwaliteit. Van alle rassen was de kwaliteit op het startmoment van de verpakkingsproeven goed met uitzondering van de witte uien. De witte uien hadden een geringe tot matige schimmelaantasting (score 1-2) op moment van inzetten. Van alle verpakkingsvarianten zijn 8 verpakkingen per ras gemaakt. Op ieder uithaalmoment werden 4 verpakkingen per variant (ras*verpakking) beoordeeld.

Metingen

Tijdens de experimenten werden de volgende controles uitgevoerd:

- Temperatuur en relatieve luchtvochtigheid in de bewaarruimte,
- Massaverlies van de uien (na 14 en 28 dagen),
- Zuurstof en Kooldioxyde concentratie's in de verpakkingen (na 14 en 28 dagen),
- Kwaliteit van de uien (na 14 en 28 dagen). De uien zijn beoordeeld op de volgende kwaliteitskenmerken:

- *Spruitvorming in- en uitwendig,
- *Wortelvorming,
- *Schimmelaantasting,
- *Glazigheid.

- Temperatuur en relatieve luchtvochtigheid werden tijdens de bewaring regelmatig gecontroleerd op eventuele afwijkingen van de gewenste setting.

- Massaverliezen per verpakking werden bepaald aan de hand van begingewicht van de uien en de eindgewichten van de uien na bewaring. Aan de hand van de massaverliezen kunnen de verschillende verpakkingen worden beoordeeld op het waterdampspanningsdeficit.

- De gassamenstelling in alle verpakkingen werd gemeten met een microgaschromatograaf met automatische monsternamen en injectie (Chrompack type CP2002). De gasmetingen werden op twee tijdstippen uitgevoerd nl., na 14 en 28 dagen bewaring.

-De beoordelingen op kwaliteitskenmerken werden uitgevoerd door twee product experts.

De kwaliteitskenmerken, inwendige spruit op $\frac{1}{2}$ bolhoogte en uitwendige spruit worden uitgedrukt in percentage's. Voor de andere kenmerken geldt een waardeoordeel volgens een schaal. Deze schaal loopt van 0 tot 5. Bij een score van 0 voor een bepaald kwaliteitskenmerk is het prima. Bij een score van 5 is het betreffend kwaliteitskenmerk zwaar onvoldoende.

Data analyse

Door middel van een ANOVA (variantie analyse) met het statistisch data verwerkings programma GENSTAT werd nagegaan of verschillen betrouwbaar zijn. Als een verschil tussen de verschillende behandelingen, rassen of data wordt aangegeven is dit een significant verschil bij een betrouwbaarheidsinterval van tenminste 95%.

4.3 Resultaten en discussie

Resultaten

De verschillen tussen uien uit de eerste proef en de tweede proef waren gering. Omdat in de resterende proeven de bewaartijd als factor steeds belangrijker wordt zullen we hierover in het volgende verslag beter kunnen rapporteren aangezien de reeks nog voltooid moet worden. Voor de overzichtelijkheid en de leesbaarheid zijn beide experimenten samengevoegd en gemiddeld.

Temperatuur en Relatieve luchtvochtigheid

Tijdens de gehele bewaarperiode zijn temperatuur en relatieve luchtvochtigheid constant gebleven en niet afgeweken van de gewenste setpoints.

Massaverliezen

Massaverlies is een goede indicatie of het gewenste dampspanningsdeficit is bereikt in de verpakking. De controle verpakking wordt als referentie gebruikt voor de andere verpakkingen. Er waren duidelijke significante verschillen in massaverlies tussen verschillende verpakkingsvormen en rassen zie tabel 2 en 3, en figuur 9.

De adsorber in de PE-folie verpakking had te weinig capaciteit, het massaverlies van de uien was te gering in vergelijking met de controle verpakking. Alle andere verpakkingen laten ook een verdubbeling of bijna verdubbeling zien van het gewichtsverlies tussen 14 en 28 dagen bewaring. Dit is bij de PE-verpakking niet het geval, de adsorber raakt verzadigd na 14 dagen bewaring.

Tabel 2. Gemiddelde percentage gewichtsverlies van uien in verschillende verpakkingen na 14 en 28 dagen bewaring in procenten.

Verpakking	14 dagen bewaring	28 dagen bewaring
Controleverpakking	2,0 % b*	3,1 % d
Transpiratiefolie	1,9 % b	3,2 % d
PVC-verpakking	1,2 % a	2,4 % c
PE-verpakking	1,2 % a	1,7 % b

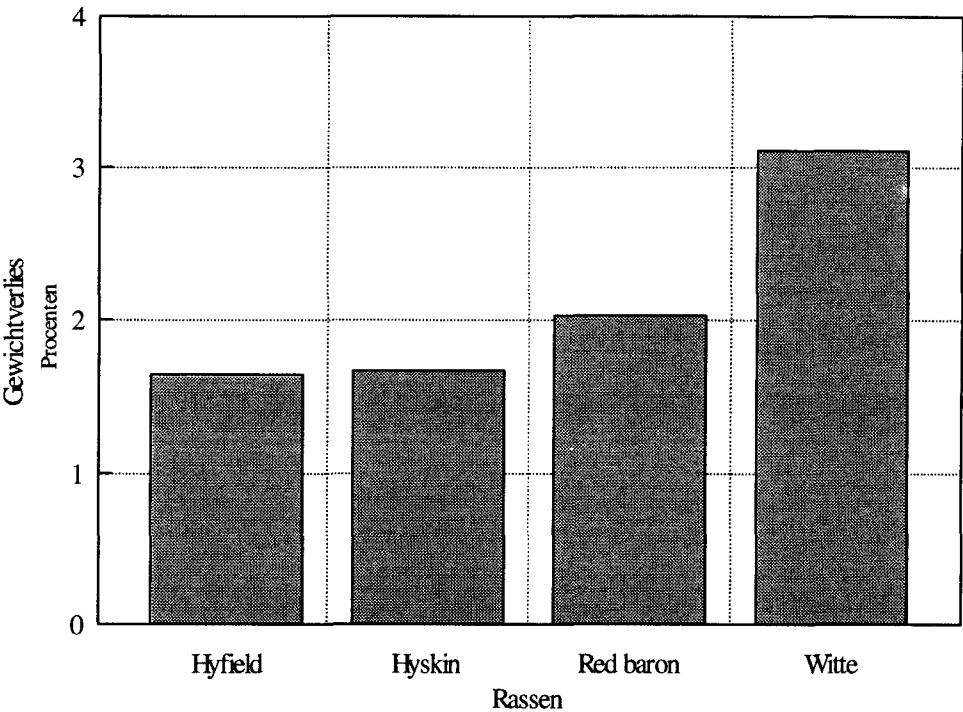
* Getallen aangegeven met verschillende letters zijn significant verschillend.

Alleen de uien verpakt in transpiratiefolie voldoen aan het criteria dat de verpakte uien evenveel massa (vocht) moeten verliezen als de uien uit de controleverpakking. De PE en PVC verpakkingen verliezen te weinig vocht, de atmosfeer in de verpakkingen is te vochtig, en er treden problemen met spruit-, wortel- en schimmelvorming op (zie blz. 25 t/m 29).

Tabel 3. Gemiddelde massaverliezen van de verschillende uien rassen in de verschillende verpakkingen

Ras	Controle-verpakking	Transpiratiefolie	PVC-folie	PE-folie
Hyfield	1,9 % bc	2,0 % bc	1,4 % a	1,2 % a
Hyskin	1,9 % bc	2,2 % bcd	1,3 % a	1,2 % a
Red Baron	2,3 % cd	2,6 % d	1,7 % ab	1,4 % a
Witte	4,3 % f	3,3 % e	2,8 % de	2,0 % bc

Figuur 9. Gemiddelde percentage gewichtsverlies van verschillende uien rassen.



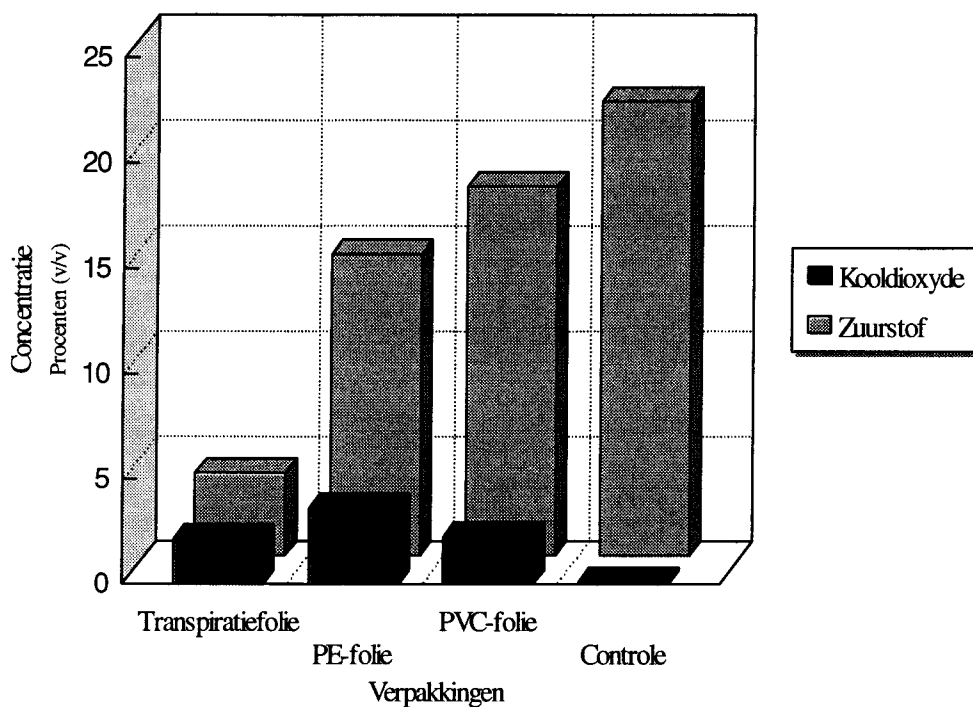
De verschillen in massaverlies tussen de twee gele rassen is niet significant , Red Baron en het witte ras verliezen wel significant meer massa als de gele rassen. Het witte ras verlies ook meer massa als het ras Red Baron. Bij het witte ras en het ras Red Baron kunnen meer problemen met wortelvorming en schimmelaantasting worden verwacht.

Conclusies massaverliezen

Alleen de transpiratiefolieverpakking kon een voldoende groot waterdampspanningsdeficit realiseren in de verpakking. De meeverpakte hoeveelheid adsorber in de PE-folieverpakking was te gering.

Gassamenstelling

De gemeten gasconcentraties in de verschillende typen verpakkingen staan samengevat in figuur 10. De uien in verpakkingen van transpiratiefolie geven de meest gunstige zuurstof concentratie. Van de zuurstof concentratie in de PE-verpakking mag ook nog enig effect worden verwacht mits deze verpakking met deze MA-condities een droog binnen klimaat combineert. De verlaging van de zuurstof concentratie in de PVC-verpakking is erg gering. De in alle typen verpakkingen gevonden kooldioxyde concentraties waren voldoende laag om glazigheid te voorkomen.



figuur 10. Gemiddelde gasconcentratie in de verpakkingen

Conclusies gassamenstelling

Alleen in transpiratiefolie zijn de gascondities voldoende gewijzigd om voldoende effect te hebben op de spruitremming.

Kwaliteit

De kwaliteit van de uien is opgesplitst in een aantal afzonderlijke kwaliteitskenmerken nl., spruiting (in en uitwendig), wortelvorming, schimmelaantasting en glazigheid. Al deze kwaliteitskenmerken zullen afzonderlijk worden besproken.

Spruitvorming

Inwendige spruitvorming

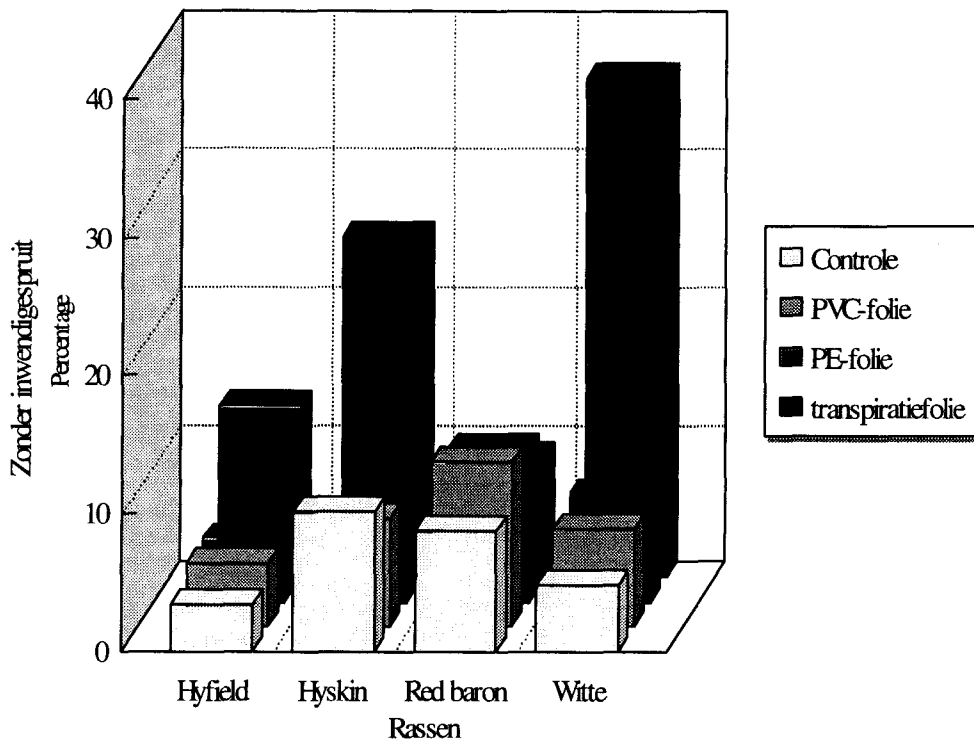
Uien verpakt in transpiratiefolie hebben significant minder spruiten op halve bolhoogte. Van deze uien heeft 20 % geen spruit gevormd, bij de andere drie verpakkingvarianten is dit maar 7 à 8 % van de uien, de uien uit de PE en PVC verpakkingen hebben evenveel inwendige spruiten als de overpakte uien (zie tabel 4).

Tabel 4. Gemiddeld percentage uien zonder inwendige spruitvorming per verpakking.

Verpakkingen	Percentage uien zonder inwendige spruitvorming
Controle-verpakking	6,8 % b
Transpiratiefolie	20,5 % a
PVC-verpakking	7,9 % b
PE-verpakking	7,3 % b

Er zijn ook verschillen in spruitlustigheid tussen de verschillende rassen. Als een ras al een hoog percentage spruiten op halve bolhoogte heeft aan het begin van de bewaarperiode in de MA-verpakking is de spruitremming minder duidelijk dan wanneer de uien aan het begin van deze periode nog maar weinig inwendige spruiten hebben gevormd. Bij de witte uien is de remming van de inwendige spruitgroei duidelijk, 36 % van de uien bewaard in transpiratiefolie heeft geen spruit op halve bolhoogte, bij de andere verpakkingstypes is het percentage witte uien zonder spruit op halve bolhoogte maar 5 tot 8 %. Van dit ras had aan het begin van de MA-bewaring gemiddeld 60 % van de uien geen spruit op halve bolhoogte. Bij het ras Red Baron is er geen verschil geconstateerd in remming van de inwendige spruitgroei door de verschillende verpakkingen. Alle verpakkingen geven 9 tot 12 % van de uien zonder spruitgroei op halve bolhoogte. Bij het ras Red Baron had aan het begin van de MA-bewaring maar 8 % van de uien geen inwendige spruit. Bij de rassen Hyfield en Hyskin is de spruitremming in de verschillende verpakkingen volgens het zelfde patroon. Het ras Hyfield is echter spruitlustiger en had aan het begin van de MA-bewaring een lager percentage uien zonder spruiten als Hyskin. Gemiddeld 31 % van de uien van het ras Hyfield had geen spruit aan het begin van de MA-bewaring, gemiddeld 57 % van de uien had geen spruit bij het ras Hyskin. Een overzicht van het verloop per ras staat in figuur 11.

Figuur 11. Gemiddelde percentage uien zonder spruitgroei op halve bolhoogte. Effect van de verschillende verpakkingsvarianten op de verschillende rassen.



Conclusies inwendige spruitvorming

De transpiratiefolie heeft een duidelijk effect op de spruitremming. Het initiële percentage uien met inwendige spruiting was erg hoog bij alle rassen.

Uitwendige spruitvorming.

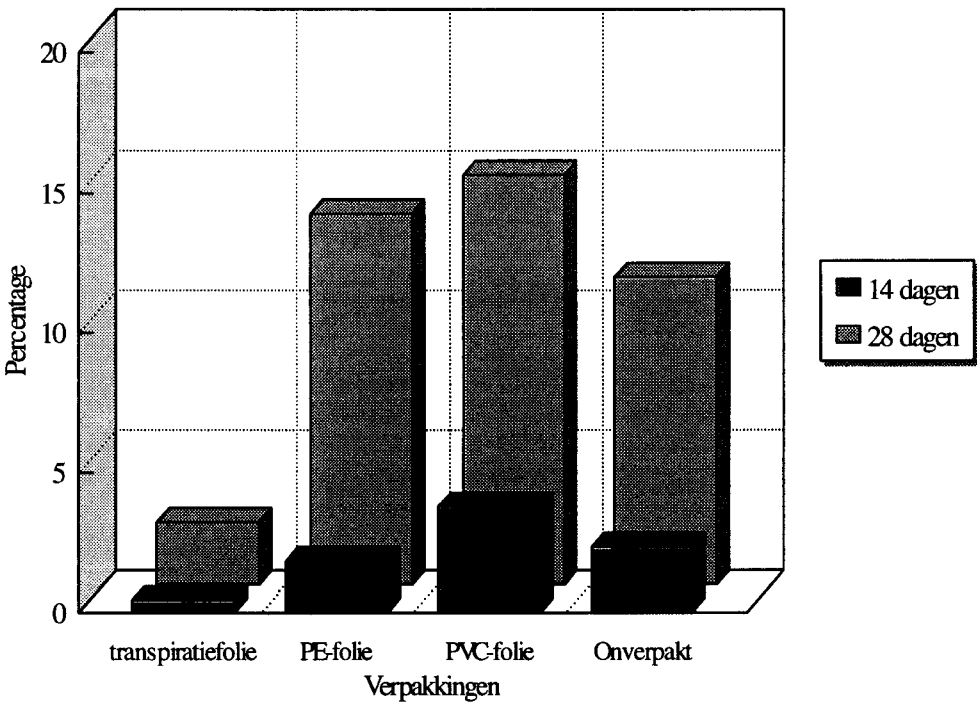
Bij het kwaliteitskenmerk uitwendige spruitvorming is de transpiratiefolieverpakking de enige verpakkingsvariant met een duidelijk remming op de spruitvorming. Na 14 dagen bewaring is het verschil in remming tussen de verschillende verpakkingsvarianten nog niet significant. Het percentage uien met uitwendige spruit is dan ook nog laag, gemiddeld 2,0 % van de uien heeft een uitwendige spruit. Na 28 dagen bewaring hebben uien bewaard in verpakkingen van transpiratiefolie significant minder uitwendige spruiten dan de uien uit de andere verpakkingen. Van uien bewaard in transpiratiefolie heeft gemiddeld 2,2 % een uitwendige spruit, bij de uien uit de andere verpakkingen is dit gemiddeld 11,0 % tot 14,6 %. De uien uit PVC- en PE- verpakkingen vertonen na 28 dagen bewaring geen remming op de uitwendige spruitvorming in vergelijking tot de uien uit de controleverpakking. Een overzicht van de beschreven effecten staan in tabel 5 En figuur 12.

Tabel 5. Gemiddelde percentage uien met uitwendige spruitvorming per verpakkingen na 14 en 28 dagen.

Verpakking	14 dagen bewaring	28 dagen bewaring
Controle-verpakking	2,3 % a	11,0 % b
Transpiratiefolie	0,4 % a	2,2 % a
PVC-verpakking	3,8 % a	14,6 % b
PE-verpakking	1,8 % a	13,3 % b

Er zijn significante verschillen gevonden tussen de rassen wat betreft het percentage uien met uitwendige spruiten. Het witte ras heeft het hoogste percentage uien met uitwendige spruiten (18,9 %). Deze spruiten werden vooral gevormd in de PVC-, PE- en de controleverpakkingen (Data word niet getoond).

Figuur 12. Gemiddeld percentage uien met uitwendige spruitvorming per verpakking na 14 en 28 dagen.



Conclusies uitwendige spruitvorming

De transpiratiefolie heeft een duidelijk effect op de spruitremming.

Wortelvorming

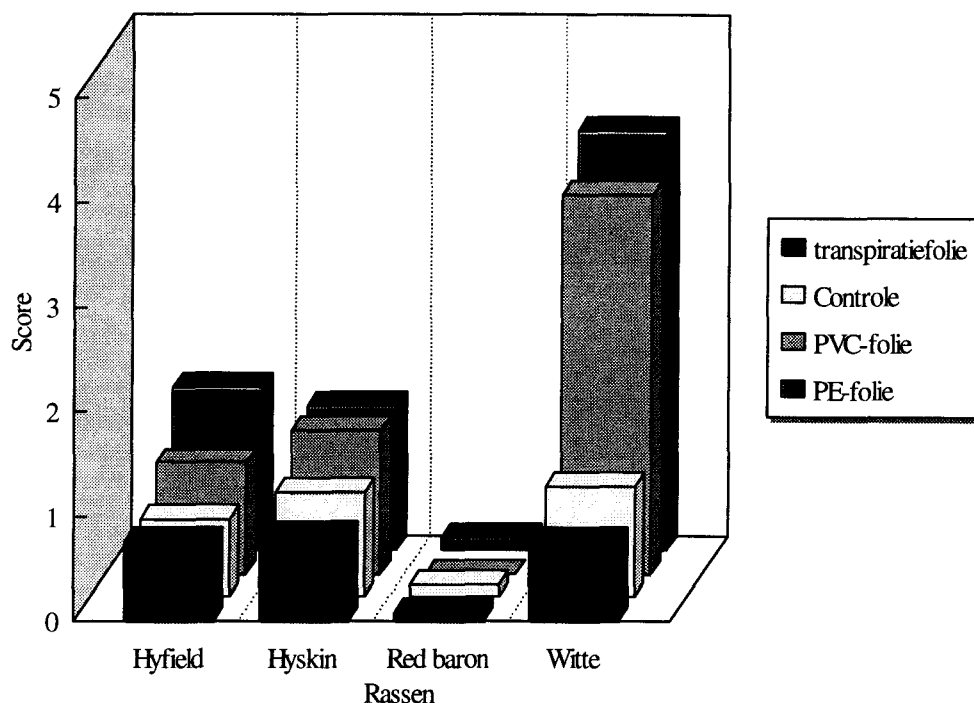
Wortelvorming werd visueel gescoord, de mate van wortelvorming werd aangegeven met een cijfer. Deze score liep van 0 tot 5. Bij een 0 was er geen sprake van wortelvorming. Wortelvorming werd al met een 1 gewaardeerde als de wortelkrans ging opzetten. Bij het verschijnen van de eerste wortels een 2. Een waardering 3, 4 en 5 kreeg de wortelvorming bij oplopende hoeveelheid en lengte van de wortels. De uien verpakt in transpiratiefolie hadden een significant lagere score voor wortelvormig als de uien uit de andere drie verpakkingen (zie tabel 6). De uien uit de controle verpakking hadden een significant lager score voor wortelvormig dan de uien uit de verpakkingen van PE en PVC (zie tabel 6). De uien uit de PE-verpakking scoorden significant het slechtst voor wortelvorming, gemiddeld een 1,8 (zie tabel 6).

Tabel 6. Gemiddelde score voor wortelvormig van uien uit de verschillende verpakkingen.

Verpakking	Score wortelvormig
Controle-verpakking	0,7 a
Transpiratiefolie	0,6 b
PVC-verpakking	1,5 c
PE-verpakking	1,8 d

De verschillen tussen de diverse rassen waren voor de score voor wortelvormig ook duidelijk significant. Het witte ras vormde duidelijk de meeste wortels (score gem.2,4) terwijl de wortelvormig van Red Baron in alle verpakkingsvormen opvallend laag bleef (score gem. 0,1). De score voor wortelvormig van de twee gele rassen Hyfield en Hyskin was van vergelijkbaar niveau (score gem. 1,0 en 1,1). Het witte ras scoorde in de controle verpakking en de transpiratiefolie verpakking vergelijkbaar met de twee gele rassen, gemiddeld een 0,8 tot 1,1 voor wortelvorming. Een samenvatting van deze gegevens staat in figuur 13.

Figuur 13. Gemiddelde score voor wortelvormig van de verschillende rassen in de verschillende verpakkingen.



Conclusies wortelvorming

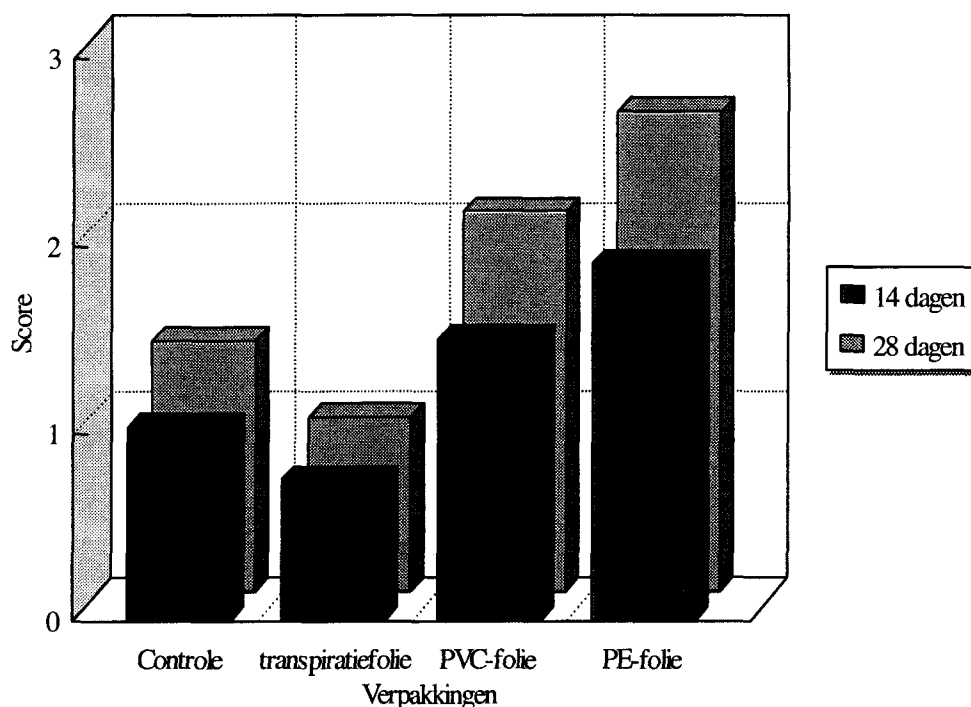
Wortelvorming was geen probleem in de transpiratiefolie verpakkingen, alleen in de vochtige verpakkingen (PE- en PVC-verpakkingen) werden er enigszins wortels gevormd.

Schimmelaantasting

De mate van schimmelaantasting is ook aangegeven met een score, deze liep van 0 tot 5. Bij een score van 0 is er geen schimmelaantasting geconstateerd. Bij een score van 1 is >0 % tot 12,5 % van het oppervlak van de ui met schimmel bedekt. Bij een 2 is dit van 12,5 % tot 25 %, bij een 3 van 25 % tot 50 %, bij een 4 van 50 % tot 75 % en bij een 5 van 75 % tot 100 % van het oppervlakte.

De twee verpakkingen met het hoge waterdampspanningsdeficit (controleverpakking en transpiratiefolieverpakking) hebben significant lagere schimmelaantasting als de twee meer vochtige verpakkingen (PVC- en PE-verpakking). Dit verschil is duidelijk aanwezig na zowel 14 als 28 dagen bewaring. Bij de twee “droge” verpakkingen is er tussen de beoordeling op dag 14 en 28 geen significant verschil. De uitslag van dit kwaliteitskenmerk is samengevat in figuur 14.

Figuur 14. Gemiddelde score voor schimmelaantasting voor de verschillende verpakkingen na 14 en 28 dagen bewaring.



Conclusies schimmelaantasting

Schimmelaantasting was alleen een probleem in de "vochtige verpakkingen". In de transpiratiefolie verpakkingen was schimmelvorming geen probleem

Glazigheid

Glazigheid is uitgedrukt in het percentage uien met glazigheid. Er zijn geen significante effecten van de verschillende verpakkingstypen gevonden op glazigheid. De uien scorden voor dit kwaliteitskenmerk op alle momenten voor alle rassen laag, gemiddeld 0,4 % van de uien was glazig.

Conclusies glazigheid

Er waren geen problemen met glazigheid.

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 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 eerste verslagperiode (oktober 1995 - april 1996) wordt aangegeven hoe de proeven zijn opgezet.

5.2 Opzet van de experimenten

Rassen

Al het benodigde materiaal is gezaaid bij 'De Groot en Slot BV'. Er is gekozen voor rassen die van elkaar verschillen in herkomst, bolaanleg en uitloopsnelheid.

In totaal zijn er 10 rassen gezaaid:

- 4 hybride rassen
- 2 zaadvaste rassen
- 4 ouderlijnen van hybrides.

Deze zijn onderverdeeld in verschillende type uien nl:

- amerikaans type
- plantuien type
- rijnsburger type.

Deze zijn op hun beurt weer verdeeld in:

- vroege of late bolaanleg
- snelle of trage uitloop.

Alle materiaal is op 2 locaties gezaaid, zodat hieruit het beste materiaal kan worden gekozen voor de experimenten. De experimenten zijn allemaal in drie herhalingen opgezet, en de benodigde hoeveelheden uien per analyse zijn in overleg met statistici op het ATO-DLO bepaald.

Analyse van scheutaanleg en groei van rassen

Het tijdstip van uitlopen van uien wordt bepaald door het moment van scheutaanleg en de snelheid waarmee de scheut groeit. Van veel rassen is wel bekend hoe lang ze ongeveer bewaarbaar zijn, maar niet wat de rol van scheutaanleg en groeisnelheid zijn.

Om dit in grote lijnen te inventariseren zal bij alle geselecteerde rassen de scheutaanleg en groeisnelheid worden bepaald.

Beïnvloeding scheutaanleg door oogsttijdstipvariatie

De scheut wordt waarschijnlijk al vroeg in het bewaarstadium aangelegd, óf tijdens de laatste fase op het veld (indien korte dagen, en laat geoogst). Het tijdstip waarop de scheut wordt aangelegd kan rasafhankelijk zijn.

Stel dat de scheut al tijdens de veldperiode wordt aangelegd. In dat geval zou de groei van de scheut ook direct op gang komen (er is geen echte rustperiode). Bovendien is de temperatuur op het veld rond 15°C, de optimale temperatuur voor scheutgroei. In dit geval zou vroeger oogsten, en bewaren bij 2°C de scheutgroei direct afremmen.

Aan de andere kant zal vroeg oogsten indien de scheut nog niet is aangelegd, mogelijk de scheutaanleg kunnen induceren. Immers, de benodigde lange dag voor rokinductie is niet meer aanwezig. Door in dat geval ook direct bij lage temperatuur te bewaren wordt mogelijk de transitie van rok naar blad vertraagd.

In dit experiment willen we uitzoeken wat de invloed is van het oogsttijdstip op de aanleg van de scheut, bij 4 rassen die verschillen in daglengtegevoeligheid (t.a.v. bolinductie).

Beïnvloeding scheutaanleg door daglengtevariatie tijdens bolvorming^{*}

De daglengte is bij uien van belang voor de bolinductie. Als de dagen langer worden gaat de apex rokken afsplitsen i.p.v. blad, en begint de bolvorming. Uit eerder onderzoek en literatuur is gebleken dat het onderbreken van lange dag (LD) (tijdens bolvorming) ook de rokvorming onderbreekt. De bol begint weer blad aan te leggen.

De gevoeligheid voor daglengte m.b.t. bolinductie is sterk rasafhankelijk. In dit onderdeel willen we bekijken of een bol donker en korte dag (KD) als 'hetzelfde' (dus niet LD) ziet. Daarnaast wordt nagegaan of er een correlatie is tussen daglengtegevoeligheid m.b.t. bolinductie en m.b.t. bladinductie bij geoogste uien.

In dit onderdeel worden dezelfde 4 rassen gebruikt als in het voorgaande experiment.

Beïnvloeding scheutaanleg door daglengtevariatie tijdens bewaring⁺

De hoofdvraag in dit onderdeel is: zijn rassen die bij kortere daglengtes overgaan tot bolvorming ook minder gevoelig voor het korter worden van de daglengtes aan het eind van het groeiseizoen.

In dit onderdeel worden uien kunstmatig aan KD en LD blootgesteld, naast een controlepartij die op het veld blijft staan tot aan de oogst. In dit onderdeel worden dezelfde 4 rassen gebruikt als in voorgaande experimenten.

** omwisselen*

6. Overige punten

6.1 Verrichte activiteiten en behaalde resultaten sinds vorige rapportageperiode

De verrichte activiteiten en voorlopige resultaten zijn vermeld in de 2 t/m 5. Het betreft hier de eerste voortgangsrapportage.

6.2 De vorderingen in relatie tot de vorige planning

Is niet van toepassing i.v.m. eerste voortgangsrapportage.

6.3 De in de verslagperiode bestede inzet van personeel, materialen, machines, etc., in relatie tot het oorspronkelijke projectplan en projectbegroting

Het onderzoek wordt tot dusverre uitgevoerd volgens de projectfasering die is aangegeven op pagina 15 van het projectvoorstel.

In het projectvoorstel is v.w.b. de fasering echter uitgegaan van halfjaarlijkse perioden afgeleid van hele kalenderjaren. Door het late tijdstip van goedkeuring van het project is de actuele fasering als het ware drie maanden naar achteren geschoven. In het projectvoorstel liep de eerste halfjaarlijkse periode namelijk van 1 juli 1995 t/m 31 december 1995. In de actuele situatie loopt de eerste halfjaarlijkse periode echter van 1 oktober 1995 t/m 31 maart 1996.

Als men het geheel echter overziet spoot de totaal begrote inzet voor de eerste periode gemiddeld redelijk goed met de bestede inzet. Uiteraard kunnen er per partner op onderdelen wat verschuivingen optreden.

6.4 Eventuele octrooi-aanvragen

Eventuele octrooi-aanvragen zijn nog niet van toepassing.

6.5 Eventuele knelpunten

Eigenlijke knelpunten zijn er niet tot dusverre. Het enige punt van technische aard dat kan worden genoemd is dat het nagestreefde dampspanningsverschil in de CA-bewaring op de WFO niet helemaal gerealiseerd kan worden. Hieraan zal de nodige aandacht worden besteed.

6.6 Een conclusie t.a.v. de realiseerbaarheid van de projectdoelstelling

De voorlopige resultaten van het bewaar- en verpakkingsonderzoek wettigen de verwachting dat de projectdoelstelling zal worden gerealiseerd. Ten aanzien van de activiteiten gericht op beheersing van de scheutgroei op langere termijn (activiteiten 5

t/m 8) kan nog geen uitspraak worden gedaan.

6.7 De te verwachten totale projectkosten in relatie tot de oorspronkelijke begroting

Tot dusverre is de verwachting dat de totale projectkosten niet veel zullen afwijken van de oorspronkelijk begrote projectkosten. Alleen dient rekening te worden gehouden met stijging van de loonkosten t.o.v. de oorspronkelijk begrote loonkosten in voorjaar 1995.

6.8 Een (actueel) tijd-kostenplan voor de komende periode(n)

Hiervoor gelden dezelfde opmerkingen als gemaakt onder punt 6.3. Rekening houdend met een verschuiving van ca. drie maanden van het oorspronkelijke tijd-kostenplan met het actuele tijd-kostenplan komen de totale begrote kosten voor de eerste periode gemiddeld redelijk goed overeen met de bestede kosten.

Bij het tweede voortgangsverslag, als de eerste cyclus van experimenten verbandhoudend met de activiteiten 1 t/m 3 is beëindigd en we een beter inzicht hebben in begrote en reële kosten, zal een actueel tijd-kostenplan worden gemaakt en bijgevoegd.

6.9 Eventueel te verwachten of genomen beslissingen t.a.v. aanvullend onderzoek of anderzins

Gezien de fase waarin het onderzoek thans verkeerd zal dit in de komende periode worden bekeken.