



Helleborus orientalis Queens als houdbare snijbloem II

Invloed voorbehandelingsmiddelen en -methodes op de houdbaarheid

Nieves García¹ en Casper Slootweg²

1 Wageningen UR Glastuinbouw Bleiswijk, 2 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit Lisse

Rapport GTB-1324

Referaat

De Kritische Succes Factor voor een succesvolle marktintroductie van de nieuwe *Helleborus orientalis* Queens rassen van GreenWorks is een goede houdbaarheid na de oogst. Hiertoe is onder andere een goede, eenduidige strategie nodig voor het voorbehandelen van de bloemen na de oogst, voordat ze het afzetkanaal in gaan. Met dit doel zijn door Wageningen UR Glastuinbouw, GreenWorks, Chrysal en telers verdampingremmers, voorbehandelingsmiddelen, snijbloemenvoedsels, telers methoden en rijpheidstadia met meerdere cultivars en herkomsten getest. Door het gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven (consumentenfase) kon de houdbaarheid over alle cultivars, herkomsten en voorbehandelingen, 19 tot 68% worden verlengd ten opzichte van water in de vaas. Het gebruik van coatings, het doorsnijden van de steel, voorbehandelen met azijn en het rijper oogsten hebben geen positief effect op de houdbaarheid. Bescheiden houdbaarheidsverbeteringen zijn behaald met een experimentele verdampingsremmer en enkele voorbehandelingsmiddelen, met Grow 20 in de adviesdosering als beste in de toets. Het vallen van de groene bloemblaadjes en meeldraden kan enigszins worden afgeremd door voorbehandeling met een ethyleen remmend middel. Voor de telers is een voorbehandelingsadvies opgesteld voor implementatie tijdens het volgend seizoen.

Abstract

The Critical Success Factor for the successful introduction of the new *Helleborus orientalis* Queens varieties of Green Works is a good shelf life after harvest. This can be achieved among others, by following uniform and clear guidelines for the pre-treatment of the flowers after harvest, before they enter the distribution chain. To develop these guidelines, Wageningen UR Greenhouse Horticulture, Green Works, Chrysal and growers tested several antitranspirants, post-harvest treatments, cut flower food, growers' methods and maturity stages with a number of cultivars from different growers. Through the use of flower food during vase life (consumer phase) the vase life was extended with 19 to 68% compared to plain water. The use of coatings, stem incisions, pre-treatment with vinegar and harvesting more mature flowers did not improve vase life. Modest vase life improvements were observed with an experimental antitranspirant and some pre-treatment agents, of which Grow 20 in the recommended dosage performed the best. Petals and anthers abscission were slightly reduced by pre-treatment with an ethylene product. For growers, guidelines have been prepared for implementation during the next season.

Rapportgegevens

Rapport GTB-1324

Projectnummer: 3242137722

Disclaimer

© 2014 Wageningen UR Glastuinbouw (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 20, 2665 MV Bleiswijk, Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk, T 0317 48 56 06, F 010 522 51 93, E glastuinbouw@wur.nl, www.wageningenUR.nl/glastuinbouw. Wageningen UR Glastuinbouw.

Wageningen UR Glastuinbouw aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Adresgegevens

Wageningen UR Glastuinbouw

Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
T +31 (0)317 48 56 06
F +31 (0)10 522 51 93

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
	1.1 Eerder onderzoek	7
	1.2 Doel en afbakening	8
	1.3 Samenwerking	8
2	Methode van onderzoek	11
	2.1 Bloemen en voorbehandeling	11
	2.2 Geteste producten en methodes	11
	2.2.1 Producten	12
	2.2.2 Methodes	12
	2.3 Onderzoeksruiimte	15
	2.4 Vaasleven (consumentenfase) en houdbaarheid	15
	2.5 Bepaling kiemgetal in steel en watermonsters	15
3	Resultaten en discussie	17
	3.1 Verdampingremmers	17
	3.1.1 Experimenteel middel A20028	17
	3.1.2 Coatings	18
	3.2 Telers recepten	19
	3.3 Telers methodes	20
	3.3.1 Rijper oogsten	20
	3.3.2 Steel doorsnijden	22
	3.4 Voorbehandelingsmiddelen	24
	3.5 Snijbloemenvoedsel	26
	3.5.1 Syringa voedsel	26
	3.5.2 Universeel voedsel	27
4	Conclusies	31
5	Aanbevelingen	33
6	Literatuur	35
	Bijlage I. Resultaten per inzetdatum	37

Samenvatting

De Kritische Succes Factor voor een succesvolle marktintroductie van de nieuwe *Helleborus orientalis* Queens rassen van GreenWorks is een goede houdbaarheid na de oogst. Dat bleek uit onderzoek van InHolland Diemen (studenten van de Small Business & Retail Management opleiding) uitgevoerd in het kader van een Innovatieklas Flowers, gelieerd aan Innovatiemotor Greenport Aalsmeer.

Door Wageningen UR Glastuinbouw is in samenwerking met GreenWorks, Chrysal en verschillende telers gewerkt aan het ontwikkelen van een goede, eenduidige strategie voor het voorbehandelen van de bloemen na de oogst, voordat ze het afzetkanaal in gaan. Deze strategie moet zorgen voor een goed houdbare *Helleborus orientalis* Queens snijbloem die goed in de markt kan worden afgezet.

In het onderzoek is er aandacht besteed aan:

- Het voorkomen van slap gaan van de stelen tijdens het vaasleven
- Het voorkomen van rui van de bloemen en meeldraden

Hiertoe, is het effect van verschillende type producten en methodes op de houdbaarheid onderzocht op diverse cultivars van verschillende herkomsten (telers). De gebruikte producten en methodes zijn:

- *Verdampingremmers* (een experimenteel middel (Syngenta) van natuurlijke oorsprong A20028, coatings), toegepast over het gewas.
- *Voorbehandelingsmiddelen* (verschillende producten Chrysal): C. AVB, C. BVB, C. CVB, C. Grow 20, Grow 30, Grow 40), opgelost in het water waarin de bloemen geplaatst worden na de oogst gedurende 24 uur, zodat het product door de bloemen wordt opgenomen. Deze producten zijn voor gebruik door de teler.
- *Snijbloemenvoedsel* (Chrysal Syringa en Chrysal universeel). opgelost in het water waarin de bloemen geplaatst worden door de consument gedurende het vaasleven. Het product wordt door de bloemen opgenomen.
- *Steel doorsnijden*: in de lengte over een lengte van 5 cm vanaf 1 cm van de onderkant, als aanbevolen door een teler.
- *Rijper oogsten*: oogsten nadat de groene bloemblaadjes en meeldraden zijn gevallen en het vruchtbeginsel is gevormd.

De grootste bijdrage aan de houdbaarheid van *Helleborus orientalis* Queens snijbloemen in de verschillende proeven is geleverd door het gebruik van snijbloemenvoedsel (Chrysal universeel) tijdens het vaasleven (consumentenfase). In vergelijking met de bloemen die tijdens het vaasleven op water stonden, waren de bloemen op snijbloemenvoedsel, afhankelijk van cultivar en herkomst 19 tot 68% langer houdbaar. Daarnaast duurde het langer voor de eerste bloemen op snijbloemenvoedsel slap hingen (veelal 5 tot 7 dagen) terwijl dit al na 1 -2 dagen op de vaas met alleen water gebeurt.

Het gebruik van coatings kan het slap gaan van de bloemen niet voorkomen. Het experimentele middel A20028 echter, gebruikt in het veld drie weken, twee weken en een week voor de oogst, lijkt een positieve invloed te hebben, maar heeft verder onderzoek en ontwikkeling voor gebruik bij kleinere oppervlaktes.

Steel doorsnijden is extreem arbeidsintensief, heeft geen positief effect op de houdbaarheid maar wel een verhoogd risico voor steelrot.

Het effect van voorbehandelingsmiddelen na de oogst was meestal van een kleinere omvang dan die van snijbloemenvoedsel op de vaas. Van de gebruikte voorbehandelingsmiddelen, komt Grow 20 in de adviesdosering het beste uit, gevolgd door Grow 40, die niet in alle proeven even goed resultaat gaf. Gebruik van Grow 20 in een hogere dosering (3x de adviesdosering) werkte averechts.

Van de voorbehandelingsmiddelen die door de verschillende telers zijn gebruikt, geeft azijn het slechtste resultaat.

Het vallen van de kroon groene bloemblaadjes en stampers is in een van de proeven iets afgeremd door voorbehandeling met een ethyleen remmend middel (Chrysal AVB). Extreem rijp (met het vruchtbeginnsel al gevormd) geoogste bloemen leveren vanzelfsprekend veel minder afval van bloemblaadjes en meeldraden / stampers op, maar zijn niet langer houdbaar dan rijp geoogste bloemen.

Aan de hand van deze resultaten wordt aanbevolen om: schoon fust te gebruiken; na de oogst voorbehandelen met Chrysal Grow 20, Chrysal Grow 40 of vergelijkbare producten (b.v. Florissant) in de juiste, op de verpakking aangegeven dosering, en 2 zakjes Universeel snijbloemenvoedsel per bos mee te geven. Indien het ruien van de bloemen als nadelig wordt ervaren door de consument, verder onderzoeken hoe deze te voorkomen.

1 Inleiding

Helleborus orientalis Queens staat goed bekend als een winterbloeiende tuinplant. Door veredeling zijn soorten ontstaan die het product geschikt kunnen maken als snijbloem door langere stevige stelen, grotere bloemen en een grote variatie aan kleuren van de kelkbladeren. Voor Nederlandse kwekers is het door het bloeitijdstip een interessante aanvulling op andere seizoens snijbloemen, en kunnen vanaf november tot april worden verhandeld. Het is ook een energie-arme teelt (hoeft alleen vrij van vorst gehouden te worden) waardoor het interessant is om in 'oudere' kassen te telen, waarvan er nog vrij veel staan in de GreenPort Aalsmeer. In een pilot met een vroege kasteelt in Nederland in 2012-2013 werd dit vernieuwde product zeer hoog gewaardeerd door kopers op de veiling.

De "Kritische Succés Factor" voor een succesvolle marktintroductie van deze innovatie is wel een goede houdbaarheid na de oogst. Dit is vastgesteld uit onderzoek dat door studenten van InHolland Diemen (Small Business & Retail Management opleiding) zijn uitgevoerd in het kader van een Innovatieklas Flowers (zie www.innovatieklas.nl), gelieerd aan Innovatiemotor Greenport Aalsmeer. De onderzoeken zijn gedaan onder bloemisten uit het midden- en topsegment van de markt in de omgeving van Amsterdam. De vaak slechte houdbaarheid zorgt voor een slecht imago van het product bij de bloemist.

Door middel van twee vooronderzoeken en het onderzoek dat in dit verslag wordt beschreven, is er door Wageningen UR Glastuinbouw in samenwerking met GreenWorks, Chrysal en verschillende telers gewerkt aan het verbeteren van de houdbaarheid.

1.1 Eerder onderzoek

Om de oorzaken van de beperkte houdbaarheid van *Helleborus* bloemen te achterhalen is in opdracht van GreenWords een oriënterend onderzoek gedaan (Slootweg en García, 2013) met de laatste bloemen van het eerste (pilot) teeltseizoen. Het vaasleven wordt veelal beëindigd door het voortijdig slap worden van de steel. Dit bleek een gevolg van een verstoorde waterbalans:

- Enerzijds is de verdamping bij *Helleborus* tijdens het vaasleven erg hoog, doordat de bloem over grote aantallen huidmondjes blijkt te beschikken aan beide kanten van zowel het blad als de bloemdelen (sepalen).
- Anderzijds bleek er een verstoorde huidmondjesregulatie aangezien de verdamping doorgaat, ook als de steel slap is: doorgaans sluiten de huidmondjes bij waterstress. Toediening van het plantenhormoon ABA, dat bij veel bloemen tot sluiting van de huidmondjes leidt, kon bij *Helleborus* het slap gaan van de steel niet voorkomen
- Om de turgor in de steel te behouden, moet het verdampte water via het snijvlak door de steel worden aangevuld. De wateropname door de afgesneden steel is dan vaak beperkend. Dit kan veroorzaakt worden door bacteriën of luchtbellen in de steel, of door een fysiologische afdichting van het snijvlak. Verschillende voorbehandelingsmiddelen, die in staat zijn om de wateropname te stimuleren bij veel snijbloemen, konden dit bij *Helleborus* niet in voldoende mate om het slap gaan te voorkomen.

Om de houdbaarheid te kunnen verbeteren en daarmee het product succesvol te kunnen vermarkten zijn dus drie (complementaire) acties nodig:

- Het aantal huidmondjes verlagen (alléén te beïnvloeden tijdens de teelt)
- De functionaliteit van de huidmondjes verbeteren (te beïnvloeden tijdens de teelt en na de oogst)
- De wateropname na de oogst stimuleren (te beïnvloeden na de oogst)

In de winter van 2013-2014 is een vervolg onderzoek uitgevoerd (García en Slootweg, 2014) met financiering van de TopSector Tuinbouw en Uitgangsmateriaal ('seedmoneyproject' (HCA)).

Doel was het verbeteren van de houdbaarheid na de oogst door middel van een aangepast teeltklimaat te hanteren tijdens de teelt. Bekend was dat lagere relatieve luchtvochtigheden tijdens de teelt kunnen leiden tot minder en beter functionerende huidmondjes. Bij het onderzoek waren twee praktijkbedrijven onder begeleiding van WUR Glastuinbouw betrokken: bij het ene bedrijf werd volgens de "gangbare" klimaatstrategie, bij het andere bedrijf werd er vanaf het moment dat het blad werd geoogst, elke ochtend een kortdurende warmtestoot gegeven.

De warmtestoot heeft een kleine verbetering (verlaging) van de kas RV teweeggebracht, maar dit heeft de aanleg van huidmondjes in aantal niet beïnvloed: er waren evenveel huidmondjes per cm² blad in de bloemen afkomstig uit beide teeltstrategieën. De functionaliteit van de huidmondjes lijkt wel enigszins te zijn verbeterd, gelet op de behaalde verbetering van de houdbaarheid die zich uit in een vertraging van de tijd tot slap gaan van de takken: 38,5% van de bloemen van de verwarmende teler waren na 4 dagen slap, bij de reguliere teler was dit 75%.

Deze behaalde verbetering is nog altijd onvoldoende: een gewas met zo een korte houdbaarheid overleeft in veel gevallen de duur van de afzetketen niet. Dat betekent dat er nog een weg te gaan is om de houdbaarheid met behulp van veredeling en teeltmaatregelen verder te verbeteren. Dat is een lange weg. Tot het zover is, zou het gebruik van adequate voorbehandelingsmiddelen of methodes verbetermogelijkheden kunnen bieden.

Tijdens dat onderzoek is gebleken dat telers erg "zoekend" zijn naar een geschikt middel: ze doen zelf kleinschalige proeven en passen ze "het recept" voortdurend aan. Een eenduidig advies is nodig ten aanzien van voorbehandelingsmiddelen en methode.

En dat is de reden waarom er gekeken wordt naar middelen en methodes na de oogst anders dan het klimaat tijdens de teelt om de houdbaarheid te verbeteren in dit derde onderzoek.

1.2 Doel en afbakening

Het doel van dit project is het ontwikkelen van een goede, eenduidige strategie voor het voorbehandelen van de bloemen na de oogst en voordat ze het afzetkanaal in gaan, die een goed houdbare *Helleborus orientalis* Queens snijbloem oplevert die goed in de markt kan worden afgezet.

Aandacht is besteed aan:

- Het voorkomen van slap gaan van de stelen als gevolg van verstoorde waterbalans
- Het voorkomen van rui van de bloemen en meeldraden
- De rol van bacteriën in het transport- en vaaswater in het slap gaan van de stelen
- Een eenduidig advies formuleren voor de behandeling door de consument

1.3 Samenwerking

In dit project participeren telers en bedrijven uit verschillende regio's: Noord Holland (Green Works, Chrysal), Westland-Oostland, Duin- en Bollenstreek, Regio Aalsmeer, Zuid Holland, Venlo-Duitsland.

Tabel 1 geeft een overzicht van de regio's waar de betrokken bedrijven gevestigd zijn en hun rol in het project.

Tabel 1

Bedrijven betrokken bij dit project.

	Naam bedrijf	Regio	Type bedrijf	Rol in het project
1.	Green Works	Noord Holland	Handelskwekerij	Opdrachtgever
2.	Teler A	Aalsmeer	Snijbloemenkweker	Participant
3.	Teler B	Venlo-Duitsland	Snijbloemenkweker	Participant
4.	Teler C	Duin- en Bollenstreek	Snijbloemenkweker	Participant
5.	Teler D	Westland-Oostland	Snijbloemenkweker	Participant
6.	Teler E	Venlo-Duitsland	Veredelaar	Participant
7.	Teler F	Limburg	Snijbloemenkweker	Participant
8	Chrysal bv	Noord-Holland	Ontwikkeling /verkoop voorbehandelings- en consumentenmiddelen voor snijbloemen	Participant

2 Methode van onderzoek

Het onderzoek heeft plaatsgevonden tussen januari en april 2014.

2.1 Bloemen en voorbehandeling

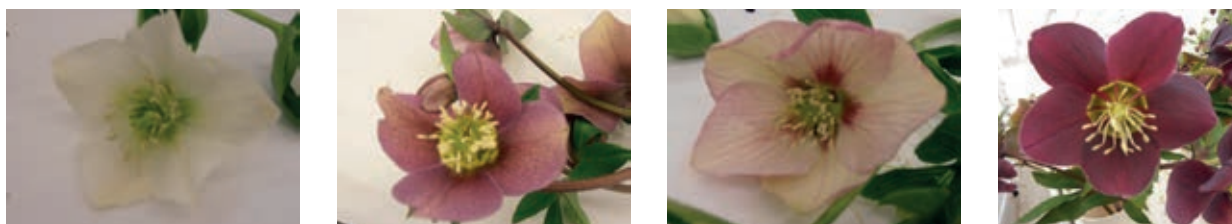
Er zijn verschillende partijen bloemen van verschillende herkomsten (telers) voor het onderzoek gebruikt.

Twee procedures zijn gevolgd:

1. De bloemen werden door de teler met een middel van hun keuze voorbehandeld (waar ze op dat moment mee naar de veiling aanvoerden) of met water (als controle). Dat hield in, dat de teler de bloemen na sorteren en bossen in een emmer met water met daarin opgelost een middel plaatste, waarin ze 24 uur gekoeld werden bewaard en daarna getransporteerd naar de onderzoeksruimte in Bleiswijk.
2. De bloemen werden vers na de oogst droog opgehaald en droog getransporteerd naar de onderzoeksruimte in Bleiswijk. Na aankomst werden ze gebost, in papier gerold, en vervolgens na aansnijden van de onderste 2-3 cm van de steel, gedurende 24 uur voorbehandeld met schoon water waaraan een commercieel voorbehandelingsmiddel was toegevoegd.

Na de voorbehandeling, werden de bloemen uitgepakt, wederom aangesneden en in schone vazen geplaatst met schoon water of een commercieel vaasmiddel (consumentenmiddel).

Diverse cultivars zijn geleverd uit de Queens Serie: Queens White, Queens Pink, Queens Picotee (wit met roze bloemrand/ strepen), Queens Dark Red, (Figuur 1).



Figuur 1 De verschillende cultivars geleverd voor het onderzoek.

2.2 Geteste producten en methodes

Verschiede methodes en producten zijn naast en na elkaar getest.

Een chronologisch overzicht van gebruikte producten en methodes, met uitleg over toepassingswijze, dosering en de reden waarom het middel of product is getest, is te zien in Tabel 1.

2.2.1 Producten

Onderscheid gemaakt kan worden tussen 3 soorten producten.

- Producten die de gewasverdamping beïnvloeden (remmen).
 - Een experimenteel middel (Syngenta) van natuurlijke oorsprong A20028, waarvan in (vertrouwelijk) onderzoek is vastgesteld is dat het bespuiten van het gewas 3, 2 en 1 weken voor de oogst tot een lagere verdamping na de oogst leidt. Het middel is door een teler zelf voorbereid en toegepast op een klein oppervlak (ca. 1,5 m²) volgens instructies. Daarnaast is het middel in een proef toegevoegd aan het voorbehandelingswater (buiten gebruiksvoorschrift van de leverancier).
 - Coatings: verschillende producten (op water basis en op polymere basis) die aangebracht worden over het geoogst product – door spuiten of dompelen- en waaraan fysieke afdichting van de huidmondjes wordt toegeschreven.
- Voorbehandelingsmiddelen (Commercieel verkrijgbaar)
 - Uitvloeiers: Producten met een uitvloeier onder de actieve ingrediënten die de wateropname helpen verbeteren. De middelen worden toegepast door de teler na de oogst van de bloemen als voorbehandeling. Dat wil zeggen, toegediend worden opgelost in het opslag / transportwater gedurende een korte periode (4 tot 24 uur) na de oogst. Het middel wordt door de bloemen opgenomen via de afgesneden steel. De producten hebben een na-werking ook lang nadat de bloemen in contact met het middel hebben gestaan.
 - Bacterieremmers: Producten die de bacteriegroei in de voorbehandelingsoplossing vertragen (bactericides en pH verlagers).
 - Ethyleengevoeligheid remmers. Ethyleen werkt bij planten als een rijpingshormoon. Onderdeel van het rijpingsproces is het vallen de groene bloembladjes en de meeldraden en stampers. Bij andere bloemen, kan het gebruik van een antiethyleen middel de rijping vertragen en bloemrui tijdens het vaasleven voorkomen. Het gebruikte middel is zilverthiosulfaat (commercieel product Chrysal AVB).
- Snijbloemenvoedsel
 - Voor gebruik gedurende de hele handelsketen (teler -> handelaar -> bloemist)
 - Voor gebruik door de consument, via opname door de steel tijdens het vaasleven, en daarom continu aanwezig in het vaaswater. Hiervan zijn twee producten gebruikt: Universeel snijbloemenvoedsel en Syringa voedsel (product specifiek).

2.2.2 Methodes

Er is aandacht besteed aan twee methodes, al dan niet in combinatie met producten:

Steel doorsnijden: het doorsnijden van de steel in de lengte over een lengte van 5 cm vanaf 1 cm van de onderkant is een methode die door een teler in zijn hoezen wordt aanbevolen (zie Figuur 1.). Verondersteld wordt dat er op deze manier meer “wateropnemend oppervlak” wordt gecreëerd, waardoor geen of minder vaatverstopping op kan treden. Fysiologisch is dit niet te verklaren.

Rijper oogsten (Figuur 3): volgens onderzoek door Shahri *et al.* 2011, is kenmerkend dat de kelkbladeren (de gekleurde bloemdelen) lang fotosynthetisch actief blijven om het groeiende vruchtbeginsel van voeding te blijven voorzien. Een hoge fotosynthetische activiteit gaat gepaard met hoge huidmondjes geleidbaarheid (om zoveel mogelijk CO₂ naar de chloroplasten te leiden). Mogelijk daalt de vraag naar assimilaten als de bloemen rijper zijn geoogst, wat mogelijk resulteert in een daling van het verdamping niveau, en dus in een langere houdbaarheid. Daarnaast verliezen rijpe bloemen geen groene bloembladjes, meeldraden en stampers meer, wat een toegevoegde waarde kan hebben voor de consument.



Figuur 2 Bloemenhoes gebruikt door een teler; foto rechts detail advies om steel door te snijden.

Tabel 2

De geteste producten en methodes, met aangeven van de datum, soort en herkomst

datum	Product / methode	toepassing	dosering	controle	soort	herkomst
15-jan	Care +	voorbehandeling	advies	water	Q. Red	Teler E
15 jan	Rosaflor + azijn	voorbehandeling	0,8 gr/l+ 1 theelepel/l	water	Q. White Q. Red Q. Picotee	Teler A
23 jan	Steel doorsnijden	consumentenfase	nvt	Niet doorsnijden	Q. White	Teler E
23 jan	Azijn	voorbehandeling	1 theelepel/l	water	Q. White	Teler B
23 jan	Grow 20 + azijn	voorbehandeling	1 ml/l + 1 theelepel/l	water	Q. White Q. Red Q. Picotee	Teler A
6-feb	Care +	voorbehandeling	adviesdosering	water	Q. Rose	Teler E
6-feb	Syringa Chrysal	Vaasmiddel (consumentenfase)	1 sachet/l	water	Q. Dark red	Teler C
6 feb	Grow 20 + azijn	voorbehandeling	1 ml/l + 1 theelepel/l	Chloortab.	Q. White Q. Red Q. Picotee	Teler A
12 feb	A20028	Bespuiting (veld)	3x spuiten	onbespoten	Q. Red	Teler A
13 feb	Grow 20 Grow 30 Grow 40 Chr. universeel Chr. RVB Chloortab CVBN Heesterchrysal BVB *AVB ->Grow 20 Chry Vaposeal Leafshine Liquid Seal Liquid Seal	Voorbehandeling Voorbehandeling Voorbehandeling Vaasmiddel Voorbehandeling Voorbehandeling Voorbehandeling Voorbehandeling Voorbehandeling Voorbehandeling coating (dompelen) coating (spuiten) coating (dompelen) coating (dompelen)	1ml/l 5 ml/l 10 ml/l 2 sachets/l 10 ml/l 1 pil/3 l 1 sachet/l 2 ml/l 2 ml/l->1ml/l Onverdund Onverdund 1/g liter Onverdund	Water	Q. Red	Teler C
4 mrt	Grow 20, Grow 20, Grow 30, *AVB ->Grow 20 *AVB ->Grow 30 Chr. Universeel A20028	Voorbehandeling Voorbehandeling Voorbehandeling Vaasmiddel Voorbehandeling Vaasmiddel Voorbehandeling	1 ml/l 3 ml/l 10 ml/l 2ml/l->3ml/l 2ml/l->10ml/l 2 sachets/l 2 ml/l	water	Q. Red	Teler C
27 mrt	Grow 20, Grow 40, Chr. Universeel Chr. Universeel Chr. Universeel	Voorbehandeling Voorbehandeling Voorbehandeling Voorbehandeling Vaasmiddel	1 ml/l 10 ml/l 1 sachet/l 2 sachets/l 2 sachets/l	water	Q. White	Teler D

* AVB : na voorbehandeling met dit product gedurende 4 uur zijn de bloemen overgezet naar een andere voorbehandelingsmiddel, dit is aangeduid door middel van de pijl (het -> teken).



Figuur 3 Extreem rijp geoogste bloemen. De kleur van de kelkbladeren kan in intensiteit zijn afgenomen en groene delen bevatten.

2.3 Onderzoeksruijnte

De proeven zijn uitgevoerd in de uitbloeiruimte van Wageningen UR Glastuinbouw, waar conform internationale afspraken de volgende condities heersen:

Temperatuur: 20°C
Lichtconditie: 12 uur licht per etmaal, 14 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$
RV: 60%

2.4 Vaasleven (consumentenfase) en houdbaarheid

Na de voorbehandeling werden de bloemen uit de emmer met water of middel gehaald, wederom aangesneden en op de vaas afhankelijk van de behandeling in schoon water of in een vaasmiddel (consumentenmiddel) geplaatst. Er zijn tussen de 10 en de 20 bloemen per behandeling gebruikt. Afhankelijk van de test, is 1 bloem of 5 bloemen per vaas ingezet.

De dag dat de bloemen op de vaas worden gezet is als dag 0 gesteld. Dagelijks werden de bloemen beoordeeld op uiterlijk, met speciale aandacht voor het slap gaan van de bloemsteeltjes, de bloemvertakking of de hoofdsteel.

Als een bloem slap ging of anders een zodanige vermindering van de sierwaarde onderging dat de gemiddelde consument het niet langer in de vaas zou laten staan, is de bloem "afgeschreven" en de houdbaarheid beëindigd. De reden van afschrijven en eventuele bijzonderheden werden genoteerd. Het aantal dagen tussen het moment van op de vaas zetten (dag 0) en het moment van afschrijven, wordt "houdbaarheid" genoemd.

De resultaten worden als volgt uitgedrukt:

- De gemiddelde houdbaarheid, berekend door de som van de houdbaarheid te delen door het aantal onderzochte bloemen.
- Het percentage bloemen van een behandeling dat door slappe steel is afgeschreven na 1 tot 7 dagen op de vaas.

2.5 Bepaling kiemgetal in steel en watermonsters

Met als doel inzicht te krijgen in de rol van bacterien als mogelijke belemmering van de wateropname, is bij een van de proeven het kiemgetal (het aantal bacterien per gram steel of per milliliter water) bepaald. Hiertoe zijn monsters genomen van de uiteinden van het steel na de voorbehandeling en voor het op de vaas zetten. Voor de monsternamen is de schaar met alcohol (70% vol.) gedesinfecteerd. Ook is na de voorbehandeling van 24 uur een monster genomen van het water waarin de bloemen zijn voorbehandeld.

Het aerobisch kiemgetal is bepaald na uitplaten van verschillende verdunningen van het monster op PCA (Plate Count Agar). Na incubatie gedurende 48 uur bij 38°C, zijn de bacterie-colonies geteld.

3 Resultaten en discussie

De belangrijkste reden voor het afschrijven van de individuele bloemen (dat wil zeggen, totdat de bloemen geen sierwaarde meer hebben) van alle partijen is het slap gaan van de steel. Als een tak erin slaagt om niet slap te gaan hangen in de eerste dagen van het vaasleven, dan is de kans groot dat hij lang tot heel lang houdbaar is, en na ruim twee weken afgeschreven wordt doordat de bloemblaadjes volledig zijn uitgebloeid of verkleurd, het blad is vergeeld, of de tak is ingedroogd.

De gedetailleerde uitbloeiresultaten zijn per inzetdatum in Bijlage I weergegeven. In elke tabel is informatie opgenomen over de gebruikte methodes of middelen, de dosering en de resultaten, weergegeven als: gemiddelde houdbaarheid, standaard afwijking van het gemiddelde, en het percentage van de bloemen die slap hingen na 1 (of 2), 3 (of 4) en 7 dagen op de vaas (consumentenfase).

In dit hoofdstuk behandelen wij de resultaten per (type) gebruikte product en per methode.

3.1 Verdampingremmers

3.1.1 Experimenteel middel A20028

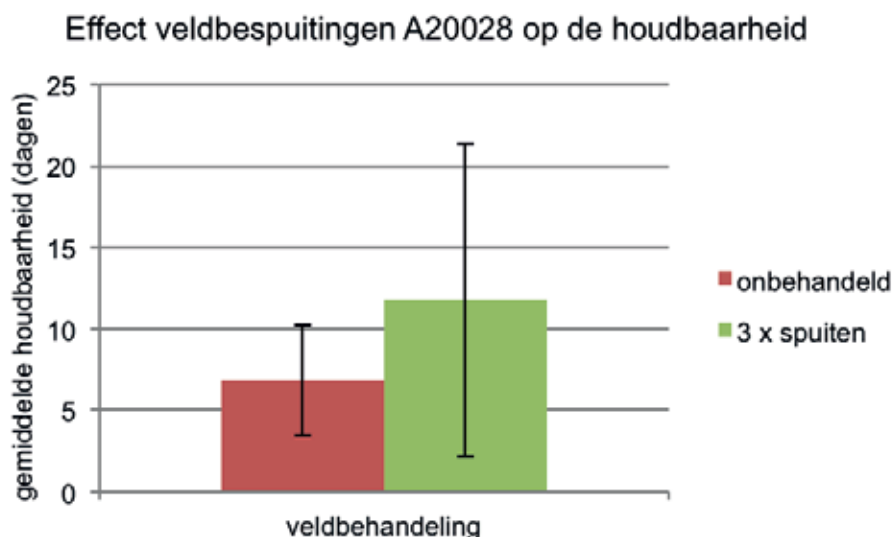
a. Volgens voorschrift (3 x veldbespuiting)

Het middel is maar één keer getest op een heel beperkt oppervlak. De teler heeft het product zelf klaargemaakt voor gebruik volgens instructies. Door het kleine te behandelen oppervlak (1 m²) en de stroperigheid van het geconcentreerd product was het voor de teler heel lastig om nauwkeurig te doseren. Ook het spuiten ging moeizaam en ongelijkmatig.

Uit het behandelde oppervlak zijn slechts 15 bloemen geoogst en voor houdbaarheidsonderzoek ingezet. Door de toepassing worden de bloemen wat plakkerig, en sommige bloemen vertoonden vlekken die duiden op spuutschade. Ook zijn enkele bloemen al binnen 4 dagen afgeschreven, maar niet door het gebruikelijke slap gaan van de stelen, maar doordat de tak "ingedroogd" lijkt, als door een schimmel aantasting.

Er deed zich een enorme spreiding in de houdbaarheid van de geoogste bloemen: De houdbaarheid varieerde tussen de 4 en de 30 dagen.

In vergelijking met de niet-bespoten partij bloemen, waren de bloemen die in het veld op 3, 2 en 1 week voor de oogst zijn gespoten met een oplossing met A20028 langer houdbaar, zoals het te zien is in Figuur 4. Ondanks de enorme spreiding lijkt het erop dat het middel een positief effect heeft op de houdbaarheid. Het is echter nodig om dit goed gedoseerd over een grotere oppervlakte en met meerdere soorten (dit was op slechts een soort toegepast) te herhalen.



Figuur 4 Effect 3x spuiten van 1,25 ml/l water in het veld op de houdbaarheid van Helleborus in vergelijking met een niet bespoten partij bloemen.

b. Niet volgens voorschrift (als voorbehandelingsmiddel)

Het product is tevens gebruikt als voorbehandelingsmiddel, d.w.z.: de geoogste bloemen zijn in een oplossing van dit middel geplaatst, zodat ze het product opzuigen. De resultaten zijn weergegeven in Bijlage I, TABEL I.VI. Er was geen effect waar te nemen op de houdbaarheid.

Na de voorbehandeling (24 uur in de koelcel) zijn monsters genomen van het voorbehandelingswater voor het bepalen van het kiemgetal (aantal cfu/ml), zie Tabel 4. De meest vervuilde oplossing (met het hoogste kiemgetal) was die met A20028. Het feit dat het middel de bacteriegroei stimuleert maakt het product ongeschikt voor deze toepassing.

3.1.2 Coatings

De coatings zijn allemaal extern toegepast voor de voorbehandeling (24 uur in de koelcel). De bloemen werden in vazen met schoon water geplaatst tijdens de voorbehandeling en tijdens het vaasleven.

De gebruikte producten zijn Chrysal Vaposeal (coating op waterbasis, toegepast door de bloemen erin te dompelen voor een volledige bedekking), Chrysal Leafshine (coating op polymeer basis die in spuitbussen geleverd wordt en daardoor gespreeid is over de bloemen en bladeren) en Liquid Seal (een product wat toegepast wordt in combinatie met gewasbeschermingsmiddelen, in dit geval is het zonder gewasbeschermingsmiddel gebruikt, gespreeid over het gewas met een plantenspuit).

Geen van de toegepaste producten kon de houdbaarheid van Helleborus verlengen, noch konden ze voorkomen dat minder bloemen slap hingen tijdens de eerste dagen van het vaasleven. Bovendien gaven deze coatings een onnatuurlijke glans aan het product. Leaf Shine gaf zelfs een beetje verbranding.

De resultaten zijn in Tabel 3 weergegeven.

Tabel 3

Coatings: toepassingswijze, dosering en effect op de houdbaarheid en het slap gaan van Helleborus bloemen.

Voorbehandeling	Dosering	Vaasbehandeling	Resultaten					opmerkingen
			% slap d 3	% slap d 4	% slap d 7	gem. Hbh dagen	std dev.	
Water	nvt	water	10	35	55	7.50	3.82	
Vaposeal coaten door dompelen	onverdund	water	40	55	80	5.25	2.65	glimmend
Leaf Shine, coaten door spuiten	onverdund	water	15	30	50	7.00	3.35	glimmend, verbranding
Liquid seal, coaten door spuiten	1 gr/l	water	50	70	85	3.76	1.20	glimmend
Liquid seal, coaten door spuiten	onverdund	water	82	88	88	4.00	2.65	glimmend

3.2 Telers recepten

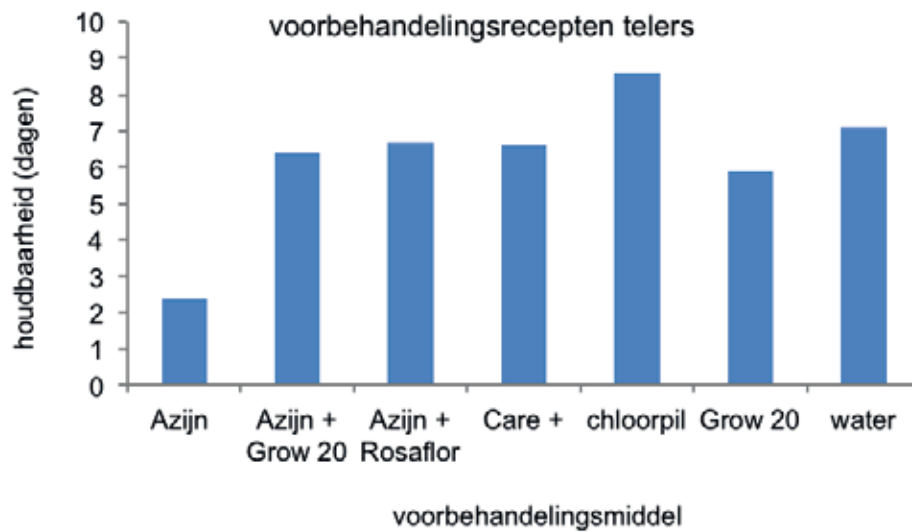
Bij gebrek aan een eenduidig advies, proberen telers verschillende middelen uit. Per oogstdatum kon het middel dat een teler gebruikt weer veranderen. Tussen december 2013 en februari 2014 zijn verschillende partijen bloemen ontvangen uit diverse soorten en herkomsten. De details van deze telersrecepten evenals de details van de resultaten zijn te vinden in Bijlage I, TABEL I.IX. Figuur 6 toont een samenvatting van deze resultaten.

Het is te zien dat van de toegepaste middelen alleen een chloortablet een verbetering van de houdbaarheid ten opzichte van water tot gevolg had. Het gebruik van azijn leidde tot de slechtste resultaten, mede omdat bij enkele van de aldus voorbehandelde partijen de uitenden van de steel extreem glibberig werden en de steel op kan lossen (Figuur 5).

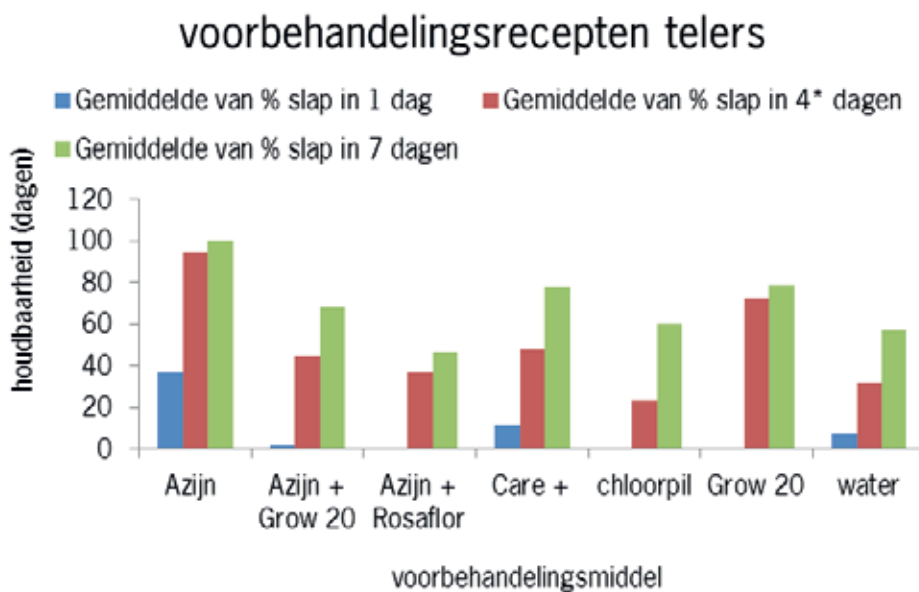
De pH van de oplossing is naar aanleiding van deze waarneming gemeten, om te zien of de glibberigheid het gevolg was van een extreem lage pH. De pH van de oplossingen bleek te variëren tussen 4.3 en 7.2, niet laag genoeg om dit effect te verantwoorden.



Figuur 5 Het uiteinde van de steel loste op bij enkele bloemen a.g.v. de azijn voorbehandeling.



Figuur 6 Effect op de houdbaarheid van de verschillende voorbehandelingsmiddelen die door de telers worden gebruikt. De resultaten zijn het gemiddelde van verschillende herkomsten, soorten en oogstdata.



Figuur 7 Gemiddeld percentage slappen bloemen binnen 1, 4 en 7 dagen als gevolg van voorbehandeling met een voorbehandelingsmiddel door de teler. Hoe kleiner de balk, hoe beter het resultaat.

3.3 Telers methodes

3.3.1 Rijper oogsten

Rijper oogsten is alleen bij één soort (Queens Dark Pink) en één herkomst (teler Paridon) getest.

De rijpe bloemen zien er heel anders uit dan de normaal of iets rijp geoogste bloemen: in de eerste plaats zijn de (groene) bloemblaadjes en de meeldraden met de witte of gele stampers gevallen; hierdoor verliest de bloem haar gekleurde kern wat als een vermindering van de sierwaarde gezien kan worden.

De kleur van de sepalen (het kleurendeel) kan iets verschieten naar een donkere kleur of juist naar een iets groene kleur, en ze worden harder.

Een sterk ontwikkeld vrucht (meestal drie tot vijf "peulen" of zaaddozen) is bij de extreem rijpe bloemen zichtbaar. Verschillende rijpheidstadia zijn afgebeeld in Figuur 3 en Figuur 8.

In intacte bloemen (rijpend aan de plant) zou de fotosynthetische activiteit van de sepalen (kelkbladeren) niet meer nodig zijn zodra het zaad gezet is en in ontwikkeling, waarna de sepalen vallen (Shahri en Tahir, 2011). Als de vraag naar water en assimilaten daalt, dan zou mogelijkserwijs de steel in de geoogste bloem minder snel slap hangen. Dit zou de achtergrond zijn voor een mogelijke verlenging van de houdbaarheid.

De houdbaarheid van de extreem rijp geoogste bloemen varieerde tussen de 2 en de 13 dagen als ze na de oogst op water waren gezet, en tussen de 5 en 13 dagen als ze waren voorbehandeld met Grow 20. Na 5 dagen op de vaas was 45% (water) of 50% (Grow 20) slap.

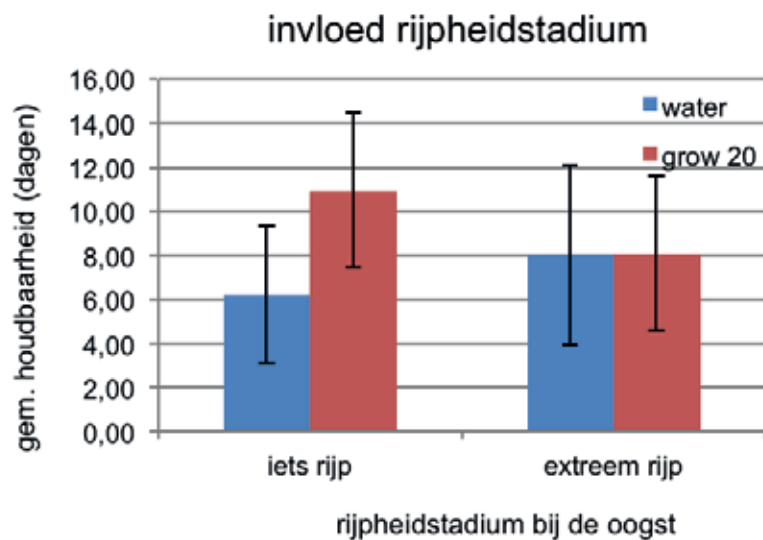
In vergelijking met de "iets rijpe bloemen", waar de houdbaarheid varieerde tussen de 2 en 12 dagen (water) en 5 tot 15 dagen (Grow 20) is dit geen verbetering van betekenis. De gemiddelde houdbaarheid voor beide rijpheid is getoond in de grafiek van Figuur 9.

Deze resultaten verschillen ook niet met die van bloemen van dezelfde herkomst, maar drie weken eerder geoogst in de normale rijpheid (één bloem open per tak, met de bloemkrans intact). De houdbaarheid hiervan was gemiddeld 7,5 dagen (water) en 8.9 dagen (Grow 20), en eveneens variërend tussen 3 en 13 dagen.

Een positief effect van het rijper oogsten is dat de bloemblaadjes en meeldraden al gevallen zijn in de kas, en niet vallen tijdens het vaasleven, wat een ongewenste vervuiling veroorzaakt van de tafel waar de bloemen staan bij de consument, zie Figuur 10.



Figuur 8 Verschillende rijpheidstadia bij het oogsten van de bloemen: boven normale rijpheid (open bloem met volle krans per tak). Onder links een bloem waarvan de bloembladeren en meeldraden beginnen te vallen. Onder rechts een bloem waarvan 5 folikels (vruchten) sterk ontwikkeld zijn. De verandering van kleur, stevigheid en vorm van de sepalen (kelkbladeren) is zichtbaar.



Figuur 9 Invloed rijpheidstadium op de houdbaarheid van de soort Queens Dark Pink, voorbehandeld met water of met Grow 20. De bloemen zijn van één herkomst en één oogstdatum (4 maart 2014).



Figuur 10 De tafel waarop normale rijpheid geoogste bloemen staan raakt vervuild met vallende bloemblaadjes (de groene stukjes) en meeldraden (geel). Bij extreem rijp geoogste bloemen valt dit in het veld en niet meer op de tafel.

3.3.2 Steel doorsnijden

Het doorsnijden van het steel is slechts een keer gedaan, en dat gebeurde ook met bloemen van één herkomst van de soort Queens White.

Het blijkt een zeer arbeidsintensieve handeling die vrij precies moet worden uitgevoerd met een scherp mes.

De betreffende partij, ook de controle bloemen (niet doorgesneden) was om onbekende reden erg gevoelig voor het rotten van de steel vanuit de onderkant.

Doorgesneden bloemen bleken een verhoogde gevoeligheid te hebben voor rottende stelen (Figuur 11). Dit is niet verwonderlijk, aangezien er een veel grotere wond ontstaat waaruit plantmetabolieten uit lekken naar het vaaswater waarin ze staan, prima voeding voor bacteriegroei.



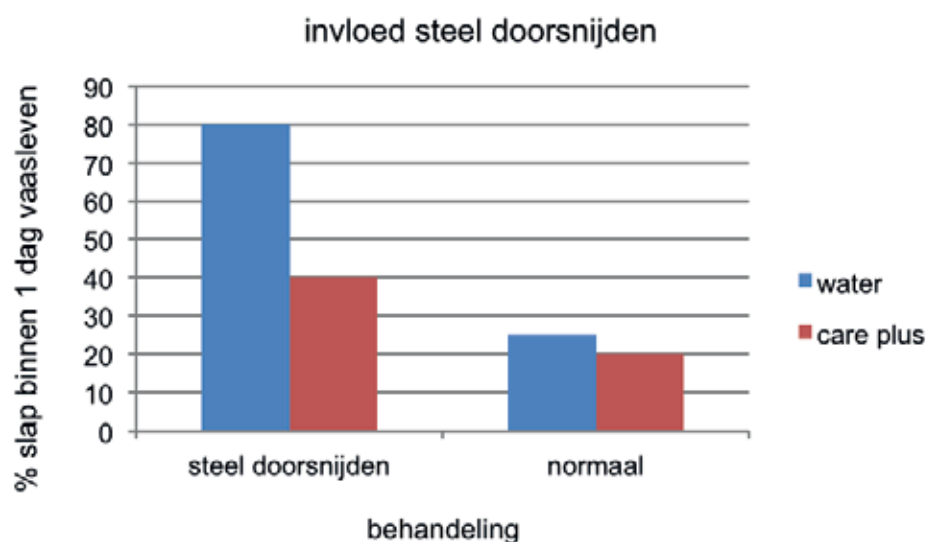
Figuur 11 "Rottende" stelen bij de cultivar Queens White. Van links naar rechts: een niet doorgesneden steel; een doorgesneden steel met rotting in de vertakking boven de snee; een doorgesneden steel met rotting van het midden naar de onderkant van de snee; de binnenkant van een steel ter hoogte van de snee.

Na één dag op de vaas waren veel takken slap, het meeste, tot 80%, bij de takken die met water waren voorbehandeld en waarvan de steel was doorgesneden (zie Figuur 13); een aantal van deze takken herstelden gedurende de nacht. De takken die de eerste dagen overleefden zonder slap te hangen, blijven vrij lang goed. Dat zorgt voor toch een gemiddelde houdbaarheid tot ruim 8 dagen.

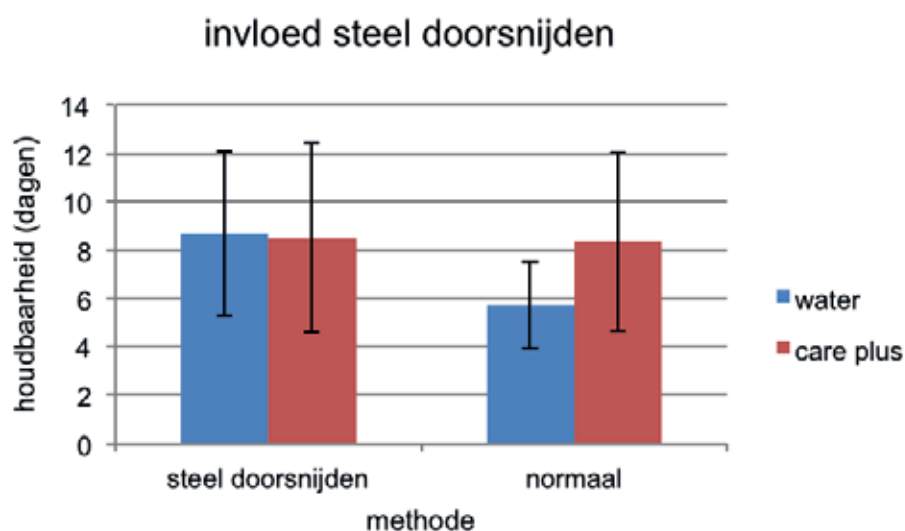


Figuur 12 Op dag 1 van het vaasleven was een groot aantal van de doorgesnede stelen slap.

Het effect van het doorsnijden op de houdbaarheid is te zien in Figuur 14. Doorsnijden had geen positief effect op de houdbaarheid als de bloemen waren voorbehandeld met Care+. Gemiddeld waren de doorgesneden bloemen als ze niet voorbehandeld waren (water) iets langer houdbaar, maar omdat er meer takken slap gingen binnen de eerste dagen en omdat dit de partij was met het hoogst aantal rotte stelen (35% t.o.v. 20% in de niet-doorgesneden behandelingen), is deze praktijk niet aan te bevelen.



Figuur 13 Invloed voorbehandeling met Care plus en steel doorsnijden voor het op de vaas zetten op het slap gaan binnen één dag.



Figuur 14 Invloed voorbehandeling met Care plus en steel doorsnijden voor het op de vaas zetten op de houdbaarheid.

3.4 Voorbehandelingsmiddelen

Tussen februari en april zijn drie proeven opgezet waarin het effect van verschillende voorbehandelingsmiddelen toegediend na aankomst bij Wageningen UR Glastuinbouw is getest.

In bijlage I zijn alle geteste middelen met weergave van de dosering en het resultaat weergegeven.

Het effect van de gebruikte voorbehandelingsmiddelen op de houdbaarheid blijkt niet geheel consequent en niet heel sterk ten opzichte van water. Een aantal middelen konden het slap gaan met een paar dagen vertragen, maar niet helemaal voorkomen.

Chrysal BVB, een middel speciaal voor bolbloemen, was het middel die het slechtste resultaat gaf bij Helleborus, met 80% van de bloemen slap binnen 3 dagen, 90% slap binnen 4 dagen, en een gemiddelde houdbaarheid van 3.7 dagen.

Chrysal Grow 40, een middel dat de wateropname stimuleert en tevens de bloem voedt, gaf het beste resultaat in de derde proef, maar was in de eerste proef slechter dan water.



Figuur 15 % slappe takken binnen 4 (bij proef 2 binnen 5 dagen) op de vaas, na 24 voorbehandelen met de middelen aangegeven op de x-as. De kleuren geven de proefnummer aan. Sommige middelen zijn slechts één keer getest. (3x) staat voor 3 maal de adviesdosering.

Chrysal Grow 20, een middel ter bevordering van de wateropname, resulteerde in alle drie de proeven in een van de laagste percentages slappe takken in de eerste dagen van het vaasleven, en was neutraal of goed (in vergelijking met water) in het verlengen van de houdbaarheid.

Chrysal AVB bevat zilver thiosulfaat, en kan daarom de gevoeligheid voor, en aanmaak van ethyleen door de bloemen verminderen. Vroegtijdige bloemrui wordt vaak veroorzaakt door ethyleen. Het product is daarom toegepast in proef 1 en proef 2 met als doel de ontsierende bloemval tegen te gaan. Alleen in de eerste proef is een verminderde bloemval waargenomen, maar de rui is niet volledig tegengegaan. Mogelijk speelde de bloemrijpheid een rol, daar de bloemen uit de derde proef, waar het effect niet is waargenomen, rijper geoogst. Als de ethyleenproductie van de bloem al op gang is gekomen is het niet meer effectief te stoppen; het product zou mogelijk gebruikt moeten worden bij minder rijpe bloemen. Ook is de hoeveelheid opgenomen zilver niet gecontroleerd, en daarom is het niet te zeggen of een hogere dosering of een langere behandelingsduur nodig zouden kunnen zijn.

De voorbehandelingsmiddelen van proef 2 zijn tevens onderzocht op de bacterie vervuiling van het voorbehandelingswater; hierin hebben de bloemen gedurende 24 uur bij 4 graden gestaan. Ook zijn monsters genomen van de onderste 1,5-2 cm van de steel. De resultaten zijn getoond in Tabel 1 en spreken voor zich: als we naar de oplossing kijken, dan zien we de hoogste bacteriele concentratie in de oplossingen zonder bactericide, zoals de controle behandeling met water en met Chrysal AVB. AVB bevat geen bactericide, maar de bloemen blijven ook relatief kort in deze oplossing (4 uur) omdat ze na deze 4 uur worden overgezet op een oplossing met bactericide. Om een relatie met de houdbaarheid te vinden zijn al deze getallen te laag; echter, bacteriën in de oplossing en in de houtvatten kunnen voor verstopping van de waterstroom zorgen, waardoor de bloemen onvoldoende water kunnen opnemen. Het is daarom altijd aan te bevelen om iets te gebruiken dat de bacteriegroei onderdrukt.

Opvallend is het resultaat van de oplossing met het experimenteel middel die voor huidmondjes sluiting zorgt (zie 3.3.1). Het product bevat mogelijk componenten die de bacteriegroei stimuleren, en daardoor is het niet geschikt als voorbehandelingsmiddel (dit is overigens ook niet de toepassing die de fabrikant voor ogen heeft).

Tabel 4

Kiemgetal in CFU/g (steel) of in CFU/ml (water)

voorbehandeling	Monster nr.	Stelen	Beoordeling	Monster	Vaasoplossing	Beoordeling
Water	1	39,447	Matig vervuild	1	33,000	Vervuild
Grow 20 , 1 ml/l	2	12,597	Matig vervuild	2	0	Niet vervuild
Grow 20, 3 ml/ l	3	451	Weinig vervuild	3	0	Niet vervuild
Grow 30, 10 ml/l	5	737	Weinig vervuild	5	0	Niet vervuild
AVB (2 ml/ l)-> Grow 20 (3 ml/ l)	6	1,016	Weinig vervuild	6 + 7 *	98	Weinig vervuild
AVB (2 ml/ l)-> Grow 30 (10 ml/ l)	7	8,480	Weinig vervuild			
A20028, 1,5 ml/ l	8	807,628	Vervuild	8	120,000	Vervuild

* 6+7 hebben in de eerste 4 uur van de voorbehandeling in dezelfde oplossing (AVB) gestaan. Het is daarom een mengmonster.

3.5 Snijbloemenvoedsel

Snijbloemenvoedsel wordt meestal geleverd aan consumenten als service door de bloemist, in een zakje voor één dosering (een vaas), vaak geplakt of geniet aan een bos bloemen. Specifieke snijbloemenvoedsel (zoals Heester Chrysal, Syringa Chrysal, Bouvardia Chrysal) wordt soms al door de teler aan de bloemenhoes meegegeven.

Er zijn tevens snijbloemenvoedsel preparaten bedoeld om de bloemen gedurende de keten te voeden.

In dit onderzoek is specifiek Heester Chrysal en Chrysal Universeel als voorbehandeling gebruikt. In deze toepassing waren beiden niet vermeldingswaardig beter dan water.

3.5.1 Syringa voedsel

Dit product is slechts een keer toegepast met de cultivar Queens Dark Red uit één herkomst.

De houdbaarheid van de bloemen die in deze oplossing hadden gestaan was 3,5 dagen gemiddeld, waarbij 70% van de bloemen slap hingen binnen één dag (Figuur 16). De controle bloemen op water hadden een houdbaarheid van 4.1 dagen, en 20% slappe bloemen binnen een dag.

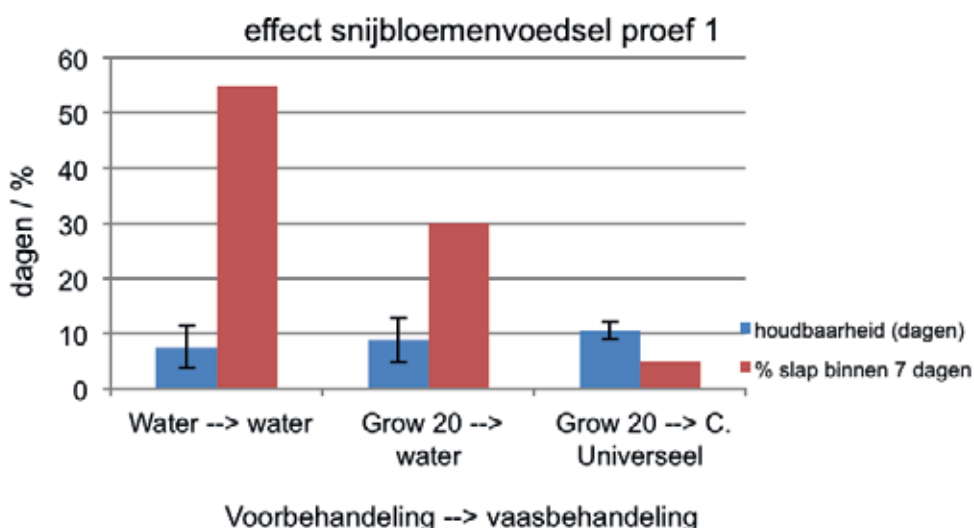


Figuur 16 Bloemen met Syringa voedsel in de rechter rij vazen na 24 uur op de vaas. Linker rij vazen op water.

3.5.2 Universeel voedsel

Het gebruik van Chrysal universeel (universeel snijbloemenvoedsel) tijdens het vaasleven (na de 24 uur voorbehandeling) heeft in alle drie de proeven een spectaculaire verbetering van de houdbaarheid gegeven.

In proef 1 (Figuur 17) is snijbloemenvoedsel op de vaas alleen na voorbehandeling met Grow 20 gebruikt. In vergelijking met alleen Grow 20, gaf snijbloemenvoedsel een kleine verbetering van de houdbaarheid (gemiddeld 2 dagen langer), in vergelijking met water in beide fasen (afzet en consument) maar ook een veel kleinere spreiding. Na 4 dagen waren alle bloemen nog goed, terwijl van de bloemen die op water stonden, 35% (zonder voorbehandeling) en 15% (voorbehandeld met Grow 20) slap waren. Pas na 7 dagen was 5% van de bloemen op snijbloemenvoedsel slap.



Figuur 17 Effect snijbloemenvoedsel (Chrysal Universeel) op de vaas na de voorbehandeling met Grow 20 in vergelijking met water op de vaas bij proef 1.

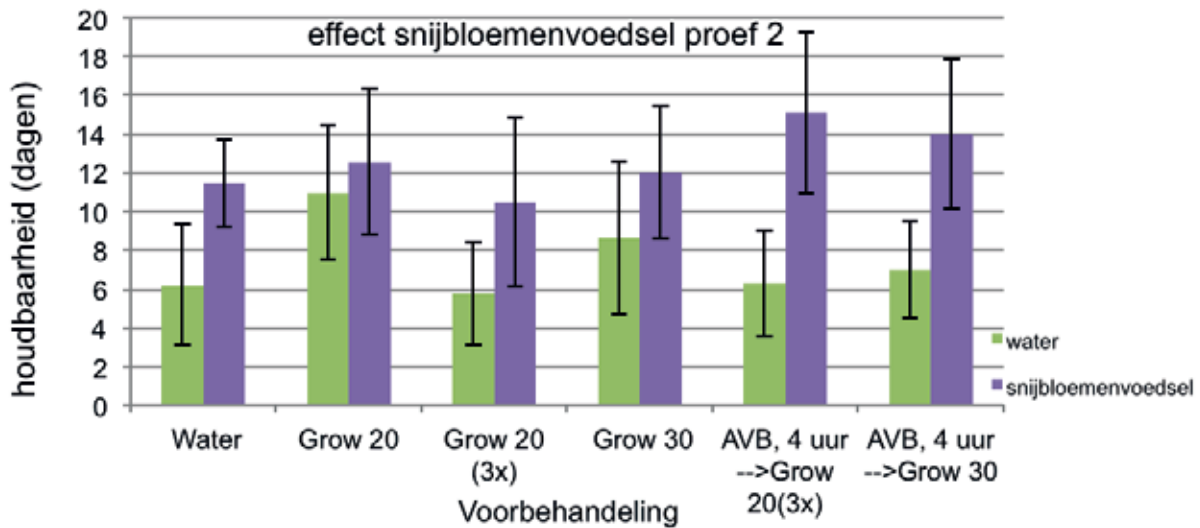
De bloemen uit elke behandeling van proef 2 zijn na de voorbehandeling verdeeld in twee bossen van 20 bloemen. Een bos is over vier vazen met water verdeeld, en één over 4 vazen met daarin een oplossing van snijbloemenvoedsel (in de adviesdosering van 2 zakjes van 5 gram/liter).

Het effect van snijbloemenvoedsel (Chrysal Universeel) op de vaas (in de consumentenfase) gaf een fantastisch resultaat: Gemiddeld over alle voorbehandelingen verbeterde de houdbaarheid door het gebruik van Chrysal Universeel met 5.13 dagen.

Afhankelijk van het voorbehandelingsmiddel, varieerde deze houdbaarheidsverbetering minimaal 1.6 dagen, en maximaal 8.8 dagen! Ondanks de grote spreiding tussen bloemen, zijn deze verschillen relevant. Deze resultaten worden grafisch getoond in Figuur 18.

Op dag 5 van het vaasleven varieerde het percentage bloemen in de vazen met alleen water waarvan de steel slap hing langs de vaas tussen de 20 en de 80%. Van de bloemen op snijbloemenvoedsel, was dit bij 5 van de 6 behandelingen 0%. Dit verschil is zichtbaar in Figuur 19.

Eerder is genoemd dat uit het onderzoek van Shahri en Tahir, 2011 in intacte bloemen (rijpend aan de plant) gezien is dat de fotosynthetische activiteit van de sepalen (kelkbladeren) afneemt als de vrucht gezet is en in ontwikkeling, waarna de vraag naar water en assimilaten daalt en de sepalen vallen. Om voldoende voeding te kunnen fotosynthetiseren in deze omstandigheden onder laag licht en laag CO₂, zouden de huidmondjes vrij ver open moeten staan, wat ervoor zorgt dat meer water verdampt dan via de steel kan worden opgenomen. Het feit dat snijbloemenvoedsel zo goed werkt zou verklaard kunnen worden uit het feit dat gevoed worden met suikers via het vaaswater verlaagt de fotosynthese behoefte, waardoor de huidmondjes kunnen sluiten met een lagere verdamping tot gevolg.



Figuur 18 Effect snijbloemenvoedsel (Chrysal Universeel) op de vaas na voorbehandeling met verschillende middelen in vergelijking met water op de vaas bij proef 2.



Figuur 19 Bloemen van proef 2 na 4 dagen op de vaas. De voorste vazen gevuld met water, de achterste vazen gevuld met snijbloemenvoedsel.

In het licht van deze resultaten ontstaat de vraag, of "het voeden" van de bloemen gedaan kan worden vanaf het moment dat ze geoogst worden, door de teler al en eventueel in de afzetketen. Daarom is in proef 3 Chrysal Universeel gebruikt als voorbehandelingsmiddel in twee doseringen (normaal en halve dosering). Tevens is Grow 40, een suikerhoudende voorbehandelingsmiddel gebruikt. Anders dan voor proef 1 en 2, waren de bloemen voor proef 3 "Queens White" en kwamen bij een andere teler vandaan.



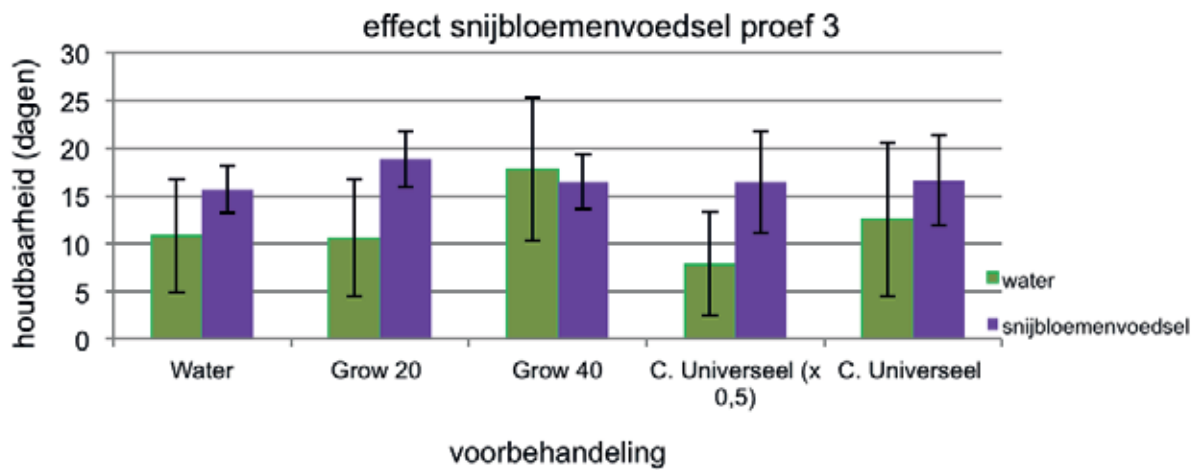
Figuur 20 *Helleborus Queens White* van proef 3 na 7 dagen op de vaas met snijbloemenvoedsel.

De resultaten (Figuur 21) laten zien dat de gemiddelde houdbaarheid van de controle bloemen (water als voorbehandeling- en als vaasmiddel) ruim 10 dagen bedroeg, aanzienlijk langer dan die van de bloemen in proef 1 en 2. Dit kan aan het soort, aan het seizoen, of aan de teeltwijze (in potten, i.p.v. in de grond) worden toegeschreven.

Door de bloemen na de oogst in vazen met snijbloemenvoedsel te plaatsen in plaats van met alleen water, verbeterde de houdbaarheid met gemiddeld 4.88 dagen. Na 7 dagen op de vaas met snijbloemenvoedsel was geen enkele bloem afgeschreven door een slappe steel. Met alleen water op de vaas, was binnen 7 dagen 20 tot 50% slap.

Gebruikt als voorbehandelingsmiddel gaf Chrysal universeel geen verbetering van de houdbaarheid.

Op snijbloemenvoedsel werden de bloemen zelden door slappe takken afgeschreven; enkele bloemen stonden goed tot ruim 20 dagen vaasleven. Na 15 dagen op de vaas was de sierwaarde van veel bloemen verminderd door verdroogde bloemranden, vergeling van het blad of door schimmel aantasting op bloem of steel. Dit waren ook veelvoorkomende afschrijfredenen in deze proef.



Figuur 21 Effect snijbloemenvoedsel (Chrysal Universeel) op de vaas na voorbehandeling met verschillende middelen in vergelijking met water op de vaas bij proef 3.

4 Conclusies

Uit dit onderzoek is gebleken dat de houdbaarheid van Helleborus is te verbeteren door het gebruik van Universeel snijbloemenvoedsel (in dit onderzoek Chrysal Universeel) tijdens het vaasleven (consumentenfase). De verbetering ten opzichte van de bloemen die tijdens het vaasleven op water stonden bedraagt gemiddeld bijna 5 dagen, wat afhankelijk van cultivar en herkomst 19 tot 68% langere houdbaarheid vertegenwoordigt.

Andere behaalde resultaten zijn:

- Het gebruik van coatings (om de huidmondjes te verstopen) na de oogst heeft geen invloed op het voorkomen van slap gaan van de bloemen.
- Het gebruik van het experimentele middel A20028 in het veld drie weken, twee weken en een week voor de oogst heeft een licht positieve invloed gehad op het voorkomen van slappe takken na de oogst. Het middel was in kleine hoeveelheden moeilijk te doseren, waardoor enkele bloemen plakkerig werden. Verder onderzoek met dit middel is wenselijk.
- Het experimentele middel A20028 toegepast als voorbehandelingsmiddel (niet de advies toepassing) heeft geen toegevoegde waarde boven de reeds toegelaten commerciële voorbehandelingsmiddelen, en bevordert bovendien de bacteriegroei in het voorbehandelingswater en de bloemsteel.
- De arbeidsintensieve methode van steel doorsnijden heeft geen positief effect op de houdbaarheid en verhoogt het risico op steelrot, dat een negatief effect heeft op de wateropname en de houdbaarheid.
- Toepassing van een ethyleenremmend middel heeft enig effect tegen het vallen van de groene bloemblaadjes en stampers.
- Het rijper oogsten van de bloemen levert minder afval van bloemblaadjes en meedraden /stampers op, maar heeft geen effect op de houdbaarheid.
- Het gebruik van alleen water en middelen zonder een bactericide / bacteriostatische werking kan worden ontraden in verband met de kans op vaatverstopping door bacteriën in de steel. Dit zou ook van toepassing zijn op vervuild fust.
- Het gebruik van voorbehandelingsmiddelen na de oogst heeft in de meeste gevallen een kleiner effect op de houdbaarheid dan het gebruik van snijbloemenvoedsel op de vaas.
- Van de voorbehandelingsmiddelen die door de telers worden gebruikt, geeft azijn het slechtste resultaat, en een chloortablet het beste. De chloortablet (Chrysal CVB) is minder effectief gebleken in de eerste voorbehandelingsproef.
- Van de gebruikte voorbehandelingsmiddelen, komt Grow 20 in de advies dosering het beste uit. Gebruikt in een verhoogde dosering werkte averechts. Chrysal Grow 40 heeft het in een proef heel goed en in de andere proef matig gedaan.

5 Aanbevelingen

Uit het onderzoek dat tot nu toe is uitgevoerd, kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan om de houdbaarheid van *Helleborus*, de kritische succes factor voor de vermarkting van dit innovatief product, te verbeteren:

- Schoon fust.
- Voorbehandelen met Chrysal Grow 20, Chrysal Grow 40 of vergelijkbare producten van Florissant (Florissant 810) in de juiste, op de verpakking aangegeven dosering.
- Meegeven van 2 zakjes Universeel snijbloemenvoedsel per bos en uitdrukkelijk adviseren om het te gebruiken.
- Indien het ruien van de bloemen als nadelig wordt ervaren door de consument, verder onderzoeken hoe deze te voorkomen.

Ten behoeve de verdere ontwikkeling van *Helleborus orientalis* Queens als snijbloem zijn een aantal vervolg en aanpalende onderzoeksrichtingen aan te bevelen:

- Verminderen variatie in het uitgangsmateriaal. Dit kan door middel van weefselkweek (dit onderzoek is reeds gestart door GreenWorks).
- Verder onderzoek naar sturing van het aantal en de functionaliteit van de huidmondjes tijdens de teelt door andere teeltmaatregelen: langere warmtestoot, dosering CO₂, droger telen, voeding.
- Implementatie van de tot nu toe bereikte resultaten: droger telen (warmtestoot?), bespuiten met A20028 vanaf 3 weken voor de oogst, voorbehandelen, snijbloemenvoedsel meegeven.

6 Literatuur

Green Works, 2012.

Teeltbeschrijving Helleborus Hybriden. www.green-works.nl

García Victoria, N. en Slootweg G., 2014.

Helleborus orientalis Queens als houdbare snijbloem: marktperspectief en invloed teeltklimaat op houdbaarheid. Rapport WUR Glastuinbouw 3242179900

Slootweg, G., García Victoria, N., 2013.

Onderzoek naar oorzaken van slap worden van Helleborus bloemen na de oogst. Rapport PPO nummer 32 361 688 00

Shahri *et al.* 2011.

Physiological and biochemical changes associated with flower development and senescence in so far unexplored *Helleborus orientalis* Queens Lam. cv. Olympicus. *Physiology and Molecular Biology of Plants*; 2011. 17(1):33-39.

Bijlage I. Resultaten per inzetdatum

TABEL I.I

Voorbehandelingsschema

Oogstdatum: 23-jan
 Kweker : Teler E
 Soort: : Queens white

voorbehan deling	methode	% slap in 2 dagen	% slap in 4* dagen	% slap in 7 dagen	hbh in dagen	opmerkingen
Care +	controle	10	20	55	8.35	4 stelen rot
Care +	steel doorsnijden	40	15	55	8.47	7 stelen rot
water	controle	25	40	90	5.70	4 stelen rot
water	steel doorsnijden	80	35	80	8.70	5 stelen rot

TABEL I.II

Voorbehandelingsschema

Oogstdatum: 6-feb
 Kweker : Teler C
 Soort: : Queens Dark Red

voorbehan deling	vaasbehandeling	% slap in 1 dag	% slap in 4* dagen	% slap in 7 dagen	hbh in dagen	st. dev
water	water	20	60	90	4.1	2
water	Syringa Chrysal	70	80	80	3.5	4.4

TABEL I.III

Behandelingsschema

Oogstdatum oogstdatum: 12/02, op de vaas 13/02
 Kweker Teler A
 Soort: Queens White
 Veldbehandeling spuiten met A20028, 1,25 ml / liter water

veldbehandeling	voorbehandeling	vaasbehandeling	% afs in 4* dagen	% afs. in 7 dagen	hbh in dagen	std dev
onbehandeld	water	water	10	20	6,80	3.40
3 x spuiten	water	water	40	40	11,75	9.60

TABEL I.IV

Voorbehandelingsschema 13-02-2014

Oogstdatum : 13-feb
 Kweker : Teler C
 Soort : Queens Dark Pink
 Op de vaas : 14-feb

Beh. Nr.	Voorbehandeling	Dosering	Vaasbehandeling	Resultaten					opmerkingen
				% slap d 3	% slap d 4	% slap d 7	gem. Hbh dagen	std dev.	
1	Water	nvt	water	10	35	55	7.50	3.82	
2	Grow 20 (RVB clear)	1 ml/l	water	5	15	30	8.86	3.94	
3	Grow 30	5 ml/l	water	0	20	30	8.83	3.49	
4	Grow 40	10 ml/l	water	30	50	75	5.33	2.87	
5	Grow 20,	1 ml/l	C. Universeel, 2 s/l	0	0	5	10.59	1.50	
6	RVB (met aluminiumsulfaat)	10 ml/l	water	35	45	50	6.88	4.37	
7	Chloortablet CVB	1 pil/l	water	10	40	75	6.21	2.90	
8	Heesterchrysal	1 sachet/l	water	15	25	40	7.46	4.16	
9	BVB	2 ml/l	water	80	90	95	3.65	1.87	
10	STS, 4 uur, overzetten in water	2 ml/l	water	25	60	75	5.47	3.31	weinig rui
11	STS, 4 uur, overzetten in Grow 20	2 ml/l	water	25	50	65	6.26	3.65	weinig rui
12	Vaposeal coaten door dompelen	onverdund	water	40	55	80	5.25	2.65	glimmend
13	Leaf Shine, coaten door spuiten	onverdund	water	15	30	50	7.00	3.35	glimmend, verbranding
14	Liquid seal, coaten door spuiten	1 gr/l	water	50	70	85	3.76	1.20	glimmend
15	Liquid seal, coaten door spuiten	onverdund	water	82	88	88	4.00	2.65	glimmend

TABEL I.V

Voorbehandelingsschema 04-03-2014

Oogstdatum : 4-mrt
 Kweker : Teler C
 Soort : Queens Dark Pink, vrij rijp geoogst
 Op de vaas : 5-mrt

Beh. Nr.	Voorbehandeling	Dosering	Vaasbehandeling	Resultaten					opmerkingen
				% slap d 3	% slap d 5	% slap d 7	gem. Hbh dagen	std dev.	
1a	Water	nvt	water	15	60	75	6.20	3.12	
2a	Grow 20 (RVB clear)	1 ml/l	water	0	20	25	10.95	3.49	
3a	Grow 20	3 ml/l	water	5	80	90	5.75	2.67	
5a	Grow 30,	10 ml/l	water	0	45	80	8.60	3.95	
6a	STS, 4 uur, overzetten in 3	2ml/l-> 3 ml/l	water	0	75	80	6.30	2.70	
7a	STS, 4 uur, overzetten in 5	2ml/l-> 10 ml,	water	0	45	55	6.95	2.48	
1b	Water	nvt	C. universeel, 2 sachets/l	0	0	5	11.45	2.26	
2b	Grow 20 (RVB clear)	1 ml/l	C. universeel, 2s/l	0	0	5	12.55	3.78	
3b	Grow 20	3 ml/l	C. universeel, 2s/l	0	20	40	10.45	4.35	
5b	Grow 30,	10 ml/l	C. universeel, 2s/l	0	0	0	12.00	3.40	
6b	STS, 4 uur, overzetten in 3	2ml/l-> 3 ml/l	C. universeel, 2s/l	0	0	0	15.10	4.18	
7b	STS, 4 uur, overzetten in 5	2ml/l-> 10 ml,	C. universeel, 2s/l	0	0	0	13.95	3.89	

TABEL I.VI

Voorbehandelingsschema 04-03-2014

Oogstdatum : 4-mrt
 Kweker : Teler C
 Soort : Queens Dark Pink, vrij rijp geoogst
 Op de vaas : 5-mrt

Beh. Nr.	Middel	Dosering	Vaasbehandeling	Resultaten					opmerkingen
				% slap d 3	% slap d 5	% slap d 7	gem. Hbh dagen	std dev.	
1a	water	n.v.t.	water	15	60	75	6.20	3.12	
1b	water	n.v.t.	C. universeel, 2s/l	0	0	5	11.45	2.26	
8a	A20028	1,5 ml/l	water	10	80	90	5.80	3.39	
8b	A20028	1,5 ml/l	C. universeel, 2s/l	0	0	0	10.30	1.57	

TABEL I.VII

Voorbehandelingsschema 04-03-2014

Oogstdatum : 4-mrt
 Kweker : Teler C
 Soort : Queens Dark Pink, 2 oogstrijpheden
 Op de vaas : 5-mrt

Oogstrijpheid	Voorbehandeling	Dosering	Vaasbehandeling	Resultaten					opmerkingen
				% slap d 3	% slap d 5	% slap d 7	gem. Hbh dagen	std dev.	
rijp	Water	nvt	water	15	60	75	6.20	3.12	
	Grow 20 (RVB clear)	1 ml/l	water	0	20	25	10.95	3.49	
extreem rijp	Water	nvt	water	15	45	50	8	4.09	
	Grow 20 (RVB clear)	1 ml/l	water	0	50	55	8.1	3.51	

TABEL I. VIII

Voorbehandelingsschema 27-03-2014

Oogstdatum : 27-mrt
 Kweker : Teler D
 Soort : Queens White
 Op de vaas : 28-mrt

Beh. Nr.	Voorbehandeling	Dosering	Vaasbehandeling	Resultaten					opmerkingen
				% slap d 3	% slap d 5	% slap d 7	gem. Hbh	std dev.	
1a	Water	nvt	water	0	20	30	10.78	5.91	
2a	Grow 20 (RVB clear)	1 ml/l	water	0	0	50	10.60	6.11	
3a	Grow 40	10 ml/l	water	0	20	20	17.80	7.50	
4a	Chrysal Universeel (snijbloemenvoe 1 sachet/l)		water	30	40	50	7.90	5.49	
5a	Chrysal Universeel (snijbloemenvoe 2 sachet/l)		water	0	20	50	12.50	8.07	
1a	Water	nvt	snijbloemenvoedsel, 2 sachets/l	0	0	0	15.70	2.45	6 x schimmel op steel
2a	Grow 20 (RVB clear)	1 ml/l	snijbloemenvoedsel, 2 sachets/l	0	0	0	18.80	2.94	4x schimmel op steel
3a	Grow 40	10 ml/l	snijbloemenvoedsel, 2 sachets/l	0	0	0	16.50	2.88	7x schimmel op steel
4a	Chrysal Universeel (snijbloemenvoe 1 sachet/l)		snijbloemenvoedsel, 2 sachets/l	0	0	0	16.40	5.40	3x schimmel op steel
5a	Chrysal Universeel (snijbloemenvoe 2 sachet/l)		snijbloemenvoedsel, 2 sachets/l	0	0	0	16.60	4.74	3x schimmel op steel

Na dag 15 vertonen diverse bloemen bruine bloemranden, en Botrytis pokken op bloemblaadjes. Bladvergeling bij uitgebloeide bloemen

TABEL I. IX

Bloemen voorbehandeld door telers, verschillende periodes

Oogstdata : zie tabel, 17-12-2014 tot 6-2-2014
 Kweker : diverse, zie tabel
 Soort: : diverse, zie tabel

aanleverdatum	teler	soort	voorbehandeling	% slap in 1 dag	% slap in 2 dagen	% slap in 4* dagen	% slap in 7 dagen	hbh in dagen	stdev vh gemiddelde
17-12-2013	B	Queens White	azijn	46	52	87	100	2.5	1.6
		Queens Pink	azijn	75	100			1.3	0.5
6-1-2014	A	Queens White	Grow 20	0	0	80	80	5.3	3.3
		Queens Red	Grow 20	0	0	80	90	5.5	4.2
		Queens Picotee	Grow 20	0	0	58	66	6.9	4.6
15-1-2014	E	Queens Red	Care +	15	65	85	90	5.9	4.8
		Queens Red	water	15	20	25	55	8.9	5.2
15-1-2014	E	Queens White	Azijn + Rosaf lor	0	0	20	30	8.6	3.5
			water	0	0	10	30	7.8	2.6
		Queens Red	Azijn + Rosaf lor	0	30	70		3.4	1.2
			water	0	10	40	70	5.3	2.4
		Queens Picotee	Azijn + Rosaf lor	0	10	20	40	8.0	4.3
			water	0	0	0	30	9.8	2.7
23-1-2014	B	Queens White	Azijn	30	60	100		2.3	1.2
			water	10	10	47	53	6.9	3.8
		Queens Red	Azijn	0	0	100		3.0	0
23-1-2014	E	Queens white	Care +	10		20	55	8.4	3.7
			water	25		40	90	5.7	1.8
23-1-2014	A	Queens White	Azijn + Grow 20	0		40	80	6.0	3.2
			water	0		30	40	8.1	3.1
		Queens Red	Azijn + Grow 20	0		60	70	5.9	4
			water	0		20	50	8.3	3.7
		Queens Picotee	Azijn + Grow 20	0		60	60	7.1	4.4
			water	0		40	50	7.3	3.2
6-2-2014	A	Queens White	Azijn + Grow 20	10		20	80	6.4	2.6
			chloorpil	0		30	70	6.5	3.5
		Queens Red	Azijn + Grow 20	0		60	60	6.1	4.6
			chloorpil	0		20	40	10.8	6.3
		Queens Picotee	Azijn + Grow 20	0		30	60	6.9	3.6
			chloorpil	0		20	70	8.4	5.4
6-2-2014	B	Queens White	water	16		50	66	5.2	3.6
		Queens Red	water	8		33	75	7.3	4.8
		Queens Rose	azijn	33		86	100	2.9	1.9
6-2-2014	E	Queens Rose	Care +	10		39	90	5.7	2.3
			water	0		16	44	7.7	2.6

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen UR Glastuinbouw
Postbus 20
2665 ZG Bleiswijk
Violierenweg 1
2665 MV Bleiswijk
T +31 (0)317 48 56 06
F +31 (0) 10 522 51 93
www.wageningenUR.nl/glastuinbouw

Glastuinbouw Rapport GTB-1324

Wageningen UR Glastuinbouw initieert en stimuleert de ontwikkeling van innovaties gericht op een duurzame glastuinbouw en de kwaliteit van leven. Dat doen wij door toepassingsgericht onderzoek, samen met partners uit de glastuinbouw, toeleverende industrie, veredeling, wetenschap en de overheid.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.