

Vervanging voorweken door langer koken ter bestrijding van stengelaaltjes

P.J.M. Vreeburg, E.A. Vlaming en C.A. Korsuize

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen
Oktober 2006
PPO nr. 32 330885 00

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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 330885 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 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Proefopzet 2003-2005 - bestrijding.....	9
2.2 Proefopzet 2004-2006 - bestrijding.....	10
2.3 Proefopzet 2005-2006 - bestrijding.....	10
2.4 Proefopzet 2003-2004 - gewasschade.....	11
2.5 Proefopzet 2004-2005 - gewasschade.....	12
3 RESULTATEN	13
3.1 Resultaten 2003-2005 - bestrijding	13
3.2 Resultaten 2004-2006 - bestrijding	15
3.3 Resultaten 2005-2006 - bestrijding	17
3.4 Conclusie bestrijding.....	18
3.5 Resultaten 2003-2004 - gewasschade.....	19
3.6 Resultaten 2004-2005 - gewasschade.....	21
3.7 Conclusie gewasschade	22
4 CONCLUSIE.....	23
5 DISCUSSIE	23
6 PRODUCTEN	25

Samenvatting

Bij het bestrijden van stengelaaltjes in narcis is voorweken voorafgaande aan de warmwaterbehandeling van 4 uur 47°C vereist. Om praktische redenen en uit oogpunt van extra risico op verspreiding van ziekten zou het aantrekkelijk zijn om het voorweken te vervangen door de kookduur te verlengen.

In dit onderzoek is onderzocht of het voorweken door langer koken vervangen kan worden, zowel ten aanzien van de bestrijding als ten aanzien van de kookschade.

Het onderzoek gedurende 3 jaar met 6 partijen (5 herkomsten) aaltjeszieke partijen gaf aan dat het voorweken niet vervangen kon worden door 1-2 uur langer koken bij 47°C. Ten aanzien van de schade bleek dat langer koken wel mogelijkheden bood, waarbij pas opbrengstschade optrad na een warmwaterbehandeling van 7 uur 47°C.

Het belang van op tijd koken voor een goede bestrijding werd weer aangetoond. Tijdig koken is ook gunstig uit oogpunt van het voorkomen van kookschade. Langer koken in plaats van voorweken biedt mogelijkheden als zwaardere voorbehoedende warmwaterbehandeling.

De veel toegepaste voorbehoedende "cultuurkook" van 2 uur 43,5°C bleek wel in staat een aantasting visueel een jaar te onderdrukken, maar bleek volstrekt onvoldoende, vooral bij een tweejarige teelt. Het advies om standaard bij hogere temperatuur te koken werd hier duidelijk bevestigd.

Bij de gebruikte partijen bleek dat de stengelaaltjes niet in alle partijen afdoende werden bestreden door de geadviseerde behandeling voorweken + 4 uur 47°C, hetgeen ook al eerder werd vastgesteld. Ook dit maakt de noodzaak duidelijk om jaarlijks zorgvuldig te koken. Tevens verdient het de voorkeur om partijen waarin overleving plaatsvindt, ondanks een volledig goed uitgevoerde behandeling, alsnog te vernietigen om te voorkomen dat een warmtetolerante stengelaaltjespopulatie verder wordt verspreid.

Omdat een warmwaterbehandeling de aantasting zeer goed kan onderdrukken maar soms niet afdoende is, is het altijd raadzaam om een besmette partij dat gekookt is het volgende jaar weer zwaarder te koken in plaats van de standaard voorbehoedende behandeling van 2 uur 45°C.

Bevestigd werd dat kookschade bij Tête-à-Tête vrijwel niet voorkomt, maar dat dit wel kan voorkomen bij andere cultivars, overigens zonder dat dit direct een lagere opbrengst tot gevolg heeft. Ook het twee jaar achtereen zwaar koken leidde niet tot een toename van de schade.

Andere mogelijkheden om het voorweken praktischer te kunnen uitvoeren zouden welkom zijn. In dat kader wordt in 2006 de mogelijkheid onderzocht om de bollen na een korte dompeling vochtig te houden met koudstomen.

1 Inleiding

Jaarlijks worden bij 20 tot 55 (gemiddeld 36) bedrijven stengelaaltjes bij narcis geconstateerd. Hiervan hebben de meeste bedrijven de afgelopen 10 jaar geen aantasting gehad. Dit geeft aan dat er op veel bedrijven een besmetting aanwezig is maar dat deze door de warmwaterbehandeling zodanig wordt onderdrukt dat deze meestal niet zichtbaar is. Bij zware aantasting moeten de partijen worden vernietigd en krijgt de teler een beperkte vergoeding. Bij lichte aantasting en voor de belending geldt een kookplicht met voorweken en een wwv van 4 uur 47°C binnen 3 weken na rooien. Ter voorkoming van schade moeten de bollen vooraf 1 week bij 30°C worden bewaard. Na een geconstateerde aantasting wordt de grond door de PD vastgelegd. De grond moet met succes worden ontsmet of geïnundeerd alvorens weer een voor stengelaaltjes gevoelig gewas mag worden geteeld.

De jaarlijkse warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C is meestal in staat om de aanwezige stengelaaltjes op een laag, niet- zichtbaar niveau te houden. Voor minder kans op een aantasting wordt ook bij deze behandeling geadviseerd om vroeg te koken, enige tijd voor te weken of de tijdsduur te verlengen dan wel de watertemperatuur te verhogen.

Het onderzoek van de afgelopen jaren heeft aangegeven dat de beste behandeling om stengelaaltjes te bestrijden een warmwaterbehandeling is van 4 uur 47°C, die voorafgegaan wordt door voorweken. Het beste is de bollen 24 uur onder water zetten om de ingedroogde aaltjes te activeren, maar uit praktische overweging wordt 4 uur voorweken gevolgd door 20 uur nathouden ook geaccepteerd.

Dit voorweken maakt de warmwaterbehandeling extra lastig bij het grote volume aan bollen dat bij narcis aan de orde is. Om verspreiding van *Fusarium* te voorkomen moet aan het voorweekwater en aan het kookwater een desinfecterend middel worden toegevoegd. Door het wegvallen van formaline en het nog ontbreken van een goed vervangend middel geeft voorweken een extra kans op bolrot. Ook kunnen de aaltjes zich tijdens dit voorweken verder verspreiden door de gehele partij. Als de warmwaterbehandeling altijd afdoende is, zou dit niet zo erg zijn, maar het is inmiddels bekend dat er populaties aaltjes zijn waarbij het huidige advies geen volledige bestrijding geeft. Het is niet bekend hoe vaak deze populaties voorkomen. In het in 2002 afgesloten onderzoek naar verbetering van de bestrijding, dat heeft geleid tot aanpassing van het advies, zijn al beperkt gegevens verkregen waaruit bleek dat langer koken zonder voorweken een vergelijkbare bestrijding gaf als voorweken, gevolgd door de standaard warmwaterbehandeling van 4 uur. Er is echter ook nog weinig ervaring ten aanzien van de schadekans. Dit onderzoek moet duidelijk maken of het voorweken vervangen kan worden door langer te koken.

2 Materiaal en methode

Het onderzoek naar de bestrijding werd met meerdere door stengelaaltjes aangetaste partijen uitgevoerd om een grotere kans te hebben dat er ook een minder temperatuurgevoelige populatie bij zit. Dit is nodig omdat meer zekerheid te verkrijgen over de resultaten, immers bij alleen een gevoelige populatie zou elke behandeling goed kunnen zijn. De keuze van de partijen is geschied in overleg met de BKD.

De warmwaterbehandeling is normaal binnen 3 weken na rooien uitgevoerd. Daarbij is de warmwaterbehandeling verlengd tot maximaal 7 uur om de bestrijding en de gewasschade van langer koken te bepalen.

De bollen werden 2 jaar opgeplant om de ontwikkeling van eventueel niet-bestreden aaltjes goed te kunnen beoordelen. Het gewas is op kwaliteit en aantasting beoordeeld en in principe werden de bollen na het tweede teeltjaar beoordeeld op aantasting, tenzij al na één jaar zou blijken dat de behandelingen niet werkzaam zijn geweest. De proef is 2 jaar achtereen uitgevoerd. De resultaten kwamen na 2 en 3 jaar beschikbaar.

Voor het onderzoek met stengelaaltjes is ontheffing van de PD noodzakelijk om met quarantaine organisme te mogen werken. Het vond daarom in Lisse plaats.

Het schadeonderzoek is uitgevoerd op onderzoekslocatie De Noord met 4 cultivars die verschillen in gevoeligheid ten aanzien van kookschade en bij elkaar 43% van het landelijke areaal beslaan, namelijk Tête-à-Tête 31,5%, Dutch Master 5,2%, Carlton 5,1% en Tahiti 1,3%.

Het schadeonderzoek werd 2 jaar uitgevoerd. Hier werden gewasschade op het veld en de opbrengst bepaald.

De resultaten waren aanleiding om het onderzoek in overleg met de KAVB-productgroep Narcis tussentijds bij te sturen. Zo is een derde proefjaar opgenomen voor de 6^{de} partij en is voor het schade-onderzoek in het tweede jaar hetzelfde materiaal op dezelfde wijze gekookt als het eerste jaar in plaats van nieuw bolmateriaal en/of andere cultivars te gebruiken.

2.1 Proefopzet 2003-2005 - bestrijding

Cultivar	: - Tête-à-Tête (gezond) + 15% aangetaste Martinette - Hillstar 30% aangetast - Dutch Master 20% aangetast
Rooidata	: 20-25 juni 2003
Voorwarmte	: - 1 week 30°C vooraf aan warmwaterbehandeling 4 uur 47°C - 20°C vooraf aan warmwaterbehandeling 2 uur 43,5°C
Kookdata	: 9-11 juli 2003

Behandelingsschema

Temperatuur warmwaterbehandeling	Duur warmwaterbehandeling	Voorweken
43,5°C	2 uur	nee
47°C	4 uur	ja
47°C	4 uur	nee
47°C	5 uur	nee
47°C	6 uur	nee
geen (controle)		

Voorweken : 4 uur dompelen + 20 uur nat houden

Toevoeging voorweek en kookwater : desinfectiemiddel volgens advies

Toevoeging warmwaterbehandeling : volgens standaardadvies

Plantdatum : 1 dag na de warmwaterbehandeling

Beoordeling : - gewasreactie en eventuele aantasting in 2004 en 2005
- bollen in 2005

Proefplaats : PPO Lisse

2.2 Proefopzet 2004-2006 - bestrijding

Omdat de bollen van Bridal Crown al veel langer dan 3 weken geleden gerooïd waren en de bollen daardoor al veel meer ingedroogd waren is een extra behandeling toegevoegd, namelijk 7 uur koken.

Omdat een derde partij niet gevonden werd, is materiaal van Bridal Crown opgeplant om alsnog een derde partij maar dan in het volgende jaar te kunnen behandelen.

Cultivar : Tête-à-Tête (gezonde spanen) + 1kg ongeraapt Jonquille
waarvan ca 8% aangetast was
- Bridal Crown zeer droge spanen + 5% aangetaste bollen

Rooidata : - Jonquille 25 augustus 2004
- Bridal Crown onbekend, op 26 augustus op PPO binnen,

Voorwarmte : - 1 week 30°C vooraf aan warmwaterbehandeling 4 uur 47°C
- 20°C vooraf aan warmwaterbehandeling 2 uur 43,5°C

Kookdatum : 16 september 2004

Behandelingsschema

Temperatuur warmwaterbehandeling	Duur warmwaterbehandeling	Voorweken
43,5°C	2 uur	nee
47°C	4 uur	ja
47°C	4 uur	nee
47°C	5 uur	nee
47°C	6 uur	nee
47°C	7 uur (Bridal Crown)	nee
geen (controle)		

Voorweken : 4 uur dompelen + 20 uur nat houden

Toevoeging voorweek en kookwater : desinfectiemiddel volgens advies

Toevoeging warmwaterbehandeling : volgens standaardadvies

Plantdatum : 1 dag na de warmwaterbehandeling

Beoordeling : - gewasreactie en eventuele aantasting in 2005 en 2006
- bollen in 2006

Proefplaats : PPO Lisse

2.3 Proefopzet 2005-2006 - bestrijding

Uit het opgeplante materiaal van Bridal Crown van vorig jaar zijn bollen gebruikt voor de laatste proef. De bollen zijn na één teelt jaar weer gerooïd omdat het project in 2006 afloopt. Omdat in 2005 bleek dat de behandeling van 6 uur 47°C geen afdoende bestrijding gaf is nu ook een behandeling opgenomen met 4 uur 50°C.

Cultivar : - Bridal Crown, 28% aangetast
 Rooidatum : 6 september 2005
 Voorwarmte : - 1 week 30°C vooraf aan warmwaterbehandeling 4 uur 47°C
 - 20°C vooraf aan warmwaterbehandeling 2 uur 43,5°C
 Kookdatum : - 22 september 2005

Behandelingsschema

Temperatuur warmwaterbehandeling	Duur warmwaterbehandeling	Voorweken
45°C	2 uur	nee
47°C	4 uur	ja
47°C	4 uur	nee
47°C	5 uur	nee
47°C	6 uur	nee
50°C	4 uur	nee
geen (controle)		

Voorweken : 4 uur dompelen + 20 uur nat houden
 Toevoeging voorweek en kookwater : desinfectiemiddel volgens advies
 Toevoeging warmwaterbehandeling : volgens standaardadvies
 Plantdatum : 1 dag na de warmwaterbehandeling
 Beoordeling : - gewasreactie en eventuele aantasting in 2006
 - bollen in 2006
 Proefplaats : PPO Lisse

2.4 Proefopzet 2003-2004 - gewasschade

Voor het schade onderzoek zijn cultivars gebruikt waarvan bekend was dat deze ten aanzien van schade verschillend reageren op een warmwaterbehandeling.

Cultivars : - Tête-à-Tête (on gevoelig)
 - Tahiti (zeer gevoelig)
 - Dutch Master (redelijk gevoelig)
 - Carlton (gevoelig)

Behandelingsschema:

Tijdstip warmwaterbehandeling	Voorwarmte	Voorweken	Warmwaterbehandeling
binnen 3 weken na rooien	1 week 30°C	Ja	4 uur 47°C
binnen 3 weken na rooien	1 week 30°C	Nee	5 uur 47°C
binnen 3 weken na rooien	1 week 30°C	Nee	6 uur 47°C
binnen 3 weken na rooien	1 week 30°C	Nee	7 uur 47°C
8 en 9 september	20°C	Nee	2 uur 43,5°C
8 en 9 september	1 week 30°C	Nee	6 uur 47°C

Voorweken : 4 uur dompelen + 20 uur nat houden
 Toevoeging voorweek en kookwater : desinfectiemiddel volgens advies
 Toevoegen aan warmwaterbad : volgens standaard advies
 Rooidatum : Tahiti en Dutch Master 25 juli ;Tête-à-Tête 24 juli en Carlton 30 juli 2003
 Datum ww : - Binnen 3 weken na rooien: Tahiti, Tête-à-Tête, Dutch Master 7 en 8 augustus en Carlton 11 en 12 augustus 2003
 - 8 en 9 september 2003 (alle cultivars):

Plantdatum : 13 oktober 2003
Proefplaats : Proefbedrijf de Noord

2.5 Proefopzet 2004-2005 - gewasschade

In overleg met de KAVB Productgroep narcis is besloten om de geogste bollen dezelfde behandeling als het eerste jaar te laten ondergaan om na te gaan of dit tot vergelijkbare effecten of tot grotere schade zou leiden.

Cultivars : - Tête-à-Tête
- Tahiti
- Dutch Master
- Carlton

Herkomst bollen : van de geogste bollen van het eerste jaar is van alle maten de helft gebruikt om opnieuw te behandelen en op te planten.
Hierdoor zijn verschillen in groei na het eerste jaar meegenomen in het tweede jaar.

Behandelingsschema:

Tijdstip warmwaterbehandeling	Voorwarmte	Voorweken	Warmwaterbehandeling
binnen 3 weken na rooien	1 week 30°C	Ja	4 uur 47°C
binnen 3 weken na rooien	1 week 30°C	Nee	5 uur 47°C
binnen 3 weken na rooien	1 week 30°C	Nee	6 uur 47°C
binnen 3 weken na rooien	1 week 30°C	Nee	7 uur 47°C
6 en 7 september	20°C	Nee	2 uur 43,5°C
6 en 7 september	1 week 30°C	Nee	6 uur 47°C

Voorweken : 4 uur dompelen + 20 uur nat houden
Toevoeging voorweek en kookwater : desinfectiemiddel volgens advies
Toevoegen aan warmwaterbad : volgens standaard advies
Rooidatum : 28 juli 2004
Datum ww : - binnen 3 weken na rooien: 9-13 augustus 2004
- 6 en 7 september 2004

Plantdatum : 7 oktober 2004
Proefplaats : Proefbedrijf de Noord

3 Resultaten

3.1 Resultaten 2003-2005 - bestrijding

Van de zieke bollen werd een monster bewaard en in oktober beoordeeld op een aantasting door stengelaaltjes. Hieruit bleek dat de aantasting was doorgedaan: de bollen van Martinette waren volledig weggevreten, de bollen van Hillstar bleken van aanvankelijk 30% aangetast nu voor 85% zwaar ziek en aantasting bij Dutch Master was verdubbeld naar 43%. Veel bollen die kort na rooien nog niet op het oog als aangetast bollen herkenbaar waren, bleken tijdens de bewaring zeer zwaar te zijn aangetast.



Foto 1. Overzicht van de proef in 2005



Foto 2. Detail behandeling 2 uur 43,5°C



Foto 3. Voorgrond 2 uur 43,5°C Hillstar

Tabel 1. Gewasschade en aantal planten met stengelaaltjessymptomen in het 1^{ste} jaar na de warmwaterbehandeling.

warmwaterbehandeling		voor- weken	Gewas kookschade	Aalplanten op 400 planten		
temp.	duur			2-apr	12-mei	1-jun
Tête-à-Tête (Martinette)						
43,5°C	2 uur	nee	geen schade	(2)	5	9
47°C	4 uur	ja	enkel bloemetje	4		
47°C	4 uur	nee	enkel bloemetje			2
47°C	5 uur	nee	enkel bloemetje		(2)	
47°C	6 uur	nee	enkel bloemetje			
Hillstar						
43,5°C	2 uur	nee	geen schade	4	4	2
47°C	4 uur	ja	enkel bloemetje			
47°C	4 uur	nee	enkel bloemetje		(1)	
47°C	5 uur	nee	enkel bloemetje		(1)	
47°C	6 uur	nee	enkel bloemetje			
Dutch Master						
43,5°C	2 uur	nee	geen schade	3	5	5
47°C	4 uur	ja	enkel bloemetje	2		
47°C	4 uur	nee	enkel bloemetje			
47°C	5 uur	nee	enkel bloemetje			
47°C	6 uur	nee	enkel bloemetje		5	
				Aalplanten op 200 planten		
Controle Tête-à-Tête (Martinette)			geen schade			6
Controle Hillstar			nauwelijks gewas	aal	7	
Controle Dutch Master			geen schade	4	2	1

() mogelijk stengelaaltjes

Op het veld werd weinig gewasschade gezien.

Vooral bij de warmwaterbehandeling 2 uur 43.5°C werden enkele planten gezien met stengelaaltjessymptomen. Echter ook in enkele andere zwaardere kookbehandelingen werden soms aaltjessymptomen in het gewas gezien. Soms waren de symptomen niet volledig zeker door stengelaaltjes veroorzaakt. Ook werden symptomen later in het seizoen vaak niet meer teruggevonden. De veldbeoordeling is slechts een indicatie voor aanwezige aangetaste planten. Alleen de bollen van de controle 'niet-koken' werden geroid. Bij Tête-à-Tête bleek 46% aangetast vanuit de zieke Martinette, bij Hillstar was 100% aangetast en bij Dutch Master was 47% aangetast. De overige behandelingen werden niet geroid.

Het tweede jaar bleek de aantasting veel ernstiger te zijn, zoals uit tabel 2 blijkt.

Tabel 2. Opkomstpercentage en % van de opgekomen planten met symptomen van stengelaaltjes, in het 2^{de} jaar na de warmwaterbehandeling.

2003		oogst 2005						gemiddeld	
warmwater- behandeling	voor- weken	Tête-à-Tête (Martinette)		Hillstar		Dutch Master		% opkomst	% aaltjesziek
		% opkomst	% aaltjesziek	% opkomst	% aaltjesziek	% opkomst	% aaltjesziek		
2 uur 43,5°C	nee	50	22,0	6	50,0	51	25,9	36	33
4 uur 47°C	ja	90	1,1	99	0,0	100	0,0	96	0
4 uur 47°C	nee	49	5,6	74	4,7	100	0,0	74	3
5 uur 47°C	nee	80	2,2	100	1,5	100	0,5	93	1
6 uur 47°C	nee	88	4,6	98	0,8	100	0,0	95	2

Tabel 3. Percentage gerooide bollen en mummies ten opzichte van het uitgangsmateriaal na een warmwaterbehandeling en twee jaar opplant.

2003		oogst 2005						gemiddeld		
warmwater-behandeling	voor-weken	% totaal gerooid			% mummies			% gerooid	% mummies	
		Tête-à-Tête	Hillstar	Dutch Master	Tête-à-Tête	Hillstar	Dutch Master			
2 uur 43,5°C	nee	39,0	0,5	45,3	26,5	0,5	34,8	28,3	20,6	
4 uur 47°C	ja	89,3	51,8	91,5	11,3	0,0	2,0	77,5	4,4	
4 uur 47°C	nee	46,5	36,8	96,3	23,0	8,8	14,3	59,8	15,3	
5 uur 47°C	nee	71,3	47,5	96,3	12,5	6,8	3,8	71,7	7,7	
6 uur 47°C	nee	77,5	52,8	97,0	14,3	8,0	0,0	75,8	7,4	
LSD								(interactie cultivar x behandeling: 14,99)	13,6	8,7

Tabel 4. Percentage gezonde bollen en aaltjeszieke bollen ten opzichte van het uitgangsmateriaal na een warmwaterbehandeling en twee jaar opplant.

2003		oogst 2005						gemiddeld	
warmwater-behandeling	voor-weken	Tête-à-Tête		Hillstar		Dutch Master		% gezond	% aaltjesziek
		% gezond	% aaltjesziek	% gezond	% aaltjesziek	% gezond	% aaltjesziek		
2 uur 43,5°C	nee	12	1,0	0	0,0	2	8,3	5	3
4 uur 47°C	ja	78	0,0	52	0,0	90	0,0	73	0
4 uur 47°C	nee	22	1,3	22	6,0	78	4,5	41	4
5 uur 47°C	nee	59	0,3	40	1,0	90	2,3	63	1
6 uur 47°C	nee	61	2,3	43	1,8	96	1,3	67	2
LSD								20,8	ns

De ontbrekende bollen werden waarschijnlijk als gevolg van een zware aantasting door stengelaaltjes niet meer teruggevonden bij opkomst en bij rooien of waren na de oogst gemummificeerd als gevolg van de zware aantasting. Bij Tête-à-Tête waren ook veel bollen aangetast door de grote narcisvlieg.

Op het veld bleek dat de stengelaaltjes bij de meeste behandelingen veel aantasting hadden veroorzaakt hetgeen na het rooien werd bevestigd.

De voorbehoedende warmwaterbehandeling 2 uur 43,5 °C bleek volstrekt onvoldoende te zijn geweest: weinig opkomst, veel aantasting te velde en na rooien vrijwel geen gezonde bol meer over.

Het advies, voorweken + 4 uur 47°C, gaf een goede opkomst, nauwelijks aantasting te velde en na rooien de meeste gerooide bollen en geen aangetaste bollen. Dat er ook hier veel bollen werden gemist, was een gevolg van de zware aantasting in het uitgangsmateriaal van Hillstar en Dutch Master en bij Tête-à-Tête als gevolg van vooral een aantasting door de grote narcisvlieg. Deze vlieg tast alleen gezonde bollen aan en geen zieke bollen, dit in tegenstelling tot de kleine narcisvlieg waarvan veel maden na de oogst in aangetaste bollen werden gevonden. Veel zwaar aangetaste bollen gingen verloren ondanks het koken. Hoe langer werd gekookt, zonder voorweken, des te beter werden de resultaten in % gerooide bollen, maar zelfs na 6 uur koken werden nog aaltjeszieke bollen gevonden.

3.2 Resultaten 2004-2006 - bestrijding

Een monster bollen van Bridal Crown werd in november weer op aaltjesziek beoordeeld en bleek met 15% ziek inmiddels veel zieker te zijn geworden.

In het eerste jaar na koken werd vrijwel geen gewasschade waargenomen bij Tête-à-Tête. De stand van Jonquille was bij alle behandelingen matig mede door een matige opkomst. De gekookte bollen van Bridal Crown bloeiden iets minder goed dan de niet-gekookte bollen.

Bij Tête-à-Tête met Jonquille werden geen aangetaste planten op het veld gezien. Bij Bridal Crown werden alleen aangetaste planten in de niet-gekookte bollen gevonden.



Foto 4. Zwaar aangetaste bol met aaltjeswol



Foto 5. Zwaar aangetaste narcisbol waarbij de bodem openscheurt



Foto 6. Detail aaltjeswol

In het tweede jaar na de warmwaterbehandeling werden wel aaltjeszieke planten waargenomen, maar nog steeds in slechts enkele behandelingen. Mogelijk dat de lange koude winter reden is dat een aantasting slecht werd gevonden in het gewas. Na 2 uur 43,5°C bij beide cultivars en bij Bridal Crown uiteraard bij de niet-gekookte bollen waarbij nog slechts een deel van de bollen opkwam. Na een warmwaterbehandeling van 2 uur 43,5°C was de aantasting tussen de herhalingen zeer wisselend.

Tabel 5. Percentage gezonde bollen, % aaltjes zieke bollen en aantal herhalingen met aaltjeszieke, % gemummificeerde bollen en % gerooide bollen na diverse warmwaterbehandelingen, 2 jaar na koken.

voorweken	warmwaterbehandeling		% gezond	aaltjeszieke		% mummies	% gerooid	aaltjeszieke	
	duur	temp.		%	/ 4 herh.			aantal	/ 4 herh.
			Tête-à-Tête					Jonquille	
nee	2	43,5°C	74	4,3	2	12,5	91	2,0	1
ja	4	47°C	94	0,8	1	0,0	95	0,8	1
nee	4	47°C	81	2,0	2	2,2	86	1,3	1
nee	5	47°C	93	0,5	1	0,2	94	0,0	0
nee	6	47°C	92	0,3	1	0,0	92	1,5	2
<i>LSD</i>			<i>ns</i>	<i>ns</i>		<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	
			Bridal Crown						
nee	2	43,5°C	24	18,0	4	23,0	65		
ja	4	47°C	78	0,8	1	0,2	79		
nee	4	47°C	64	5,2	2	4,0	73		
nee	5	47°C	81	1,0	2	0,0	82		
nee	6	47°C	72	0,2	1	0,2	73		
nee	7	47°C	78	2,0	1	0,5	80		
controle geen ww			0	0		10,0	10		
<i>LSD</i>			<i>25</i>	<i>10,1</i>		<i>10,5</i>	<i>ns</i>		

Vooraf bij Tête-à-Tête kwam ook een aantasting voor van de grote narcisvlieg die deels de oorzaak kan zijn van niet-gerooide bollen. Hoewel op het veld bij zowel Tête-à-Tête als bij Jonquille vrijwel geen aantasting gezien was bleken bij vrijwel alle behandelingen in 1 of 2 van de 4 herhalingen helaas één of meerdere bollen te zijn aangetast door stengelaaltjes. De meeste aantasting trad op na 2 uur 43,5°C. Hierbij werden ook de meeste mummies gevonden, die vermoedelijk vooral een gevolg waren van stengelaaltjes. Het effect van voorweken was in 2006 minder duidelijk dan in 2005. De spreiding was echter te groot om de effecten statistisch te kunnen aantonen.

Bij Bridal Crown werd ook geen afdoende bestrijding verkregen en bleek zelfs na 7 uur 47°C nog veel overleving voor te komen in één van de vier herhalingen!

Twee uur koken bij 43,5°C was veel te kort voor een goede bestrijding. Bij 4 uur koken gaf voorweken een betere bestrijding. Zonder een warmwaterbehandeling werd geen gezonde bol meer gerooid.

3.3 Resultaten 2005-2006 - bestrijding

Mogelijk mede door de late rooidatum, de zware aantasting en het late koken was de stand van het gewas matig. Aaltjessymptomen werden in het jaar na koken niet in het gewas gezien. Uitzondering hierop was de controle niet-koken. Alle bollen werden na 1 jaar gerooid en beoordeeld op aantasting.



Foto 7. Overzicht proefveld met div. warmwaterbehandelingen



Foto 8. Controle niet-gekookt

Tabel 6. Bloeipercentage en gewasstand, % gezonde bollen, % aaltjes zieke bollen, % gemummificeerde bollen en % gerooide bollen na diverse warmwaterbehandelingen, 1 jaar na koken.

voorweken	warmwaterbehandeling		% bloei	stand cijfer	% na oogst			
	duur	temp.			gezond	aaltjesziek	mummies	totaal
nee	2 uur	45°C	20	5,8	57,5	0,0	32,0	89,5
ja	4 uur	47°C	76	6,3	54,0	0,0	36,3	90,3
nee	4 uur	47°C	86	7,3	62,8	0,0	25,3	88,0
nee	5 uur	47°C	91	8,0	62,3	0,0	30,5	92,8
nee	6 uur	47°C	70	6,8	60,8	0,0	31,5	92,3
nee	4 uur	50°C	8	2,8	47,8	0,0	36,8	84,5
controle geen ww			40	4,0	0,0	0,3	33,3	33,5
<i>LSD</i>			<i>10,5</i>	<i>1,0</i>	<i>6,3</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>6,2</i>

Opvallend was de matige bloei na 2 uur 45°C en de slechte bloei en stand na 4 uur 50°C, waarbij duidelijk sprake was van kookschade.

Zonder een warmwaterbehandeling werden geen gezonde bollen meer gerooid. Na een warmwaterbehandeling werden geen aaltjeszieke bollen meer gevonden na rooien. Het aantal mummies + de niet-teruggerooide bollen, totaal ca 40%, gaf l de zware aantasting en besmetting van de partij weer. Een warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C gaf dus een zeer goede onderdrukkende werking. De vraag is echter of de bollen nog vrij zouden zijn geweest van stengelaaltjes als de bollen niet zouden zijn gerooid, zoals gebruikelijk in andere soortgelijke proeven. .

3.4 Conclusie bestrijding

- In de eerste proef bleek bij 3 partijen 1-2 uur langer koken uur ter vervanging van voorweken geen afdoende aaltjesbestrijding te hebben gegeven.
- De tweede proef met 2 partijen gaf overleving bij alle behandelingen, zowel de standaardbehandeling met voorweken, als koken tot 7 uur bij 47°C. Dit bevestigde eerdere ervaringen dat het huidige advies niet altijd afdoende is.

- Bij de derde proef met 1 cultivar werden bij rooien na één jaar bij geen enkele warmwaterbehandeling aaltjeszieke bollen meer gevonden. Het is niet zeker of er ook geen overleving meer gevonden zou zijn indien de bollen twee jaar waren vast blijven zitten, net als bij de andere proeven.
- De voorbehoedende warmwaterbehandeling van 2 uur 43,5 – 45°C bleek meestal wel in staat de visuele aantasting in het gewas voldoende te beperken, maar na twee jaar groei werd veel aantasting gevonden in de bollen.
- Het verschil tussen de resultaten van oorspronkelijk dezelfde partij Bridal Crown in proef 2 (overleving na twee jaar) en proef 3 (geen overleving na 1 jaar) kan mogelijk verklaard worden door de lange droge bewaring voor het koken in het eerste jaar waardoor minder gevoelige aaltjes ontstonden (al of niet ingedroogd) en het wel op tijd koken in het tweede jaar met minder indroging of gewenning aan de warmte.
- Een aantasting in de bol is niet altijd te zien geweest in het gewas op het veld.
- Bij afgebroeide bollen wordt nu standaard uit voorzorg geadviseerd voor te weken gevolgd door een warmwaterbehandeling 4 uur 47°C. Omdat het voorweken niet altijd wordt toegepast zou een alternatief kunnen zijn de bollen 5-6 uur koken te koken bij 47°C,

3.5 Resultaten 2003-2004 - gewasschade

Op het veld waren verschillen waarneembaar in gewasstand bij de cultivars Dutch Master, Carlton en Tahiti. Doordat er hagelschade was opgetreden was de bloemschade van Tahiti lastig te beoordelen. Bij Tête-à-Tête waren er geen zichtbare verschillen waarneembaar.

Tabel 7. Gewasschade in het jaar na een warmwaterbehandeling bij 4 cultivars.

Warmwaterbehandeling	Tête-à-Tête	Carlton	Dutch Master	Tahiti
Augustus voorwarmte +				
voorweken + 4 uur 47°C	geen	lichte bloemschade	geen	lichte bloemschade
5 uur 47°C	geen	lichte bloemschade	geen	lichte bloemschade en bladtopschade
6 uur 47°C	geen	bloemschade	geen	50% met bloemen bladtopschade
7 uur 47°C	geen	bloemschade	20% lichte schade in bladtop en bloem	bloemverdroging en overige bloemen met schade en bladtopschade
september:				
2 uur 43,5°C	geen	kookspikkels in bladtop blad	lets korter gewas	licht schade in bladtop en bloem
voorwarmte + 6 uur 47°C	geen	kookspikkels, schade in bladtop en veel bloemschade	lets korter gewas 20% lichte schade in bladtop en bloem	bloemverdroging en overige bloemen met schade, lichte bladtopschade

De cultivargevoeligheid voor een warmwaterbehandeling werd hiermee bevestigd. Zwaarder en later (vergelijk bij 6 uur 47°C) koken veroorzaakten meer gewasschade.

Er kwam bij Carlton veel uitval voor als gevolg van bolrot zonder dat dit een verband had met de behandeling.

Tabel 8. De opbrengst in gewicht hoofdbol en hoofdbol inclusief spanen en percentage 14/- onder invloed van de warmwaterbehandeling bij Tête-à-Tête.

Warmwaterbehandeling	Gewicht/hoofdbol (g)	Gewicht/hoofdbol incl. spanen (g)	%14/-
Augustus voorwarmte +			
voorweken + 4 uur 47°C	46	60	52
5 uur 47°C	48	61	61
6 uur 47°C	47	62	58
7 uur 47°C	45	59	56
september:			
2 uur 43,5°C	43	57	49
voorwarmte + 6 uur 47°C	45	61	55
LSD (p<0,05)	ns	ns	ns

Bij Tête-à-Tête waren er geen betrouwbare verschillen in opbrengst tussen de behandelingen. Dit betekent dat deze cultivar de verschillende temperatuurbehandelingen goed kan verdragen.

Tabel 9. De opbrengst in gewicht hoofdbol en percentage 15/- onder invloed van de warmwaterbehandeling bij drie grofbollige cultivars.

Warmwater-behandeling	Gewicht/hoofdbol (g)				%15/-			
	Carlton	Dutch Master	Tahiti	Gemiddeld	Carlton	Dutch Master	Tahiti	Gemiddeld
Augustus voorwarmte +								
voorweken + 4 uur 47°C	137	103	80	106	84	73	41	66
5 uur 47°C	137	104	81	107	91	84	43	73
6 uur 47°C	139	102	81	107	86	77	49	70
7 uur 47°C	130	101	80	104	84	65	35	61
september:								
2 uur 43,5°C	144	105	85	111	92	83	51	75
voorwarmte + 6 uur 47°C	136	106	81	108	86	76	40	67
LSD (p<0,05)				2,6				7,9

Bij de drie grofbollige cultivars gaf de standaardbehandeling 2 uur 43,5°C de hoogste gewichtsofbrengst, hetgeen bij Carlton en Tahiti duidelijker was dan bij Dutch Master. De behandeling 7 uur 47°C gaf bij met name bij Carlton en minder duidelijk bij Dutch Master een lagere opbrengst dan voorweken + 4 uur 47°C. Het percentage zift 15/op was het hoogste na 2 uur 43,5°C. De behandeling 7 uur 47°C gaf minder 15/- dan 5 uur en 6 uur 47°C. Ten opzichte van voorweken en 4 uur 47°C was het % 15/- niet lager na 5-7 uur 47°C

3.6 Resultaten 2004-2005 - gewasschade

Dit voorjaar trad enige vorstschade op, hetgeen de beoordeling op gewasschade moeilijker maakte. De kookspetters zaten veelal in de top van het blad en daarvan was nu een deel door de vorst beschadigd.



Foto 9. Overzicht proefveld aaltjesonderzoek op Proefbedrijf De Noord; van voor naar achter Tête-à-Tête, Dutch Master, Carlton en Tahiti.

Tabel 10. Gewasschade onder invloed van twee jaar achtereenvolgende dezelfde warmwaterbehandeling bij 4 cultivars.

Warmwaterbehandeling	Tête-à-Tête	Carlton	Dutch Master	Tahiti
Augustus voorwarmte +				
voorweken + 4 uur 47°C	geen	geen	geen	geen
5 uur 47°C	geen	geen	geen	In 5% bladschade; lichte bloemschade
6 uur 47°C	geen	geen	geen	In 50% bladschade; bloemschade
7 uur 47°C	geen	In 10% bloemschade; korter gewas	geen	In 75% bladschade; bloemschade; korter gewas
september:				
2 uur 43,5°C	geen	geen	geen	geen
voorwarmte + 6 uur 47°C	geen	In 10% bloemschade	geen	In 10% lichte bladschade en bloemschade

De gewasschade was in dit tweede jaar minder erg dan in het eerste jaar. Bij Tahiti is een duidelijke toename te zien in de schade na koken van meer dan 4 uur 47°C en deze werd erger naarmate langer werd gekookt. Bij Carlton was er alleen schade na vroeg 7 uur 47°C en na laat 6 uur 47°C.

Tabel 11. De opbrengst (gewicht cluster) en aanwas onder invloed van twee jaar achtereen dezelfde warmwaterbehandeling bij 4 cultivars.

Warmwaterbehandeling	Tête-à-Tête	Carlton	Dutch Master	Tahiti
Gewicht per geplante bol				
Augustus voorwarmte +				
voorweken + 4 uur 47°C	105	235	208	139
5 uur 47°C	105	266	216	1450
6 uur 47°C	106	238	210	152
7 uur 47°C	103	235	201	140
september:				
2 uur 43,5°C	89	281	220	163
voorwarmte + 6 uur 47°C	103	262	218	145
<i>LSD</i>	<i>ns</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>8</i>
Aanwas tov geplant				
Augustus voorwarmte +				
voorweken + 4 uur 47°C	2,3	1,8	2,1	1,7
5 uur 47°C	2,3	1,9	2,1	1,8
6 uur 47°C	2,4	1,7	2,1	1,8
7 uur 47°C	2,4	1,8	2,0	1,8
september:				
2 uur 43,5°C	2,1	2,0	2,1	1,9
voorwarmte + 6 uur 47°C	2,4	2,0	2,0	1,8
<i>LSD</i>	<i>ns</i>	<i>0,1</i>	<i>ns</i>	<i>0,1</i>

Bij Tête-à-Tête waren de verschillen in opbrengst tussen de verschillende temperatuurbehandelingen niet betrouwbaar verschillend; hetgeen weer bevestigt dat Tête-à-Tête zeer ongevoelig is voor kookschade. Bij Carlton was de opbrengst het hoogste na een warmwaterbehandeling van 2 uur 43,5°C en gaf koken bij 47°C in alle gevallen een lagere opbrengst. Ten opzichte van voorweken + 4 uur 47°C gaf langer koken bij 47°C geen lagere opbrengst.

Bij Dutch Master was de opbrengst was het laagst na een warmwaterbehandeling van 7 uur 47°C en gaf 2 uur 43,5°C soms een duidelijk hogere opbrengst. Ten opzichte van voorweken + 4 uur 47°C gaven de langere behandelingen bij 47°C geen lagere opbrengst.

Bij Tahiti was de opbrengst het hoogste na een warmwaterbehandeling van 2 uur 43,5°C. De verschillen tussen de overige behandelingen waren gering.

3.7 Conclusie gewasschade

- Bij Tête-à-Tête werd geen kookschade gezien en was er beide jaren geen verschil in opbrengst tussen de behandelingen. Daarmee werd bevestigd dat Tête-à-Tête zeer ongevoelig is voor kookschade.
- Bij de grofbollige cultivars was de schade bij Tahiti en Carlton, zoals verwacht op grond van onderzoek en praktijkervaring, het ergst en bij Dutch Master beperkt.
- De gewasschade na voorweken + 4 uur 47°C was meestal geheel afwezig.
- De gewasschade nam toe naarmate langer werd gekookt bij 47°C, waarbij de gewasschade na 6 uur 47°C kort na rooien veelal minder was dan na toepassing in september.
- Ook na een warmwaterbehandeling van 2 uur 43,5°C in september trad soms lichte gewasschade op.
- De gewasschade leidde in de meeste gevallen niet tot een lagere groei.
- Een warmwaterbehandeling van 7 uur 47°C gaf bij de grofbollige cultivars in beide jaren een opbrengstderving. Een warmwaterbehandeling van 5 of 6 uur 47°C gaf geen lagere opbrengst dan voorweken + 4 uur 47°C.
- De gewasschade nam na twee jaar achtereen zwaar koken niet toe.

4 Conclusie

Het voorweken voor de warmwaterbehandeling bij 47°C was qua bestrijding niet te vervangen door 2 uur langer koken. Langer koken is qua kookschade wel mogelijk.

5 Discussie

Het onderzoek gaf het belang van het voorweken duidelijk aan. Helaas kan langer koken, dat qua gewasschade wel mogelijkheden biedt, het lastige voorweken niet vervangen. Andere mogelijkheden om het voorweken praktischer te kunnen uitvoeren zouden welkom zijn. In dat kader wordt in 2006 de mogelijkheid onderzocht om de bollen na een korte dompeling vochtig te houden met koudstomen.

Het belang van tijdig koken voor een goede bestrijding werd weer aangetoond. Tijdig koken is ook gunstig uit oogpunt van het voorkomen van kookschade.

Als een teler een zwaardere behandeling dan 4 uur 47°C (bijvoorbeeld in geval van afgebroeide bollen) uit voorzorg wil geven maar niet wil voorweken dan zou langer koken een goede mogelijkheid zijn waarbij de kans op schade gering is

De veel toegepaste voorbehoedende "cultuurkook" van 2 uur 43,5°C bleek wel in staat een visuele aantasting een jaar te onderdrukken, maar bleek volstrekt onvoldoende, vooral bij een tweejarige teelt. Het advies om standaard al bij hogere temperatuur te koken (45°C) werd hier duidelijk bevestigd.

Bij de gebruikte partijen bleek dat de stengelaaltjes niet in alle partijen afdoende werden bestreden door de geadviseerde behandeling voorweken + 4 uur 47°C, hetgeen ook al eerder werd vastgesteld. Ook dit maakt de noodzaak duidelijk om jaarlijks zorgvuldig te koken. Tevens verdient het de voorkeur om partijen waarin overleving plaatsvindt, ondanks een volledig goed uitgevoerde behandeling, alsnog te vernietigen om te voorkomen dat een warmtetolerante stengelaaltjespopulatie verder wordt verspreid.

Omdat een warmwaterbehandeling de aantasting zeer goed kan onderdrukken maar soms niet afdoende is, is het altijd raadzaam om een besmet partij dat gekookt is het volgende jaar weer zwaarder te koken in plaats van het toepassen van de standaard voorbehoedende behandeling van 2 uur 45°C.

Bevestigd werd dat kookschade bij Tête-à-Tête vrijwel niet voorkomt, maar dat dit bij wel kan voorkomen bij andere cultivars, overigens zonder dat dit direct een lagere opbrengst tot gevolg heeft. Ook het twee jaar achtereen zwaar koken leidde niet tot een toename van de schade.

6 Producten

Toelichting op open dagen:

- op veld in mei in 2004 en 2005 zowel in Lisse als St. Maartensbrug, in 2006 in Lisse.
- februari 2006: resultaten gepresenteerd op "aaltjesplein" (Thema aaltjes open dag broei PPO).
- narcisdag in april 2006 op Floratuin in Julianadorp.
- mei 2006 in stand van Telen met toekomst op open dag van Innoventis in Breezand.

Artikelen:

In 2004 en 2005 zijn artikelen verschenen over het koken van narcis waarin ook het belang van voorweken en het lopende onderzoek onder de aandacht werd gebracht:

- Peter Vreeburg en Maria Zwart: Alleen koken helpt stengelaaltjes te voorkomen
BloembollenVisie 41 (2004) p.20
- Arie Dwarswaard: Voorweken bepaalt succes koken narcis. Peter Vreeburg licht een aantal zaken voor het nieuwe kookseizoen toe.
BloembollenVisie 67 (2005) p.26

Een artikel over dit nu afgesloten onderzoek zal voorjaar 2007 verschijnen.

Lezing:

Studiegroep Koegras november 2005: stengelaaltjes