

Verbetering vaasleven van snijhyacinten afkomstig van waterbroei

Peter Vreeburg, André Korsuize en Marga Dijkema

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
Augustus 2007
PPO nr. 32 360088 00

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer: 32 360088 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse
Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 262121

Fax : 0252 462100

E-mail : info.ppobollen@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
3 RESULTATEN	11
3.1 Januari.....	11
3.1.1 Plantkarakteristieken bij oogst	11
3.1.2 Uitbloei	12
3.2 Februari	16
3.2.1 Plantkarakteristieken bij oogst	16
3.2.2 Uitbloei	17
3.3 Maart.....	19
3.3.1 Plantkarakteristieken bij oogst	19
3.3.2 Uitbloei	20
3.4 Bol- en plantinhoud.....	24
4 CONCLUSIES EN DISCUSSIE	27
5 COMMUNICATIE.....	29

Samenvatting

Vanuit de praktijk en onderzoek waren er aanwijzingen dat Delft Blue afkomstig van de waterbroei op de vaas een minder goede houdbaarheid had dan Delft Blue afkomstig van broei op grond. Dit uitte zich in eerder omknikken van de stelen. Omdat de markt steeds duidelijker vraagt naar schone producten zou waterbroei meer navolging verdienen. De kwaliteit van het product mag echter niet ter discussie komen te staan.

Doel van dit onderzoek was om vaststellen of het vaasleven van hyacinten afkomstig van waterbroei minder goed was dan van hyacinten afkomstig van grondbroei. In dit project werd onderzocht of dit vooral een cultivareigenschap of partijherkomst van Delft Blue betrof en of het probleem was te verhelpen met een aangepaste kastemperatuur of door voeding aan het water tijdens de broei toe te voegen.

In dit onderzoek werd bevestigd dat planten van Delft Blue afkomstig van waterbroei een minder goede houdbaarheid hebben dan planten afkomstig van grondbroei. De planten knikten eerder om. Dit gold ook voor de cultivars Blue Star en China Pink die verwant zijn aan Delft Blue. De cultivars Minos en Atlantic hadden veel minder last van omknikken. Tussen enkele partijen Delft Blue waren soms ook verschillen aanwezig.

Door (tulpen)voeding aan het water toe te voegen werd de groei gewijzigd waardoor de oogst een dag later was en het blad relatief langer werd, maar dit gaf geen of onvoldoende verbetering van de uitbloei kwaliteit. Het verlagen van de kastemperatuur van 20°C naar 18 of 16°C gaf wel een iets tragere groei en iets meer bloei in het blad maar had op het omknikken geen duidelijke invloed.

Het toevoegen van een houdbaarheidsmiddel op de vaas had een positief effect op de waterkwaliteit in de vaas, maar een negatief effect op de uitbloei kwaliteit, omknikken maar vooral ook op het vergelen van het blad.

De uitbloei kwaliteit werd later in het seizoen steeds slechter.

Gezien de resultaten van dit onderzoek is in overleg met KAVB-Produktgroep Hyacint en PT, besloten dit onderzoek niet met het tweede jaar te vervolgen.

Het probleem van Delft Blue ten aanzien van het omknikken werd eveneens gezien in uitbloei proeven van snijhyacinten van grondbroei op FloraHolland Rijnsburg in het voorjaar van 2006. Omdat er ook partijen tussen zaten die veel omknikten, gaf dit reden om onderzoek voor te stellen naar de oorzaak van die verschillen.

1 Inleiding

De snijhyacint vormt een groeiende markt, waarvan veel wordt verwacht de komende jaren.

De markt vraagt om een schoon product en sommige markten eisen een volledig grondvrij product. Nu worden veel snijhyacinten al gespoeld om het product deels of volledig schoon te maken.

Waterbroei levert een schoon grondvrij product dat bij oogst kwalitatief minstens vergelijkbaar is met grondbroei. Waterbroei wordt bij snijhyacint nog slechts beperkt toegepast door een klein aantal bedrijven.

Voorjaar 2004 is op beperkte schaal geconstateerd dat de uitbloei van Delft Blue van waterbroei tegenviel.

Dit is in 2005 in proeven bij PPO bevestigd: de stelen van Delft Blue afkomstig van water knikten vaker en/of eerder om en het blad was vaak slapper dan van planten afkomstig van grondbroei. Bij Anna Marie en Atlantic werden deze problemen niet waargenomen. Wel gaven deze cultivars soms iets vaker en eerder gele bladpunten. Vooral de ervaringen bij de belangrijkste snijcultivar Delft Blue remmen de verdere uitbreiding van de waterbroei.

Doel van dit onderzoek was om vaststellen of het vaasleven van hyacinten afkomstig van waterbroei minder goed was dan van hyacinten afkomstig van grondbroei. In dit project werd onderzocht of dit vooral een cultivareigenschap of partijherkomst van Delft Blue betrof, en of het probleem was te verhelpen met aangepaste kasttemperatuur of door voeding aan het water tijdens de broei toe te voegen.

2 Materiaal en methode

Het onderzoek is uitgevoerd met de cultivars Delft Blue, Blue Star, Minos, China Pink en Atlantic. Van de cultivar Delft Blue zijn 3 of 4 verschillende partijen vergeleken, van de andere cultivars slechts 1 partij. De bollen zijn afgebroeid en vervolgens op de vaas gezet.

Bij afbroei zijn de volgende variaties aangebracht:

- Afbroei in januari, februari of maart
- Op grond, water of water met voeding
- Kastemperatuur van 16°C, 18°C of 20°C

Voor voeding is een tulpenvoeding gebruikt met EC 1.5, met NH_4 0.6, N 2.0, Ca 2.5 en NO_3 7.6 mmol (in de vorm van ammoniumnitraat, kalisulfaat en kalksalpeter).

Van de bollen die zijn afgebroeid in maart, is tijdens de uitbloei de helft van de bloemen op water gezet, de andere helft op water waar het houdbaarheidsmiddel Crystal Clear aan was toegevoegd (geadviseerde dosering), met de geachte dat dit mogelijk het vaaswater schoner houdt en mede daardoor een verbeterde houdbaarheid op zou kunnen leveren.

Voor afbroeien in januari hebben de bollen een preparatiebehandeling en tussentemperatuur van 4 weken 17°C gehad. Voor de latere afbroeidata zijn de bollen bewaard bij 25°C. Eind september (afbroei januari), eind oktober (afbroei februari) en half november (afbroei maart) zijn per cultivar, partij en behandeling 20 bollen geplant op potgrond, leidingwater of leidingwater met tulpenvoeding. Na opplanten zijn de bollen afhankelijk van behandeling, cultivar en inhaaldatum 13-15 weken opgeplant gekoeld bij 9°C. Inhaaldata waren 4 januari, tussen 6 en 10 februari of tussen 27 februari en 3 maart. De kastemperatuur was 16, 18 of 20°C. In het snijstadium is de bloem- en bladlengte en het aantal kasdagen bepaald. Vervolgens is van 2 maal 5 bloemen de uitbloei beoordeeld in een uitbloeiruimte. Vooraf zijn de planten na het ontbollen en verwijderen van een dun plakje van de bolbodem, gedurende 3 dagen bewaard bij 2°C (ingerold in papier). Vervolgens zijn de bloemen in een uitbloeiruimte op de vaas gezet bij een temperatuur van 20°C. Tijdens de bloei is het percentage omvallende planten, het percentage planten met geel blad en het aantal vaasdagen vastgelegd. Het aantal vaasdagen was het aantal dagen tot dat meer dan 50% van de bloemetjes van de tros verwelkte op de vaas of de algehele sierwaarde voorbij was. De broemtros kon dan in meer of mindere mate zijn geknikt.

Ter beoordeling van het effect van de kastemperatuur op genoemde parameters zijn de resultaten per temperatuur gemiddeld over de verschillende substraten; ter beoordeling van het effect van het type substraat op genoemde parameters zijn de resultaten per type substraat gemiddeld over de verschillende kastemperaturen.

3 Resultaten

3.1 Januari

3.1.1 Plantkarakteristieken bij oogst

Kastemperatuur

De resultaten zijn weergegeven in tabel 1. Het aantal kasdagen nam bij een hogere kastemperatuur af van 8.5 dagen bij 16°C tot 6.3 dagen bij 20°C. De kastemperatuur had geen effect op de bloemlengte en de bladlengte. Wel was er een effect op de mate waarin de bloem boven het blad uitstak (het verschil in bloem- en bladlengte): bij een kastemperatuur van 20°C stak bij alle cultivars, m.u.v. de cultivar Blue Star, de bloem verder boven het blad uit dan bij 16°C en bij 18°C. Bij de cultivar Atlantic en bij partij 3 van de cultivar Delft Blue was het blad bij 16°C en bij 18°C zelfs langer dan de bloem.

Tabel 1: Het effect van de kastemperatuur bij afbroei in januari op het aantal kasdagen, de bloem- en bladlengte en op het verschil tussen bloem en bladlengte (gemiddeld over verschillende afbroeisubstraten en verschillende cultivars en partijen, of per cultivar en partij).

Kas-tempe-ratuur	Aantal kasda-gen	Bloem-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Verskil bloem- en bladlengte (cm)						
				Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Blue Star	Mi-nos	China Pink	Atlantic
16°C	8.5	31.4	30.7	0.6	1.4	-0.1	1.8	1.5	0.4	-0.7
18°C	7.6	31.7	31.2	0.4	0.9	-0.8	1.6	1.3	0.6	-0.6
20°C	6.3	31.3	29.9	0.8	2.2	1.3	1.5	1.9	1.3	0.9

Substraat

Het aantal kasdagen was op water lager dan het aantal kasdagen op grond. Bij toevoeging van voeding aan het water nam het aantal kasdagen toe en was het vergelijkbaar met het aantal kasdagen op grond (zie tabel 2). De bloemlengte was bij alle substraten vergelijkbaar. De bladlengte was op water en grond vergelijkbaar, op water met voeding was de bladlengte langer dan op grond en dan op water (zie foto 1 en 2). Bij de cultivars Delft Blue en China Pink was er geen verschil tussen grond en water in de mate waarin de bloem boven het blad uitstak; bij toevoeging van voeding aan het water stak de bloem minder ver boven het blad uit dan op grond en op water, bij de cultivar China Pink en partij 3 van de cultivar Delft Blue bleef de bloem zelfs tussen het blad verscholen. Bij de cultivars Blue Star en Minos stak op water de bloem minder ver boven het blad uit dan op grond. Toevoeging van voeding aan het water had bij de cultivar Blue Star geen invloed, bij de cultivar Minos kwam de bloem als gevolg hiervan nog iets minder ver boven het blad uit. Bij de cultivar Atlantic bleef, i.t.t. op water, op grond de bloem verscholen tussen het blad. Hier was ook sprake van bij toevoeging van voeding aan het water.

Tabel 2: Het effect van het substraat bij afbroei in januari op het aantal kasdagen, de bloem- en bladlengte en op het verschil tussen bloem en bladlengte, gemiddeld over verschillende kastemperaturen en verschillende cultivars en partijen, of per cultivar en partij.

Sub-straat	Aantal kasda- gen	Bloem- lengte (cm)	Blad- lengte (cm)	Verschil bloem- en bladlengte (cm)						
				Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Blue Star	Mi- nos	China Pink	Atlantic
Grond	7.9	31.2	30.0	0.8	2.1	0.7	2.1	2.5	1.4	-0.9
Water	6.9	31.6	30.3	0.9	2.2	0.8	1.4	1.5	1.2	1.3
Water + voeding	7.7	31.5	31.5	0.1	0.3	-1.1	1.5	0.7	-0.3	-0.9



Foto 1 en 2: Links water en rechts water met voeding

3.1.2 Uitbloei

Kastemperatuur

De kasttemperatuur had geen effect op de duur van het vaasleven (zie tabel 3). Naarmate de kasttemperatuur hoger was stak de bloem bij uitbloei minder ver boven het blad uit. Partij 2 van cultivar Delft Blue vormde hier een uitzondering op: bij deze partij stak juist bij 16°C de bloem het minst ver boven het blad uit (niet in tabel weergegeven).

Tabel 3: Het effect van de kasttemperatuur bij afbroei in januari op het aantal vaasdagen en op het verschil tussen bloem en bladlengte, gemiddeld over verschillende afbroeisubstraten en verschillende cultivars en partijen.

Kas- tempe- raatuur	Aantal vaas- dagen	Verschil bloem- en blad- lengte (cm)
16°C	9.2	5.7
18°C	9.3	4.8
20°C	9.5	4.1

De invloed van de kasttemperatuur op het percentage planten met geel blad tijdens de uitbloei varieerde per cultivar en per partij (Delft Blue). Bij de cultivars China Pink en Atlantic en bij partij 1 en 2 van de cultivar Delft Blue had de kasttemperatuur geen effect op het percentage planten met geel blad (zie tabel 4). Bij

partij 3 van de cultivar Delft Blue was het percentage planten met geel blad na een kasttemperatuur van 20°C lager dan bij 16°C en 18°C. Bij de cultivar Minos was het percentage planten met geel blad bij 16°C en 18°C zeer hoog en naarmate de kasttemperatuur hoger was, was het percentage planten met geel blad lager. Bij de cultivar Blue Star was juist bij 16°C het percentage planten met gele bladeren het laagst.

Tabel 4: Het effect van de kasttemperatuur bij afbroei in januari op het percentage planten met geel blad tijdens de uitbloei, per cultivar en partij, gemiddeld over verschillende afbroeisubstraten.

Kas-tempe-ratuur	% Planten met geel blad						
	Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Blue Star	Minos	China Pink	Atlantic
16°C	3	7	13	0	55	0	7
18°C	3	7	17	13	37	3	3
20°C	0	3	3	10	3	3	0

De kasttemperatuur had, behalve bij de cultivar Delft Blue, geen invloed op het percentage omvallende planten tijdens de uitbloei (zie tabel 5). Bij de cultivar Delft Blue was er een partijeffect zichtbaar (zie foto 3): bij partij 1 en 2 had de kasttemperatuur geen effect op het percentage omvallende planten, bij partij 3 leek het percentage omvallende planten lager te zijn naarmate de kasttemperatuur hoger was (terwijl bij de hoogste kasttemperatuur aan het eind van de afbroei de bloem meer boven het blad uitstak dan bij lagere kasttemperaturen). Ook was bij partij 3, i.t.t. de andere 2 partijen, het percentage omvallende planten zeer hoog.

Tabel 5: Het effect van de kasttemperatuur bij afbroei in januari op het percentage omvallende planten tijdens de uitbloei, per cultivar en per partij, gemiddeld over verschillende afbroeisubstraten.

Kas-tempe-ratuur	% Omvallende planten						
	Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Blue Star	Minos	China Pink	Atlantic
16°C	20	17	47	0	15	10	0
18°C	7	17	37	7	3	13	3
20°C	10	17	20	7	3	7	3



partij 1



partij 2



partij 3

Foto's 3, 4 en 5: Uitbloei Delft Blue van boven naar beneden partij 1, partij 2 en partij 3.

Substraat

Het substraat had geen invloed op de duur van het vaasleven (zie tabel 6). Bij de meeste cultivars en bij 2 partijen van de cultivar Delft Blue was er nauwelijks of geen verschil tussen grond en water w.b. de mate waarin de bloem bij uitbloei boven het blad uitstak; alleen bij partij 3 van de cultivar Delft Blue en bij de cultivar Atlantic reikte na afbroei op water de bloem bij uitbloei verder boven het blad uit dan na afbroei op grond (resultaten niet per cultivar en partij in tabel weergegeven). Bij toevoeging van voeding aan het water stak, behalve bij de cultivar Blue Star, de bloem minder verder boven het blad uit dan in water zonder voeding.

Tabel 6: Het effect van het substraat bij afbroei in januari op het aantal vaasdagen en op het verschil tussen bloem en bladlengte, gemiddeld over verschillende afbroeitemperaturen en verschillende cultivars en partijen.

Sub-straat	Aantal vaas-dagen	Verschil bloem-en blad-lengte (cm)
Grond	9.2	5.2
Water	9.3	5.5
Water + voeding	9.3	3.8

Behalve bij de cultivar Minos, was er tijdens uitbloei geen verschil tussen afbroei op grond of op water wat betreft het percentage planten met geel blad (zie tabel 7). Bij beide substraten lag het percentage (vrij) laag en toevoeging van voeding aan het water had dan ook geen effect op het percentage planten met geel blad. Bij de cultivar Minos was bij afbroei op water het percentage planten met geel blad zeer hoog en ook veel hoger dan bij afbroei op grond; bij toevoeging van voeding aan het water nam het percentage planten met geel blad af maar het bleef hoger dan bij afbroei op grond.

Tabel 7: Het effect van het substraat bij afbroei in januari op het percentage planten met geel blad tijdens de uitbloei, per cultivar en partij, gemiddeld over verschillende afbroeitemperaturen.

Substraat	% Planten met geel blad						
	Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Blue Star	Minos	China Pink	Atlantic
Grond	3	3	13	3	7	0	0
Water	3	7	13	13	50	7	0
Water + voeding	0	7	7	7	30	0	10

Bij de cultivar Delft Blue was er tussen de verschillende partijen variatie in het percentage omvallende planten tijdens de uitbloei (zie tabel 8), bij partij 3 was het percentage omvallende planten zelfs zeer hoog (zie ook 'kasttemperatuur'). Ook was bij deze cultivar na afbroei op water het percentage omvallende planten hoger dan na afbroei op grond. Bij de overige 3 cultivars was er geen verschil tussen afbroei op grond of op water. Toevoeging van voeding aan het water had geen effect op het percentage omvallende planten.

Tabel 8: Het effect van het substraat bij afbroei in januari op het percentage omvallende planten tijdens de uitbloei, per cultivar en per partij, gemiddeld over verschillende afbroeitemperaturen.

Sub-straat	% Omvallende planten						
	Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Blue Star	Minos	China Pink	Atlantic
Grond	3	7	27	3	7	7	3
Water	17	20	40	7	7	13	0
Water + voeding	17	23	37	3	5	10	0

3.2 Februari

3.2.1 Plantkarakteristieken bij oogst

Kastemperatuur

De resultaten zijn weergegeven in tabel 9. Naarmate de kasttemperatuur hoger was nam het aantal kasdagen af. De kasttemperatuur had geen duidelijk effect op de bloem- en de bladlengte. Bij 20°C kwam de bloem wel meer uit het blad.

Tabel 9: Het effect van de kasttemperatuur bij afbroei in februari op het aantal kasdagen, de bloem- en bladlengte en op het verschil tussen bloem en bladlengte (gemiddeld over verschillende afbroeisubstraten en verschillende cultivars en partijen, of per cultivar en partij).

Kas-tempe-ratuur	Aantal kasda-gen	Bloem-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Vershil bloem- en bladlengte (cm)
16°C	11.1	33.3	31.5	1.8
18°C	9.8	34.1	32.5	1.6
20°C	8.8	33.5	31.0	2.4

Substraat

Het aantal kasdagen was op water lager dan op grond. Bij toevoeging van voeding aan het water nam het aantal kasdagen iets toe (zie tabel 10). De bloem- en bladlengte waren op water groter dan op grond. Toevoeging van voeding aan het water had geen effect op de bloemlengte, de bladlengte werd nog groter (zie foto 6).

Bij partij 1, 3 en 4 van de cultivar Delft Blue en bij de cultivars Atlantic en Blue Star stak op water de bloem verder boven het blad uit dan op grond. Bij partij 2 van de cultivar Delft Blue en bij de cultivars Minos en China Pink was er geen verschil tussen water en grond of stak op water de bloem juist minder ver boven het blad uit dan op grond. Toevoeging van voeding aan het water leidde er bij alle cultivars toe dat de bloem minder ver boven het blad uitstak dan op water zonder voeding, en, behalve bij de cultivar Atlantic en bij partij 4 van de cultivar Delft Blue, zelfs minder ver dan op grond.

Tabel 10: Het effect van het substraat bij afbroei in februari op het aantal kasdagen, de bloem- en bladlengte en op het verschil tussen bloem en bladlengte (gemiddeld over verschillende kastemperaturen en verschillende cultivars en partijen, of per cultivar en partij).

Sub-straat	Aantal kasdagen	Bloem-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Verskil bloem- en bladlengte (cm)							
				Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Delft Blue 4	Blue Star	Minos	China Pink	Atlantic
Grond	10.7	32.5	30.3	1.2	1.5	2.1	1.9	3.2	4.9	1.0	1.4
Water	9.3	34.1	31.7	1.6	1.5	2.5	2.5	3.9	4.7	0.6	1.9
Water + voeding	9.8	34.3	33.0	0.1	1.0	1.1	2.3	1.7	2.9	-0.3	1.3



Foto 6: Delft Blue op water en water met voeding.

3.2.2 Uitbloei

Kastemperatuur

De kastemperatuur had nauwelijks of geen effect op de duur van het vaasleven (zie tabel 11). Het percentage planten met geel blad was gering, er waren geen verschillen tussen de verschillende kastemperaturen.

Tabel 11: Het effect van de kastemperatuur bij afbroei in februari op het aantal vaasdagen en op het percentage planten met geel blad, gemiddeld over verschillende afbroeisubstraten en verschillende cultivars en partijen.

Kas-tempe-ratuur	Aantal vaas-dagen	% Planten geel blad
16°C	9.5	3
18°C	9.5	2
20°C	9.3	3

Bij de cultivars Delft Blue, Blue Star en China Pink was het percentage omvallende planten erg hoog, bij de cultivar Atlantic vielen nauwelijks of geen planten om (zie tabel 12). Het effect van de kastemperatuur op het percentage omvallende planten was afhankelijk van de cultivar: bij de cultivars Blue Star, China Pink en Atlantic was er geen (duidelijk) effect, bij de cultivar Minos leek het percentage omvallende planten iets

hoger naarmate de kasttemperatuur hoger was. Bij de cultivar Delft Blue varieerde het effect van de kasttemperatuur per partij: bij partij 1 en 3 had de kasttemperatuur geen effect, bij partij 2 was het percentage omvallende planten hoger naarmate de kasttemperatuur hoger was en bij partij 4 was het percentage omvallende planten hoger naarmate de kasttemperatuur lager was.

Tabel 12: Het effect van de kasttemperatuur bij afbroei in februari op het percentage omvallende planten tijdens de uitbloei, per cultivar en per partij, gemiddeld over verschillende afbroeisubstraten.

Kas-tempe-ratuur	% Omvallende planten							
	Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Delft Blue 4	Blue Star	Minos	China Pink	Atlantic
16°C	47	23	40	40	40	7	20	0
18°C	43	33	45	30	47	13	50	0
20°C	53	50	47	13	50	20	33	3



Foto 7 :Overzicht uitbloei: op midden tafel Delft Blue

Substraat

Het substraat had nauwelijks of geen effect op de duur van het vaasleven (zie tabel 13). Het percentage planten met geel blad was laag (zie ook 'kasttemperatuur'), er waren geen verschillen tussen de verschillende substraten.

Tabel 13: Het effect van het substraat bij afbroei in februari op het aantal vaasdagen en het percentage planten met geel blad, gemiddeld over verschillende afbroeitemperaturen en verschillende cultivars en partijen.

Substraat	Aantal vaas-dagen	% Planten geel blad
Grond	9.6	2
Water	9.3	3
Water + voeding	9.3	3

Bij de cultivars Delft Blue, Blue Star en China Pink was het percentage omvallende planten erg hoog, bij de cultivar Atlantic vielen nauwelijks of geen planten om (zie ook 'kasttemperatuur'). Het percentage omvallende planten was op water (veel) hoger dan op grond (zie tabel 14). Bij de cultivar Delft Blue was op water het percentage omvallende planten bij partij 4 iets lager dan bij de overige partijen. Toevoeging van voeding aan het water had geen of een beperkt positief effect op het percentage omvallende planten. Het was tekort om de resultaten van grond te benaderen.

Tabel 14: Het effect van het substraat bij afbroei in februari op het percentage omvallende planten tijdens de uitbloei, per cultivar en per partij, gemiddeld over verschillende afbroeitemperaturen.

Substraat	% Omvallende planten							
	Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Delft Blue 4	Blue Star	Minos	China Pink	Atlantic
Grond	30	0	20	10	13	10	10	3
Water	60	60	67	40	60	20	60	0
Water + voeding	53	47	45	37	63	10	33	0

3.3 Maart

3.3.1 Plantkarakteristieken bij oogst

Kasttemperatuur

De resultaten zijn weergegeven in tabel 15. Naarmate de kasttemperatuur hoger was nam het aantal kasdagen af. De kasttemperatuur had nauwelijks of geen effect op de bloem- en de bladlengte. Naarmate de kasttemperatuur hoger was reikte de bloem over het algemeen verder boven het blad uit. Bij partij 4 van de cultivar Delft Blue was dit effect zeer sterk (niet weergegeven in tabel).

Tabel 15: Het effect van de kasttemperatuur bij afbroei in maart op het aantal kasdagen, de bloem- en bladlengte en op het verschil tussen bloem en bladlengte, gemiddeld over verschillende afbroeisubstraten en verschillende cultivars en partijen.

Kas-tempe-ratuur	Aantal kasda-gen	Bloem-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Vershil bloem- en bladlengte (cm)
16°C	8.9	33.3	32.9	0.4
18°C	7.9	33.4	32.1	1.3
20°C	7.1	34.1	32.2	1.9

Substraat

Het aantal kasdagen was op water lager dan op grond. Bij toevoeging van voeding aan het water nam het aantal kasdagen iets toe. (zie tabel 16). De bloem- en bladlengte waren op water groter dan op grond. Toevoeging van voeding aan het water had geen effect op de bloem- en bladlengte. Het effect van het

substraat tussen het verschil in bloem- en bladlengte varieerde: bij partij 1, 2 en 3 van de cultivar Delft Blue stak op water de bloem (iets) verder boven het blad uit dan op grond, bij partij 4 van de cultivar Delft Blue en bij de cultivars China Pink en Atlantic juist (iets) minder ver. Bij de cultivars Blue Star en Minos was er nauwelijks of geen verschil tussen water en grond.

Toevoeging van voeding aan het water leidde er bij alle cultivars toe dat de bloem minder ver boven het blad uitstak dan op water zonder voeding, en, bij partij 4 van de cultivar Delft Blue en bij de cultivars Minos, China Pink en Atlantic, zelfs minder ver dan op grond. Bij de cultivars China Pink en Atlantic bleef bij toevoeging van voeding aan het water de bloem verscholen tussen het blad.

Tabel 16: Het effect van het substraat bij afbroei in maart op het aantal kasdagen, de bloem- en bladlengte en op het verschil tussen bloem en bladlengte (gemiddeld over verschillende kastemperaturen en verschillende cultivars en partijen, of per cultivar en partij).

Sub-straat	Aantal kasdagen	Bloem-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Verskil bloem- en bladlengte (cm)							
				Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Delft Blue 4	Blue Star	Minos	China Pink	Atlantic
Grond	8.7	31.9	30.3	0.6	0.6	0.9	2.3	2.5	3.0	0.7	1.9
Water	7.3	34.6	33.1	1.4	0.9	1.3	1.5	2.7	2.9	0.4	1.0
Water + voeding	7.9	34.2	33.7	0.3	0.5	0.7	0.5	2.3	1.9	-1.3	-0.8

3.3.2 Uitbloei

Kastemperatuur

De kastemperatuur had geen invloed op de duur van het vaasleven (zie tabel 17). Het percentage planten met geel blad was aanzienlijk, de kastemperatuur had hier nauwelijks of geen invloed op.

Bij uitbloei werd uitgegaan van de datum van uitbloei van de tros. Als omvallen als datum uitbloei was genomen dan was de uitbloei veel korter geweest.

Tabel 17: Het effect van de kastemperatuur bij afbroei in maart op het aantal vaasdagen en op het percentage planten met geel blad, gemiddeld over verschillende afbroeisubstraten en verschillende cultivars en partijen.

Kas-tempe-ratuur	Aantal vaas-dagen	% Planten geel blad
16°C	8.0	51
18°C	8.3	54
20°C	8.2	59

Gemiddeld over de verschillende kastemperaturen varieerde na 4 dagen op de vaas het percentage omvallende planten van 0% bij de cultivars Minos en Atlantic, tot 14 à 40% bij de cultivar Delft Blue (resultaten niet weergegeven). Aan het eind van het vaasleven was het percentage omvallende planten, vooral bij de cultivars Delft Blue en China Pink, zeer hoog (zie foto's 8 t/m 11). Bij partij 2 en 3 van de cultivar Delft Blue was het percentage omvallende planten bij een kastemperatuur van 20°C hoger dan bij 16°C of 18°C (zie tabel 18). Bij de overige partijen van de cultivar Delft Blue en bij de overige cultivars had de kastemperatuur geen of een niet verklaarbaar effect op het percentage omvallende planten.



Foto 8: Voor Delft Blue 4 en achter Blue Star en China Pink



Foto 9: Voor Delft Blue 3 en achter Minos en Blue Star



Foto 10: Voor Delft Blue 2 en achter Atlantic en Minos



Foto 11: Voor Delft Blue 1 en achter Atlantic

Tabel 18: Het effect van de kasttemperatuur bij afbroei in maart op het percentage omvallende planten tijdens de uitbloei, per cultivar en per partij, gemiddeld over verschillende afbroeisubstraten.

Kas-tempe-ratuur	% Omvallende planten							
	Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Delft Blue 4	Blue Star	Minos	China Pink	Atlantic
16°C	80	77	79	80	57	30	63	27
18°C	87	77	73	87	20	7	63	37
20°C	87	97	100	77	47	17	73	17

Substraat

Het substraat had geen effect op het aantal vaasdagen (zie tabel 19). Ook had het substraat, gemiddeld over de cultivars, geen effect op het percentage planten met geel blad.

Tabel 19: Het effect van het substraat bij afbroei in maart op het aantal vaasdagen en het percentage planten met geel blad, gemiddeld over verschillende afbroeitemperaturen en verschillende cultivars en partijen.

Substraat	Aantal vaas-dagen	% Planten geel blad
Grond	8.3	56
Water	8.2	65
Water + voeding	8.0	61

Gemiddeld over de verschillende substraten varieerde na 4 dagen op de vaas het percentage omvallende planten van 0% bij de cultivars Minos en Atlantic, tot 14 à 30% bij de cultivar Delft Blue (zie ook bij 'kasttemperatuur'; resultaten niet weergegeven). Aan het eind van het vaasleven was bij alle partijen van cultivar Delft Blue het percentage omvallende planten vergelijkbaar en erg hoog (zie tabel 20). Ook bij de cultivar China Pink was sprake van een hoog percentage omvallende planten. Bij alle cultivars en bij alle partijen van de cultivar Delft Blue was het percentage omvallende planten op water hoger dan op grond (zie foto 12). Bij toevoeging van voeding aan het water nam, behalve bij één van de 4 partijen van de cultivar Delft Blue, het percentage omvallende planten (iets) af, het bleef echter (soms fors) hoger dan op grond.

Tabel 20: Het effect van het substraat bij afbroei in maart op het percentage omvallende planten tijdens de uitbloei, per cultivar en per partij, gemiddeld over verschillende afbroeitemperaturen.

Substraat	% Omvallende planten							
	Delft Blue 1	Delft Blue 2	Delft Blue 3	Delft Blue 4	Blue Star	Minos	China Pink	Atlantic
Grond	63	63	73	63	13	3	30	7
Water	100	87	97	93	60	33	93	50
Water + voeding	90	100	83	87	50	17	77	23



Foto 12: Overzicht uitbloeit voorgrond div partijen Delft Blue De achterste rij Delft Blue is afkomstig van grondbroei. Bovenste tafel van links naar rechts Altantic, Minos, Blue Star en China Pink

Invloed Crystal Clear in het vaaswater

Toevoeging van Crystal Clear leidde tot een sterke toename van het percentage planten met geel blad (zie foto 14) en tevens tot een toename van het percentage omvallende planten (zie tabel 21). Wel bleef het vaaswater schoon bij toevoeging van Crystal Clear en verkleurden de bolbodem niet (zie foto 13).



Foto 13: Links water en rechts water met houdbaarheidsmiddel

Tabel 21: Het effect van Crystal Clear in het vaaswater op het percentage planten met geel blad en op het percentage omvallende planten bij afbroei in maart, gemiddeld over verschillende cultivars, verschillende afbroeitemperaturen en verschillende afbroeisubstraten.

Crystal Clear	% Planten met geel blad	% Omvallende planten
-	30.4	53.6
+	90.8	67.7



Foto's 14 en 15: Links Minos en rechts Atlantic. Linker rij op water en rechter rij op houdbaarheidsmiddel.

3.4 Bol- en plantinhoud

Tussen de partijen Delft Blue bestond een verschil in bolinhoud bij enkele elementen (zie tabel 22). De partijen 1 en 4 van dezelfde teler, maar van verschillende tuinen, hadden een hoger gehalte aan de meeste elementen. De betekenis hiervan op de houdbaarheid is echter niet duidelijk. Ook is er geen duidelijk verschil in bolinhoud tussen Delft Blue en de andere cultivars. Een relatie tussen bolinhoud en houdbaarheid was op grond van deze resultaten niet te leggen.

Tabel 22: Gehaltes van diverse elementen aanwezig in de bol van de partijen die gebruikt zijn voor bloei in februari en maart. Analyse op droge stof bol.

cultivar	millimol/kg d.s.							micromol/kg d.s.					
	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Delft Blue 1	356	12	84	33	1088	46	87	823	98	224	884	58	<15
Delft Blue 2	295	22	73	31	833	34	73	620	<70	234	658	54	17
Delft Blue 3	290	17	69	29	827	33	68	481	<70	406	674	51	20
Delft Blue 4	360	17	75	36	1076	58	78	529	99	221	736	48	<15
Atlantic	266	18	78	33	736	44	62	917	82	350	378	63	<15
Minos	248	13	71	26	667	27	60	595	<70	160	505	43	24
Blue Star	337	21	75	29	893	30	65	595	<70	154	392	42	20
China Pink	311	15	80	29	977	38	79	656	73	239	570	53	<15

Ook van het geoogste gewas is een beperkt aantal analyses gemaakt (zie tabel 23). Het gewas van de bollen die op grond hadden gestaan viel op door hogere waarden voor droge stof en de elementen Mg, Fe en Mn. Door voeding aan het water toe te voegen werd beduidend meer Ca opgenomen. Van de andere elementen werd soms iets meer gevonden. Uit metingen bleek dat de EC- en pH waarde van water ten opzichte van water met voeding bij aanvang lager respectievelijk hoger was maar bij inhalen hoger respectievelijk lager waren. De opneembare voeding werd vermoedelijk al tijdens de koeling opgenomen. Meer onderzoek zou nodig zijn om na te gaan of het verschil in opname van Ca, Mg, Fe en/of Mn invloed heeft op de uitbloei kwaliteit.

Tabel 23: Analyse van gehalte aan elementen van het geoogste gewas in maart bij twee cultivars onder invloed van broei op grond of water (zonder of met voeding). (in groen weergegeven de gehalten van water die minimaal 25% hoger of lager liggen tov van grond.

gewasanalyse bij oogst		%droge stof	mg/100g ds											
			K	Na	Ca	Mg	Tot N	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Delft Blue 3	grond	8.5	3012	66	253	228	2726	605	8.5	2.3	4.5	2.2	0.6	0.2
	water	8.0	2752	71	189	137	2543	524	4.9	1.0	3.9	2.1	0.7	0.2
	water + voeding	8.0	2857	55	371	144	2692	537	5.1	1.1	4.6	2.0	0.6	0.2
Blue Star	grond	9.0	2884	65	253	213	2723	609	21.2	2.8	4.5	2.4	0.7	0.2
	water	8.3	2875	83	216	154	2885	563	4.5	0.9	4.0	2.3	0.7	0.2
	water + voeding	8.0	2905	53	355	146	2925	573	4.2	1.1	3.9	2.1	0.8	0.1

4 Conclusies en discussie

- Bij bollen die waren afgebroeid op water, was tijdens de uitbloei het percentage omvallende bloemen hoger dan bij bollen die waren afgebroeid op grond. Er was weinig of geen verschil in het percentage planten met geel blad.
- Toevoeging van voeding aan het water tijdens de afbroei leidde tot:
 - langer blad en daardoor tot een verslechtering van de verhouding bloem- en bladlengte
 - een langere kasperiode
 - soms tot een (lichte) afname van het percentage omvallende planten tijdens de uitbloeiToevoeging van voeding aan het water leidde in het algemeen dus niet tot een verbetering van de uitbloei kwaliteit.
- Afbroeien bij een hogere kastemperatuur leidde tot een kortere kasduur en tot het verder boven uit het blad komen van de tros, maar gaf slechts in een aantal gevallen een verbetering van de uitbloei kwaliteit.
- Wat betreft de mate van omvallen en de vorming van geel blad tijdens de uitbloei lijkt er sprake te zijn van een cultivareigenschap van Delft Blue. De aan Delft Blue verwante cultivars China Pink en Blue Star vertonen ook vaak vergelijkbare eigenschappen in tegenstelling tot Minos en Atlantic.
- Tussen de partijen Delft Blue waren soms verschillen aanwezig.
- Naarmate later in het seizoen was afgebroeid, was het percentage omvallende planten hoger.
- Toevoeging van Crystal Clear aan het vaaswater leidde tijdens uitbloei tot een toename van het percentage omvallende planten en tot een toename van het percentage planten met geel blad. Bij toevoeging van Crystal Clear aan het vaaswater bleef het vaaswater schoon, in tegenstelling tot vaaswater waar geen Crystal Clear aan was toegevoegd.
- Uit beperkte bol- en gewasanalyses op aanwezigheid van de verschillende elementen, bleek dat er tussen partijen bollen verschillen waren in bolinhoud. Delft Blue week niet duidelijk af van de andere cultivars. Planten op grond gebroeid bevatten meer Mg, Mn en Fe dan planten op water gebroeid. Door bij waterbroei voeding aan het water toe te voegen werd meer Ca opgenomen. Een duidelijke relatie met de vaaskwaliteit kon echter niet worden gelegd, maar de gevonden verschillen bieden mogelijk wel aanknopingspunten voor nader onderzoek. Een oriënterend proefje in een ander project (32 3260234 06) met inhaaldatum juli waarin toevoegingen van Mn en Fe aan het water werden getest, leverde helaas geen bruikbaar resultaat op door een te slechte kwaliteit van de planten.

In voorjaar 2006 werden bij FloraHolland in Rijsburg, op twee data grote verschillen in uitbloei kwaliteit geconstateerd tussen een aantal op grond gebroeide partijen Delft Blue. De houdbaarheid was bij de latere datum veel korter, overeenkomstig met het hier beschreven onderzoek. De planten van Delft Blue vielen veel meer om dan de andere cultivars, waarvan echter veelal maar één partij aanwezig was. Er waren echter ook partijen Delft Blue aanwezig die veel minder omvielen. Mede om die resultaten is besloten om het hier beschreven onderzoek voortijdig te stoppen en een nieuw voorstel in te dienen gericht op uitsluitend Delft Blue. De waterbroei wordt daarbij buiten beschouwing gelaten. In het nieuwe project zou gezocht moeten worden naar de oorzaken van die partijverschillen. Hierbij wordt gedacht aan partijherkomst en de afbroeiomstandigheden. Daarin zou ook gekeken kunnen worden naar verschil in aanwezigheid van de elementen in het geoogste product.

5 Communicatie

Regelmatige toelichting bij een groep snijhyacintenbroeiers op water.

Toelichting op Open dagen broei PPO op 9 en 10 februari 2006

Toelichting resultaten bij KAVB-Productgroep Hyacint

Toelichting resultaten op Open dagen PPO op 8 en 9 februari 2007

Toelichting resultaten op productbijeenkomst snijhyacinten van FloraHolland Rijnsburg op 16 februari 2007