Het voorkomen van schade door de warmwaterbehandeling tegen stengelaaltjes bij hyacint

P.J.M. Vreeburg en C.A. Korsuize

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen
Maart 2006
PPO nr. 32 330886 00

© 2006 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.



Projectnummer: 32 330886 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen
Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 462121
Fax : 0252 462100
E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING 5

1 INLEIDING 7

2 INVENTARISATIE BESTAANDE GEGEVENS 9

3 MATERIAAL EN METHODE 11
3.1 Proefopzet 2003-2004 11
3.2 Proefopzet 2004-2005 12

4 RESULTATEN 13
4.1 2003-2004 13
4.2 2004-2005 14

5 CONCLUSIE EN DISCUSSIE 23

6 PRODUCTEN 25

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Samenvatting

Als er stengelaaltjes bij hyacint worden geconstateerd dan mag er, indien de besmetting niet te zwaar is, een warmwaterbehandeling worden gegeven. De behandeling betreft ook belendende bedden en wordt vaak uit voorzorg aan het overige plantgoed gegeven. Het bestaande advies (ca 3 weken 30°C + voorweken + warmwaterbehandeling 4 uur 45°C) geeft echter in sommige gevallen een schade-effect dat pas in de tweede nateelt zichtbaar wordt. In die nateelt, hetgeen vaak de broei is, blijken dan bosjesplanten te worden gevonden. Dit schadebeeld is ook bekend als een tweejarig schade-effect van de heetstook van plantgoed tegen geelziek. Het eerste jaar is deze vorm van schade veelal niet te zien. Bij de doorteelt blijkt er geen centrale spruit te zijn en wordt een bosjesplant gevormd doordat er een aantal klisters ontstaan. Niet duidelijk is wanneer en waarom dit optreedt.
Deze onverwachte schade in het tweede jaar is na het rooien meestal niet uitwendig zichtbaar aan de bollen. De schade wordt vaak pas zichtbaar bij inhalen in de kas en kost dan relatief veel geld, vooral als er meerdere bollen op een pot staan. De schade bij droogverkoop is minder zichtbaar doordat die bollen de tuintjes in gaan; een percentage bosjesplanten valt dan minder op.
Reden voor dit onderzoek was de slechte ervaring met het koken van grotere bolmaten en de grote schade die dit met zich meebrengt. De warmwaterbehandeling wordt dan ook uit angst zo min mogelijk toegepast. Dit onderzoek had tot doel om na te gaan of de oorzaak van deze schade een gevolg kan zijn van de voorbehandeling. Uiteindelijk moet dit leiden tot het voorkomen van deze vorm van meerjarige schade.
Uit oude gegevens, onder andere verzameld op de afdeling Diagnostiek van PPO en bij navraag bij bedrijven werd geen duidelijke oorzaak gevonden, deels omdat details over de uitgevoerde behandeling niet meer bekend zijn en omdat de schade pas na 1,5 jaar zichtbaar is.
In het onderzoek werd het eerste jaar met Delft Blue en een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C weinig schade waargenomen. Wel waren er enkele aanwijzingen dat een lage temperatuur van het voorweekwater nadelig kon zijn.
Het tweede jaar werd ook Atlantic meegenomen en werd standaard de warmwaterbehandeling bij 4 uur 47°C uitgevoerd, met een controlereeks na de geadviseerde 3 weken 30°C. Beide cultivars reageerden niet geheel gelijk maar er was nu veel schade. Vooral bij Atlantic trad een aantasting op door Erwinia chrysanthemi, met name na een voorbehandeling van 1 week 30°C en bij behandelingen met een watertemperatuur lager dan 30°C.
Er waren minder bosjesplanten na 4 uur 45°C dan na 4 uur 47°C. Maar Aspergillus niger gaf meer aantasting na 1 week 30°C en soms meer na een lage voortemperatuur. Een lagere temperatuur van het voorweekwater en met name 9°C had vaak een nadelig effect. In een nietgeplant monster bollen werd een nadelig effect op de bloemkwaliteit gezien die later op het veld bevestigd werd
Na rooien kon geen verschil in opbrengst worden vastgesteld. En aan de vorm van de gerooide bollen was niet te zien of het om een bosjesplant ging; dit gold ook na de lange bewaring. Daarom werden alle bollen na doorsnijden beoordeeld op bosjesplanten. Opvallend veel bosjesplanten kwamen voor bij Delft Blue na 3 weken 30°C en een warmwaterbehandeling van 4 uur 47°C. Ook na voorweken bij 9°C en koken na de heetstook bij Atlantic waren veel van deze bollen te zien. Na de warmwaterbehandeling bij 45°C was er minder schade. Tweeneuzigheid werd niet duidelijk door de temperatuur beïnvloed.
Een warmwaterbehandeling na 1 week 30°C gaf een extra risico vooral voor de bloei te velde, Erwinia en voor Aspergillus.
De ervaring in eerder onderzoek dat een warmwaterbehandeling na de heetstook veilig was werd in dit onderzoek niet bevestigd.
Beoordeling van een monster na de warmwaterbehandeling en vòòr het planten bleken een goede indicatie van de resultaten op het veld. Maar de bloeikwaliteit op het veld bleek geen relatie te hebben met inwendige zware verklistering na rooien .
Hoewel de temperatuur van voorbehandeling en voorweek wel invloed hebben heeft dit onderzoek niet geleid tot een oplossing, maar tot een bevestiging van de niet te voorspellen schade. Op korte termijn is dan ook vanuit onderzoek geen oplossing te verwachten.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Gezien de risico's op tweejarige schade is het koken van grote maten hyacinten af te raden. Na een warmwaterbehandeling moeten met de koper goede afspraken worden gemaakt over de gevolgen van eventueel aanwezige schade.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

1 Inleiding

Als er stengelaaltjes bij hyacint worden geconstateerd dan mag er, indien de besmetting niet te zwaar is, een warmwaterbehandeling worden gegeven. De behandeling betreft ook belendende bedden en wordt vaak uit voorzorg aan het overige plantgoed gegeven. Het bestaande advies geeft echter in sommige gevallen een schade-effect dat pas in de tweede nateelt zichtbaar wordt. In die nateelt, hetgeen vaak de broei is, blijken dan bosjesplanten te worden gevonden. Dit schadebeeld is ook bekend als een tweejarig schade-effect van de heetstook van plantgoed tegen geelziek. Het eerste jaar is deze vorm van schade veelal niet te zien. Bij de doorteelt blijkt er geen centrale spruit te zijn en wordt een bosjesplant gevormd. Niet duidelijk is wanneer en waarom dit optreedt.
Deze onverwachte schade in het tweede jaar, die vaak pas zichtbaar wordt bij inhalen in de kas kost dan relatief veel geld, vooral als er meerdere bollen op een pot staan.
Dit onderzoek heeft tot doel om na te gaan of de oorzaak van deze schade een gevolg kan zijn van de voorbehandeling. Uiteindelijk moet dit leiden tot voorkomen van deze vorm van meerjarige schade.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

2 Inventarisatie bestaande gegevens

Uit oude notities van ervaringen van telers vanaf 1965 die op PPO waren terug te vinden bij afdeling Diagnostiek is niet duidelijk geworden of meerjarige schade veel voorkwam. Wel bleek een grote bolmaat gevoeliger voor directe gewasschade. Als meerjarige schade voorkwam was de oorzaak niet helder. Veel details ten aanzien van bijvoorbeeld de voorbehandeling en het voorweken ontbreken en ook bij navraag bij telers was deze informatie niet meer boven water te halen omdat men het niet meer weet. Uit ervaringen van bedrijven is een duidelijk effect van de voortemperatuur dan ook niet te achterhalen. Het herleiden van schade naar de oorzaak is moeilijk doordat de schade veelal pas na ca 1,5 jaar blijkt. Wel viel op dat de schade zich soms in een deel van de behandelde partij voordeed.
Er zijn door afdeling Diagnostiek ook enkele kookproeven genomen met ziek materiaal. Samen met het onderzoek met drie cultivars en twee maten van 1997 tot 2000 (PT project 330611) heeft dit geleid tot het kookadvies in 2000. Ook in dat onderzoek kwam meerjarige schade slechts zeer beperkt voor. In het verleden zijn diverse cultivars gekookt. Omdat er te weinig ervaring was, is er geen duidelijke cultivarreactie bekend. De meerjarige schade werd o.a. genoemd bij Anna Marie, Atlantic (blauwe verloping uit Anna Marie) en Delft Blue.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

3 Materiaal en methode

Bij het koken van narcis ter bestrijding stengelaaltjes wordt 4 uur 47°C toegepast na een week 30°C gevolgd door voorweken. De voorwarmte bij 30°C is nodig om schade door de warmwaterbehandeling te voorkomen. Als na de week 30°C de temperatuur enige tijd verlaagd wordt naar bijv. 20°C voorafgaande aan de warmwaterbehandeling, dan neemt de schade toe naarmate de periode bij 20°C langer is. De lengte (en daarmee veelal ook het kooktijdstip) en de hoogte van de voortemperatuur bleken ook in eerder onderzoek bij hyacint van invloed te kunnen zijn op schade.
Het voorweken kan worden uitgevoerd met water van verschillende herkomst en temperatuur. Ook in de praktijk wordt het voorweken op verschillende wijzen uitgevoerd. Zowel bron(grond)water met lage temperatuur als slootwater en leidingwater worden gebruikt. Soms wordt het water opgewarmd. Veelal zal water opgewarmd worden door de warme bollen, waarbij de eerst gekookte bollen kouder voorweekwater hebben gehad dan de later gekookte bollen.
In dit onderzoek wordt onderzocht of de schade in dit traject kan worden veroorzaakt. Daartoe zijn variaties in lengte van de voortemperatuur en daarmee het tijdstip van warmwaterbehandeling, gecombineerd met verschillende temperaturen van het voorweekwater. Omdat de schade vooral optreedt bij grote bolmaten is uitgegaan van de grootste plantgoedmaat. Het eerste jaar is uitgevoerd met 1 cultivar en het tweede jaar met 2 cultivars en een aangepast behandelingsschema.
Beoordeling van aantasting, bloemvorming en verklistering vond plaats door het aansnijden van monsters bollen op diverse tijdstippen in de keten van behandelingen.

3.1 Proefopzet 2003-2004

Cultivar	: Delft Blue 14 cm
Warmwaterbehandeling	: 4 uur 45°C
Voorweken	: - 24 uur - 4 uur + 20 uur nat houden (alleen na 3 weken 30°C) - 12 uur + 12 uur nathouden (alleen na 3 weken 30°C)
Kooktijdstip en voortemperatuur	: - na 1 week 30°C (21 juli 2003) - na 3 weken 30°C (12 augustus 2003) - na 3 weken 30°C + 1 dag 17°C (12 augustus 2003) - na 9,5 weken 30°C (26 september 2003)
Voorweektemperatuur	: - 9°C - 9°C gedurende 4 of 12 uur, gevolgd door resp. 20 en 12 uur nathouden bij 30°C (alleen na 3 weken 30°C) - 17°C - 30°C
Toevoeging voorweek en kookwater	: 0,5% formaline 400 400 g/l (Handelsformaline)
Ontsmetting	: vlak voor planten in standaardadvies
Plantdatum	: 29 oktober 2003
Beoordeling	: - januari door aansnijden van monster bollen, dat niet is opgeplant - voorjaar op het veld aan de hand van visuele gewasreacties - 22 juni na rooien op 3 mei en bewaring bij 23°C door aansnijden van alle bollen

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

3.2 Proefopzet 2004-2005

De proefopzet is iets aangepast op grond van de resultaten. De warmwaterbehandeling is standaard verhoogd in temperatuur tot 47°C om meer kans op schade en daarmee verschillen te krijgen. Ter controle is ook een deel gekookt bij 45°C. Er is een tweede cultivar opgenomen.

Cultivars	: - Delft Blue 14cm - Atlantic 14 cm
Warmwaterbehandeling	: - 4 uur 45°C (alleen na 3 weken 30°C) - 4 uur 47°C
Voorweken	: - 24 uur - 4 uur + 20 uur nat houden (alleen na 3 weken 30°C) - 12 uur + 12 uur nathouden (alleen na 3 weken 30°C)
Kooktijdstip en voortemperatuur	: - na 1 week 30°C op 21 juli 2004 - na 3 weken 30°C op 12 augustus 2004 - na 10 weken (30°C, heetstook van 6 tot 23 september) op 30 september 2004
Voorweektemperatuur	: - 9°C - 9°C gedurende 4 of 12 uur, gevolgd door resp. 20 en 12 uur nathouden bij 30°C (alleen na 3 weken 30°C) - 17°C - 30°C
Toevoeging voorweek en kookwater	: 0,5% formaline 400 400 g/l (Handelsformaline)
Ontsmetting	: vlak voor planten in standaardadvies
Plantdatum	: 26 oktober 2004
Rooidatum	: 6 juli 2005
Beoordeling	: - december door aansnijden van monster bollen, dat niet is opgeplant - voorjaar op het veld aan de hand van visuele gewasreacties - in september de oogst na rooien na bewaring bij 25°C - in december door aansnijden van alle bollen.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

4 Resultaten

4.1 2003-2004

Bij de beoordeling van het monster in januari werd vrijwel geen schade in de bollen gezien. Bij 1 van de 50 bollen die behandeld waren met 1 week 30°C en 24 uur voorweken in water van 9°C werd de bloem gemist in de bol.

Tabel 1. Resultaten op veld en na de oogst van een warmwaterbehandeling bij Delft Blue 14cm.

Behandeling				gewasreactie op veld in % *)			aansnijden na oogst en bewaren (%) **)	
kook-tijdstip	voor-temperatuur	voorweken dompelen + nathouden	voorweek temperatuur	bloei niet/ slecht	spouwers	bosjes-planten	geen spruit	bruin bij spruit
na 1 week	30°C	24 uur	9°C	5	0	0	0	0
		24 uur	17°C	0	0	0	0,5	0
		24 uur	30°C	0,5	0	0	0	0
na 3 weken	30°C	24 uur	9°C	0	0	0,5	1	0
		4 + 20 uur	9°C + 30°C	0	0,5	1	0,5	0,5
		12 + 12 uur	9°C + 30°C	0	0	0	1	0
		24 uur	17°C	0	0	0,5	0	0
		24 uur	30°C	0	0	0,5	0,5	0,5
3 weken	30°C + 1 dag 17°C	24 uur	9°C	6	2,5	0	0	1
		4 + 20 uur	9°C + 30°C	6	1	0	0,5	0
		12 + 12 uur	9°C + 30°C	0	0	0	0	0,5
		24 uur	17°C	1	0	0	0,5	0
		24 uur	30°C	0	0	0	1,5	0,5
na 9,5 weken	30°C	24 uur	9°C	0	4	1	0,5	0
		24 uur	17°C	0	0,5	0	0	0
		24 uur	30°C	0,5	0	0	0,5	0
			LSD:	*ns*	*1,2*	*ns*	*ns*	*ns*

*) niet of slechte bloei: de plant gaf geen bloem of een steel met slechts enkele nagels.
Spouwers: planten waarvan de bloem los is geraakt van de bolbodem. De gesignaleerde spouwers waren fysiologische spouwers. Een te hoge wateropname door de wortels ten opzichte van de verdamping via het gewas ligt hieraan ten grondslag.
Bosjesplanten: planten waarvan de spruit is vernietigd, waadoor meerdere spruiten zich gaan ontwikkelen. Bekend als tweejarig effect van heetstook, of als gevolg van het onkruidbestrijdingsmiddel chloorprofam in het voorjaar toegepast op een lichte tuin en ondiep planten. Normaal niet direct als gevolg van de heetstook in het jaar voorafgaand aan de opplant.
**) Als er geen spruit aanwezig na de oogst aanwezig is was dit zeer waarschijnlijk een gevolg van de behandeling. Bij “bruin bij spruit” is mogelijk (lichte) schade aangericht zonder dat de spruit werd vernietigd.

Door de grote spreiding in de resultaten kon het nadelig effect van een lage temperatuur op de bloei dat enkele keren werd gezien (5, 6 en 6%) niet worden aangetoond. Het optreden van meer spouwers was wel aantoonbaar, hetgeen in die gevallen ook voorkwam na een lage temperatuur van het voorweekwater.
De overjarige schade die na aansnijden zou kunnen worden gezien lag op een zeer laag niveau zonder aantoonbare effecten.

4.2 2004-2005

Kort na de warmwaterbehandeling werd een aantasting door Erwinia chrysanthemi (agressief snot) zichtbaar. Deze bollen werden voor het planten verwijderd. Daarbij bleek ook nog een aantasting door Aspergillus niger (roet) aanwezig en ook deze aangetaste bollen zijn niet meegeplant. Tabel 2 toont de aantasting in de relatie met de behandeling en tevens de aanwezigheid van schade aan de bloem en/of spruit (bij aansnijden).

Tabel 2. Uitval in het niet-geplante monster door snot en roet, na de warmwaterbehandeling.

Behandeling			Delft Blue		Atlantic	
	voorweken		%		%	
Tijdstip en warmwaterbehandeling	wijze en duur	water temperatuur	glazig-snot	roet	glazig-snot	roet
1w 30°C	24 uur	9°C	8,0	0,0	46,0	10,0
+	24 uur	17°C	8,0	2,0	18,0	32,0
wwb 47°C	24 uur	30°C	4,0	2,0	32,0	20,0
3w 30°C	24 uur	9°C	0,0	0,0	6,0	4,0
+	4 + 20 uur	9° + 30°C	0,0	0,0	4,0	10,0
wwb 45°C	12 + 12 uur	9° + 30°C	0,0	0,0	2,0	10,0
	24 uur	17°C	4,0	0,0	8,0	4,0
	24 uur	30°C	4,0	4,0	2,0	2,0
3w 30°C	24 uur	9°C	0,0	4,0	28,0	4,0
+	4 + 20 uur	9° + 30°C	4,0	0,0	10,0	6,0
wwb 47°C	12 + 12 uur	9° + 30°C	0,0	2,0	4,0	12,0
	24 uur	17°C	0,0	0,0	6,0	4,0
	24 uur	30°C	0,0	4,0	4,0	0,0
1w 30°C	24 uur	9°C	0,0	10,0	22,0	2,0
na heetstook	24 uur	17°C	16,0	4,0	6,0	0,0
+ wwb 47°C	24 uur	30°C	6,0	2,0	2,0	4,0
LSD interactie cv x behandeling			*12,0*	*8,8*		

Erwinia gaf bij Atlantic veel aantasting bij de warmwaterbehandeling na 1 week 30°C en ook bij andere warmwaterbehandelingen bij 47°C na voorweken bij 9°C. Opvallend ook vaak de grotere aantasting door Aspergillus na voorweken bij een temperatuur lager dan 30°C.

Bij de bollen die werden geplant werden de aangetaste bollen ook verwijderd en daarbij bleek de aantasting door Aspergillus lager te liggen dan in het monster, maar er was nu geen duidelijke relatie met de behandeling.

Tabel 3. De aantasting door Erwinia voor planten van de opgeplante bollen na een warmwaterbehandeling.

Behandeling			% door Erwinia aangetaste bollen	
	Voorweken			
Tijdstip en wwb	wijze en duur	water temperatuur	Delft Blue	Atlantic
1w 30°C + wwb 47°C	24 uur 24 uur 24 uur	9°C 17°C 30°C	12,5 3,0 2,5	55,5 41,0 33,0
3w 30°C + wwb 45°C	24 uur 4 + 20 uur 12 + 12 uur 24 uur 24 uur	9°C 9° + 30°C 9° + 30°C 17°C 30°C	0,5 2,5 2,5 2,0 0,5	6,5 6,5 7,0 10,0 3,5
3w 30°C + wwb 47°C	24 uur 4 + 20 uur 12 + 12 uur 24 uur 24 uur	9°C 9° + 30°C 9° + 30°C 17°C 30°C	1,0 0,0 1,0 0,0 0,5	9,5 15,0 20,5 15,0 5,0
1w 30°C na heetstook + wwb 47°C	24 uur 24 uur 24 uur	9°C 17°C 30°C	7,5 14,0 0,5	11,5 1,0 3,5
LSD interactie cv x behandeling			*7,0*	*7,0*

Deze gegevens bevestigden hetgeen in de monsters werd gezien (zie tabel 2)

Bij het doorsnijden van de bollen werd soms duidelijk schade aan de bloem waargenomen zie foto 1.



Foto 1. Bloemschade na een warmwaterbehandeling na bewaring in januari: in de linkerbol is de bloem geheel weg, midden een bloem met schade en rechts een normaal ontwikkelde bloem.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 4. De bloemkwaliteit in het niet-geplante monster na een warmwaterbehandeling.

Behandeling			Delft Blue			Atlantic		
Tijdstip en wwb	Voorweken		% excl snot en roet			% excl snot en roet		
	wijze en duur	water temperatuur	gezond	geen bloem	kleine bloem	gezond	geen bloem	kleine bloem
1w 30°C + wwb 47°C	24 uur	9°C	39	26,3	34,5	7	59,5	33,8
	24 uur	17°C	83	8,8	8,7	10	60,0	30,0
	24 uur	30°C	53	29,8	17,1	3	57,8	38,9
3w 30°C + wwb 45°C	24 uur	9°C	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
	4 + 20 uur	9° + 30°C	100	0,0	0,0	84	5,3	10,5
	12 + 12 uur	9° + 30°C	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
	24 uur	17°C	98	0,0	2,1	91	4,5	4,5
	24 uur	30°C	95	2,4	2,4	98	0,0	2,0
3w 30°C + wwb 47°C	24 uur	9°C	72	6,3	21,4	53	20,5	26,0
	4 + 20 uur	9° + 30°C	92	2,1	6,3	57	9,5	33,3
	12 + 12 uur	9° + 30°C	88	6,0	6,2	77	4,5	18,9
	24 uur	17°C	94	2,0	4,0	96	2,2	2,2
	24 uur	30°C	98	0,0	2,1	85	8,7	6,2
1w 30°C na heetstook + wwb 47°C	24 uur	9°C	100	0,0	0,0	28	53,1	18,6
	24 uur	17°C	80	17,4	2,3	81	12,7	6,4
	24 uur	30°C	94	2,3	4,2	70	19,6	10,8
LSD	cv				*4,4*			
	beh				*12,4*			
	cv x beh		*20*	*17,1*				

De warmwaterbehandeling na 1 week 30°C gaf duidelijk bloemschade en vooral bij Atlantic was de schade ernstig. Daarnaast werd bloemschade gezien na enkele andere behandelingen met een lagere temperatuur van het voorweekwater. Een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C na een voorbehandeling van 3 weken 30°C gaf minder schade aan de bloem dan een warmwaterbehandeling van 4 uur 47°C.
Echter niet alle behandelingen lagen geheel in de lijn der verwachting, zoals meer schade bij Delft Blue na voorweken bij 30°C dan na 17°C na 1 week 30°C.

Op het veld werd een duidelijk verschil in bloei waargenomen, zie foto's 2, 3 en 4 van enkele behandelingen.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.



Foto 2. Deel van proefveld met duidelijke verschillen ten aanzien van de bloei.



Foto 3. Goed bloeiende behandeling.



Foto 4. Slecht bloeiende behandeling.

Tabel 5. Resultaten van de bloei op het veld na diverse warmwaterbehandelingen en voorbehandelingen.

Tijdstip en wwb	Voorweken		Delft Blue (%)			Atlantic (%)			gemiddeld	
	wijze en duur	water temperatuur	Bloem			bloem			bloem	
			goed	geen	slecht	goed	geen	slecht	geen	slecht
1w 30°C	24 uur	9°C	26	55	19	9	70	21	63	20
+	24 uur	17°C	58	26	17	17	63	20	44	18
wwb 47°C	24 uur	30°C	52	32	16	37	41	22	36	19
gemiddeld			**45**	**38**	**17**	**21**	**58**	**21**	**48**	**19**
	24 uur	9°C	100	0	0	98	0	2	0	1
3w 30°C	4 + 20 uur	9° + 30°C	96	2	2	77	11	12	6	7
+	12 + 12 uur	9° + 30°C	100	0	0	97	1	2	1	1
wwb 45°C	24 uur	17°C	87	8	5	97	0	3	4	4
	24 uur	30°C	89	7	3	84	2	14	5	9
gemiddeld			**95**	**4**	**2**	**91**	**3**	**7**	**3**	**4**
	24 uur	9°C	39	22	40	54	9	36	15	38
3w 30°C	4 + 20 uur	9° + 30°C	85	8	7	40	19	42	13	24
+	12 + 12 uur	9° + 30°C	86	6	8	45	10	45	8	27
wwb 47°C	24 uur	17°C	97	1	3	70	3	27	2	15
	24 uur	30°C	99	1	0	64	11	24	6	12
gemiddeld			**81**	**7**	**12**	**55**	**10**	**35**	**9**	**23**
1w na heetstook										
+	24 uur	9°C	96	3	1	51	39	10	21	5
wwb 47°C	24 uur	17°C	84	13	4	76	13	12	13	8
	24 uur	30°C	98	1	1	50	29	21	15	11
gemiddeld			**93**	**6**	**2**	**59**	**27**	**14**	**16**	**8**
LSD	16 beh								*7*	*16*
	over tijdstip en wwb.			*8*			*6*			*10*

De vroegste warmwaterbehandeling gaf duidelijk de slechtste bloei. De warmwaterbehandeling bij 47°C gaf vaak een slechte bloei en gaf vooral bij Atlantic meer bloemschade dan een warmwaterbehandeling bij 45°C. Het voorweken bij een temperatuur van 30°C gaf geen volledige bescherming tegen bloemschade maar was vaak wel beter dan voorweken bij een lagere temperatuur.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Tabel 6. Resultaten na de oogst van Delft Blue als gevolg van diverse warmwaterbehandelingen.

Tijdstip en wwb	voorweken		Gewicht /bol (gr)	% gerooid	% tov gerooid		
	wijze en duur	water temperatuur			goede bollen	ver-klisterd	snot/ verdroogd
1w 30°C	24 uur	9°C	96	95	96	0,6	3,2
+	24 uur	17°C	102	96	88	3,8	8,7
wwb 47°C	24 uur	30°C	97	99	96	2,6	1,6
	24 uur	9°C	102	97	99	0,0	1,0
3w 30°C	4 + 20 uur	9° + 30°C	100	97	99	0,0	0,6
+	12 + 12 uur	9° + 30°C	95	97	99	0,5	0,5
wwb 45°C	24 uur	17°C	91	96	96	0,6	3,3
	24 uur	30°C	99	97	95	3,2	1,6
	24 uur	9°C	99	98	96	0,5	3,2
3w 30°C	4 + 20 uur	9° + 30°C	96	100	96	0,5	3,0
+	12 + 12 uur	9° + 30°C	97	100	99	1,5	0,0
wwb 47°C	24 uur	17°C	98	99	100	0,0	0,0
	24 uur	30°C	99	96	99	0,0	0,5
1w 30°C na heetstook							
+	24 uur	9°C	95	97	98	1,8	0,5
wwb 47°C	24 uur	17°C	88	93	95	2,5	2,6
	24 uur	30°C	91	97	100	0,0	0,0
LSD			*ns*	*ns*	*11,2**	*3,4*	*ns*

*) voor gemiddelde van beide cv's

Tabel 7. Resultaten na de oogst van Atlantic als gevolg van diverse warmwaterbehandelingen.

Tijdstip en wwb	Voorweken		Gewicht /bol (gr)	% gerooid	%tov gerooid		
	wijze en duur	water temperatuur			goede bollen	ver-klisterd	snot/ verdroogd
1w 30°C	24 uur	9°C	105	100	91	4,9	4,0
+	24 uur	17°C	105	101	90	6,1	3,5
wwb 47°C	24 uur	30°C	96	81	82	11,3	6,8
	24 uur	9°C	113	92	99	1,2	0,0
3w 30°C	4 + 20 uur	9° + 30°C	102	98	97	2,1	0,6
+	12 + 12 uur	9° + 30°C	98	100	99	0,5	0,0
wwb 45°C	24 uur	17°C	101	99	99	0,6	0,0
	24 uur	30°C	102	99	97	2,7	0,0
	24 uur	9°C	108	86	96	4,0	0,0
3w 30°C	4 + 20 uur	9° + 30°C	112	93	98	0,0	2,4
+	12 + 12 uur	9° + 30°C	93	96	99	0,7	0,0
wwb 47°C	24 uur	17°C	104	97	99	1,2	0,0
	24 uur	30°C	99	100	99	0,0	0,5
1w 30°C na heetstook							
+	24 uur	9°C	98	94	84	13,4	2,9
wwb 47°C	24 uur	17°C	98	100	76	1,5	22,4
	24 uur	30°C	94	96	97	1,7	1,1
LSD			*ns*	*ns*	*11,2**	*3,4*	*ns*

*) voor gemiddelde van beide cv's

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

De groei van deze grote plantmaat was mede mogelijk door de warmwaterbehandeling nogal ongelijkmatig. De gevonden opbrengstverschillen waren daardoor niet betrouwbaar aan te tonen. De soms hoge percentages bollen die niet meer werden teruggerooid bij Atlantic waren vermoedelijk een gevolg van aantasting door Erwinia en Aspergillus die beide voor soms grote uitval kunnen zorgen.
Van de direct na rooien gevonden zwaar verklisterde bollen bij enkele behandelingen van Atlantic gaf geen duidelijke lijn aan de voorbehandeling voorafgaande aan het koken.
Aan de vorm van de bollen was niet te zien of daarin wel of geen hoofdspruit aanwezig was, zie ook de foto's 5, 6 en 7. De bollen zijn nog lang bewaard en in december doorgesneden op de aanwezigheid van tweejarige schade. Bij grote en oudere bollen kan een deel van de bollen zich namelijk altijd spitsen tot tweeneuzige bollen. Niet bekend is of dit nog versneld wordt door een behandeling zoals koken. In tabel 8 wordt daarom dit onderscheid gemaakt.

Tabel 8. Resultaten van inwendige beoordeling na bewaring in december als gevolg van nawerking van diverse warmwaterbehandelingen.

Tijdstip en wwb	Voorweken		% tov normale bollen bij in december aansnijden					
	Wijze en duur	water temperatuur	Delft Blue			Atlantic		
			verklisterd	2-neus	totaal	verklisterd	2-neus	totaal
1w 30°C	24 uur	9°C	8,4	4,4	12,9	2,4	9,8	12,2
+	24 uur	17°C	8,8	3,1	12,0	5,9	5,7	11,6
wwb 47°C	24 uur	30°C	8,2	9,8	18,0	6,0	7,3	13,3
	24 uur	9°C	5,3	3,7	8,9	0,0	1,2	1,2
3w 30°C	4 + 20 uur	9° + 30°C	4,3	3,7	8,0	0,6	4,9	5,4
+	12 + 12 uur	9° + 30°C	5,4	3,2	8,6	0,6	2,2	2,7
wwb 45°C	24 uur	17°C	9,8	6,8	16,6	0,0	1,7	1,7
	24 uur	30°C	4,6	5,1	9,7	0,0	1,1	1,1
	24 uur	9°C	19,7	6,5	26,2	2,0	7,0	9,0
3w 30°C	4 + 20 uur	9° + 30°C	15,6	9,4	25,0	1,3	2,6	3,9
+	12 + 12 uur	9° + 30°C	14,1	7,3	21,4	0,0	4,0	4,0
wwb 47°C	24 uur	17°C	19,0	9,7	28,7	0,6	3,7	4,4
	24 uur	30°C	10,2	6,9	17,1	1,0	3,2	4,2
1w 30°C na heetstook								
+	24 uur	9°C	2,3	3,0	5,3	16,7	1,5	18,1
wwb 47°C	24 uur	17°C	5,5	8,1	13,6	3,9	9,4	13,4
	24 uur	30°C	2,1	2,6	4,7	8,0	5,0	13,0
LSD			8,5	4,6	11,4	8,5	4,6	11,4

De meerjarige schade in de vorm van abnormaal verklisterde bollen, waarbij meer dan twee spruiten in de bol aanwezig waren zonder een duidelijke hoofdspruit (bosjesplanten), was opvallend te zien bij Delft Blue na de warmwaterbehandeling bij 47°C na 3w 30°C. Ook na voorweken bij 9°C en koken na de heetstook bij Atlantic waren veel van deze bollen te zien. Na de warmwaterbehandeling bij 45°C is minder zware verklistering te zien dan na een warmwaterbehandeling bij 47°C. Bij tweeneuzige bollen zijn wel verschillen aan te tonen maar een duidelijke relatie met de wijze van voorweken is er niet. Soms is een watertemperatuur van 30°C het slechtst en soms het best.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.



Foto 5. Zeer zware schade zonder goede klisters



Foto 6. Bosjesplant zonder hoofdspruit met enkele klisters die ook nog gaan bloeien.



Foto 7. Overzicht van gevonden variatie in tweejarige schade na een warmwaterbehandeling.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

5 Conclusie en discussie

- Een warmwaterbehandeling van grote maten hyacinten tegen stengelaaltjes bleek voor niet te voorspellen schade te kunnen zorgen. Dit kwam overeen met de schade gevallen in de praktijk waarbij ook geen duidelijke oorzaak was aan te geven.
- De schade trad zowel op in het eerste jaar (bloemafwijkingen, uitval door Erwinia en Aspergillus), als in het tweede jaar (bosjesplanten) groter na een warmwaterbehandeling van 4 uur 47°C dan na 4 uur 45°C. Het advies op grond van eerder onderzoek was om die reden ook een warmwaterbehandeling bij 45°C.
- Er waren verschillen tussen cultivars , evenals tussen de jaren, gezien de grote verschillen in mate van schade bij Delft Blue in beide jaren.
- Aan de vorm van de gerooide bollen was was niet te zien of het om een bosjesplant ging. Ook na lange bewaring was dit niet het geval.
- Een warmwaterbehandeling en voorweken bevorderden een aantasting door Erwinia (chrysanthemi) sterk, ondanks de aanwezigheid van formaline in het water.
- De aantasting door Aspergillus niger werd soms ook door een warmwaterbehandeling bevorderd.
- Voorweekwater met een lagere temperatuur dan 30°C gaf in veel gevallen extra schade, maar hier waren ook uitzonderingen op.
- Een warmwaterbehandeling na 1 week 30°C gaf een extra risico vooral voor de bloei te velde, Erwinia en Aspergillus. De ervaring in eerder onderzoek dat een warmwaterbehandeling na de heetstook veilig was werd hier niet bevestigd. Het advies van 3 weken 30°C vooraf aan het koken kwam ten aanzien van de bosjesplanten bij Delft Blue zelfs als slechtste naar voren, indien geen 4 uur 45°C (=het advies) maar 4 uur 47°C werd gegeven.
- Beoordeling van een monster na de warmwaterbehandeling en vòòr het planten bleken een goede indicatie van de resultaten op het veld. Maar de bloeikwaliteit op het veld bleek geen relatie te hebben met inwendige zware verklistering na rooien .
- Gezien de risico's op tweejarige schade is het koken van grote maten hyacinten af te raden. Na een warmwaterbehandeling moeten met de koper goede afspraken worden gemaakt over de gevolgen van eventueel aanwezige schade.

Discussie

- Het onderzoek heeft de nadelige gevolgen van een warmwaterbehandeling tegen stengelaaltjes bevestigd, vooral bij toepassing van een hogere dan de geadviseerde kooktemperatuur, maar geen duidelijke oplossing gegeven. Het onderzoek heeft wel laten zien dat een hoge temperatuur van het voorweekwater in de meeste gevallen voor minder schade zal zorgen dan een (deels) lagere temperatuur. De grilligheid van beide jaren en van de reactie van de bollen op de behandelingen geeft aan dat er nog andere niet bekende oorzaken zijn die invloed hebben op de schade door een warmwaterbehandeling. Het achterhalen van die oorzaak of oorzaken vergt een langdurig nieuw onderzoek naar aspecten als bijvoorbeeld de groeiomstandigheden van het teeltjaar voorafgaande aan de warmwaterbehandeling op een bepaalde fysiologische "rijpheid" en daarmee gevoeligheid voor zaken als een warmwaterbehandeling en mogelijk ook heetstook. Ook bij de heetstook komt onverwachte schade voor waarvoor geen verklaring is te vinden in bijv. de voorbehandeling en temperatuurverdeling in de cel. Echter duidelijke aanknopingspunten die op korte termijn grote kans op succes hebben, lijken niet aanwezig.
- De teler kan kleine maten wel een warmwaterbehandeling geven zonder (al te veel) schade. Bij de grotere maten moet na de een warmwaterbehandeling rekening gehouden worden met een kans op tweejarige schade (bojesplanten). Het lijkt daarom raadzaam om grote maten, indien mogelijk en in overleg met de BKD, direct voor de verkoop voor droogverkoop dan wel voor afbroei te bestemmen en rekening te houden met het besmettingsgevaar en uitval.
- Het bestaande advies blijft gehandhaafd, nml.: ca 3 weken 30°C en voorweken gevolgd door een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

6 Producten

Een artikel over dit onderzoek zal voorjaar 2006 verschijnen.

De resultaten van dit onderzoek zijn toegelicht op open dagen in mei in 2004 en 2005.