



Rapportage 2020 | 2023

2023-08



Uireka is een uniek driejarig ketenproject met als doel het verbeteren van de kwaliteit en daarmee het versterken van de exportpositie van de Hollandse ui. Om dit te realiseren hebben ketenpartners de krachten gebundeld. Het project valt onder de Holland Onion Association wordt mede ondersteund door de Topsector Agrifood.

Uireka draait om innovatie en verbetering van de teelt en bewaring. Het project levert een pakket aan maatregelen op die ketenpartners in staat stellen om de kwaliteit nog beter te borgen.

De gezamenlijke organisaties hebben deze publicatie met de meeste zorg samengesteld. Zij zijn niet aansprakelijk voor schade die ontstaat door het uitvoeren van informatie uit deze publicatie.

Bewaaronderzoek zaaiuien 2020-2023: Alternatieven voor MH toepassing

Auteur: Peter Balk
Uitvoering: Peter Balk, Proefbedrijf Lelystad, Vera Velt, Joop Esselink, Peter van Elk en
Peter Oostdijk

Uireka rapport nummer: 2023-05

Datum: 18 oktober 2023

Inhoudsopgave

1	Samenvatting.....	6
2	Inleiding en doel.....	7
3	Materiaal en methode.....	8
3.1	Proefopzet.....	8
3.1.1	Algemeen.....	8
3.1.2	Rassen.....	8
3.1.3	Bewaarseizoen 2020-2021.....	9
3.1.4	Bewaarseizoen 2021-2022.....	10
3.1.5	Bewaarseizoen 2022-2023.....	11
3.2	Waarnemingen.....	12
3.3	Verwerking.....	13
4	Resultaten en conclusies.....	14
4.1	Bewaarseizoen 2020-2021.....	14
4.1.1	Resultaten na korte bewaring en transportsimulatie.....	14
4.1.2	Resultaten na lange bewaring en transportsimulatie.....	17
4.2	Resultaten bewaarseizoen 2021-2022.....	22
4.2.1	Resultaten direct na bewaring.....	22
4.2.2	Effect behandelingen tijdens de transportsimulatie.....	24
4.3	Resultaten bewaarseizoen 2022-2023.....	27
4.3.1	Resultaten direct na bewaring.....	27
4.3.2	Effect ethyleen tijdens de transportsimulatie.....	29
4.3.3	Effect temperatuur toegepast na de transportsimulatie (tijdens shelflife).....	31
5	Discussie en interpretatie.....	34
6	Conclusies en aanbevelingen.....	38
7	Literatuur.....	39
	Bijlage 1 – Teeltgegevens.....	40
	Seizoen 2020.....	40
	Seizoen 2021.....	41
	Seizoen 2022.....	42
	Bijlage 2 – Bewaarcondities.....	43
	Seizoen 2020-2021.....	43
	Seizoen 2021-2022.....	44
	Seizoen 2022-2023.....	45
	Bijlage 3 – Resultaten.....	50
	Seizoen 2019-2020.....	50
	Seizoen 2021-2022.....	52

Seizoen 2022-2023	54
-------------------------	----

1 Samenvatting

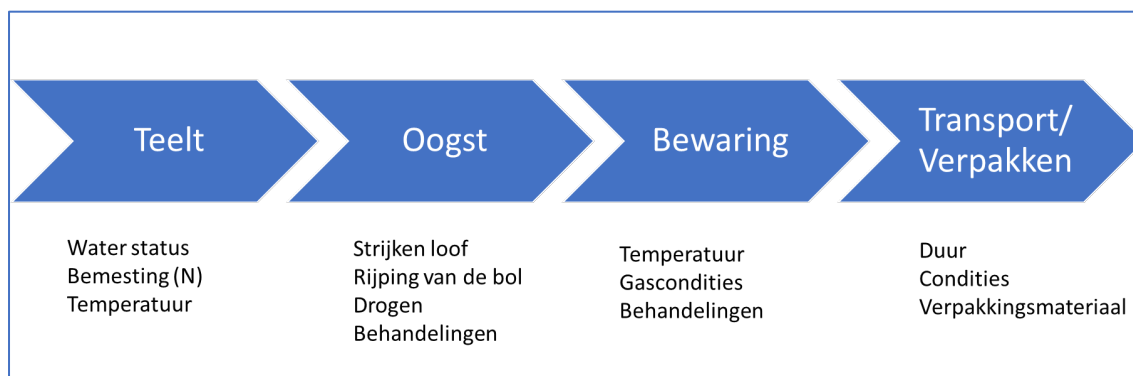
In drie opeenvolgende seizoenen is onderzoek gedaan naar condities, toegepast na de oogst van zaaiuien, die het effect van een MH behandeling zouden kunnen evenaren. Maleine Hydrazide (MH) wordt toegepast bij het strijken van het loof en heeft een sterk spruit remmend effect. De Nederlandse export is afhankelijk van een betrouwbare anti spruit methodiek. De uien worden na een bewaarperiode bij de teler verwerkt en kunnen vervolgens nog wekenlang onderweg zijn naar een van de 140 exportbestemmingen wereldwijd, waarbij de klimaatcondities kunnen variëren. Tijdens dit onderzoek is onderscheid gemaakt tussen de periode van opslag, transport en, in het derde seizoen, shelflife. Daarbij lag de focus met name op de periode van opslag. Daarbij is gevarieerd in temperatuur en gasconditie, zoals verlaagd zuurstof (ULO) of verhoogd CO₂. Daarnaast is het effect van ethyleen onderzocht, zowel tijdens opslag als tijdens transport. Het onderzoek is uitgevoerd met vijf rassen zaaiuien, alle van het type Rijnsburger. Uit de resultaten komt naar voren dat geen van de onderzochte condities spruiting onderdrukt op een vergelijkbaar niveau als MH dat doet. Ten opzichte van bewaring bij lage temperatuur heeft ULO bewaring een meer spruit remmend effect. Verhoogd CO₂ vertoonde in enkele gevallen een remmend effect meer dan gekoelde opslag alleen. Ook wat de ingestelde temperaturen betreft waren de resultaten wisselend. Terwijl in het eerst seizoen relatief hoge temperatuur tijdens opslag spruiting bevorderde was er in het tweede seizoen nauwelijks verschil tussen, in dit geval 0.5°C en 5°C. Effecten van toepassing van ethyleen bleken eveneens sterk wisselend. Terwijl in het tweede seizoen er een duidelijk spruit remmend effect optrad was dit effect nauwelijks waarneembaar bij herhaling in het derde seizoen. Dit zijn aanwijzingen dat de fysiologische status (in relatie tot spruiting) van de uien van invloed is op het effect van de aangelegde condities in de naoogstfase.

2 Inleiding en doel

Voor jaarronde levering van zaaiuien is remming van spruitvorming tijdens bewaring van groot belang. Na toepassing van het middel MH (Maleine Hydrazide) bij het strijken van het loof kunnen de uien lang bewaard worden zonder tekenen van spruitvorming. Ook al is het gebruik van MH officieel toegelaten tot 2032, onderzoek naar mogelijke alternatieven zal tijdig in gang gezet moeten worden. In een desktop studie zijn daarom mogelijke alternatieven voor MH geïnventariseerd (Balk, 2021).

In het diagram van de productieketen van uien (Figuur 1) zijn factoren aangegeven die van invloed zijn op spruitvorming van uien. Op basis van de studie en in overleg met de Uireka werkgroep 'Vervanging MH' is ervoor gekozen eerst te onderzoeken of en hoe deze uien langdurig te bewaren zijn zonder dat ze behandeld zijn met MH, waarbij spruitvorming toch op een vergelijkbaar niveau, als na toepassing van MH, onderdrukt wordt. Tijdens bewaring is gevarieerd met temperatuur en gascondities. Ook na bewaring, in een zogenaamde transportsimulatie, zijn diverse condities getest. Daarnaast zijn er tijdens de transportsimulatie behandelingen met middelen, waaronder ethyleen, toegepast. De gekozen middelen worden succesvol toegepast als kiemremmer bij consumptie aardappelen.

In het eerste bewaar seizoen, 2019-2020, lag de nadruk op lange bewaring (7 maanden), zowel bij lage temperatuur als onder ULO (Ultra Low Oxygen) condities. Om een idee te krijgen hoe de spruiting zich tijdens de lange bewaring ontwikkelt is parallel een gedeelte van de uien korter bewaard (4 maanden). Vanwege het feit dat ULO bewaring voor een bulkproduct als ui, niet wordt gezien als een haalbare optie is in het tweede bewaar seizoen, 2020-2021, de nadruk gelegd op het testen van gekoelde bewaring, in combinatie met behandeling met middelen tijdens transport. ULO bewaring is daarbij in de zijlijn meegenomen. Het derde bewaar seizoen, 2022-2023 is gebruikt om eerdere bevindingen te valideren en zodoende tot een afgewogen conclusie te komen.



Figuur 1. Overzicht van de opeenvolgende fasen in de productieketen van ui. Onder iedere fase is aangegeven welke factoren van belang zijn in relatie tot het voorkomen van vroegtijdig spruiten.

3 Materiaal en methode

3.1 Proefopzet

3.1.1 Algemeen

Dit rapport beschrijft bewaaronderzoek uitgevoerd tijdens drie opeenvolgende seizoenen.

In het eerste bewaarstizoen lag de nadruk op het variëren van condities tijdens lange bewaring. De uien zijn tussentijds en aan het eind van deze periode beoordeeld, voor en na een transportsimulatie bij gelijke conditie.

Het tweede bewaarstizoen is gebruikt om te variëren in condities tijdens korte bewaring in combinatie met behandeling met middelen tijdens de daaropvolgende transportsimulatie.

Het derde bewaarstizoen is gebruikt om te variëren in condities tijdens eveneens korte bewaring, tijdens de daaropvolgende transportsimulatie en tijdens de periode na transport (shelflife). Daarnaast lag tijdens het derde bewaaronderzoek nadruk op het mogelijk spruit remmende effect van ethyleen. Vrijwel alle bewaarproeven zijn uitgevoerd op de WUR locatie Randwijk. De behandeling met de middelen (1,4Sight, Orange Oil en Ethyleen) heeft plaatsgevonden op de WUR locatie Lelystad.

3.1.2 Rassen

Vanuit de jaarlijkse Agrifirm rassendemo, locatie WUR-Lelystad, zijn vijf rassen geselecteerd afkomstig van 4 verschillende zaadbedrijven. De rassen zijn onder code gehouden en de ras specifieke uitslagen zijn alleen gecommuniceerd met de contactpersonen van de desbetreffende bedrijven. De eigenschappen van de rassen zijn weergegeven in tabel 1. Het ging in alle gevallen om gele zaaiuien. De uien die gebruikt zijn voor dit onderzoek waren afkomstig uit een enkel veld binnen de rassenproef. Daarbij werd een gedeelte van de uien bespoten met MH terwijl een ander gedeelte onbespoten is gebleven. De MH bespuitingen zijn voor alle rassen op hetzelfde moment uitgevoerd. Voor de bewaarproeven zijn van ieder ras en voor iedere conditie steeds 3 x 3 kg uien gebruikt (pseudo herhalingen). Deze zijn steeds willekeurig verdeeld binnen de bewaarruimte.

Tabel 1. Eigenschappen van de vijf geselecteerde rassen, afkomstig van vier verschillende zaad bedrijven (bron: website zaadfirma's).

Code	Vroegheid	Huidvastheid	Hardheid	Type	Spruitvorming	Bewaarbaar tot
A	5.9	9	9	middenvroege zaaiui	9	juni
B	8.1	8	8	middenvroege zaaiui	7	juni
C	7.9	vast	hard	middenvroeg ras		zeer lange bewaring
D	7.5	zeer goed	hard	middellaat		lange bewaring
E	7.9	9	8	vroeg ras	8	minder lang bewaarbaar

3.1.3 Bewaarseizoen 2020-2021

In tabel 2 zijn de tijdstippen weergegeven waarop relevante handelingen voor aanvang van de bewaarproef plaatsvonden. Na rooien zijn de uien gedroogd waarbij geforceerd lucht met een temperatuur van 25-30°C werd doorgeblazen. Wat betreft de MH behandeling, die is uitgevoerd op een gedeelte van het veld. Meer gedetailleerde gegevens zijn te vinden in bijlage 1 (Teeltgegevens).

Tabel 2. Gegevens over teelt en verwerking van de uien uit de rassenproef in Lelystad, seizoen 2020.

Handeling	Datum
Zaaien	16/Apr
MH behandeling	19/Aug
Rooien/opladen	21/Sep
Drogen	
Verpakken en labelen	13/Oct
Start bewaarproef	21/Oct

In de tabellen 3A en 3B zijn de verschillende condities weergegeven waaronder de uien zijn bewaard. Tabel 3A geeft het traject aan voor de uien die gedurende vier maanden zijn bewaard. Tabel 3B geeft het traject aan voor de uien die zeven maanden zijn bewaard. Er is gevarieerd met temperatuur waarbij een vaste temperatuur is aangehouden (Gekoeld) naast een temperatuurgradiënt, waarbij de temperatuur geleidelijk verlaagd is in de tijd, zoals aangegeven (Temp). Daarnaast is bewaard onder ULO (Ultra Low Oxygen) waarbij, voor de korte bewaarperiode, variatie in concentratie CO₂ is opgetreden (ULO en ULO(laag CO₂)).

Tabel 3A. Condities waaronder de uien gedurende 4 maanden zijn bewaard. De conditie 'Temp' geeft aan dat de temperatuur gedurende bewaring geleidelijk verlaagd is op de aangegeven momenten. De condities tijdens de transportsimulatie, direct volgend op de bewaring, waren voor alle uien gelijk.

Conditie	Vanaf datum	Temp. °C	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
Gekoeld	21/Oct	0.5	20.8	<0.1
Temp	21/Oct	5	20.8	<0.1
	23/Dec	2	20.8	<0.1
	1/Mar	0.5	20.8	<0.1
ULO	21/Oct	0.5	3	<2.5
ULO (laag CO₂)	21/Oct	0.5	3	<2.5
	1/Feb	0.5	3	<0.5
Transportsimulatie gedurende 1 maand				
Gekoeld	1/Mar	6	20.8	<0.1
Temp	1/Mar	6	20.8	<0.1
ULO	1/Mar	6	20.8	<0.1
Eindbeoordeling 29 maart 2021				

Tabel 3B. Conditie waaronder de uien gedurende 7 maanden zijn bewaard. De conditie 'Temp' geeft aan dat de temperatuur gedurende bewaring geleidelijk verlaagd is op de aangegeven momenten. De condities tijdens de transportsimulatie, direct volgend op de bewaring, waren voor alle uien gelijk.

Conditie	Vanaf datum	Temp. °C	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
Gekoeld	21/Oct	0.5	20.8	<0.1
Temp	21/Oct	5	20.8	<0.1
	23/Dec	2	20.8	<0.1
	1/Mar	0.5	20.8	<0.1
ULO	21/Oct	0.5	3	<2.5
Transportsimulatie gedurende 1 maand				
Gekoeld	31/May	6	20.8	<0.1
Temp	31/May	6	20.8	<0.1
ULO	31/May	6	20.8	<0.1
Eindbeoordeling 28 juni 2022				

3.1.4 Bewaarseizoen 2021-2022

In tabel 4 zijn de tijdstippen weergegeven waarop relevante handelingen voor aanvang van de bewaarproef plaatsvonden. Na rooien zijn de uien gedroogd waarbij geforceerd lucht met een temperatuur van 25-30°C werd doorgeblazen. Wat betreft de MH behandeling, die is uitgevoerd op een gedeelte van het veld en uitsluitend voor ras B. Meer gedetailleerde gegevens zijn te vinden in bijlage 1 (Teeltgegevens).

Tabel 4. Gegevens over teelt en verwerking van de uien uit de rassenproef in Lelystad, seizoen 2021.

Handeling	Datum
Zaaien	19/Apr
MH behandeling	25/Aug
Rooien/opladen	20/Sep
Drogen	
Verpakken en labelen	15/Nov
Start bewaarproef	17/Nov

Voor ras E zijn, naast de uien van locatie Lelystad (aangeduid als EL), uien van locatie Zeewolde (Proefbedrijf Syngenta, aangeduid als EZ) meegenomen in het onderzoek. Voor deze proef zijn de uien droog aangeleverd.

In tabel 5 zijn de condities weergegeven die gerealiseerd zijn tijdens bewaring en tijdens de daaropvolgende transportsimulatie. Tijdens de bewaring zijn twee verschillende temperaturen gehanteerd en is gevarieerd in de toegepaste concentratie CO₂. Tijdens de transportsimulatie zijn de condities zoveel mogelijk gelijk gehouden maar zijn de uien met verschillende middelen behandeld. Ten behoeve van de behandelingen met 1,4Sight en Orange Oil zijn de uien, naast een onbehandelde controle, in Palliflex hoezen (van Amerongen) geplaatst (Figuur 2). Tijdens behandeling met respectievelijk 4,68 ml 1,4Sight (DormFresh) en 23,4 ml Orange Oil (Certis) zijn de hoezen gesloten gehouden. De geadviseerde dosering voor consumptie aardappelen is hierbij aangehouden. Na 48 uur zijn de ventielen van de hoezen, inclusief die van de onbehandelde uien, open gezet.

De ethyleenbehandeling (Restrainer) heeft plaatsgevonden op een externe locatie in een koelcel met pootaardappelen (dosering 30 ppm). De transportsimulatie (inclusief de behandelingen) heeft plaatsgevonden in Lelystad.

Tabel 5. Conditie waaronder de uien gedurende 3 maanden zijn bewaard. De condities tijdens de daaropvolgende transportsimulatie zijn zoveel mogelijk constant gehouden.

Conditie	Temp. °C	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
Conditie tijdens bewaring, vanaf 17 november 2021			
Gekoeld	0.5	20.8	<0.1
Gekoeld	5	20.8	<0.1
Gekoeld	0.5	20.8	3
ULO	0.5	3	3
Behandelingen tijdens transportsimulatie, vanaf 16 februari			
Controle	6	20.8	<0.1
1,4 Sight	6	20.8	<0.1
Orange Oil	6	20.8	<0.1
Ethyleen (extern)	5.5	20.8	<0.1
Eindbeoordeling 15 maart 2022			



Figuur 2. Palliflex hoezen voor behandeling van de uien met de aangegeven middelen.

3.1.5 Bewaarseizoen 2022-2023

In tabel 6 zijn de tijdstippen weergegeven waarop relevante handelingen voor aanvang van de bewaarproef plaatsvonden. Na rooien zijn de uien gedroogd waarbij geforceerd lucht met een temperatuur van 25-30°C werd doorgeblazen. Wat betreft de MH behandeling, die is uitgevoerd op een gedeelte van het veld. Meer gedetailleerde gegevens zijn te vinden in bijlage 1 (Teeltgegevens).

Tabel 6. Gegevens over teelt en verwerking van de uien uit de rassenproef in Lelystad, teeltseizoen 2022.

Handeling	Datum
Zaaien	20/Apr
MH behandeling	8/Aug
Rooien/opladen	6/Sep
Drogen	
Verpakken en labelen	14/Nov
Start bewaarproef	21/Nov

In tabel 7 zijn de condities weergegeven tijdens bewaring, de daaropvolgende transportsimulatie en tijdens de periode na transport (shelflife). Tijdens bewaring is gevarieerd in gascondities en is ethyleen toegepast. Hierbij is het ethyleen management systeem van BioFresh aangesloten op een koelcel (WUR locatie Lelystad) waarbij de gewenste concentratie ethyleen is ingesteld op 10%. Tijdens de transportsimulatie is ook ethyleen toegepast, eveneens bij een concentratie van 10%. De temperatuur van de koelcel met de ethyleengenerator kon niet precies afgestemd worden op die van de overige bewaarcompartimenten. In de periode van 21 november tot 18 december is de temperatuur 10°C geweest, daarna is de temperatuur gezakt en vanaf 26 december is een temperatuur van 1.5°C gehandhaafd (zie Bijlage 2).

In de periode na de transportsimulatie is alleen gevarieerd in temperatuur.

Tabel 7. Condities waaronder de uien gedurende 3 maanden zijn bewaard met daaropvolgend de transportsimulatie en de periode na transport.

Conditie	Temp. °C	O2 (%)	CO2 (%)
Condities tijdens bewaring, vanaf 21 november 2022			
Gekoeld	0.5	20.8	<0.1
Gekoeld Ethyleen	10-1.5	20.8	<0.1
Gekoeld CO2	0.5	20.8	3
ULO	0.5	3	<0.1
Condities tijdens transport, vanaf 21 februari			
Gekoeld	5	20.8	<0.1
Ethyleen	1.5	20.8	<0.1
Condities na transport, vanaf 20 maart			
Gekoeld	5	20.8	<0.1
Ongekoeld	25	20.8	<0.1
Eindbeoordeling 11 april 2023			

3.2 Waarnemingen

Voorafgaand aan de bewaarproeven zijn voor ieder ras de MH behandelde en onbehandelde uien verdeeld over netzakken (3 kg uien per netzak). Vervolgens zijn voor iedere conditie/behandeling 3 netzakken per ras gebruikt (pseudoheralingen). Dit gold, per ras en voor zover van toepassing, zowel voor de MH behandelde als voor de onbehandelde uien. Met uitzondering van het eerste seizoen zijn de afzonderlijke zakken voor en na bewaring gewogen voor bepaling van het gewichtsverlies (uitgedrukt als gram/gram ui).

Op de, voor de specifieke proef, aangegeven momenten zijn per ras (MH behandeld/onbehandeld) steeds 3 netzakken uien geanalyseerd. Uit iedere zak werden 20 uien van een gangbare maat (50-70mm) geselecteerd en daarvan werden achtereenvolgens de volgende eigenschappen bepaald:

- Uitwendige spruiting werd beoordeeld en de aantallen uien per klasse (geen spruit/0-1cm/1-2cm/2-4cm spruitlengte) werden bepaald.
- De hardheid van de bol wordt gemeten met een Holl hardheidsmeter en uitgedrukt als mm indrukking bij een druk van 2.45 bar.
- Na doorsnijden werden de uien gefotografeerd.
- Van iedere ui werd de lengte van de inwendige spruit ten opzichte van de hoogte van de bol bepaald en de aantallen uien werden onderverdeeld in de volgende klassen: geen inwendige spruit/0-25%/25-50%/50-75%/75-100% van de bolhoogte.
- Aangetroffen kwaliteitsafwijkingen werden genoteerd.

3.3 Verwerking

Voor inwendige en uitwendige spruiting is zowel het percentage uien met waarneembare spruiting weergegeven als de mate van spruiting (score).

De score is als volgt berekend:

- Voor de inwendige spruiting: $(12.5 \times \text{aantal klasse 0-25\%}) + (37.5 \times \text{aantal klasse 25-50\%}) + (62.5 \times \text{aantal klasse 50-75\%}) + (87.5 \times \text{aantal klasse 75-100\%})$ en dat bij elkaar gedeeld door het totaal aantal beoordeelde uien (20).
- Voor uitwendige spruiting: $(0.5 \times \text{aantal klasse 0-1 cm}) + (1.5 \times \text{aantal klasse 1-2 cm}) + (3 \times \text{aantal klasse 2-4 cm})$ en dat bij elkaar gedeeld door het totaal aantal beoordeelde uien (20) en vermenigvuldigd met 10.

In dit onderzoek is gebruikt gemaakt van een factorieel ontwerp om de invloed te onderzoeken van de verschillende factoren, zoals ras, bewaarconditie, middelen toegepast tijdens bewaring en/of transport, op waarnemingen als gewichtsverlies, hardheid en mate van spruiting van de uien. In ieder jaar is de proef uitgevoerd in drie herhalingen waarbij de herhalingen afkomstig zijn van eenzelfde partij van de verschillende rassen. De herhalingen zijn op verschillende plaatsen in bewaarcontainers geplaatst, waardoor de proefopzet beschouwd kan worden als een gewarde blokkenproef. ANOVA is gebruikt om te onderzoeken of er significante hoofdeffecten of interactie effecten zijn van de verschillende factoren, waarna een Tukey (HSD) post-hoc test met een significantieniveau van 5% is uitgevoerd om de specifieke groepen onderling met elkaar te vergelijken.

Omdat alleen na lange bewaring, gevolgd door een transportsimulatie (seizoen 2020-2021, zie Bijlage 3) uitwendige spruiting is waargenomen zijn deze gegevens niet statistisch geanalyseerd. Alle vergelijkingen van effecten van bewaarcondities of behandeling met middelen zijn gebaseerd op gegevens van inwendig actieve spruiten. Zie ter illustratie ook Figuur 14.

4 Resultaten en conclusies

4.1 Bewaarseizoen 2020-2021

Tijdens de korte bewaring zijn de temperatuurregimes, zoals weergegeven in Tabel 3A, gerealiseerd. Ook het zuurstofgehalte is volgens plan gerealiseerd, zowel onder gekoelde opslag als onder ULO. Tijdens gekoelde opslag is het gevormde CO₂ gescrubd. Bij ULO bewaring is het natuurlijke verloop in CO₂ gevolgd. Dit bleef gedurende deze periode constant rond 2%. Echter in een van de ULO containers is, door een technisch mankement, vanaf eind januari het CO₂ gehalte gedaald (zie bijlage 2). Deze conditie wordt aangeduid als ULO Laag CO₂.

Tijdens lange bewaring zijn de temperatuurregimes, zoals weergegeven in Tabel 3B, gerealiseerd. Ook het zuurstofgehalte is volgens plan gerealiseerd, zowel onder gekoelde opslag als onder ULO. Tijdens gekoelde opslag is het gevormde CO₂ gescrubd. Bij ULO bewaring is het natuurlijke verloop in CO₂ gevolgd. Dit bleef, evenals in de ULO condities tijdens de korte bewaarproef, tot eind februari relatief constant waarna een geleidelijke daling inzette (zie bijlage 2). Om het verschil in CO₂ niveau, zoals zich dat voordeed aan het eind van de korte bewaring te herhalen is in een van de ULO containers (ULO 4) een poging gedaan het CO₂ niveau te verhogen. Zoals te zien is in de figuur (zie bijlage 2) is dit ten dele gelukt. Het percentage CO₂ in de andere ULO container (ULO 8) bleef, ten opzichte van ULO 4, laag.

4.1.1 Resultaten na korte bewaring en transportsimulatie

Statistische analyse van de resultaten met ANOVA wees op significante verschillen in hardheid tussen de rassen en de bewaarcondities. Interactie tussen die twee bleek niet significant te zijn. Voor percentage en mate van spruiting (score) zijn er, over het geheel genomen, geen significante verschillen aangetoond tussen de rassen. Wel blijkt zowel bewaarconditie als MH behandeling een significant effect te hebben op beide.

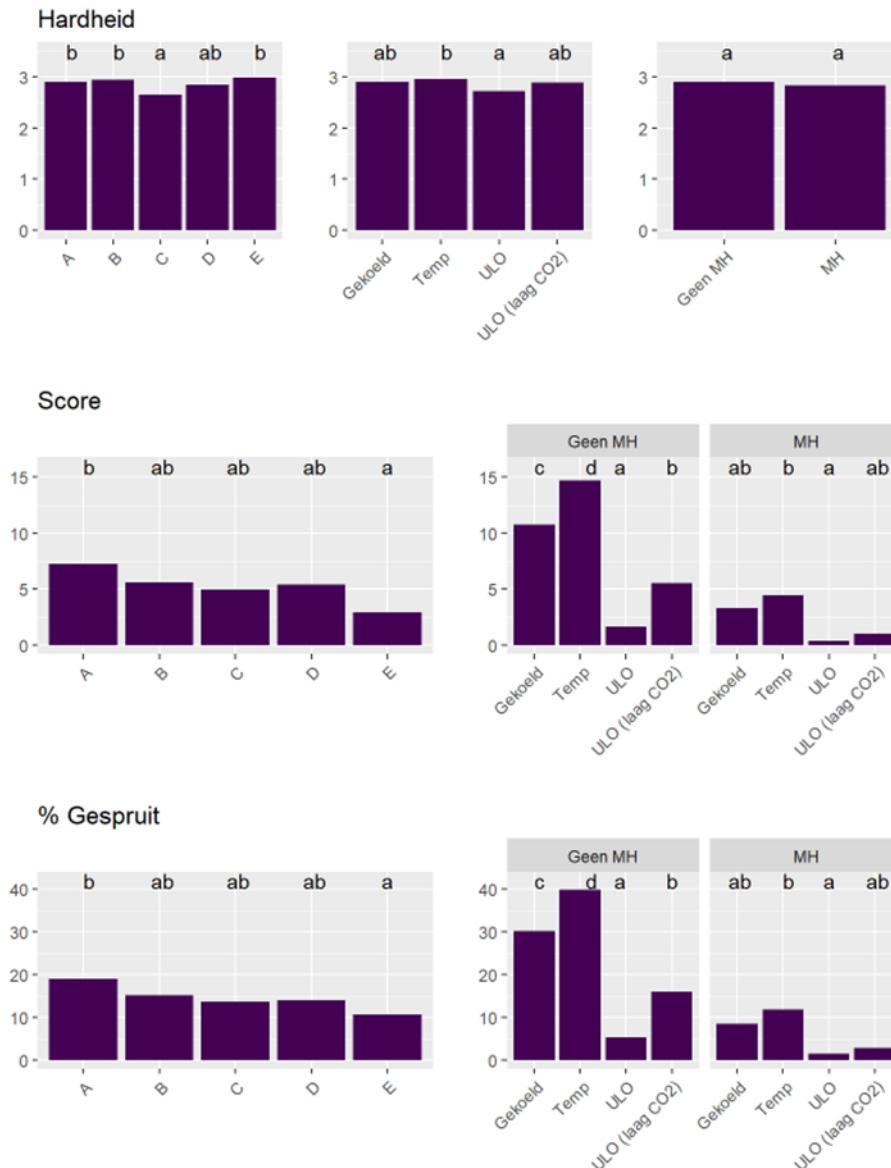
In Figuur 3 zijn de resultaten van de paarsgewijze vergelijkingen weergegeven voor zowel hardheid, percentage gespruit en mate van spruiting. Gegevens laten zien dat ras C relatief hard bleef, met name ten opzichte van de rassen A, B en E. Wat betreft het effect van bewaarcondities had ULO bewaring (met relatief hoog CO₂) een positief effect op de hardheid (lager cijfer) ten opzichte van de behandeling waarbij de temperatuur gedurende de bewaring stapsgewijs werd verlaagd. Er is geen significant effect voor hardheid ten gevolge van MH behandeling waargenomen.

Voor wat betreft het waargenomen percentage (inwendige) spruiting waren de verschillen tussen de behandelingen relatief groot en significant. Gelet op de uien die niet met MH behandeld waren, had vooral ULO bewaring een remmend effect op het percentage spruiting. Dit effect was ook terug te zien in de score (mate van spruiting). Voor MH behandelde uien was dit effect ook waarneembaar, zij het dat de verschillen minder groot waren.

Daarnaast bleek er, zeker voor de onbehandelde uien, een significant verschil in spruiting tussen de ULO condities die verschilden in de concentraties CO₂. De situatie waarbij een lage concentratie CO₂ is ontstaan is daarbij in het nadeel.

Significant hoge percentages spruiting zijn waargenomen in de uien waarbij een temperatuurgradiënt tijdens de bewaring was toegepast.

Ten opzichte van de verschillen in spruiting (percentage en score) waren de verschillen tussen de rassen onderling een stuk kleiner. Ras A en E verschilden echter wel significant van elkaar.



Figuur 3. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden direct na korte bewaring voor hardheid, het percentage spruitvorming (inwendig) en de mate van spruiting (score). Zowel de resultaten voor de rassen (weergegeven in de figuur als A t/m E) als voor de bewaarcondities zijn weergegeven. Letters boven de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil).

In Figuur 4 zijn de resultaten van de paarsgewijze vergelijkingen weergegeven na de, op deze korte bewaarperiode volgende, transportsimulatie bij 6°C.

Voor wat betreft de hardheid van de onbehandelde uien waren het de rassen C en E die harder bleven ten opzichte van A en B. Het patroon voor MH behandelde uien verschoof ten opzichte van het patroon van de onbehandelde uien. Wel bleef ras C, zowel voor als na transport ten opzichte van de andere rassen harder.

Voor wat betreft de verschillende aangelegde condities toonde het temperatuurgradiënt een negatief effect op de hardheid van de uien.

Gelet op spruiting was geen consistent patroon te ontdekken in hoe de verschillende rassen reageerden (vergelijk percentage gespruit en score).

Gedurende de transportsimulatie bleef het remmende effect van de ULO bewaring in stand. Het effect van verlaagd CO₂ leek, ten opzichte van de situatie direct na bewaring (Figuur 3) nu veel minder groot.

Spruiting nam onder alle condities en zowel voor MH behandelde als onbehandelde uien toe in de transportsimulatie. Waargenomen trends voor en na de transportsimulatie bleken vergelijkbaar.



Figuur 4. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden na transportsimulatie, volgend op korte bewaring, voor hardheid, het percentage spruitvorming (inwendig) en de mate van spruiting (score). Zowel de resultaten voor de rassen als voor de bewaarcondities zijn weergegeven. Letters boven de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil).

4.1.2 Resultaten na lange bewaring en transportsimulatie

Statistische analyse van de waarnemingen, direct na lange bewaring, met ANOVA gaf significante verschillen aan voor hardheid tussen de rassen en condities. Net als na korte bewaring was de interactie tussen de twee niet significant. Voor wat betreft spruiting hadden, net als na korte bewaring, bewaarconditie en MH behandeling significante effecten. Ook bleek er een significant effect van bewaarconditie te zijn ontstaan tussen de verschillende rassen.

In Figuur 5 zijn de resultaten van de paarsgewijze vergelijkingen weergegeven, zowel voor hardheid als voor percentage spruiting (inwendig) en mate van spruiting (score). Omdat de rassen significante

verschillen vertoonden zijn in de Figuur 5 voor zowel het percentage spruiting als voor de score de rassen afzonderlijk weergegeven.

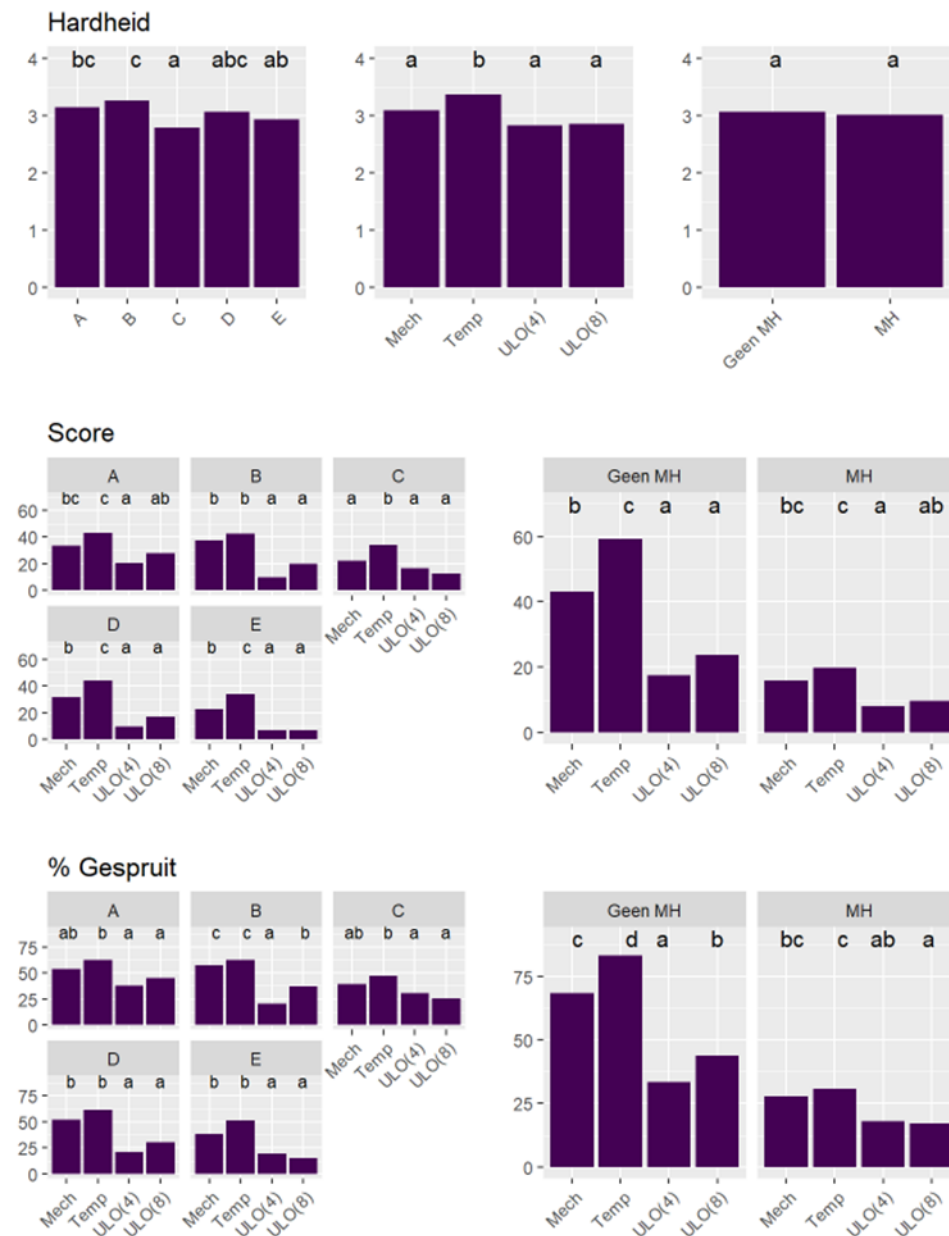
Gegevens laten zien dat ras C relatief hard was, met name ten opzichte van de rassen A en B. Wat betreft het effect van conditie hadden ULO bewaring en gekoelde bewaring een positief effect op de hardheid ten opzichte van de uien waarbij een temperatuurgradiënt is toegepast. Er is geen significant effect in hardheid ten gevolge van MH behandeling waargenomen.

Voor wat betreft het waargenomen percentage spruiting bleken de verschillen tussen de condities relatief groot en significant. De ULO bewaring bleek een remmend effect op spruiting te hebben. Dit effect is ook terug te zien in de score. Voor MH behandelde uien was het effect echter veel minder duidelijk.

In alle gevallen leek de toegepaste temperatuurgradiënt het minst effectief.

Daarnaast kon, voor de niet met MH behandelde uien, een significant verschil in percentage spruiting aangetoond worden tussen de ULO condities die verschillen in ondervonden concentraties CO₂. De situatie waarbij een lage concentratie CO₂ is gerealiseerd was daarbij in het nadeel ULO(8).

Gelet op de afzonderlijke rassen waren er verschillen waarneembaar in effectiviteit van de ULO bewaring ten opzichte van de gekoelde bewaring. Voor de rassen B, D en E was het effect van ULO bewaring significant groter dan van gekoelde bewaring (hier aangeduid als Mech). Voor de rassen A en C was het onderscheid tussen ULO en gekoelde bewaring minder duidelijk.



Figuur 5. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden direct na lange bewaring voor hardheid, het percentage gespruit (inwendig) en de mate van spruiting (score). Zowel de resultaten voor de rassen als voor de bewaarcondities zijn weergegeven. De resultaten voor zowel het percentage gespruit als voor de mate van spruiting zijn uitgesplitst per ras vanwege het significante verschil tussen de rassen. ULO(4) staat voor de ULO conditie waarbij gedurende een bepaalde periode het CO₂ gehalte verhoogd is. Letters boven de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil). Mech = Gekoelde bewaring, als in de figuren 3 en 4.

In Figuur 6 zijn de resultaten van de paarsgewijze vergelijkingen weergegeven, zowel voor de hardheid als voor het percentage spruiting en de mate van spruiting, na transport volgend op de lange bewaring.

Na de transportsimulatie zijn ook uitwendige spruiten waargenomen (Bijlage 3). Deze gegevens zijn echter niet statistisch verwerkt.

Voor wat betreft de hardheid van de niet met MH behandelde uien bleken de rassen A en B vergelijkbaar. Dit patroon verschuift iets voor de MH behandelde uien. Bij toepassing van het temperatuurgradiënt was de hardheid van de uien significant lager. De behandeling met MH had over het geheel genomen geen effect op de hardheid.

Ten opzichte van de situatie direct na lange bewaring bleek het percentage spruiting en de mate van spruiting toegenomen, vooral bij uien die niet met MH behandeld waren en bewaard zijn onder ULO condities.

De beide ULO condities onderscheidden zich van de gekoelde bewaring (Mech) en van het temperatuurgradiënt (Temp) bij zowel wat betreft het spruitingspercentage als de mate van spruiting (de score). Een onderscheid tussen de beide ULO condities kon niet waargenomen worden (ULO 4 en ULO 8).

Net als direct na lange bewaring was er een verschil tussen de rassen waarneembaar. De rassen C, D en E lieten een duidelijk verschil in effect zien tussen ULO bewaring en gekoelde bewaring (incl. het temperatuurgradiënt). Bij de rassen A en B is er, op het niveau van percentage spruiting, geen onderscheid meer tussen de verschillende condities tijdens lange bewaring.



Figuur 6. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden na transport volgend op lange bewaring voor hardheid, het percentage gespruit (inwendig) en de mate van spruiting (score). Zowel de resultaten voor de rassen als voor de bewaarcondities zijn weergegeven. De resultaten voor zowel het percentage gespruit als voor de mate van spruiting zijn uitgesplitst per ras vanwege het significante verschil tussen de rassen. ULO(4) staat voor de ULO conditie waarbij gedurende een bepaalde periode het CO₂ gehalte verhoogd is. Letters boven de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil). Mech = Gekoelde bewaring, als in de figuren 3 en 4.

4.2 Resultaten bewaar seizoen 2021-2022

Vanwege de voorgenomen ontmanteling van de bestaande en bouw van de nieuwe bewaarfaciliteit op WUR locatie Randwijk zijn de uien in dit bewaar seizoen slechts voor een beperkte periode (3 maanden) bewaard met aansluitend de transportsimulatie.

Het verloop in gerealiseerde O₂ en CO₂ gehalten in de verschillende containers is weergegeven in bijlage 2. Daarbij was de volgorde C(ontainer) 1-4 gelijk aan de volgorde van de condities zoals beschreven in Tabel 5. Zowel in container 3 als in container 4 was het CO₂ niveau ingesteld op 3%. Terwijl container 4 een constant niveau vertoonde zijn er in container 3 sterke schommelingen in het CO₂ niveau waargenomen. Het meest aannemelijk is een technische oorzaak, waarbij op geregelde tijden CO₂ weggelekt is uit de container.

Het CO₂ niveau in C1 (gekoeld 0.5°C) en C2 (gekoeld 5°C) is het natuurlijke verloop. Ten opzichte van het niveau tijdens seizoen 2020-2021 (2-2.5%) is het niveau minder dan de helft (1%).

De ingestelde temperatuurregimes, zoals weergegeven in Tabel 5, zijn gerealiseerd.

4.2.1 Resultaten direct na bewaring

De uien zijn bewaard onder vier verschillende condities.

In alle gevallen is, in tegenstelling tot het eerdere seizoen, het gewichtsverlies voor de bewaarde uien bepaald.

Statistische analyse van de waarnemingen, direct na lange bewaring, met ANOVA gaf significante verschillen aan voor hardheid en gewichtsverlies bij zowel rassen als bewaarcondities. Voor wat betreft spruiting waren, net als na korte bewaring in het voorgaande seizoen, effecten van de verschillende bewaarcondities significant. Ook is er een significant effect van conditie ontstaan tussen de verschillende rassen. Er zijn geen interactie effecten waargenomen.

Het effect van MH toepassing op ras B was significant.

In Figuur 7 zijn de resultaten van de paarsgewijze vergelijkingen weergegeven, zowel voor gewichtsverlies en hardheid als voor het percentage inwendige spruiting en de mate van spruiting (score).

Het gewichtsverlies, weergegeven in gram per gram ui, komt uit rond de 1-1.5%. Er zijn significante verschillen waargenomen tussen de rassen waarbij ras C afweek van ras A. Ook is er een significant verschil waargenomen bij ras E tussen de twee verschillende herkomsten (L en Z). Wat betreft de gerealiseerde bewaarcondities zijn ook significante verschillen waargenomen. Het patroon voor het gewichtsverlies vertoonde overeenkomsten met het waargenomen patroon voor de hardheid: een relatief laag gewichtsverlies komt overeen met een relatief lage waarde voor de hardheid (hoe lager hoe harder).

Wat betreft de mate van spruiting verschilden de rassen onderling duidelijk. Ras B en D vertoonden een lager percentage spruiting en ook een lagere score.. ULO bewaring had een meer remmend effect op de spruiting dan de verschillende andere condities. Er bleek geen significant verschil tussen de temperaturen 0.5°C en 5°C en het effect van verhoogd CO₂ was ook niet significant.

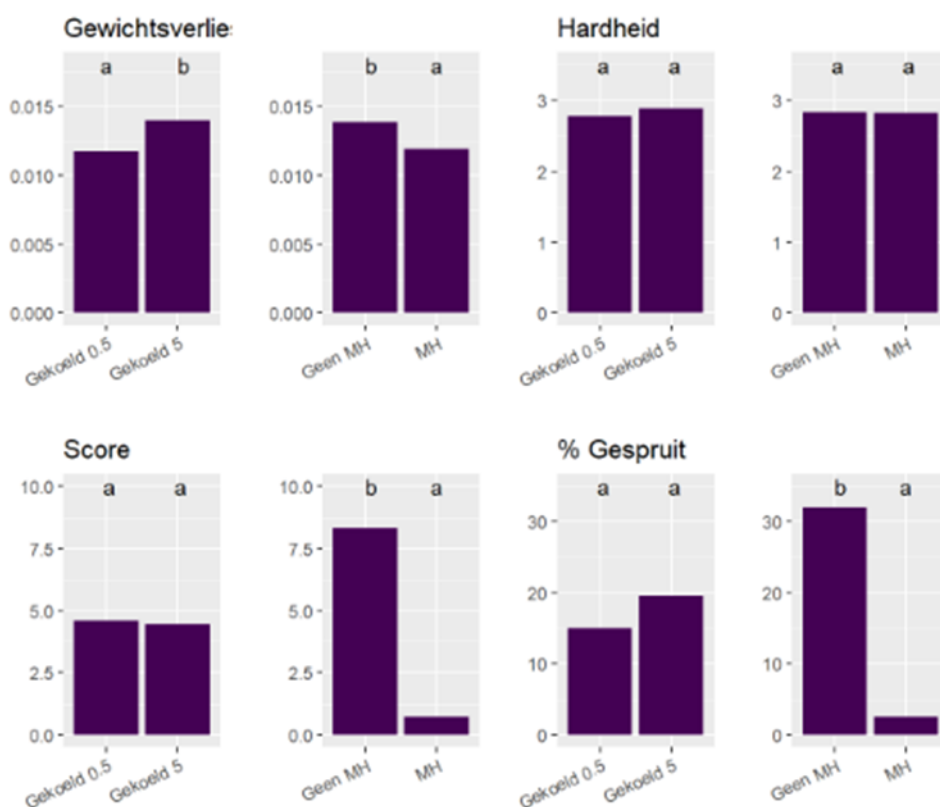


Figuur 7. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden na bewaring voor gewichtsverlies, hardheid, het percentage gespruit (inwendig) en de mate van spruiting (score). Zowel de resultaten voor de rassen als voor de bewaarcondities zijn weergegeven. Letters boven de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil).

Voor ras B is het effect van MH toepassing vergeleken met de condities gekoeld bij 0.5°C en 5°C. Resultaten zijn weergegeven in Figuur 8.

Het gewichtsverlies bleek na bewaring bij 5°C significant hoger te zijn dan na bewaring bij lagere temperatuur. De hardheid bleek niet te verschillen. MH toepassing zorgde voor minder gewichtsverlies bij dit ras maar er is geen verschil in hardheid van de uien waargenomen.

Voor wat betreft spruiting (percentage en score) was geen verschil waarneembaar bij de gerealiseerde bewaartemperaturen maar wel is er een duidelijk remmend effect van MH waargenomen. Het effect van MH op het percentage spruiting leek groter dan dat van de ULO condities. ULO veroorzaakte een daling in het percentage spruiting van ca. 35% naar 15% (Figuur 7) terwijl hier het percentage spruiting gereduceerd werd tot iets boven nul.



Figuur 8. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden na bewaring van ras B voor gewichtsverlies, hardheid, het percentage gespruit (inwendig) en de mate van spruiting (score). Zowel de vergelijking tussen de twee verschillende temperaturen als voor het effect van de toepassing van MH zijn weergegeven. Letters boven de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil).

4.2.2 Effect behandelingen tijdens de transportsimulatie

Alleen uien uit de bewaarcondities gekoeld 0.5°C, 5°C en ULO zijn gebruikt voor de transportsimulatie. Hierbij zijn de middelen 1,4Sight, Ethyleen en Orange Oil onderzocht.

In figuur 9 zijn de paarsgewijze vergelijkingen weergegeven voor hardheid en spruiting (percentage en score). Het eventuele gewichtsverlies tijdens deze transportsimulatie is niet bepaald.

Net als bij de beoordeling voor transport verschilden de rassen, vooral in de score voor spruiting.

Verskil tussen beide teeltlocaties voor ras E was van een vergelijkbaar niveau als verschil tussen de rassen onderling.

Het effect van de bewaarcondities, voorafgaand aan de transportsimulatie, bleef zichtbaar en was vergelijkbaar met het gemeten effect direct na bewaring (Figuur 7).

In tegenstelling tot behandeling met de middelen 1,4Sight en Orange Oil, toonde ethyleen een significant remmend effect op spruiting (percentage en score). Ook is er een gering effect op hardheid waargenomen.



Figuur 9. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden na de transportsimulatie, waarbij de middelen Ethyleen, 1,4Sight en Orange Oil zijn ingezet, voor hardheid, het percentage gespruit (inwendig) en de mate van spruiting (score). Letters boven de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil).

Voor wat betreft het effect van de conditie tijdens bewaring voorafgaand aan de transportsimulatie is er na de transportsimulatie geen verschil meer waargenomen voor hardheid (voor de onbehandelde, niet met MH behandelde uien). De hardheid van de rassen onderling verschilde daarbij ook niet meer. Gegevens zijn toegevoegd aan bijlage 3 (seizoen 2021-2022).

Wel is er tussen de rassen verschil in percentage spruiting en score waargenomen, net als voor transport. Gelet op de significantie van de verschillen tussen de rassen zijn de patronen voor en na de transportsimulatie niet vergelijkbaar (Figuur 7 en Bijlage 3).

Het remmend effect van ULO was na de transportsimulatie minder significant. Het verschil tussen ULO bewaring en bewaring bij 5°C kwam nog als enige duidelijk naar voren.

De MH behandeling op ras B, remde zowel het percentage spruiting als mate van spruiting, significant (data niet getoond), net als direct na bewaring (Figuur 8).

4.3 Resultaten bewaar seizoen 2022-2023

Dit seizoen is voor het onderzoek gebruik gemaakt van de nieuwe bewaarfaciliteit van WUR locatie Randwijk. De bewaarcondities bleken uitstekend gemonitord te kunnen worden en de ingestelde condities zijn ook daadwerkelijk gerealiseerd (Bijlage 2).

Onder ULO condities is het CO₂ niveau (natuurlijk verloop) uitgekomen op 1%, hetgeen vergelijkbaar was met de situatie in seizoen 2021-2022.

De ethyleenbehandeling tijdens bewaring heeft plaatsgevonden in Lelystad. Daarbij is de gewenste temperatuur van 0.5°C niet gerealiseerd. Een maand na start van de periode van bewaring is de temperatuur gedaald naar 1.5°C om vervolgens op dit niveau te blijven. Een maand na aanvang van de bewaring is gestart met de ethyleen behandeling. Na een maand bereikte de gemeten waarde het ingestelde niveau (10%, zie bijlage 2).

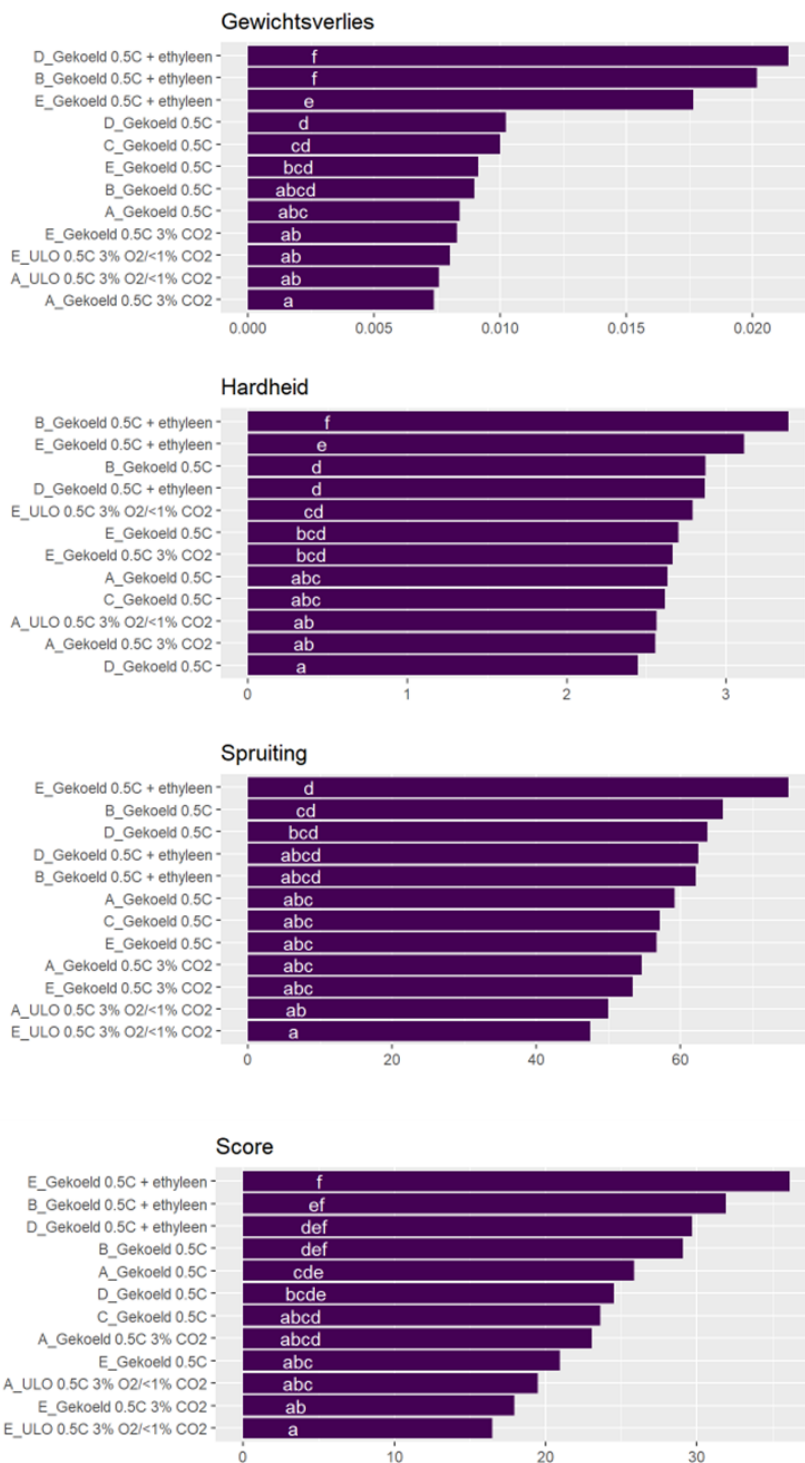
Vanwege de omvang van de proef in dit seizoen zijn niet alle rassen die andere jaren getest waren, onder alle condities geanalyseerd.

4.3.1 Resultaten direct na bewaring

Uit statistische analyse blijkt dat, voor de niet met MH behandelde uien, er significante verschillen in gewichtsverlies, hardheid en spruiting (percentage en score) genoteerd konden worden. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 10.

Voor wat betreft de MH behandelde rassen is alleen een significant effect van de aangelegde condities op gewichtsverlies en hardheid waargenomen. Daarbij leidde ethyleentoepassing tot een verhoging van het gewichtsverlies en een afname van de hardheid voor ras B (Bijlage 3).

Behandeling zonder MH



Figuur 10. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden direct na bewaring, voor gewichtsverlies, hardheid, het percentage gespruit (inwendig) en de mate van spruiting (score). Letters in de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil).

Voor wat betreft de niet met MH behandelde uien was bij toepassing van ethyleen sprake van verhoogd gewichtsverlies. Tussen de rassen zijn verschillen in gewichtsverlies waargenomen maar deze verschillen waren kleiner in vergelijking met het effect van ethyleen toepassing. Het patroon voor hardheid volgt het patroon van het waargenomen gewichtsverlies. Toepassing van ethyleen vertoonde een geringer remmend effect ten opzichte van het effect van ULO bewaring. Dit was het meest duidelijk op het niveau van de mate van spruiting (score). Het effect van verhoogd CO₂ tijdens bewaring en ten opzichte van gekoelde bewaring was niet significant.

4.3.2 Effect ethyleen tijdens de transportsimulatie

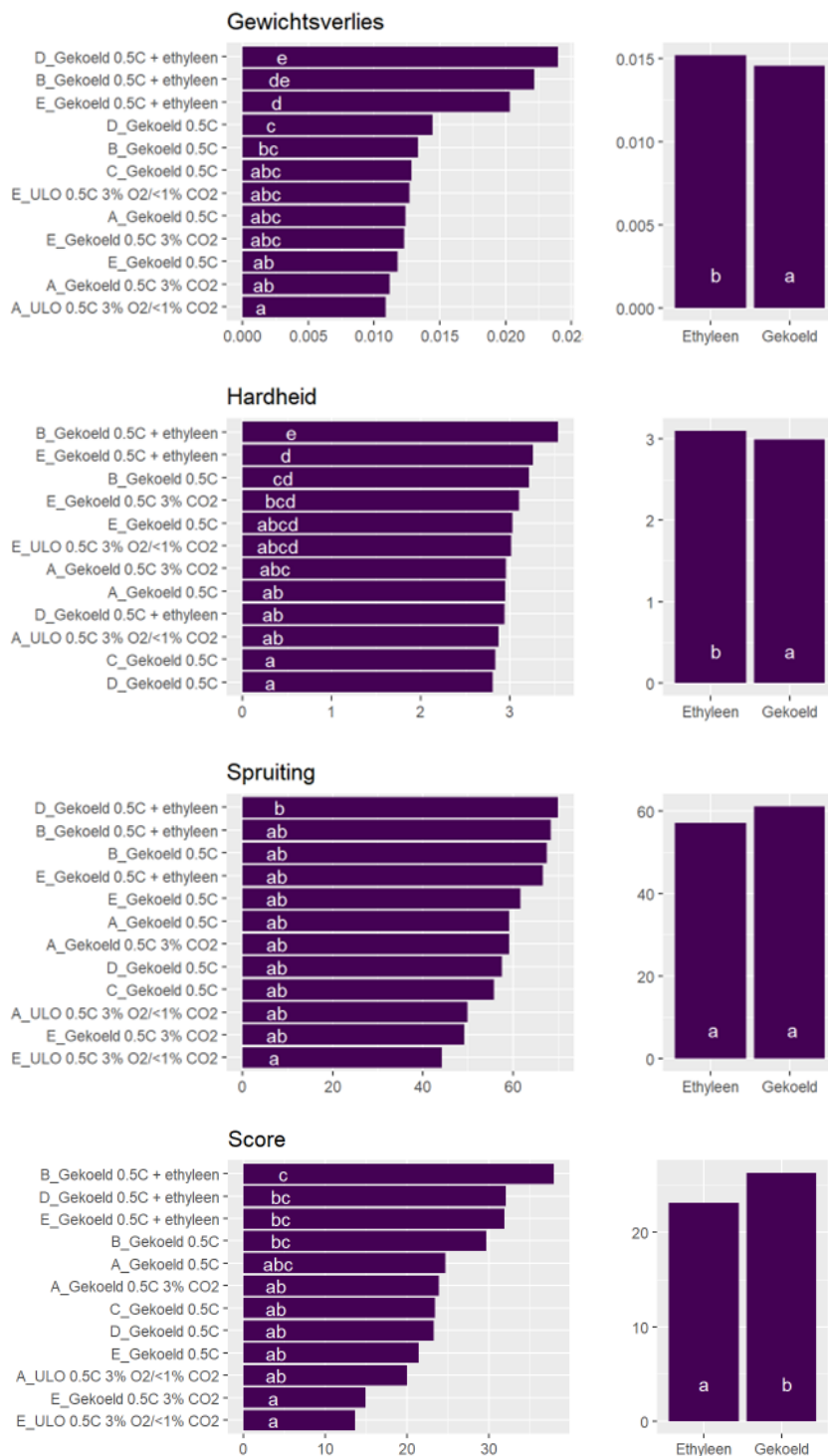
Uit statistische analyse bleek dat de niet met MH behandelde rassen ten gevolge van de behandeling met ethyleen significant verschilden in gewichtsverlies, hardheid en mate spruiting (score). De resultaten zijn weergegeven in Figuur 11 (histogrammen aan de rechterkant). Er zijn geen interactie effecten waargenomen (conditie tijdens bewaring – effect ethyleen/gekoeld tijdens transport). Het waargenomen effect van de toepassing van ethyleen tijdens bewaring bleef in stand tijdens de transportsimulatie. Vergelijking van het effect van de bewaarcondities onderling vertoonde minder significante verschillen dan direct na bewaring.

Ook al was het effect van ethyleen, toegepast tijdens de transportsimulatie, significant voor wat betreft gewichtsverlies, hardheid en mate van spruiting, het absolute effect was gering.

Ethyleen toegepast tijdens bewaring en/of tijdens transport toonde in dit seizoen een stimulerend effect op spruiting (percentage en mate van spruiting).

De met MH behandelde uien lieten geen significante effecten van ethyleen tijdens transport zien (bijlage 3). Zie hiervoor ook de beschrijving van de resultaten onder 3.3.3 en Figuur 12.

Behandeling zonder MH

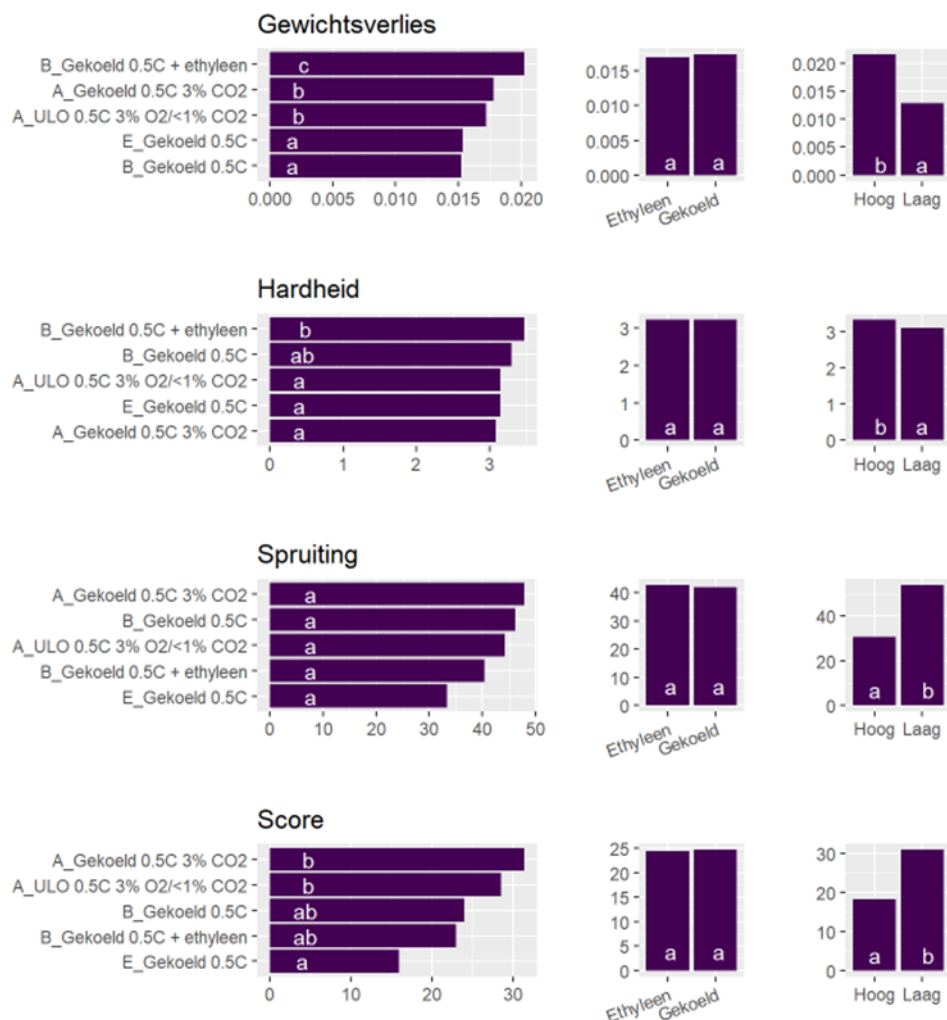


Figuur 11. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden na de transportsimulatie volgens op bewaring, voor gewichtsverlies, hardheid, het percentage gespruit (inwendig) en de mate van spruiting (score). Letters in de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil).

4.3.3 Effect temperatuur toegepast na de transportsimulatie (tijdens shelflife)

Statistische analyse van de gegevens na shelflife liet effecten van temperatuur zien op gewichtsverlies, hardheid en spruiting. Resultaten zijn weergegeven in de Figuren 12 en 13, respectievelijk voor de MH behandelde uien en voor de niet met MH behandelde uien.

Behandeling met MH

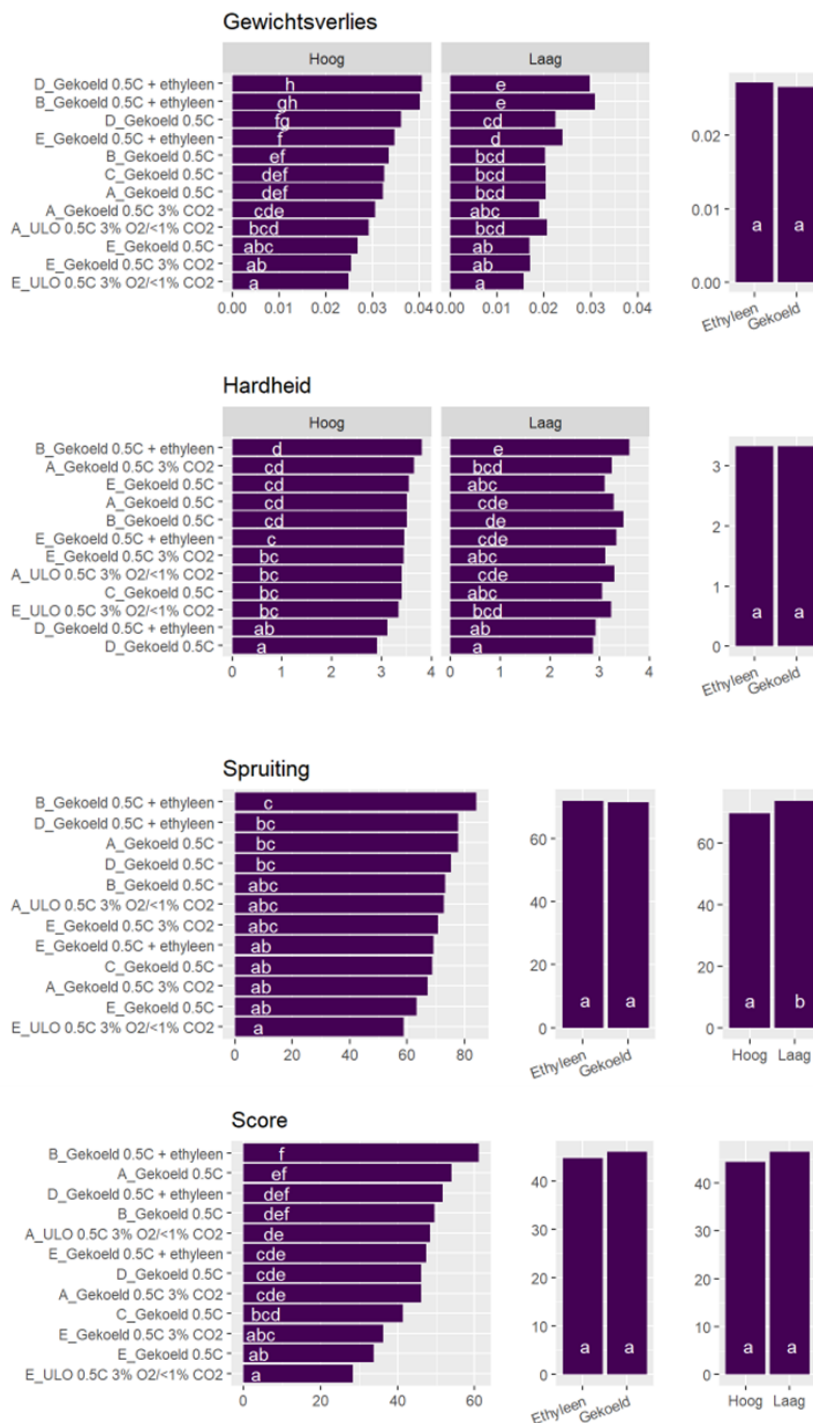


Figuur 12. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden na hoge en lage bewaring van MH behandelde uien volgend op de transportsimulatie, voor gewichtsverlies, hardheid, het percentage gespruit (inwendig) en de mate van spruiting (score). Letters in de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil).

Voor de MH behandelde uien was het effect van de bewaarconditie, voorafgaand aan shelflife gering. Zoals onder paragraaf 3.3.2 aangegeven was er voor deze uien geen enkel effect van ethyleen toegepast tijdens de transportsimulatie.

Wel was er een significant effect van temperatuur tijdens shelflife. Uien bewaard bij hoge temperatuur (25°C) vertoonden meer gewichtsverlies, meer hardheidsverlies maar juist minder spruiting (percentage en score) dan uien bewaard bij lagere temperatuur (5°C).

Behandeling zonder MH



Figuur 13. Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden na hoge en lage bewaring (niet met MH behandelde uien) volgens de transportsimulatie, voor gewichtsverlies, hardheid, het percentage gespruit (inwendig) en de mate van spruiting (score). Letters in de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil).

Voor de niet met MH behandelde uien was het effect van de bewaarconditie, voorafgaand aan de transportsimulatie en shelflife, afgenomen ten opzichte van eerdere metingen.

Daarnaast was het effect van de ethyleentoepassing tijdens de transportsimulatie niet meer waarneembaar (niet significant). Het effect van de temperatuur, ingesteld tijdens shelflife, bleek alleen significant verschillend op het niveau van het percentage spruiting. Net als voor de MH behandelde uien is een spruiting stimulerend effect van lage temperatuur waargenomen. Wel is het verschil in absolute zin gering. Voor wat betreft de andere eigenschappen (mate van spruiting, gewichtsverlies en hardheid) was er geen significant verschil ten gevolge van de temperatuur.

5 Discussie en interpretatie

In drie opeenvolgende seizoenen zijn alternatieven onderzocht voor de toepassing van de spuitremmer MH bij zaaiuien. De focus lag op de periode na de oogst. Deze periode is gesplitst in een bewaarperiode, na droging van de uien, en een daaropvolgende simulatie van een transport. Deze transportfase is gesimuleerd wat condities betreft, er is geen bewegingselement toegevoegd. In het derde bewaarst seizoen is daarbij ook het shelflife (volgend op de transportsimulatie) onderzocht. Het eerste bewaarst seizoen lag de nadruk op het vergelijken van bewaring bij lage temperatuur en onder ULO condities. In het tweede seizoen lag de focus op bewaring bij lage temperatuur en daarbij zijn behandelingen, met spuitremmers die succesvol gebruikt worden bij aardappelen, toegepast tijdens de transportfase.

Het derde seizoen is gebruikt ter validatie van de bevindingen in de eerste twee seizoenen. Er is gewerkt met vijf verschillende uienrassen waarvan ook steeds een gedeelte wel met MH behandeld was. Dit om het effect van de alternatieven af te kunnen zetten tegen het effect van de MH behandeling. Op de teeltlocatie zijn de verschillende rassen, ieder seizoen, op een bepaald moment behandeld met MH. Dit moment was voor alle rassen gelijk met daarbij de kans dat het voor bepaalde rassen suboptimaal geweest is. Dit kan tot gevolg hebben gehad dat spruiting bij MH behandelde uien varieerde tussen de rassen.

De focus bij de analyse van de uien lag op spruiting. Die is steeds uitgedrukt als percentage en als score. Het percentage staat voor het aantal uien met een groeiende spruit. De score geeft de mate van spruiting aan.

Alleen in het eerste seizoen en na lange bewaring en transportfase, is uitwendig zichtbare spruiting waargenomen. In alle andere gevallen gaat het bij de vergelijking van effecten van bewaarcondities steeds om inwendige (niet van buitenaf zichtbare) spruiting (Figuur 14).



Figuur 14. Beeld van inwendige spruiting van lang bewaarde uien na transportsimulatie seizoen 2020-2021. A. MH behandelde uien B. Uien bewaard onder de conditie Temp

Daarnaast is steeds zowel de hardheid, als (in seizoen 2 en 3) het gewichtsverlies bepaald. Ziekte aantasting is gemonitord. Voor alle seizoenen geldt dat als er al rotte uien aangetroffen waren de percentages laag waren. De waargenomen rot bleek niet te relateren aan ras of bewaarconditie. In de vergelijking tussen de rassen, waarbij de focus op spruiting lag, is dit gunstig. De uien waren dus zeer vergelijkbaar van kwaliteit. Alle rassen waren van het type Rijsburger en waren steeds afkomstig van een enkele locatie (met als uitzondering een aanvullende locatie in het derde bewaarst seizoen).

De resultaten na korte en lange bewaring lieten in het eerste seizoen een vergelijkbare trend zien. De bewaarduur had daarbij wel effect op de spruiting. Hoe langer bewaard hoe meer spruiting. De transportfase, volgend op de bewaring en bij relatief hoge temperatuur, zorgde eveneens voor een toename in spruiting. Daarbij werden de verschillen in de effecten van de verschillende bewaarcondities minder significant. Ook is na transport verschil tussen de rassen ontstaan. Bij

sommige rassen is het effect van de bewaarconditie tijdens transport verdwenen terwijl het bij andere rassen in stand bleef.

Het effect van MH behandeling is duidelijk het grootst. Daarna volgt ULO bewaring, dan gekoeld bij een constant lage temperatuur (0.5°C) en daarna als conditie met het minste effect die waarbij de temperatuur gedurende de bewaring geleidelijk verlaagd is van 5 naar 0.5°C. Dit sluit aan bij het idee dat de fase van diepe rust (endodormancy) bij uien al in het begin van de winter en soms al tijdens het drogen van de bollen doorbroken wordt (Chope et.al. 2012). Vanaf het moment van het doorbreken van diepe rust en vanaf de start van de fase van ecodormancy zal de ontwikkeling van de spruit sterk afhankelijk zijn van de externe condities. Naar verwachting zal een hoge temperatuur dan nadelig zijn voor het onderdrukken van spruiting.

De combinatie MH behandeling ULO bewaring remt spruiting in deze proef maximaal. Dit geeft aan dat, hoewel uien behandeld zijn met MH, externe condities gerealiseerd tijdens bewaring, effectief kunnen zijn. Het gemeten spruit remmende effect van ULO bewaring sluit aan bij de resultaten van andere onderzoekers (Petropoulos, 2017 en Chavez et al. 2016).

Het gemeten CO₂ niveau onder ULO condities (Bijlage 2, seizoen 2020-2021) nam af vanaf maart (van 2% naar 1%) hetgeen duidt op een veranderend metabolisme tijdens bewaring. Hier is mogelijk een link met de bevindingen van Yoo en collega's (2012) die duidelijke veranderingen in glucose en fructose niveaus vanaf drie tot vier maanden bewaring waargenomen hebben.

Echter in dit onderzoek gedragen de uien, zoals hierboven aangegeven, zich niet anders onder de verschillende condities na lange bewaring ten opzichte van na korte bewaring.

De verschillen in CO₂ gehalte die ontstaan zijn in de verschillende containers lijken een klein en niet significant effect te hebben op spruiting. Verschillen tussen de rassen bleken in de proeven eveneens beperkt.

Na verwerking van de resultaten van het eerste bewaar seizoen is besloten de focus af te halen van ULO bewaring. Voor fruit wordt ULO bewaring succesvol toegepast maar voor bulkproducten als ui is het vooralsnog te kostbaar.

In het tweede seizoen lag de focus daarom op bewaar temperatuur. Daarnaast is 'gekoeld met een hoge dosering CO₂' wel onderzocht omdat dit, ten opzichte van ULO bewaring, kostentechnisch een meer haalbare optie zou kunnen zijn. Verder is – alleen in het tweede bewaar seizoen – van één ras (E) ook een partij afkomstig van een tweede teeltlocatie (Zeewolde) onderzocht. Het viel op dat voor alle onderzochte kenmerken de verschillen tussen de rassen vergelijkbaar zijn met de verschillen tussen de twee locaties van eenzelfde ras. Dit is een indicatie dat teeltcondities van invloed zijn op het gedrag van de uien in bewaring, ook al zijn de effecten gering.

Het effect van de aangelegde bewaarcondities blijft er onveranderd door: direct na bewaring is er geen significant verschil tussen een bewaar temperatuur van 0,5 of 5°C.

Wel is een verhoogd percentage spruiting waarneembaar (Figuur 7) maar dat is niet significant. Vergeleken met de resultaten van het eerste seizoen, waar toepassing van een geleidelijke daling van een temperatuur van 0.5 naar 5°C een significant hoger spruitingspercentage vertoonde, lijkt dit tegenstrijdig. Het waargenomen verschil zou te maken kunnen hebben met een seizoen effect waarbij in het eerste seizoen de uien meer spruitlustig zijn geweest dan in het tweede seizoen. Hetgeen overigens niet terug te zien is bij vergelijking van de absolute percentages in beide seizoenen (rond 40% direct na bewaring).

Een hoog percentage CO₂ heeft ook geen significant remmend effect op spruiting.

In de onderlinge vergelijking komt ULO bewaring weer al beste alternatief naar voren. Het MH effect, alleen getest voor ras B, is, net als in het eerste seizoen, groot.

Wat betreft de behandeling van de uien, tijdens de transportsimulatie, met 1,4Sight, Orange Oil en ethyleen, laat alleen ethyleen een significante remming van spruiting zien. Ook blijft de hardheid van de uien beter gehandhaafd onder ethyleen.

Tijdens de transportfase nemen de verschillen tussen de rassen, voor wat betreft score, verder toe. Dit sluit aan bij de bevindingen van het eerste bewaar seizoen. Echter, een consistent verschil tussen de rassen is hieruit niet af te leiden.

De percentages spruiting, gemeten in het tweede seizoen en direct na bewaring, zijn in de orde grote van die aangetroffen tijdens het eerste seizoen, na korte bewaring.

Het derde seizoen is gebruikt om het effect van temperatuur in de keten verder te onderzoeken en om het effect van ethyleen te valideren. Daarbij is ethyleen ook toegepast tijdens bewaring.

Wat opvalt aan dit derde seizoen zijn de hoge percentages spruiting, aangetroffen direct na bewaring. Ook in de MH behandelde uien. Om een idee te krijgen waarom MH dat seizoen een veel minder remmende werking zou kunnen hebben zijn de klimaatcondities rondom MH applicatie in de drie opeenvolgende seizoenen geïnterpreteerd (Tabel 8). Opvallend zijn de hoge temperatuur en de droogte, waargenomen in seizoen 2022 ten opzichte van de eerdere twee seizoenen. Het kan zijn dat daarmee de opname van MH (via het loof) geremd is. Ook kan het zijn dat door de hitte de bollen al in een ander fysiologisch stadium zijn beland.

Om na te gaan of MH opgenomen is, en hoe de aangetroffen gehalten in de bollen zich verhouden tot de aangetroffen percentages spruiting is voor een aantal partijen het MH residu bepaald door Normec. Resultaten zijn weergegeven in Tabel 9.

Tabel 8. Klimaatgegevens rondom het moment van MH applicatie voor de drie opeenvolgende seizoenen. Kleurschalen geven de verschillen in hoge en lage waarden aan voor de diverse gegevens.

	2020	2021	2022
MH application	19/Aug	25/Aug	8/Aug
Percentage spruiting na korte bewaring	6.0	<5	28.0
Temperatuur tijdens MH applicatie	24.7	17.2	19.4
Gemiddelde temperatuur tussen MH appl. en klappen van het loof	16.7	16.6	21.0
Gemiddelde maximale temperatuur tussen MH appl. en klappen van het loof	20.6	19.9	26.6
Gemiddelde minimale temperatuur tussen MH appl. en klappen van het loof	12.8	13.7	15.7
Neerslag (mm) 10 dagen voor MH applicatie	18.4	64.9	2.6
Neerslag (mm) 24 uur na MH applicatie	0.8	1.5	0.0
Neerslag (mm) tussen MH applicatie en klappen van het loof	96.5	109.9	13.1
Gemiddelde maximale temperatuur 5 dagen na MH applicatie	23.0	20.1	30.1
Gemiddelde maximale temperatuur 10 dagen na MH applicatie	20.9	20.6	28.8
Gemiddelde minimale temperatuur 5 dagen na MH applicatie	16.6	13.7	15.5
Gemiddelde minimale temperatuur 10 dagen na MH applicatie	14.8	13.6	16.8

De resultaten maken duidelijk dat MH opgenomen is door de bollen en ook dat het, ten opzichte van de onbehandelde uien, een remming van de spruiting veroorzaakt heeft. Echter, er is geen duidelijk verband tussen gehalte aangetroffen residu en mate van spruitremming. Omdat er geen gegevens beschikbaar zijn van de residuen in voorgaande jaren is het niet mogelijk te bepalen of deze residu niveaus lager zijn dan gebruikelijk.

Voor wat betreft de resultaten van dit seizoen zijn deze over het algemeen onverwacht en sluiten ze niet duidelijk aan bij de eerdere bevindingen.

Zo is er geen remmend effect op spruiting waargenomen door toepassing van ethyleen.

Wel was de temperatuur tijdens bewaring met ethyleen hoger dan 0.5°C (de situatie waarmee vergeleken is). Uit het eerste seizoen bleek hoge temperatuur aan het begin van de bewaring een negatief effect op spruitremming te hebben. Het kan zijn dat stimulering van spruiting ten gevolge van hoge temperatuur opgewogen heeft tegen een remmende werking van ethyleen. Ethyleen toepassing tijdens de transportfase heeft over het geheel van de rassen geen effect anders dan wanneer de uien bewaard zijn bij lage temperatuur. Wat betreft de verschillende aangelegde condities tijdens bewaring,

voorafgaand aan transport, heeft ULO bewaring daar nog een remmend effect ten opzichte van alleen gekoelde bewaring. Dit effect wordt minder waarneembaar verderop in de keten.

Verrassend is ook het verschil in effect van temperatuur na de transportsimulatie. Het lijkt erop dat de daar aangelegde hoge temperatuur alleen een nadelig effect heeft op de hardheid van de uien en op het gewicht. Op spruiting zijn de effecten nauwelijks significant. Behalve voor de MH behandelde uien: daar heeft een hoge temperatuur een significant remmend effect op spruiting (percentage en score) ten opzichte van lage temperatuur.

De resultaten van dit derde seizoen wijken af van die verzameld tijdens de eerste twee bewaarperiodes. Dit is een sterke aanwijzing dat de fysiologische staat van de uien voor een groot deel bepalend is voor het spruit remmend effect van toegepaste bewaarcondities. Wat betreft de toepassing van ethyleen is het goed te realiseren dat ethyleen een hormonale werking heeft en dat ingrijpen in de hormoonbalans en de daarmee beoogde effectiviteit sterk kan variëren, eveneens afhankelijk van de status van het product (Alamar et al., 2020)

Tabel 9. MH residu metingen in diverse partijen uien, na bewaring en transport.

monsternummer	Ras	MH (-/MH)	Bewaarconditie	Behandeling Na bewaring	MH residu (mg/kg)	Percentage gespruit
427	A	+	Gekoeld 0.5°C 3% CO ₂	Gekoeld	3.6	18
535	A	+	ULO 0.5°C 3% O ₂ / $<1\%$ CO ₂	Gekoeld	3.2	25
22	B	-	Gekoeld 0.5°C	Gekoeld	<0.050	75
31	B	+	Gekoeld 0.5°C	Gekoeld	5.2	28
67	B	+	Gekoeld 0.5°C	Ethyleen	6.7	38
283	B	+	Gekoeld 0.5°C + ethyleen	Gekoeld	3.6	27
319	B	+	Gekoeld 0.5°C + ethyleen	Ethyleen	6.3	32
103	E	+	Gekoeld 0.5°C	Gekoeld	3.5	15
139	E	+	Gekoeld 0.5°C	Ethyleen	4.7	22

6 Conclusies en aanbevelingen

De in dit rapport gepresenteerde gegevens maken duidelijk dat pas op basis van meerdere seizoenen een indruk kan worden verkregen over mogelijkheden voor lange bewaring van uien die niet met MH zijn behandeld. De invloed van teeltcondities op bewaarkwaliteit zijn vooral duidelijk geworden bij vergelijking van de uitkomsten van de eerste twee bewaar seizoenen met die van het derde seizoen. Daarbij is het belangrijk te realiseren dat de uien die voor dit onderzoek werden gebruikt steeds afkomstig waren van een specifieke teeltlocatie. In het tweede bewaar seizoen is een enkel ras afkomstig van twee nabij gelegen teeltlocaties beoordeeld. Ook daar is een verschil in spruitingsgedrag waargenomen. De verschillen die daarbij gevonden zijn, zijn niet minder dan die tussen de rassen onderling. Over het geheel genomen zijn de verschillen tussen de rassen ondergeschikt aan die ontstaan ten gevolge van variatie in bewaarcondities. De seizoensinvloeden kunnen dat blijkbaar wel zijn.

Afgezet tegen het effect van MH op spruiting van uien tijdens bewaring evenaart geen van de hier onderzochte alternatieven dit niveau. Voor de handel, waar strenge eisen voor inwendige spruiting (vanaf de buitenkant van de ui niet waarneembaar) gehanteerd worden, zijn de onderzochte alternatieven in geen geval geschikt*.

Bewaring onder laag zuurstof (ULO) kan het effect van eerder toegepast MH benaderen. Het nadeel is dat ULO bewaring kostbaar is.

Bewaring bij lage temperatuur is als alternatief onvoldoende. Het onderzoek over de jaren maakt eveneens duidelijk dat de invloed van de exacte temperatuur (0,5°C- 5°C), ook in de periode na bewaring (transportsimulatie en shelflife) niet eenduidig is. Wel lijkt een lage temperatuur (0,5°C), vanaf het begin van de bewaring, gunstiger.

Toepassing van ethyleen (tijdens bewaring en/of transport) laat in dit onderzoek tegenstrijdige resultaten zien. De rol van ethyleen in het proces van dormancy is, zeker voor een gewas als ui, grotendeels onbekend. Voor producten als fruit en in relatie tot rijping, is effectiviteit van ethyleen sterk afhankelijk van het ontwikkelingsstadium waarin het desbetreffende product zich bevindt. Dit kan bij uien, gezien de wisselende resultaten, mogelijk ook een rol spelen.

Resultaten uit dit onderzoek wijzen in de richting van invloed van de fysiologische status van de uien. Een veelheid van factoren bepaalt die fysiologische status en daarmee het spruit remmend effect van de toegepaste maatregelen. Het ligt, bij het definiëren van de fysiologische status, voor de hand vooral te denken aan het rust stadium waarin de ui zich bevindt. In het kader daarvan is het de moeite waard vergelijkingen te maken tussen rassen die duidelijk verschillen in mate van spruiting tijdens bewaring. De in dit onderzoek gebruikte rassen verschillen daarvoor onvoldoende. Op die manier kunnen eigenschappen (zoals hormoonbalansen of de activiteit van specifieke genen) vastgesteld worden die bepalend zijn voor spruitrust. Recent is er een stap gezet door een internationale groep onderzoekers (Puccio et al. 2022) Door deze eigenschappen vast te stellen voor nieuwe partijen kan mogelijk vooraf een inschatting gemaakt worden van de bewaarbaarheid van een specifieke partij.

* Uitwendig schot bij gezonde uien is niet toegestaan, inwendig schot bij gezonde uien is toegestaan mits dit bij maximaal 1% van het aantal uien niet verder is ontwikkeld dan tot een hoogte van 70% gerekend vanaf de bladstoel en waarvan maximaal 10% van het aantal uien niet verder dan 50% gerekend vanaf de bladstoel (Algemene handelsvoorwaarden zaaiuien (AVZ 2019).

7 Literatuur

Alamar, M.A., Anastasiadi, M., Lopez-Cobollo, R., Bennet, M.H., Thompson, A.J., Turnbull, G.N., Mohareb, F and Terry, L.A.(2020) Transcriptome and phytohormone changes associated with ethylene-induced onion bulb dormancy. *Postharvest Biology and Technology* 168 111267

Balk, P.A. (2021) Alternatieven voor het gebruik van Maleine hydrazide (MH) als spruitremmer in ui. Desktopstudie Uireka rapport nummer 2021-06

Chavez-Mendoza, C., Vega-Garcia, M.O., Guevara-Aguilar, A., Sanchez, E., Alvarado-Gonzalez, M., Flores-Cordova, M.A. (2016) Effect of prolonged storage in controlled atmospheres on the conservation of onion (*Allium cepa* L.) quality. *Journal of Food and Agriculture*, 28(12), 842-852

Chope, G.A., Cools, K, Hammond, J.P., Thompson A.J. and Terry L.A. (2012) Physiological, biochemical and transcriptional analysis of onion bulbs during storage. *Annals of Botany* 109: 819-831

Petropoulos, S.A., Ntatsi, G., Ferreira, I.C.F.R.(2017) Long term storage of onion and the factors that affect its quality: A critical review. *Food Reviews International*, 33:1, 62-83

Puccio, G., Crucitti, A., Tiberini, A., Mauceri, A., Taglienti, A., Palumbo Piccionello, A., Carimi, F. Kaauwen, M.van, Scholten, O., Sunseri, F., Vosman, B. and Mercati, F. (2022) WRKY gene family drives dormancy release in onion bulbs. *Cells* 11, 1100

Yoo, Kil S., Lee, E.J. and Patil, B.S.(2012) Changes in Flavor Precursors, Pungency, and Sugar Content in Short-Day Onion Bulbs during 5-Month Storage at Various Temperatures or in Controlled Atmosphere. *Journal of Food Science*, Vol.77, Nr.2

Bijlage 1 – Teeltgegevens

Seizoen 2020

Teeltgegevens van de rassenproef waarvan de verschillende uienrassen gebruikt zijn voor het hier beschreven bewaaronderzoek. Op 19 augustus is MH toegepast (gelijk moment voor alle vijf rassen) waarbij een gedeelte van de uien voor de bewaarproef NIET bespoten is.

Datum	Categorie	Handeling
3/25/2020	bemesten	Bemesten met 150 kg K-60/ha
3/25/2020	bemesten	Bemesten met 400 kg Entec 25-15/ha
4/2/2020	grond bewerken.	spuiten met 5 l Glyphogan/ha
4/8/2020	grond bewerken.	rotorkopeggen
4/16/2020	zaaien	Zaaien volgens schema
4/18/2020	beregenen.	beregenen met 10-15mm water
4/28/2020	spuiten	Spuiten met 1 l Stomp/ha
5/4/2020	spuiten	spuiten met 1 l Wing-P/ha, 0,5 l Chloor-IPC/ha, 0,2 AZ500/ha, 0,25 kg Pyramin/ha
5/8/2020	beregenen.	beregenen met 10mm
5/13/2020	spuiten	spuiten met 0,25 l Stomp/ha, 0,5 l Chloor-IPC/ha, 0,25 kg Pyramin/ha
5/20/2020	spuiten	spuiten met 0,30 l Wing-P/ha, 0,5 l Chloor-IPC/ha, 0,20 kg Pyramin/ha
6/3/2020	spuiten	spuiten met 0,25 l Emblem Flo/ha, 0,25 kg Lentagran/ha, 0,25 l Dual Gold/ha, 0,25 kg Pyramin/ha
6/4/2020	Bemesten	strooien met 200kg NK-mix/ha
6/9/2020	spuiten	spuiten met 1 l Wing-P/ha, 0,5 l Chloor-IPC/ha, 0,20 kg Pyramin/ha
6/23/2020	spuiten	spuiten met 0,75 l/ha Batavia, 2 l Robbester/ha
6/24/2020	spuiten	spuiten met 1,75 kg/ha Penncozeb + 0,2 l/ha Wetcit + 0,75 l/ha Multitrel
7/1/2020	spuiten	spuiten met 1,75 kg/ha Tridex + 0,2 l/ha Wetcit + 0,75 l/ha Multitrel
7/2/2020	Bemesten	strooien met 200kg NK-mix/ha
7/10/2020	spuiten	spuiten met 1,25 l/ha Fandango
7/13/2020	spuiten	spuiten met 0,75 l/ha Batavia, 2 l Robbester/ha
7/15/2020	Hand en of mechanische(onkruid)bestrijding.	wieden uien
7/18/2020	spuiten	spuiten met 2 kg/ha Valbon + 0,5 l/ha Luna Experience + 0,2 l/ha Wetcit
7/24/2020	spuiten	spuiten met 1,25 l/ha Fandango
7/31/2020	spuiten	spuiten met 2 kg/ha Valbon + 0,5 l/ha Luna Experience + 0,2 l/ha Wetcit
8/7/2020	spuiten	spuiten met 2 Tracer + 2 l/ha Sweety
8/12/2020	spuiten	spuiten met 1,25 l/ha Fandango
8/19/2020	spuiten	spuiten met 3,75kg Royal MH + 0,4l Wetcit volgens schema
9/14/2020	Oogsten en verwerken	uien rooien
9/21/2020	Oogsten en verwerken	uien opladen

Seizoen 2021

Teeltgegevens van de rassenproef waarvan de verschillende uienrassen gebruikt zijn voor het hier beschreven bewaaronderzoek. Op 25 augustus is MH toegepast (gelijk moment voor alle vijf rassen) waarbij een gedeelte van de uien voor de bewaarproef NIET bespoten is.

Datum	Categorie	Handeling
4/15/2021	Bemesting	400 kg K-50/ha
4/16/2021	Bemesting	125kg DAP/ha + 300kg Entec 26%/ha
4/19/2021	Zaaien-poten-planten.	zaaien door loonwerker
4/23/2021	Beregenen	uien beregenen met 10mm
5/3/2021	Besputting	1,5l/ha Stomp
5/12/2021	Besputting	0,75l/ha WingP + 0,2l/ha AZ500
5/20/2021	Besputting	0,5l/ha Stomp + 0,05l/ha Starane Top
6/7/2021	Besputting	1,0l/ha Wing-P
6/15/2021	Bemesting	250kg NK-mix
6/24/2021	Besputting	0,5l/ha Wing-P + 0,5l/ha Dual Gold
6/29/2021	Besputting	0,4l/ha Zorvec Endavia
7/1/2021	Besputting	0,75l/ha Batavia + 2,0l/ha Robbester
7/2/2021	Schoffelen	wieden uien
7/7/2021	Besputting	0,4l/ha Zorvec Endavia
7/8/2021	Schoffelen	handwieden uien
7/8/2021	Bemesting	200kg/ha NK-mix
7/13/2021	Besputting	1,25l/ha Fandango
7/14/2021	Besputting	0,75l/ha Batavia + 2l/ha Robbester
7/20/2021	Besputting	1,25l/ha Fandango
7/27/2021	Besputting	0,2l/ha Orondis Plus + 1l/ha Amistar + 0,28l/ha Wetcit
8/2/2021	Besputting	1,25l/ha Fandango
8/5/2021	Besputting	0,2l/ha Orondis Plus + 1l/ha Amistar + 0,28l/ha Wetcit
8/5/2021	Besputting	0,2kg Tracer, 2l/ha Sweety
8/11/2021	Besputting	1,25l/ha Fandango
8/18/2021	Besputting	1,75kg/ha Pencozeb + 0,5l/ha Luna Experience +0,25l/ha Wetcit
8/25/2021	Besputting	8,3l/ha Crown MH volgens schema
9/16/2021	Oogsten en verwerken	klappen+rooien rasnummers 1 t/m 24
9/20/2021	Oogsten en verwerken	klappen+rooien rasnummers 25 t/m 36
9/20/2021	Oogsten en verwerken	opladen rassen tbv bewaaronderzoek Peter Balk
9/22/2021	Oogsten en verwerken	Opladen alle rassen

Seizoen 2022

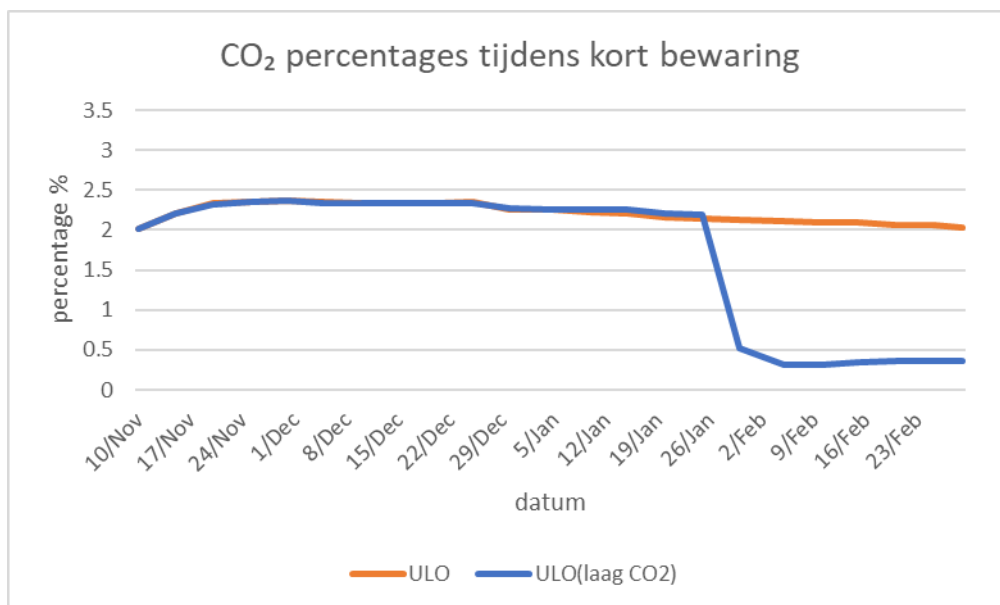
Teeltgegevens van de rassenproef waarvan de verschillende uienrassen gebruikt zijn voor het hier beschreven bewaaronderzoek. Op 08 augustus is MH toegepast (gelijk moment voor alle vijf rassen) waarbij een gedeelte van de uien voor de bewaarproef NIET bespoten is.

Datum	Categorie	Handeling
15 Apr 2022	Bemesten	Strooien 125 kg/ha WAP G100-3, G100-4
20 Apr 2022	zaaien-poten-planten.	Zaaien met Heyboer
28 Apr 2022	sputen	Hardi: Stomp 1,5 kg/ha AGV7525REF-, perceel 100-4 en div AGV
18 May 2022	uitzetten	Uien uitzetten
15 Apr 2022	Bemesten	Strooien 300 kg/ha Entec G100-3, G100-4
16 Jun 2022	sputen	Sputen met 0,75l/ha Batavia + 2,0 l/ha Robbester
26 Apr 2022	beregenen.	beregenen met 8 mm
16 Jun 2022	Bemesten	Strooien met 250 kg NK-mix (7525 is aard ref)
27 Jun 2022	sputen	Sputen met Zorvec Endavia 0,4 l/ha + 0,25 l/ha Wetcit neo7525 (ref ui)
01 Jul 2022	sputen	Sputen met 0,75 l/ha Batavia + 2 l/ha Robbester +0,2 l/ha Tracer (7525 ref ui)
06 Jul 2022	Bemesten	Strooien 200 kg NK-mix
11 Jul 2022	sputen	sputen met 1,25 l/ha Fandango (7525 ui ref)
13 Jul 2022	Hand en of mechanische(onkruid)bestrijding.	schoffelen
14 Jul 2022	sputen	Hardi Tracer 0,2 + Sweety 2
22 Jul 2022	sputen	Hardi: Fandango 1,25
22 Jul 2022	sputen	Hardi: Tracer 0,2L + Sweety 2L
04 Jul 2022	sputen	Sputen met 0.4 l/ha Zorvec Endavia + 0.25 l/ha Wetcit Neo(7525 ref ui)
29 Jul 2022	sputen	Orondis plus 0.2 l + Amistar 1 L + Wetcit Neo 0.5 l
05 Aug 2022	sputen	Sputen met Luna Experience 0,5 l/ha + Wetcit 0.5l/ha(7525 ref ui)
08 Aug 2022	sputen	Sputen met 3,75 kg Royal MH/ha + 0,4 l/ha Wetcit
12 Aug 2022	sputen	Sputen met 1,25 l/ha Fandango (7525 ref ui)
06 Sep 2022	Oogsten en verwerken	Opladen

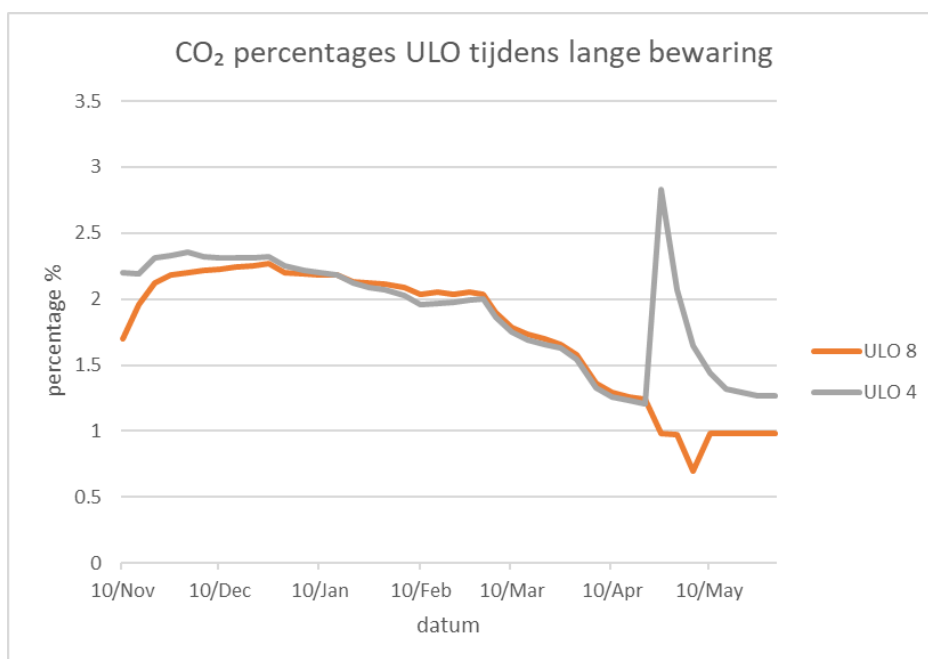
Bijlage 2 – Bewaarcondities

Seizoen 2020-2021

In onderstaande grafiek is het gerealiseerde percentage CO₂ in de tijd weergegeven voor de twee ULO containers waarin de uien bewaard zijn tot 01 maart 2021.

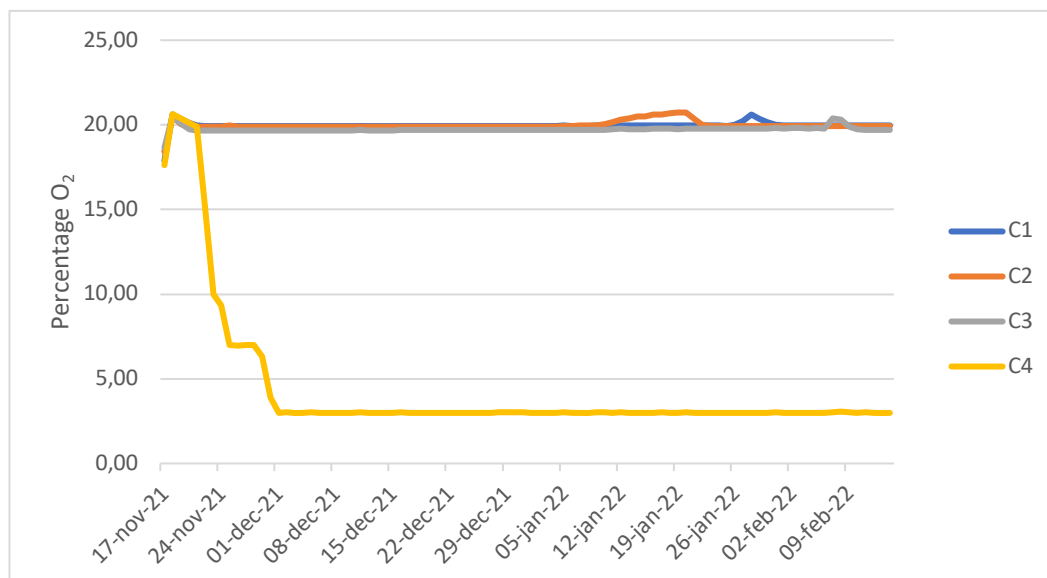


In onderstaande grafiek is het gerealiseerde percentage CO₂ in de tijd weergegeven voor de twee ULO containers waarin de uien bewaard zijn tot 31 mei 2021.

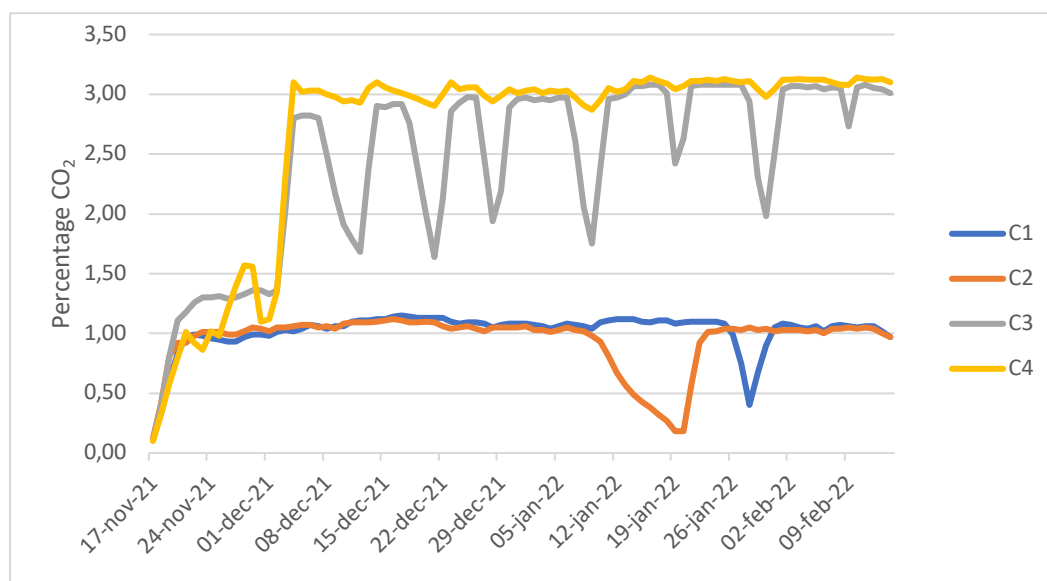


Seizoen 2021-2022

In onderstaande grafiek is het gerealiseerde percentage O_2 in de tijd weergegeven voor de vier condities (weergegeven als C1-4) waaronder de uien bewaard zijn tot 16 februari 2022.



In onderstaande grafiek is het gerealiseerde percentage CO_2 in de tijd weergegeven voor de vier condities (weergegeven als C1-4) waaronder de uien bewaard zijn tot 16 februari 2022.



Seizoen 2022-2023

In de tabel hiernaast zijn de waarden voor de gerealiseerde temperatuur (Bewaarconditie Gekoeld) en de gerealiseerde temperatuur en concentratie ethyleen (Bewaarconditie Gekoeld Ethyleen) weergegeven.

Conditie Gekoeld		Conditie Gekoeld Ethyleen		
	T (°C)		T (°C)	Ethyleen (%)
Ingesteld	0.5	Ingesteld	0.5	10
Datum	Product temp.	Datum	Cel temp.	
11/21/2022	4.0	11/21/2022	10.3	0
11/22/2022	5.3	11/22/2022	10.1	0
11/23/2022	3.5	11/23/2022	9.8	0
11/24/2022	2.3	11/24/2022	9.7	0
11/25/2022	1.5	11/25/2022	9.7	0
11/26/2022	0.7	11/26/2022	9.6	0
11/27/2022	0.2	11/27/2022	9.7	0
11/28/2022	-0.1	11/28/2022	9.5	0
11/29/2022	0.1	11/29/2022	9.4	0
11/30/2022	0.5	11/30/2022	9.5	0
12/1/2022	0.7	12/1/2022	9.3	0
12/2/2022	0.8	12/2/2022	9.5	0
12/3/2022	0.9	12/3/2022	9.5	0
12/4/2022	1.0	12/4/2022	9.6	0
12/5/2022	1.0	12/5/2022	9.6	0
12/6/2022	1.1	12/6/2022	9.5	0
12/7/2022	1.0	12/7/2022	9.2	0
12/8/2022	0.9	12/8/2022	9.2	0
12/9/2022	0.8	12/9/2022	9.3	0
12/10/2022	0.7	12/10/2022	9.4	0
12/11/2022	0.7	12/11/2022	9.7	0
12/12/2022	0.7	12/12/2022	9.8	0
12/13/2022	0.7	12/13/2022	9.7	0
12/14/2022	0.7	12/14/2022	9.5	0
12/15/2022	0.6	12/15/2022	9.8	0
12/16/2022	0.6	12/16/2022	10.3	0
12/17/2022	0.6	12/17/2022	10.2	0
12/18/2022	0.6	12/18/2022	10.3	0
12/19/2022	0.6	12/19/2022	9.3	0
12/20/2022	0.6	12/20/2022	7.5	0
12/21/2022	0.6	12/21/2022	6.5	0
12/22/2022	0.6	12/22/2022	5.5	0
12/23/2022	0.6	12/23/2022	4.2	0
12/24/2022	0.5	12/24/2022	3.3	0
12/25/2022	0.5	12/25/2022	2.4	0
12/26/2022	0.5	12/26/2022	1.6	0
12/27/2022	0.5	12/27/2022	1.4	0
12/28/2022	0.5	12/28/2022	1.4	0.5
12/29/2022	0.5	12/29/2022	1.4	1.0
12/30/2022	0.5	12/30/2022	1.4	1.0
12/31/2022	0.5	12/31/2022	1.4	1.0
1/1/2023	0.4	1/1/2023	1.4	0.9
1/2/2023	0.4	1/2/2023	1.4	1.9
1/3/2023	0.4	1/3/2023	1.4	2.0
1/4/2023	0.5	1/4/2023	1.4	2.0
1/5/2023	0.5	1/5/2023	1.4	2.9
1/6/2023	0.5	1/6/2023	2.2	3.0
1/7/2023	0.5	1/7/2023	2.1	3.0
1/8/2023	0.6	1/8/2023	1.6	3.9
1/9/2023	0.6	1/9/2023	1.5	4.0
1/10/2023	0.6	1/10/2023	1.5	8.0
1/11/2023	0.6	1/11/2023	1.5	9.0
1/12/2023	0.6	1/12/2023	1.5	8.7
1/13/2023	0.6	1/13/2023	1.5	8.8
1/14/2023	0.6	1/14/2023	1.5	8.9
1/15/2023	0.6	1/15/2023	1.5	8.0
1/16/2023	0.6	1/16/2023	1.5	2.0
1/17/2023	0.7	1/17/2023	1.5	0.2
1/18/2023	0.7	1/18/2023	1.5	7.2
1/19/2023	0.6	1/19/2023	1.5	7.5
1/20/2023	0.7	1/20/2023	1.5	1.0
1/21/2023	0.7	1/21/2023	1.5	0.2
1/22/2023	0.7	1/22/2023	1.5	5.1
1/23/2023	0.7	1/23/2023	1.5	0.7
1/24/2023	0.7	1/24/2023	1.4	0.0
1/25/2023	0.7	1/25/2023	1.5	0.4
1/26/2023	0.7	1/26/2023	1.5	0.3
1/27/2023	0.6	1/27/2023	1.5	0.0
1/28/2023	0.6	1/28/2023	1.5	0.6
1/29/2023	0.7	1/29/2023	1.5	0.0
1/30/2023	0.6	1/30/2023	1.5	3.8
1/31/2023	0.6	1/31/2023	1.5	9.9
2/1/2023	0.6	2/1/2023	1.5	9.9
2/2/2023	0.6	2/2/2023	1.5	9.9
2/3/2023	0.6	2/3/2023	1.6	9.9
2/4/2023	0.6	2/4/2023	1.5	9.9
2/5/2023	0.6	2/5/2023	1.5	9.9
2/6/2023	0.6	2/6/2023	1.5	9.9
2/7/2023	0.6	2/7/2023	1.5	9.9
2/8/2023	0.6	2/8/2023	1.5	9.9
2/9/2023	0.6	2/9/2023	1.5	9.9
2/10/2023	0.6	2/10/2023	1.5	9.9
2/11/2023	0.6	2/11/2023	1.5	9.9
2/12/2023	0.6	2/12/2023	1.6	9.9
2/13/2023	0.6	2/13/2023	1.5	9.9
2/14/2023	0.6	2/14/2023	1.5	9.9
2/15/2023	0.6	2/15/2023	1.5	9.9
2/16/2023	0.6	2/16/2023	1.5	9.9
2/17/2023	0.5	2/17/2023	1.5	9.6
2/18/2023	0.6	2/18/2023	1.5	9.8
2/19/2023	0.6	2/19/2023	1.5	9.8
2/20/2023	0.6	2/20/2023	1.5	6.6
2/21/2023	2.0	2/21/2023	1.5	6.1

In de tabel hiernaast zijn de waarden voor de gerealiseerde temperatuur, zuurstof- en kooldioxidegehalten (Bewaarconditie Gekoeld CO₂, twee bewaarcontainers) weergegeven.

Conditie Gekoeld CO ₂				Conditie Gekoeld CO ₂			
Container 2.1	T (°C)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	Container 2.3	T (°C)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
Ingesteld	0.5	20	3	Ingesteld	0.5	20	3
Datum	Product temp.			Datum	Product temp.		
11/28/2022	1.1	17.9	1.7	11/28/2022	1.9	20.2	0.6
11/29/2022	0.9	17.9	1.8	11/29/2022	1.4	20.1	0.6
11/30/2022	0.7	18.0	1.8	11/30/2022	1.1	20.1	0.6
12/1/2022	0.7	18.1	1.8	12/1/2022	0.8	20.0	0.6
12/2/2022	0.7	18.0	1.9	12/2/2022	0.8	19.7	0.6
12/3/2022	0.7	18.1	1.9	12/3/2022	0.8	19.6	0.6
12/4/2022	0.7	18.0	1.9	12/4/2022	0.8	19.5	0.6
12/5/2022	0.7	18.2	1.9	12/5/2022	0.8	19.6	0.6
12/6/2022	0.7	18.4	2.2	12/6/2022	0.8	19.5	1.6
12/7/2022	0.7	18.2	2.7	12/7/2022	0.8	19.4	2.7
12/8/2022	0.7	18.1	2.6	12/8/2022	0.8	19.4	2.6
12/9/2022	0.7	18.1	2.8	12/9/2022	0.8	19.4	2.7
12/10/2022	0.7	18.1	3.0	12/10/2022	0.8	19.5	2.9
12/11/2022	0.7	18.1	3.2	12/11/2022	0.8	19.5	3.2
12/12/2022	0.7	18.2	3.2	12/12/2022	0.8	19.5	3.2
12/13/2022	0.7	18.2	3.1	12/13/2022	0.8	19.5	3.1
12/14/2022	0.7	18.1	3.1	12/14/2022	0.8	19.3	3.1
12/15/2022	0.7	18.2	3.1	12/15/2022	0.8	19.4	3.1
12/16/2022	0.7	18.4	3.1	12/16/2022	0.8	19.5	3.1
12/17/2022	0.7	18.6	3.1	12/17/2022	0.8	19.7	3.1
12/18/2022	0.7	18.6	3.1	12/18/2022	0.8	19.5	3.1
12/19/2022	0.7	18.5	3.1	12/19/2022	0.8	19.2	3.1
12/20/2022	0.7	18.4	3.1	12/20/2022	0.8	19.2	3.1
12/21/2022	0.7	18.4	3.1	12/21/2022	0.8	19.0	2.9
12/22/2022	0.7	18.4	3.1	12/22/2022	0.8	19.0	2.7
12/23/2022	0.7	18.4	3.1	12/23/2022	0.8	19.0	3.1
12/24/2022	0.7	18.5	3.1	12/24/2022	0.8	19.2	3.1
12/25/2022	0.7	18.6	3.1	12/25/2022	0.8	19.3	3.1
12/26/2022	0.7	18.6	3.1	12/26/2022	0.8	19.4	2.7
12/27/2022	0.7	18.8	3.0	12/27/2022	0.8	19.7	2.2
12/28/2022	0.7	18.5	3.0	12/28/2022	0.8	19.4	2.2
12/29/2022	0.7	18.3	3.2	12/29/2022	0.8	19.1	3.1
12/30/2022	0.7	18.4	3.1	12/30/2022	0.8	19.2	3.1
12/31/2022	0.7	18.5	3.2	12/31/2022	0.8	19.2	3.1
1/1/2023	0.7	18.6	3.1	1/1/2023	1.1	19.2	3.1
1/2/2023	0.7	18.7	3.2	1/2/2023	1.1	19.2	3.1
1/3/2023	0.7	18.9	3.1	1/3/2023	1.1	19.5	3.1
1/4/2023	0.7	18.7	3.2	1/4/2023	1.2	19.4	3.1
1/5/2023	0.7	18.9	3.2	1/5/2023	1.1	19.3	3.1
1/6/2023	0.7	18.9	3.2	1/6/2023	1.1	19.3	3.1
1/7/2023	0.7	18.8	3.2	1/7/2023	1.2	19.0	2.7
1/8/2023	0.7	18.6	3.2	1/8/2023	1.2	19.0	2.4
1/9/2023	0.7	18.5	3.2	1/9/2023	1.2	19.0	2.8
1/10/2023	0.7	18.7	3.1	1/10/2023	1.0	19.1	3.1
1/11/2023	0.6	18.9	3.1	1/11/2023	1.0	19.1	3.1
1/12/2023	0.7	18.9	3.1	1/12/2023	1.1	19.0	2.9
1/13/2023	0.6	18.9	3.1	1/13/2023	1.1	18.9	2.8
1/14/2023	0.7	18.7	3.1	1/14/2023	1.1	18.8	2.5
1/15/2023	0.7	18.6	3.1	1/15/2023	1.1	18.9	1.9
1/16/2023	0.7	18.3	3.1	1/16/2023	1.0	18.7	1.6
1/17/2023	0.7	18.3	3.1	1/17/2023	1.2	18.9	1.2
1/18/2023	0.8	18.4	3.1	1/18/2023	1.2	19.0	1.5
1/19/2023	0.8	18.4	3.1	1/19/2023	1.1	19.0	2.4
1/20/2023	0.8	18.5	3.1	1/20/2023	0.9	19.1	3.1
1/21/2023	0.7	18.8	3.1	1/21/2023	0.9	19.5	3.1
1/22/2023	0.7	18.8	3.1	1/22/2023	0.9	19.6	3.1
1/23/2023	0.7	19.0	3.1	1/23/2023	0.9	19.6	3.2
1/24/2023	0.7	19.2	3.1	1/24/2023	0.8	19.8	3.1
1/25/2023	0.7	19.1	3.1	1/25/2023	0.9	19.8	3.1
1/26/2023	0.7	18.9	3.1	1/26/2023	0.8	19.7	3.1
1/27/2023	0.7	19.0	3.1	1/27/2023	0.8	19.7	3.1
1/28/2023	0.7	19.0	3.1	1/28/2023	0.9	19.7	3.1
1/29/2023	0.7	19.0	3.1	1/29/2023	0.9	19.5	3.1
1/30/2023	0.7	18.9	3.1	1/30/2023	0.9	19.3	3.1
1/31/2023	0.7	19.1	3.1	1/31/2023	0.9	19.3	3.1
2/1/2023	0.7	19.0	3.1	2/1/2023	0.8	19.3	3.1
2/2/2023	0.7	19.2	3.1	2/2/2023	0.1	19.4	3.1
2/3/2023	0.7	19.2	3.2	2/3/2023	-0.1	19.7	3.1
2/4/2023	0.8	19.4	3.2	2/4/2023	-0.2	20.0	3.1
2/5/2023	0.7	19.5	3.2	2/5/2023	-0.2	20.1	3.1
2/6/2023	0.7	19.5	3.1	2/6/2023	-0.1	20.3	3.1
2/7/2023	0.7	19.5	3.2	2/7/2023	-0.1	20.1	3.1
2/8/2023	0.7	19.4	3.2	2/8/2023	-0.1	20.1	3.1
2/9/2023	0.7	19.3	3.1	2/9/2023	-0.2	20.1	3.1
2/10/2023	0.7	19.4	3.1	2/10/2023	0.0	20.1	3.1
2/11/2023	0.7	19.3	3.1	2/11/2023	0.4	20.1	3.1
2/12/2023	0.7	19.4	3.2	2/12/2023	0.6	20.2	3.1
2/13/2023	0.7	19.3	3.1	2/13/2023	0.6	20.1	3.1
2/14/2023	0.7	19.2	3.1	2/14/2023	0.6	20.0	3.1
2/15/2023	0.7	19.1	3.1	2/15/2023	0.6	19.9	3.1
2/16/2023	0.7	19.0	3.2	2/16/2023	0.6	19.8	3.1
2/17/2023	0.7	18.9	3.2	2/17/2023	0.6	19.7	3.1
2/18/2023	0.7	18.8	3.2	2/18/2023	0.6	19.5	3.1
2/19/2023	0.8	18.8	3.2	2/19/2023	0.6	19.6	3.1
2/20/2023	0.8	18.9	3.1	2/20/2023	0.6	19.7	3.1
2/21/2023	0.7	19.0	3.1	2/21/2023	0.6	19.8	3.1

In de tabel hiernaast zijn de waarden voor de gerealiseerde temperatuur, zuurstof- en kooldioxidegehalten (Bewaarconditie ULO, twee bewaarcontainers) weergegeven.

Conditie ULO				Conditie ULO			
Container 2.4	T (°C)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	Container 2.5	T (°C)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
Ingesteld	0.5	3	<1	Ingesteld	0.5	3	<1
Datum	Product temp.			Datum	Product temp.		
11/21/2022	5.3	9.3	0.0	11/21/2022	7.0	8.7	0.0
11/22/2022	3.4	3.5	0.2	11/22/2022	4.9	3.8	0.2
11/23/2022	2.4	3.1	0.5	11/23/2022	2.6	3.2	0.5
11/24/2022	1.1	3.1	0.7	11/24/2022	1.3	3.1	0.6
11/25/2022	0.8	3.1	0.8	11/25/2022	1.0	3.1	0.7
11/26/2022	0.8	3.1	0.9	11/26/2022	1.0	3.1	0.8
11/27/2022	0.7	3.1	1.0	11/27/2022	1.0	3.1	0.8
11/28/2022	0.7	3.1	1.0	11/28/2022	1.0	3.1	0.9
11/29/2022	0.8	3.1	1.0	11/29/2022	0.9	3.1	0.9
11/30/2022	0.8	3.1	1.0	11/30/2022	0.9	3.1	1.0
12/1/2022	0.8	3.1	1.0	12/1/2022	0.9	3.1	1.0
12/2/2022	0.8	3.1	1.0	12/2/2022	0.9	3.1	1.0
12/3/2022	0.8	3.1	1.0	12/3/2022	0.9	3.1	1.1
12/4/2022	0.8	3.1	1.1	12/4/2022	0.9	3.1	1.0
12/5/2022	0.8	3.1	1.0	12/5/2022	0.9	3.2	1.0
12/6/2022	0.8	3.1	1.0	12/6/2022	0.9	3.1	1.0
12/7/2022	0.8	3.1	1.0	12/7/2022	0.9	3.1	1.0
12/8/2022	0.8	3.1	1.1	12/8/2022	0.9	3.1	1.0
12/9/2022	0.8	3.1	1.0	12/9/2022	0.9	3.1	1.0
12/10/2022	0.8	3.1	1.0	12/10/2022	0.9	3.1	1.0
12/11/2022	0.8	3.1	1.1	12/11/2022	0.9	3.1	1.1
12/12/2022	0.8	3.1	1.1	12/12/2022	0.9	3.1	1.1
12/13/2022	0.8	3.1	1.1	12/13/2022	0.9	3.1	1.1
12/14/2022	0.8	3.1	1.1	12/14/2022	0.9	3.1	1.1
12/15/2022	0.8	3.1	1.1	12/15/2022	0.9	3.1	1.1
12/16/2022	0.8	3.1	1.1	12/16/2022	0.9	3.1	1.1
12/17/2022	0.8	3.1	1.0	12/17/2022	0.9	3.1	1.1
12/18/2022	0.8	3.1	1.0	12/18/2022	0.9	3.1	1.0
12/19/2022	0.8	3.1	1.1	12/19/2022	0.9	3.1	1.0
12/20/2022	0.8	3.1	1.1	12/20/2022	0.9	3.1	1.0
12/21/2022	0.8	3.1	1.0	12/21/2022	0.9	3.1	1.1
12/22/2022	0.8	3.1	1.1	12/22/2022	0.9	3.1	1.0
12/23/2022	0.8	3.1	1.0	12/23/2022	0.9	3.1	1.0
12/24/2022	0.8	3.1	1.1	12/24/2022	0.9	3.1	1.0
12/25/2022	0.8	3.1	1.0	12/25/2022	0.9	3.1	1.0
12/26/2022	0.8	3.1	1.0	12/26/2022	0.9	3.1	1.1
12/27/2022	0.8	3.1	1.1	12/27/2022	0.9	3.1	1.1
12/28/2022	0.8	3.1	1.1	12/28/2022	0.9	3.1	1.0
12/29/2022	0.8	3.1	1.1	12/29/2022	0.9	3.1	1.1
12/30/2022	0.8	3.1	1.0	12/30/2022	0.9	3.1	1.0
12/31/2022	0.8	3.1	1.0	12/31/2022	0.9	3.1	1.0
1/1/2023	0.8	3.1	1.0	1/1/2023	0.9	3.1	1.1
1/2/2023	0.8	3.1	1.0	1/2/2023	0.9	3.1	1.0
1/3/2023	0.8	3.1	1.0	1/3/2023	0.9	3.1	1.0
1/4/2023	0.8	3.1	1.0	1/4/2023	0.9	3.1	1.0
1/5/2023	0.8	3.1	1.0	1/5/2023	0.9	3.1	1.0
1/6/2023	0.8	3.1	1.0	1/6/2023	0.9	3.1	1.0
1/7/2023	0.8	3.1	1.0	1/7/2023	0.9	3.1	1.0
1/8/2023	0.8	3.1	1.0	1/8/2023	0.9	3.1	1.0
1/9/2023	0.8	3.1	1.0	1/9/2023	0.9	3.1	1.0
1/10/2023	0.8	3.1	1.0	1/10/2023	0.9	3.1	1.0
1/11/2023	0.8	3.1	1.0	1/11/2023	0.9	3.1	1.0
1/12/2023	0.8	3.1	1.0	1/12/2023	0.9	3.1	1.0
1/13/2023	0.8	3.1	1.1	1/13/2023	0.9	3.1	1.1
1/14/2023	0.8	3.1	1.0	1/14/2023	0.9	3.1	1.0
1/15/2023	0.8	3.1	1.1	1/15/2023	0.9	3.1	1.1
1/16/2023	0.8	3.1	1.0	1/16/2023	0.9	3.1	1.1
1/17/2023	0.8	3.1	1.0	1/17/2023	0.9	3.1	1.0
1/18/2023	0.8	3.1	1.0	1/18/2023	0.9	3.1	1.0
1/19/2023	0.8	3.1	1.1	1/19/2023	0.9	3.1	1.0
1/20/2023	0.8	3.1	1.0	1/20/2023	0.9	3.1	1.0
1/21/2023	0.8	3.1	1.1	1/21/2023	0.9	3.1	1.0
1/22/2023	0.8	3.1	1.0	1/22/2023	0.9	3.1	1.0
1/23/2023	0.8	3.1	1.0	1/23/2023	0.9	3.2	1.1
1/24/2023	0.8	3.1	1.0	1/24/2023	0.9	3.1	1.0
1/25/2023	0.8	3.1	1.0	1/25/2023	0.9	3.1	1.0
1/26/2023	0.8	3.1	1.0	1/26/2023	0.9	3.1	1.0
1/27/2023	0.8	3.1	1.0	1/27/2023	0.9	3.1	1.1
1/28/2023	0.8	3.1	1.0	1/28/2023	0.9	3.1	1.0
1/29/2023	0.8	3.1	1.0	1/29/2023	0.9	3.1	1.0
1/30/2023	0.8	3.1	1.0	1/30/2023	0.9	3.1	1.0
1/31/2023	0.8	3.1	1.0	1/31/2023	0.9	3.1	0.9
2/1/2023	0.8	3.1	1.0	2/1/2023	0.9	3.1	1.0
2/2/2023	0.8	3.1	1.0	2/2/2023	0.9	3.1	1.0
2/3/2023	0.8	3.1	1.0	2/3/2023	0.9	3.1	1.0
2/4/2023	0.8	3.1	1.0	2/4/2023	0.9	3.1	1.0
2/5/2023	0.8	3.1	1.0	2/5/2023	0.9	3.1	1.0
2/6/2023	0.8	3.1	1.1	2/6/2023	0.9	3.1	1.1
2/7/2023	0.8	3.1	1.1	2/7/2023	0.9	3.1	1.1
2/8/2023	0.8	3.1	1.1	2/8/2023	0.9	3.1	1.0
2/9/2023	0.8	3.1	1.0	2/9/2023	0.9	3.1	1.1
2/10/2023	0.8	3.1	1.1	2/10/2023	0.9	3.1	1.1
2/11/2023	0.8	3.1	1.1	2/11/2023	0.9	3.1	1.0
2/12/2023	0.8	3.1	1.1	2/12/2023	0.9	3.1	1.1
2/13/2023	0.8	3.1	1.1	2/13/2023	0.9	3.1	1.1
2/14/2023	0.8	3.1	1.0	2/14/2023	0.9	3.1	1.1
2/15/2023	0.8	3.1	1.0	2/15/2023	0.9	3.1	1.0
2/16/2023	0.8	3.1	1.0	2/16/2023	0.9	3.1	1.0
2/17/2023	0.8	3.1	1.0	2/17/2023	0.9	3.1	1.0
2/18/2023	0.8	3.1	1.0	2/18/2023	0.9	3.1	1.1
2/19/2023	0.8	3.1	1.0	2/19/2023	0.9	3.1	1.0
2/20/2023	0.8	3.1	1.0	2/20/2023	0.9	3.2	1.0
2/21/2023	0.8	3.1	1.1	2/21/2023	0.9	3.2	1.0

In onderstaande tabel zijn de gerealiseerde waarden voor de temperatuur (Transportsimulatie Gekoeld) en voor de temperatuur en het ethyleengehalte (Transportsimulatie Ethyleen) weergegeven.

Conditie Gekoeld		Conditie Ethyleen		
	T (°C)		T (°C)	Ethyleen (%)
Ingesteld	0.5	Ingesteld	0.5	10
Datum	Product temp.	Datum	Cel temp.	
2/22/2023	2.1	2/22/2023	1.5	8.9
2/23/2023	1.3	2/23/2023	1.6	8.6
2/24/2023	1.0	2/24/2023	1.5	7.5
2/25/2023	0.9	2/25/2023	1.6	7.0
2/26/2023	0.8	2/26/2023	1.5	4.8
2/27/2023	0.8	2/27/2023	1.5	5.2
2/28/2023	0.8	2/28/2023	1.4	8.3
3/1/2023	0.7	3/1/2023	1.5	8.6
3/2/2023	0.7	3/2/2023	1.5	9.2
3/3/2023	0.7	3/3/2023	1.5	9.6
3/4/2023	0.7	3/4/2023	1.5	9.6
3/5/2023	0.7	3/5/2023	1.6	9.7
3/6/2023	0.7	3/6/2023	1.5	9.7
3/7/2023	0.7	3/7/2023	1.5	9.3
3/8/2023	0.7	3/8/2023	1.5	9.2
3/9/2023	0.7	3/9/2023	1.5	9.8
3/10/2023	0.7	3/10/2023	1.5	9.8
3/11/2023	0.7	3/11/2023	1.5	9.7
3/12/2023	0.7	3/12/2023	1.6	9.5
3/13/2023	0.7	3/13/2023	1.5	9.3
3/14/2023	0.7	3/14/2023	1.5	9.7
3/15/2023	0.7	3/15/2023	1.5	9.0
3/16/2023	0.7	3/16/2023	1.5	8.9
3/17/2023	0.7	3/17/2023	1.5	8.3
3/18/2023	0.7	3/18/2023	1.5	7.8
3/19/2023	0.6	3/19/2023	1.5	7.9

In onderstaande tabel zijn de gerealiseerde waarden voor de temperatuur tijdens de **periode na de transportsimulatie** voor zowel de conditie Ongekoeld (twee bewaarcontainers) als Gekoeld (twee bewaarcontainers) weergegeven.

Conditie Ongekoeld				Conditie Gekoeld			
Container 2.1	T (°C)	Container 2.2	T (°C)	Container 2.3	T (°C)	Container 2.4	T (°C)
Ingesteld	25	Ingesteld	25	Ingesteld	5	Ingesteld	5
Datum	Product temp.	Datum	Product temp.	Datum	Product temp.	Datum	Product temp.
3/20/2023	6.8	3/20/2023	7.5	3/20/2023	5.6	3/20/2023	5.4
3/21/2023	11.2	3/21/2023	11.6	3/21/2023	5.5	3/21/2023	5.6
3/22/2023	15.8	3/22/2023	15.9	3/22/2023	5.5	3/22/2023	5.5
3/23/2023	19.0	3/23/2023	18.8	3/23/2023	5.5	3/23/2023	5.4
3/24/2023	21.0	3/24/2023	20.6	3/24/2023	5.5	3/24/2023	5.3
3/25/2023	22.2	3/25/2023	21.7	3/25/2023	5.4	3/25/2023	5.2
3/26/2023	23.0	3/26/2023	22.4	3/26/2023	5.4	3/26/2023	5.2
3/27/2023	23.5	3/27/2023	22.9	3/27/2023	5.4	3/27/2023	5.2
3/28/2023	23.8	3/28/2023	23.2	3/28/2023	5.4	3/28/2023	5.1
3/29/2023	24.0	3/29/2023	23.4	3/29/2023	5.4	3/29/2023	5.1
3/30/2023	24.0	3/30/2023	23.4	3/30/2023	5.4	3/30/2023	5.1
3/31/2023	24.0	3/31/2023	23.4	3/31/2023	5.4	3/31/2023	5.1
4/1/2023	23.9	4/1/2023	23.3	4/1/2023	5.4	4/1/2023	5.1
4/2/2023	23.9	4/2/2023	23.3	4/2/2023	5.4	4/2/2023	5.0
4/3/2023	24.0	4/3/2023	23.4	4/3/2023	5.4	4/3/2023	5.0
4/4/2023	24.0	4/4/2023	23.3	4/4/2023	5.4	4/4/2023	5.0
4/5/2023	21.4	4/5/2023	20.9	4/5/2023	5.9	4/5/2023	5.4
4/6/2023	22.2	4/6/2023	21.7	4/6/2023	5.5	4/6/2023	5.4
4/7/2023	22.8	4/7/2023	22.3	4/7/2023	5.4	4/7/2023	5.2
4/8/2023	23.2	4/8/2023	22.6	4/8/2023	5.4	4/8/2023	5.1
4/9/2023	23.4	4/9/2023	22.9	4/9/2023	5.4	4/9/2023	5.1
4/10/2023	23.5	4/10/2023	22.9	4/10/2023	5.4	4/10/2023	5.0
4/11/2023	23.5	4/11/2023	22.9	4/11/2023	5.4	4/11/2023	5.0

Bijlage 3 – Resultaten

Seizoen 2019-2020

Onderstaande tabel toont de resultaten na bewaring voor 4 maanden (voor) en na de transportsimulatie voor 1 maand (na) onder de verschillende aangegeven condities.

Ras	MH (-/MH)	Conditie tijdens bewaring	Hardheid		Percentage inwendige spruiting (%)		Mate van inwendige spruiting (score)		Percentage rot (%)	
Bewaarduur			Kort		Kort		Kort		Kort	
Transport			Voor	Na	Voor	Na	Voor	Na	Voor	Na
A	-	Gekoeld	3.0	3.3	40	62	15	32		
B	-	Gekoeld	3.0	3.3	40	55	12	24		
C	-	Gekoeld	2.6	2.8	27	57	10	27		
D	-	Gekoeld	2.8	3.0	25	55	11	26		
E	-	Gekoeld	3.1	2.8	19	59	4	21		
A	MH	Gekoeld	3.0	2.9	12	15	6	7		
B	MH	Gekoeld	3.2	3.1	12	9	5	6		
C	MH	Gekoeld	2.7	2.9	2	17	0	9		
D	MH	Gekoeld	2.8	2.8	5	22	2	10		
E	MH	Gekoeld	2.8	3.4	12	6	3	3		8
A	-	Temp	3.0	3.5	42	74	16	39		
B	-	Temp	3.0	3.6	41	63	17	38		
C	-	Temp	2.9	3.0	47	70	17	38		
D	-	Temp	3.1	3.3	37	65	14	32		
E	-	Temp	3.4	3.1	32	67	10	33		
A	MH	Temp	3.0	3.2	17	16	7	6		
B	MH	Temp	2.9	3.4	8	22	3	12		
C	MH	Temp	2.6	2.8	12	13	5	5		
D	MH	Temp	2.6	3.2	13	43	5	22		
E	MH	Temp	3.0	3.2	9	26	2	11	8	
A	-	ULO	2.7	3.1	10	33	3	18		
B	-	ULO	2.8	3.1	7	39	2	17		
C	-	ULO	2.6	2.7	3	15	1	6		
D	-	ULO	2.7	2.9	4	34	1	12		
E	-	ULO	2.8	3.0	2	25	1	7		
A	MH	ULO	2.6	3.6	4	10	1	4		
B	MH	ULO	2.8	3.0	2	17	1	4		
C	MH	ULO	2.5	2.6	0	8	0	2		
D	MH	ULO	2.9	2.8	2	7	0	2		
E	MH	ULO	2.8	3.0	0	4	0	1		
A	-	ULO (laag CO ₂)	3.0	3.2	27	52	9	27		
B	-	ULO (laag CO ₂)	2.9	3.1	9	36	4	15		
C	-	ULO (laag CO ₂)	2.6	2.9	13	43	4	20		
D	-	ULO (laag CO ₂)	3.0	3.0	20	37	8	15		
E	-	ULO (laag CO ₂)	2.9	2.9	12	36	3	14		
A	MH	ULO (laag CO ₂)	2.9	2.9	2	3	1	1		
B	MH	ULO (laag CO ₂)	2.9	3.2	2	5	1	2		
C	MH	ULO (laag CO ₂)	2.7	2.7	5	0	3	0		
D	MH	ULO (laag CO ₂)	2.8	2.9	5	7	1	3		
E	MH	ULO (laag CO ₂)	3.0	3.4	0	0	0	0		6
Gekoeld	0.5°C									
Temp	Stapsgewijs verlaagd van 5°C naar 0.5°C									
ULO	0.5°C/ 3% O ₂ / <2.5% CO ₂									
ULO (laag CO ₂)	ULO met een traject waarbij de CO ₂ concentratie <0.5%									

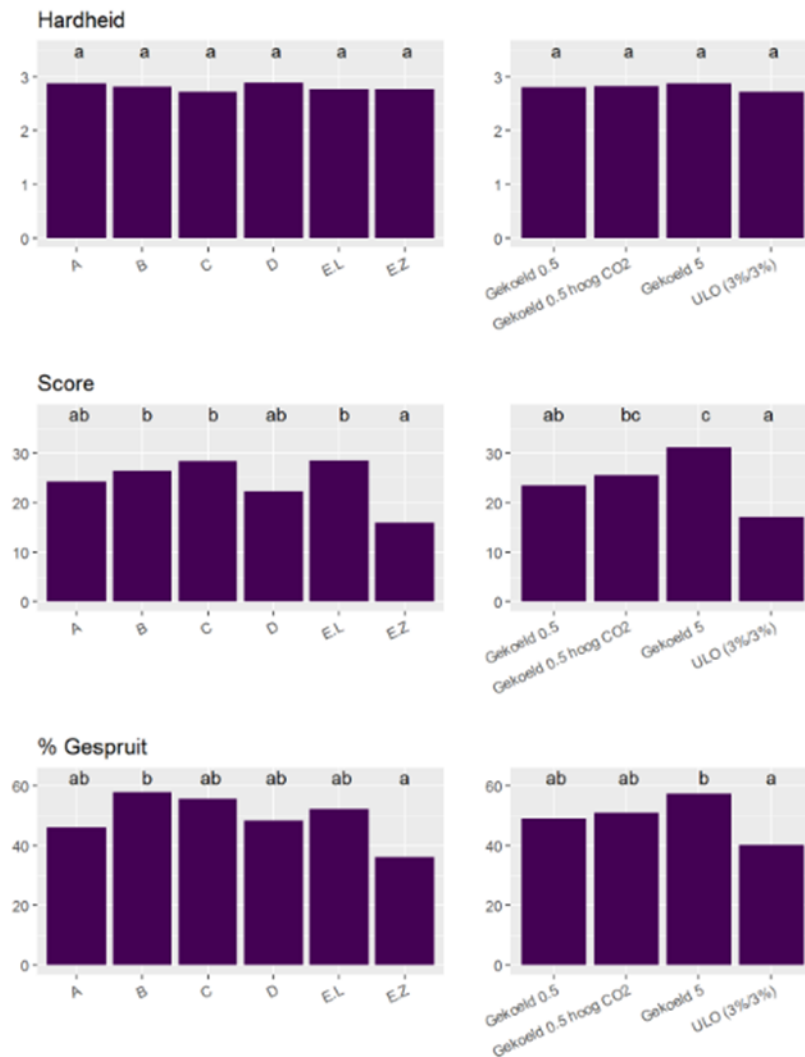
Onderstaande tabel toont de resultaten na bewaring voor 7 maanden (voor) en na de transportsimulatie voor 1 maand (na) onder de verschillende aangegeven condities.

Ras	MH (-/MH)	Conditie tijdens bewaring	Hardheid		Percentage inwendige spruiting (%)		Mate van inwendige spruiting (score)		Percentage uitwendige spruiting (%)		Mate van uitwendige spruiting (score)		Percentage rot (%)	
Bewaarduur			Lang		Lang		Lang		Lang		Lang		Lang	
Transport			Voor	Na	Voor	Na	Voor	Na	Voor	Na	Voor	Na	Voor	Na
A	-	Gekoeld	3.2	3.9	73	80	45	64	0	8		1.8		
B	-	Gekoeld	3.5	4.0	74	85	50	74	0	15		3.6		
C	-	Gekoeld	2.8	3.6	60	67	35	57	0	10		2.8		
D	-	Gekoeld	3.3	3.6	79	84	48	68	0	7		0.9		
E	-	Gekoeld	2.6	3.5	57	69	37	56	0	5		0.8		
A	MH	Gekoeld	2.7	3.5	35	32	22	26	0	7		0.9		
B	MH	Gekoeld	3.6	3.7	40	36	24	31	0	9		2.6		
C	MH	Gekoeld	2.8	3.2	18	25	9	19	0	2		0.1		
D	MH	Gekoeld	3.0	3.0	26	32	16	26	0	0		0.0		
E	MH	Gekoeld	3.3	3.5	19	26	8	19	0	2		0.3		
A	-	Temp	3.6	4.4	88	83	64	72	0	17		3.3		
B	-	Temp	3.8	4.7	83	84	58	74	0	22		6.2		
C	-	Temp	3.2	4.0	70	95	52	82	0	7		1.5		
D	-	Temp	3.6	4.2	95	93	69	82	0	18		4.5		
E	-	Temp	3.1	3.5	80	66	53	56	0	9		2.3		
A	MH	Temp	3.6	3.7	37	28	23	22	0	2		0.3		
B	MH	Temp	3.4	3.7	42	29	27	24	0	7		1.7		
C	MH	Temp	3.2	3.3	25	17	16	13	0	0		0.0		
D	MH	Temp	3.2	3.4	27	38	19	29	0	2		0.6		
E	MH	Temp	3.0	4.8	22	24	14	18	0	8		1.7	9	
A	-	ULO(4)	3.0	3.7	53	76	32	61	0	3		0.8		
B	-	ULO(4)	2.8	3.6	22	63	12	50	0	4		0.5		
C	-	ULO(4)	2.6	3.1	40	51	21	36	0	3		0.0		
D	-	ULO(4)	3.0	3.2	25	56	12	44	0	2		0.3		
E	-	ULO(4)	2.9	3.1	27	27	11	20	0	2		0.3		
A	MH	ULO(4)	3.0	3.4	22	28	9	22	0	2		0.1		
B	MH	ULO(4)	2.8	3.6	18	30	8	22	0	3		0.5		
C	MH	ULO(4)	2.6	3.0	22	12	12	7	0	0		0.0		
D	MH	ULO(4)	2.8	3.1	17	5	8	4	0	0		0.0		
E	MH	ULO(4)	2.7	2.9	12	8	3	5	0	0		0.0		
A	-	ULO(8)	3.1	3.7	67	65	40	52	0	0		0.0		
B	-	ULO(8)	3.1	3.5	59	74	32	60	0	6		0.9		
C	-	ULO(8)	2.6	3.0	41	47	20	38	0	2		0.1		
D	-	ULO(8)	2.9	3.1	34	66	18	46	0	3		0.3		
E	-	ULO(8)	2.6	3.1	19	43	8	29	0	0		0.0		
A	MH	ULO(8)	2.9	3.4	24	20	15	15	0	0		0.0		
B	MH	ULO(8)	2.9	3.4	15	19	7	15	0	3		1.0		
C	MH	ULO(8)	2.6	3.3	10	13	5	8	0	0		0.0		
D	MH	ULO(8)	2.7	3.0	27	15	15	11	0	0		0.0		
E	MH	ULO(8)	3.2	3.4	11	7	5	4	0	0		0.0	4	4
Gekoeld	0.5°C													
Temp	Stapsgewijs verlaagd van 5°C naar 0.5°C													
ULO	0.5°C/ 3% O ₂ / <2.5% CO ₂													
	ULO(4)	korte piek CO2 in april/mei												
	ULO(8)	natuurlijk verloop CO2												

Seizoen 2021-2022

Onderstaande tabel toont de resultaten na bewaring voor 3 maanden en na de transportsimulatie voor 1 maand onder de verschillende aangegeven condities.

Ras	MH (-/MH)	Conditie tijdens bewaring	Gewichtsverlies			Direct na bewaring			Onbehandeld			1,4 Sight			Na transportsimulatie			Orange Oil			Ethylene		
				Hardheid	Percentage (inwendige spruiting (%))	Mate van inwendige spruiting (score)	Hardheid	Percentage (inwendige spruiting (%))	Mate van inwendige spruiting (score)	Hardheid	Percentage (inwendige spruiting (%))	Mate van inwendige spruiting (score)	Hardheid	Percentage (inwendige spruiting (%))	Mate van inwendige spruiting (score)	Hardheid	Percentage (inwendige spruiting (%))	Mate van inwendige spruiting (score)					
Behandeling tijdens transport																							
A	-	Gekoeld 0,5°C	1,2%	3,0	33,6	10,1	2,8	36,9	20,3	2,9	48,9	22,7	2,9	58,3	30,2	3,1	33,2	12,1					
B	-	Gekoeld 0,5°C	1,2%	2,8	28,3	8,5	2,7	59,5	25,3	3,0	45,0	17,7	2,6	55,0	23,2	2,7	25,5	10,0					
B	MH	Gekoeld 0,5°C	1,1%	2,7	1,7	0,6	2,8	5,0	2,3														
C	-	Gekoeld 0,5°C	1,2%	2,6	45,0	11,5	2,7	51,7	22,3	2,7	53,3	28,3	2,6	66,1	34,5	2,6	49,6	19,4					
D	-	Gekoeld 0,5°C	1,1%	2,8	28,0	8,8	3,2	54,6	25,0	2,9	73,3	35,0	2,9	58,3	28,5	2,6	28,1	10,1					
EL	-	Gekoeld 0,5°C	1,4%	2,7	50,0	16,3	2,8	56,7	30,8	2,8	61,7	35,6	2,7	63,6	36,2	2,7	35,0	16,5					
EZ	-	Gekoeld 0,5°C	1,0%	2,9	35,0	11,5	2,6	35,0	16,9	2,8	40,0	18,8	2,8	30,0	15,0	2,7	15,0	5,6					
A	-	Gekoeld 5°C	1,5%	3,3	56,7	17,9	2,9	55,0	30,6	3,1	56,8	29,4	3,1	56,0	30,8	2,8	39,3	13,9					
B	-	Gekoeld 5°C	1,5%	2,9	35,7	8,1	3,1	66,7	34,6	2,9	46,7	19,6	2,9	58,3	27,3	2,8	35,0	13,1					
B	MH	Gekoeld 5°C	1,3%	2,9	3,3	0,8	3,0	11,7	3,5														
C	-	Gekoeld 5°C	1,6%	2,9	45,0	16,0	2,7	70,2	40,3	2,9	58,3	36,9	3,1	60,0	35,1	2,7	56,7	27,1					
D	-	Gekoeld 5°C	1,3%	2,9	33,3	9,6	2,8	56,7	27,5	2,9	56,7	27,5	2,9	63,3	27,5	2,9	46,9	23,3					
EL	-	Gekoeld 5°C	1,7%	3,0	48,3	20,6	2,8	63,3	40,0	2,8	56,7	36,7	3,0	62,8	37,4	3,0	64,2	33,8					
EZ	-	Gekoeld 5°C	1,1%	3,3	42,5	12,2	2,9	33,3	14,2	3,0	48,3	26,0	2,8	50,0	25,0	2,7	28,3	11,5					
A	-	Gekoeld 5°C 3% CO ₂	1,1%	3,2	37,6	10,5	2,9	49,8	27,4														
B	-	Gekoeld 5°C 3% CO ₂	1,3%	2,7	32,1	8,9	2,8	60,0	29,6														
C	-	Gekoeld 5°C 3% CO ₂	1,6%	2,9	52,4	20,1	2,8	58,3	31,0														
D	-	Gekoeld 5°C 3% CO ₂	1,6%	3,0	28,3	8,1	2,8	48,5	22,7														
EL	-	Gekoeld 5°C 3% CO ₂	1,7%	2,9	43,3	15,4	2,9	49,6	24,3														
EZ	-	Gekoeld 5°C 3% CO ₂	1,4%	3,2	36,0	10,5	2,9	40,0	18,3														
A	-	ULO	1,1%	2,9	8,5	2,3	2,8	42,7	18,7	3,0	39,8	18,8	2,8	45,0	24,0	2,8	23,3	7,1					
B	-	ULO	1,3%	2,6	10,1	2,9	2,6	45,8	16,4	2,5	23,9	8,6	2,7	51,7	19,4	2,6	11,7	3,5					
C	-	ULO	1,5%	2,6	11,7	3,5	2,7	43,3	20,0	2,5	48,3	21,9	2,7	48,3	24,0	2,5	18,5	5,7					
D	-	ULO	1,1%	2,8	18,3	4,8	2,8	33,9	13,9	2,8	49,1	19,3	2,7	46,6	19,6	2,5	25,8	7,9					
EL	-	ULO	1,4%	2,6	25,0	6,5	2,7	39,6	19,2	2,7	51,3	22,4	2,7	48,3	26,9	2,6	31,7	13,5					
EZ	-	ULO	1,1%	3,0	30,0	6,3	2,7	36,7	14,6	2,8	30,0	13,3	2,9	30,0	13,3	2,5	27,6	8,6					
ULO																							
	0,5°C/3% O ₂ /3% CO ₂																						

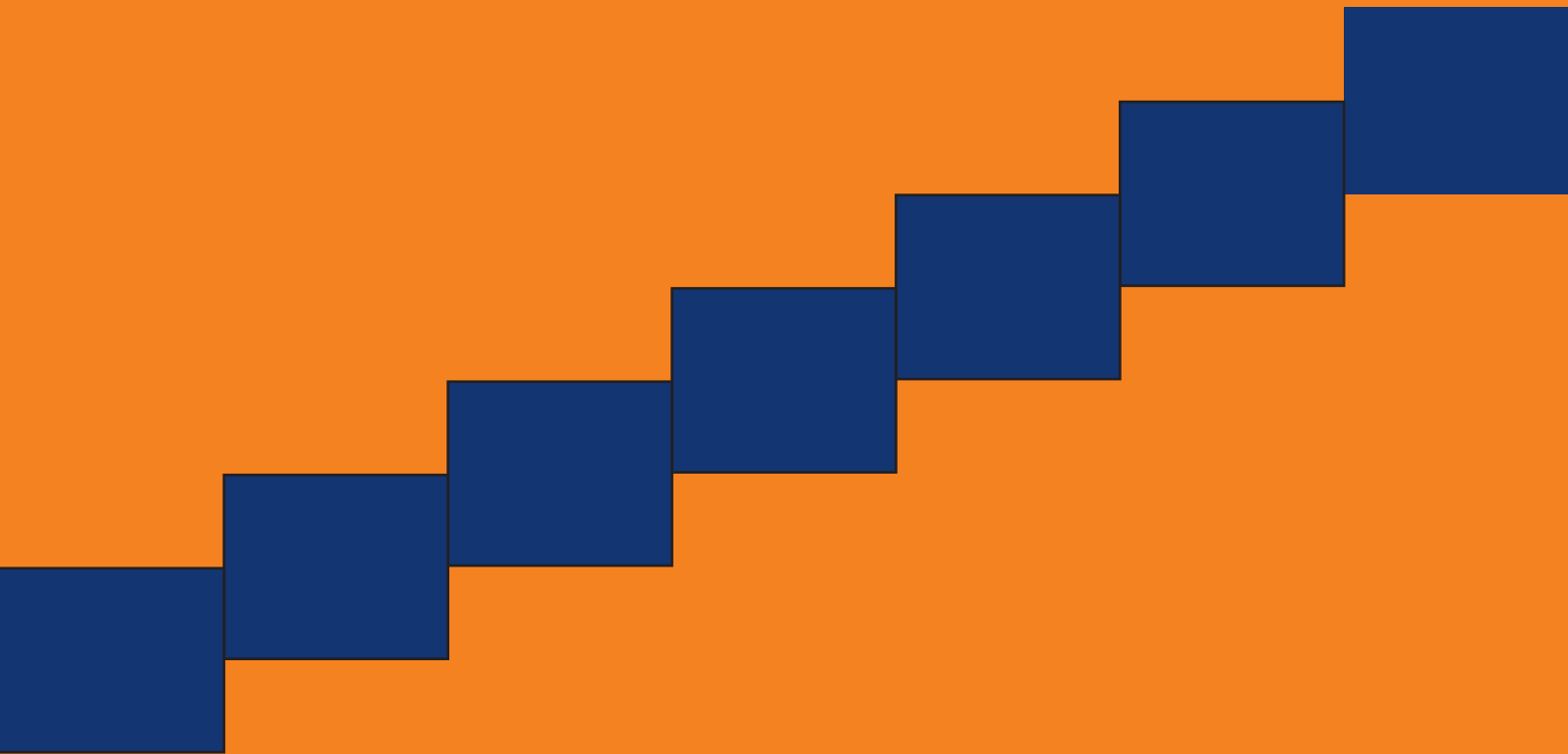


Paarsgewijze vergelijkingen van de meetwaarden na de transportsimulatie van onbehandelde uien, voor hardheid, het percentage gespruit en de mate van spruiting (score). Letters boven de kolommen geven aan in hoeverre de meetwaarden significant van elkaar verschillen (gelijke letter = geen significant verschil). Voor de beschrijving van deze resultaten, zie paragraaf 3.2.2).

Seizoen 2022-2023

Onderstaande tabel toont de resultaten na bewaring voor 3 maanden, na de transportsimulatie voor 1 maand en na de daaropvolgende periode van uitstal (1 maand) onder de verschillende aangegeven condities.

	Ras																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Dit is een uitgave van Ulreka, een initiatief van de Holland Onion Association.

Holland Onion Association
Louis Pasteurlaan 6
2719 EE Zoetermeer
Tel. + 31 79 368 11 00



is part of



www.uireka.nl

Ulreka 2.0 wordt mede mogelijk gemaakt door:



+ meer dan 70 ketenpartners!