Bolpreperatie en bloei van irissen

N.P.A. Groen, E.A.C. Vlaming-Kroon

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
Februari 2005
PPO nr 330608

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw



PT projectnummer: 11213
Projectnummer: 330608

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen

Adres : Prof. van Slogterenstraat 2, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 - 462121
Fax : 0252-452100
E-mail : elaine.vlaming @wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING 7

1 INLEIDING 11

2 BELICHTEN IN RELATIE TOT LATE BLOEMVERDROGING 13
2.1 Literatuuronderzoek late bloemverdroging 13
2.1.1 Inleiding 13
2.1.2 Materiaal en methode 13
2.1.3 Resultaten 13
2.1.4 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen 19
2.1.5 Literatuur 20
2.2 Invloed belichten op de vroege bloei met 'Casablanca' en 'White Giant' in 1998 22
2.2.1 Inleiding 22
2.2.2 Materiaal en methoden 22
2.2.3 Resultaten 22
2.2.4 Conclusie en discussie 24

3 INVLOED NABEHANDELING BIJ 13°C OP DE BLOEMKWALITEIT 25
3.1 Inleiding 25
3.2 'Blue Magic', Ideal' en 'Prof. Blaauw' in 1998 bij de vroegbloei 25
3.2.1 Materiaal en methoden 25
3.2.2 Resultaten 26
3.2.3 Conclusie 30
3.3 Buitenteelt van 'Blue Magic' in 1998 31
3.3.1 Materiaal en methoden 31
3.3.2 Resultaten 31
3.3.3 Conclusie 31
3.4 'Blue Magic', Ideal' en 'Prof. Blaauw' bij geremde teelt in 1998 32
3.4.1 Materiaal en methoden 32
3.4.2 Resultaten 32
3.4.3 Conclusie 35
3.5 Samenvatting en conclusie nabehandeling bij 13°C 36

4 WATERTEELT VAN IRISSEN 39
4.1 Inleiding 39
4.2 Voortrekken bij de waterteelt 39
4.2.1 Invloed voortrekken 'Blue magic' op water in 1998 39
4.2.2 Diverse voortrektemparaturen bij de waterteelt van iris in 2000 43
4.2.3 Conclusie voortrekken 46
4.3 GROEISTOFFEN BIJ DE TEELT IN DE VOLLEGROND EN OP WATER. 47
4.3.1 Inleiding 47
4.3.2 Boldompeling in grm 8 voor het planten in 1998 47
4.3.3 Toevoeging grm 8 aan het water bij het planten van iris op in 1998 48
4.3.4 Iristeelt op water onder praktijkomstandigheden in 1999 49
4.3.5 Iristeelt op water in de zomer van 2000 54
4.3.6 Resultaten 55
4.3.7 Relatie van groeistof, waterniveau en verversen bij de waterteelt in 2002 57

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

4.4 Plantdiepte bij de waterteelt van iris 61
4.4.1 Inleiding 61
4.4.2 Materiaal en methoden 61
4.4.3 Resultaten 61
4.4.4 Conclusie 63
4.5 Reinigingsmiddelen bij de waterteelt 64
4.5.1 Inleiding 64
4.5.2 Optreden van stinkend zachtrot bij de waterteelt bij besmette trays in 2000 64
4.5.3 Reinigingsmiddelen bij de waterteelt van gezonde irissen in 2001 65
4.5.4 Reinigingsmiddelen bij de waterteelt tegen stinkend zachtrot in 2001 70
4.5.5 Reinigingsmiddelen bij de waterteelt tegen stinkend zachtrot in 2001 72
4.5.6 Reinigingsmiddelen bij de waterteelt en de invloed van de pH in 2002 74
4.5.7 NaHc bij de waterteelt van iris in 2002 77
4.6 Economische evaluatie 79
4.6.1 Inleiding 79
4.6.2 Materiaal en methode 79
4.6.3 Resultaten 80
4.6.4 Conclusie en discussie 80
4.7 Samenvatting en analyse van de waterteelt van irissen 82
4.7.1 Inleiding 82
4.7.2 Aspecten van de teelt 82
4.7.3 Conclusie 84

5 INVRIEZEN VAN LEVERBARE BOLLEN 85
5.1 Inleiding 85
5.2 Invriestemperatuur en invriesmethode leverbaar 85
5.2.1 Inleiding 85
5.2.2 Invriestemperatuur en vulmiddel in 1998 85
5.2.3 Duur van het invriezen (1999) 87
5.2.4 Invloed invriestemperatuur en vulmiddel op de bloei (1999) 89
5.2.5 Invloed lage bewaartemperatuur op de bloei (2003). 91
5.3 Behandeling vóór of na het invriezen van leverbaar 96
5.3.1 Inleiding 96
5.3.2 Invloed voorbehandeling voor het invriezen op de plantkwaliteit (2000) 96
5.3.3 Invloed behandeling voor of na het invriezen op de bloemkwaliteit (2001) 98
5.3.4 Invloed behandeling voor het invriezen op de bloemkwaliteit (2002) 105
5.3.5 Invloed behandeling voor het invriezen op de bloemkwaliteit in 2003 110
5.4 Samenvatting en eindconclusie over invriezen 114

6 VERBETERING VAN DE HOUDBAARHEID DOOR VOORBEHANDELING 115
6.1 Inleiding 115
6.2 Materiaal en methode 115
6.3 Resultaten 116
6.4 Conclusie en discussie 116

7 BESTRIJDING VAN BLADVLEKKENZIEKTE (HETEROSPORIUM GRACILE) IN IRIS 117
7.1 Inleiding 117
7.2 Materiaal en methoden 117
7.3 Resultaten 118
7.4 Conclusie 118

8 EFFECT VAN NATRIUMCHLORIDE EN EC OP PRODUCTIE EN KWALITEIT BIJ DE VOLLEGRONDSTEELT VAN IRIS 119
8.1 Inleiding 119

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

8.2 Materiaal en methode 119
8.3 Resultaten 119
8.4 Conclusie en regelgeving 120

PUBLICATIES EN RAPPORTEN 121

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Samenvatting

Belichten in relatie tot late bloemverdroging
In een literatuurstudie is gezocht naar aanwijzingen over de oorzaak van late bloemverdroging. Uit onderzoek in binnen- en buitenland blijkt het volgende.
Late bloemverdroging is door preparatie niet of nauwelijks te voorkomen. Het zijn de omstandigheden tijdens de groei die zeer belangrijk zijn. Men moet zorgen voor een ongestoorde ontwikkeling van de planten.
Lichtintensiteit is de belangrijkste factor voor late bloemverdroging. Een hogere kastemperatuur gedurende de tweede helft van de teelt geeft meer late bloemverdroging, maar vooral in combinatie met een lage lichtintensiteit. De kastemperatuur moet afgestemd zijn op de hoeveelheid licht. In een proef in 1998 met 'Casablanca' en 'White Giant' gaf belichten echter geen positieve resultaten.
Wat vooral opvalt, is de invloed van de nachttemperatuur. Bij gelijke gemiddelde etmaaltemperatuur neemt de kans op bloemverdroging toe bij oplopende dagtemperatuur en dalende nachttemperatuur. Het lijkt dus beter om 's nachts de temperatuur te verhogen en overdag te verlagen (negatieve DIF). Dit is een interessant gegeven om verder onderzoek naar uit te voeren.
Verder zijn de RV in de kas, de wortelontwikkeling, de zwaarte van de bloemen, de bolmaat en de plantdichtheid van belang bij het optreden van late bloemverdroging. Zo geeft een hoge RV meer kans op bloemverdroging dan een lage RV door een slechtere verdamping. Als er te weinig wortels zijn door bijvoorbeeld Pythium of een slechte grondstructuur is de kans op bloemverdroging groter.

Invloed nabehandeling bij 13°C op de bloemkwaliteit
Voor de vroege bloei van irissen worden de bollen veelal nabehandeld bij 9°C, al dan niet gecombineerd met een bewaring bij 17°C. Afhankelijk van de cultivar en het tijdstip van bloei kan het blad na deze behandeling wat te kort blijven. Bovendien kan bewaring bij 17°C na de bewaring bij 9°C een aantasting door Penicillium tot gevolg hebben. In eerdere jaren is door het toenmalige Laboratorium voor Bloembollenonderzoek gekeken naar een nabehandeling bij 13°C. Dit resulteerde in een goede bloemkwaliteit, maar gaf een toename van uitval door Penicillium. Nu met beheersing van de RV tijdens de nabehandeling Penicilliumproblemen in de hand kunnen worden gehouden liggen er weer mogelijkheden voor nabehandelen bij 13°C.
Uit het onderzoek bleek dat een nabehandeling van 13°C constant na de 30°C bewaring, bij een RV van 50-60%, zelfs bij de gevoelige cultivar Prof. Blaauw geen Penicillium werd gevonden.
Bij 'Blue Magic ' werden goede resultaten behaald met een nabehandeling van 13°C. Het bloeipercentage en de bloemkwaliteit waren goed. Een korte nabehandeling resulteerde in te lange en ruige planten, die er lang over deden om tot bloei te komen. Een lange nabehandeling resulteerde in een korte kasperiode met korte stelen, kort blad en een laag plantgewicht. Over het algemeen kan gesteld worden dat een nabehandeling bij 12 weken 13°C, een goede kwaliteit gaf.
Bij 'Prof. Blaauw' trad bij een nabehandeling bij 13°C te veel uitval op door bloemverdroging. Voor 'Ideal' kon op basis van dit onderzoek geen verbetering worden aangetoond van een nabehandeling bij 13°C.

Waterteelt
Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Bollen heeft 10 jaar onderzoek naar de teelt van irisbloemen op water succesvol afgesloten. Jaarrond kan een goed product afgeleverd dat qua lengte overeen komt met de irissen van grondteelt. Belangrijke voorwaarden om een goede lengte te krijgen zijn GA3 (Berelex) in het water, en voortrekken in warmere periodes. Ondanks een grote investering is de kostprijs per irisbloem bij de waterteelt lager dan die bij de grondteelt. Het grootste voordeel van waterteelt is dat bloemen mooier open komen dan bij de grondteelt.
Met de beschikbare kennis werden de kosten en opbrengsten van de normale grondteelt vergeleken met die van de waterteelt. Een voordeel is dat de bollen kunnen worden voorgetrokken in een cel of schuur gedurende 3 weken. De kasperiode wordt daarmee belangrijk verkort van gemiddeld 9 weken naar 6 weken. Er kunnen dus 1 of 2 teelten per seizoen extra worden gedraaid. Als de bakken op roltafels worden geplaatst, hoeven er geen paden te zijn. Daardoor neemt de kasbenutting met 20% toe. De kaskosten

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

(afschrijving en verwarming) zijn per steel daardoor lager. Ook hoeft een aantal teeltmaatregelen, zoals stomen en onkruidbestrijding niet te worden uitgevoerd. Het gebruik van GA3 brengt wel extra kosten met zich mee. Waterbroei van iris kan economisch aantrekkelijk zijn, mits de trays niet te duur zijn. Bijkomend voordeel zijn een betere arbeidsspreiding (minder grote pieken) en een betere werkhouding. De resultaten zijn in een artikel verwerkt.

Invriezen van bollen
Bij de normale bewaring van 30°C drogen de bollen in de loop der tijd uit. Daardoor loopt de kwaliteit achteruit. Mogelijk kan door invriezen dit kwaliteitsverlies worden voorkomen.
Tijdens de jaarvergadering van de KAVB produktgroep Iris in 1998 kwam naar voren dat het mogelijk zou zijn om zowel plantgoed als leverbare irissen in te vriezen. Oude literatuur van Professor Blaauw uit de dertiger jaren was aanleiding voor K. v/d Velde van Iris Nova om proeven te doen met het invriezen van zowel plantgoed als leverbaar. Het bleek dat irissen vorst voor een korte tijd goed konden verdragen.
Van 1998 tot en met 2003 is bij PPO onderzoek verricht naar bewaring van leverbaar bij lage temperaturen Eerst is onderzocht welke temperatuur de bollen nog konden verdragen. Een bewaring bij -2°C resulteerde in vorstschade. Bij temperaturen tussen +0,5°C tot -1,5°C bleven de bollen in goede conditie. Bewaring tot april gaf weinig problemen. De bollen moesten droog en zonder vulmiddel worden ingevroren, anders was er grote kans op Penicillium en wortelontwikkeling. Werden de bollen langer bewaard dan april dan was ook bij de droog ingevroren bollen de kans op uitval door Penicillium vrij groot, vooral bij voor Penicillium gevoelige cultivars.
Naast de invriestemperatuur en de invriesmethode, zoals hiervoor beschreven, is natuurlijk ook de voorbehandeling en een eventuele nabehandeling van groot belang voor de kwaliteit van de bloemen.
De vraag was bij welke temperatuur voor of na het invriezen de beste kwaliteit of de minste vorstschade wordt verkregen.
Dit bleek gemiddeld over de cultivars en jaren 10 tot 12 weken 17°C te zijn tussen het rooien en het invriezen. De kwaliteit was dan bij het planten in april gelijk aan de normale standaardbehandeling.
Bij langer bewaren gaf ook deze zo optimaal mogelijk voorbehandeling geen goede kwaliteit wat stegellengte en blad betreft. De planten bleven veel te kort. Ook bleef de kans op Penicillium vrij groot.
Naast een voorbehandeling vóór het invriezen is ook naar behandelingen na het invriezen gekeken. Dit had echter geen verbeteringen tot gevolg. Ontdooien en binnen enkele dagen planten gaf de beste resultaten.

Resumerend kan worden gesteld dat ondanks een jarenlang onderzoek bij de geremde teelt geen goede kwaliteit kon worden bereikt wat lengte van de bloemen betreft. Bovendien bleef het bloeipercentage bij de geremde teelt vaak te laag in vergelijking met de bloemen van de normaal bewaarde bollen.
Kleinbollige irisen kunnen normaal niet voor de geremde teelt worden gebruikt. Ook met behulp van bewaring bij lage temperatuur was echter geen goede kwaliteit te verkrijgen.

Mogelijk dat een relatief korte bewaring van bijvoorbeeld een maand tot 6 weken bij lage temperatuur wel perspectief biedt als transporttemperatuur naar verre bestemmingen of om de uitlevering van afbehandelde bollen uit te stellen. Na deze bewaring bij lage temperatuur moet wel direct worden geplant. De juiste preparatiebehandeling vóór transport, optimale bewaartemperatuur en maximale bewaarduur zijn echter niet onderzocht. Wel is er met deze manier van bewaren praktijkervaring bij één of enkele preparateurs. Hiermee is het onderzoek afgerond.

Houdbaarheid van irisbloemen
Volgens de fabrikant heeft BVB als voorbehandelingsmiddel een positief effect op het uitkomen van irisbloemen en op de houdbaarheid in dagen. Om dit ter bevestigen zijn enige oriënterende proefjes genomen.
Voorwateren in BVB had een gunstig effect op het open komen van bloemen van 'Blue Magic', mits de stelen BVB konden opnemen door kort na oogst voor te wateren.
Ook de houdbaarheid werd verlengd, vooral als voor het voorwateren 2 cm steel was verwijderd (van 5 naar 11 dagen in de tweede proef).
BVB heeft een proefontheffing voor irissen, maar nog geen algemene toelating.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bestrijding van bladvlekken
In de buitenbloementeelt van iris komt bladvlekkenziekte vooral in de nazomer en herfst regelmatig voor. De aantasting wordt veroorzaakt door de schimmel Heterosporium gracile. Onderzoek toonde in 1994 al aan dat het middel Allure een goede preventieve werking heeft. In het onderzoek van de laatste jaren werd duidelijk dat dit middel geen curatieve werking heeft tegen bladvlekken. Het is belangrijk dat het middel op het blad ligt, voordat de sporen van Heterosporium gaan kiemen. Dus voor een infectiekans zich voordoet, moet het middel op het blad aanwezig zijn. Sporen ontkiemen tijdens koele en natte groeiomstandigheden. Een vergelijkbare werking is aangetoond met Mycosphaerella in de koolteelt.

Invloed van EC
Irissen zijn gevoelig voor zout (NaCl) en een te hoge EC in het gietwater bleek uit het onderzoek. Als maximumwaarde in het wortelmilieu wordt daarom een Na- en Cl-concentratie van 3 mmol/l geadviseerd en een EC van 1 mS/cm. Een zeer goede kwaliteit water bij de start blijkt een vereiste.
Bij 5 mmol/l Na in het water bij substraatteelt is het plantgewicht bij de oogst 8,8% lager dan de behandelingen zonder Na in het water. Bij 3 mmol/l Na was er geen nadelig effect.
Naar aanleiding van de bovengenoemde resultaten is de vraag van LTO Nederland voor verlaging van de spuinorm voor iris door het CIW (Adviesorgaan het Ministerie Verkeer en Waterstaat) positief gehonoreerd. Het CIW heeft in 1999 de minister geadviseerd om de norm voor irissen te verlagen van 5 naar 3 mmol/l Na. Dit is opgenomen in de nieuwe AMvB voor glastuinbouw, die in 2001 van kracht is geworden.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

1 Inleiding

In de bewaring, preparatie en bloementeelt van irissen doen zich regelmatig diverse problemen voor. Deze werden besproken in de KAVB productgroep Iris en de LTO adviescommissie iris. Voor een aantal van deze problemen is kortlopend, direct onderzoek uitgevoerd. Ook werd onderzoek uitgevoerd naar nieuwe mogelijkheden in de bloementeelt gebaseerd op achtergrondonderzoek.
Onderwerpen van onderzoek waren de volgende.

- Late bloemverdroging komt regelmatig voor bij irissen in de wintermaanden en in het vroege voorjaar. Er zijn geen witte cultivars bekend, die geschikt zijn voor broei in die periode. Eerst is een literatuuronderzoek uitgevoerd om een overzicht van de factoren die een rol spelen bij late bloemverdroging te inventariseren. Belichten bleek een aanwijzing om bloemverdroging te voorkomen, dit was onderwerp van een proef in 1998 bij de vroege bloei met 'Casa Blanca' en 'White Giant'.
- Nabehandeling van irissen vindt plaats bij 9°C en meestal ook incombinatie met 17°C. Soms blijft het blad te kort bij de huidige behandelingen. Ook komt soms Penicillium voor na een bewaring bij 17°C na een behandeling bij 9°C. Onderzocht is of een nabehandeling bij 13°C een verbetering gaf van de bloemkwaliteit.
- Waterteelt. Eind jaren 90 is de waterbroei bij tulp tot ontwikkeling gekomen. Ook voor irissen biedt de waterteelt mogelijk perspectief. Onderzoek is uitgevoerd om vragen met betrekking tot de techniek van de teelt van irissen op water te beantwoorden en mogelijkheden om de bloemkwaliteit te verbeteren zijn verkent. Onderzocht is het effect van voortrekken, groeistoffen in het water, het waterniveau en het effect van reinigingsmiddelen. Een economische evaluatie is uitgevoerd om inzicht te geven in de economische consequenties van waterteelt ten opzichte van teelt in de grond.
- Invriesmethode van leverbaar. Het invriezen van plantgoed bleek een methode om het planttijdstip te verleggen naar het voorjaar. De vraag rees of ook het invriezen van leverbaar mogelijk is. Met name bij de lange bewaring drogen de bollen sterk uit. Onderzocht is of het invriezen daarvoor een oplossing biedt.
- Houdbaarheid van irisbloemen. De houdbaarheid en het openkomen van irissen zijn vaak een probleem. Door een voorbehandeling uit te voeren is de houdbaarheid mogelijk te verbeteren.
- Bestrijding bladvlekkenziekte. Onderzocht is of een tweetal middelen ter bestrijding van bladvlekkenziekte ook een curatieve werking hebben.
- Invloed van de EC bij vollegrondsteelt. In de AmvB staat een norm voor het spuien van gietwater bij de teelt van irissen. Vraag was of deze norm voldeed, daartoe is gekeken welke concentratie Na- en Cl- maximaal is om een goede kwaliteit iris te krijgen.

Projectleider:	1998 en 1999	B.J. Kok
	1999 t/m 1 dec 2004	N.P.A. Groen
	Vanaf 1 dec 2004	E. Vlaming

Assistentie:	1998 en 1999	J.J.M. van Aanholt
	1999 en 2000	T. Koot
	2000 t.m 2003	E. Slootweg
	2003 en 2004	N.W. Paardekooper

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

2 Belichten in relatie tot late bloemverdroging

2.1 Literatuuronderzoek late bloemverdroging

2.1.1 Inleiding

Soms komt in de bloementeelt van irissen massaal late bloemverdroging voor. Met name bij 'Casablanca' kunnen er in de kas in het voorjaar problemen optreden, maar ook bij andere cultivars is vaak een gedeelte van de irissen in de wintermaanden 'blind'.
In opdracht van PT en op verzoek van de Productgroep iris van de KAVB zocht PPO in literatuur uit binnen- en buitenland en in oude onderzoekresultaten naar aanwijzingen voor de oorzaak van late bloemverdroging. Vanaf de veertiger jaren is al aandacht besteed aan de oorzaken van late bloemverdroging. Het onderzoek naar de oorzaken en de mogelijkheden om late bloemverdroging te voorkomen is voornamelijk in Nederland uitgevoerd. Hieruit is duidelijk gebleken dat de lichthoeveelheid gedurende de laatste weken voor de bloei de hoofdoorzaak is voor late bloemverdroging. De vraag is echter welke factoren nog meer een rol spelen bij het optreden van late bloemverdroging.

2.1.2 Materiaal en methode

Om meer inzicht te krijgen in de oorzaken van late bloemverdroging is een literatuurstudie uitgevoerd. Onderzoeksresultaten uit binnen- en buitenland zijn in het onderzoek betrokken. Er is daarbij een overzicht gemaakt van alle onderzochte invloeden en factoren.

2.1.3 Resultaten

Bloemverdroging

Late bloemverdroging
"Late bloemverdroging", ook "bloemknopverdroging", "blinde bloemen" of "bud blasting" genoemd, ontstaat gedurende de laatste 4 weken voor de bloei, als de knop al zichtbaar is boven het blad.
In dit rapport worden de factoren beschreven, die met late bloemverdroging te maken hebben.
Tijdens de ontwikkeling van het gewas stagneert de groei van de bloemknop en uiteindelijk vergeelt de top van het schutblad. Vervolgens worden de bloemknoppen slap en verdrogen uiteindelijk. In geval van late bloemknopverdroging komen ook vaak bleke bloemen voor. Het stengelstukje onder de bloem snoert wat in en groeit niet verder uit, wat wel gebeurt met irissen die niet verdrogen.
Bleke bloemen, knijpers en niet-open-komende bloemen zijn een lichte vorm van late bloemverdroging of zijn het begin van een nog latere bloemverdroging (Wassink, 1952). Ook een incomplete bloem en het hebben van maar 2 spatabladen zijn volgens Wassink een lichte vorm van bloemverdroging.

Vroege bloemverdroging
Vroege bloemverdroging ontstaat veel eerder in de tijd dan late bloemverdroging. De stengel inclusief de bloem wordt uiteindelijk maximaal 10 cm lang, meestal veel korter of nauwelijks aangelegd.
Volgens Fortanier ontstaat vroege bloemverdroging meestal kort na het planten. Cultivar, bolgrootte, condities vóór en tijdens de preparatie en groeicondities direct na het planten zijn belangrijk.
Het niet aanwezig zijn van een bloem en de vorming van drie- of meerblad is geen vorm van bloemverdroging, maar wordt veroorzaakt door het niet-aanleggen van een bloem (Fortanier en Zevenbergen, 1973).

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Vroege bloemverdroging is volgens Durieux (1967) te voorkomen door een juiste behandeling van voldoende grote bollen. Te vroeg planten zonder ethyleenbehandeling geeft een grote kans op vroege bloemverdroging en drie- en meerblad.
Het toedienen van ethyleen voor de preparatie voorkomt in grote mate vroege bloemverdroging en de vorming van drie- of meerblad (De Munk, 1982).

In dit rapport wordt verder niet ingegaan op vroege bloemverdroging. Sinds het uitvoeren van een ethyleenbehandeling in de praktijk vóór de preparatie komen vroege bloemverdroging, drie- of meerblad nauwelijks meer voor.

Licht

Intensiteit
Uit onderzoek van Hartsema en Luyten (1962) naar de lichtbehoefte van iris gedurende de ontwikkeling van de plant werd bekend dat het bloeipercentage van de irisplant toeneemt met de lichthoeveelheid. Daaruit werd de conclusie getrokken dat een tekort aan assimilaten oorzaak van bloemverdroging zou kunnen zijn. Met andere woorden, een extra aanbod van recente fotosyntheseproducten is nodig, indien de reserves van de bol uitgeput zijn of niet voldoende beschikbaar komen.
Extra belichting een of twee weken voor de bloei bleek in proeven van Kamerbeek effectief te zijn. In die periode bleek de stengel het snelst te strekken en in die periode was de iris ook het meest gevoelig voor late bloemverdroging. Deze periode wordt dan ook als de kritische periode voor bloemverdroging aangeduid (Kamerbeek en Beijer, 1964).

Dat het ontwikkelingstijdstip van groot belang is voor de gevoeligheid voor late bloemverdroging werd ook door Fortanier bevestigd. Op een groot aantal tijdstippen zette Fortanier de irissen gedurende 4 dagen bij 24°C in donker. Het meest gevoelige tijdstip bleek bij hem 3,5 week voor de bloei te zijn (cv. "Wedgwood"). De stengelstrekking was op dat moment het grootste. De bloemknop was net goed zichtbaar in het blad. De bloemknop was toen 40 mm lang. De gevoelige periode voor bloemverdroging begon 10 dagen voor het meeste gevoelige tijdstip en eindigde 14 dagen er na. De laatste week voor de bloei zijn de knoppen niet meer gevoelig voor bloemverdroging. Over bleke bloemen en het niet goed openkomen van de bloem wordt in dit onderzoek niet gesproken (Fortanier en van Zevenbergen, 1973).

Resultaten van onderzoek van Mae waarbij gebruik werd gemaakt van radioactief CO_2 waren in overeenstemming met bovenstaande gegevens. Gevonden werd dat onder standaard lichtcondities recent gevormde fotosyntheseproducten in de kritische periode voor bloemverdroging vooral worden getransporteerd naar de bovenste delen van de stengel en de knop. Door het inlassen van een donkerperiode tijdens de kritische periode bleek het transport in de richting van de knop duidelijk te stagneren. Transport naar de bolbodem, met daarop de jonge bol, werd echter in donker duidelijk gestimuleerd (Mae en Vonk, 1974).

Hartsema (1953) concludeert dat belichting van "Imperator" al minstens 40 dagen voor de bloei moet beginnen en dat de belangrijkste oorzaak van bloemverdroging een tekort aan licht is.

Uit proeven van Kok (Intern LBO-rapport 1997) blijkt bij 'Casablanca', geplant op 9 december 1996, door belichten met 8 watt/ per m2 (PAR-licht op plantniveau gemeten) het percentage late bloemverdroging te verminderen van 68 naar 12%. De belichting begon ongeveer 1 maand voor de bloei.
Na het planten van geremde bollen van 'Casablanca' werd het percentage late bloemverdroging door belichten gedurende de laatste maand voor de bloei verlaagd van 76 naar 9% bij een plantdichtheid van 2 bollen per maas. Bij 3 bollen per maas zorgde belichting voor een verlaging van het percentage late bloemverdroging van 84 naar 19%. Deze resultaten konden echter het jaar daarop niet worden bevestigd.

Lichtgebrek gedurende de laatste periode van de teelt is dus een heel belangrijke oorzaak van late bloemverdroging. De kans op late bloemverdroging is met een gerichte bijbelichting te verkleinen.

Daglengte
De daglengte is niet van invloed op late bloemverdroging (Fortanier en Zevenbergen, 1973).
Ook veel andere onderzoekers komen tot deze conclusie. Bij een korte daglengte kan natuurlijk wel de totale lichtintensiteit te laag zijn als gevolg van de korte lichtperiode. Maar als de totale hoeveelheid licht per dag hoog genoeg is, speelt daglengte geen rol bij late bloemverdroging.

Kastemperatuur

Algemeen
Hoe hoger de kastemperatuur is gedurende de kritieke fase, des te groter wordt de kans op bloemverdroging. Daardoor is bij onverwacht hoge temperaturen enkele weken voor de bloei de kans op late bloemverdroging veel groter.
Een proef met 'Wedgwood' van A. Durieux van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek uit 1976 waarbij de laatste 3 weken voor de bloei de gerealiseerde temperatuur 12, 14 of 16°C was, laat dit duidelijk zien. In de weken daarvoor was de temperatuur 15°C. De resultaten staan in onderstaande tabel vermeld.

Tabel 1.1 Het percentage bloei, percentage bloemverdroging en de stengellengte onder invloed van de temperatuur in de laatste 3 weken voor bloei.

Temp	% Bloei	% Verdroogd	Stengellengte (cm)
12°C	72	28	70
14°C	77	23	68
16°C	28	72	62

Bij hogere temperaturen dan 14°C bij 'Wedgwood' en sports is de kans op late bloemverdroging dus groter. Dit vond Durieux ook bij 'Apollo'. Durieux adviseert een kastemperatuur voor de vroegste bloei van 4 weken 18°C, gevolgd door 15°C. Een langere periode 18°C geeft volgens hem een grotere kans op bloemverdroging (Durieux 1977).
Schipper onderzocht de kastemperatuur gedurende de laatste periode voor de bloei bij een zo vroeg mogelijke teelt. De vraag was of dit effect had op het open-komen van de bloemen. Het niet openkomen van de bloemen wordt als een lichte vorm van bloemverdroging gezien.
In deze zeer vroege trek werd het open-komen bij 'Blue Magic' aanzienlijk verbeterd, als de kastemperatuur vijf tot zeven dagen voor de oogst (als de bloemknoppen zichtbaar zijn) werd verlaagd van 23°C naar 13°C. Een verlaging tot 20 of 18°C had nauwelijks effect.
Het bloeipercentage werd niet beïnvloed door de kastemperatuur; alles bloeide. De teeltduur is met 5 tot 7 dagen 13°C niet veel langer dan bij hogere temperatuur (Schipper, 1993 en 1995).
Een onverwacht forse verlaging van de kastemperatuur naar bijvoorbeeld 5°C gedurende de laatste weken voor de bloei kan volgens Schipper ook resulteren in late bloemverdroging als gevolg van stagnerende verdamping.
Concluderend kan worden gesteld dat om late bloemverdroging tegen te gaan de gemiddelde temperatuur niet veel boven 15°C uit mag komen gedurende de laatste weken voor de bloei. Ook een onverwachte sterke verlaging van de temperatuur moet worden voorkomen.

Nachttemperatuur
Verhoging van de dagtemperatuur boven 15°C geeft volgens Kamerbeek stagnatie in de groei van de bloemknoppen met late bloemverdroging als mogelijk gevolg. Verhoging van de nachttemperatuur tot 23 °C bij gelijkblijvende dagtemperatuur doet dit niet. Het aantal kasdagen is wel belangrijk korter (Kamerbeek, 1964).
Bij gelijke gemiddelde etmaaltemperatuur neemt de kans op bloemverdroging toe bij oplopende dagtemperatuur en dalende nachttemperatuur tot een verschil van 6 °C. Het is dus beter om 's nachts de temperatuur te verhogen en overdag te verlagen (negatieve DIF). Wordt het verschil groter dan 6°C, dan neemt de bloemverdroging weer toe (Fortanier en Zevenbergen, 1973; Kamerbeek, 1966).
Kamerbeek concludeert dat een verhoging van de nachttemperatuur een betere methode is om de bloei te

versnellen dan een verhoging van de dagtemperatuur. Dit wordt volgens onderzoek van Fortanier veroorzaakt door de achterlopende grondtemperatuur. Een hogere grondtemperatuur dan de luchttemperatuur is aan het begin van de dag gunstiger dan aan het begin van de nacht. Dit is in moderne kassen met een energiescherm goed te realiseren. 's Nachts kan bij 'Wedgwood' en sports de temperatuur in de kas worden verhoogd naar 18 tot 20°C zonder dat de kans op bloemverdroging toeneemt, terwijl daardoor de trektijd aanzienlijk wordt verkort.
's Morgens moet de temperatuur tijdig worden verlaagd naar 15°C.
Bij deze methode is er echter het gevaar dat de temperatuur bij somber weer in de ochtend niet tijdig omlaag kan worden gebracht. In dat geval groeit het gewas in verhouding tot het beschikbare licht te snel, waardoor juist gemakkelijk bloemverdroging optreedt.
Nader onderzoek naar verhoging van de nachttemperatuur en verlaging van de dagtemperatuur is noodzakelijk om hierover goed te kunnen adviseren. Mogelijkheden zijn aanwezig om de kans op late bloemverdroging te verkleinen.

Interactie lichtbehoefte en kastemperatuur

Er is duidelijk een relatie tussen de kastemperatuur en de beschikbare hoeveelheid licht. De kastemperatuur moet afgestemd zijn op de hoeveelheid licht.
Een te hoge temperatuur in de wintermaanden kan leiden tot een hoog percentage bloemverdroging. De maximale kastemperatuur in de gevoelige periode gedurende de laatse 4 weken van de teelt is 13 tot 15°C. Deze temperaturen mogen beslist niet worden overschreden. Als bij zonnig weer de temperatuur tijdelijk oploopt moet direct worden gelucht. Tijdens perioden met donker weer in de laatste 3 weken voor de bloei moet de temperatuur overdag 2 à 3 °C worden verlaagd, waardoor de groei wordt geremd en de kans op bloemverdroging zo klein mogelijk wordt. De temperatuur mag echter nooit zover worden verlaagd (tot beneden 10°C) dat de groei tot stilstand komt (Durieux, 1974).
Bij de teelt van geremde irissen wordt geadviseerd na medio november een kastemperatuur aan te houden van maximaal 13°C. Tijdens donker weer is een kastemperatuur van 9 à 10°C wenselijk. Het aanhouden van een dergelijke lage temperatuur is vooral van belang wanneer de bloei zeer laat valt (medio december). Dit geldt speciaal bij de teelt van 'Prof. Blaauw'; deze cultivar is namelijk zeer gevoelig voor late bloemverdroging.
Het bestaan van een periode waarin de iris ernstig gevoelig is voor late bloemverdroging betekent volgens Fortanier dat het verlies van bloemen voorkomen kan worden door een verlaging van de temperatuur of een toename van de lichtintensiteit gedurende een korte periode, als dit op het juiste tijdstip wordt gedaan (Fortanier en Zevenbergen 1974).
Hoe hoger de lichtintensiteit is, des te hoger kan de kastemperatuur dus zijn.

Relatieve luchtvochtigheid

Door een hoge RV in de kas ontstaat eerder late bloemverdroging.
In een proef in 1987/'88 met verschillende RV in de kas laat Schipper zien dat de RV gedurende de laatste 10 tot 25 dagen van groot belang is voor het optreden van bleke bloemen. Een hoge RV aan het einde van de kasperiode geeft meer bleke bloemen. De verdamping is bij hoge RV op het einde van de teelt veel lager dan bij lage RV op het einde van de teelt (Schipper, 1989). Door een hoge RV ontstaat een stagnatie in de aanvoer van assimilaten naar de bloem, waardoor late bloemverdroging kan ontstaan.
Een proef in 1986/'87 van Schipper met verschillende ventilatieduren laat zien dat late bloemverdroging en bleke bloemen toenemen bij kortere ventilatieduur (Schipper, 1989).
Het verschijnsel bleke bloemen treedt vooral op als de buitentemperatuur ongeveer gelijk is aan de gewenste kastemperatuur. Onder deze omstandigheden hoeft er niet te worden gestookt en de ramen blijven gesloten. Onder deze omstandigheden loopt de RV van de kas op en neemt de mogelijkheid van verdamping van het gewas af. Door vooral op het einde van de teelt de verdamping te verhogen, neemt de kans op het optreden van bleke bloemen af. De verdamping kan worden verhoogd door het verhogen van de buiswatertemperatuur. De kastemperatuur mag niet hoger worden. Dit betekent dat de ramen open gezet moeten worden. Hierdoor neemt de luchtvochtigheid van de kaslucht af en wordt de verdamping van het gewas verhoogd. Ventilatoren die vlak over het gewas blazen, bevorderen ook de verdamping.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Een te hoge RV gedurende de laatste weken voor de bloei moet dus worden voorkomen om de kans op late bloemverdroging te verkleinen door droog te stoken en te ventileren.

CO_2

Door Mae werd gevonden dat in de kritische periode late bloemverdroging gerelateerd is aan de lichtintensiteit en niet aan de CO_2 concentratie.
De invloed van licht met betrekking tot het verschijnsel bloemverdroging moet volgens Vonk dus niet uitsluitend worden gezocht in extra aanbod van fotosyntheseproducten, maar vooral in een verdeling van die producten over de plant (Mae en Vonk, 1974). In donker komen meer fotosyntheseproducten in de bollen terecht en bij licht in de bloem.
Schipper vond geen effect van CO_2 op de kwaliteit van de irissen. Late bloemverdroging en bleke bloemen kwamen echter niet voor. Er is verder geen informatie over de invloed van CO_2 op bloemverdroging.
De hoeveelheid CO_2 lijkt dus niet van invloed op late bloemverdroging, maar erg zeker is deze uitspraak niet en behoeft nader onderzoek.

Suikers en groeistoffen

Suiker
Kamerbeek (1964) concludeert aan de hand van een aantal factoren (voorgeschiedenis van de bollen, de gegeven temperatuurbehandeling en de dag- en nachttemperatuur) dat mogelijk een tekort aan suikers kan optreden in de stengel en de bloemdelen gedurende de fase dat deze zich snel gaan strekken.
Wassink stelt in 1952 dat voor de ontwikkeling van de irisplant energie nodig is, die door middel van fotosynthese dient te worden verkregen en dat dit speciaal van belang wordt in de fase dat de suikervoorraad van de oude bollen is uitgeput. Dit laatste is juist het geval als de bloemknoppen hun grootste ontwikkeling doormaken. Behalve dat het van belang is hoeveel suikers er worden gevormd, speelt mogelijk ook het transport daarvan een rol.
Het verschil tussen het effect van de dagtemperatuur en de nachttemperatuur zou kunnen worden verklaard door aan te nemen dat bij een temperatuur hoger dan 15°C het suikertransport gedurende de dag beperkend is voor de celstrekking, 's nachts echter niet.

Cytokinine
Een lichttekort gedurende een bepaalde periode geeft een sterke toename van abscissinezuur in de knoppen (Vonk en Ribot, 1982). Door injectie met cytokinine onder de bloemknop werd de hoeveelheid abscissinezuur verlaagd, de stengeluitdroging verminderd en het bloeipercentage verhoogd.
Volgens Vonk (Vonk e.a.1986) kan de conclusie worden getrokken dat cytokinine, geïnjecteerd in knoppen van irissen die te weinig licht ontvangen tijdens de kritieke periode, lichtvervangend kan werken.
Verder stelt Pons dat licht z'n invloed niet uitoefent via fotosynthetisch geproduceerde suikers, maar dat licht variatie in transpiratie veroorzaakt. Hierdoor is de sapstroom naar bladeren in het licht groter dan naar de bladeren in schaduw. Dit heeft onder andere tot gevolg dat het plantenhormoon cytokinine, geproduceerd in de wortels, in lagere hoeveelheden toegevoerd wordt naar beschaduwde delen dan naar delen die zich in het licht bevinden (Pons & Bergkotte, 1996).
Invloed van andere groeistoffen in relatie met late bloemverdroging werd niet gevonden.
Praktisch kan met bovenstaande beweringen weinig worden gedaan om de kans op late bloemverdroging te verminderen.

Preparatie en bewaarduur

Hoe langer de bollen bij 25-30°C worden bewaard, des te groter is de kans op late bloemverdroging.
Volgens Schipper (1993) komen bloemen van geremde bollen, die op hetzelfde moment bloeien als bloemen van verse bollen veel minder goed open op de vaas. Een mogelijke oorzaak wordt niet gegeven.
In het algemeen geven temperatuurbehandelingen, die de bladgroei onderdrukken, minder late bloemverdroging (Kamerbeek en Beyer, 1964). Bij zware irissen is de kans op late bloemverdroging groter. Dit gaat volgens Schipper echter niet altijd op.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Het openkomen van de bloemen op de vaas was volgens hem bij 13 weken 9°C beter dan bij 9 weken 9°C plus 2 weken 17°C, hoewel het gewas ruiger was. Het aantal dagen tot bloei was gelijk (Schipper, 1993). De bolpreperatie heeft dus invloed op late bloemverdroging door variatie in bladhoeveelheid. Bij te veel blad is de kans op late bloemverdroging groter.

Invloed wortels

Wortelbeschadiging verhoogt de kans op late bloemverdroging en planten die slecht op de wortel staan hebben een grotere kans op bloemverdroging volgens verschillende onderzoekers.
De iris is zeer gevoelig voor te hoge zoutconcentratie en andere chemische stoffen in de grond. Het wortelgestel van irissen is namelijk zeer gevoelig voor verbranding door chemische stoffen, waardoor de kans op bloemverdroging kan worden bevorderd. Het gebruik van te veel kunstmeststoffen wordt om die reden afgeraden. Door een goede grondbewerking kan de plant een goed wortelgestel maken. Bij storende lagen of te vaste grond kunnen zich te weinig wortels ontwikkelen met late bloemverdroging tot gevolg.
Wanneer in kisten geplante irissen worden verzet en de uitstekende wortelpuntjes worden beschadigd of afgebroken, vergroot dit ook de kans op bloemverdroging.
Ziekten, die gedeeltelijk wortelsterfte tot gevolg hebben, zoal bijvoorbeeld Pythium verhogen de kans op late bloemverdroging aanzienlijk.
Het is dus van groot belang ter voorkoming van late bloemverdroging te zorgen voor een goed wortelgestel en dit ook tot de bloei goed te houden.

Bolmaat

Een grotere maat bollen geeft minder bloemverdroging bij geremde irissen als de dagen korter worden en als de lichtintensiteit afneemt. Dit komt waarschijnlijk omdat grotere bollen meer assimilaten bevatten dan kleinere bollen.

Vochthuishouding van de grond

Droogte of uitdroging van de bovenlaag kan bloemverdroging veroorzaken (Kamerbeek en Beyer, 1964). Niet duidelijk is of vroege of late bloemverdroging wordt bedoeld.
In klimaatkasten (Durieux) bij verschillende vochttoestanden onder verschillende lichtintensiteiten was bij droogte de vroege bloemverdroging erger dan bij een normale vochttoestand. Dit was echter vroege bloemverdroging, waarbij de stengels nauwelijks waren gestrekt.
Meer gegevens over de vochttoestand op bloemverdroging zijn niet gevonden.

De vochttoestand van de grond lijkt dus niet van grote invloed op late bloemverdroging.

Voortijdige bolgroei

Fortanier suggereert dat een vroege ontwikkeling van de jonge bol en de klisters late bloemverdroging in de hand werkt (=oorzaak), maar het kan ook zijn dat late bloemverdroging zorgt voor een betere groei van de jonge bol en de klisters (=gevolg) (Fortanier en Zevenbergen, 1974).
Hoe voortijdige bolgroei zou moeten worden voorkomen is niet duidelijk.

Plantdichtheid

De kans op bloemverdroging is ook afhankelijk van de mate waarin de planten elkaar overschaduwen, dus van de plantdichtheid.
Durieux stelt dat de dagelijkse hoeveelheid licht, die de plant in de wintermaanden ontvangt in een aantal gevallen onvoldoende is voor een normale ontwikkeling. Het gevolg is dat de ontwikkeling van de bloemknop kan stagneren bij toenemende plantdichtheid (Durieux 1974).
Een juiste plantdichtheid, afgestemd op cultivar en jaargetijde is dus van groot belang om de kans op late bloemverdroging te verkleinen. Een juiste plantdichtheid is ook afhankellijk van de bolprerartiemethode

voor het planten en de kastemperatuur gedurende de laatste weken voor de bloei. Bij nieuwe cultivars moet de juiste plantdichtheid door onderzoek of praktijkervaringen worden verkregen.

2.1.4 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

Soms komt in de bloementeelt van iris massaal late bloemverdroging voor. Met name bij de cultivar 'Casablanca' kunnen er in de kas in het voorjaar problemen optreden.
In literatuur uit binnen- en buitenland en in oude onderzoekresultaten bleken enkele aanwijzingen voor de oorzaak ervan.

Samenvatting
Lichtintensiteit is de belangrijkste factor voor late bloemverdroging.
Ook een hogere kastemperatuur gedurende de tweede helft van de teelt geeft meer late bloemverdroging, maar vooral in combinatie met een lage lichtintensiteit. De kastemperatuur moet afgestemd zijn op de hoeveelheid licht.
Wat vooral opvalt, is de invloed van de nachttemperatuur. Bij gelijke gemiddelde etmaaltemperatuur neemt de kans op bloemverdroging toe bij oplopende dagtemperatuur en dalende nachttemperatuur. Het lijkt dus beter om 's nachts de temperatuur te verhogen en overdag te verlagen (negatieve DIF). Dit is een interessant gegeven om verder onderzoek naar uit te voeren.
Verder zijn de RV van de kas, de wortelontwikkeling, de bladontwikkeling, de zwaarte van de bloemen, de bolmaat en de plantdichtheid van belang bij het optreden van late bloemverdroging.
Meer kans op bloemverdroging ontstaat naarmate:
- de plantdichtheid hoger is,
- de bolmaat kleiner is,
- wortels meer beschadigd zijn of schaarser door bijvoorbeeld Pythium
- de RV hoger is in de laatste weken voor bloei,
- de verdamping slechter is,
- het blad en de bloemen zwaarder zijn.

Conclusies
De dagelijkse hoeveelheid licht welke de plant in de wintermaanden ontvangt is in een aantal gevallen onvoldoende voor een normale ontwikkeling. Het gevolg is dat de ontwikkeling van de bloemknop kan stagneren. Lichtgebrek gedurende de laatste periode van de teelt is dus de hoofdoorzaak van late bloemverdroging. Het is een kwestie van assimilatenaanbod aan de bloemsteel. Er is echter duidelijk een interactie met de dag- en de nachttemperatuur. Dit wordt mogelijk gestuurd door suikers en hormonen. Ook de verdamping is belangrijk, wat beïnvloed kan worden door de RV in de kas, de hoeveelheid blad (ruigte), de watergift en de toestand van de wortels. Late bloemverdroging is ook afhankelijk van de cultivar en de gebruikte bolmaat in relatie tot de plantdichtheid.

Aanbevelingen
De kans op late bloemverdroging, ook wel bloemknopverdroging genoemd, in de wintermaanden kan worden verminderd door:
- Te zorgen voor een kastemperatuur van 13 tot 15°C gedurende de laatste weken voor de bloei. De temperatuur kan beter nog enkele graden worden verlaagd tijdens een periode met extra donker weer;
- Te zorgen dat de temperatuur niet onverwacht heel laag wordt (5°C) op het einde van de teelt;
- Te zorgen voor een voldoende lage RV gedurende de laatste weken voor de bloei (droogstoken, ventilatie);
- Een juiste preperatie van de bollen, zodat niet te veel blad en te zware bloemen worden gevormd;
- Een goede grondbewerking, zodat een ongestoord wortelgestel ontstaat;
- Het tegengaan van ziekten die wortelstefte veroorzaken, zoals Pythium;
- Een voldoende grote bolmaat;
- Een plantdichtheid afgestemd op de cultivar en jaargetijde in relatie tot bolpreperatie.

Onderzoek
Onderstaande aspecten kunnen in onderzoek worden opgenomen om de oorzaken van late bloemverdroging beter te kunnen vaststellen en de kans op bloemverdroging te verkleinen;

- Vooral onderzoek naar negatieve DIF zou perspectief kunnen bieden in het tegengaan van late bloemverdroging.
- Mogelijk kan CO_2 toediening van invloed zijn om de kans op late bloemverdroging te verkleinen.
- De juiste plantdichtheid bij nieuwe cultivars in relatie tot bolmaat, bolpreperatie en jaargetijde.
- Belichten gedurende de laatste weken van de teelt.
- Bepalen van de invloed van cytokinine

2.1.5 Literatuur

Durieux, A.J.B., en J.A.W. de Pagter
Bloei van Hollandse iris gedurende het hele jaar
Praktijkmededeling nr. 23, september 1967

Durieux, A.J.B.
Het voorkomen van bloemverdroging bij de teelt van geremde irissen.
Diverse mededelingen no. 94 van LBO
Bloembollencultuur 85(1974)20: 475

Durieux, A.J.B., en J.A. Schipper.
Zomer- en herfstbloei van geremde Hollandse Iris.
Diverse mededelingen no. 151A van LBO
Vakblad voor de Bloemisterij 32(1977)30: 20-21

Durieux, A.J.B., en J.A. Schipper.
Bloei in de wintermaanden van iris 'Ideal' en 'Prof. Blaauw.
Diverse mededelingen no. 151B
Bloembollencultuur 88(1977)19: 407

Fortanier, E.J., en A. van Zevenbergen,
Analysis of the effects of temperature and light after planting on bud blasting of Iris.
Ned. Journal of Agricultural Science, 21(1973): 145-163.

Hartsema, A.M., en I. Luyten,
Snelle bloei van Hollandse irissen van 'Imperator'. Invloed van temperatuur en licht.
IV. Proceedings van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, C56(1953): 82-105

Hartsema, A.M., en I. Luyten,
Snelle bloei van Hollandse irissen van 'Imperator'. Lichtbehoefte na verschillende prepareerbehandelingen.
VI. Proceedings van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, C65(1962): 1-21

Kamerbeek, G.A., en J.J. Beijer,
Early flowering of Dutch Iris 'Wedgwood'.
Vroege bloei van Iris 'Wedgwood'.
Mededelingen van de Directie Tuinbouw 27(1964) 598-604. Publicatie no. 162.

Kamerbeek, G.A.
Influence of light, temperature and other factors on bud blast of Dutch irises.
Proc. 17th Int. Hort. Congres Vol.1(1966) no. 233.

Mae, T., en C.R. Vonk.
Effect of light and growth substances on flowering of Iris x Hollandica cv. Wedgwood.
Acta Botanica Neerlandica 23(1974): 321-331.

Munk, W.J. de, en Th.L.J. Duineveld.
Van rookbehandeling naar gasbehandeling bij iris
Vakblad voor de Bloemisterij 37(1982)27: 40-41.

Pons, T.L., and M. Bergkotte (1996)
Nitrogen allocation in response to partial shading of a plant: possible mechanisms.
Physiologia Plantarum 98: 571-577.

Schipper, J., J.A. van der Weijden, P.N.A. Bruin en G.G.M. van der Valk.
Bleke bloemen in iris 'Ideal'. Transpireren doet irissen goed.
Vakwerk (1989)47: 7-9.

Schipper, J., en J.T.M. van Aanholt
Bloeikwaliteit iris 'Blue Magic'. Koude afsluiting teelt geeft meer open bloemen
Vakwerk (1993)44: 8-9.

Schipper, J. en J.A. van der Weijden
Vroegbloei van bollen van nieuwe oogst. 'Blue Magic' reageert goed op hogere kastemperaturen.
Vakblad voor de Bloemisterij 44(1993): 28-29.

Vonk, C.R., en S.A. Ribot
Assimilate distribution and the role of abscisic acid and zeatin in relation to flower-bud blasting induced by lack of light in Iris cv. Ideal.
Plant growth Regulation 1(1982) 93-105.

Vonk, C.R., E. Davelaar en S.A. Ribot
The role of cytokinins in relation to flower bud blasting in Iris cv. Ideal: Cytokinin determination by an improved enzyme linked immunosorbent assay.
Plant growth Regulation 4(1986) 65-74.

Voesenek, Dr. L.A.C.J.
PIONIERen met groei en allocatie.
Oratie gehouden bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de Ecofysiologie van Planten aan de Universiteit Utrecht op donderdag 22 juni 2000.

Wassink, E.C., en E.A.AE Wassink-Van Lummel
The action of light intensity and night temperature on flowering of bulbous irises (Wedgwood) and Tulips
Rep. 13th Int. Hort. Congres (London): 969-981.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

2.2 Invloed belichten op de vroege bloei met ‘Casablanca’ en ‘White Giant’ in 1998

2.2.1 Inleiding

Het grootste gedeelte van het irissortiment kan op z'n vroegst pas in maart bloeien. Voor bloei in de maanden december, januari en februari kunnen alleen 'Wedgewood' spots en enkele grofbollige irissen als 'Blue Magic','Prof Blaauw' en 'Apollo' worden gebruikt. Zo zijn er dus geen goede witte cultivars voor bloei in deze maanden.

2.2.2 Materiaal en methoden

In deze kasproef is gekeken of het mogelijk is een tweetal witte cultivars vroeg in bloei te trekken m.b.v. assimilatiebelichting. In 1998 werden voor een tweede jaar bollen van 'Casablanca' en 'White Giant' in 2 plantdichtheden wel of niet belicht volgens leliebelichting met 400 Watt Son-T lamp. Er werd niet belicht, vanaf het begin belicht of vanaf 1 maand na het planten (alleen Casablanca) begonnen met belichten. De plantdatum voor 'Casablanca' was 3 november 1997 en voor 'White Giant' 23 december 1997. 'White Giant' kan door teelteigenschappen wat betreft de rooidatum van de bollen niet vroeger worden geplant.
Er werden franse bollen gebruikt. Op 3 november hadden de bollen van 'Casablanca' 8 weken 9°C plus 2 w 17°C gehad. Toen werd geplant. 'White Giant' was pas op een laat tijdstip (23 december) beschikbaar. Het tijdstip was te laat voor een goede proef.
Het begin van de behandelingen met belichten was afgestemd op 'Casablanca'.

Cultivars en ziftmaat	: - Casablanca, 10/op
	- White Giant, 10/op
Ethyleenbehandeling	: standaard
Temperatuurbehandeling	: 8 w 9°C + 2 w 17°C
Plantdichtheid	: - 2/maas
	- 3/maas
Kastemperatuur	: - 'Casablanca' 18°C+15°C
	- 'White Giant' 15°C
Plantmedium	: - 'Casablanca' vollegrond
	- 'White Giant' op kisten (i.v.m. latere plantdatum)
Behandelingen	: - onbelicht
	- vanaf het planten
	- 1 maand na planten starten
Belichting	: 8 watt/m^2 (400 Watt SON-T lamp) = leliebelichting
Belichtingsduur	: 16 uur (4.00 - 20.00 uur)
Plantdatum	: - 'Casablance' op 3 november 1997
	- 'White Giant' op 23 december 1997
Proefplaats	: LBO, Lisse

2.2.3 Resultaten

'White Giant'

Omdat de bollen laat werden gerooid en daardoor laat kon worden geplant is de proef alleen uitgevoerd met niet belichten en belichten vanaf het planten. Op het oog waren er geen verschillen. Waarnemingen

werden niet verricht.
'White Giant' is dus een cultivar die vanwege teelteigenschappen niet vroeg kan worden geplant.

'Casablanca'

Op 3 november werden de bollen geplant in de volle grond. Het gewas groeide snel.

Tabel 2.1. Invloed van de plantdichtheid, gemiddeld over wel of niet belichten op het bloeipercentage en oorzaak van niet-bloeiers

Aantal bollen per maas	% Bloei	% Verdroogd	% Onderhuidse beworteling	% Penicillium
2	40	19	33	8
3	42	16	36	7

Er was geen effect van de plantdichtheid op de bloeiresultaten. Het bloeipercentage was zeer matig. Vooral onderhuidse beworteling was de oorzaak dat de bollen zeer slecht weggroeiden.

Tabel 2.2. Invloed van de plantdichtheid, gemiddeld over wel of niet belichten op de bloeikwaliteit

Aantal bollen per maas	Stengellengte (cm)	Ruigheid* (cm)	Gewicht per plant (g)	Kasdagen
2	55	-10	20	61
3	56	-10	21	60

* Ruigheid = bladlengte min stengellengte.

Er was geen effect van de plantdichtheid op de kwaliteit en op het aantal kasdagen. Het aantal kasdagen was maar 60. De stengels waren kort en er was te weinig blad (bladlengte was ± 45 cm).

Tabel 2.3. Invloed van belichten gemiddeld over de plantdichtheden, op het bloeipercentage en de oorzaak van niet bloeien

Belichten	% Bloei	% Verdroogd	% Onderhuidse beworteling	% Penicillium
onbelicht	41	8	35	12
vanaf planten	45	18	31	7
na 1 maand	33	28	33	7

Het bloeipercentage was zeer matig. De belichting pas 1 maand na het planten aanzetten veroorzaakte de meeste bloemverdroging. Op dat moment waren de knoppen al goed zichtbaar. Blijkbaar was de klimaatverandering ongunstig.
Deze resultaten komen overeen met die van vorig jaar bij de cultivar Casablanca.

Tabel 2.4. Invloed van belichten, gemiddeld over de plantdichtheden op de bloeikwaliteit

Belichten	Stengellengte (cm)	Ruigheid* (cm)	Gewicht per plant (g)	Kasdagen
onbelicht	54	-10	19	61
vanaf het planten	55	-9	20	62
na 1 maand	54	-9	19	62

* Ruigheid = bladlengte min stengellengte.

Er was geen effect van belichten op de kwaliteit.

2.2.4 Conclusie en discussie

Voor de vroegste bloei zijn geen witte iris cultivars geschikt gebleken. In de hier beschreven proef werd gekeken of belichten verbetering van de kwaliteit gaf bij 2 witte cultivars.
In 1998 werden voor een tweede jaar bollen van 'Casablanca' en 'White Giant' in 2 plantdichtheden wel of niet belicht volgens leliebelichting met 400 Watt Son-T lamp. Er werd vanaf het begin of vanaf 1 maand na het planten begonnen met belichten. De plantdatum voor 'Casablanca' was 3 november 1997 en voor 'White Giant' 23 december 1997. 'White Giant' kan door teelteigenschappen wat betreft de rooidatum van de bollen niet vroeger worden geplant.
Ook in 1998 gaf belichten geen verbetering. Tussen niet-belichten en belichten vanaf het planten waren geen verschillen in bloeipercentage en kwaliteit. Een maand na het planten beginnen met belichten resulteerde in meer bloemverdroging. Dit kwam overeen met de proef van vorig jaar.
Blijkbaar was de klimaatsverandering als een maand na het planten begonnen werd met belichten, ongunstig. Dit onderzoek is gestopt vanwege te weinig perspectief voor kwaliteitsverbetering door belichten.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

3 Invloed nabehandeling bij 13°C op de bloemkwaliteit

3.1 Inleiding

Voor de vroege bloei van irissen worden de bollen veelal nabehandeld bij 9°C al dan niet gecombineerd met een bewaring bij 17°C. Afhankelijk van de cultivar en het tijdstip van bloei kan het blad na deze behandeling wat te kort blijven. Bovendien kan bewaring bij 17°C na de bewaring bij 9°C een aantasting door Penicillium tot gevolg hebben. Uit Franse literatuur was gebleken dat nabehandelen bij 13°C goede perspectieven kan bieden. Van 1984 tot en met 1986 werd dit op het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek uitgezocht voor de cultivars 'Ideal', en 'Prof. Blaauw'. Beide cultivars hadden langere stengels, een hoger plantgewicht en een betere kwaliteit als ze bij 13°C werden nabehandeld. Uitval veroorzaakt door Penicillium resulteerde in lage bloeipercentages en daarom werd van verder onderzoek afgezien. Vanaf 1986 werd ook nabehandeld bij constant 9°C wat verder resulteerde in een adviesbehandeling. Nu met beheersing van de RV tijdens de nabehandeling Penicilliumproblemen in de hand kunnen worden gehouden, liggen er weer mogelijkheden voor nabehandelen bij 13°C.
Onderzocht werd of nabehandelen bij 13°C de plantkwaliteit verder kan verbeteren t.o.v. nabehandelen bij 9 en/of 17°C. Daartoe is in 1998 onderzoek uitgevoerd met de cultivar 'Blue Magic' in de vroegbloei (3.2), de buitenteelt (3.3) en de geremde teelt (3.4). Met 'Prof. Blaauw' en 'Ideal' is het onderzoek uitgevoerd bij de vroegbloei (3.2) en in de geremde teelt (3.4).

3.2 'Blue Magic', Ideal' en 'Prof. Blaauw' in 1998 bij de vroegbloei

3.2.1 Materiaal en methoden

De standaard nabehandeling (9°C + 17°C of 17°C + 9°C) is vergeleken met een nabehandeling bij 13°C of 9°C constant op drie plantdata. De RV tijdens de nabehandeling is op 60-70% gehouden om Penicillium te voorkomen. Bij planten is de spruitlengte waargenomen om te beoordelen of de spruiten bij planten niet te lang waren. Na de oogst van de bloemen zijn deze beoordeeld op bloemkwaliteit. Er is beoordeeld op de blad- en stengellengte, de ruigheid, het gewicht van de planten en het aantal kasdagen. Van de geoogste bloemen werd de uitbloei op de vaas nagegaan. Na de eerste en de laatste trek werden de geoogste bloemen na een transportsimulatie van 3 dagen op water bij 2°C + 1 dag droog bij 9°C in de uitbloeiruimte gezet waar de mate van openkomen en de houdbaarheid werd bepaald.

Cultivar en zift	:	- Blue Magic 10/op, 9/10 en 8/9 - Prof. Blaauw 10/op, 9/10 en 8/9 - Ideal 10/op, 9/10 en 8/9
Nabehandeling bollen	:	- standaardbehandeling 9°C + 17°C of 17°C + 9°C - continue 13°C; 3 tijdsduren - continue 9°C
RV tijdens de nabehandeling	:	60-70%
Ontsmetting voor nabehandeling	:	niet
Ontsmetting voor het planten	:	15 min. in 0,5% captan 546 g/l (o.a. Luxan Captan fl.) + 0,2% prochloraz 450 g/l (Sportak)
Plantdichtheid	:	- 'Prof. Blaauw' en 'Blue Magic' 3 om 4/maas - 'Ideal' 4/maas
Ingestelde kastemperatuur	:	3w18+15°C

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Plantdata : - zift 10/op op 17 december 1997
- zift 9/10 op 16 februari 1998
- zift 8/9 op 16 maart 1998

Proefplaats : LBO, Lisse

3.2.2 Resultaten

De bollen werden bij 13°C bewaard in klimaatkasten, waar de RV op 60-70% werd gehouden.
Dit was dus belangrijk droger dan in een normale bollencel. De bij 9°C behandelde bollen stonden in een gewone bollencel met ontvochtiger. De RV in deze cel fluctueerde, en was wat lager dan normaal.

'Blue Magic'

Tabel 3.1. De gemiddelde spruitlengte van de eerste en de laatste trek op het moment van planten.

Nabehandeling	Spruitlengte (cm)
Standaardnabehandeling	2,5
12w13°C	3,1
13w13°C	3,8
14w13°C	3,6
13w 9°C	3,7

De spruitlengte op het moment van planten was het kortst na de standaard nabehandeling. Na een nabehandeling bij 9 of 13°C nam de spruitlengte toe naarmate langer werd nabehandeld.

Tabel 3.2. De invloed van de nabehandeling en de plantdatum op het percentage bloei, de stengel- en bladlengte (cm), de ruigheid (= bladlengte min stengellengte)(cm), het plantgewicht (g), en het benodigd aantal kasdagen.

Behandeling	Plant-Datum	% Bloei	Stengel-Lengte (cm)	Blad-Lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)	Kasdagen
9w9+2w17°C *	17/12	97	61	69	+8	32	81
12w13°C	17/12	92	64	70	+6	35	83
13w13°C	17/12	94	63	64	+1	32	78
14w13°C	17/12	95	62	62	0	31	76
13w9°C	17/12	97	62	67	+5	32	79
2w17+8w9°C *	16/2	99	60	76	+16	35	74
11w13°C	16/2	100	64	74	+10	36	72
12w13°C	16/2	100	65	70	+5	34	70
13w13°C	16/2	99	62	64	+2	32	67
13w9°C	16/2	100	55	64	+9	29	66
2w17+8w9°C *	16/3	84	53	72	+19	28	67
10w13°C	16/3	87	54	70	+16	28	66
11w13°C	16/3	96	54	65	+11	26	63
12w13°C	16/3	95	54	62	+8	23	61
12w9°C	16/3	96	53	63	+10	19	61
LSD		7	3	2	2	2	2

* = standaard nabehandeling

Het bloeipercentage van de eerste twee plantdata werd niet beïnvloed door de nabehandeling.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Uitval werd veroorzaakt door Penicillium en bloemverdroging. Het bloeipercentage tijdens de derde plantdatum was laag na de standaard nabehandeling en na 10 weken 13°C Bij deze behandelingen was het gewas te ruig. Mogelijk heeft dit geleid tot uitval door bloemverdroging.
Door bij 13°C na te behandelen werd een goede plantkwaliteit verkregen. Naarmate langer bij 13°C werd nabehandeld namen de bladlengte, het plantgewicht en het aantal kasdagen af waardoor het gewas minder ruig werd.
Tijdens de eerste plantdatum nam de stengellengte af naarmate langer bij 13°C werd nabehandeld. In vergelijking met de standaard nabehandeling was de kwaliteit van de planten beter en het aantal kasdagen lager.

De nabehandeling bij constant 9°C gaf ook een goede plantkwaliteit. Tijdens de eerste plantdatum was de kwaliteit beter dan na de standaard nabehandeling. Tijdens de tweede plantdatum was de stengellengte minder na constant 9°C in vergelijking met de standaard nabehandeling. Mogelijk is het aantal weken dat bij 9°C werd nabehandeld te lang geweest voor deze plantdatum.
Tijdens de derde plantdatum was het gewicht van de planten het laagst na constant 9°C.

Nabehandelen bij 13°C leverde een vergelijkbare of betere plantkwaliteit op in vergelijking met nabehandelen bij 9°C.
De beste nabehandeling verschilde per plantdatum. Ten aanzien van de plantkwaliteit was de beste nabehandeling bij de verschillende plantdata:
- 17 december 13 weken 13°C
- 16 februari 12 weken 13°C
- 16 maart 11 weken 13°C

Tabel 3.3. De mate van openkomen van de bloemen (%) en de houdbaarheid in dagen na de verschillende nabehandelingen.

Na-behandeling	Mate van openkomen				Houdbaarheid In dagen
	goed open	half open	knijpers	dicht	
17-12-'97					
standaard	70	17	7	7	5,0
12w13	50	30	0	20	5,0
13w13	47	30	10	13	4,9
14w13	50	23	23	3	4,9
13w9	83	10	3	3	5,0
16-03-'98					
standaard	63	30	7	0	5,0
10w13	57	43	0	0	5,0
11w13	63	20	13	3	6,0
12w13	73	13	7	7	5,0
12w9	83	10	7	0	5,0

In vergelijking met de standaard nabehandeling kwamen de bloemen van de eerste plantdatum niet beter open als ze bij 13°C waren nabehandeld. Dit was wel het geval na een plantdatum van 16 maart na 12 weken 13°C. Na de nabehandeling bij 9°C kwamen de bloemen wel beter open dan na de standaard nabehandeling. Dit was na beide plantdata te zien.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

' Prof Blaauw'

Tabel 3.4. De gemiddelde spruitlengte van de eerste en de laatste trek op het moment van planten.

Nabehandeling	Spruitlengte (cm)
Standaardnabehandeling	0,3
12w13°C	0,7
13w13°C	0,8
14w13°C	1,0
13w9°C	0,4

De spruiten van 'Prof. Blaauw' waren niet lang op het moment van planten.
De spruitlengte was het kortst na de standaard nabehandeling. Na een nabehandeling van de bollen bij 13°C nam de spruitlengte toe naarmate langer werd nabehandeld.

Tabel 3.5. De invloed van de nabehandeling en de plantdatum op het percentage bloei, de stengel- en bladlengte (cm), de ruigheid = bladlengte min stengellengte (cm), het plantgewicht (g), en het benodigd aantal kasdagen.

Behandeling	Plant-datum	% Bloei Pen.	Verdr.	Stengel-Lengte (cm)	Blad-Lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)	Kasdagen
8w9+2w17°C *	17/12	44	55 1	62	67	+5	30	73
12w13°C	17/12	34	63 3	65	70	+5	33	71
13w13°C	17/12	21	78 1	59	61	+2	28	67
14w13°C	17/12	17	82 1	61	60	-1	31	63
13w9°C	17/12	34	65 1	62	66	+4	30	70
2w17+8w9°C *	16/2	62	11 25	67	80	+13	34	72
11w13°C	16/2	60	21 18	67	73	+6	33	69
12w13°C	16/2	49	31 16	68	70	+2	33	67
13w13°C	16/2	46	28 21	63	63	0	29	64
13w9°C	16/2	69	22 7	59	63	+4	29	64
2w17+8w9°C *	16/3	42	2 61	62	78	+16	26	61
10w13°C	16/3	51	1 46	64	77	+13	27	62
11w13°C	16/3	40	5 50	67	73	+6	27	60
12w13°C	16/3	49	2 57	64	65	+1	26	58
12w9°C	16/3	46	7 53	64	67	+3	24	58
LSD		7		3	2	2	2	2

* = standaard nabehandeling

Het bloeipercentage van Prof. Blaauw was laag. Uitval tijdens de eerste plantdatum werd vooral veroorzaakt door Penicillium en tijdens de derde vooral door bloemverdroging. Bij de tweede plantdatum speelden beide problemen een rol. Ondanks een lage RV tijdens de nabehandeling vielen de bollen uit door Penicillium tijdens de eerste en in mindere mate in de tweede trek. Dit was 1 maand na het planten al goed waarneembaar in de vorm van achtergebleven korte planten. Bij 13°C was de aantasting groter dan bij 9°C. De nabehandeling van 13°C is blijkbaar een gevaarlijke temperatuur voor een voor Penicilliumgevoelige cultivar als 'Prof. Blaauw'.
Het grote percentage bloemverdroging bij de derde trek werd veroorzaakt door een te hoge temperatuur in de periode voor de oogst. Van dag 55 tot dag 59 na het planten waren de buitentemperaturen overdag boven 30°C.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Door bij 13°C na te behandelen werd een goede plantkwaliteit verkregen. Naarmate langer bij 13°C werd nabehandeld namen de bladlengte, het plantgewicht en het aantal kasdagen af waardoor het gewas minder ruig werd. Tijdens de eerste plantdatum nam ook de stengellengte af naarmate langer bij 13°C werd nabehandeld. In vergelijking met de standaard nabehandeling was de kwaliteit van de planten beter (minder ruig) waarbij het aantal kasdagen korter was.

De nabehandeling bij constant 9°C gaf ook een goede plantkwaliteit. Tijdens de eerste plantdatum was de kwaliteit vergelijkbaar met de standaard nabehandeling. Tijdens de tweede plantdatum was de stengellengte minder na constant 9°C. Mogelijk is het aantal weken dat bij 9°C werd nabehandeld te lang geweest voor deze plantdatum. Tijdens de derde plantdatum was het gewicht van de planten het laagst na constant 9°C.

Nabehandelen bij 13°C leverde een vergelijkbare of betere plantkwaliteit op in vergelijking met nabehandelen bij 9°C.
De beste nabehandeling verschilde per plantdatum.
Ten aanzien van de plantkwaliteit was de beste nabehandeling bij de verschillende plantdata:
- 17 december 13-14 weken 13°C
- 16 februari 12-13 weken 13°C
- 16 maart 12 weken 13°C

Omdat 'Prof Blaauw' met een laag percentage bloeide waren er niet voldoende bloemen om een houdbaarheidsonderzoek mee te doen.

'Ideal'

Van 'Ideal' zijn door een misverstand geen spruitlengtes bepaald op het moment van planten.

Tabel 3.6. De invloed van de nabehandeling en de plantdatum op het percentage bloei, penicillium, - verdroging, de stengel- en bladlengte (cm), de ruigheid = bladlengte min stengellengte (cm),het plantgewicht (g) en het benodigd aantal kasdagen.

Behandeling	Plant-Datum	% Bloei	Pen	Verdr	Stengel-Lengte (cm)	Blad-Lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)	Kasdagen
6w9+2w17°C*	19/11	82	14	2	52	45	-7	21	60
8w13°C	19/11	64	14	19	56	59	+3	27	68
9w13°C	19/11	69	15	6	55	53	-2	26	61
10w13°C	19/11	80	12	3	55	50	-5	26	55
10w9°C	19/11	69	13	13	55	50	-5	21	57
2w17+6w9°C*	16/2	87	2	7	58	54	-4	25	57
8w13°C	16/2	36	1	61	59	60	+1	30	61
9w13°C	16/2	48	1	51	59	58	-1	29	58
10w13°C	16/2	69	0	30	56	53	-3	26	56
10w9°C	16/2	78	2	19	57	55	-2	25	57
2w17+6w9°C*	16/3	31	0	65	52	58	+6	18	59
8w13°C	16/3	41	1	53	53	56	+3	20	57
9w13°C	16/3	50	1	49	53	52	-1	19	55
10w13°C	16/3	72	1	26	52	49	-3	17	53
10w9°C	16/3	62	2	35	50	48	-2	16	55
LSD		7			3	2	2	2	2

* = standaard nabehandeling

Het bloeipercentage van 'Ideal' was niet hoog in deze proef. Tijdens de eerste planting was Penicillium de reden van uitval en in de tweede en derde planting was bloemverdroging de belangrijkste reden van uitval. Er was geen effect van de nabehandeling op het percentage uitval door Penicillium. De overige uitval werd veroorzaakt door bleke bloemen en onderhuidse beworteling.
Van de eerste en tweede planting was het bloeipercentage het hoogst van de standaard nabehandeling. Van de derde planting was het bloeipercentage het laagst van de standaard nabehandeling. Opvallend was dat het bloeipercentage hoger werd naarmate langer bij 13°C werd nabehandeld. Een langere nabehandeling resulteerde in vroegere bloei. De laatste dagen voor de oogst waren de buitentemperaturen overdag boven 30°C. Hoe later de bloeidatum des te hoger de kastemperatuur en des te erger was de bloemverdroging.
Gesteld kan worden dat het kasklimaat gedurende de laatste dagen voor de bloei van veel grotere invloed is geweest op het percentage bloemverdroging dan de nabehandeling.
Ook bij de tweede planting kan het kasklimaat gedurende de laatste dagen voor de oogst van invloed zijn geweest. Op dag 55 en 56 was het zeer zonnig en daardoor warm in de kas. Er was nog niet geschermd. Wat na dag 58 zou moeten gaan bloeien kan daardoor verdroogd zijn.
Er was nagenoeg geen verschil in plantkwaliteit tussen constant nabehandelen bij 13 en 9°C.
Voor alle drie de planttijdstippen gold dat t.o.v. de standaard nabehandeling de plantkwaliteit vergelijkbaar of beter was na nabehandelen bij 9 of 13°C. Tijdens de eerste en derde planting was het aantal kasdagen t.o.v. de standaard nabehandeling na 10 weken 13°C echter wel 5 dagen korter.

De beste nabehandeling verschilde per plantdatum.
Ten aanzien van de plantkwaliteit was de beste nabehandeling bij de verschillende plantdata:
- 17 december 10 weken 13°C
- 16 februari 2 weken 17 + 6 weken 9°C
- 16 maart 10 weken 13°C

3.2.3 Conclusie

'Blue Magic'
- Nabehandelen bij 13°C leverde een vergelijkbare of betere plantkwaliteit op in vergelijking met nabehandelen bij 9°C en met de standaard nabehandeling.
- De spruiten waren bij het planten na de standaard nabehandeling het kortste.

'Prof. Blaauw'
- De spruiten waren bij het planten na de standaard nabehandeling het kortste.
- Nabehandelen bij 13°C gaf tijdens de eerste trek lagere bloeipercentages dan de standaard nabehandeling. Dit als gevolg van uitval door Penicillium.
- Alle nabehandelingen bij de derde trek resulteerden in lagere bloeipercentages, veroorzaakt door bloemverdroging. Dit mogelijk als gevolg van het kasklimaat gedurende de laatste dagen voor de bloei.
- Nabehandelen bij 13°C leverde een vergelijkbare of betere plantkwaliteit op in vergelijking met nabehandelen bij 9°C en met de standaard nabehandeling.

'Ideal'
- Een nabehandeling van 13°C resulteerde in een latere bloei met veel bloemverdroging bij de tweede en derde trek. Mogelijk dat de latere bloeidatum de oorzaak van de bloemverdroging was. De laatste dagen voor de oogst was het erg warm en zonnig.
- Hoe langer het aantal kasdagen des te hoger was het percentage verdroogde bloemen, mede ten gevolge van de hogere kastemperatuur aan het einde van de bloei.
- Nabehandelen bij 13°C leverde een vergelijkbare of betere plantkwaliteit op in vergelijking met nabehandelen bij 9°C en met de standaard nabehandeling.

3.3 Buitenteelt van 'Blue Magic' in 1998

3.3.1 Materiaal en methoden

De standaardnabehandeling van 'Blue Magic' (6 weken 17°C) bij de buitenbloementeelt is vergeleken met een behandeling bij 13°C. Doel van het onderzoek is om de plantkwaliteit te verbeteren. Penicillium kan een probleem zijn bij deze nabehandeling. Door de RV te beheersen tussen de 60-70% is de verwachting dat Penicillium geen probleem geeft.
Er is beoordeeld op bloeipercentage, stengel- en bladlengte, plantgewicht en de kasduur.

Cultivar en zift : Blue Magic, 8-9
Nabehandeling bollen : - 6 weken 13°C
- 6 weken 17°C
Ontsmetten voor de nabehandeling : niet
Ontsmetten voor het planten : 15 min. in 0,5% captan 546 g/l + 0,2% prochloraz 450 g/l (Sportak)
Plantdichtheid : 3 bollen per maas
Teelt : buitenteelt met stro
Plantdatum : - 4 juni 1998
- 25 juni 1998
Proefplaats : LBO, Lisse

3.3.2 Resultaten

Er was geen verschil tussen een plantdatum van 4 juni en 25 juni. Daarom staan in tabel 3.1. de gemiddelde resultaten van deze 2 plantdata vermeld.

Tabel 3.7. De invloed van de nabehandeling op de bloeiresultaten, gemiddeld over de plantdata.

Behandeling	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)	Kasdagen
6 weken 17°C	89	63	80	17	35	93
6 weken 13°C	93	63	81	18	35	91
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	2

Het niet-bloeien werd veroorzaakt door meerbladers. Penicillium werd in deze proef niet gevonden. Ook onderhuidse beworteling niet. Door een nabehandeling van 6 weken 13°C leek het percentage meerbladers wat lager dan een nabehandeling van 6 weken 17°C. Door de proefopzet kon dit niet betrouwbaar worden aangetoond.
Door een nabehandeling van 6 weken 13°C was de bloei enkele dagen eerder dan een nabehandeling van 6 weken 17°C. Bij de overige waarnemingen, zoals stengellengte, bladlengte, ruigheid (stengellengte min bladlengte) en gewicht per plant waren er geen verschillen.

3.3.3 Conclusie

- Er was in deze proef geen verschil in plantkwaliteit tussen nabehandeling bij 13 of 17°C.
- Door een nabehandeling van 6 weken 13°C werd de bloei enkele dagen vervroegd ten opzichte van 6 weken 17°C.
- Uitval door Penicillium kwam in deze proef niet voor.
- Het percentage meerbladers leek lager bij een nabehandeling van 6 weken 13°C.
- Er was geen verschil in bloeiresultaten tussen een plantdatum van 4 en 25 juni.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

3.4 'Blue Magic', Ideal' en 'Prof. Blaauw' bij geremde teelt in 1998

3.4.1 Materiaal en methoden

Naast onderzoek bij de vroegbloei en buitenteelt is ook bij de geremde teelt onderzocht of een nabehandeling bij 13°C een verbetering geeft van de bloemkwaliteit. Bollen van de cultivars 'Blue Magic', 'Prof. Blaauw' en 'Ideal' zijn nabehandeld bij 13°C (verschillende tijdsduren) in vergelijking met een nabehandeling bij constant 9°C of het standaardadvies (17°C + 9°C).
De bollen werden bij 13°C bewaard in klimaatkasten om de RV op 60-70% te houden, dit om een eventuele aantasting door Penicillium te voorkomen.
Bij planten is de spruitlengte waargenomen om te beoordelen of de spruiten bij planten niet te lang waren. Na de oogst van de bloemen zijn deze beoordeeld op bloemkwaliteit. Er is beoordeeld op de blad- en stengellengte, de ruigheid, het gewicht van de planten en het aantal kasdagen.

Cultivar en zift	: - Blue Magic, 10/op - Prof. Blaauw, 10/op - Ideal, 10/op
Nabehandeling bollen	: - standaardbehandeling 17°C + 9°C 'Blue Magic' en 'Prof. Blaauw': 2 w 17°C + 10 w 9°C 'Ideal': 3 w 17°C + 7 w 9°C - continue 13°C; 3 tijdsduren 'Blue Magic' en 'Ideal': 9 – 10 – 11 weken 'Prof. Blaauw': 10 – 11 - 12 weken - continue 9°C 'Blue Magic' en 'Prof. Blaauw': 12 weken ''Ideal': 9 weken
RV tijdens nabehandeling	: 60-70%
Ontsmetting voor nabehandeling	: niet
Ontsmetting voor het planten	: 15 min. in 0,5% captan 546 g/l (o.a. Luxan Captan Flowable) + 0,2% prochloraz 450 g/l (Sportak)
Plantdichtheid	: - 'Prof. Blaauw' en 'Blue Magic' 2/maas - 'Ideal' 5 per 2 mazen
Kastemperatuur	: - half september - half oktober 13-16°C - half oktober - half november 10-13°C - half november - half december 8-10°C
Plantdatum	: 1 september 1998
Proefplaats	: LBO, Lisse

3.4.2 Resultaten

De bollen werden bij 13°C bewaard in klimaatkasten, waar de RV op 60-70% werd gehouden.
Dit was dus belangrijk droger als in een normale bollencel. De bij 9°C behandelde bollen stonden in een gewone bollencel met ontvochtiger. De RV in deze cel fluctueerde, en was wat lager dan normaal.

Tabel 3.8. De gemiddelde spruitlengte (cm) op het moment van planten.

Nabehandeling	'Blue Magic'	'Prof. Blaauw'	'Ideal'
standaard nabehandeling	1,6	0,4	0,9
9w13°C	1,4	0,9	0,9
10w13°C	1,5	0,8	1,1
11w13°C	2,2	1,0	1,7
constant 9°C	1,7	0,3	0,3

De spruitlengte was het kortst na de standaard nabehandeling. Na een nabehandeling bij 13°C nam de spruitlengte toe naarmate langer werd nabehandeld.
De spruitlengte van 'Blue Magic' was groter dan van de andere cultivars.

'Blue Magic'

Tabel 3.9. De invloed van de nabehandeling op het uitvalspercentage.

Nabehandeling	% Bloei	% Penicillium	% Korte planten 15 oktober
2w17°C + 10w9°C	98	0	2
9w13°C	98	0	2
10w13°C	96	1	2
11w13°C	98	1	3
12w9°C	88	5	6

Tabel 3.10. De invloed van de nabehandeling op de bloeiresultaten.

Nabehandeling	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)	Kasdagen
2w17°C + 10w9°C	52	56	+4	29	74
9w13°C	55	67	+12	32	75
10w13°C	54	62	+8	31	75
11w13°C	52	54	0	29	77
12w9°C	44	48	+4	23	63
LSD	4	4	4	3	7

Een nabehandeling van 13°C gaf hetzelfde bloeipercentage als de standaard nabehandeling.
Een nabehandeling van 10 of 11 weken gaf dezelfde kwaliteit als de standaard nabehandeling.
Korter 13°C had meer ruigheid tot gevolg. Constant 9°C resulteerde in uitval door Penicillium.
Na 12 weken 9°C bleven de stengels te kort en de planten te licht van gewicht.

'Prof. Blaauw'

Tabel 3.11. De gemiddelde spruitlengte en het percentage Penicillium bij het planten.

Nabehandeling	Spruitlengte (cm)	% Penicillium
2w17°C + 10w9°C	0,4	2
10w13°C	0,9	3
11w13°C	0,8	4
12w13°C	1,0	2
12w9°C	0,3	6

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 3.12. De invloed van de nabehandeling op het uitvalspercentage.

Nabehandeling	% Bloei	% Penicillium	% Verdroogd	% Korte planten (15 oktober)
2w17°C + 10w9°C	44	17	23	16
10w13°C	35	12	42	11
11w13°C	43	10	40	7
12w13°C	36	15	40	9
12w9°C	26	30	32	12

Het bloeipercentage bij 'Prof. Blaauw' was zeer laag (gemiddeld 37%). Het niet-bloeien werd veroorzaakt door Penicillium, kort-blijvende planten en bloemverdroging.
Door 12 weken constant 9°C was het percentage Penicillium het hoogst. Een nabehandeling van 13°C resulteerde in meer verdroogde bloemen dan de standaardbehandeling.

Tabel 3.13 De invloed van de nabehandeling op de bloeiresultaten.

Nabehandeling	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)	Kasdagen
2w17°C + 10w9°C	58	56	-2	27	65
10w13°C	65	68	+3	35	82
11w13°C	63	63	0	33	72
12w13°C	62	60	-2	31	68
12w9°C	54	54	0	26	63
LSD	4	4	NS	3	7

Hoe langer de nabehandeling bij 13°C was geweest des te korter was het aantal kasdagen en des te korter de stengel- en bladlengte. Ook het gewicht van de planten nam af. Door constant 13°C waren de stengellengte, de bladlengte en het gewicht beter dan van de standaard nabehandeling.
De ruigheid was vergelijkbaar. Constant 9°C veroorzaakte korte, lichte planten, die het eerst bloeiden.

'Ideal'

Tabel 3.14. De gemiddelde spuitlengte en het percentage Penicillium bij het planten.

Nabehandeling	Spuitlengte (cm)	% Penicillium
3w17°C + 7w9°C	0,9	2
9w13°C	0,9	1
10w13°C	1,1	1
11w13°C	1,7	2
9w9°C	0,3	4

Evenals bij 'Prof. Blaauw' resulteerde een langere nabehandeling bij 13°C in langere spruiten bij het planten. 9w13°C was gelijk aan de standaardbehandeling.
Door een nabehandeling bij 9°C constant was het uitvalspercentage door Penicillium bij planten het hoogst.

Tabel 3.15. De invloed van de nabehandeling op het uitvalspercentage.

Nabehandeling	% Bloei	% Penicillium	% Verdroogd
3w17°C + 7w9°C	58	8	33
9w13°C	50	3	41
10w13°C	56	4	40
11w13°C	47	13	38
9w9°C	63	8	29

Het bloeiresultaat bij 'Ideal' was zeer laag (gemiddeld 55%). Een nabehandeling van constant 9°C resulteerde in het hoogste bloeipercentage met het laagste percentage verdroogde bloemen.
Constant 13°C resulteerde in meer bloemverdroging dan de standaard nabehandeling.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 3.16. De invloed van de nabehandeling op de bloeiresultaten.

Nabehandeling	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)	Kasdagen
3w17°C + 7w9°C	53	56	-5	24	52
9w13°C	50	46	-4	23	52
10w13°C	46	40	-6	20	47
11w13°C	44	37	-7	19	42
9w9°C	48	45	-3	21	51
LSD	3	3	3	2	5

De standaard nabehandeling gaf de langste planten met het grootste gewicht van de beste kwaliteit. Hoe langer de nabehandeling bij 13°C des te korter werden de planten en des te minder wogen zij. Het aantal kasdagen nam af.

3.4.3 Conclusie

'Blue Magic'

- Het bloeipercentage was bij alle behandelingen goed.
- Een nabehandeling na de 30°C van 10 of 11 weken 13°C resulteerde in de langste stengels met de beste kwaliteit. Korter nabehandelen bij 13°C gaf een te ruig gewas. Langer nabehandelen bij 13°C gaf een te korte stengel met te weinig gewas.

'Prof. Blaauw'

- Het bloeipercentage was zeer laag, ook na de standaard nabehandeling.
- De kwaliteit was na 10 of 11 weken 13°C het beste.
- Een nabehandeling van 10 of 11 weken 13°C resulteerde in een belangrijk langere kasperiode in vergelijking met de standaard nabehandeling.

'Ideal'

- Het bloeipercentage was zeer laag, ook bij de standaard nabehandeling.
- De kwaliteit was na de standaard nabehandeling het beste.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

3.5 Samenvatting en conclusie nabehandeling bij 13°C

Uit eerder onderzoek bleek een nabehandeling bij 13°C een verbetering te geven van de lengteverhouding tussen stengel en blad en daarmee een betere plantkwaliteit. Begin jaren negentig werd duidelijk dat de luchtvochtigheid (RV) tijdens de nabehandeling een duidelijke rol speelt in het al of niet optreden van Penicillium. Een duidelijke verlaging van de aantasting werd bereikt door een RV van 60% tijdens de 8 weken bij 9°C en een RV van 75 of 60% tijdens de rest van de nabehandeling bij 17°C aan te houden. Tijdens 9°C kan het beste een RV van 70% of lager kan worden aangehouden. Dit kan in de praktijk bereikt worden door droogkoelen, dat wil zeggen eerst koelen tot beneden de 9°C en vervolgens opwarmen tot 9°C. Bij deze behandeling wordt vocht aan de lucht onttrokken.

Door de kennis over de beheersing van de RV kon naar verwachting het onderzoek naar de invloed van de temperatuur en duur worden bekeken zonder te worden verstoord door Penicillium. De bloeiresultaten verschilden per cultivar, en worden daarom per cultivar besproken.

'Blue Magic'
Wat opviel bij het planten was de spruitlengte. Na constant 13°C was de spruit altijd langer dan na de standaardbehandeling voor de betreffende plantdatum. Bovendien waren de spruiten langer naarmate de nabehandeling bij 13°C langer had geduurd. Bij 'Blue Magic' was het bloeipercentage na een nabehandeling bij 13°C altijd gelijk aan of hoger dan dat na de standaardbehandeling.
De kwaliteit in de vorm van steellengte, bladlengte en ruigheid werd beïnvloed door de lengte van de nabehandeling bij 13°C. Een korte nabehandeling resulteerde in te lange en ruige planten, die er lang over deden om tot bloei te komen. Een lange nabehandeling resulteerde in een korte kasperiode met korte stelen, kort blad en een laag plantgewicht. Over het algemeen kan gesteld worden dat een nabehandeling bij 12 weken 13°C, een goede kwaliteit gaf. Langer constant 13°C gaf meestal te korte planten met te weinig blad. Bij wat hogere temperaturen na het planten was 10 weken 13°C al goed en gaf 12 weken 13°C te korte planten (bijv. bij de geremde teelt).

'Prof. Blaauw'
Bij 'Prof. Blaauw' resulteerde een constante nabehandeling bij 13°C vaak in belangrijk lagere bloeipercentages dan na de standaardbehandeling bij de betreffende plantdatum. Als deze nabehandeling 1 à 2 weken langer werd aangehouden dan de betreffende standaardbehandeling, was de kwaliteit in de vorm van steellengte, ruigheid en plantgewicht weliswaar beter, maar er verdroogden te veel planten.
Bij de vroegbloei kwam bij 'Prof. Blaauw' toch uitval door Penicillium voor bij zowel de nabehandeling bij 13°C, 9°C als de standaardnabehandeling bij 9°C +17°C. Dit ondanks de verlaging van de RV.

'Ideal'
'Ideal' was alleen in 1998 in het onderzoekprogramma opgenomen, bij diverse plantdata. Ook bij deze cultivar was de spruit na constant 13°C langer dan na de standaardbehandeling voor de betreffende plantdatum; en naarmate de nabehandeling bij 13°C langer had geduurd, waren de spruiten langer.
Net als bij 'Blue Magic' was ook bij 'Ideal' de kwaliteit beter na een 13°C-nabehandeling die 1 à 2 weken langer duurde dan de betreffende standaardbehandeling bij de vroegbloei. Bij de geremde teelt was er geen verbetering van de kwaliteit bij een nabehandeling bij 13°C.

Conclusie
Constant 13°C als nabehandeling resulteerde bij alle 3 onderzochte cultivars in een gelijke of betere kwaliteit dan de standaardbehandeling.
Het bloeipercentage van 'Blue Magic' was bij constant 13°C altijd gelijk aan of beter dan dat na de standaardbehandeling. De beste kwaliteit werd bij 'Blue Magic' verkregen na 12 weken 13°C.
Bij 'Prof. Blaauw' was het bloeipercentage over het algemeen echter belangrijk lager dan dat na de standaardbehandeling, wat werd veroorzaakt door bloemverdroging. Bij 'Prof. Blaauw' is nabehandelen bij 13°C met een lage RV dus geen goed alternatief voor de nu geadviseerde nabehandeling van 2 weken 17°C

+ x weken 9°C. Ondanks de beheersing van de RV trad soms toch Penicillium op, zowel na de nabehandeling bij 13°C als na de standaardbehandeling of constant 9°C.
Het onderzoek met 'Ideal' moet eerst herhaald worden, voordat betrouwbare conclusies getrokken kunnen worden.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

4 Waterteelt van irissen

4.1 Inleiding

Tot nu toe worden irissen voornamelijk gebroeid in de vollegrond. In eerder verkennend onderzoek is al gekeken naar de mogelijkheden om irissen op water te broeien. In het navolgende onderzoek worden een aantal aspecten nader bekeken.
Eén van de voordelen van waterbroei is dat de bollen kunnen worden voorgetrokken. Door een periode voor te trekken in een (geïsoleerde) cel of schuur wordt de kasperiode belangrijk verkort. De stook- en kaskosten worden daardoor belangrijk verminderd.
Een tweede voordeel is het niet meer hoeven uitvoeren van een grondbehandeling, stomen en onkruidbestrijding. Een derde voordeel van waterbroei is de verbeterde werkhouding.
In het onderzoek is gekeken naar de optimale duur en temperatuur van voortrekken, het toevoegen van groeistoffen om de kwaliteit te verbeteren, het optimale waterniveau en de toepassing van reinigingsmidddelen om verspreiding van ziekten tegen te gaan. Verder is het economisch perspectief van waterbroei bekeken.
In dit hoofdstuk worden het onderzoek naar deze aspecten van de waterbroei beschreven, nl:
- Voortrekken (4.2)
- Groeistoffen (4.3)
- Waterniveau (4.4)
- Reinigingsmiddelen (4.5)
- Beschouwing economisch perspectief (4.6)
- Samenvatting van het perspectief van waterbroei van iris (4.7)

4.2 Voortrekken bij de waterteelt

Bij de waterbroei kan door een periode voor te trekken in een (geïsoleerde) cel of schuur de kasperiode belangrijk worden verkort. Dit levert een kostenvermindering op door het plaatsen van de bakken in meerlagen in een geïsoleerde ruimte. Hierdoor is een energiebesparing te realiseren en is minder oppervlakte nodig.
De vraag is bij welke temperaturen dit voortrekken moet of kan gebeuren in relatie tot de latere kastemperatuur. In het onderzoek is gelet op de invloed hiervan op de plantkwaliteit en de kasduur.

4.2.1 Invloed voortrekken 'Blue magic' op water in 1998

4.2.1.1 Materiaal en methoden

Om de optimale methode van voortrekken te bepalen worden bollen van 'Blue Magic' gedurende 1, 2 of 3 weken voorgetrokken bij een temperatuur van 13, 17 of 20°C. Ter vergelijking worden ook bollen gebroeid in de vollegrond. De proef wordt uitgevoerd met 3 partijen, omdat de verwachting is dat partijen verschillend kunnen reageren.
Bij planten en bij inhalen in de kas, na het voortrekken, wordt de spruitlengte bepaald. Tijdens de oogst wordt het bloeipercentage, de plantkwaliteit, het percentage uitval en het aantal kasdagen bepaald.
Om meer inzicht te krijgen in de diverse aspecten bij waterbroei wordt bij aanvang en aan het einde van de proef de pH en de EC van het water in de bakken gemeten. Ook worden de nutriënten in de planten aan het eind van de proef bepaald.

Cultivar en zift	: Blue Magic, 10/11, 3 verschillende partijen
Wijze van broeien	: op leidingwater op Curtec in bakken van 105x105 cm, waterniveau 6 cm onder de bol
Nabehandeling	: 12 w 13°C
Ontsmetting voor nabehandeling en planten	: geen
Plantdichtheid	: 4/maas = 256/m²
Voortrektemperatuur	: - 13°C - 17°C - 20°C
Voortrekduur	: - 1 week - 2 weken - 3 weken
Herkomst water	: leidingwater
Controle behandeling	: broei in de vollegrond
Kastemperatuur	: 14-15°C
Plantdatum	: 3 december 1997
Proefplaats	: LBO, Lisse

4.2.1.2 Resultaten

Bij het planten op 3 december werd de spruitlengte van de 3 verschillende partijen 'Blue Magic' gemeten.
partij 1 spruitlengte 3,4 cm
partij 2 spruitlengte 3,8 cm
partij 3 spruitlengte 2,4 cm

De spruitlengte was lang van partij 1 en 2 op het moment van planten. Van partij 3 was de spruitlengte iets korter. Dit kan met de rijpheid van het partij te maken hebben. Wat verder opviel was dat in partij 3 bollen zaten die door fusarium waren aangetast. De fusariumbollen werden niet opgeplant maar het is niet uitgesloten dat er latent geïnfecteerde bollen zijn opgeplant.
Na het opplanten werden de Curtec bakken in dichte zwarte bakken op water bij de verschillende temperaturen gezet. Op het moment dat de bakken de kas ingingen, werden de Curtec bakken uit de zwarte bakken gehaald en in grote bakken in de kas geplaatst. Op dat moment werd de lengte van de planten gemeten. Naarmate de planten langer waren voorgetrokken waren de wortels langer en werden meer wortels beschadigd door het verplaatsen. In hoeverre dit van invloed is op de plantkwaliteit is niet duidelijk.

Tabel 4.1. De gemiddelde plantlengte (cm) van de drie partijen op het moment van inhalen in de kas.

Voortrektemperatuur	1 week	2 weken	3 weken
13°C	6	14	20
17°C	10	20	29
20°C	11	23	34

LSD 2,2

Met het toenemen van de voortrekduur en -temperatuur nam de lengte toe op het moment van inhalen. De gegeven waarden zijn een gemiddelde van de drie partijen. Wat opviel was dat de lengte van partij 2 consequent het grootst was gevolgd door partij 1. Partij 3 was het kortst.
Partij 3 bloeide voor 50 tot 60 procent. Penicillium en bloemverdroging waren de belangrijkste redenen van uitval. Verder kwam ook Fusarium voor.

Tabel 4.2. De stengel- en bladlengte (cm) en het plantgewicht (g) van de drie partijen gemiddeld over de behandelingen op water.

	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht
Partij 1	80	60	69	9	26
Partij 2	83	62	68	6	25
Partij 3	55	59	64	5	23
LSD		1	1	1	1

Er was wel een verschil in lengte en gewicht tussen de drie verschillende partijen zowel op water als in de volle grond.
De stengellengte was het langst van partij 2. Van partij 3 waren zowel de stengellengte als de bladlengte het kortst en het plantgewicht het laagst.

In de volgende tabel is partij 3 niet meegenomen omdat de resultaten erg afweken van partij 1 en 2. Dit werd niet veroorzaakt door de in deze proef onderzochte factoren.

Tabel 4.3. Het gemiddelde percentage bloei, Penicillium en bloemverdroging gemiddeld over partij 1 en 2.

Voortrektemp. en duur	% Bloei	% Penicillium	% Bloemverdroging
vollegrond (controle)	96	2	2
direct in de kas	76	10	8
1 wk 13°C	72	11	10
2 wk 13°C	87	10	3
3 wk 13°C	84	9	1
1 wk 17°C	84	7	3
2 wk 17°C	80	8	7
3 wk 17°C	80	8	10
1 wk 20°C	86	5	3
2 wk 20°C	89	5	1
3 wk 20°C	74	9	7
LSD	5	2	2

De bloeipercentages waren laag op water. De belangrijkste reden van uitval was Penicillium. Door het aanprikken van de bollen werden wonden gemaakt. Deze aangeprikte delen van de bol hingen niet in het water waardoor Penicillium de bol aan kon tasten. Voorgaande jaren waarbij de bollen op water tussen de roestvrije platen werden geklemd werd nooit uitval van betekenis door Penicillium gevonden.

Er was geen invloed van de voortrekduur op de plant- en bladlengte en het plantgewicht.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 4.4. De invloed van de voortrektemperatuur gemiddeld over de voortrekduren en de drie partijen.

Voortrektemperatuur	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (g)
13°C	60	69	9	26
17°C	62	69	7	25
20°C	59	61	3	23
niet voortrekken	60	68	8	25
vollegrond (controle)	60	68	8	27
LSD	2	2	2	1

Hoe hoger de voortrektemperatuur was des te lichter waren de planten. Hoe hoger de voortrektemperatuur op water des te minder ruig werden de planten. In vergelijking met de vollegrond waren de planten op water geteeld niet ruiger. Bij voortrekken bij 13°C was het plantgewicht vergelijkbaar met het gewicht van broeien in de vollegrond. Het verschil met 17°C was gering.

Tabel 4.5. De invloed van de voortrekduur en -temperatuur op het aantal kasdagen (de totale teeltduur) gemiddeld over de drie partijen.

Duur/Temp.	1 week	2 weken	3 weken
13°C	79 (87)	75 (89)	69 (89)
17°C	76 (84)	68 (82)	62 (82)
20°C	74 (82)	64 (78)	56 (76)
niet voortrekken	86		
vollegrond (controle)	84		

De totale teeltduur is het aantal weken voorgetrokken vermeerderd met het aantal kasdagen.
Als de bollen direct in de kas werden geplaatst op water was het aantal kasdagen 86. Het aantal kasdagen van de controle in de volle grond was 84 dagen. Naarmate de voortrektemperatuur op water hoger was of de voortrekduur langer, was het aantal kasdagen lager.

De oogstperiode was gemiddeld 6 dagen. Er was geen effect van de behandelingen.
Van de geoogste bloemen werd na een transportsimulatie van 3 dagen op water bij 2°C en 1 dag droog bij 9°C de houdbaarheid bepaald. De bloemen kwamen op de vaas voor meer dan 90% goed open. De houdbaarheid was 5 dagen. Er was geen effect van het voortrekken op het openkomen van de bloemen en de houdbaarheid op de vaas.

Van het leidingwater was bij aanvang van de proef de EC 0,75 en de pH 6,6. Aan het einde van de proef werden de EC en pH van het water in de bakken wederom gemeten. De waarden waren toen respectievelijk 1,1 en 7,4. Opvallend is het dat beide waarden tijdens de teelt toenamen.

Tabel 4.6. Het gehalte aan diverse elementen in het gewas bij de bloei in mmol per kg droge stof bij partij 1.

Element	Waterteelt niet voortrekken	Volle grond Controle	% Bij waterteelt t.o.v. grondteelt
N	1467	1658	88
P	75	63	>100
K	673	985	68
Na	59	88	67
Ca	104	163	64
Mg	62	74	84

Bij de waterteelt moet de plant alle voedingsstoffen uit de bol hebben gehaald. Bij de grondteelt kan dit

zowel uit de grond als uit de bol afkomstig zijn.
Vooral K, Na en Ca zijn in belangrijke mate minder te vinden in het gewas na de waterteelt.
De planten hebben daarom mogelijk een tekort aan K en Ca gehad.

4.2.1.3 Conclusies

- De plantlengte op moment van inhalen nam toe bij langere duur en hogere temperatuur van het voortrekken.
- Naarmate de temperatuur tijdens het voortrekken hoger is geweest werden de planten minder ruig en lichter in gewicht. Voortrekken bij 13°C gaf bijna dezelfde kwaliteit irissen in de vollegrond geteeld. Het verschil met 17°C was gering.
- Naarmate de voortrekduur langer was en de voortrektemperatuur hoger nam de totale teeltduur af.
- Door 3 weken bij 20°C voor te trekken werd het aantal kasdagen teruggebracht van 86 (direct in de kas) naar 56. Na 3 weken 13°C was dit 69 dagen.
- Door de irisbollen op Curtecbakken te prikken werden wonden veroorzaakt die later uitval door Penicillium tot gevolg hadden.
-

4.2.2 Diverse voortrektemparaturen bij de waterteelt van iris in 2000

4.2.2.1 Materiaal en methoden

In deze proef wordt de voortrektemperatuur van 3 weken bij een temperatuur van 13, 17 of 20°C vergeleken met direct in de kas plaatsen en met broeien in de vollegrond. Deze proef is uitgevoerd in 3 perioden: inhalen in februari, april en juli.
De trays werden in dichte bakken met pootjes gezet. Deze bakken werden in de cel opgestapeld. De hoogte tussen de bovenkant van de tray en de onderkant van de bovenliggende bak was 8 cm.
Tijdens het voortrekken werd de spruitgroei bepaald. Tijdens de oogst werd het bloeipercentage, de plantkwaliteit, uitval en het aantal kasdagen bepaald.

Cultivar	: 'Blue Magic', 10-12
Nabehandeling	: - 1e trek: behandeling preparatuer (Molenaar) - 2e trek: 2 w 17°C + 7 weken 9°C - 3e trek: 2 w 17°C + 7 weken 9°C
Teelt	: waterteelt op zg "Boostrays"
Groeistoffen in het water	: 1 ml GRM 8 per 10 l water bij het planten
Bemesting in het water	: geen
Voortrekken	: - 3 weken 13°C - 3 weken 17°C - 3 weken 20°C - geen (direct in de kas) - geen, in de volle grond geplant
Boldompeling	: - voor trays 0,5% formaline 400 g/l 15 minuten voor het planten - voor volle grond 0,5% captan 546 g/l + 0,2% prochloraz 450 g/l (Sportak)
Teelttemperatuur	: 15°C ingesteld
Plantdatum	: - 8 februari 2000 - 28 april 2000 - 5 juli 2000
Proefplaats	: PPO, Lisse

4.2.2.2 Resultaten

Eerste trek geplant op 8 februari 2000

Tabel 4.7. Spruitlengte (cm) op diverse tijdstippen tijdens 3 weken voortrekken.

Voortrektemperatuur	Spruitlengte na 10 dagen op 18 febr. (cm)	Spruitlengte na 17 dagen op 25 febr. (cm)
13°C	9	15
17°C	14	25
20°C	17	28
Tray direct in de kas	10	17
Controle volle grond	7	14

De ruimte tussen de bakken was 8 cm. Binnen 10 dagen na het planten was bij alle voortrektemperaturen de spruit al langer.
Bij het in de kas zetten na 3 weken voortrekken waren de spruiten helemaal krom gegroeid tegen de bovenliggende bak aan. Na het in de kas zetten herstelde dit zich niet. De planten bleven dus krom.
De ruimte tussen de bakken moet dus veel groter zijn. Dit zal ongeveer 25 cm moeten bedragen. Er zijn dus veel langere pootjes nodig.
Hoe hoger de temperatuur tijdens het voortrekken des te langer waren de planten na 3 weken.
Na 3 weken in de donkere cellen waren de planten helemaal geel. Reeds na een paar dagen in de kas werd het gewas goed groen.

Tabel 4.8. Bloeiresultaten onder invloed van de temperatuur tijdens 3 weken voortrekken.

Voortrektemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
13°C	93	57	64	7	23,9	64
17°C	98	58	63	4	23,7	58
20°C	99	56	59	3	23,4	55
Tray direct in de kas	96	63	61	-2	26,3	58
Controle volle grond	96	62	68	7	33,2	62
LSD	NS	3	2	3	1,6	3

Ondanks 3 weken voortrekken in donkere cellen na het planten bloeiden bijna alle planten. Het niet-bloeien werd veroorzaakt door bloemverdroging. Het percentage bloei was hoger dan in de proef in 1998 (55-83%).
Doordat de stengels en het blad krom bleven, was de lengte minder dan bij de trays die direct in de kas waren gezet. Dit was ook bij het gewicht per geoogste plant het geval.
Hoe hoger de voortrektemperatuur des de korter was het blad. Het gewas was minder ruig en de bloei was eerder. Bij 13°C voortrekken resulteerde in iets te ruig gewas. Ook leek het bloeipercentage wat lager. Een voortrektemperatuur van 17°C gaf de beste kwaliteit. In 1998 gaf een voortrektemperatuur van 13°C het beste resultaat, maar was het verschil met 17°C gering.
De lengte van de irissen op de trays, die direct in de kas waren gezet, was even lang als die van de irissen, die in de volle grond waren geplant. Het gewicht per plant bleef echter duidelijk achter. De irissen in de volle grond waren iets te ruig.

Tweede trek geplant op 28 april 2000

Omdat in de eerste trek de ruimte tussen de bakken veel te klein bleek te zijn, werden de bakken met trays

bij de tweede trek niet meer op elkaar gestapeld. De planten hadden dus nu de ruimte om te groeien tijdens het voortrekken.

Tabel 4.9. Spruitlengte (cm) op diverse tijdstippen tijdens 3 weken voortrekken.

Voortrektemperatuur	Spruitlengte na 12 dagen op 11 mei. (cm)	Spruitlengte na 21 dagen op 19 mei. (cm)
13°C	11	25
17°C	17	33
20°C	22	43
Tray direct in de kas	13	28
Controle volle grond	10	24

Hoe hoger de temperatuur tijdens het voortrekken des te langer waren de planten na 3 weken.
De planten van de bollen die in de volle grond waren geplant, waren even lang als die bij 13°C waren voorgetrokken. De lengte van de planten waarvan de tray direct in de kas was gezet lag tussen 13 en 17°C voortrekken in.
Na 3 weken in de donkere cellen waren de planten helemaal geel. Reeds na een paar dagen in de kas werd het gewas goed groen.

Tabel 4.10 Bloeiresultaten onder invloed van de temperatuur tijdens 3 weken voortrekken.

Voortrektemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-Gewicht (g)	50% Bloei-datum	Dagen tot 50% bloei
13°C	67	57	72	14	26,9	25 juni	58
17°C	90	54	73	20	28,4	22 juni	55
20°C	98	56	75	19	27,6	19 juni	52
Tray direct in de kas	99	59	59	-2	25,9	17 juni	50
Controle volle grond	97	47	60	13	34,1	21 juni	54
LSD	15	4	3	2	1,8	3 dagen	2

Het niet-bloeien werd veroorzaakt door late bloemverdroging. De irissen, die 3 weken bij 13°C waren voorgetrokken hadden veel meer bloemverdroging dan de andere behandelingen. Mogelijk was de overgang van 13°C naar de kas, waarvan de gemiddelde etmaaltemperatuur bij inhalen 22°C was was, te groot. Waarschijnlijker is echter dat de bloemverdroging vlak voor de bloei opgetreden. De irissen van 13°C voortrekken bloeiden 3 tot 8 dagen later dan de andere behandelingen. In de periode van 16 tot 20 juni waren de irissen van de voortrektemperatuur bij 13°C waarschijnlijk juist in de gevoelige fase en de irissen van de andere behandelingen waren die fase net voorbij. In die periode liep de kastemperatuur overdag hoog op, dat waarschijnlijk de oorzaak is voor de bloemverdroging.
Van 16 tot en met 20 juni liep de maximale kastemperatuur per dag op tot boven 30°C. Van 10 tot 16 juni was de maximale kastemperatuur per dag 18-20°C. Na 21 juni was dit 19-24°C

Er was weinig verschil in kwaliteit tussen de 13, 17 of 20°C voortrekken (56 cm stengellengte). Als de tray direct bij het planten in de kas was gezet was de kwaliteit beter. De stelen waren hierbij 59 cm lang.
De irissen in de volle grond bleven door de hoge temperaturen en de gekozen preparatiebehandeling veel korter (47 cm). Het blad was wel lang. Het gewas was te ruig.
De irissen in de volle grond waren zwaarder dan de irissen, die op water waren geplant.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Derde trek geplant op 5 juli 2000

Tabel 4.11. Spruitlengte (cm) op diverse tijdstippen tijdens 3 weken voortrekken.

Voortrektemperatuur	Spruitlengte na 7 dagen op 12 juli. (cm)	Spruitlengte na 20 dagen op 25 juli. (cm)
13°C	3	20
17°C	5	33
20°C	8	40
Tray direct in de kas	4	24
Controle volle grond	3	20

Ook bij deze trek werden de bakken in de voortrekruimte niet op elkaar gestapeld.
Hoe hoger de temperatuur tijdens het voortrekken des te langer waren de planten na 3 weken.
De planten van de bollen die in de volle grond waren geplant, waren even lang als die bij 13°C waren voorgetrokken. De lengte van de planten, waarvan de tray direct in de kas was gezet, lag tussen 13 en 17°C voortrekken in.
Na 3 weken in de donkere cellen waren de planten helemaal geel. Reeds na een paar dagen in de kas werd het gewas goed groen.

In de loop van de teelt vielen veel bakken willekeurig uit door stinkend zachtrot (Erwinia).
Daardoor kon niet goed naar bloemverdroging en kwaliteit worden gekeken. De irissen in de vollegrond vielen voor 21% uit door Penicillium. De rest bloeide goed. Ze waren 46 cm lang.

4.2.2.3 Conclusie

- Voortrekken bij 17°C gaf de beste kwaliteit en een hoog bloeipercentage.
- Na voortrekken bij 13°C waren de planten wat ruiger en was het bloeipercentage mogelijk wat lager.
- Na voortrekken bij 20°C waren de planten wat korter.
- Voortrekken bij lagere temperatuur leidde tot een latere bloei.
- De lengte van op water geteelde irissen was langer dan irissen van de vollegrond in de kas. Ze waren echter belangrijk lichter en minder ruig.
- Er waren bij 3e trek, die in juli was geplant, willekeurig bakken aangetast door stinkend zachtrot. (Erwinia). De irissen waren per bak voor 100% aangetast of allemaal gezond.

4.2.3 Conclusie voortrekken

Bij waterbroei kunnen de bollen 3 weken worden voorgetrokken. Belangrijk is dat voldoende ruimte tussen de bakken blijft voor de spruiten om te groeien.
De optimale voortrektemperatuur ligt tussen de 13 en 17°C. Bij 13°C was het gewas iets ruiger.

4.3 GROEISTOFFEN BIJ DE TEELT IN DE VOLLEGROND EN OP WATER.

4.3.1 Inleiding

Uit onderzoek van het voormalige Laboratorium voor Bloembollenonderzoek (nu PPO) bleek waterbroei van iris mogelijk. Ten opzichte van een teelt in de grond blijven de stengels na een teelt op water wat korter. Uit eerder onderzoek is al bekend dat een boldompeling in GRM 8 voor het planten in de volle grond resulteert in een toename van de lengte.
Het effect van groeistoffen is in het hieronder beschreven onderzoek nader bekeken.
In § 4.3.2 is het effect van het gebruik van groeistof GRM 8 bij de teelt in de vollegrond herhaald.
In § 4.3.3 is het effect van GRM 8 bij de waterteelt bekeken.
In § 4.3.4 zijn de groeistoffen GRM 8 en GRM 13 onder praktijkomstandigheden bij diverse cultivars getest.
In het jaar 2000 is GRM 8 nogmaals getest onder praktijkomstandigheden bij 'Blue Magic' gedurende de gehele zomer, dit staat beschreven in § 4.3.5.
In § 4.3.6 zijn de stoffen GA 3 en GRM 8 bekeken bij verschillende waterniveau's en via dompelen van de bollen of toevoegen aan het water.

4.3.2 Boldompeling in grm 8 voor het planten in 1998

4.3.2.1 Materiaal en methoden

In deze proef zijn bollen van de cultivar 'Blue Magic' voor het planten in de groeistof GRM 8 gedompeld gedurende 15 of 60 minuten om de lengte van de planten te vergroten. Dit is vergeleken met een controle zonder groeistoffen. De bollen zijn geplant in de vollegrond.
Bij de oogst is het bloeipercentage vastgesteld en is de plantkwaliteit bepaald door de lengte van stengel en blad te meten, de planten te wegen. Tevens is gelet op het aantal kasdagen.

Cultivar en zift : Blue Magic, 10/11
Plantdatum : 5 december 1997
Boldompeling in 0,5% captan +
0,2% sportak + : - niets (15 minuten)
- 100 dpm GRM 8 (15 minuten)
- 100 dpm GRM 8 (60 minuten)
Nabehandeling van de bollen : 12 weken 13°C
Teeltmethode : vollegrond
Proefplaats : LBO, Lisse

4.3.2.2 Resultaten

Tabel 4.12. Het percentage bloei, penicillium en bloemverdroging onder invloed van een boldompeling in GRM 8.

Boldompeling in GRM 8	% Bloei	% Penicillium	% Bloemverdroging
Geen (controle)	94	4	1
15 min GRM 8	91	5	1
60 min GRM 8	90	2	4
LSD	NS	NS	NS

Het bloeipercentage en het percentage Penicillium en bloemverdroging werden niet beïnvloed door een dompeling van de bollen voor het planten in GRM 8.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 4.13. De invloed van een boldompeling in GRM 8 op de kwaliteit en het aantal kasdagen

Boldompeling in GRM 8	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (g)	Kasdagen
Geen (controle)	61	69	8	27	84
15 min GRM 8	67	70	3	26	81
60 min GRM 8	69	71	2	26	81
LSD	2	1	1	1	1

Door de bollen in GRM 8 te dompelen voor het planten nam de stengel- en bladlengte toe. Er was geen verschil in stengel- en bladlengte tussen 15 minuten of 1 uur dompelen in GRM 8.
De planten werden minder ruig na een boldompeling in GRM 8.
Het aantal kasdagen van de controle was 84 dagen en van de beide behandelingen waarvan de bollen in GRM 8 waren gedompeld ongeacht de dompelduur 81 dagen.

Van de geoogste bloemen werd na een transportsimulatie van 3 dagen op water bij 2°C en 1 dag droog bij 9°C de houdbaarheid bepaald. De bloemen van de controle kwamen op de vaas al voor 90% goed open. Na een boldompeling in GRM 8 voor het planten gedurende 15 of 60 minuten kwam respectievelijk 95 en 94% van de bloemen goed open. De houdbaarheid was van alle behandelingen 5 dagen.

4.3.2.3 Conclusie

- Door bollen voor het planten in GRM 8 te dompelen nam de stengellengte toe. De bladlengte nam nauwelijks toe, waardoor de planten minder ruig waren.

4.3.3 Toevoeging grm 8 aan het water bij het planten van iris op in 1998

4.3.3.1 Materiaal en methoden

In deze proef zijn bollen van de cultivar 'Blue Magic' gebroeid op water en is al dan niet de groeistof GRM 8 toegevoegd aan het water. Doel van deze behandeling is om de plantlengte te vergroten. De plantkwaliteit van de broei op water is vergeleken met een controle behandeling 'vollegrondsbroei'.
Bij de oogst is het bloeipercentage vastgesteld en is de plantkwaliteit bepaald door de lengte van stengel en blad te meten, de planten te wegen. Tevens is gelet op het aantal kasdagen.

Cultivar en zift : Blue Magic; 10/11
Wijze van broeien : op leidingwater op curtec in bakken van 105x105 cm, waterniveau 6 cm onder de bol
Nabehandeling : 12w13°C
Ontsmetting voor nabehandeling en planten : - op water geen
- op grond voor het planten
Plantdichtheid : 4/maas = 256/m^2
Toevoeging aan water bij het planten : - geen (alleen water)
- 1,6 ppm GRM 8
Controle : vollegrond
Kastemperatuur : 14-15°C
Plantdatum : 3 december 1997
Proefplaats : LBO, Lisse

4.3.3.2 Resultaten

Tabel 4.14. Het percentage bloei, Penicillium en bloemverdroging onder invloed van GRM 8 aan het water toegevoegd.

Toevoeging aan water	% Bloei	% Penicillium	% Verdroogd
vollegrond (controle)	96	2	1
geen (alleen water)	76	10	8
1,6 ppm GRM 8	86	7	1
LSD	5	2	2

De irissen, die in de volle grond stonden hadden het hoogste bloeipercentage. Na toepassing van GRM 8 was het bloeipercentage hoger dan alleen op water. Het niet bloeien werd voornamelijk veroorzaakt door Penicillium.

Tabel 4.15. De invloed van GRM 8 op de kwaliteit en het aantal kasdagen.

Toevoeging aan water	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (cm)	Kasdagen
vollegrond (controle)	61	69	8	27	84
geen (alleen water)	60	68	8	25	86
1,6 ppm GRM 8	66	68	3	24	83
LSD	2	1	1		1

De stengels waren na toevoeging van GRM 8 aan het water bij het planten langer dan de behandelingen zonder GRM 8. De planten waren wat minder ruig en bloeiden iets eerder.

4.3.3.3 Conclusie

- GRM 8 aan het water toegevoegd gaf een langere stengel.
- GRM 8 aan het water toegevoegd gaf minder ruige planten, die iets eerder bloeiden. Hierdoor werd de kasperiode verkort.
-

4.3.4 Iristeelt op water onder praktijkomstandigheden in 1999

4.3.4.1 Materiaal en methoden

Irissen van 5 cultivars zijn gebroeid op water onder praktijkomstandigheden. Onderzocht is of een toevoeging van groeistoffen de plantlengte kan vergroten. De groeistoffen zijn toegepast door een boldompeling uit te voeren of door deze toe te voegen aan het water in drie doseringen.
Tevens is gelet op een aantal practische aspecten tijdens de broei onder deze praktijkomstandigheden.

Cultivar : - Blue Magic 9/10
- Blue Magic 10/op
- Hong Kong 8/9
- Prof. Blaauw 9/10
- Mount Everest 8/9
- Golden Beauty 9/10

Middel voor het planten : - niet
- GRM8
- GRM13

Methode van toepassing : - niet
- aan het water toevoegen
- boldompeling voor het planten

Dosering	: - hoog - midden - laag
Nabehandeling bollen	: door koelhuis Hillegom (P. van Waveren)
Ontsmetting voor het planten	: geen
Vastzetten van de bollen	: - op water op de zg. “Boostray” - in de grond geplant
Plantdatum	: 27 augustus 1999
Proefplaats	: Bij M. Boos, Wervershoof
Uitvoering en verslag	: LBO, Lisse

4.3.4.2 Resultaten

De tray
De gebruikte “Boostray” voldeed goed, mits aan een aantal voorwaarden, zoals bolgrootte en goedvastdrukken, voldaan was. De tray is 40x60 cm en past niet in gewone dichte 40x60 bakken.
In de tray van 40x60 cm groot waren 7x10 = 70 gaten voor de bollen. De plantdichtheid komt daardoor overeen met 4 bollen per maas. Bij alle gaten volplanten is geen water aan het licht blootgesteld en kan er dus moeilijk algengroei ontstaan.
De dikte van zo'n tray is 4,5 cm. De gaten zijn konisch gemaakt, zodat de bol van boven er gemakkelijk ingaat en er afhankelijk van de bolgrootte, halverwege of onderin vast komt te zitten.
Het geheel, met geplante bollen en al, kan op het water drijven, zodat de bollen altijd even diep in het water blijven staan.
In dit geval waren echter "pootjes" gemaakt van 5 cm. De diepte van het water zou op die hoogte moeten blijven, zodat bij voldoende water de tray net niet zou drijven.

Het planten
Het planten ging vlot. Doordat de gaten zich precies op de goede plaats bevonden werd altijd op de goede plantdichtheid (4 per maas) geplant. Iedere bol had dezelfde afstand tot zijn buren. Maar als door teeltwijze of cultivarkeuze van deze plantdichtheid moet worden afgeweken bleven er open gaten over. Een voldoende grote bol werd klem gezet. Er trad geen beschadiging op.

Bolgrootte
Van 'Hong Kong' en 'Mount Everest' werden 8/9 opgeplant. Door de langdurige bewaring waren de bollen behoorlijk gekrompen. De kleinsten vielen daardoor door het gat in het water, waar ze niet gemakkelijk uit te halen waren.
Van 'Blue Magic' 10/op waren de bollen 10/11, 11/12 of 12/13. De maat 12/13 werd heel hoog in het konische gat vastgezet. De grote bollen stonden daardoor niet in het water. Omdat de bollen waren afbehandeld kiemden ze echter wel. Door de hoge RV onder de bollen was er veel uitval door Penicillium bij de grootste bollen. De conclusie is de bollen heel goed gesorteerd moeten zijn voor het planten. Een probleem zal nog zijn om de grote bollen voldoende in het water te laten komen. Immers, wordt het waterniveau verhoogd dan drijven de trays en komen de hoog geplante bollen nog steeds niet met de wortelkrans bij het water.
Differentiatie in gatgrootte van de trays lijkt noodzakelijk om zowel kleine maten (lang bewaarde zift 8/9) als grote maten (zift 12/13) goed te kunnen broeien.

Vastzetten van de bollen
Het vastzetten van de bollen bij het planten in de tray ging goed, behalve bij de kleinste maten. Om deze niet door het gat in het water te drukken werden ze los in het gat gelegd.
In de loop van de teelt krompen de bollen wat door het 'leegzuigen' van de bol door de planten. Daardoor stonden bij de oogst niet alle planten even vast en waren er een aantal omgezakt. Kromme stengels waren de gevolgen. Beter vastdrukken bij het planten en voldoende grote bollen of de tray aanpassen is de oplossing, omdat de meeste bollen wel vast stonden en wel een rechte stengel hadden bij de oogst.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Water
Als water werd leidingwater gebruikt met een pH van 7,3. Er werd aan het water geen bemesting toegevoegd. Tijdens de teelt werd het water met leidingwater aangevuld.
De verdamping was op zonnige dagen ± 5 mm per dag. Het handhaven van het juiste waterniveau op 5 cm is niet altijd goed gelukt. Op sommige tijdstippen bleek er maar 3 cm water te staan, waardoor de wortels en zeker de bolbodem boven water kwamen te staan. Dit kan nadelige gevolgen gehad hebben. Zo bleek uit voorgaand onderzoek op het LBO dat 3 cm water belangrijk minder goede resultaten te hebben dan 6 cm water. Het onregelmatig fluctueren van het waterniveau heeft ongetwijfeld bijgedragen tot minder goede bloeiresultaten in een aantal bakken.

Toepassing GRM
Bij de behandelingen met boldompeling in GRM werd het middel toegevoegd aan leidingwater. De dompelduur was 15 minuten waarna de bollen vervolgens enkele uren uitlekten voordat ze werden geplant. De bollen zijn niet in andere gewasbeschermingsmiddelen ontsmet voor het planten, met uitzondering van 'Blue Magic', die als controle in de volle grond waren geplant.
Bij de behandelingen waarbij GRM aan het water werd toegevoegd werd dit voor het planten gedaan. Na wat roeren werd de tray op het water gezet, waarna werd geplant.
GRM8 en GRM13 werden door de fabrikant Pokon beschikbaar gesteld en door hen ook toegepast.

Kas en watertemperatuur
De watertemperatuur volgt de kastemperatuur vrij snel. Een à twee weken voor de oogst werd de kastemperatuur heel laag gehouden om de bloei wat uit te stellen (± 5°C) later bleken er veel bloemen in een laat stadium verdroogd te zijn. Mogelijk is dit de oorzaak van de zeer lage pH, die bij de oogst werd gevonden. Bij de tellingen van het aantal stelen per behandeling zijn deze laat verdroogde irisbloemen meegeteld, omdat bij het juiste klimaat geen bloemverdroging zou zijn opgetreden. In de vollegrondteelt, waarbij ook de kastemperatuur was verlaagd, werd geen bloemverdroging gevonden. Blijkbaar voorkwam de bufferende grondtemperatuur deze bloemverdroging. De grondtemperatuur bleef namelijk vrij hoog.

De pH en EC van het water
Het leidingwater had een pH van 7,3. Aan het einde van de teelt werd de pH en de EC gemeten. De EC was goed en varieerde van 0,6-0,7. De pH was duidelijk niet goed en lag gemiddeld op 3,9. Van bakken water waarop al een aantal weken geen irissen en geen trays meer stonden was de pH 6,6. De oorzaak van deze lage pH (= hoge zuurgraad) is onbekend. Mogelijk dat de late bloemverdroging er mee te maken heeft gehad.

Gewasstand

Tabel 4.16. De gewasstand op 23 september van 'Blue Magic' en de overige cultivars (6= best, 0= slecht) en bladpuntverbranding bij 'Golden Beauty' (xxx=ernstig, x=weinig).

Beh.	Toepassingsmethode	Middel	Stand 'Blue Magic'	Stand gem. alle cultivars	Bladverbranding 'Golden Beauty'
1	bollen dompelen 120 ppm	GRM13	2,0	1,4	xxx
2	bollen dompelen 40 ppm	GRM13	3,7	2,5	xxx
3	bollen dompelen 13 ppm	GRM13	4,0	3,2	xx
4	in water 2 ppm	GRM13	2,0	1,8	xxx
5	in water 0,5 ppm	GRM13	2,7	1,9	xxx
6	in water 0,12 ppm	GRM13	4,0	3,5	xx
7	bollen dompelen 120 ppm	GRM8	5,0	4,3	x
8	bollen dompelen 40 ppm	GRM8	5,0	4,4	x
9	bollen dompelen 13 ppm	GRM8	5,0	4,5	x
10	in water 2 ppm	GRM8	5,7	5,1	x
11	in water 0,5 ppm	GRM8	4,7	4,6	x
12	in water 0,12 ppm	GRM8	5,3	4,7	x
13	geen (alleen water)	geen	5,0	4,2	x

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

De stand en groei werd op verschillende tijdstippen waargenomen. Al snel na het planten was te zien dat GRM13 groeiremming veroorzaakte bij de hogere concentraties.
In tabel 1 staat de gewasstand, ongeveer een maand na het planten vermeld.
Te zien is dat GRM8 een goede stand gaf. Bij het gemiddelde van alle cultivars was dit na gebruik van GRM8 beter dan gewoon water. Als het middel aan het water was toegevoegd voor het planten was de stand het beste.
GRM13 gaf een zeer slechte gewasstand. Vooral bij dompelen van de bollen in de hoogste concentratie was GRM13 desastreus, evenals bij de behandeling met de hoogste concentratie, waarbij het middel aan het water was toegevoegd.
'Golden Beauty' had last van verbrande bladpunten. Dit was bij gebruik van GRM13 veel ernstiger. De oorzaak van de slechte stand moet bij het wortelgestel worden gevonden. Het wortelgestel was bij gebruik van GRM13 veel minder ontwikkeld. GRM13 was schadelijk voor het wortelgestel.

'Blue Magic 9/10'

Tabel 4.17. De kwaliteit en het bloeipercentage bij 'Blue Magic' 9/10 (ruigheid = bladlengte min stengellengte).

Beh.	Toepassingsmethode	Middel	Stengel-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	% Stengels	% Stinkend zachtrot
1	bollen dompelen 120 ppm	GRM13	36	-2	17	83
2	bollen dompelen 40 ppm	GRM13	44	-2	95	1
3	bollen dompelen 13 ppm	GRM13	46	-2	94	3
4	in water 2 ppm	GRM13	42	-6	21	6
5	in water 0,5 ppm	GRM13	45	-5	90	2
6	in water 0,12 ppm	GRM13	45	-3	90	3
7	bollen dompelen 120 ppm	GRM8	46	1	97	1
8	bollen dompelen 40 ppm	GRM8	44	1	96	3
9	bollen dompelen 13 ppm	GRM8	43	1	95	0
10	in water 2 ppm	GRM8	58	-5	95	2
11	in water 0,5 ppm	GRM8	49	1	90	7
12	in water 0,12 ppm	GRM8	42	4	92	3
13	geen (alleen water)	geen	42	2	92	3
14	geen (alleen grond)	grond	49	-1	98	0

GRM8 aan het water toegevoegd bij het planten in een concentratie van 0,5 of 2,0 ppm resulteerde in langere stengels, die enkele dagen eerder bloeiden.
Een concentratie van 2 ppm aan het water toegevoegd zorgde voor een gemiddelde stengellengte van 58 cm. De planten waren echter wel wat kaal. De bloei was enkele dagen eerder dande behandeling alleen op water. Het blad bleef 5 cm onder de bloem steken. Zonder GRM8 was de stengel 42 cm lang, een verschil van 16 cm. Een concentratie van 0,5 ppm + resulteerde in een gemiddelde stengel van 49 cm lang.

De controleplanten in de volle grond hadden een lengte van 49 cm. Dat deze zo kort waren kwam door de zeer warme remperaturen na het planten op 27 augustus 1999.
Met GRM8 aan het water toegevoegd waren de stengels 9 cm langer dan die van de grondteelt.
GRM8 als boldompeling had niet veel effect op de lengtegroei, op de ruigheid en op het percentage goede stengels.

GRM13 had weinig bloei tot gevolg bij de hoogste concentraties. Door het slechte wortelgestel en de slechte groeiomstandigheden werden een aantal bakken geheel aangetast door stinkend zachtrot (Erwinia carotorora).
De stengels werden na gebruik van GRM13 niet langer dan de planten alleen op water.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

'Blue Magic' 10/op

'Blue Magic' 10/op reageerde als 'Blue Magic' 9/10. Doordat de grootste bollen bij en na het planten niet in het water stonden werden deze aangetast door Penicillium.

'Mount Everest'

Tabel 4.18. De kwaliteit bij 'Mount Everest' (ruigheid = bladlengte min stengellengte).

Beh.	Middel	Toepassingsmethode	Stengellengte (cm)	Ruigheid (cm)
1	GRM13	Bollen dompelen 120 ppm	52	-7
2	GRM13	Bollen dompelen 40 ppm	63	-7
3	GRM13	Bollen dompelen 13 ppm	65	-8
4	GRM13	In water 2 ppm	62	-9
5	GRM13	In water 0,5 ppm	63	-7
6	GRM13	In water 0,12 ppm	66	-8
7	GRM8	bollen dompelen 120 ppm	72	-9
8	GRM8	bollen dompelen 40 ppm	71	-9
9	GRM8	bollen dompelen 13 ppm	64	-7
10	GRM8	in water 2 ppm	76	-15
11	GRM8	in water 0,5 ppm	78	-12
12	GRM8	in water 0,12 ppm	61	-8
13	geen	geen (alleen water)	61	-7

De geoogste 'Mount Everest' planten waren lang en te kaal. Alleen op water zonder GRM resulteerde in planten van gemiddeld 61 cm stengellengte, waarbij het blad 7 cm onder de bloem bleef steken. Deze waren dus zonder GRM al lang genoeg.
Een concentratie van 0,5 en 2 ppm GRM8 bij het planten toegevoegd aan het water resulteerde in stengels van gemiddeld 77 cm. Deze waren erg kaal. Het blad bleef 12-15 cm onder de bloem steken.
De bollen dompelen in GRM8 had ook een goed effect op de lengtegroei (± 70 cm stengellengte). Dit in tegenstelling tot de behandeling van dompelen van 'Blue Magic' bollen, waarbij weinig effect te zien was van de boldompeling.
Het bloeipercentage kon door het geringe aantal geplante bollen niet worden vastgesteld. Een aantal van de kleinste bollen waren door de gaten in het water gevallen bij het planten.
De gebruikte bolmaat was dus te klein. Na gebruik van GRM8 was de bloei enkele dagen eerder dan de behandeling alleen op water. GRM13 had geen voordelen maar wel nadelen.

'Golden Beauty'

Tabel 4.19. De kwaliteit bij 'Golden Beauty' (ruigheid = bladlengte min stengellengte).

Beh.	Middel	Toepassingsmethode	Stengellengte (cm)	Ruigheid (cm)	% Stelen
1	GRM13	Bollen dompelen 120 ppm	30	0	0
2	GRM13	Bollen dompelen 40 ppm	46	-11	36
3	GRM13	Bollen dompelen 13 ppm	52	-10	47
4	GRM13	In water 2 ppm	40	0	0
5	GRM13	In water 0,5 ppm	50	-11	20
6	GRM13	In water 0,12 ppm	46	-3	43
7	GRM8	Bollen dompelen 120 ppm	55	-11	42
8	GRM8	Bollen dompelen 40 ppm	53	-9	29
9	GRM8	Bollen dompelen 13 ppm	51	-8	44
10	GRM8	In water 2 ppm	65	-24	62
11	GRM8	In water 0,5 ppm	58	-13	38
12	GRM8	In water 0,12 ppm	50	-6	39
13	geen	Geen (alleen water)	46	-3	26

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

'Golden Beauty' is normaal niet geschikt om in deze tijd van het jaar te planten. Bij de beste behandeling werd toch 62% bloei met 65 cm stengellengte gevonden. Dit is geen slecht resultaat, maar helaas was geen controle in de grond geplant, zodat de waarde hiervan moeilijk in te schatten is.
De planten waren behoorlijk kaal en aan de iele kant. In alle behandelingen trad wat bladpuntverbranding op. Het bloeipercentage was laag.
Wat het effect op lengtegroei betreft kwam 'Golden Beauty' goed over een met 'Mount Everest'.
Na gebruik van GRM8 nam wel de stengellengte toe, maar de bladlengte nauwelijks, waardoor na gebruik van GRM8 nog kalere en ielere irissen ontstonden.
De langste 'Golden Beauty' werd bereikt door aan het water bij het planten 2 ppm GRM8 toe te voegen. De stengels waren dan gemiddeld 65 cm lang. Het blad bleef daar echter gemiddeld 24 cm onder. Deze behandeling bloeide ook het eerst.
Vooral bij 'Golden Beauty' resulteerde GRM13 in een slecht wortelgestel, waarbij veel stinkende zachtrot optrad. Na gebruik van GRM13 werd ernstige bladpuntverbranding gevonden.

'Prof. Blaauw'

Bij 'Prof. Blaauw' trad veel bloemverdroging op. Het gemiddelde bloeipercentage was 10%.
De planten waren te ruig. Behandeling GRM13 resulteerde in groeiremming en een minder ruig gewas waardoor het bloeipercentage iets toenam tot 25%. Overige waarnemingen werden niet verricht.

'Hong Kong'

De bloei van 'Hong Kong' was erg laat. Bij het opruimen van de proef bloeide juist de behandeling 2 ppm GRM8 aan het water toegevoegd. Dit was op 29 oktober.
De stengels van deze behandeling waren gemiddeld 61 cm lang. Ook het blad was gemiddeld 61 cm lang. Deze behandeling was dus goed. De andere behandelingen, die later gebloeid zouden hebben konden niet meer worden waargenomen. Ook de bollen van 'Hong Kong' waren te klein, waardoor een aantal bollen bij het planten in het water terecht kwam.

4.3.4.3 Conclusie

- De “Boostray” met de konische gaten voldeed goed bij een maat 9/10. Groter bollen stonden niet in het water. Kleinere bollen vielen soms door het gat.
- Door het afdekken van het water met de tray ontstond geen algengroei.
- De bollen moeten bij het planten goed vast gedrukt worden. Bolbeschadiging werd niet gevonden.
- GRM8 had langere stengels tot gevolg in een concentratie van 0,5 en 2 ppm aan het water toegevoegd. Het blad werd echter niet veel langer, waardoor wat minder ruige planten ontstonden. De bloei werd enkele dagen vervroegd
- Een boldompeling in GRM8 had minder effect dan GRM8 aan het water toegevoegd.
- GRM13 gaf veel schade. Na veel schade ontstond soms in de hele bak stinkend zachtrot.

4.3.5 Iristeelt op water in de zomer van 2000

4.3.5.1 Materiaal en methoden

Met de cultivar ‘Blue Magic’ is gebroeid op water onder praktijkomstandigheden. De bollen hadden een standaard nabehandeling gehad of waren ‘kort’ of ‘lang’ nabehandeld bij 13°C. Daarnaast is al dan niet de groeistof GRM8 toegevoegd aan het water. Na 3 weken voortrekken is het water ververst om te kijken of deze periode lang genoeg is voor een positief effect. Tijdens het voortrekken is de temperatuur en de pH van het water vastgelegd. Bij de oogst is het bloeipercentage vastgesteld en is de plantkwaliteit bepaald door de lengte van stengel en blad te meten, de planten te wegen. Tevens is gelet op het aantal kasdagen.

Cultivar:	'Blue Magic' 9/10
Nabehandeling:	- Standaard - Kort 13°C bij 60% RV - Lang 13°C bij 60% RV
Ontsmetten voor het planten:	0,5% formaline 400 g/L
Middel toevoegen bij het planten:	- Geen - 1 ml GRM 8 per 10 l water, na 3 weken op vers water
Vastzetten van de bollen:	Op de z.g. Boostray
Plantdata:	Iedere 3 weken van 2 mei t/m 26 september 2000
Voortrekken	3 weken in koude schuur bij 18-20°C
Kastemperatuur:	Ingesteld op minimaal 15°C, goed geschermd
Proefplaats:	M. Boos, Wervershoof
Waarneming:	M. Boos
Verslag:	PPO, sector Bloembollen.

4.3.6 Resultaten

Het systeem, zoals dat in deze proef in de praktijk werd onderzocht, voldeed goed. Voortrekken gedurende de eerste drie weken in een zo koel mogelijke schuur zorgde voor een goede kwaliteit stelen. De eerste weken worden dan namelijk te hoge kastemperaturen vermeden. Bovendien werd de trekduur van 9 weken bekort tot ruim 6 weken.

Tabel 4.20. Gemiddelde schuur- en watertemperatuur gedurende de eerste 3 weken na het planten.

Plantdatum	schuurtemp	watertemp	Verschil	pH
2mei -23 mei	19,4	17,9	1,5	7,1
23 mei – 13 juni	18,3	16,5	1,8	6,9
13 jun – 4 juli	19,3	18,2	1,1	6,6
4 juli – 25 juli	18,4	17,1	1,3	7,0
25 juli – 15 aug	20,1	18,8	1,3	6,6
15 aug – 5 sept	19,7	18,5	1,2	6,7
5 sep – 26 sept	18,2	17,1	1,1	6,7
26 sep – 17 okt	17,9	16,2	1,6	6,8
Gemiddeld	18,8	17,5	1,3	6,7

De temperatuur in de schuur, waar de irissen de eerste 3 weken stonden opgeplant, varieerde van 18°C tot 20°C. De voortrekruimte had geen mechanische koeling. Het water waarop de irissen waren geplant, was gemiddeld bijna 1,5°C lager dan de ruimtetemperatuur.
De pH van het water gedurende de eerste 3 weken was gemiddeld 6,7.

Tabel 4.21. Invloed van de plantdatum op de bloeiresultaten gemiddeld over behandelingen.

Plantdatum	% Bloei	Dagen tot 50% bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)
2 mei	97	65	50	67	17	29
23 mei	93	68	54	68	14	30
13 juni	87	61	50	70	20	29
4 juli	85	58	48	67	19	26
25 juli	93	58	50	67	17	27
15 aug.	90	62	49	68	19	25
5 aug.	100	62	55	63	18	23
26 sept.	100	62	58	68	10	22
LSD	7	6	4	N5	7	2

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Het bloeipercentage was na het planten op 13 juni en 4 juli wat lager dan na de overige plantdata. De uitval werd voornamelijk veroorzaakt door Penicillium.
Het aantal dagen tot 50% bloei varieerde van 65-68 dagen na het planten in mei; tot 58 dagen na het planten in juli. Na het planten op 26 september waren de stengels het langst, maar het gewicht het laagst. Na de andere plantdata was de lengte ongeveer 50 cm. Het gewicht per plant nam af naarmate later was geplant.

Tabel 4.22. Invloed van de nabehandeling op de bloeiresultaten gemiddeld over de plantdata de toevoeging van GRM8.

Nabehandeling	% Bloei	Dagen tot 50% bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)
kort 13°C	92	60	51	67	16
lang 13°C	95	56	53	65	13
Standaard	92	70	51	69	18
LSD	NS	4	2	2	4

Er was geen effect van de nabehandeling op het bloeipercentage. Nabehandelen bij 13°C resulteerde in eerder bloei (10-14 dagen). De kwaliteit werd na lang 13°C over het algemeen als de beste beoordeeld. Dit was ook aan de lengte en de ruigheid te zien. Na lang 13°C waren de stengels iets langer en minder ruig.

Tabel 4.23. Invloed van wel of geen GRM8 gedurende de eerste 3 weken na het planten op de bloeiresultaten gemiddeld over de plantdata en de nabehandeling.

Middel	% Bloei	Dagen tot 50% bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)
geen	93	61	51	68	17	27
3 weken GRM8	92	63	53	67	14	26
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Na 3 weken in de voortrekruimte waren de planten met GRM8 enkele centimeters langer dan zonder GRM8. Op dat moment werden de trays overgezet van de voortrekruimte naar de kas op vers water zonder GRM8. Bij de bloei werd geen effect van GRM8 meer waargenomen. In eerdere proeven, waarbij het water niet werd ververst had GRM8 een ±10 cm langere stengel tot gevolg. GRM8 toevoegen alleen gedurende het voortrekken gaf dus onvoldoende werking in de gebruikte concentratie.

Tabel 4.24. Invloed van de nabehandeling op het oogstgewicht per plant in g, gemiddeld over wel of geen GRM8.

Plantdatum	Kort 13°C	Lang 13°C	Standaard
2 mei	30	25	33
23 mei	30	30	30
13 juni	28	29	30
4 juli	27	26	26
25 juli	28	27	26
15 aug.	24	*	26
5 sept.	23	25	21
26 sept.	20	23	22

LSD = 3

Van alle waarnemingen was er alleen van het oogstgewicht per plant interactie tussen plantdatum en nabehandeling. Daarom staan de resultaten van plantdatum en nabehandeling in tabel 5 voor wat betreft het oogstgewicht per plant. De juiste nabehandelingen staan vermeld bij het schema van de proefopzet.
Tot het planten op 25 juli was er weinig verschil tussen de 3 toegepaste nabehandelingen.
Vanaf het planten op 15 augustus gaf lang nabehandelen bij 13°C later zwaardere planten dan kort

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

nabehandelen bij 13°C of de standaardbehandeling.

4.3.6.1 Conclusie

- Het middel GRM8 toegevoegd aan het water bij het planten gedurende de voortrekperiode van 3 weken had nauwelijks effect op de plantlengte, waarschijnlijk door het verversen van het water na 3 weken voortrekken.
- De bollen van de nabehandeling bij 13°C en 60 % RV bloeiden 10-14 dagen eerder dan die van de standaard nabehandeling, zonder verlies van stengellengte. De planten waren wat minder ruig.
- Lang nabehandelen bij 13°C vanaf het planten op 15 augustus gaf zwaardere planten dan kort nabehandelen bij 13°C en na de standaardbehandeling.
- Hoe later de plantdatum des te langer waren de stengels, maar des te lager was het gewicht van de planten.
- Het systeem van 3 weken voortrekken bij 18-20°C in een ongekoelde ruimte gaf een goede plantkwaliteit bij waterbroei in de zomer.

4.3.7 Relatie van groeistof, waterniveau en verversen bij de waterteelt in 2002

4.3.7.1 Materiaal en methoden

Om de steellengte te vergroten en daarmee de plantkwaliteit te verbeteren kan bij waterbroei groeistof worden toegevoegd. In dit onderzoek werd gezocht naar de beste methode om groeistof toe te dienen. Daarom zijn de groeistoffen GA3 en GRM8 gebruikt bij de boldompeling of toegevoegd aan het water in twee concentraties. Na 3 weken voortrekken is het water al dan niet ververst. Tevens zijn bij het planten 3 waterniveau's aangebracht om te onderzoeken hoeveel water nodgi is in die periode.
De bollen werden opgeplant op "Boostrays" op water en voorgetrokken in een goed geventileerde bollencel bij 17°C. De trays dreven op het water en gingen met het waterniveau op en neer. Waargenomen is het waterniveau na 3 weken voortrekken.
Bij de oogst is het bloeipercentage vastgesteld en is de plantkwaliteit bepaald door de lengte van stengel en blad te meten, de planten te wegen. Tevens is gelet op het aantal kasdagen.

Cultivar	: Blue Magic, 10-12
Nabehandeling	: 4 weken 17°C + 5 weken 9°C+ 2,5 weken 0,5°C
Teelt	: waterteelt in "Boostrays"
Waterniveau bij het planten	: - 2,7 cm - 5,4 cm - 8,1 cm
Water bijvullen tijdens voortrekken	: niet
Waterniveau na 3 weken voortrekken	: - bijvullen tot 6,5 cm - verversen op 6,5 cm
Water bijvullen in de kas	: de bakken worden regelmatig bijgevuld tot 6,5 cm
Bolontsmetting	: geen
Groeistoffen bij het planten	: - geen - GA 3 - GRM8
Methode toepassing groeistof	: - dompelen van de bollen in 1% groeistof - dompelen van de bollen in 0,2% groeistof - in het water 0,1% groeistof - in het water 0,02% groeistof
Methode van dompelen in groeistof	: 15 minuten dompelen, daarna 2 uur drogen en planten op water
Voortrekken	: in een cel bij 17°C
Teelttemperatuur kas	: 15°C

Plantdatum : 26 februari 2002
Tijdstip naar de kas : 20 maart 2002
Proefplaats : PPO Lisse

4.3.7.2 Resultaten

Doordat de vorige proef langer in de kas stond dan gepland, kon niet op de geplande datum worden geplant. De bollen zijn daarom na de preparatie nog 2,5 week bewaard bij 0,5°C. De resultaten waren goed en dus heeft deze koude bewaring na preparatie geen aantoonbaar negatieve gevolgen gehad voor bloeipercentage en kwaliteit.

Tabel 4.25. Bloeiresultaten onder invloed van waterniveau bij het planten en groeistof zonder na 3 weken het water te verversen.

Waterpeil bij planten en wel of geen groeistof in het water	Spruitlengte op 20 maart (cm)	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantge-wicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2,7 cm, geen groeistof	31,0	97	63	72	9	42	68
5,4 cm, geen groeistof	32,0	98	61	71	10	41	67
8,1 cm, geen groeistof	31,0	98	60	69	9	42	67
2,7 cm met 0,02% GRM8	36,5	99	74	82	7	42	63
5,4 cm met 0,02% GRM8	36,0	99	76	83	7	41	64
8,1 cm met 0,02% GRM8	36,5	100	76	81	5	44	62
LSD	3,1	NS	5	4	2	NS	2

Het gevolg van de ventilatie was een grote verdamping van het water in de tray. De irissen, die op 2,7 cm water waren geplant, stonden op een gegeven moment praktisch droog. Daarom is op 14 maart, 16 dagen na het planten 1 cm water bijgevuld. Bij het in de kas zetten op 20 maart, 3 weken na het planten, was ook het water dat bij het planten op 5,4 cm stond, praktisch verdampt. De wortels van deze 2 behandelingen stonden op 20 maart nog maar 1 a 2 mm in water. De irissen, die bij het planten in 8,1 cm water stonden, hadden na 3 weken nog 4,5 cm over.
Bij het in de kas zetten, 3 weken na het planten werd het waterniveau van alle behandelingen aangevuld tot 6,5 cm.

Er was geen invloed van het waterniveau gedurende de eerste 3 weken na het planten. Zelfs de irissen die op een gegeven moment praktisch droog stonden, gaven een goed resultaat. De bloei was bijna 100%. Met GRM 8 waren de stengels ongeveer 15 cm langer dan zonder GRM8. Het verschil in bladlengte tussen de behandelingen was kleiner, zodat de planten op water wat minder ruig waren. In plantgewicht was er bij de oogst van de bloemen geen effect van GRM8. De bloei was met GRM8 4 dagen eerder dan zonder GRM8.

Tabel 4.26. Bloeiresultaten onder invloed van de groeistoffen met 2,7 cm water bij het planten zonder de eerste 3 weken bij te vullen en zonder na 3 weken te verversen .

Dosering en methode van toepassing met groeistof	Spruitlengte op 20 maart (cm)	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantge-wicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen groeistof	31,0	97	63	72	9	42	68
1% GA 3 dompelen	33,5	98	63	71	7	40	66
1% GRM8 dompelen	35,0	100	66	73	7	41	66
0,2% GA 3 dompelen	33,0	100	62	71	9	42	67
0,2% GRM8 dompelen	33,0	99	62	71	8	41	68
0,1% GA 3 aan water	33,0	100	70	74	4	41	62
0,1% GRM8 aan water	37,5	95	80	83	3	41	60
0,02% GA 3 aan water	33,5	96	67	72	6	42	63
0,02 %GRM8 aan water	36,5	99	74	82	7	42	63
LSD	3,1	NS	5	4	2	NS	2

Het water van de irissen van de behandelingen in tabel 2 had bij het planten een hoogte van 2,7 cm en werd gedurende de eerste 3 weken een keer aangevuld met 1 cm water. Bij het in de kas zetten werd het waterniveau aangevuld tot 6,5 cm.

Dompelen van de bollen in GRM8 of GA3 had nauwelijks effect bij de bloei.
De middelen toevoegen aan het water had een langere stengel, een minder ruig gewas en een eerdere bloeidatum tot gevolg. Het effect was bij 0,1% GRM8 te sterk. De planten werden maar liefst 80 cm lang ten opzichte van 63 cm bij de controle behandeling. Omdat het plantgewicht niet toenam, waren de stengels te dun en te slap.
0,1% GA 3 en 0,02% GRM8 hadden een goed effect en waren gelijk aan elkaar. De stengels waren ruim 70 cm en van goede kwaliteit.
Het effect bij 0,02% GA3 was minder groot.
Om van GA 3 dezelfde resultaten te verkrijgen als bij GRM8 moest dus 5 keer zoveel worden gebruikt.
0,1% GA3 is 1 tablet van 10 g per 10 l water.

Tabel 4.27. Bloeiresultaten onder invloed van waterniveau bij het planten , wel of geen GRM8 (0,02%) en wel of niet water verversen na 3 weken.

Waterpeil bij planten en wel of niet water verversen na 3 weken	Spruit-lengte op 20 maart (cm)	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladleng-te (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
5,4 cm, geen groeistof, niet verversen	32	98	61	71	10	41	67
5,4 cm met GRM8 niet verversen	36	100	76	83	7	41	64
5,4 cm met GRM8 wel verversen	36	98	67	76	9	41	64
8,1 cm, geen groeistof, niet verversen	31	98	60	69	9	42	67
8,1 cm met GRM8 niet verversen	37	100	76	81	5	44	62
8,1 cm met GRM8 wel verversen	34	98	65	73	8	39	66
LSD	3,1	NS	5	4	2	NS	2

Het water van de behandelingen van in bovenstaande tabel werd de eerste 3 weken niet bijgevuld. Na 3 weken, bij het in de kas zetten, werd het water aangevuld zonder toevoeging van extra GRM8 tot 6,5 cm of in zijn geheel ververst met schoon water zonder toevoeging van GRM8. Hierbij werd de waterhoogte ook op 6,5 cm gehouden.

Bij een waterhoogte van 5,4 cm (met of zonder middel) was er na 3 weken nog maar 1 à 2 mm over. Het meeste water was verdampt. Toch had op dat moment wel of niet verversen nog een duidelijk effect.
Het middel GRM8 had dus ook na de 3 weken voortrekken nog een effect. Het water kan dus beter niet ververst worden, maar aangevuld tot de juiste hoogte.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

4.3.7.3 Conclusie

- Een waterniveau van 2,7 cm bij aanvang van de teelt was te laag om niet tijdens het voortrekken te hoeven verversen of bijvullen.
- Bij een niveau van 5,4 cm bij aanvang van de teelt was 3 weken na het planten, bij het in de kas zetten, bijna alle water verdampt.
- De waterhoogte gedurende de eerste 3 weken had geen effect op de bloeiresultaten.
- De bollen voor het planten dompelen in groeistof had nauwelijks effect.
- Door GRM8 en GA3 aan het water toe te voegen bij het planten, waren de stengels langer, het gewas minder ruig en de bloei enkele dagen eerder.
- Het effect van de groeistof was groter als bij inhalen het water werd bijgevuld dan wanneer het water werd ververst.
- Voor een zelfde effect moest 5 keer zoveel GA 3 worden gebruikt dan GRM8.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

4.4 Plantdiepte bij de waterteelt van iris

4.4.1 Inleiding

De voor de waterbroei gebruikte z.g. Boostray heeft een conisch gat van een bepaalde maat, waarin een bol stevig aangedrukt moet worden bij het planten. Daardoor worden kleinere bollen dieper geplant dan grote bollen. Dat betekent dat bollen niet even diep in het water staan gedurende de teelt. In dit onderzoek is het effect van de diepte van de bol in het water bekeken.

4.4.2 Materiaal en methoden

Bollen van 'Blue Magic' werden gebroeid op water en stonden daarbij alleen met de boldoem in het water, tot halverwege de bole in het water of vrijwel geheel onder water. Onderzocht is wat de invloed was op de plantkwaliteit.
De bollen werden op Kenntrays , die voor tulpen worden gebruikt, geprikt. De bollen waren allemaal op dezelfde hoogte geplant op de prikkers. Het waterniveau verschilde. Dat wil zeggen dat de bollen die bijna onder water stonden een grotere hoeveelheid water ter beschikking hadden dan de bollen waarvan de bolbodem net in het water stonden. De bollen die alleen met de bolbodem in het water stonden, waren geplant, zoals ook tulpen worden geplant.
Het onderzoek is uitgevoerd op drie planttijdstippen.

Cultivar	: 'Blue Magic', 10-12
Nabehandeling	: 2 weken 17°C + 8 weken 9°C
Teelt	: Waterteelt in Kenntrays met prikkers
Water verversen	: Het water werd regelmatig ververst om verslijming, bruinverkleuring van de wortels en algengroei tegen te gaan
Groeistoffen in het water	: 1 ml GRM 8 per 10 l water bij het planten, na een week ververst met schoon water
Bemesting in het water	: geen
Waterniveau	: - bolbodem net in het water (tulpenmethode) - de bol tot halverwege in het water - de bol bijna onder water
Boldompeling	: 0,5% formaline 15 minuten voor het planten
Teelttemperatuur	: 15°C ingesteld
Plantdatum	: - 8 februari 2000 - 28 april 2000 - 5 juli 2000
Proefplaats	: PPO, Lisse

4.4.3 Resultaten

Eerste trek geplant op 8 februari 2000

Ondanks het verversen van het water werden de wortels van de bollen, die half of bijna helemaal onder water stonden, bruin.
Alle bollen kwamen goed op en groeiden goed.

Tabel 4.28. Bloeiresultaten onder invloed van het waterniveau.

Waterniveau	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Bolbodem in het water	92	52	56	4	22,0	65
Bol halverwege	99	57	60	2	23,4	65
Bol bijna onder water	99	58	60	1	23,3	65
LSD	NS	3	2	2	0,8	NS

Het bloeipercentage was goed. Het niet-bloeien werd veroorzaakt door bloemverdroging.
Bollen die half onder water of bijna helemaal onder water stonden, bloeiden bijna allemaal en hadden een betere kwaliteit bloemen dan de bollen, die alleen met de bolbodem in het water stonden. Deze laatste bollen hadden ook minder water ter beschikking. De bollen bijna onder water zetten had dus geen negatieve gevolgen, hoewel de wortels veel bruiner waren dan van de bollen die alleen met de bolbodem in het water stonden.
De stengels waren vrij kort. Blijkbaar heeft GRM 8 niet voldoende gewerkt doordat het water na een week ververst was met schoon water zonder toevoeging van GRM 8.

Tweede trek geplant op 28 april 2000

Ook in de tweede proef waren de wortels van de bollen die half of bijna helemaal in het water stonden bruin van kleur. Ook was de hoeveelheid wortels minder dan de bollen, die met de bolbodem in het water stonden. De wortels van deze laatste behandeling waren mooi blank.

Tabel 4.29. Bloeiresultaten onder invloed van het waterniveau.

Waterniveau	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Bolbodem in het water	85	40	51	12	21,0	53
Bol halverwege	69	43	51	8	21,4	53
Bol bijna onder water	82	45	52	7	21,6	53
LSD	NS	3	NS	1	0,3	NS

Het niet bloeien werd voor de helft veroorzaakt door Penicillium en voor de andere helft door bloemverdroging. Er was geen effect van de waterhoogte op oorzaak van uitval.
Bollen die half onder water of bijna helemaal onder water stonden hadden een betere kwaliteit bloemen dan de bollen, die met de bolbodem in het water stonden. Deze laatste bollen hadden blijkbaar te weinig water ter beschikking. De bollen bijna onder water zetten had dus geen negatieve gevolgen, hoewel de wortels veel bruiner waren dan van de bollen, die met de bolbodem in het water stonden. Ook waren er minder wortels.
De stengels waren kort. Blijkbaar heeft GRM 8 niet voldoende gewerkt doordat het water na een week ververst was met schoon water zonder toevoeging van GRM 8.

Derde trek geplant 5 juli 2000

Tabel 4.30. Bloeiresultaten onder invloed van het waterniveau.

Waterniveau	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Bolbodem in het water	23	39	54	14	21,4	62
Bol halverwege	22	41	55	14	22,2	61
Bol bijna onder water	1	-	-	-	-	-
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	NS

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Het bloeipercentage was laag. De irissen, die wel bloeiden waren niet goed van kwaliteit.
Er was geen effect van het waterniveau.
De stengels waren kort. Blijkbaar heeft GRM 8 niet voldoende gewerkt doordat het water na een week ververst was met schoon water zonder toevoeging van GRM 8.

Tabel 4.31. Oorzaken van het niet bloeien onder invloed van het waterniveau.

Waterniveau	% Bloei	% Penicillium	% Erwinia
Bolbodem in het water	23	12	65
Bol halverwege	22	10	68
Bol bijna onder water	1	15	84
LSD	NS	NS	NS

In het begin van de teelt viel een gedeelte uit door Penicillium. Dit was gemiddeld 12%. Het waterniveau was hierop niet van invloed.
Later in de tijd vielen sommige bakken willekeurig totaal uit door stinkend zachtrot (Erwinia). Het water was troebel en alle bollen waren zacht verrot. Bakken die niet totaal waren weggevallen hadden helemaal geen last van stinkend zachtrot. Het was dus alles of niets.
Het waterniveau was niet van invloed op de aantasting door stinkend zachtrot.

4.4.4 Conclusie

- Voor de kwaliteit maakte het niet uit of de bollen half of bijna helemaal onder water stonden. De wortels waren wel bruin verkleurd. Er blijkt enige marge in plantdiepte bij de waterteelt en enige variatie in bolmaat hoeft dus geen probleem te zijn bij planten in trays met conische gaten..
- Bij de behandeling waarbij alleen de bolbodem in het water stond was de kwaliteit minder goed door te weinig watermassa. De wortels waren blank.
- GRM 8 was onvoldoende werkzaam door verversing met schoon water. zonder GRM 8.
- Er waren bij 3^{e} trek, die in juli was geplant, willekeurig bakken aangetast door stinkend zachtrot. (Erwinia). De irissen waren per bak voor 100% aangetast of allemaal gezond.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

4.5 Reinigingsmiddelen bij de waterteelt

4.5.1 Inleiding

Stinkend zachtrot is een bacterieziekte (Erwinia corotovora of Erwinia chrysanthemi), die zich onder warme omstandigheden snel kan uitbreiden. Bij de bloementeelt van irissen op water is de kans hierop mogelijk vrij groot. De besmetting kan komen vanuit besmette trays of vanuit besmet bolmateriaal.
In het hier beschreven onderzoek zijn een aantal aspecten bekeken.
In 2000 werd nagaan of bakken en trays, die besmet zijn met stinkend zachtrot (Erwinia) een risico vormen op besmetting van de geplantte bollen, waarbij de bak en de trays niet werden ontsmet (§ 4.5.2).
Het toevoegen van reinigingsmiddelen aan het water kan mogelijk het optreden van een aantasting door Erwinia voorkomen.
In 2001 werden diverse reinigingsmiddelen aan het leidingwater toegevoegd om te kijken wat de mogelijkheden zijn in verband met schade aan de wortels van de irissen. Daarvoor is uitgegaan van gezond bolmateriaal. De resultaten staan weergegeven in § 4.5.3.
In 2001 en 2002 werd het onderzoek met de middelen voortgezet, waarbij het middel op verschillende manieren aan het leidingwater toegevoegd om te kijken wat de mogelijkheden zijn in verband met schade aan de wortels van de irissen en bestrijding van stinkend zachtrot (§4.5.4-4.5.7).
Tevens is gekeken in een aantal proeven naar het effect van de pH op de kwaliteit(§4.5.4-4.5.6).

4.5.2 Optreden van stinkend zachtrot bij de waterteelt bij besmette trays in 2000

4.5.2.1 Materiaal en methoden

Bollen van de cultivar 'Blue Magic' zijn geplant op 16 november 1999 geplant op van nature besmette trays en op niet besmette trays. Zonder de trays schoon te maken werd vervolgens op 8 februari, 28 april en 5 juli 2000 wederom geplant.
Op de besmette trays hadden in de zomer van 1999 irissen gestaan, die voor het grootste gedeelte waren aangetast door stinkend zachtrot.
Onderzocht is of er tijdens de broei een aantasting door Erwinia voorkwam in de bakken.

Cultivar	: 'Blue Magic', 10-12
Teelt	: Waterteelt op zg "Boostrays"
Groeistoffen in het water	: 1 ml GRM 8 per 10 l water bij het planten
Bemesting in het water	: geen
Besmetting trays voor de 1e teelt	: - niet - van nature besmet met Erwinia
Boldompeling gedurende 15 minuten voor planten	: 0,5% formaline 400 g/l
Schoonmaken trays en bakken	: tussen 2 teelten niet schoongemaakt
Kastemperatuur	: 15°C ingesteld
Plantdatum	: - 16 november 1999 - 8 februari 2000 - 28 april 2000 - 5 juli 2000
Proefplaats	: PPO, Lisse

4.5.2.2 Resultaten

Bij de 1e trek werd bij de onbesmette trays 2% bollen met stinkend zachtrot gevonden. In de besmette trays ruim 9%. Bij de 2e en 3e trek werd geen stinkend zachtrot geconstateerd. Bij de 4e trek, die op 5 juli

was geplant kwam nogal wat zachtrot voor.
Later in de tijd vielen sommige bakken willekeurig totaal uit door stinkend zachtrot (Erwinia). Het water was troebel en alle bollen waren zacht verrot. Bakken, die niet waren weggevallen hadden helemaal geen last van stinkend zachtrot. Het was dus alles of niets.
Er was geen verschil tussen de oorspronkelijk wel of niet besmette trays.

4.5.2.3 Conclusie

- Stinkend zachtrot bleek willekeurig op te treden onder zomerse omstandigheden. Is de temperatuur lager dan is het risico veel minder. Erwinia-aantasting komt vooral voor onder warme en vochtige omstandigheden.
- Besmetting van bakken, waarin in voorgaande teelt Erwinia is opgetreden, lijkt geen belangrijke oorzaak te zijn voor het optreden van stinkend zachtrot in de waterbroei.

4.5.3 Reinigingsmiddelen bij de waterteelt van gezonde irissen in 2001

4.5.3.1 Materiaal en methoden

Bij waterbroei werden diverse reinigingsmiddelen aan het leidingwater toegevoegd om te kijken wat de mogelijkheden zijn in verband met schade aan de wortels van de irissen. Daarvoor is uitgegaan van gezond bolmateriaal van de cultivar 'Blue Magic.' De proef is twee maal uitgevoerd, in de tweede proef zijn alleen de middelen met het meeste perspectief opgenomen. Ook is in de tweede proef de pH verhoogd wanneer deze zakte onder pH 6. De verwachting is dat een te lage pH kans kan geven op kwaliteitsproblemen (o.a. bloemverdroging).

Cultivar	: Blue Magic, 10-12
Nabehandeling	: 8 weken 9°C + 2 weken 17°C
Teelt	: waterteelt in "Boostrays"
Waterniveau begin	: 7 cm
Bolontsmetting	: geen
Groeistoffen in het water	: - geen - 0,02% P 967* - 0,02% GRM8*
Proefplaats	: LBO, Lisse

Proef a.

Water verversen	: niet, geen water geven, waterniveau einde ± 4 cm
Reinigingsmiddelen in het water	: - geen - 0,1% NaHc* 4 g/l - 0,1% J5* 100% - 0,02% BC 1000 100% - 0,1% formaline 400 g/l - 0,025% P 1541* - 0,025% P 1542*
Tijdstip toevoegen middelen	: begin van de teelt
Teelttemperatuur	: 3 weken 18°C, gevolgd door 15°C
Plantdatum	: 22 december 2000

Proef b.

Water verversen	: Het water werd op 5-7 cm gehouden
Reinigingsmiddelen in het water	: - 0,1% J5 100% bij het planten* - 0,1% J5 100% op 11 april, een maand na planten - 0,01% J5 100%, wekelijks toegevoegd

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

- 0,03% P1541 bij het planten*
- 0,03% P1541 op 11 april, een maand na planten
- 0,01% P1541, wekelijk toegevoegd

Extra behandeling : PH vehoging; 0,2 mmol $KHCO_3$ per l waterbij pH <6
Teelttemperatuur : 15°C ingesteld
Plantdatum : 14 maart 2001

* Geen toelating in iris

4.5.3.2 Resultaten

Proef a.

PH en EC
Door 0,1% NaHc aan het water toe te voegen, werd de EC van het water verhoogd van 0,65 naar 0,8. De EC bij gebruik van NaHc bleef tijdens de gehele teelt hoog.
De EC van de overige behandelingen daalde in de loop van het groeiseizoen naar ± 0,5.
De pH liep in de loop van het groeiseizoen sterk terug van 8 naar 3,5 á 5, afhankelijk van de beworteling.
De pH is iedere week waargenomen, die van 5 februari staat vermeld in tabel 2.

Tabel .4.32. Blad- en wortellengte onder invloed van de reinigingsmiddelen, gemiddeld over de groeistoffen.

Middel bij het planten	Bladlengte (cm)			Wortellengte (cm)	
	2 januari	12 januari	26 januari	2 januari	26 januari
geen	10	25	41	4	10
0,1% NaHc	10	21	34	3	10
0,1% J5	7	20	33	2	10
0,02% BC 1000	3	11	17	0	0
0,1% formaline	2	13	26	0	7
0,025% P1541	8	21	35	2	10
0,025% P1542	5	16	28	1	7
LSD	2	3	4	-	4

Alle middelen gaven in het begin van de teelt groeiremming van wortels en/of spruit. Bij J5, P1541 en NaHc was de remming gering. Bij BC 1000 liepen de wortels tijdens de gehele teelt niet of nauwelijks uit. Ook het blad bleef veel te kort.

Tabel 4.33. Bloeipercentage, percentage bleke bloemen van het aantal geplante bollen, de reden van niet bloeien en de pH van het water op 5 februari onder invloed van de reinigingsmiddelen, gemiddeld over de groeistoffen.

Middel bij het planten	% bloei	% bleke bloemen	% bloemverdroging	% Penicillium	pH van het water op 5 februari
geen	85	78	10	5	3,9
0,1% NaHc	87	79	7	5	3,9
0,1% J5	93	37	4	4	4,6
0,02% BC 1000	18	5	72	10	6,8
0,1% formaline	92	27	3	4	4,9
0,025% P1541	98	80	1	1	4,0
0,025% P1542	93	28	3	4	5,6
LSD	24	43	19	NS	0,8

De planten die op BC 1000 groeiden bleven zo kort dat ze niet bloeiden. Bij de bloei hadden deze planten nog nauwelijks wortels.
Alle andere behandelingen hadden een goed bloeipercentage. De bloemen waren echter lang niet allemaal

goed op keur. Er traden veel z.g. bleke bloemen op. De behandelingen met de meeste bleke bloemen hadden de meeste wortels. De pH van deze behandelingen was vanaf ± 20 januari belangrijk lager dan van de overige behandelingen. De oorzaak moet gezocht worden in de hoeveelheid wortels, het niet-verversen van het water en het verminderen van het waterniveau van 7 naar 4 cm door verdamping van het gewas.

Tabel 4.34. Bloeiresultaten onder invloed van de reinigingsmiddelen, gemiddeld over de groeistoffen.

Middel bij het planten	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
geen	53	57	4	22	56
0,1% NaHc	47	53	6	20	59
0,1% J5	52	53	1	22	57
0,02% BC 1000	30	34	4	10	59
0,1% formaline	52	48	-2	20	58
0,025% P1541	53	54	1	21	56
0,025% P1542	51	49	-2	20	57
LSD	6	5	4	2	2

Door gebruik van BC 1000 waren de stengels en het blad erg kort. Ook door gebruik van NaHc waren de stengels te kort. De overige behandelingen hadden dezelfde stengellengte als de behandeling zonder middel.
De planten van de behandelingen met de middelen BC1000 en NaHc bloeiden een paar dagen later.
Gebruik van formaline en P1542 resulteerden in te kort blad.
Toepassing van J5 en P1541 gaf dezelfde kwaliteit als de behandeling zonder middel.

Tabel 4.35. Blad- en wortellengte onder invloed van de groeistoffen gemiddeld over de reinigingsmiddelen.

Middel bij het planten	Bladlengte (cm)			Wortellengte (cm)	
	2 januari	12 januari	26 januari	2 januari	26 januari
geen	6	18	29	2	11
0,02% P 967	7	20	34	2	6
0,02% GRM8	7	20	32	2	6
LSD	NS	1	2	NS	2

Door gebruik van groeistoffen bij het planten, waren de wortels korter en het blad langer. Er was geen verschil in groei van de irissen tussen de reinigingsmiddelen.

Tabel 4.36. Bloeipercentage, percentage bleke bloemen van het aantal geplante bollen, de reden van niet bloeien en de pH van het water op 5 februari onder invloed van de groeistoffen gemiddeld over de reinigingsmiddelen.

Middel bij het planten	% bloei	% bleke bloemen	% bloemverdroging	% Penicillium	pH van het water op 5 februari
geen	85	42	11	4	4,5
0,02% P 967	81	49	15	4	4,9
0,02% GRM8	78	59	16	6	4,7
LSD	NS	NS	NS	NS	NS

Er was geen invloed van de groeistoffen op het bloeipercentage en de oorzaak van niet bloeien. De middelen hadden ook geen invloed op de pH.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 4.37. Bloeiresultaten onder invloed van de groeistoffen, gemiddeld over de reinigingsmiddelen.

Middelen bij het planten	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
geen	41	46	5	19	59
0,02% P 967	53	53	0	20	56
0,02% GRM8	53	53	0	20	57
LSD	3	3	3	NS	1

Door gebruik van groeistoffen in het water bij het planten waren de stelen en het blad belangrijk langer dan zonder middel. Het gewicht per plant verschilde echter niet. Gebruik van groeistof resulteerde in enkele dagen eerder bloei. Er was geen verschil tussen P 967 en GRM8.

Proef b.

In het begin van de teelt was de EC ± 0,7. Later liep dit bij de meeste behandelingen terug naar 0,5. Bij de behandelingen waarbij de irissen het slechtst groeiden, daalde de EC het minst.
De pH liep in de loop van het groeiseizoen terug van 8 naar ruim 5. Als de pH onder 6 was, werd bij één van de behandelingen (pH geregeld) 0,2 mmol $KHCO_3$ per l water toegevoegd. Dit was op 14 maart, 4 april, 19 april en 25 april het geval. De pH veranderde er echter nauwelijks door.

Tabel 4.38. Blad- en wortellengte op 22 maart onder invloed van de reinigingsmiddelen, gemiddeld over de groeistoffen.

Middel	Bladlengte (cm)	Wortellengte (cm)
Controle	14	9
0,1% J5 bij het planten	8	2
0,01% J5 wekelijks	14	7
0,03% P1541 bij het planten	10	2
0,01% P1541 wekelijks	12	6
pH geregeld op > 6	14	8
LSD	1	2

Beide middelen, toegevoegd bij het planten, gaven groeiremming van de spruit en de wortels. De lagere doseringen, die wekelijks werden toevoegd, gaven geen schade.

Tabel 4.39. Bloeiresultaten onder invloed van de reinigingsmiddelen, gemiddeld over de groeistoffen.

Middel	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Controle	99	61	64	3	32	57
0,1% J5 bij het planten	96	51	50	-1	25	59
% 0,1J5 na een maand	0	*	*	*	*	*
0,01% J5 wekelijks	99	57	61	4	29	57
0,03% P1541 bij het planten	100	61	59	-2	30	57
0,03% P1541 na een maand	99	58	61	2	30	57
0,01% P1541 wekelijks	98	56	57	2	28	58
pH geregeld >6	99	62	65	4	33	57
LSD	3	7	5	3	3	1

*niet van toepassing

J5 toegepast direct na het planten gaf zoveel groeiremming dat dit later bij de oogst nog goed te merken was in vermindering van de kwaliteit. Ook was de periode tot 50% bloei het langst van alle behandelingen. J5 na een maand aan het water toegevoegd resulteerde in dode wortels, die later verslijmden. Het blad

vergeelde doordat geen water meer kon worden opgenomen. De groei stagneerde geheel en de planten kwamen niet tot bloei.
J5 wekelijks toegepast in een dosering van 0,01% had nauwelijks groeiremming tot gevolg.
Het middel P1541 had bij alle methoden van toepassing (bijna) geen groeiremming tot gevolg.
De behandeling waarbij de pH op 6 of hoger werd gehouden resulteerde in de beste irissen.

Tabel 4.40. Blad- en wortellengte op 22 maart onder invloed van de groeistoffen gemiddeld over de reinigingsmiddelen.

Middel bij het planten	Bladlengte (cm)	Wortellengte (cm)
geen	11	7
0,02% P967	13	6
0,02% GRM8	13	6
LSD	2	NS

Door gebruik van groeistoffen bij het planten, waren de wortels iets korter en het blad langer. Er was geen verschil tussen de middelen.

Tabel 4.41. Bloeiresultaten onder invloed van de groeistoffen gemiddeld over de reinigingsmiddelen.

Middel bij het planten	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen	87	48	52	5	30	58
0,02% P967	86	64	64	0	30	56
0,02% GRM8	86	62	63	1	29	57
LSD	NS	4	3	2	NS	1

Door gebruik van groeistoffen in het water bij het planten waren de stelen en het blad belangrijk langer dan zonder middel. Het gewicht per plant verschilde echter niet. Gebruik van groeistof resulteerde in iets eerder bloei. Er was geen verschil tussen P967 en GRM8

4.5.3.3 Conclusie

Conclusie proef a

- J5 en P1541 bieden perspectief voor verder onderzoek, de schade is beperkt. Wel kwamen bleke bloemen voor. De andere middelen gaven te veel schade.
- De pH van het water daalde gedurende de teelt belangrijk. Er werd geen water toegevoegd en het waterniveau daalde van 7 naar 4 cm.
- De behandelingen, waarbij de pH daalde tot 4,0 of lager hadden de meeste bleke bloemen en de meeste wortels.

Conclusie proef b

- P1541 biedt perspectief voor verder onderzoek.
- J5 in een concentratie van 0,1% gaf te veel schade. Wekelijks 0,01% gaf bijna geen schade.
- De pH van het water daalde gedurende de teelt tot onder 6.
- Toepassing van de groeistoffen P967 en GRM8 resulteerde in langere stengels en blad dan zonder middel. Het plantgewicht werd echter niet beïnvloed.

Conclusie

- P1541 biedt perpectief voor verder onderzoek.
- J5 wekelijks toegevoegd in een concentratie van 0,01% biedt eveneens perspectief voor de reiniging van het water.

- Toepassing van de groeistoffen P 967 en GRM8 resulteerde in langere stengels en blad dan zonder middel. Het plantgewicht werd echter niet beïnvloed. De resultaten van GRM8 bevestigen eerder onderzoek.
- Erwinia zachtrot trad niet op in het onderzoek.

4.5.4 Reinigingsmiddelen bij de waterteelt tegen stinkend zachtrot in 2001

4.5.4.1 Materiaal en methoden

In dit onderzoek werd het middel met de minste kans op schade bij de waterbroei, P1541, toegepast in combinatie een besmetting met Erwinia (veroorzaker stinkend zachtrot) . Het reinigingsmiddel is toegepast bij planten, wekelijks of na vondst van de eerste rotte bol. Er werden verschillende concentraties toegepast. Waargenomen wordt het effect op het voorkomen/bestrijden van stinkend zachtrot. Daarnaast wordt de plantkwaliteit vastgesteld. Wekelijks werden de EC en de pH gemeten.

Cultivar	: 'Blue Magic', 10-12
Nabehandeling bollen	: 5 weken 17°C + 3 weken 9°C
Teelt	: Waterteelt in "Boostrays"
Waterniveau begin	: 7 cm
Water verversen/aanvullen	: Het waterniveau werd op 5-7 cm gehouden
Groeistoffen in het water	: - geen - 0,02% P967* - 0,02% GRM8*
Reinigingsmiddel in het water	: - 0,015% P1541 bij het planten* - 0,015% P1541 na de eerst gevonden rotte bol - 0,007% P1541, wekelijk toegevoegd - 0,03% P1541 bij het planten - 0,015% P1541, wekelijk toegevoegd
Regeling pH	: 0,26 mmol/l $KHCO_3$ per l water bij pH <6
Besmetting met stinkend zachtrot	: op 30 mei en 6 juni
Teelttemperatuur	: 15°C ingesteld
Plantdatum	: 16 mei 2001
Proefplaats	: PPO, Lisse

* Geen toelating in iris

4.5.4.2 Resultaten

Op 30 mei 2 weken na het planten, werd het water besmet met een suspensie van bacterie Erwinia corotovora met een dichtheid van 0,2 dp. Omdat de besmetting op 6 juni nog niet was aangeslagen werd het water nogmaals besmet, toen met 8,5 dp. Op 18 juni was er in de hoek van enkele bakken waar de besmetting was aangebracht een enkele zieke bol. Daarom werd de behandeling uitgevoerd, waarbij P 1541 bij eerste aantasting zou worden toegevoegd. Later is er echter ook bij de besmette controle geen stinkend zachtrot meer bijgekomen.
Over de werking van het middel kan dus op basis van deze proef geen uitspraak worden gedaan.

De EC was tijdens de gehele teelt ± 0,5.
De pH liep in de loop van het groeiseizoen terug van 7 naar ruim 5. Als de pH onder 6 was, werd bij één van de behandelingen 0,27 mmol $KHCO_3$/l toegevoegd. Dit werd 17 keer gedaan van 6 juni tot de bloei op 4 juli. De pH veranderde er echter nauwelijks door.

Tabel 4.42 Blad- en wortellengte op 29 mei onder invloed van de reinigingsmiddelen, gemiddeld over de groeistoffen.

Middel	Bladlengte (cm)	Wortellengte (cm)
Controle	14	5
0,015% P1541 bij het planten	11	4
0,007% P1541 wekelijks	12	5
0,03% P1541 bij het planten	10	2
0,015% P1541 wekelijks	10	3
pH geregeld op > 6	14	4
LSD	2	1

Door toepassing van P1541 trad wat groeiremming van de spruit en de wortels op. De hoogste dosering gaf de meeste schade.

Tabel 4.43. Bloeiresultaten onder invloed van de reinigingsmiddelen, gemiddeld over de groeistoffen.

Middel	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Controle	99	64	63	-1	34	48
0,015% P1541 bij planten	97	63	61	-2	33	49
0,015% P1541 bij aantasting	84	62	61	-1	33	48
0,007% P1541 wekelijks	100	59	59	0	30	50
0,03% P1541 bij het planten	99	61	56	-5	31	49
0,015% P1541 wekelijks	96	55	53	-2	28	49
pH geregeld op > 6	99	66	64	-2	36	49
LSD	6	3	3	NS	2	NS

De stengels waren van zeer goede kwaliteit. Dit kwam mede door de nabehandeling van 5 weken 17°C plus 3 weken 9°C.
Het middel P1541 had bij alle methoden van toepassing (bijna) geen groeiremming tot gevolg. Alleen de behandeling waarbij wekelijks de hoogste dosering van 0,015% P1541 werd gegeven resulteerde in kortere irissen met een lager gewicht.
Bij de behandeling waarbij de pH op 6 of hoger werd gehouden was er een tendesn dat het gewicht iets hoger was, dit komt overeen met de eerdere proef.
De irissen die niet bloeiden hadden voornamelijk last van late bloemverdroging. De behandeling, waarbij bij aantasting het middel werd toegepast (op 18 juni) had hier de meeste last van. Op dat moment waren de bloemen sterk aan het strekken.

Tabel 4.44. Blad- en wortellengte op 29 mei onder invloed van de groeistoffen gemiddeld over de reinigingsmiddelen.

Middel bij het planten	Bladlengte (cm)	Wortellengte (cm)
Geen	11	5
0,02% P967	13	4
0,02% GRM8	13	4
LSD	1	NS

Door gebruik van groeistoffen bij het planten, waren de wortels iets korter en het blad langer. Er was geen verschil tussen de middelen.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 4.45. Bloeiresultaten onder invloed van de groeistoffen gemiddeld over de reinigingsmiddelen.

Middel bij het planten	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen	98	48	51	-3	32	50
0,02% P967	96	69	65	-4	33	48
0,02% GRM8	97	69	65	-4	33	49
LSD	NS	2	2	NS	1	1

Door gebruik van groeistoffen in het water bij het planten waren de stelen en het blad belangrijk langer dan zonder middel. Het gewicht per plant verschilde echter nauwelijks. Gebruik van groeistof resulteerde in iets eerder bloei. Er was geen verschil tussen P967 en GRM8

4.5.4.3 Conclusie

- Bij de controle kwam vrijwel geen stinkend zachtrot voor. Over de werking van de middelen kan in deze proef dus geen uitspraak worden gedaan.
- P1541 biedt perspectief voor verder onderzoek, er trad vrijwel geen groeiremming op. Alleen wekelijks 0,015% toevoegen gaf iets kortere en lichter planten.
- De pH van het water daalde gedurende de teelt tot onder 6.
- Het effect van het handhaven van de pH op 6 was minimaal.
- Toepassing van de groeistoffen P967 en GRM8 resulteerde in langere stengels en blad dan zonder middel. Het plantgewicht werd echter nauwelijks beïnvloed.

4.5.5 Reinigingsmiddelen bij de waterteelt tegen stinkend zachtrot in 2001

4.5.5.1 Materiaal en methoden

In deze proef wordt nader gekeken naar het optreden van zachtrot (Erwinia) en de mogelijke bestrijding bij de waterboei van iris.
Getest werd of door toevoeging van het middel P1541 zachtrot kon worden voorkomen.
Direct voor het planten op 25 juli werd het water besmet met een suspensie van bacterie Erwinia corotovora. Bij de “wekelijkse toepassing” werd voor het planten P 1541 voor de eerste keer aan het water toegevoegd, vervolgens iedere week tot de bloei. De toepassing “na de eesrt gevonden bol” werd toegepast op 1 augustus.
Extra werd een behandeling toegepast, waarbij $KHCO_3$ werd toegevoegd bij pH <6,5.
In deze proef werd een Erwinia besmetting aangebracht door een bol erin te dompelen of door een bacteriesuspensie toe te voegen aan het water. Dit om het risico op verschillende manieren van besmetting te bekijken.

Cultivar : ‘Blue Magic’, 10-12
Nabehandeling bollen : 2 weken 17°C + 8 weken 9°C
Teelt : Waterteelt in “Boostrays”
Waterniveau begin : 7 cm
Water verversen/aanvullen : Het water werd op 5-7 cm gehouden
Groeistoffen in het water : - geen
- 0,02% P967*
- 0,02% GRM8*
Reinigingsmiddelen in het water : - geen
- 0,015% P1541 wekelijks*
- 0,03% P1541 na de eerst gevonden rotte bol
Regeling pH : - 0,4 mmol/l $KHCO_3$ per l water bij pH <6,5
Besmetting met stinkend zachtrot : - bij het planten in het water
- bollen dompelen voor het planten

Teelttemperatuur : 15°C ingesteld
Plantdatum : 25 juli 2001
Proefplaats : PPO, Lisse

* Geen toelating in iris

4.5.5.2 Resultaten

De besmetting was zo zwaar dat op 1 augustus de eerste rotte bollen al te zien waren.
Toen is bij het object 'toepassen bij aantasting' P 1541 aan het water toegevoegd.

De EC en de pH werden wekelijks gemeten. De EC was tijdens de gehele teelt ± 0,6.
De pH liep in de loop van het groeiseizoen terug van 8,5 naar 6,5. Als de pH onder 6,5 was, werd bij de pH geregelde behandeling 0,4 mmol $KHCO_3$ per l water toegevoegd. Dit werd maar 2 keer gedaan, nl. op 22 en 29 augustus. De pH was op 22 augustus 6,3, op 29 augustus eveneens 6,3 en op 5 september was de pH 6,6.

Tabel 4.46. Bloeiresultaten onder invloed van de reinigingsmiddelen, gemiddeld over de groeistoffen.

Middel	Bacterie toevoegen	Tijdstip Toepassing	% Zachtrot	% Bloem-verdroging	% Bloei
Controle	Geen	-	7	20	73
pH geregeld op > 6,5	Geen	Bij pH < 6,5	9	17	74
Controle	Aan water	-	45	34	21
Controle	Bollen dompelen	-	75	24	1
0,03% P1541	Aan water	Bij aantasting	52	46	2
0,03% P1541	Bollen dompelen	Bij aantasting	84	16	0
0,015% P1541	Aan water	Wekelijks	25	58	17
0,015% P1541	Bollen dompelen	Wekelijks	66	34	0
LSD			20	21	21

Wanneer het water of de bollen niet werden besmet met bacteriën was toch ongeveer 8% aangetast door zachtrot. Het bloeipercentage was bijna 75 %, de rest was verdroogd.
Bollen dompelen in de bacteriesuspensie was zo desastreus dat 66 tot 84% was aangetast door zachtrot. Wanneer de suspensie verdund aan het water was toegevoegd viel 25 tot 52 % uit door zachtrot. Toevoegen van P1541 had geen effect. Ook het bloeipercentage werd niet verhoogd. Het middel werkte dus niet bij deze zware besmetting.

Tabel 4.47. Bloeiresultaten onder invloed van de reinigingsmiddelen, gemiddeld over de groeistoffen.

Middel	Bacterie toevoegen	Tijdstip Toepassing	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Controle	Geen	-	45	46	1	21,5	50
pH geregeld	Geen	Bij pH < 6,5	46	48	2	23,3	50
Controle	Aan water	-	37	34	-3	16,9	57
Controle	Bollen dompelen	-	-	-	-	-	-
0,03% P1541	Aan water	Bij aantasting	41	32	-10	15,8	60
0,03% P1541	Bollen dompelen	Bij aantasting	-	-	-	-	-
0,015% P1541	Aan water	Wekelijks	38	36	-2	16,4	57
0,015% P1541	Bollen dompelen	Wekelijks	-	-	-	-	-
LSD			3	5	3	3.0	4

De pH was tijdens deze zomerteelt niet veel gedaald. Er werd dus ook maar 2 keer kalibicarbonaat toegevoegd om de pH te verhogen. Er was geen betrouwbaar verschil met de controlebehandeling.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

De overige behandelingen waren zo erg door zachtrot aangetast dat de wel bloeiende irissen ook van slechte kwaliteit waren. Het water was dan ook erg troebel en de wortels waren slecht. P1541 had geen verbeterend effect op de kwaliteit.

Tabel 4.48. Bloeiresultaten onder invloed van de groeistoffen zonder besmetting met bacteriën gemiddeld over wel of niet pH geregeld.

Middel bij het planten	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen	73	38	43	5	22	50
0,02% P967	73	50	50	-1	22	51
0,02% GRM8	73	48	48	0	23	49

Door gebruik van groeistoffen in het water bij het planten waren de stelen en het blad belangrijk langer dan zonder middel. Het gewicht per plant verschilde echter niet. Gebruik van groeistof had geen effect op het aantal dagen tot bloei. Er was geen verschil tussen P967 en GRM8

4.5.5.3 Conclusie

- Bollen bij het planten dompelen in een bacteriesuspensie resulteerde in een ernstiger aantasting van zachtrot dan toevoegen aan het water.
- De zachtrotaantasting was erg zwaar, het middel P1541 bleek daarop nauwelijks invloed te hebben.
- De pH van het water daalde gedurende de teelt nauwelijks tot onder 6,5.
- Toepassing van de groeistoffen P967 en GRM8 resulteerde in langere stengels en blad dan zonder middel. Het plantgewicht werd echter nauwelijks beïnvloed. Dit komt overeen met eerder onderzoek.

4.5.6 Reinigingsmiddelen bij de waterteelt en de invloed van de pH in 2002

4.5.6.1 Materiaal en methoden

Om het effect van reinigingsmiddelen op een aantasting door Erwinia in de waterbroei te testen, is een zachtrotte bol in de hoek van elke bak gezet. De planning was dat de middelen werden toegepast, zodra een eerste aantasting zichtbaar was.
De proef is uitgevoerd met 'Blue Magic'. Er is gekeken naar de aantasting door zachtrot en de plantkwaliteit.

Cultivar : Blue Magic, 10-12
Nabehandeling : 8 weken 9°C + 2 weken 17°C
Teelt : waterteelt in "Boostrays"
Besmetting stinkend zachtrot : 1 zieke bol in de hoek
Waterniveau : 7 cm
Waterverversen/bijvullen : de bakken worden regelmatig bijgevuld tot 7 cm
Bolontsmetting : geen
Groeistoffen in het water :
- geen
- 0,02% P 967
- 0,02% GRM8

Reinigingsmiddelen bij aantasting :
- geen (niet besmet)
- geen
- 0,05% NaHc 40 g/l
- 0,05% J5 100%
- 0,01% BC 1000 100%
- 0,05% formaline 400 g/l
- 0,02% P 1541
- 0,02% P 1542

Tijdstip toevoeging reinigingsmiddelen : 17 januari 2002

Regeling pH : 1 mmol $KHCO_3$ per l water bij pH <6,5
Teelttemperatuur : 3 weken 18°C, gevolgd door 15°C
Plantdatum : 12 december 2001
Proefplaats : PPO Lisse

4.5.6.2 Resultaten

In de hoek van elke bak was een door zachtrot aangetaste bol geplant. Toch heeft dit niet geleid tot uitval of vies water. De bacterie is dus niet overgegaan via de wortels naar de gezonde bollen.
Omdat er geen aantasting was werden de middelen op 17 januari aan het water toegevoegd. Daarna werd wel regelmatig water gegeven om het waterpeil op 7 cm te houden.

Tabel 4.49. Bloeiresultaten onder invloed van de reinigingsmiddelen, gemiddeld over de groeistoffen.

Middel bij het planten	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Gew/plant (g)	Wortelgestel bij de oogst
geen	99	67	72	33	Goed
0,05% NaHc	90	66	72	32	Goed
0,05% J5	38	54	64	24	Grijs
0,01% BC 1000	17	48	61	22	Slijmerig
0,05% formaline	1	38	48	14	Minder wortels
0,02% P1541	96	66	71	32	Meer vertakt
0,02% P1542	21	50	63	23	Goed
LSD	12	6	4	3	-

Alle middelen gaven schade met uitzondering van NaHc. Het bloeipercentage leek echter minder.
De wortels van de behandeling met P1541 waren meer vertakt. Blijkbaar waren ze op het moment van toepassing beschadigd, maar gelijk daarna moet er hergroei van zijwortels geweest zijn. Bij de bloei was er namelijk geen nadelig effect van P1541.

Tabel 4.50. Bloeiresultaten onder invloed van de groeistoffen, gemiddeld over de reinigingsmiddelen.

Middelen bij het planten	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen	63	49	61	12	27	67
0,02% P 967	61	64	71	7	30	64
0,02% GRM8	66	63	70	7	30	62
LSD	NS	4	3	3	2	2

Door gebruik van groeistoffen in het water bij het planten waren de stelen en het blad belangrijk langer dan zonder middel. Ook het gewicht per plant was groter. Gebruik van groeistof resulteerde in enkele dagen eerder bloei. Er was geen verschil tussen P 967 en GRM8.

Tabel 4.51. Bloeiresultaten onder invloed van kalibicarbonaat bij een waterteelt met de groeistoffen in vergelijking met grondteelt.

Toevoeging kalibicarbonaat	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen (waterteelt)	96	73	78	5	34	60
$KHCO_3$(waterteelt)	91	70	76	6	34	62
Geen (grondteelt)	88	65	76	9	43	73
LSD	NS	6	NS	3	3	3

Het niet-bloeien bij de grondteelt werd voornamelijk door Penicillium veroorzaakt. Bij de waterteelt met kalibicarbonaat was dit voornamelijk door late bloemverdroging.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

De stengels bij de grondteelt waren korter dan bij de waterteelt. De planten wogen echter belangrijk meer. De bloei was 11 dagen later.
Bij de behandeling met kalibicarbonaat werd erg veel keer $KHCO_3$ toegevoegd om de pH hoog te houden. Totaal werd tijdens de teelt 22 keer 1 mmol toegevoegd. Dit had echter beperkte invloed op de pH. Zonder kalibicarbonaat was de pH gemiddeld 5,9 en met kalibicarbonaat 6,4.
De behandeling met kalibicarbonaat bloeide met dezelfde bloeipercentages, lengtes en gewichten als de niet behandelde irissen, maar er waren zeer veel bleke bloemen. Deze werden bij de waterteelt zonder kalibicarbonaat en de grondteelt niet gevonden. Ook in eerder onderzoek werd dit niet geconstateerd. Daarom zijn de geoogste bloemen na een transportsimulatie van 3 dagen 2°C op water plus 1 dag 8°C droog in de houdbaarheidsruimte bij 20°C geplaatst.
Van de niet-behandelde bloemen kwam 90% goed open. Van de behandeling met kalibicarbonaat bleven alle bloemen in de knop steken en bleven dicht. Ze kwamen dus niet eens aan “knijper” of “half open” toe.
De bloemen, afkomstig van de grondteelt kwamen gemiddeld “half open”.

Tabel 4.52. Elementen in het blad onder invloed van kalibicarbonaat bij een waterteelt in vergelijking met grondteelt.

	Geen (grondteelt)	Geen (Waterteelt)	$KHCO_3$ (waterteelt)
Droge stof	92	91	91
In mmol/kg DS			
K	1099	615	1082
Na	55	37	39
Ca	199	82	79
Mg	87	56	58
N	1819	1399	1398
S	90	45	52
P	124	102	124
Al	2	0,7	0,6
In µmol			
Fe	1740	897	782
Mn	706	221	214
Zn	579	399	432
B	3881	1623	1843
Cu	87	81	82
Mo	12	10	10

Door kalibicarbonaat aan het water toe te voegen werd de concentratie K in de planten sterk verhoogd van 615 naar1082 mmol. Ook de concentratie P is verhoogd.
Bij de grondteelt zijn alle elementen in veel hogere concentraties aanwezig dan bij de waterteelt zonder kalibicarbonaat.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

4.5.6.3 Conclusie

- Ondankt het planten van een zachtrotte bol trad er geen aantasting door Erwinia op. Hierdoor konden de middelen niet worden getest op hun werking tegen Erwinia.
- Alle middelen gaven schade met uitzondering van 0,05% NaHc.
- Het middel P1541 gaf vertakte wortels, dit leidde echter niet tot een verminderde bloemkwaliteit.
- Toevoeging van veel kalibicarbonaat verhoogde de pH niet veel, maar zorgde wel voor veel bleke bloemen die op de vaas niet open kwamen.
- De bloei bij de grondteelt, waarbij de stelen korter en het plantgerwicht hoger waren dan bij de waterteelt, was 11 dagen later dan de waterteelt.
- Toepassing van de groeistoffen P 967 en GRM8 resulteerde in langere stengels en blad dan zonder middel.
- Bij de grondteelt waren alle elementen in veel hogere concentraties in de planten aanwezig dan bij de waterteelt.

4.5.7 NaHc bij de waterteelt van iris in 2002

4.5.7.1 Materiaal en methoden

Het water werd bij het planten besmet door en zieke bol op een hoek te planten.
In deze proef werd een reinigingsmiddel (NaHc) in verschillende concentraties aan het leidingwater toegevoegd op het moment van eerste aantasting of 1 week voor de bloei.
Gelet werd op de aantasting door zachtrot en de plantkwaliteit.
Tevens is een extra behandeling zonder reinigingsmiddel voorgetrokken in een cel bij 17°C om het effect van deze lagere temperatuur op Erwinia te bekijken.

Cultivar	: Blue Magic, 10-12
Nabehandeling	: 2 weken 17°C + 8,5 weken 9°C
Teelt	: waterteelt in "Boostrays"
Besmetting stinkend zachtrot	: 1 zieke bol in de hoek
Waterniveau	: 7 cm
Waterverversen/bijvullen	: de bakken worden regelmatig bijgevuld tot 7 cm
Bolontsmetting	: geen
Groeistoffen in het water	: - geen
Reinigingsmiddelen	: - geen (voorgetrokken bij 17^0C) - geen - 0,05% NaHc 4 g/l - 0,1% NaHc 4 g/l - 0,2% NaHc 4 g/l - 0,4% NaHc 4 g/l - 0,8% NaHc 4 g/l - 1,6% NaHc 4 g/l - 3,2% NaHc 4 g/l
tijdstip toepassing reinigingsmiddel	: 24 juni, ongeveer 1 week voor de bloei
Teelttemperatuur	: 15°C ingesteld
Plantdatum	: 14 mei 2002
Proefplaats	: PPO Lisse

4.5.7.2 Resultaten

Er is geen stinkend zachtrot opgetreden. Blijkbaar is het risico van besmetting vanuit een aangetaste bol niet zo groot, ondanks de hoge teelttemperatuur in mei en juni.

Omdat geen stinkend zachtrot optrad, is een week voor de bloei NaHc in diverse doseringen aan het water toegevoegd.

Tabel 4.53. Bloeiresultaten onder invloed van de reinigingsmiddelen, 1 week voor de bloei aan het water toegevoegd.

% NaHc	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
0	97	51	52	1	31,6	46
0,05	99	50	53	2	32,1	45
0,1	98	50	53	3	31,2	46
0,2	98	49	53	3	31,8	46
0,4	96	50	54	4	31,1	46
0,8	87	47	54	7	30,9	46
1,6	87	47	53	6	29,4	46
3,2	75	47	52	6	28,6	45
LSD	6	2	3	3	1,7	NS

Een dosering van 0,4% NaHc en lager had geen nadelige gevolgen voor de bloei. Dit NaHc was 1 week voor de bloei aan het water toegevoegd. Hogere doseringen hadden een lager bloeipercentage en een slechtere kwaliteit tot gevolg. De eerste schade was bij de hoogste dosering 3 dagen na toepassing goed te zien door het geel worden van het blad. De volgende dag hadden ook de doseringen van 0,8% en 1,6% gele bladpunten.
De wortels zijn niet bekeken en beoordeeld.

Tabel 4.54. Bloeiresultaten onder invloed van de voortrekken in een cel bij 17°C in vergelijking met een teelt in de kas.

Voortrekken 3 weken 17°C	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plant-gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Niet	97	51	52	1	32	46
Wel	98	54	65	11	38	51
LSD	6	2	3	3	1,7	NS

De voorgetrokken irissen in de stonden na het planten eerst 3 weken in een cel bij 17%C. De gemiddelde kastemperatuur was hoger.
Door voor te trekken bij 17°C gedurende 3 weken waren de stengels 3 cm langer. Het blad was maar liefst 13 cm langer. De voorgetrokken irissen waren dus wat ruiger. Het gewicht per plant was na voortrekken belangrijk hoger dan zonder voortrekken. Het aantal dagen tot 50% bloei was met voortrekken 5 dagen langer.

4.5.7.3 Conclusie

- Ondanks een besmette bol in de hoek van de bak werden de planten in de waterteelt niet aangetast door stinkend zachtrot.
- Als 0,4% of minder NaHc één week voor de bloei aan het water werd toegevoegd, was er geen effect op het blad en de bloei. Hogere doseringen resulteerden in geel blad, een lager bloeipercentage en een mindere kwaliteit.
- Na voortrekken in een cel bij 17°C werden de planten langer, maar ruiger in vergelijking tot irissen direct in de warmere kas.

4.6 Economische evaluatie

4.6.1 Inleiding

Op het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek (LBO) en het latere Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) is sinds begin jaren negentig onderzoek gedaan aan de teelt van tulpen op water, en later ook van iris op water. Irissen gebroeid op water bleken op de vaas altijd voor 90 tot 100% open te komen. Dit is na een teelt in de vollegrond veel minder het geval. Nadeel van de waterbroei is wel dat de stelen korter blijven en het bloemgewicht lager is dan bij teelt in de vollegrond. Bloemen met een korte steel leveren op de veiling minder op.
Vervolgonderzoek richtte zich dan ook op het verkrijgen van bloemen met een minstens even lange steel. De nabehandeling van de bollen bleek van invloed op de steellengte. Het grootste effect werd bereikt door toevoeging van een groeiregulerend middel (code: GRM). Irissen gebroeid op water met een toegevoegd GRM leveren een bloem van goede lengte die op de vaas voor zo goed als 100% zeker open gaat. Het gewicht van de planten is alleen iets lager. Het zal nog moeten blijken hoe de handel reageert op een iets minder zwaar product dat op de vaas wel goed openkomt. Overigens is gebruik van een groeiregulerend middel (nog) niet toegelaten.
Als dan een bloem verkregen kan worden van goede lengte met een goede kwaliteit, rest de vraag of waterbroei voor iris economisch haalbaar is.

4.6.2 Materiaal en methode

De waterbroei van iris voind nog niet in de praktijk plaats. Om de economische haalbaarheid van waterbroei te onderzoeken zijn daarom modelberekeningen gemaakt met verschillende aannames. De aannames en uitgangspunten voor dit onderzoek zijn besproken met leden van de irisstudiegroep van de LTO-Groeiservice. Uitgangspunt was een productie van ca. 3 miljoen bloemen per jaar. Daarbij is een vergelijking gemaakt tussen vollegrondsteelt en waterbroei. Voor waterbroei is een teelt in een periode die overeenkomt met die in de vollegrond (augustus tot mei) vergeleken met jaarrondteelt op water, al dan niet met toevoeging van een GRM.
De nadere details van de berekeningswijze staan hierna weergegeven.

Rekenwijze.
Voor de cultivar Blue Magic zijn gedetailleerde saldoberekeningen gemaakt op maandbasis. In deze saldoberekeningen zijn onder meer de maandelijkse verschillen in plantdichtheid, bolmaat & -prijs, uitval, kasdagen, steellengte, bloemprijs, verwarming en arbeid opgenomen. Hierbij is voor bollen geplant in oktober uitgegaan van Franse bollen. De plantdichtheden in de waterbroei zijn wel constant gehouden (4 bollen per maas). De bloemprijzen zijn het gemiddelde van de veiling van Aalsmeer van 1995 t/m 1999.
De kosten gemoeid met arbeid vormen in de irisbroei in de volle grond de grootste kostenpost, zelfs groter dan de bolprijs. Voor iris zijn slechts grove taaktijden voor de vollegrond beschikbaar; voor waterbroei zijn geen cijfers beschikbaar. Van de taaktijden voor de verschillende handelingen in de vollegrond teelt is ingeschat hoeveel bespaard of toegevoegd zou moeten worden bij waterteelt. De kosten van arbeid zijn in de saldoberekeningen opgenomen en komen onder meer tot uiting in tabel 2.
Voor het telen van de bloemen is berekend hoeveel kas- en schuurruimte nodig is. Hierbij is de kas opgedeeld in 8 afdelingen waarbij omwille van de spreiding de oogstarbeid de zetten om de 5 dagen zijn geplant. Voor de vollegrond teelt is bij 3 trekken per jaar bijna 5800 m² kasruimte nodig om de beoogde 3 miljoen irissen te broeien (zie tabel 1).
Voor waterbroei is de trekduur in de kas korter; bovendien biedt waterbroei de mogelijkheid om voor te trekken buiten de kas. Hierdoor kan het aantal kasdagen ongeveer worden gehalveerd en het aantal zetten verdubbeld. Om hetzelfde aantal van 3 miljoen irissen te broeien, is voor waterbroei ruim 2400 m² kas nodig. De schuur met voortrekruimte wordt wel groter.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Indien het kasoppervlak van waterbroei gelijk zou worden gehouden als het kasoppervlak van de volle grond zouden bij waterbroei meer bloemen geproduceerd kunnen worden.
Voor de kas en schuur zijn jaarkosten berekend. In de jaarkosten zijn afschrijving, onderhoud en rente verrekend. Voor de vollegrond komen de jaarkosten op ƒ20,54 per m² kas; voor waterbroei bedragen de jaarkosten ƒ58.54 per m².
De hogere jaarkosten worden voornamelijk veroorzaakt door de trays waarin de bollen geplant worden (voor het genoemde aantal bloemen zijn er ruim 12500 nodig à ƒ 6), de waterbakken met rollensysteem en het transportsysteem.
In de jaarkosten voor de waterbroei is uitgegaan van een tamelijk eenvoudig transportsysteem gezien de grootte van de kas. Meer geavanceerde systemen doen de jaarkosten snel stijgen. In de gehanteerde jaarkosten bedragen de jaarkosten van het transportsysteem ƒ 11 per m².

4.6.3 Resultaten

Teeltsaldi en bedrijfsresultaat
De teeltsaldi en het bedrijfsresultaat voor waterbroei zijn hoger dan die van de vollegrond (tabel 1). Waterbroei met toevoeging van een GRM geeft het beste resultaat.
Waterbroei is jaarrond praktisch en financieel wel mogelijk, maar een extra trek in de zomer voegt weinig toe aan het bedrijfsresultaat.

Resultaat per bloem
De bloemprijs voor de vollegrond is hoger dan die voor waterteelt zonder gebruik van een GRM; zonder GRM is immers de steel korter waardoor een lagere prijs wordt verkregen (tabel 2). De bloemprijzen in de waterbroei met GRM zijn door een langere steel juist iets hoger.
De aankoopprijs van de bollen voor de waterteelt is hoger dan die voor de vollegrondsteelt. Voor de waterteelt zijn de trekken meer gespreid door het jaar, waardoor het tijdstip van aankoop niet altijd gunstig uitvalt, en er vaker Franse bollen nodig zijn.
De kasperiode is bij de waterteelt korter. Dit leidt tot een lager energieverbruik per bloem.

Arbeid
Een forse kostenbesparing voor arbeid wordt gerealiseerd doordat het planten in de trays veel minder tijd vergt.
Een zeer belangrijk bijkomend voordeel van waterbroei is dat het planten in de vollegrond vervalt. De werkhouding van dit planten is zeer slecht voor het bewegingsmechanisme van de betreffende medewerker, omdat bijna constant met gebogen en gedraaide rug wordt gewerkt.
Ook vraagt het opruimen van de kas minder tijd en is een kleine tijdwinst bij oogsten aannemelijk.
Een ander belangrijk voordeel van waterbroei is een grotere spreiding van de arbeidspieken gedurende het jaar. Bij vollegrondsteelt zijn er drie keer per jaar pieken bij het oogsten waarbij tot 75 manuren per dag nodig zijn. Bij waterbroei is de arbeid veel gelijkmatiger over het jaar verspreid en zijn maximaal 25 manuren per dag nodig. Dit kan grote consequenties hebben voor de arbeidsorganisatie.

4.6.4 Conclusie en discussie

Vooropgesteld moet worden dat de uitkomsten het resultaat zijn van modelberekeningen; hoe een en ander in de praktijk uitpakt moet zich nog uitwijzen.
Waterteelt kan voor iris een aantrekkelijk systeem zijn als de kosten van de tray niet veel meer bedragen dan zo'n zes gulden. Het wordt interessanter wanneer een GRM kan worden gebruikt door een aanmerkelijk hoger financieel resultaat. Zonder GRM zijn de opbrengsten lager door een geringere steellengte.
Bijkomende voordelen van waterbroei zijn een betere werkhouding, een grotere arbeidsspreiding, een kortere kasperiode door voortrekken en een lager energieverbruik.
Met name de belasting van de rug is bij waterbroei veel lager. Een hogere productie per m² kan betekenen dat een kleinere kas nodig is of kan uitkomst bieden voor broeiers met ruimtegebrek.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Financieel gewin van een mogelijke extra trek in de zomer is dubieus door de lage bloemprijzen en de mogelijke problemen met Erwinia.

Tabel 4.55.: Kosten en opbrengsten broei iris cultivar Blue Magic

Seizoensduur	Vollegrond aug-mei	Water zonder GRM aug-mei	Water met GRM aug-mei
aantal bloemen	3 022 000	2 973 000	2 973 000
aantal trekken	3	5	5
oppervlakte kas: (m²)	**5 794**	**2 406**	**2 406**
totale teeltsaldi	fl 130 800	fl 158 400	fl 210 800
kosten kas per m²	fl 20.54	fl 58.54	fl 58.54
kosten dpm*	fl 119 000	fl 140 900	fl 140 900
netto bedrijfsresultaat	**fl 11 800**	**fl 17 500**	**fl 69 900**

* = duurzame productiemiddelen (kas, schuur, trays, bakken, installaties e.d.)

Tabel 4.56: Opbrengst en kostprijs per bloem

kosten per bloem	Vollegrond aug-mei	Water zonder GRM aug-mei	Water met GRM aug-mei
bloemprijs	**23.3**	**21.8**	**24.2**
bolprijs	6.3	7.0	7.5
dpm	3.9	4.7	4.7
veiling&vakheffing	1.3	1.2	1.3
energie	1.4	0.8	0.8
overig	1.7	1.7	1.7
arbeid	8.2	5.8	5.8
totale kosten	**22.9**	**21.2**	**21.9**

NB. De in de tabel genoemde prijzen zijn in guldens weergegeven.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

4.7 Samenvatting en analyse van de waterteelt van irissen

4.7.1 Inleiding

Waterteelt van irissen kan een volwaardig product leveren, dat bovendien beter open komt op de vaas en minder kost. Dit heeft het tienjarig onderzoek van het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) uitgewezen. Het onderzoek werd voor een deel uitgevoerd in samenwerking met Marcel Boos uit Wervershoof. Hij ontwikkelde een speciale iristray; PPO loste een aantal van de problemen van de teelt op. De eerste jaren is vooral gekeken naar de watertemperatuur, beluchting van het water, de invloed van pH en bemesting, het voortrekken in een cel en evt. ziekteverspreiding. De laatste jaren is aandacht besteed aan het vastzetten van de bollen, tegengaan van algengroei, gebruik van GA3 om de stengels te verlengen en het evt. optreden van stinkend zachtrot. Het totaal van onderzoek heeft geleid tot een bruikbare teeltwijze.

4.7.2 Aspecten van de teelt

Start
In het onderzoek is gebruik gemaakt van de zgn. “Boostray” van 40x60 cm. Deze bevat 70 gaten voor de bollen, wat overeen komt met een plantdichtheid van 4 bollen per maas.
Door de trays en de bakken te ontsmetten in een reinigingsmiddel, bijvoorbeeld Jet 5, wordt bij iedere teelt een schone start gemaakt. In de proeven zijn de bollen zelf meestal niet ontsmet. Dit heeft niet geleid tot uitval.
Het is belangrijk de bollen goed vast te zetten in de conische gaten van de tray. Daarmee wordt omvallen voorkomen. Tijdens de teelt krimpen de bollen, waardoor ze bij de oogst los zitten. Om te voorkomen dat de buurplanten bij het optrekken scheef gaan staan, is het nodig steungaas te gebruiken. Er moet dus een voorziening gemaakt worden om steungaas aan te kunnen brengen.
Als door teeltwijze of cultivarkeuze een lagere plantdichtheid moet worden aangehouden, blijven sommige gaten open. Het water kan daar aan licht worden blootgesteld, waardoor algengroei kan optreden. Probeer lichtinval zoveel mogelijk te voorkomen, bijvoorbeeld door het aantal gaten in de tray aan te passen. Vanwege de kans op algengroei is het gebruik van een open tray of gaasrasterwerk minder wenselijk.
Als de bollen te groot zijn voor de gaten, bestaat het risico dat de wortelkrans boven water blijft, wat tot Penicillium kan leiden. De tray moet dan worden verzwaard of klemgezet, opdat hij diep genoeg in het water ligt. Tulpentrays met prikkers kunnen niet worden gebruikt. Door de verwondingen is de kans op Penicillium te groot.

Waterniveau
Stilstaand water geeft een goed product iris, mits de waterhoogte in de bak minimaal 5 cm is gedurende de teelt. Een lager waterniveau zorgt voor kortere planten met een grotere kans op bloemverdroging.
Beluchten van het water is niet nodig. De bolbodems moeten wel onder water blijven. In het onderzoek gaf het half of geheel onder water staan van de bollen geen problemen met de kwaliteit.

GA3
Door gibberelline GA3 (Berelex) toe te voegen aan het water bij het planten, worden de stengels langer. Dit is nodig om de vergelijking met de grondteelt te kunnen doorstaan.
De dosering is 1 pil van 10 g per 10 l water (0,1%). Water moet regelmatig worden bijgevuld vanwege verdamping. Dit bijvullen kan zonder GA3 gebeuren. Het water mag niet in zijn geheel ververst worden, omdat GA3 zijn werk dan niet goed genoeg doet.

Voortrekken
De bollen kunnen gedurende 3 weken worden voorgetrokken in een cel of schuur. De kasperiode wordt

daarmee belangrijk verkort van gemiddeld 9 weken naar 6 weken. Met de voortrektemperatuur kan de lengte van de te oogsten bloem in warmere periodes worden verbeterd. Het beste is om voor te trekken bij 17°C gedurende ongeveer 3 weken. Door deze temperatuur van 17°C wordt vooral in het late voorjaar of de vroege herfst een betere kwaliteit en langere iris geteeld. In de zomer is een temperatuur van 3 weken 13°C nog beter voor de snijlengte.

Bemesting
Bemesting van het water bleek in onderzoek van PPO niet nodig. Wortelende bollen bij een te hoge EC gaven zelfs gemakkelijk wortelverbranding te zien. De reservestoffen in de bol zijn voldoende om een goede kwaliteit iris te krijgen zonder bemesting. Proeftuin Zwaagdijk stelt dat bemesting wel gunstig kan zijn. Om te voorkomen dat te arm geteelde bollen te weinig voeding hebben, is het wellicht verstandig om toch wat te bemesten. Laat de bollen eerst rustig bewortelen zonder bemesting en houdt dan vanaf 3 weken na het planten een EC=1 aan met kalisalpeter. Met deze toevoeging zal geen wortelverbranding optreden.

pH van het water
Aan het einde van de teelt kan de pH op onverwachte momenten omlaag schieten naar 4 a 4,5. Het gevolg is een belangrijk grotere kans op late bloemverdroging. De pH moet daarom ongeveer eenmaal week worden gecontroleerd; in de laatste 3 weken is het verstandig een paar maal per week te controleren. Bij een te lage pH moet het water worden ververst. Dit kan voorkomen gedurende de laatste 1à 2 weken voor de bloei. Deze verversing kan dan met schoon water gebeuren; GA3 of bemesting zijn dan niet meer nodig.

Kastemperatuur
Bij eenzelfde kastemperatuur is een waterteelt ongeveer een week korter dan een grondteelt. Dit komt doordat de watertemperatuur bij gelijke kastemperatuur hoger is dan de grondtemperatuur. Deze hogere temperatuur geeft kwaliteitsvermindering van de bloemen (kortere stelen). Door de kastemperatuur 1 à 2°C lager in te stellen dan bij een grondteelt, wordt een goede bloemkwaliteit verkregen. De teeltduur is dan weer net zo lang als die van de grondteelt.

Ziekten
Er is geen tot weinig uitval opgetreden, zonder dat bolontsmetting was toegepast. Dit in tegenstelling tot de teelt in grond, waar meestal wel uitval door Pythium of Penicillium optreedt. Een voorwaarde is wel dat de bolbodem met de wortelkrans bij het planten in het water wordt gezet. Blijft de wortelkrans boven water (bijv. doordat te grote bollen zijn gebruikt die niet helemaal in de gaten passen, dan geeft de hoge RV tussen water en wortelkrans een veel grotere kans op Penicillium. Goed sorteren op grootte van de bollen is dus een voorwaarde, evenals het verzwaren of het vastklemmen van de tray bij grote maten bollen.
De bacterieziekte stinkend zachtrot kan problemen geven bij hoge temperaturen. Uit het onderzoek is nog geen advies ter bestrijding naar voren gekomen.

Voordelen waterteelt
Het grootste voordeel van waterteelt is dat bloemen mooier open komen dan bij de grondteelt. Een ander voordeel is dat de bollen kunnen worden voorgetrokken in een cel of schuur gedurende 3 weken. De kasperiode wordt daarmee belangrijk verkort van gemiddeld 9 weken naar 6 weken. Er kunnen dus 1 of 2 teelten per seizoen extra worden gedraaid. Als de bakken op roltafels worden geplaatst, hoeven er geen paden te zijn. Daardoor neemt de kasbenutting met 20% toe. De kaskosten (afschrijving en verwarming) zijn per steel dus veel lager. Ook hoeft een aantal teeltmaatregelen, zoals stomen en onkruidbestrijding niet te worden uitgevoerd. Het gebruik van GA3 brengt wel extra kosten met zich mee.
Tegenover deze besparingen staat een flinke investering bij aanvang van deze teeltmethode. Ondanks deze grote investering is de kostprijs per steel bij de waterteelt lager dan bij de grondteelt.
Een ander groot voordeel is de werkhouding bij het planten. Door de trays op de juiste hoogte te brengen gaat het planten veel makkelijker en sneller. Dit geldt ook voor het oogsten. Ook het rooien van achtergebleven bollen is niet aan de orde.

Praktijk
Uit meerjarig onderzoek blijkt dat een waterteelt van irisbloemen goed mogelijk is, met een lagere kostprijs

per steel, als aan een aantal voorwaarden wordt voldaan. Ook een jaarrondteelt behoort tot de mogelijkheden. Door de kortere kasperiode, het gebruik van roltafels en een lagere kastemperatuur is er veel energie te besparen. Het onderzoek is hiermee afgesloten. Het is nu aan de praktijk er iets mee te doen. Tot nu toe is alleen Marcel Boos op kleine schaal met succes bezig met waterteelt van irissen.

4.7.3 Conclusie

10 Jaar onderzoek heeft veel gegevens opgeleverd over diverse aspecten van de waterbroei van iris. Jaarrond kan een goed product worden afgeleverd dat qua lengte overeen komt met de lengte van grondteelt. Alleen zijn de planten iets lichter in gewicht. Belangrijke voorwaarden om een goede lengte te krijgen zijn GA3 (Berelex) in het water en voortrekken in warme periodes. Ondanks een grote investering is de kostprijs per irisbloem bij de waterteelt lager dan die bij de grondteelt, bij een vergelijkbare bloemprijs.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

5 Invriezen van leverbare bollen

5.1 Inleiding

Bij de normale bewaring van 30°C drogen de bollen in de loop der tijd uit. Daardoor loopt de kwaliteit achteruit. Mogelijk kan door invriezen dit kwaliteitsverlies worden voorkomen.
Tijdens de jaarvergadering van de KAVB productgroep Iris in 1998 kwam naar voren dat het mogelijk zou zijn om zowel plantgoed als leverbare irissen in te vriezen. Oude literatuur van Professor Blaauw uit de dertiger jaren was aanleiding voor K. v/d Velde van Iris Nova om proeven te doen met het invriezen van zowel plantgoed als leverbaar. Het bleek dat irissen vorst voor een korte tijd goed konden verdragen.
In 1998 is onderzoek gestart op het toenmalige Laboratorium voor Bloembollenonderzoek in Lisse. In dit hoofdstuk wordt het onderzoek nader beschreven. In § 5.2 wordt vooral gekeken naar invriestemperatuur en invriesmethode. In § 5.3 wordt het onderzoek naar de behandeling voor en na invriezen beschreven. In § 5.4 staat een samenvatting en conclusie van het onderzoek naar het invriezen van leverbaar.

5.2 Invriestemperatuur en invriesmethode leverbaar

5.2.1 Inleiding

Omdat er op het LBO helemaal geen ervaringen zijn met het invriezen van leverbare irissen werd er in 1998 een kleine oriënterende proef gestart. Er zijn afbehandelde irissen ingevroren bij verschillende invriestemperaturen en onder verschillende omstandigheden. De resultaten staan weergegeven in § 5.2.
In 1999 werd op op een groot aantal tijdstippen ingevroren bollen geplant om de overlevingduur van de bollen te onderzoeken, dit staat beschreven in § 5.3.
Daarnaast werd in 1999 de optimale invriestemperatuur nogmaals onderzocht in relatie tot wel of niet toepassen van een vulmiddel, zie § 5.4.
Dit werd in 2003 nogmaals herhaald met ook bewaartemperaturen van 0 en +0,5°C (§ 5.5).

5.2.2 Invriestemperatuur en vulmiddel in 1998

5.2.2.1 Materiaal en methoden

Afbehandelde irissen zijn ingevroren bij -1°C, -1,5°C of -2°C en ingepakt in geperforeerd plastic zonder vulmiddel of met potgrond of finn peat als vulmiddel.
De bollen zijn op 19 maart ingevroren en op 25 mei buiten geplant. Er is vooral gelet op uitval tijdens de bewaring en de plantkwaliteit weergegeven in stengel- en bladlengte en plantgewicht.
Op het moment van invriezen werd het stadium van de bloem in de bollen bepaald.
Er was in dit oriënterende proefje geen controlebehandeling in de vorm van bollen die bij 30°C zijn bewaard en 6 weken 17°C voor planten hebben gehad.

Cultivar en zift	: Blue Magic 10/-
Temperatuurbehandeling	: 12 weken 13°C na 30°C
Invriestemperatuur	: - -1°C - -1,5°C - -2°C
Vulmiddel tijdens invriezen	: - geen (alleen plastic met gaatjes) - potgrond - finn peat

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Invriesdatum : 19 maart 1998
Bolontsmetting : 15 min in 0,5% captan 546 g/l (o.a. Captan fl) +
0,3% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak)
Ontsmettingstijdstip : - voor het invriezen
- voor het planten
Teelt : buitenteelt
Plantdatum : 25 mei 1998
Proefplaats : LBO, Lisse

5.2.2.2 Resultaten

De bloem was op moment van invriezen in stadium P1 wat wil zeggen dat de 3 meeldraden zijn aangelegd. Er waren 7 tot 8 bladeren aangelegd. Na ongeveer 10 weken in het ijs werden de bollen op 25 mei buiten opgeplant. Op het moment van planten was er een behoorlijke wortelontwikkeling te zien (0 tot 5 cm) in de behandelingen die met potgrond of finn peat waren ingevroren. Er was geen wortelontwikkeling te zien in de behandelingen die zonder vulmiddel waren ingevroren.

Op 2 juni, 1 week na planten waren er verschillen in opkomst te zien. De behandelingen die in potgrond of finn peat waren ingevroren waren aanzienlijk eerder dan die zonder vulmiddel waren ingevroren. De gewasstand van de bollen die bij -1°C waren ingevroren was iets verder dan die van de andere twee invriestemperaturen.

Tabel 5.1. Percentage uitval tijdens de teelt na invriezen bij -1°C, -1,5°C of -2°C.

Vulmiddel	Ontsmetten voor invriezen			Ontsmetten voor planten		
	-1°C	-1,5°C	-2°C	-1°C	-1,5°C	-2°C
geen (plastic)	6	27	31	15	10	8
potgrond in plastic	8	8	0	6	10	8
finn peat in plastic	4	10	19	6	12	17

De uitval werd bij de bloei beoordeeld als Penicillium. Bij de behandelingen zonder gebruik van vulmiddel in combinatie met ontsmetten voor het planten was er een toename van het percentage uitval waarneembaar naarmate de invriestemperatuur lager was. Bij het invriezen zonder vulmiddel en ontsmetten voor planten was er geen relatie tussen invriestemperatuur en uitval.
Bij inpakken in potgrond was er geen verschil in uitval tussen de temperaturen en het ontsmettingstijdstip. Mogelijk werden de middelen minder schadelijk door de binding aan het organisch materiaal in de potgrond.
Bij inpakken in finn peat kwam er meer uitval voor naarmate de invriestemperatuur lager was, ongeacht het ontsmettingstijdstip.
De beoordeling van de resultaten wordt bemoeilijkt door het ontbreken van een controle behandeling 'bewaren bij 30°C'.

Tabel 5.2. De invloed van het vulmiddel en het ontsmettingstijdstip op de stengel- en bladlengte en het plantgewicht.

Vulmiddel	Ontsmettings-tijdstip, voor:	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Plantgewicht (g)
Geen	Invriezen	47	43	-4	30
	Planten	50	46	-4	33
Potgrond	Invriezen	52	49	-3	41
	Planten	52	48	-4	39
Finn peat	Invriezen	53	49	-4	41
	Planten	51	47	-4	38
LSD		2	2	NS	2

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

De stengel- en bladlengte en het plantgewicht waren het laagste als geen vulmiddel werd gebruikt tijdens het invriezen.
De stengel- en bladlengte en het plantgewicht waren hoger als voor het planten werd ontsmet in plaats van ontsmetten voor het invriezen.
Het soort vulmiddel had geen effect op het plantgewicht en plantlengte. Bij gebruik van een vulmiddel had het ontsmettingstijdstip geen invloed op de plantkwaliteit.
De invriestemperatuur was niet van invloed op de stengel- en bladlengte en het plantgewicht.

Gemiddeld over alle behandelingen was de oogstperiode 3,6 dagen en de totale teeltduur 60 dagen. De oogstperiode en de totale teeltduur werd niet beinvloed door de uitgevoerde behandelingen.

5.2.2.3 Conclusie

- Ontsmetten van bollen voor het invriezen gaf schade bij de behandelingen zonder vulmiddel.
- Bij finn peat was het percentage uitval hoger naarmate de invriestemperatuur lager was.
- Ontsmetten voor het planten was niet van invloed op het percentage uitval.
- De plantkwaliteit was het beste als tijdens het invriezen een vulmiddel was gebruikt, kezue van het vulmiddel was daarbij niet van belang.
- Dit oriënterende proefje geeft voldoende aanleiding om het onderzoek voort te zetten.

5.2.3 Duur van het invriezen (1999)

5.2.3.1 Materiaal en methoden

Oriënterend onderzoek naar het invriezen van leverbaar gaf aanleiding om het onderzoek voort te zetten. In deze proef worden bollen van de cultivar 'Blue Magic' na de nabehandeling ingevroren bij -1,5°C of standaard bewaard bij 30°C. De bollen worden op verschillende tijdstippen geplant en in bloei getrokken. Hiermee wordt onderzocht of invriezen van leverbaar een betere kwaliteit geeft dan bewaren bij 30°C.
Er wordt gelet op het percentage uitval en de plantkwaliteit, gemeten in percentage bloei, stengel- en bladlengte, gewicht en dagen tot 50% bloei.

Cultivar en zift	: Blue Magic 10/11	
Plantdata en teelt	: - 15 februari 1999	kas
	- 16 april 1999	kas
	- 15 juni 1999	buiten
	- 17 aug 1999	kas
	- 15 oktober 1999	kas
	- 15 november 1999	kas
Bewaartemperatuur	: - 30ºC (standaard droog)	
	- -1,5ºC (geen vulmiddel)	
Bewaring bollen vanaf 2 september	: - standaard bij 30°C, gevolgd door nabehandeling	
	- voorbehandeling, gevolgd door invriezen	
Ontsmetting voor nabehandeling	: geen	
Ontsmetting voor planten	: 15 minuten in 0,5% captan 546 g/l (Captan fl) + 0,2% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak)	
Plantdichtheid	: 3 bollen per maas 192/m^2	
Kastemperatuur	: 15ºC ingesteld	
Proefplaats	: LBO, Lisse	

5.2.3.2 Resultaten

Tabel 5.3. Bloeiresultaten na het planten op 15 februari

Beh. voor invriezen 2w30°C + 2w17°C +	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
8w9°C	95	67	73	5	40,4	69
10w9°C	93	64	69	4	37,9	65
11w9°C	97	65	68	4	38,4	64
12w9°C	95	63	65	2	35,6	61
controle 2w17°C + 8w9°C	95	66	79	13	46,1	71

De bloeiresultaten na het invriezen waren goed. Het bloeipercentage was even hoog als van de controle. Ook de kwaliteit was hetzelfde. De bloei was na invriezen eerder dan na de normale bewaring.
De bloeidatum was eerder bij toenemende aantal weken 9°C voor het invriezen.

Tabel 5.4. Bloeiresultaten na het planten op 16 april

Beh. voor invriezen 2w30°C + 2w17°C +	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
8w9°C	88	52	50	-2	28,6	51
10w9°C	84	47	43	-4	25,4	44
11w9°C	97	53	49	-4	29,6	44
12w9°C	87	46	43	-3	26,1	43
controle 2w17°C + 8w9°C	93	57	63	6	40,8	56

Het bloeipercentage was na planten op 16 april na het invriezen wat lager dan zonder invriezen. De stengels en het blad waren korter. De planten wogen belangrijk minder. De bloei was veel eerder. Een bewaring van 8 weken 9°C voor het invriezen gaf een belangrijk betere kwaliteit dan 10, 11 of 12 weken 9°C.

Tabel 5.5. Bloeiresultaten na het planten op 15 juni

Beh. voor invriezen 2w30°C + 2w17°C +	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
6w17°C	46	50	56	6	33,2	54
10w9°C	56	42	49	7	21,7	47
11w9°C	32	37	43	6	21,6	46
12w9°C	47	41	45	5	23,5	45
controle 2w17°C + 8w9°C	94	55	72	17	56,0	78

Het bloeipercentage van de niet ingevroren bollen was hoog en de kwaliteit was redelijk goed. De niet ingevroren bollen bloeiden 78 dagen na het planten. De ingevroren bollen bloeiden ± een maand eerder met hele korte stengels (37-50 cm). De bollen die voor het invriezen waren bewaard bij 17°C gedurende 6 weken hadden een veel betere kwaliteit dan die bij 9°C waren bewaard voor het invriezen.
De bloeipercentages waren na het invriezen zeer laag. De niet bloeiende bollen hadden geen Penicillium, maar waren in een vroeg stadium verdroogd als gevolg van het ontbreken van wortels, mogelijk waren de wortelpunten bevroren.

Tabel 5.6. Bloeiresultaten na het planten op 17 augustus

Beh. voor invriezen 2w30°C + 2w17°C +	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
8w9°C	50	36	31	-5	18,8	36
10w9°C	55	38	33	-5	20,1	36
11w9°C	40	37	33	-4	20,1	36
12w9°C	31	31	28	-4	16,1	34
controle 2w17°C + 8w9°C	77	47	53	5	30,0	51

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Na het planten op 15 augustus was het een aantal weken zeer warm weer. De bollen die niet ingevroren waren bleven met 47 cm stengellengte te kort. Ook bloeiden deze al 51 dagen na het planten.
De ingevroren bollen bloeiden nog veel eerder (35 dagen). De kwaliteit was zeer slecht. Ook het bloeipercentage was laag. Van de niet-bloeiers had 6% Penicillium. De overige planten zijn vroeg verdroogd. De bollen waren nog hard, maar hadden zeer weinig wortels. Mogelijk was dit een gevolg van het bevriezen van wortelpuntjes.

Het was de bedoeling de geremde bollen ook op 15 oktober en 15 november te planten. Vanwege de slechte resultaten van plantdata 15 juni en 17 augustus is hiervan afgezien.

5.2.3.3 Conclusie

- Invriezen tot 15 februari bij -1,5°C gaf dezelfde resultaten als niet-invriezen.
- Invriezen tot 17 april gaf een iets lager bloeipercentage dan niet invriezen. De kwaliteit, in de vorm van plantgewicht liet duidelijk te wensen over.
- Na het planten op 15 juni en 17 augustus was de kwaliteit na invriezen slecht.
- Er is nog geen juiste behandeling gevonden voor het lang invriezen die leidt tot een goede kwaliteit irissen.

5.2.4 Invloed invriestemperatuur en vulmiddel op de bloei (1999)

5.2.4.1 Materiaal en methoden

Leverbare bollen van 'Blue Magic' zijn na de nabehandeling ingevroren bij -1°C, -1,5°C of -2°C om te onderzoeken of invriezen van bollen een betere kwaliteit oplevert in de broei dan standaard bewaren bij 30°C en daarna nabehandelen.
Het invriezen is gebeurd in geperforeerd folie zonder vulmiddel of in potgrond of finn peat. De controle, die niet werd ingevroren, werden droog zonder plastic bewaard.
In deze proef zijn de bollen lang bewaard en 17 augustus, vlak voor het planten werden de bollen ontdooid, ontsmet en geplant in de kas.
Er is beoordeeld op het percentage uitval en de plantkwaliteit, gemeten in percentage bloei, stengel- en bladlengte, gewicht en dagen tot 50% bloei. Ook is de wortellengte voor het planten bepaald om te kijken of de wortels al uitlopen tijdens de bewaring. Uitlopen kan problemen geven bij planten of de puntje kunnen bevriezen.

Cultivar en zift	: Blue Magic 11-12
Nabehandeling bollen voor invriezen	: 2w30°C+2w17°C+11w9°C
Bewaartemperatuur	: - - 1ºC - -1,5ºC - - 2ºC
Vulmiddel	: - geen - potgrond - finnpeat
Inpakmateriaal	: geperforeerd plastic
Controle	: 30°C + 3w17°C + 8w9°C
Ontsmetting voor nabehandeling	: geen
Ontsmetting voor planten	: 15 minuten in 0,5% captan 546 g/l (Captan fl) + 0,2% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak)
Plantdichtheid	: 3 bollen per maas 192/m^2
Kastemperatuur	: constant 15ºC ingesteld
Plantdatum	: 17 augustus 1999
Proefplaats	: LBO, Lisse

5.2.4.2 Resultaten

Tabel 5.7. Wortellengte en uitvalpercentage bij het planten onder invloed van diverse invriestemperaturen, gemiddeld over de vulmiddelen

Invriestemperatuur	Wortellengte (cm)	% Uitval bij het planten
-1°C	1	15
-1,5°C	1,4	10
-2°C	0	7
Controle (30°C)	0	1

Of de zachte bollen bij planten waren bevroren of aangetast door Penicillium was moeilijk te onderscheiden. Er werden geen betrouwbare verschillen in uitvalpercentage gevonden bij de diverse invriestemperaturen. Bij de controle, waarbij de bollen niet waren ingevroren, maar bewaard bij 30°C + 3 weken 17°C + 8 weken 9°C werd bijna geen uitval gevonden.

Tabel 5.8. Wortellengte en uitvalpercentage bij het planten onder invloed van diverse vulmiddelen, gemiddeld over de invriestemperaturen

Vulmiddel	Wortellengte (cm)	% Uitval bij het planten
geen	0,7	10
potgrond	0,9	13
finnpeat	0,8	8
Controle (30°C)	0	1

Bij alle ingevroren bollen werd uitval gevonden. In potgrond iets meer dan bij inpakken in finn peat. De potgrond was vochtiger bij het invriezen dan finn peat. Dit is waarschijnlijk de oorzaak van de grotere uitval bij potgrond.

Tabel 5.9. Bloeiresultaten onder invloed van diverse invriestemperaturen, gemiddeld over de vulmiddelen

Invriestemperatuur	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)	Aantal dagen tot 50%
-1°C	23	35	28	-6	21,5	34
-1,5°C	23	34	29	-5	21,5	32
-2°C	28	35	29	-6	21,2	34
Controle (30°C)	75	47	50	-3	34,7	53

LSD = NS tussen invriestemperaturen

Er was geen verschil in bloeiresultaten tussen de diverse invriestemperaturen.
De bloeipercentages waren na alle invriestemperaturen zeer laag. Het niet bloeien werd veroorzaakt door zachte bollen, waarop meestal Penicillium werd gevonden. Vorstschade is niet uitgesloten.
De stengellengte en de bladlengte waren zeer kort na het invriezen. De stengels waren maar ± 35 cm lang en het blad was maar ± 39 cm lang. Bovendien was de bloei al ± 34 dagen na het planten.
Dat het zeer heet geweest is na het planten is ook aan de controle te zien. Deze bollen, met een preparatie van 3 weken 17°C + 8 weken 9°C hadden stengels van 47 cm en bloeiden voor 75% na 53 dagen.

Tabel 5.10 Bloeiresultaten onder invloed van diverse vulmiddelen, gemiddeld over de invriestemperaturen.

Vulmiddel	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht per plant (g)	Aantal dagen tot 50%
geen	20	34	28	-6	20,6	35
potgrond	26	36	29	-7	21,9	34
finnpeat	28	35	29	-5	21,8	33
Controle (30°C)	75	47	50	-3	34,7	53

LSD = NS tussen vulmiddelen

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Er was geen verschil in bloeiresultaten als gevolg van inpakken zonder vulmiddel, inpakken in potgrond of inpakken in finnpeat voor het invriezen.

5.2.4.3 Conclusie

- De ingevroren bollen bloeiden 35 dagen na het planten met een stengellengte van 35 cm. De niet-ingevroren bollen bloeiden veel later en hadden veel langere stengels. Ook was het bloeipercentage hoger.
- Het uitvalspercentage bij het planten en tijdens de teelt was na invriezen groot.
- Er was geen verschil in plantkwaliteit tussen injvriezen bij -1°C, -1,5°C en -2°C. Dit kwam overeen met de proef van 1998.
- Er was geen verschil tussen inpakken zonder vulmiddel, inpakken in potgrond en inpakken in finn peat voor het invriezen. In de proef van 1998 gaf invriezen zonder vulmiddel een mindere kwaliteit.
-

5.2.5 Invloed lage bewaartemperatuur op de bloei (2003).

5.2.5.1 Materiaal en methoden

Leverbare bollen van drie cultivars worden nogmaals ingevroren om te onderzoeken of hiermee de kwaliteit kan worden verbeterd ten opzichte van bewaren bij 30°C. De gekozen temperaturen zijn iets gewijzigd naar aanleiding van het eerdere onderzoek. Ook is gekozen voor een ander vulmiddel.
Leverbare bollen van de cultivars 'Blue Magic', 'Blue Diamond', en 'Prof. Blaauw' werden na de nabehandeling bewaard bij -1°C, -0,5°C, 0°C, en +0,5°C. Dit in vergelijking met de standaardbewaring bij 30°C. De bollen werden droog in de gaasbak of in tuinturf bewaard. De bollen zijn op 8 april of op 2 september in de kas geplant.
Er is beoordeeld op het percentage bloei en de plantkwaliteit, gemeten in stengel- en bladlengte, gewicht en dagen tot 50% bloei.

Cultivar en zift	: - 'Blue Magic' 10-11 - 'Blue Diamond' 10-11 - 'Prof Blaauw' 10-11
Controle	: - april; 30°C + 2w17°C + 7w9°C - september; 30°C + 2 w17°C + 8 w 9°C
Nabehandeling voor het invriezen	: 2 weken drogen + 10 w 20°C
Datum invriezen	: - Blue Magic' op 26 november 2002 - 'Blue Diamond' op 15 november 2002 - 'Prof Blaauw' op 15 november2002
Bewaartemperatuur	: - -1°C - -0,5°C - 0°C - +0,5°C
Inpakken tijdens invriezen	: - niet, zo in gaasbakken : - droge tuinturf
Ontsmetting voor nabehandeling	: geen
Ontsmetting voor planten	: 15 minuten in 0,5% captan 546 g/l (Captan fl) + 0,2% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak)
Plantdichtheid	: 3 bollen per maas 192/m^2
Kastemperatuur	: constant 15°C ingesteld
Plantdatum	: - 8 april 2003 - 2 september 2003
Proefplaats	: PPO, Lisse

5.2.5.2 Resultaten

De helft van de bollen was ingepakt in droge tuinturf. De resultaten hiervan waren zeer slecht. Beworteling in de tuinturf en door de zakjes heen en een Penicilliumaantasting zorgden ervoor dat er niet veel opkwam. De resultaten met droge tuinturf worden hier daarom verder niet besproken.
De bollen hebben ongeveer 2 weken na het rooien "gezworven" bij diverse temperaturen voordat ze bij 20°C werden geplaatst. Na 10 weken bij 20°C werden de bollen bij 0°C bewaard. Bij elkaar dus 12 weken warmere bewaring voor het invriezen.

De volgende resultaten zijn die van de droog bewaarde bollen (zonder vulmiddel).

8 april planting

Blue Magic

Tabel 5.11 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Blue Magic' (droog bewaarde bollen).

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
12 w 20°C + -1°C	95	61	61	-0	34,5	60
12 w 20°C + -0,5°C	96	64	58	-7	35,0	56
12 w 20°C + 0°C	96	66	57	-9	37,6	55
12 w 20°C + 0,5°C	100	65	57	-8	36,1	55
30°C + 2w17°C + 7w9°C	100	68	72	5	46,0	56
LSD	NS	3	3	3	3,3	1

Er was nauwelijks effect van de bewaring op het bloeipercentage.
Bij de normale bewaring hadden de planten te veel blad en waren te ruig. Daardoor was het gewicht per plant ook hoog. De bollen van 'Blue Magic' hadden te kort 9°C gehad.
De stelen waren bij -1°C na 10 weken 20°C wat korter dan bij de overige lage bewaartemperaturen. Bij de normale bewaring waren de stelen het langst.

Blue Diamond

Tabel 5.12 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Blue Diamond' (droog bewaarde bollen).

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
12 w 20°C + -1°C	92	69	54	-15	30,0	48
12 w 20°C + -0,5°C	91	67	51	-16	30,7	44
12 w 20°C + 0°C	83	65	50	-15	29,2	44
12 w 20°C + 0,5°C	85	65	50	-15	28,6	44
30°C + 2w17°C + 7w9°C	100	68	57	-11	32,3	44
LSD	12	3	3	3	3,3	1

De normale bewaring gaf het hoogste bloeipercentage. Het bloeipercentage van de bij -1 en -0,5°C bewaarde bollen was hoger dan de bij 0 en 0,5°C bewaarde bollen. De kwaliteit verschilde niet veel tussen de diverse behandelingen. De niet- bloeiende planten waren niet opgekomen of kregen kort na opkomst last van Penicillium.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Prof Blaauw

Tabel 5.13 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Prof Blaauw' (droog bewaarde bollen).

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
12 w 20°C + -1°C	52	65	62	-3	29,0	56
12 w 20°C + -0,5°C	68	65	56	-9	28,5	52
12 w 20°C + 0°C	71	64	53	-11	27,0	51
12 w 20°C + 0,5°C	61	65	55	-10	27,8	52
30°C + 2w17°C + 7w9°C	96	69	69	0	35,8	55
LSD	12	3	3	3	3,3	1

De normaal bewaarde bollen bloeiden voor 96% met een stengellengte van 69 cm. De bollen bewaard bij lage temperatuur gaven een veel lager bloeipercentage en de stengels waren gemiddeld 5 cm korter. Er was nauwelijks verschil tussen de toegepaste lage bewaartemperaturen. De niet bloeiende planten waren niet opgekomen of kregen kort na opkomst last van Penicillium.
Een ontsmetting in captan (+terugdrogen) voorafgaande aan de bewaring bij lage temperatuur resulteerde wellicht in minder aantasting door Penicillium.

2 september planting

Blue Magic

Tabel 5.14 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Blue Magic' (droog bewaarde bollen).

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
12 w 20°C + -1°C	67	64	53	-11	27,9	60
12 w 20°C + -0,5°C	61	56	47	-10	22,5	57
12 w 20°C + 0°C	49	52	45	-7	19,7	54
12 w 20°C + 0,5°C	53	53	45	-8	20,0	54
30°C + 2w17°C + 8w9°C	99	66	75	10	41,4	72
LSD	18	6	9	5	5,5	7

De normaal bewaarde bollen bloeiden voor 99% met een stengellengte van 66 cm in gemiddeld 72 dagen. Bewaren bij lage temperatuur resulteerde in lage bloeipercentages met korte stelen. De bij -1°C ingevroren bollen bloeiden nog het best met 67% bloei en 64 cm stengellengte. De tijd tussen planten en bloei was erg kort bij de bollen die bij erg lage temperatuur waren bewaard (54 tot 60 dagen).
De niet bloeiende planten waren niet opgekomen of kregen kort na opkomst last van Penicillium. Mogelijk had een lagere kastemperatuur een langere teeltduur en een betere kwaliteit tot gevolg gehad.
Een ontsmetting in captan (+terugdrogen) voorafgaande aan de bewaring bij lage temperatuur resulteerde wellicht in minder aantasting door Penicillium.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Blue Diamond

Tabel 5.15 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Blue Diamond' (droog bewaarde bollen).

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
12 w 20°C + -1°C	60	52	41	-11	19,1	42
12 w 20°C + -0,5°C	16	51	41	-10	16,8	43
12 w 20°C + 0°C	1	50	39	-11	12,1	44
12 w 20°C + 0,5°C	1	40	23	-17	11,1	41
30°C + 2w17°C + 8w9°C	97	60	51	-8	25,6	45
LSD	18	6	9	5	5,5	NS

De normaal bewaarde bollen bloeiden voor 97% met een stengellengte van 60 cm. Bewaren bij lage temperatuur resulteerde in lage bloeipercentages met korte stelen. De bij -1°C ingevroren bollen bloeiden nog het best met 60% bloei en 52 cm stengellengte.
De niet-bloeiende planten waren voornamelijk niet opgekomen of kregen kort na opkomst last van Penicillium. Van de bij lage temperatuur bewaarde bollen gaf ook een gedeelte late bloemverdroging (gemiddeld 37%).
De verschillen in kasdagen tussen de bollen bewaard bij een lage temperatuur en bij de normale bewaring waren niet groot.

Prof Blaauw

Tabel 5.16 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Prof Blaauw' (droog bewaarde bollen).

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
12 w 20°C + -1°C	15	53	49	-5	18,5	53
12 w 20°C + -0,5°C	4	53	45	-8	19,3	56
12 w 20°C + 0°C	0	49	42	-6	13,3	50
12 w 20°C + 0,5°C	1	42	40	-1	12,9	54
30°C + 2w17°C + 8w9°C	83	70	68	-2	35,3	63
LSD	18	6	9	5	5,5	7

De normaal bewaarde bollen bloeiden voor 83% met een stengellengte van 70 cm in gemiddeld 63 dagen. Het niet-bloeien werd voor 10% door Penicillium veroorzaakt en 7% door late bloemverdroging.
Bewaren bij lage temperatuur resulteerde in lage bloeipercentages met korte stengels. De bollen die bij -1°C ingevroren waren, bloeiden nog het best met 15% bloei en 53 cm stengellengte. De bollen die bij lage temperatuur bewaard waren kwamen erg snel in bloei (50 tot 56 dagen na planten). Mogelijk had een lagere kastemperatuur een langere teeltduur een betere kwaliteit tot gevolg gehad.
De niet-bloeiende planten waren niet opgekomen of kregen kort na opkomst last van Penicillium. Van de bij lage temperatuur bewaarde bollen gaf ook een gedeelte late bloemverdroging. Dit was gemiddeld 16% ten opzichte van 7% bij de normaal bewaarde bollen.
Een ontsmetting voor het bewaren bij lage temeperatuur had een deel van de uitval mogelijk kunnen voorkomen.

5.2.5.3 Conclusie

- Er was weinig verschil tussen de geteste lage bewaartemperaturen.
- Inpakken in droge tuinturf resulteerde in veel beworteling tijdens de bewaring en veel uitval door Penicillium.

- Een lage bewaartemperatuur bij droog bewaarde bollen, na 10 weken 20°C, gaf bij 'Blue Magic' op 8 april geplant goede resultaten.
- De kwaliteit van bollen 'Blue Diamond' en 'Prof Blaauw' bewaard bij lage temperatuur op 8 april geplant was goed. De bloeipercentages waren echter door een Penicilliumaantasting veel te laag.
- Een plantdatum van 2 september na een bewaring bij lage temperatuur resulteerde in slechte kwaliteit met een laag bloeipercentage bij alle 3 cultivars. Dit in tegenstelling tot bij de normaal bewaarde bollen. Hierbij waren de bloeipercentages hoog en de kwaliteit goed.
- De lage bewaartemperatuur bij een plantdatum van 2 september resulteerde in veel uitval door Penicillium. Van de planten die wel bloeiden waren de stelen te kort mede omdat de ontwikkeling van het gewas erg snel ging (te korte kasperiode).

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

5.3 Behandeling vóór of na het invriezen van leverbaar

5.3.1 Inleiding

Bij de normale bewaring van 30°C drogen de bollen in de loop der tijd uit. Daardoor loopt de kwaliteit achteruit. Mogelijk kan door invriezen dit kwaliteitsverlies worden voorkomen.
In hoofdstuk 5 is het onderzoek beschreven naar de optimale invriestemperatuur en invriesmethode. In hoofdstuk 6 is het onderzoek beschreven naar de optimale temperatuur voor(voorbehandeling) en na het invriezen (nabehandeling). De verwachting is de voor- en nabehandeling invloed zullen hebben op het ontstaan van vorstschade en de kwaliteit van de bloemen.

5.3.2 Invloed voorbehandeling voor het invriezen op de plantkwaliteit (2000)

5.3.2.1 Materiaal en methoden

Leverbare bollen van 'Blue Magic' en 'Golden Beauty' zijn na een voorbehandeling van 9 of 17°C gedurende 0 tot 14 weken (stappen van 2 weken) ingevroren bij -2°C. Na het invriezen zijn de bollen 0 tot 6 weken bij 9°C nabehandeld. Deze behandelingen zijn vergeleken met een standaard nabehandeling en bewaring bij 30°C.
Ongeveer 1 dag voor het planten werden de bollen ontdooid, ontsmet en geplant. Toen werden de wortels gemeten en zachte bollen verwijderd. Er werd bij 9°C ontdooid.
Bij oogst is gekeken naar het percentage bloei en de plantkwaliteit (stengel- en bladlengte, gewicht en dagen tot 50% bloei).

Cultivar en zift	: - 'Blue Magic' 11-12 - 'Golden Beauty' 8-9
Voorbehandeling bollen voor invriezen	: 0 tot 14 weken 9 of 17°C
Invriestemperatuur	: - 2°C
Nabehandeling na invriezen	: 0 tot 6 weken 9°C
Controle	: 30°C + 2w17°C + 8w9°C
Ontsmetting tijdens de bewaring	: geen
Ontsmetting voor planten	: 15 minuten in 0,5% captan 546 g/l (Captan fl) + 0,2% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak)
Plantdichtheid	: 3 bollen per maas 192/m^2
Kastemperatuur	: constant 15°C ingesteld
Plantdatum	: - 4 april 2000 - 1 september 2000
Proefplaats	: PPO, Lisse

5.3.2.2 Resultaten

Na ontdooien bleek dat bollen die na het invriezen waren geprepareerd bij 9°C erg gomden,. Bij planten bleken de bollen allemaal zacht.
De bollen van de overige behandelingen zagen er bij het planten op 4 april goed uit.
Omdat in april bijna alles al bevroren bleek te zijn, zijn de bollen die in september zouden worden geplant, niet meer beoordeeld en geplant.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

'Blue Magic'

Tabel 5.17 Opkomstpercentage onder invloed van diverse voorbehandelingen voor het invriezen bij -2°C bij 'Blue Magic'.

Aantal weken bewaring voor invriezen	Bewaartemperatuur voor het invriezen	
	9°C	17°C
0	0	0
2	0	0
4	0	0
6	28	0
8	36	5
10	23	
12	41	
14	65	
Controle (2w 17°C + 8 w 9°C)	100	

Door invriezen bij -2°C waren veel bollen bevroren. Hoe langer de voortemperatuur bij 9°C (of hoe korter de invriesduur) des te beter kwamen de bollen op. Bij 17°C voor het invriezen was de opkomst slecht.
De bollen, die wel opkwamen gaven vaak planten van inferieure kwaliteit, omdat deze grotendeels half bevroren waren.

Tabel 5.18 Bloeiresultaten onder invloed van diverse voorbehandelingen voor het invriezen bij 'Blue Magic'.

Behandeling voor invriezen bij -2°C	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2w30°C+ 8w17°C	3	42	40	-2	21	50
2w30°C+ 2w17°C + 8w9°C	29	38	33	-5	18	49
2w30°C+ 2w17°C + 14w9°C	9	38	32	-6	19	41
Controle (2w 17°C + 8 w 9°C)	100	53	59	6	39	51

De bloeiresultaten van de 4 behandelingen, die het beste opkwamen worden in tabel 2 weergegeven.
Van de ingevroren bollen was het bloeipercentage laag door bevriezing van de bollen. Een voorbehandeling van 8 weken 17°C gaf een betere kwaliteit dan een voorbehandeling van 9°C. De geoogste stelen wogen echter maar de helft van de controlebehandeling waarvan de bollen niet waren ingevroren.

'Golden Beauty'

Tabel 5.19 Opkomstpercentage onder invloed van diverse voorbehandelingen voor het invriezen bij -2°C bij 'Golden Beauty'.

Aantal weken bewaring voor invriezen	Bewaartemperatuur voor het invriezen	
	9°C	17°C
0	4	4
2	0	0
4	8	0
6	60	36
8	68	77
10	81	
12	85	
14	75	
Controle (2w 17°C + 8 w 9°C)	100	

Door invriezen bij -2°c waren veel bollen bevroren. Hoe langer de voortemperatuur (of hoe korter de invriesduur) des te beter kwamen de bollen op. Er was weinig verschil tussen 9 en 17°C voor het invriezen.

De bollen, die wel opkwamen gaven vaak planten van inferieure kwaliteit, omdat deze grotendeels half bevroren waren.

Tabel 5.20 Bloeiresultaten onder invloed van diverse voorbehandelingen voor het invriezen bij 'Golden Beauty'.

Behandeling voor invriezen bij -2°C	% Bloei	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2w30°C+ 8w17°C	37	52	34	-17	12	53
2w30°C+ 2w17°C + 8w9°C	41	51	36	-15	13	54
2w30°C+ 2w17°C + 14w9°C	39	48	32	-16	14	43
Controle (2w 17°C + 8 w 9°C)	100	64	53	-11	25	54

De bloeiresultaten van de 4 behandelingen, die het beste opkwamen worden in bovenstaande tabel weergegeven.
De kwaliteit was na een voortemperatuur van 17°C voor het invriezen wat beter dan 9°C. De geoogste stelen wogen echter maar de helft van de controlebehandeling, waarvan de bollen niet waren ingevroren. De ingevroren bollen zagen er erg "gestript" uit.

5.3.2.3 Conclusie

- Door invriezen bij -2°C waren veel bollen bevroren.
- Hoe langer de voorbehandeling voor het invriezen (of hoe korter de invriesperiode) des te meer bollen kwamen er op.
- De kwaliteit van de ingevroren bollen was veel slechter dan van de bollen bewaard bij 30°C (controlebehandeling).

5.3.3 Invloed behandeling voor of na het invriezen op de bloemkwaliteit (2001)

5.3.3.1 Inleiding

De proef van 200 is nogmaals herhaald. De bollen waren toen echter bevroren en daarom is niet bij -2°C, maar bij -1°C bewaard.

5.3.3.2 Materiaal en methoden

Leverbare bollen van 'Blue Magic' en 'Golden Beauty' zijn na een voorbehandeling van 9 of 17°C gedurende 0 tot 14 weken (stappen van 2 weken) ingevroren bij -1°C. Na het invriezen zijn de bollen 0 tot 6 weken bij 9°C nabehandeld. Deze behandelingen zijn vergeleken met een standaard nabehandeling en bewaring bij 30°C.
Er werd bij 9°C ontdooid.
Bij oogst is gekeken naar het percentage bloei en de plantkwaliteit (stengel- en bladlengte, gewicht en dagen tot 50% bloei).

Cultivar en zift	: - 'Blue Magic' 11-12 - 'Golden Beauty' 8-9
Voorbehandeling bollen voor invriezen	: 0 tot 14 weken 9 of 17°C
Invriestemperatuur	: - 1°C
Nabehandeling na invriezen	: 0 tot 6 weken 9°C
Controle	: 30°C + 3w17°C + 8w9°C
Ontsmetting tijdens de bewaring	: geen
Ontsmetting voor planten	: 15 minuten in 0,5% captan 546 g/l (Captan fl) + 0,2% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak)

Plantdichtheid : 3 bollen per maas 192/m^2
Kastemperatuur : constant 15°C ingesteld
Plantdatum : - 1 april 2001
- 1 september 2001
Proefplaats : PPO, Lisse

5.3.3.3 Resultaten

1 april planting

Blue Magic

Tabel 5.21 De bloeiresultaten bij verschillende weken bij 17°C voor het invriezen bij 'Blue Magic'.

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	% niet opge-komen	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2w30°C+ 0w17°C	84	12	59	60	1	34	69
2w30°C+ 2w17°C	93	7	59	60	1	34	59
2w30°C+ 4w17°C	92	5	66	63	-3	39	61
2w30°C+ 6w17°C	88	8	69	67	-2	43	61
2w30°C+ 8w17°C	87	4	71	68	-3	44	61
Controle (2w17°C + 8w9°C)	95	1	66	71	6	53	59
LSD	18	15	2	2	2	2	3

Het bloeipercentage bij de niet-ingevroren bollen was met 95% het hoogste. De planten wogen gemiddeld 53 g per plant en veel meer dan die bij de ingevroren bollen. Een bewaring van 0 tot 8 weken 17°C voor het invriezen resulteerde in een kaal gewas en een lager plantgewicht. De stengels waren met 60 cm wel lang genoeg. De niet-opgekomen bollen waren aangetast door Penicillium. De overige niet-bloeiende planten waren al vroeg verdroogd of hadden geen bloem aangelegd.
Hoe langer 17°C was gegeven des te langer waren de stengels en het blad en des te groter was het plantgewicht. De kwaliteit werd dus beter bij een toenemend aantal weken 17°C.

Tabel 5.22 De bloeiresultaten bij verschillende weken 9°C voor het invriezen (vooraf 2w30°C + 2w17°C) bij 'Blue Magic'.

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	% niet opge-komen	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2w30°C+ 2w17°C+ 2w9°C	92	9	64	60	-4	36	60
2w30°C+ 2w17°C+ 4w9°C	93	0	60	59	-2	34	56
2w30°C+ 2w17°C+ 6w9°C	92	4	62	60	-2	34	55
2w30°C+ 2w17°C+ 8w9°C	87	5	60	57	-3	34	54
2w30°C+ 2w17°C+ 10w9°C	89	7	59	55	-3	33	52
2w30°C+ 2w17°C+ 12w9°C	92	5	55	52	-3	32	49
2w30°C+ 2w17°C+ 14w9°C	91	9	55	52	-4	32	47
Controle (2w17°C + 8w9°C)	95	1	66	71	6	53	59
LSD	18	15	2	2	2	2	3

Een langere bewaring van 9°C voor het invriezen gaf meer uitval door Penicillium, een afname van de stengel- en de bladlengte, een afname van het plantgewicht en een kortere teeltduur. Vergelijken we de resultaten uit tabel 5.21 met 9°C uit tabel 5.22, dan was de kwaliteit na voorbehandeling bij 17°C beter dan die bij 9°C voor het invriezen.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 5.23 De bloeiresultaten bij verschillende behandelingen voor en na het invriezen bij 'Blue Magic'

Behandeling	% Bloei	% niet opge-komen	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C	69	15	59	73	14	43	75
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 2w9°C	77	19	52	76	24	45	75
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 4w9°C	61	25	58	73	15	48	66
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 6w9°C	77	21	57	68	11	44	60
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 2w9°C	100	0	62	64	2	42	55
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 4w9°C	91	4	60	61	1	41	53
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 6w9°C	97	1	60	60	-1	41	50
Controle (2w17°C + 8w9°C)	95	1	66	71	6	53	59
LSD	18	15	2	2	2	2	3

Wat opvalt zijn de hoge bloeipercentages (ongeveer 95%) bij 6 weken 30°C plus 2 weken 17°C voor het invriezen, gevolgd door 2 tot 6 weken 9°C. De stengels en het blad waren van voldoende lengte, maar het gewicht per plant was laag. Het aantal dagen van planten tot bloei was maar 50 tot 55 dagen dagen.
Als geen 2 weken 17°C voor het invriezen werd gegeven was het uitvalspercentage juist erg hoog en de stengels kort, maar het blad was lang. De planten waren ruig en wogen het meest van alle ingevroren irissen. Ze deden er lang over om tot bloei te komen.

Golden Beauty

Tabel 5.24 De bloeiresultaten bij verschillende behandelingen bij 17°C voor het invriezen bij 'Golden Beauty'

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	% niet opge-komen	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2w30°C+ 0w17°C	45	12	64	54	-10	22	63
2w30°C+ 2w17°C	75	15	58	47	-10	19	60
2w30°C+ 4w17°C	61	29	64	52	-12	20	61
2w30°C+ 6w17°C	77	21	66	54	-12	21	61
2w30°C+ 8w17°C	65	23	69	57	-11	25	60
Controle (2w17°C + 8w9°C)	92	7	70	60	-10	31	60
LSD	18	15	2	2	2	2	3

Het bloeipercentage van de niet ingevroren bollen was 92%. Na invriezen met 17°C voor het invriezen was dit lager dan 77%. De niet opgekomen bollen hadden last van Penicillium.
Hoe langer de duur van 17°C voor het invriezen des te langer waren de stengels en blad en des te hoger was het plantgewicht. Met 25 g per plant als maximum was dit belangrijk lager dan bij de niet ingevroren irissen van Golden Beauty (31 g).

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 5.25 De bloeiresultaten bij verschillende behandelingen bij 9°C voor het invriezen (na 2 w30°C + 2w17°C) bij 'Golden Beauty'.

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	% niet opge-komen	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2w30°C+ 2w17°C+ 2w9°C	68	25	59	48	-11	18	60
2w30°C+ 2w17°C+ 4w9°C	67	28	59	49	-10	19	57
2w30°C+ 2w17°C+ 6w9°C	67	24	59	48	-11	20	55
2w30°C+ 2w17°C+ 8w9°C	69	24	58	44	-14	20	54
2w30°C+ 2w17°C+ 10w9°C	61	28	57	44	-14	21	53
2w30°C+ 2w17°C+ 12w9°C	73	27	57	45	-11	21	52
2w30°C+ 2w17°C+ 14w9°C	69	28	56	45	-11	21	50
Controle (2w17°C + 8w9°C)	92	7	70	60	-10	31	60
LSD	18	15	2	2	2	2	3

Een bewaring van 9°C voor het invriezen resulteerde in 61 tot 73% bloei. De niet opgekomen irissen hadden last van Penicillium.
Een langere duur van 9°C voor het invriezen verkortte de stengels en het blad en het aantal dagen tot bloei. De kwaliteit van de gebloeide planten was minder dan na de 17°C, zie tabel 5.24.

Tabel 5.26 De bloeiresultaten bij verschillende behandelingen voor en na het invriezen bij 'Golden Beauty'

Behandeling	% Bloei	% niet opge-komen	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C	31	49	60	59	-2	24	71
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 2w9°C	65	23	62	55	-7	22	65
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 4w9°C	83	7	59	51	-8	22	57
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 6w9°C	81	11	58	47	-10	23	53
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 2w9°C	91	8	59	52	-7	22	56
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 4w9°C	85	12	59	49	-10	19	55
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 6w9°C	73	13	55	46	-8	22	51
Controle (2w17°C + 8w9°C)	92	7	70	60	-10	31	60
LSD	18	15	2	2	2	2	3

Een tussentemperatuur van 2 weken 17°C voor het invriezen gaf een hoger bloeipercentage dan 2weken 17°C na het invriezen.
Hoe langer de bewaring bij 9°C des te korter waren de stengels en het blad, des te lager het plantgewicht en des te lager het aantal dagen tot bloei.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

1 september planting

Blue Magic

Tabel 5.27 De bloeiresultaten bij verschillende weken 17°C na 2 weken 30°C voor het invriezen bij 'Blue Magic'.

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	% niet opgekomen	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2w30°C+ 0w17°C	63	13	57	51	-5	28	70
2w30°C+ 2w17°C	71	7	49	46	-4	22	53
2w30°C+ 4w17°C	67	10	60	54	-6	29	53
2w30°C+ 6w17°C	54	15	63	56	-6	30	55
2w30°C+ 8w17°C	57	20	64	57	-7	32	55
Controle (2w17°C + 8w9°C)	100	0	58	72	14	43	63
LSD	16	16	5	5	4	3	6

Het bloeipercentage bij de niet-ingevroren bollen was met 100% goed. De planten waren wat ruig en wogen gemiddeld 43 g per plant. Een bewaring van 4 tot 8 weken 17°C voor het invriezen resulteerde in een lager bloeipercentage, een kaal gewas, een lager plantgewicht en een belangrijk kortere teeltduur. De stengels waren met ruim 60 cm wel lang genoeg. De niet-opgekomen bollen waren aangetast door Penicillium. De overige niet-bloeiende planten waren al vroeg verdroogd of hadden geen bloem aangelegd.
Hoe langer 17°C was gegeven des te lager was het bloeipercentage, des groter was de Penicillium-aantasting, des te langere waren stengels en het blad. De kwaliteit werd dus beter bij een toenemend aantal weken 17°C, maar dit ging ten koste van het bloeipercentage.

Tabel 5.28 De bloeiresultaten bij verschillende behandelingen bij 9°C voor het invriezen (na 2 weken 30°C + 2 weken 17°C) bij 'Blue Magic'.

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	% niet opgekomen	Stengellengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2w30°C+ 2w17°C+ 2w9°C	59	4	52	46	-6	23	51
2w30°C+ 2w17°C+ 4w9°C	71	9	55	49	-6	25	52
2w30°C+ 2w17°C+ 6w9°C	63	27	56	50	-6	26	50
2w30°C+ 2w17°C+ 8w9°C	56	28	52	46	-6	25	50
2w30°C+ 2w17°C+ 10w9°C	13	16	43	36	-7	18	50
2w30°C+ 2w17°C+ 12w9°C	71	13	50	43	-7	25	45
2w30°C+ 2w17°C+ 14w9°C	69	17	48	41	-8	23	45
Controle (2w17°C + 8w9°C)	100	0	58	72	14	43	63
LSD	16	16	5	5	4	3	6

Na een bewaring bij 9°C voor het invriezen was het uitvalspercentage door Penicillium hoger, het bloeipercentage lager en de kwaliteit slechter dan de controle.
Vergelijken we 17°C uit tabel 7 met 9°C uit tabel 8, dan was de kwaliteit na 17°C beter dan na 9°C voor het invriezen.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 5.29 De bloeiresultaten bij verschillende behandelingen voor en na het invriezen bij 'Blue Magic'

Behandeling	% Bloei	% niet opge-komen	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C	17	52	55	50	-4	23	58
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 2w9°C	13	64	60	55	-5	27	57
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 4w9°C	11	47	59	48	-11	29	49
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 6w9°C	7	52	48	51	3	25	47
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 2w9°C	77	12	53	49	-4	28	48
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 4w9°C	87	5	52	47	-5	28	45
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 6w9°C	73	15	51	46	-5	29	44
Controle (2w17°C + 8w9°C)	100	0	58	72	14	43	63
LSD	16	16	5	5	4	3	6

Wat opvalt zijn de hoge bloeipercentages (ongeveer 80%) bij 6 weken 30°C plus 2 weken 17°C voor het invriezen, gevolgd door 2 tot 6 weken 9°C. De kwaliteit was echter niet goed. Het aantal dagen van planten tot bloei was maar 45 dagen, waardoor het gewas te kort bleef.
Als geen 2 weken 17°C voor het invriezen werd gegeven, was het uitvalspercentage juist erg hoog.

Golden Beauty

Tabel 5.30 De bloeiresultaten bij verschillende weken 17°C na 2 weken 30°C voor het invriezen bij 'Golden Beauty'

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	% niet opge-komen	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2w30°C+ 0w17°C	3	21	43	35	-9	13	52
2w30°C+ 2w17°C	1	33	48	41	-6	13	58
2w30°C+ 4w17°C	17	59	57	46	-11	15	58
2w30°C+ 6w17°C	27	48	59	48	-11	16	58
2w30°C+ 8w17°C	28	46	58	48	-10	16	56
Controle (2w17°C + 8w9°C)	3	77	66	52	-13	22	71
LSD	16	16	5	5	4	3	6

Het bloeipercentage van de niet ingevroren bollen was met 3% erg laag. De meeste bollen waren niet opgekomen.
Hoe langer de 'bewaring bij 17°C voor het invriezen des te hoger was het bloeipercentage, maar dit was met 28% nog veel te laag. De kwaliteit van de gebloeide planten was onvoldoende. Vooral het plantgewicht was laag.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 5.31 De bloeiresultaten bij verschillende weken 9°C na 2 weken 30°C plus 2 weken 17°C voor het invriezen bij 'Golden Beauty.

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	% niet opge-komen	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
2w30°C+ 2w17°C+ 2w9°C	4	57	52	38	-14	12	65
2w30°C+ 2w17°C+ 4w9°C	15	61	50	39	-11	12	52
2w30°C+ 2w17°C+ 6w9°C	17	71	46	37	-9	11	52
2w30°C+ 2w17°C+ 8w9°C	28	61	42	35	-7	10	51
2w30°C+ 2w17°C+ 10w9°C	45	49	44	35	-9	12	49
2w30°C+ 2w17°C+ 12w9°C	33	60	43	34	-9	12	47
2w30°C+ 2w17°C+ 14w9°C	41	52	41	31	-10	12	47
Controle (2w17°C + 8w9°C)	3	77	66	52	-13	22	71
LSD	16	16	5	5	4	3	6

Een langere periode bij 9°C voor het invriezen verhoogde het bloeipercentage tot maximaal 41 %. De kwaliteit van de gebloeide planten was minder dan na de 17°C-behandeling van tabel 5.30.

Tabel 5.32 De bloeiresultaten bij verschillende behandelingen voor en na het invriezen bij 'Golden Beauty'

Behandeling	% Bloei	% niet opge-komen	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C	0	81	49	41	-8	13	60
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 2w9°C	0	89	54	46	-8	16	59
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 4w9°C	3	85	38	35	-2	12	40
6w30°C+ -1°C+ 2w17°C+ 6w9°C	0	99	43	42	-1	12	49
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 2w9°C	12	39	50	41	-10	14	57
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 4w9°C	16	43	43	40	-4	12	49
6w30°C+ 2w17°C+ -1°C+ 6w9°C	24	44	40	35	-4	11	45
Controle (2w17°C + 8w9°C)	3	71	66	52	-13	22	71
LSD	16	16	5	5	4	3	6

Het bloeipercentage was bij alle behandelingen, die in tabel 12 worden vermeld, erg slecht. Deze behandelingen waren uitgevoerd na het invriezen. Een tussentemperatuur van 2 weken 17°C voor het invriezen was beter dan na het invriezen.
Ook de controle niet-invriezen gaf een zeer laag percentage bloei (3%).
Als de 2 weken 17°C voor het invriezen was uitgevoerd maakte het niet uit of de behandeling van 2 tot 6 weken 9°C voor of na het invriezen was uitgevoerd.

5.3.3.4 Conclusies

'Blue Magic' op 1 april geplant.
- Het bloeipercentage en de kwaliteit van de niet ingevroren bollen was het beste na planten op 1 april.
- Een voorbehandeling van 17°C voor het invriezen gaf een betere kwaliteit dan een voorbehandeling van 9°C
- Hoe langer de duur van de voorbehandeling van 17°C voor het invriezen des te beter was de kwaliteit.
- Als de behandelingen na het invriezen werden uitgevoerd, was het bloeipercentage met 2 weken 17°C voor het invriezen redelijk hoog (ongeveer 95%).

'Golden Beauty' op 1 april geplant.
- Het bloeipercentage en de kwaliteit waren het beste als de bollen niet werden ingevroren.
- Een voorbehandeling van 17°C voor het invriezen gaf een betere kwaliteit dan 9°C.

- Hoe langer de bewaring bij 17°C voor het invriezen des te beter was de kwaliteit.
- Met 2 weken 17°C voor het invriezen gaf 2 tot 6 weken 9°C na het invriezen een redelijk bloeipercentage en een gelijke kwaliteit als 2 tot 6 weken 9°C voor het invriezen. De kwaliteit was vergelijkbaar met eenzelfde behandeling voor het invriezen.

'Blue Magic' op 1 september geplant.
- Bij planten op 1 september was het bloeipercentage en de kwaliteit van de niet-ingevroren bollen het beste.
- Een voorbehandeling van 17°C voor het invriezen gaf een betere kwaliteit dan een voorbehandeling van 9°C
- Hoe langer de bewaring bij 17°C voor het invriezen des te beter was de kwaliteit.
- Als de behandelingen na het invriezen werden uitgevoerd, was het bloeipercentage laag als geen 2 weken 17°C was gegeven voor het invriezen.
- Als de behandelingen na het invriezen werden uitgevoerd, was het bloeipercentage met 2 weken 17°C voor het invriezen redelijk hoog (ongeveer 80%).

'Golden Beauty' op 1 september geplant.
- Zonder invriezen bloeide er bijna niets.
- Er was bij 2 tot 8 weken 9 of 17°C voor het invriezen geen verschil in bloeipercentage (ongeveer 20%).
- Een nog langere duur van de behandeling bij 9°C voor het invriezen verhoogde het bloeipercentage tot maximaal 41 %.
- De kwaliteit van de bloeidende planten was na 17°C beter dan na 9°C voor het invriezen.
- Als de behandelingen na het invriezen werden uitgevoerd, was het bloeipercentage laag zonder 2 weken 17°C voor het invriezen.
- 2 weken 17°C voor het invriezen waren de resultaten van een behandeling van 2 tot 6 weken 9°C na het invriezen gelijk aan die bij 2 tot 6 weken 9°C voor het invriezen.

5.3.4 Invloed behandeling voor het invriezen op de bloemkwaliteit (2002)

5.3.4.1 Materiaal en methoden

Uit het eerdere onderzoek is gebleken, dat de behandeling het beste voor het invriezen kan plaatsvinden. In deze proef wordt het onderzoek in die richting voortgezet. Na invriezen wordt direct geplant.
Leverbare bollen van 'Blue Magic', 'Blue Diamond' en 'Golden Beauty' zijn na een voorbehandeling ingevroren bij -1°C. Na het invriezen zijn de bollen ontdooit en gepland. Deze behandelingen zijn vergeleken met een standaard nabehandeling en bewaring bij 30°C.
Bij oogst is gekeken naar het percentage bloei en de plantkwaliteit (stengel- en bladlengte, gewicht en dagen tot 50% bloei).

Cultivar en zift	: - 'Blue Magic' 11-12 - 'Blue Diamond' 11-12 - 'Golden Beauty' 8-9
Voorbehandeling bollen voor invriezen	: - 4 tot 12 weken 17, 20 of 25°C - 2 weken 30°C 4 tot 12 weken 17, 20 of 25°C
Invriestemperatuur	: - 1°C
Nabehandeling na invriezen	: 1 dag ontdooien, vervolgens ontsmetten en planten
Controle	: 30°C + 2w17°C + 8w9°C
Ontsmetting tijdens de bewaring	: geen
Ontsmetting voor planten	: 15 minuten in 0,5% captan 546 g/l (Captan fl) + 0,2% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak)
Plantdichtheid	: 3 bollen per maas 192/m^2
Kastemperatuur	: constant 15°C ingesteld
Plantdatum	: - 4 april 2002

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

- 1 september 2002
Proefplaats : PPO, Lisse

Tabel 5.33 Het rooitijdstip en het begin van de bewaring bij 2 weken 30°C of voortemperatuur 17, 20 of 25°C.

Cultivar	Rooidatum	Naar 30°C of voortemp
Blue Magic	7 sept 2001	13 sept 2001
Blue Diamond	1 sept 2001	11 sept 2001
Golden Beauty	15 augustus 2001	11 sept 2001

De periode tussen rooien en inzetten van de proef was zowel bij 'Blue Magic' als bij 'Blue Diamond' kort. De tijd tussen rooien en begin van de proef was bij 'Golden Beauty' langer. De temperatuur tussen 15 augustus en 11 september was ongeveer 20°C.

5.3.4.2 Resultaten

1 april planting

Blue Magic

Tabel 5.34 De bloeiresultaten na wel of geen bewaring van 2 weken 30°C voor de behandelingen voor het invriezen'bij 'Blue Magic'.

Wel of geen 2 weken 30°C voor de handeling voor invriezen	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen 2 weken 30°C	97	67	70	3	35	69
Wel 2 weken 30°C	98	68	71	5	38	68
LSD	NS	NS	NS	1	4	NS

Er was weinig effect van 2 weken 30°C voor de behandelingen bij de diverse temperaturen voor het invriezen. Met 2 weken 30°C waren de planten wat zwaarder en wat ruiger.

Tabel 5.35 De bloeiresultaten bij verschillende voortemperaturen voor het invriezen, gemiddeld over wel of geen 2 weken 30°C bij 'Blue Magic'

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
30°C+2w17°C + 8w9°C (Contr)	100	69	77	7	42	62
4 w 17°C	100	66	64	-2	32	62
8 w 17°C	97	69	70	1	37	66
12 w 17°C	92	72	70	-2	39	66
4 w 20°C	100	65	63	-2	32	62
8 w 20°C	97	70	71	1	39	68
12 w 20°C	99	70	76	6	41	72
4 w 25°C	98	61	65	4	31	69
8 w 25°C	95	64	72	7	34	72
12 w 25°C	97	58	83	25	41	82
LSD	NS	3	2	3	10	2

De kasperiode was na 25°C voor het invriezen te lang. De kwaliteit en de kasperiode waren na 8 tot 12 weken bewaring bij 17°C tot 20°C gelijk aan de controlebehandeling die niet was ingevroren.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Blue Diamond

Tabel 5.36 De bloeiresultaten na wel of geen 2 weken 30°C voor de behandelingen voor het invriezen bij 'Blue Diamond'

Wel of geen 2 weken 30°C voor de handeling voor invriezen	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen 2 weken 30°C	63	64	55	-8	33	57
Wel 2 weken 30°C	69	62	55	-7	32	56
LSD	NS	1	NS	NS	NS	NS

Er was geen effect van 2 weken 30°C voor de behandelingen bij de diverse temperaturen voor het invriezen.

Tabel 5.37 De bloeiresultaten bij verschillende weken 17, 20 of 25°C voor het invriezen, gemiddeld over wel of geen 2 weken 30°C bij 'Blue Diamond'

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
30°C+2w17°C + 8w9°C (Contr)	98	65	60	-5	39	49
4 w 17°C	76	63	53	-10	29	54
8 w 17°C	64	66	57	-9	37	53
12 w 17°C	57	57	51	-6	32	46
4 w 20°C	77	61	52	-9	28	54
8 w 20°C	89	66	58	-8	35	56
12 w 20°C	92	68	59	-9	40	56
4 w 25°C	33	61	52	-9	28	62
8 w 25°C	59	63	57	-6	35	61
12 w 25°C	47	58	56	-2	31	69
LSD	17	3	2	3	10	2

Het bloeipercentage was na invriezen bij alle behandelingen belangrijk lager dan bij de controlebehandeling die niet was ingevroren. De niet-bloeiende planten hadden voornamelijk last van Penicillium. Het bloeipercentage was na de behandelingen 8 en 12 weken 20°C met 90% nog goed. De kwaliteit van de bloemen was bij deze behandelingen gelijk aan die van de controlebehandeling.

Golden Beauty

Tabel 5.38 De bloeiresultaten na wel of geen 2 weken 30°C voor de behandelingen voor het invriezen bij 'Golden Beauty'

Wel of geen 2 weken 30°C voor de handeling voor invriezen	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen 2 weken 30°C	58	72	52	-20	24	64
Wel 2 weken 30°C	74	74	55	-19	25	66
LSD	8	1	1	NS	NS	1

Met 2 weken 30°C was het bloeipercentage hoger en de stengel en het blad waren iets langer. Het niet-bloeien werd voornamelijk veroorzaakt door Penicillium.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 5.39 De bloeiresultaten bij verschillende weken 17, 20 of 25°C voor het invriezen, gemiddeld over wel of geen 2 weken 30°C bij 'Golden Beauty'

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
30°C+2w17°C + 8w9°C (Contr)	96	77	64	-13	33	64
4 w 17°C	53	70	49	-21	21	64
8 w 17°C	72	75	51	-24	25	63
12 w 17°C	49	80	55	-25	28	64
4 w 20°C	91	68	51	-17	22	61
8 w 20°C	77	79	55	-24	27	63
12 w 20°C	82	80	57	-23	27	65
4 w 25°C	78	62	51	-11	20	61
8 w 25°C	55	75	56	-19	27	67
12 w 25°C	36	68	59	-9	27	75
LSD	17	3	2	3	10	2

Het bloeipercentage was na invriezen bij alle behandelingen belangrijk lager dan de controlebehandeling, die niet was ingevroren. De niet-bloeiende planten hadden voornamelijk last van Penicillium. De kwaliteit was na invriezen bij alle behandelingen minder dan de controlebehandeling, die niet was ingevroren. Na 12 weken 17°C voor het invriezen was de kwaliteit (plantgewicht) het beste van alle invriesbehandelingen, gevolgd door 8 en 12 weken 20°C. Het bloeipercentage bij 12 weken 17°C was echter met 49 erg laag.

1 september planting

Blue Magic

Tabel 5.40 De bloeiresultaten na wel of geen 2 weken 30°C voor de behandelingen voor het invriezen bij 'Blue Magic'

Wel of geen 2 weken 30°C voor de handeling voor invriezen	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen 2 weken 30°C	70	55	46	-10	15,9	55
Wel 2 weken 30°C	75	56	47	-9	16,7	54
LSD	NS	NS	1	1	NS	NS

Het niet-bloeien werd hoofdzakelijk veroorzaakt door Penicillium. Met 2 weken 30°C lijkt het bloeipercentage wat hoger dan zonder 2 weken 30°C, maar is niet significant. De kwaliteit is met 2 weken 30°C iets beter.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 5.41 De bloeiresultaten bij verschillende voortemperaturen voor het invriezen, gemiddeld over wel of geen 2 weken 30°C bij 'Blue Magic'

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
30°C+2w17°C + 8w9°C (Contr)	98	64	71	8	32,8	67
4 w 17°C	70	52	41	-11	11,7	52
8 w 17°C	81	60	48	-12	17,8	57
12 w 17°C	72	61	50	-11	20,2	57
4 w 20°C	76	50	40	-11	11,4	49
8 w 20°C	83	60	48	-11	18,3	56
12 w 20°C	94	62	53	-9	20,9	58
4 w 25°C	25	45	37	-8	11,3	49
8 w 25°C	69	51	45	-6	14,7	55
12 w 25°C	81	59	54	-5	20,5	62
LSD	14	3	3	3	2,0	4

De niet-ingevroren bollen gaven een hoog bloeipercentage van 98%. De planten waren wat te ruig en te zwaar. Het aantal dagen tot 50% bloei was 67 dagen.
Het bloeipercentage van 8 en 12 weken 20°C was met 83 tot 94% redelijk te noemen. De kwaliteit was goed, maar licht. Het aantal dagen tot 50% bloei was 49 tot 56 dagen. De overige behandelingen gaven minder goede resultaten. Het niet-bloeien werd hoofdzakelijk veroorzaakt door het optreden van Penicillium.

Blue Diamond

Tabel 5.42 De bloeiresultaten na wel of geen 2 weken 30°C voor de behandelingen voor het invriezen bij 'Blue Diamond'

Wel of geen 2 weken 30°C voor de handeling voor invriezen	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Geen 2 weken 30°C	39	59	37	-21	18,6	45
Wel 2 weken 30°C	48	59	41	-18	20,8	45
LSD	7	NS	1	1	0,9	NS

Een bewaring van 2 weken 30°C voor 17, 20 of 25°C resulteerde in een hoger bloeipercentage en meer en zwaarder blad. Het niet bloeien werd hoofdzakelijk veroorzaakt door Penicilliumaantasting.

Tabel 5.43 De bloeiresultaten bij verschillende weken 17, 20 of 25°C voor het invriezen, gemiddeld over wel of geen 2 weken 30°C bij 'Blue Diamond'

Behandeling voor invriezen bij -1°C	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Blad-lengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
30°C+2w17°C + 8w9°C (Contr)	96	66	57	-8	28,1	44
4 w 17°C	40	59	37	-21	16,3	47
8 w 17°C	59	61	39	-22	19,4	43
12 w 17°C	40	64	42	-21	23,9	36
4 w 20°C	40	56	34	-22	15,8	45
8 w 20°C	59	60	38	-22	20,0	46
12 w 20°C	60	65	45	-20	25,2	46
4 w 25°C	0	51	33	-18	15,9	45
8 w 25°C	46	52	35	-16	16,2	47
12 w 25°C	49	62	47	-15	24,3	50
LSD	14	3	3	3	2,0	4

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

De niet ingevroren bollen gaven een goed bloeiresultaat (96% bloei) met een goede lengte en een goede bloemkwaliteit. Na invriezen was bij alle behandelingen het bloeipercentage veel te laag. Het bloeipercentage (60%) en de kwaliteit was na 8 tot 12 weken 20°C voor het invriezen nog het beste.

Golden Beauty

De bloeiresultaten waren bij alle behandelingen zeer slecht: een zeer laag bloeipercentage, veel korte, misvormde bloemen en heel weinig blad. Dit was ook bij de controlebehandeling van niet-ingevroren bollen het geval. Verdere resultaten kunnen niet worden vermeld. Er was geen voorbehandeling voor het invriezen die wat betere resultaten liet zien.

5.3.4.3 Conclusies

- Er was weinig effect van wel of geen 2 weken 30°C voor de 4, 8 of 12 weken 17, 20 of 25°C voor het invriezen.
- Opplanten op 1 april resulteerde in een goede kwaliteit na 8 of 12 weken 20°C voor het invriezen bij alle drie cultivars. De bloeipercentages hiervan waren redelijk tot goed. Het niet bloeien werd veroorzaakt door Penicillium.
- Na opplanten op 4 september reageerden de cultivars verschillend. De bloeiresultaten na 8 of 12 weken 20°C voor het invriezen bij 'Blue Magic' waren goed. Er was alleen wat meer uitval door Penicilliumaantasting.
- Bij 'Blue Diamond' was het uitvalspercentage door Penicillium na invriezen groot. Na 8 tot 12 weken 20°C voor het invriezen was het bloeipercentage het hoogst met 60% (controle niet invriezen 96%). De kwaliteit was na 8 of 12 weken 20°C voor het invriezen goed.
- Bij 'Golden Beauty' gaven alle behandelingen inclusief de niet-ingevroren bollen een slecht resultaat wat uitval door Penicillium en kwaliteit betreft.
-

5.3.5 Invloed behandeling voor het invriezen op de bloemkwaliteit in 2003

5.3.5.1 Materiaal en methoden

Het onderzoek van 2002 is herhaald. De behandeling van 2 weken 30°C voor het invriezen had echter weinig effect en is niet meer opgenomen.
Leverbare bollen van 'Blue Magic', 'Blue Diamond' en 'Golden Beauty' zijn na een voorbehandeling ingevroren bij -0,5°C. Na het invriezen zijn de bollen ontdooit en gepland. Deze behandelingen zijn vergeleken met een standaard nabehandeling en bewaring bij 30°C.
De bollen van 'Blue Diamond' en 'Prof. Blaauw' werden op 20 augustus gerooid en op 29 augustus geleverd. Na ethylenen en aftellen werd op 6 september begonnen met de diverse temperaturen voor het invriezen. Tot 6 september was de temperatuur 30°C. 'Blue Magic' was op 6 september gerooid en werd op 13 september geleverd. De aanvangsdatum van de proef was bij 'Blue Magic op 17 september.
De bollen werden droog en niet ingepakt ingevroren.
Bij oogst is gekeken naar het percentage bloei en de plantkwaliteit (stengel- en bladlengte, gewicht en dagen tot 50% bloei).

Cultivar en zift	: - 'Blue Magic' 10-11 - 'Blue Diamond' 10-11 - 'Prof. Blaauw' 11-12
Voorbehandeling bollen voor invriezen	: 8, 10 of 12 weken 17 of 20°C
Invriestemperatuur	: - 0,5°C
Controle	: - april; 30°C + 2w17°C + 7w9°C - september; 30°C + 2 w17°C + 8 w 9°C

Ontsmetting tijdens de bewaring : geen
Ontsmetting voor planten : 15 minuten in 0,5% captan 546 g/l (Captan fl) +
0,2% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak)
Plantdichtheid : 3 bollen per maas 192/m^2
Kastemperatuur : constant 15°C ingesteld
Plantdatum : - 8 april 2003
- 2 september 2003
Proefplaats : PPO, Lisse

5.3.5.2 Resultaten

8 april planting

Blue Magic

Tabel 5.44 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Blue Magic'.

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Contr, niet ingevroren	99	69	75	7	45,8	58
8 weken 17°C + -0,5°C	93	65	59	-7	33,4	55
10 weken 17°C + -0,5°C	89	67	60	-6	35,0	56
12 weken 17°C + -0,5°C	91	69	64	-4	36,1	57
8 weken 20°C + -0,5°C	100	64	59	-5	34,0	55
10 weken 20°C + -0,5°C	99	66	62	-4	34,4	57
12 weken 20°C + -0,5°C	93	66	65	-2	34,5	58
LSD	NS	4	4	3	2,4	3

Er was nauwelijks effect van de bewaring op het bloeipercentage.
Bij de normale bewaring hadden de planten te veel blad en waren te ruig. Daardoor was het gewicht per plant ook hoog.
Er waren weinig verschillen tussen de temperaturen voor het invriezen. Hoe langer de duur bij 17 of 20°C des te langer waren de stengels, des te langer was het blad en des te hoger het gewicht per stengel. De tijd tussen planten en oogsten werd ook iets langer.

Blue Diamond

Tabel 5.45 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Blue Diamond'.

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Contr, niet ingevroren	100	68	59	-9	31,7	45
8 weken 17°C + -0,5°C	84	62	48	-13	26,2	43
10 weken 17°C + -0,5°C	88	61	47	-14	26,9	40
12 weken 17°C + -0,5°C	77	52	38	-14	25,2	32
8 weken 20°C + -0,5°C	93	66	51	-14	26,9	46
10 weken 20°C + -0,5°C	84	68	53	-15	28,6	47
12 weken 20°C + -0,5°C	89	67	53	-15	29,8	45
LSD	16	4	4	3	2,4	3

De normale bewaring gaf het hoogste bloeipercentage. Het bloeipercentage na 20°C voor het invriezen was wat hoger dan na 17°C voor het invriezen. De kwaliteit was na 20°C voor het invriezen beter dan bij 17°C voor het invriezen. Vooral 12 weken 17°C gaf korte stelen en was het aantal dagen tussen planten en bloei

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

erg kort. Na 20° voor het invriezen waren de bollen minder ruig dan de niet-ingevroren bollen. De stengels waren wel lang genoeg.
Ook was het aantal dagen tussen planten en bloei na 17°C te kort in vergelijking met de niet-ingevroren bollen. Na 20°C was het aantal dagen gelijk aan de niet ingevroren bollen.
De niet-bloeiende planten waren niet opgekomen of kregen kort na opkomst last van Penicillium. Na 20°C voor het invriezen kregen de bollen pas later last van een aantasting door Penicillium dan na 17°C voor het invriezen.

Prof Blaauw

Tabel 5.46 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Prof Blaauw'.

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Contr, niet ingevroren	95	72	75	3	41,1	55
8 weken 17°C + -0,5°C	60	67	56	-10	28,3	53
10 weken 17°C + -0,5°C	61	66	58	-8	30,8	53
12 weken 17°C + -0,5°C	55	69	60	-9	33,7	53
8 weken 20°C + -0,5°C	80	66	57	-9	30,3	52
10 weken 20°C + -0,5°C	71	68	59	-9	30,7	53
12 weken 20°C + -0,5°C	62	68	62	-6	32,6	54
LSD	16	4	4	3	2,4	NS

Bij de normale bewaring hadden de planten te veel blad en waren te ruig. Daardoor was het gewicht per plant ook hoog.
De normaal bewaarde bollen bloeiden voor 95% met een stengellengte van 72 cm. De ingevroren bollen gaven een veel lager bloeipercentage en de stengels waren gemiddeld 5 cm korter. Het gewas was minder ruig. Het bloeipercentage na 20°C voor het invriezen was wat hoger dan na 17°C voor het invriezen.
Na 8 weken 17°C voor het invriezen was het gewicht per plant wat lager dan na de overige ingevroren behandelingen.
De niet bloeiende planten waren niet opgekomen of kregen kort na opkomst last van Penicillium. Na bewaring bij 17°C voor het invriezen kwamen er minder bollen op dan na 20°C voor het invriezen.
Mogelijk had een ontsmetting in captan gevolgd terugdrogen ruim voordat de bollen bij lage temperatuur waren gezet, in minder aantasting door Penicillium geresulteerd.

2 september planting

Blue Magic

Tabel 5.47 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Blue Magic'.

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Contr, niet ingevroren	85	65	80	16	38,3	75
8 weken 17°C + -0,5°C	61	58	49	-10	22,5	55
10 weken 17°C + -0,5°C	57	60	48	-11	23,1	58
12 weken 17°C + -0,5°C	62	62	49	12	24,2	59
8 weken 20°C + -0,5°C	37	56	46	-10	18,2	54
10 weken 20°C + -0,5°C	44	56	47	-10	21,3	57
12 weken 20°C + -0,5°C	62	60	50	-11	24,2	57
LSD	16	4	4	3	2,4	3

Bij de normale bewaring hadden de planten te veel blad en waren te ruig. Daardoor was het gewicht per plant ook hoog.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

De normaal bewaarde bollen bloeiden voor 85% met een stengellengte van 65 cm in gemiddeld 75 dagen. Invriezen resulteerde in lage bloeipercentages met korte stelen. De periode van planten tot bloei was erg kort bij de bollen die bewaard waren bij lage temperatuur (55 tot 59 dagen).
De niet bloeiende planten waren niet opgekomen of kregen kort na opkomst last van Penicillium.
Mogelijk had de Penicilliumaantasting voorkomen kunnen worden door de bollen voor de bewaring bij lage temperatuur in captan te ontsmetten.
Blue Diamond

Tabel 5.48 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij 'Blue Diamond'.

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Contr, niet ingevroren	88	62	53	-9	26,4	46
8 weken 17°C + -0,5°C	5	44	35	-9	14,4	42
10 weken 17°C + -0,5°C	32	46	34	-12	18,3	38
12 weken 17°C + -0,5°C	5	54	45	-9	10,3	34
8 weken 20°C + -0,5°C	0	-	-	-	-	-
10 weken 20°C + -0,5°C	1	51	41	-9	14,5	44
12 weken 20°C + -0,5°C	11	54	40	-14	18,8	42
LSD	16	4	4	3	2,4	3

De normaal bewaarde bollen bloeiden voor 88% met een stengellengte van 62 cm. Het niet-bloeien bij de normaal bewaarde bollen werd veroorzaakt door late bloemverdroging.
Invriezen resulteerde zeer in lage bloeipercentages met korte stelen met een laag gewicht.
De niet-bloeiende planten waren voornamelijk niet opgekomen of kregen kort na opkomst last van Penicillium. Een gedeelte van de bollen die bij lage temperatuur was bewaard gaf late bloemverdroging (gemiddeld 29%).

Prof Blaauw

Tabel 5.49 De bloeiresultaten bij verschillende bewaartemperaturen bij droog bewaarde bollen van 'Prof. Blaauw'

Bewaartemperatuur	% Bloei	Stengel-lengte (cm)	Bladlengte (cm)	Ruigheid (cm)	Gewicht (g)	Dagen tot 50% bloei
Contr, niet ingevroren	88	64	72	-11	33,7	63
8 weken 17°C + -0,5°C	0	58	41	-12	16,5	57
10 weken 17°C + -0,5°C	8	60	44	-12	19,5	56
12 weken 17°C + -0,5°C	11	62	45	-16	22,8	54
8 weken 20°C + -0,5°C	5	56	41	-6	14,0	49
10 weken 20°C + -0,5°C	5	51	45	-9	15,0	54
12 weken 20°C + -0,5°C	3	54	45	-14	21,4	57
LSD	16	4	4	3	2,4	3

De normaal bewaarde bollen bloeiden voor 88% met een stengellengte van 64 cm in gemiddeld 63 dagen. Het niet-bloeien werd voor 5% door Penicillium veroorzaakt en 7% door late bloemverdroging.
Invriezen resulteerde in zeer lage bloeipercentages met korte stelen met een laag gewicht. De stengels van de ingevroren bollen waren het zwaarst na 12 weken 17 of 20°C. De periode van planten tot bloei was erg kort bij de bollen bewaard bij lage temperatuur (49 tot 57 dagen).
De niet bloeiende planten waren niet opgekomen of kregen kort na opkomst last van Penicillium. Van de bij lage temperatuur bewaarde bollen gaf ook een gedeelte late bloemverdroging. Dit was gemiddeld 10%.
Ook hier had een ontsmetting in captan voor het bewaren bij lage temperatuur de aantasting door Penicillium kunnen verminderen of voorkomen.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

5.3.5.3 Conclusie

- De broeiresultaten van de ingevroren 'Blue Magic' waren goed bij planten op 8 april. Er waren weinig verschillen tussen de temperaturen voor het invriezen. Hoe langer de periode bij 17 of 20°C voor het invriezen des te beter was de kwaliteit.
- Invriezen bij 'Blue Diamond' en bij 'Prof Blaauw' resulteerde in meer uitval door Penicillium dan de niet-ingevroren bollen. Een bewaring van 20°C voor het invriezen gaf minder Penicillium en een betere kwaliteit dan 17°C.
- De lage bewaartemperatuur bij een plantdatum van 2 september resulteerde in veel uitval door Penicillium. Van de planten die wel bloeiden waren de stelen te kort door een korte periode tussen planten en bloei.

5.4 Samenvatting en eindconclusie over invriezen

Van 1998 tot en met 2003 is bij PPO onderzoek verricht naar bewaring van leverbaar bij lage temperaturen Eerst is onderzocht welke temperatuur de bollen nog konden verdragen. Een bewaring bij -2°C resulteerde in vorstschade. Bij temperaturen tussen +0,5°C tot -1,5°C bleven de bollen in goede conditie. Bewaring tot april gaf weinig problemen. De bollen moesten droog en zonder vulmiddel worden ingevroren, anders was er grote kans op Penicillium en wortelontwikkeling. Werden de bollen langer bewaard dan april dan was de kans op uitval door Penicillium ook bij de droog ingevroren bollen vrij groot, vooral bij voor Penicillium gevoelige cultivars.
Naast de invriestemperatuur en de invriesmethode, zoals hiervoor beschreven, is ook de voorbehandeling en een eventuele nabehandeling van groot belang voor de kwaliteit van de bloemen.
De vraag was bij welke temperatuur voor of na het invriezen de beste kwaliteit of de minste vorstschade werd bereikt.
Een bewaring van 10 tot 12 weken 17°C tussen het rooien en het invriezen bleek gemiddeld de beste resultaten te geven. De kwaliteit was dan bij het planten in april gelijk aan de standaardbehandeling.
Bij langer bewaren gaf deze voorbehandeling geen goede kwaliteit wat stengellengte en blad betreft. De planten bleven veel te kort. Ook bleef de kans op Penicillium vrij groot.
Naast een voorbehandeling vóór het invriezen is ook naar behandelingen na het invriezen gekeken. Dit had echter geen verbeteringen tot gevolg. Ontdooien en binnen enkele dagen planten gaf de beste resultaten.

Resumerend kan worden gesteld dat ondanks een jarenlang onderzoek bij de geremde teelt een goede kwaliteit qua lengte van de planten niet kon worden bereikt. Bovendien bleef het bloeipercentage vaak te laag in vergelijking met de bloemen van de normaal bewaarde bollen bollen bij de geremde teelt. Kleinbollige irisen kunnen normaal niet voor de geremde teelt worden gebruikt. Ook met behulp van bewaring bij lage temperatuur was echter geen goede kwaliteit te verkrijgen.

Mogelijk dat een relatief korte bewaring van bijvoorbeeld een maand tot 6 weken bij lage temperatuur wel perspectief biedt als transporttemperatuur naar verre bestemmingen of om de uitlevering van afbehandelde bollen uit te stellen. Na een bewaring bij lage temperatuur moet wel direct worden geplant. De juiste preparatiebehandeling vóór transport, optimale bewaartemperatuur en maximale bewaarduur zijn echter niet onderzocht. Wel zijn er enkele preparateurs die ervaring hebben met deze manier van bewaren.
Er is echter onvoldoende draagvlak om het onderzoek in die richting voort te zetten.
Het onderzoek is hiermee zonder succes afgerond.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

6 Verbetering van de houdbaarheid door voorbehandeling

6.1 Inleiding

Het gebruik van BVB als voorbehandelingsmiddel heeft mogelijk een positief effect op het uitkomen van irisbloemen en op de houdbaarheid in dagen. Om dit ter bevestigen zijn enige oriënterende proefjes uitgevoerd.

6.2 Materiaal en methode

Met de geoogste planten van 'Blue Magic' is onderzoek gedaan naar de houdbaarheid. In de eerste proef is in 2 stadia geoogst en zijn de planten op schoon water of in water met het voorbehandelingsmiddel BVB gezet. Daarna hebben de planten een transportsimulatie gehad en zijn in de uitbloeiruimte gezet. Gekeken is naar de houdbaarheid en het openkomen van de bloemen.
In de tweede proef is één veilsadium getest en zijn de stelen al dan niet afgesneden voor het voorwateren. Het voorwateren duurde langer met een iets lagere concentratie BVB.

Cultivar	: 'Blue Magic'
Transportmethode	: 3 dagen op water bij 2°C, gevolgd door 1 dag droog bij 8°C in donker
Uitbloei	: in houdbaarheidsruimte bij 20°C met 12 uur licht
Methode van vaasleven	afsnijden op 50 cm, vervolgens op water
Proefplaats	: PPO, Lisse
Proef 1	
Snijstadium	: - veilingrijp, bijna geen kleur te zien - 1 cm kleur
Steel afsnijden voor het voorwateren	- niet
Voorwateren in	: - schoon water - Water met 4 ml BVB per liter
Methode van voorwateren	: 4,5 uur bij 8°C in 2 cm water
Oogsttijdstip	1 mei 2001
Proef 2	
Snijstadium	: veilingrijp, bijna geen kleur te zien
Steel afsnijden voor het voorwateren	- niet - 2 cm steel verwijderd
Voorwateren	- niet (droog) - In schoon water - In watermet 2 ml BVB per liter
Methode van voorwateren	: 6 uur bij 8°C in 2 cm water
Oogsttijdstip	30 oktober 2001

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

6.3 Resultaten

Proef 1

Tabel 6.1 Invloed van BVB en rijpheidstadium op het openkomen en de houdbaarheid van 'Blue Magic'.

Oogst-stadium	Voorwateren	% Stelen met open bloemen	Houdbaarheid in dagen
Veilstadium	Water 4,5 uur	57	4,9
Rijp	Water 4,5 uur	100	5,0
Veilstadium	4 ml BVB 4,5 uur	43	6,0
Rijp	4 ml BVB 4,5 uur	100	6,0

Door rijper te oogsten kwamen alle bloemen open. Door in het huidige veilstadium te oogsten kwam de helft van de bloemen niet goed open. Voorwateren in BVB had geen effect op het open komen van de bloemen. De houdbaarheid was wel een dag langer.
Voor het voorwateren lagen de bloemen enkele uren droog bij 17°C. Er werd voor het voorwateren geen stukje steel verwijderd. Omdat de stelen weinig BVB konden opnemen, was er ook niet of nauwelijks effect van BVB op het open komen van de bloemen.
De kleur van de open bloemen, die waren voor gewaterd met BVB was goed paarsblauw. Zonder BVB waren bloemen, die wel open kwamen, bleker van kleur. Dit gold ook voor de rijper geoogste irissen.

Proef 2

Tabel 6.2 Invloed van BVB en 2 cm steel verwijderen op het openkomen en de houdbaarheid van 'Blue Magic'.

2 cm steel verwijderen	Voorwateren	% Stelen met open bloemen	Houdbaarheid in dagen
Niet	Droog	0	5
Wel	Droog	20	5
Niet	Water 6 uur	0	5
Wel	Water 6 uur	0	5
Niet	2 ml BVB 6 uur	100	7
Wel	2 ml BVB 6 uur	100	11

Door voor te wateren met 2 ml BVB kwamen alle bloemen open. Dit was in tegenstelling tot de behandelingen zonder BVB. Zonder BVB werden de bloemen als knijper of half open beoordeeld. Ook het voorwateren in alleen water had geen effect. De houdbaarheid in dagen werd door BVB belangrijk verlengd. Als daarboven 2 cm steel werd afgesneden voor het voorwateren, resulteerde dit in een nog langere houdbaarheid dan de behandeling, waarbij geen 2 cm steel werd verwijderd.

6.4 Conclusie en discussie

Voorwateren in BVB had een gunstig effect op het open komen van bloemen van 'Blue Magic', mits de stelen BVB konden opnemen.
Ook de houdbaarheid werd verlengd, vooral als voor het voorwateren 2 cm steel was verwijderd (van 5 naar 11 dagen in de tweede proef).
BVB heeft een proefontheffing voor irissen, maar nog geen algemene toelating.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

7 Bestrijding van bladvlekkenziekte (heterosporium gracile) in iris

7.1 Inleiding

In de snijbloementeelt van iris buiten komt bladvlekkenziekte vooral in de nazomer en herfst regelmatig voor. De aantasting wordt veroorzaakt door de schimmel Heterosporium gracile. Sporen ontkiemen tijdens koele en natte groeiomstandigheden.
De aantasting kan zich zo snel uitbreiden dat de bloemen dikwijls als verloren moeten worden beschouwd. De schimmel Heterosporium gracile veroorzaakt ronde tot ovale grijze vlekken, verspreid over het bladoppervlak, tegen de tijd dat de bloemknoppen zichtbaar worden. Deze vlekken hebben geen scherpe begrenzing. Ze zijn gescheiden van het gezonde weefsel door een lichtgroen, later gelig gekleurde zone. Bladvlekkenziekte komt vrijwel uitsluitend in de late buitenbloementeelt voor (september-oktober) of in de geremde teelt in de kas. Onder vochtige omstandigheden kan de ziekte zich zeer snel uitbreiden en kunnen veel planten verloren gaan. De optimale temperatuur voor Heterosporium om te kiemen ligt tussen de 2 en 20°C. Om te kiemen zijn ook enkele dagen vocht nodig. De schimmel blijft op afgestorven bladresten in leven en verspreidt zich door middel van sporen.
In 1994 zijn in de cultivar Prof. Blaauw wekelijks preventieve gewasbespuitingen uitgevoerd. Dit werd gedaan vanaf vlak voor het aanbrengen van de besmetting. Uit dit onderzoek kwam de conclusie dat het middel Allure een goede preventieve werking heeft. Het advies is om bij het signaleren van de eerste bladvlekken in de snijbloementeelt van iris te spuiten met 1,5 kg/ha Allure. Deze bespuiting zonodig wekelijks herhalen tot de aantasting stopt.
Van 1996 tot en met 1998 zijn curatieve bespuitingen uitgevoerd. In veldproeven, eveneens met 'Prof. Blaauw', werd half juli geplant. Ongeveer 6 weken na het planten (begin september) werd het hele proefveld bij wijze van besmetting met een sporensuspensie bespoten. Op het moment dat de eerste bladvlekken werden waargenomen (1996 en 1998), werd gestart met de curatieve gewasbespuitingen. Het najaar van 1997 was warm en droog, waardoor geen aantasting met bladvlekken kon worden opgewekt.
In de hieronder beschreven proef wordt het onderzoek herhaald.Ook is, naast Allure, een ander middel beproefd.

7.2 Materiaal en methoden

De bestrijding van bladvlekkenziekte is met chloorthalonil/prochloraz (Allure) en bitertanol (Baycor).
De planten zijn kunstmatig besmet door ze te bespuiten met een sporensuspensie. Zodra de aantasting zichtbaar was is met de bespuitingen begonnen.
Tegen het einde van de teelt werden de planten geoogst en werd het percentage aangetaste planten bepaald.

Cultivar en zift	: Prof. Blaauw zift 10/op
Temperatuurbehandeling	: 30°C+6w17°C
Middellen	: - chloorthalonil/prochloraz 330/105 g/l (Allure) - bitertanol 500 g/l (Baycor Flow.)
Concentratie	: - 0 l/ha - 1 l/ha - 2 l/ha
Aanvang van de bespuitingen	: vanaf het moment dat de ziekte waargenomen wordt

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Spuitfrequentie	: wekelijks
Hoeveelheid water	: 500 l/ha
Werkwijze	: bij voldoende gewasgroei werden de irissen met een sporensuspensie bespoten. Zodra een aantasting in de irissen zichtbaar was, werd met de bespuitingen begonnen.
Plantdichtheid	: 2 per maas (128/m^2 netto)
Ontsmetting voor het planten	: 10 minuten in 0,5% captan 546 g/l (o.a. Captan fl) + 0,3% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak)
Plantdatum	: 23 juli 1998
Proefplaats	: LBO, Lisse

7.3 Resultaten

Op 11 september werd de hele proef met een sporensuspensie van Heterosporium bespoten. Op 21 september was nog geen aantasting te zien en werd de besmetting herhaald. Op 5 oktober zijn met heterosporium besmette planten tussen het gewas aangebracht. Uiteindelijk was pas op 12 oktober een lichte aantasting in alle velden te zien. Diezelfde dag zijn de bespuitingen voor de eerste keer uitgevoerd. De bespuitingen werden wekelijks herhaald. Op 9 november is voor de laatste keer gespoten. In totaal zijn 5 wekelijkse bespuitingen uitgevoerd. Op 16 november zijn de planten geoogst en beoordeeld op een aantasting door Heterosporium. Hierbij werd het aantal aangetaste planten en het aantal bladvlekken per aangetaste plant bepaald.

Tabel 7.1 De invloed van de gewasbespuitingen op het aantal aangetaste planten en het aantal bladvlekken per plant.

Middel per ha	% Aangetaste planten	Aantal bladvlekken per plant
Geen (controle)	96	3,1
1 l Allure	88	2,9
2 l Allure	82	2,2
1 l Baycor	92	2,5
2 l Baycor	88	2,6
LSD	NS	0,42

De controle was zwaar ziek, 96% van de planten was aangetast. Er was geen betrouwbaar effect van de gewasbespuitingen op het percentage aangetaste planten. Er was een tendens, dat het minste aantal aangetaste planten voorkwam wanneer wekelijks met 2 l Allure was gespoten. Het aantal bladvlekken per plant van de controle was 3,1. Door wekelijks te spuiten met 2 l Allure of met Baycor ongeacht de dosering nam het aantal bladvlekken per plant af.

7.4 Conclusie

Het aantal bladvlekken per plant was te verminderen door een wekelijkse bespuiting met 1 l Baycor of 2 l Allure of Baycor vanaf het moment dat een aantasting werd geconstateerd, maar dit was onvoldoende voor een goed resultaat.
Het is belangrijk gebleken dat het middel op het gewas wordt gebracht, voordat zich een infectiekans voordoet. De curatieve werking is onvoldoende voor een goed resultaat.
Een vergelijkbare werking is aangetoond met Mycosphaerella in de koolteelt.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

8 Effect van natriumchloride en EC op productie en kwaliteit bij de vollegrondsteelt van iris

8.1 Inleiding

Volgens de WVO-wetgeving mag er bij de gewassen, vallend in de groep 'overige' geloosd worden bij Na-gehalten in het drainwater hoger dan 5 mmol/l (Anoniem, 1994).
Ook iris valt hieronder. Echter het vermoeden is dat er bij de broeierij van iris al bij lagere Na-concentratie in drainwater (en ook in wortelmilieu) dan 5 mmol/l schade ontstaat.
Iris wordt altijd bij een zeer laag voedingsniveau gebroeid. Meestal wordt er zelfs helemaal geen voeding meegegeven. De plant moet dan dus leven op de voeding in de bol en de eventuele voeding in substraat of grond. Bij deze lage voedingsniveaus zouden Na en Cl bij lage concentraties schadelijk kunnen zijn. Er ontstaat dan een voedingsgebrek.
Het doel van deze proef is nagaan wat het effect van NaCl is. Tevens wordt nagegaan of een hogere EC dan de gebruikelijke 1,0 mS/cm mogelijk is, zodat het Na- en Cl-gehalte hoger zou kunnen zijn. Een NaCl-gehalte van 8,5 mmol/l geeft een EC van 1 mS/cm (Richards, 1954). Ook wordt nagegaan hoeveel Na en Cl het gewas opneemt.

8.2 Materiaal en methode

Er werd bij PPO glas in Naaldwijk een proef uitgevoerd in opdracht voor PPO bollen.
Er werd een proef gedaan tussen 16 april en 1 juni 1998. De behandelingen waren Na-gehalten van 0, 2, 4 en 8 mmol/l bij een EC van 1.0 mS/cm en een Na-gehalte van 4 mmol/l bij een EC van 1.5 mS/cm en van een Na-gehalte van 8 mmol/l bij een EC van 2.0 mS/cm. Er werd geteeld in nieuwe puimsteen, die vanwege de grote waterbehoefte van iris, zodanig gekozen was, dat het watervasthoudend vermogen groot was. Naarmate de NaCl-concentratie bij dezelfde EC hoger wordt, wordt het gehalte aan voedingsstoffen automatisch kleiner.
Het onderzoek werd uitgevoerd met de cultivar ‘Blue Magic’.
Productie, gewasgehalten en Na- en Cl-opname werden bepaald.

8.3 Resultaten

In Rapport 158 ’EFFECT VAN NATRIUMCHLORIDE EN EC OP PRODUCTIE EN KWALITEIT VAN IRIS'.
van PPO Naaldwijk staan de resultaten vermeld. Hieronder volgt een samenvatting van dit rapport.

Groei blijft achter
Bij een EC van 1 blijkt dat de groei achterblijft naarmate de NaCl-concentratie hoger is. Bij een NaCl-concentratie van 2 en 4 mmol beperkt zich dat tot een lichte daling van het plantgewicht. Bij een NaCl-concentratie van 8 mmol/l bleek al vroeg in de teelt dat de groei achterbleef, en bovendien waren het bloeipercentage, het gemiddelde plantgewicht en de steellengte geringer dan bij de controlebehandeling met een NaCl-concentratie < 0,5 mmol/l. Door het lage voedingsniveau in de voedingsoplossing was er gebrek ontstaan. Bovendien waren de gehalten aan K, Ca, Mg, P, N en S 20 tot 40% lager dan bij de controlebehandeling.
Wanneer de trend van het bloemgewicht wordt doorgetrokken zou bij een NaCl-concentratie van 5 mmol/l (de lozingsnorm) een productiedaling van 9% ontstaan. Dit is onacceptabel. Bij een Na-concentratie van 3

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

mmol/l begint de daling van het plantgewicht. Op grond hiervan zou voor irissen al gespuid moeten kunnen worden bij een Na-concentratie van 3 mmol/l.

EC-verhoging
Verhoging van de EC van 1 naar 1,5 of 2 bood geen soelaas om een hoger gehalte aan Na te kunnen accepteren. De behandelingen met een EC van 1,5 of 2 mS/cm gaven beide ten opzichte van de controlebehandeling een 6% lager plantgewicht. De redenering hierachter is dat bij een hogere EC in het wortelmilieu de wateropname kan worden bemoeilijkt. De celstrekking blijft dan achter. Het warme weer tijdens de proef zal dit effect hebben versterkt, omdat de transpiratie daarbij hoog is.
Bij verhoging van de EC zijn geen verschijnselen van voedingsgebrek meer waargenomen. Kennelijk bleven er nog juist voldoende voedingsstoffen in de voedingsoplossing, ondanks een hogere Na-concentratie.
In het algemeen werden geen verschillen in het openkomen van de bloemen of de houdbaarheid gevonden. Opvallend was dat de bloemen van de behandeling die het slechtst uitpakte (EC=1 en Na-concentratie = 8 mmol/l) beter open kwamen dan die van de overige behandelingen. In het algemeen geldt dat een schraler gewas beter openkomt.

Ophoping Na in recirculatiewater
Wetende dat irissen snel zoutschade kunnen oplopen, is het van belang te weten in hoeverre Na en Cl zich ophopen in het recirculatiewater. De plant neemt deze elementen maar weinig op.
In het onderzoek bleek dat de opname van Na en Cl altijd kleiner was dan in de voedingsoplossing werd aangeboden. De opname van Na en Cl was het grootst bij EC=1 mS/cm en de hoogste NaCl-trap. Bij de twee hogere EC's was de opname lager dan bij EC=1 mS en dezelfde NaCl-concentratie.
Er werd altijd minder Na dan Cl opgenomen, behalve bij een EC van 1 mS/cm en een NaCl concentratie van 8 mmol/l.
Leidingwater kan wel 2 tot 3 mmol Na en Cl per liter bevatten. Bij een Na- en Cl-concentratie in het wortelmilieu van 3 mmol/l wordt maar ca. 0,7 mmol/l aan Na opgenomen. Dit betekent dat leidingwater meer Cl en vooral meer Na bevat dan door het gewas wordt opgenomen. Het Na-cijfer zal daarom bij recirculatie snel oplopen.
Regenwater bevat veel minder Na en Cl en is daarom beter geschikt voor recirculatie.

Grondteelt
De gevoeligheid van iris voor zout is in de vollegrond niet anders dan op substraat. Bij vollegrondsteelten is goed gietwater ook erg belangrijk (bij voorkeur regenwater). De NaCl-concentratie van het gietwater mag maximaal 3 mmol/l zijn (afhankelijk van de extractiemethode) en de EC maximaal 1 mS/cm.

8.4 Conclusie en regelgeving

Naarmate er meer NaCl in de voedingsoplossing zit, wordt het plantgewicht lager. Volledige vervanging van de voeding door NaCl geeft voedingsgebrek.
Een EC hoger dan 1 mS/cm geeft een lager plantgewicht.
Op basis van het onderzoek wordt als maximumwaarde in het wortelmilieu (en ook in het drainwater) een Na- en Cl-concentratie van 3 mmol/l geadviseerd en een EC van 1 mS/cm.
Irissen nemen maar weinig Na op. Vooral bij recirculatie is daarom een zeer goede kwaliteit uitgangswater vereiste. Regenwater lijkt beter geschikt dan leidingwater.

Bij 5 mmol/l Na in het water bij substraatteelt is het plantgewicht bij de oogst 8,8% lager als de behandelingen zonder Na aan het water toegevoegd. Bij 3 mmol/l was er geen nadelig effect

Naar aanleiding van de bovengenoemde resultaten is de vraag van LTO Nederland voor verlaging van de spuinorm van 5 naar 3 mmol voor iris door het CIW (Adviesorgaan het Min. Verkeer en Waterstaat) positief gehonoreerd. Het CIW heeft in 1999 de minister geadviseerd om de norm voor irissen te verlagen van 5 naar 3 mmol Na. In de nieuwe AMvB voor glastuinbouw, die in 2001 van kracht is geworden, wordt de nieuwe norm voor iris vermeld.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Publicaties en rapporten

Publicaties

Kok, B.J.; Buschman, J.C.M.; Soriano, J.M.
Irisbloementeelt in Spanje; in normale jaren meer bloei na langere standaardbolbehandeling.
Bloembollencultuur 109(1998)4: 5
Handelswijzer 3(1998)4: 16-17.
Vakblad voor de Bloemisterij 53(1998)18 :57 (nieuwsbericht)
Vakwerk 72(1998)8: 12-13.

Kok, B.J.
Bloementeelt van iris; onkruidbestrijding met LDS spaart geld en milieu
Bloembollencultuur 109(1998) 32-33.
Vakblad voor de Bloemisterij 53(1998)18: 57. (nieuwsbericht)
Vakwerk 72(1998)10: 40-41.

Dwarswaard A.
Geen warmte maar ijs; Bewaring iris koud kunstje
Bloembollencultuur 110(1999)5: 26-27
Interview met B.J. Kok

Kok, B.J.; Burg, A.M.M. v.d.
Iris is gevoelig voor hoge concentraties Na + Cl.
Vakwerk 73(1999)20: 8-9.
Bloembollencultuur 110(1999)11: 32-33.
Vakblad voor de Bloemisterij 54(1999)maart

Kreij C. de: Burg, A.M.M. van der.
Effect van natriumchloride en EC op de productie en kwaliteit van iris.
Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
ISSN 1385-3015. PBG-rapport 158: 1-24

Kok, B.J.; Groen, N.P.A.
Iris (buiten)bloementeelt: bladvlekkenziekte moet preventief worden aangepakt.
Vakwerk 73(1999)31: 13.
Bloembollencultuur 110(1999)16: 31.

Groen, N.P.A.: Kok, B.J.; van Aanholt, J.T. M.
Nabehandeling Iris: betere kwaliteit "Blue Magic" bij constant 13°.
Vakwerk 73(1999)49: 26-27
Bloembollencultuur 110(1999)25: 22-23.

Snoek, A.J.; Kok, B.J.; Kramers, M.A.
Waterbroei iris: waterbroei van iris is economisch haalbaar.
Bloembollencultuur 110(1999)14: 14-15.
Vakwerk 73(1999)27: 36-37.
Vakblad voor de Bloemisterij 54(1999)28: 46-47.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Kramers, M.A.
Bedrijfseconomische evaluatie van irisbroei op water
Kramers Onderzoek, mei 199930 pag.

Lagendijk, M.
Waterbroei Iris: Iris op water kan goed uit en goed open.
Bloembollencultuur 110(1999)14: 12-13.

Groen, N.P.A; Kok, B.J.; Boos, M.M.; Koot, T.W.
Iristeelt op water onder praktijkomstandigheden.
Intern LBO-rapport nr 110, januari 2000: 17 pag.

Groen, N.P.A; Koot, T.W.
Nieuwe tray geeft mogelijkheden: waterbroei iris bijna praktijkrijp.
Vakwerk 74(2000)14: 38-39.
Vakblad voor de Bloemisterij 55(2000)15: 66-67.
Bloembollencultuur 111(2000)8: 16-17.

Winterfloot, H.
Dutch switch on to 'water' bulbs.
The Geurnsey Press 28 april 2000: 30.

Meer, M. v. d.
Scesis en hoop bij waterbroei iris; discussie tussen bezoekers op open middag.
Vakblad voor de Bloemisterij 55(2000)29: 50.

Leth, P. v.
Waterbroei iris praktijkrijp: teler ontwikkelt eigen systeem.
Oogst 13(2000)15: 40-41.

Ooms, M.
Prakrijkervaring met iris op water "de markt moet er aan wennen".
Marktvisie (2000)83: 53 24 aug 2000.

Groen, N.P.A.
Waterbroei iris
LTO Groeiservice gewasnieuws bolbloemen mei 2001

Groen, N.P.A. ; Snoek, A.J. ; Slootweg, E. ;
Panklare methode waterteelt iris bestaat: onderzoek waterbroei iris
Bloembollencultuur 113(2002)23 12-13.

Groen, N.P.A. ; Snoek, A.J. ; Slootweg, E. ;
Waterbroei iris klaar voor de praktijk
In: Vakblad voor de bloemisterij 57(2002)44 p.92-93.

Juiste concentratie GA3 bij de waterteelt van iris.
Gewasnieuws iris van LTO groeiservice, november 2003.

Groen, N.P.A.
Reinigingsmiddel tegen stinkend zachtrot bij de waterteelt van iris.
Gewasnieuws iris van LTO groeiservice, november 2003.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Groen, N.; Slootweg, E.;
Iris 'Mount Everest' komt weer goed uit de bus : bolbloemen - iris. (nl)
In: Vakblad voor de bloemisterij 57(2002)20 p.51. Ill.
Verslag van het gebruikswaardeonderzoek van Iris in de kassen van PPO Lisse.

Groen, N.P.A.
Gebrukswaardeonderzoek Iris voor het laatst.
'Mount Everst' voor het tweede jaar goed.
Nieuwsbrief LTO Groeiservice 2(2002) 1 p. 3

Groen, N.P.A.
Oorzaken late bloemverdroging bij iris.
Gewasnieuws iris van LTO groeiservice, november 2003.

Groen, N.P.A.

Open dagen en/of posterpresentaties

Kok. B.J
18 mei 1998 op het LBO voor de Iowa State University USA
Waterbroei iris en onkruidbestr. met een lds dosanex in iris

Kok, B.J.
4 en 5 februari 1998 Open dag LBO
Waterbroei van iris

Kok, J.B.
22 januari 1999. Proeftuin Zwaagdijk
Waterbroei in iris en lelie.

Kok, J.B.
5 maart 1999. Proeftuin Zwaagdijk
Waterbroei in iris.

Kok, J.B.
20 april 1999. Proeftuin Zwaagdijk
Waterbroei in iris en lelie.

Groen, N.P.A.

3/4 februari 2000. Open dag broeierij LBO

iris waterbroei.

Groen, N.P.A.

15 februari 2000. Jaarvergadering productgroepen Tulp, Narcis, Iris van KAVB

o.a. iris waterbroei.

Groen, N.P.A.
22 oktober 2001, 29 oktober 2001 en 5 november 2002 Kijkmiddagen
Invriezen van leverbaar en waterteelt

Groen, N.P.A.
1 en 2 februari 2001. Open dag broeierij PPO Lisse
Iris waterteelt

Groen, N.P.A.
30 januari en 1 februari 2002. Open dag broeierij PPO Lisse:
De invloed van de pH bij de waterteelt
Reinigingsmiddelen bij de waterteelt

Groen, N.P.A.
13 en 14 februari 2003. Open dag broeierij PPO Lisse
Demo waterteelt.

Groen, N.P.A.
12 en 13 februari 2004. Open dag broeierij PPO Lisse
Demo en resultaten waterteelt.

Excursies

Groen, N.P.A.
14 juli 2000. Excursie bij Marcel Boos.
Waterbroei iris

12 december 2001
Medewerking van N.P.A. Groen aan excursie naar 3 irisbloementeelt bedrijven *Teeltactualiteiten*
LTO Groeiservice Iris

Groen, N.P.A.
21 maart 2003
Excursie landelijke iriscommissie LTO Groeiservice in Andijk
Houdbaarheid en voorbehandeling bij irissen.

Lezingen

Kok, B.J
13 februari 1998
LTO Groeiservice
Irisonderzoek broeierij

Kok, B.J
27 maart 1998 op Bloemenveiling Flora te Aalst (België)
Broeierij op water van iris, tulp en hyacint

Kok, J.B.
15 januari 1999. Voor AKC Noord-Holland.
Waterbroei in Iris.

N.P.A. Groen.
Mogelijkheden van irissen op water.
6 april 2000. KBGGB voor irisbloementelers op Geurnsey.

N.P.A. Groen.
21 december 2000. LTO groeiservice Iris voor alle irisbloementelers en bollenhandelaren en bloemenexporteurs.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.