

# Warmwaterbehandeling Allium en Crocus

Onderzoek naar de mogelijkheden voor een cultuurkook

P. J. van Leeuwen en J.P.T. Trompert

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving / Plant Research International, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer: 12946

#### Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Bloembollen, boomkwekerij & fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 – 46 21 21

Fax : 0252 – 46 21 00

E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)

Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING .....	7
2	MATERIAAL EN METHODE .....	9
2.1	Allium .....	9
2.2	Crocus.....	9
2.3	Statistiek.....	10
3	RESULTATEN .....	11
3.1	Allium, 1 <sup>e</sup> proef.....	11
3.2	Allium, 2 <sup>e</sup> proef.....	13
3.3	Crocus, 1 <sup>e</sup> proef.....	18
3.4	Crocus, 2e proef .....	20
4	DISCUSSIE .....	23
4.1	Allium .....	23
4.2	Crocus.....	23
5	CONCLUSIES .....	24



# Samenvatting

## *Allium*

Uit eerder onderzoek was gebleken dat het Krokusknolaaltje (*Aphelenchoides subtenuis*) in *Allium* goed kan worden bestreden door de bollen een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C te geven na 24 uur voorweken. De warmwaterbehandeling moet worden uitgevoerd binnen 10 dagen na rooien. Het was echter niet duidelijk in hoeverre deze behandeling goed wordt verdragen door gezonde bollen, waardoor het evenmin duidelijk was of deze behandeling ook als standaard cultuurmaatregel uitgevoerd zou kunnen worden. Daarom is gedurende twee jaren onderzocht of gezonde bollen deze behandeling zonder schade verdragen. Het onderzoek is uitgevoerd met *Allium aflatunense* 'Purple Sensation', *Allium karataviense* en *Allium stipitatum*.

Uit het onderzoek bleek dat de warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C met 24 uur voorweken in bijna alle gevallen goed werd verdragen indien de bollen voor het koken 7 tot 10 dagen 30°C voorwarmte hadden gehad. Alleen bij A. 'Purple Sensation' is in één van de twee jaren bij deze behandeling enige opbrengstreductie waargenomen. Wanneer voorwarmte werd gegeven bij 25°C ontstond veel vaker kookschade waardoor dit ontraden moet worden.

Het verdient aanbeveling om met andere soorten *Allium* eerst op beperkte schaal ervaring op te doen met deze behandeling.

## *Crocus*

Ook in *Crocus* was uit eerder onderzoek bekend dat het Krokusknolaaltje (*Aphelenchoides subtenuis*) goed kan worden bestreden door de knollen een warmwaterbehandeling te geven van 4 uur bij 45°C voorafgegaan door 24 uur voorweken. Deze behandeling moet worden uitgevoerd binnen 12 dagen na rooien bij 25°C voorwarmte of binnen 10 dagen na rooien bij 30°C voorwarmte. Deze behandeling kost echter teveel tijd en moeite om als standaard cultuurmaatregel uit te voeren. In het eerder uitgevoerde onderzoek bij *Crocus* is een verkorte behandeling gevonden van 1 tot 2 uur bij 47°C zonder voorweken die de aaltjes voor meer dan 99% doodt. De praktijk heeft grote belangstelling voor deze behandeling als cultuurmaatregel omdat de kookduur kort is en er niet hoeft te worden voorgeweekt. Het was niet duidelijk in hoeverre *Crocus* deze verkorte behandeling zou verdragen.

Daarom is gedurende twee jaren onderzocht of gezonde knollen deze behandeling zonder schade kunnen verdragen. Het onderzoek is uitgevoerd met *Crocus vernus* 'Flower Record', *Crocus chrysanthus* 'Dorothy' en *Crocus tommasinianus* 'Ruby Giant'.

Uit het onderzoek bleek dat een cultuurkook van 1 of 2 uur bij 47°C zonder voorweken goed werd verdragen door de knollen indien ze voor het koken 7 tot 10 dagen 30°C voorwarmte hadden gehad. Voorwarmte bij 25°C leidde in veel gevallen wel tot lagere opbrengsten.

Ook bij *Crocus* verdient het aanbeveling om met andere dan in het onderzoek gebruikte soorten eerst op beperkte schaal ervaring op te doen met deze behandeling.



# 1 Inleiding

De afgelopen jaren zijn in toenemende mate partijen Allium en Crocus aangetroffen die aangetast waren door het krokusknolaaltje (*Aphelenchoides subtenuis*). Onderzoek door PPO Bollen (2003-2006) heeft aangetoond dat dit aaltje met de juiste warmwaterbehandeling goed te bestrijden is. Dit heeft geleid tot nieuwe adviezen voor een warmwaterbehandeling bij een aangetaste partij.

De praktijk wil echter bij beide gewassen een cultuurkook gaan uitvoeren om een aantasting door aaltjes te voorkomen.

Bij Allium is de geadviseerde behandeling om aaltjes te doden de meest aangewezen behandeling om ook als cultuurkook te gaan gebruiken. De geadviseerde behandeling is een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C na 24 uur voorweken, uitgevoerd binnen 10 dagen na rooien. Het was echter niet bekend of deze behandeling mogelijk tot opbrengstderving leidt. Dit moest onderzocht worden voordat de praktijk kan overschakelen op deze behandeling als cultuurmaatregel. Dit verslag bespreekt dat onderzoek.

Bij Crocus is de geadviseerde behandeling: koken gedurende 4 uur bij 45°C na 24 uur voorweken uitgevoerd binnen 12 dagen na rooien bij 25°C voorwarmte of binnen 10 dagen na rooien bij 30°C voorwarmte. De warmwaterbehandeling tegen aaltjes is te tijdrovend om als standaard cultuurmaatregel uitgevoerd te worden, zeker ook gezien de werkzaamheden op het bedrijf rond dat tijdstip. In het onderzoek bij Crocus is een verkorte behandeling gevonden van 1 tot 2 uur bij 47°C zonder voorweken, die de aaltjes voor meer dan 99% doodt. De praktijk heeft grote belangstelling voor deze behandeling als cultuurmaatregel omdat de kookduur kort is en er niet hoeft te worden voorgeweekt. Voordat deze maatregel echter op grote schaal toegepast kan worden moest grondiger worden uitgezocht of deze veilig is. De resultaten van dat onderzoek worden in dit verslag besproken.





## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Allium

Er zijn twee proeven uitgevoerd, één in 2007-2008 en één in 2008-2009.

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van *Allium aflatunense* 'Purple Sensation', zift 8/10, *Allium karataviense*, zift 8/10 en *Allium stipitatum*, zift 14/16. Dit zijn drie redelijk verschillende soorten met een behoorlijk areaal waarin in de jaren voorafgaand aan het onderzoek regelmatig een aantasting door krokusknolaaltje (*Aphelenchoides subtenuis*) is aangetroffen.

De bollen hebben een warmwaterbehandeling gehad van 4 uur bij 45°C met 25 of 30°C voorwarmte vooraf gedurende 7 of 10 dagen. Tussen de voorwarmte en het koken zijn de bollen wel of niet voorgeweekt in schoon water bij circa 20°C gedurende 24 uur.

De dagen waarop de bollen zijn gekookt zijn weergegeven in tabel 1. Vanaf koken tot planten zijn de knollen bewaard bij 23°C. De knollen zijn in schoon water gekookt en hebben voor het planten een standaard knolontsmetting gehad.

Tabel 1. Data warmwaterbehandeling Allium.

soort	Data 2007	Data 2008
Allium 'Purple Sensation'	22 t/m 26 juni	30 juni t/m 4 juli
Allium karataviense	19 t/m 23 juli	21 t/m 25 juli
Allium stipitatum	19 t/m 23 juli	30 juni t/m 4 juli

De bollen zijn geplant op 1 november 2007 en 29 oktober 2008 op de tuin van PPO Lisse. Elke behandeling bestond uit 4 herhalingen met elk 100 bollen of 50 bollen (*A. stipitatum*).

Het gewas is beoordeeld op opkomst, stand en bloei.

Na het rooien zijn de bollen geteld, gewogen en gesorteerd.

### 2.2 Crocus

Er zijn twee proeven uitgevoerd, één in 2007-2008 en één in 2008-2009.

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van *Crocus vernus* 'Flower Record', zift 9/10, *Crocus chrysanthus* 'Dorothy', zift 5/+ en *Crocus tommassinianus* 'Ruby Giant', zift 5/+.

De knollen hebben een warmwaterbehandeling gehad van 1 of 2 uur bij 47°C met 25 of 30°C voorwarmte gedurende 7 of 10 dagen. De dagen waarop de knollen zijn gekookt zijn weergegeven in tabel 2. Vanaf koken tot planten zijn de knollen bewaard bij 23°C. De knollen zijn in schoon water gekookt en hebben voor het planten een standaard knolontsmetting gehad.

Tabel 2. Data warmwaterbehandeling Crocus.

soort	Data 2007	Data 2008
'Flower Record'	3 en 6 augustus	29 juli en 1 augustus
'Dorothy'	3 en 6 augustus	5 en 8 augustus
'Ruby Giant'	19 en 22 juli	25 en 28 juli

De knollen zijn geplant op 3 oktober 2007 of 7 oktober 2008 op de tuin van PPO Lisse.

Elke behandeling bestond uit vier herhalingen met elk 150 knollen.

Het gewas is beoordeeld op opkomst, bloei en stand.

Na het rooien zijn de knollen geteld, gewogen en gesorteerd.

## 2.3 Statistiek

De data zijn statistisch verwerkt met het programma Genstat waarbij variantie-analyse is toegepast. Er is getoetst op 95% betrouwbaarheid. Een LSD (Least Significant Difference = kleinste betrouwbare verschil) geeft aan of een verschil tussen twee getallen betrouwbaar is. Een verschil tussen twee getallen moet groter zijn dan de LSD-waarde om betrouwbaar te zijn.

Omdat in dit onderzoek gebruik is gemaakt van één controlebehandeling en diverse warmwaterbehandelingen zijn er verschillende LSD's om de controle te vergelijken met de warmwaterbehandelingen of de warmwaterbehandelingen onderling.

## 3 Resultaten

### 3.1 Allium, 1<sup>e</sup> proef

Omdat de verschillen tussen de drie soorten Allium groot waren konden de gegevens niet tegelijk worden geanalyseerd. De soorten worden daarom ook apart besproken.

#### **Allium aflatunense 'Purple Sensation'**

##### *Waarnemingen veld*

De opkomst van het gewas begon op 3 maart en was volledig op 25 maart. Het gewas stond er goed bij, zonder ziekten en zonder zichtbare verschillen in gewasstand. Daarom is het gewas niet beoordeeld op verschillen in gewasstand.

Aan het einde van de bloei is het aantal bloemstelen geteld. Bij 'Purple Sensation' is er een betrouwbaar effect gevonden van de voorwarmte op het aantal bloemen (tabel 3). Voorwarmte bij 25°C had minder bloemen tot gevolg dan de controle of 30°C voorwarmte.

Tabel 3. Aantal bloemen gemiddeld per voortemperatuur bij A. 'Purple Sensation' (Wwb: 4 uur 45°C. 100 bollen geplant)

Geen wwb, geen voorwarmte (controle)	Wwb + voorwarmte 25°C	Wwb + voorwarmte 30°C
90.8	85.8	91.8

LSD = Least significant difference. Indien het verschil tussen twee getallen groter is dan de LSD is het verschil betrouwbaar. Er worden verschillende LSD's gehanteerd om verschillen tussen de controle en de warmwaterbehandelingen te beoordelen en om verschillen tussen warmwaterbehandelingen onderling te beoordelen.

LSD controle-wwb = 4.47

LSD wwb onderling = 2.83

##### *Bolopbrengst*

De behandelingen waren niet van invloed op het totaal aantal gerooide bollen. Gemiddeld zijn 394 bollen per veldje gerooid (100 geplant). Bij het totale oogstgewicht was er één betrouwbaar hoofdeffect. Een warmwaterbehandeling gaf een kleiner totaal oogstgewicht (2891 g) dan de controle (3256 g). Het oogstgewicht was door de warmwaterbehandeling circa 11% lager. Het voorweken, de voorwarmte en de duur van de voorwarmte waren niet van invloed op het oogstgewicht. Het oogstgewicht was gemiddeld 3.0 maal groter dan het plantgewicht. Er was dus sprake van een goede bolgroei.

De warmwaterbehandeling was ook van invloed op het gemiddelde bolgewicht. Geen warmwaterbehandeling gaf gemiddeld een zwaardere bol (9.4 g) dan een warmwaterbehandeling (8.3 g). Ook hier was geen effect van voorweken en voorwarmte op het gemiddelde bolgewicht.

Gemiddeld zijn 8 zieke bollen per veldje gerooid. Er was geen effect van de behandelingen op het aantal zieke bollen.

##### *Maatverdeling*

De behandelingen waren niet van invloed op de maatverdeling. Voor een algemene indruk van de bolgroei is in tabel 4 het aantal geoogste bollen per maat voor de controle en de warmwaterbehandelingen weergegeven.

Tabel 4. Aantal geoogste bollen per maat voor 'Purple Sensation' (100 bollen maat 8/10 geplant).

Behandeling	<8	8/10	10/12	12/+
Geen (controle)	244.7	17.0	41.8	43.8
Warmwaterbehandeling	257.5	16.3	38.5	37.4

## **Allium karataviense**

### *Waarnemingen veld*

Het gewas kwam zoals gebruikelijk voor deze soort vrij laat op: begin april. Het gewas stond er goed bij, zonder ziekten en zonder zichtbare verschillen in gewasstand. Daarom is het gewas niet gedetailleerd beoordeeld op verschillen in gewasstand.

Aan het einde van de bloei is het aantal bloemstelen geteld.

De warmwaterbehandeling was niet van invloed op het aantal bloemen bij A. karataviense. Gemiddeld bloeiden 86,0 van de 100 bollen.

### *Bolopbrengst*

De warmwaterbehandeling was niet van invloed op het aantal geogoste bollen en het totale oogstgewicht. Gemiddeld zijn 92.1 bollen geroid (100 geplant). Het gemiddelde oogstgewicht was 3215 g. Dat was 2,7 maal zwaarder dan het plantgewicht. Er was dus sprake van een goede bolgroei.

Er is een klein, maar betrouwbaar, verschil gevonden bij het gemiddelde bolgewicht. Een voorwarmte van 7 dagen gaf een gemiddeld iets zwaardere bol (36.0 g) dan 10 dagen voorwarmte of geen warmwaterbehandeling (34.1 g).

Gemiddeld zijn 5.3 zieke bollen per veldje geogost. De behandelingen waren daarop niet van invloed.

### *Maatverdeling*

De behandelingen waren niet van invloed op de maatverdeling. Voor een algemene indruk van de bolgroei is in tabel 5 het aantal geogoste bollen per maat voor de controle en de warmwaterbehandelingen weergegeven.

Tabel 5. Aantal geogoste bollen per maat voor A. karataviense (100 bollen maat 8/10 geplant).

Behandeling	<8	8/10	10/12	12/+
Geen (controle)	1.9	5.0	34.3	37.8
Warmwaterbehandeling	1.9	4.2	28.4	40.4

## **Allium stipitatum**

### *Waarnemingen veld*

De opkomst van het gewas begon op 3 maart en was volledig op 25 maart. Het gewas stond er goed bij, zonder ziekten en zonder zichtbare verschillen in gewasstand. Daarom is het gewas niet beoordeeld op verschillen in gewasstand.

Aan het einde van de bloei is het aantal bloemstelen geteld.

Bij A. stipitatum bloeide vooral de behandeling die 25°C voorwarmte heeft gehad en niet is voorgeweekt voor de warmwaterbehandeling minder goed (tabel 6).

Tabel 6. Aantal bloemen gemiddeld per voorwarmte en wel of niet voorweken bij A. stipitatum (50 bollen geplant).

Behandeling	25°C	30°C
Niet voorweken	32.4	39.9
Wel voorweken	45.6	41.8

Aantal bloemen controle (geen ww, geen voorbehandeling): 43.0

LSD controle-ww = 5.04

LSD ww onderling = 4.12

### *bolopbrengst*

De combinatie van 25°C voorwarmte zonder voorweken gaf een kleiner aantal bollen dan de andere behandelingen en ook een lager totaal oogstgewicht (tabel 7). Gemiddeld zijn 111.2 bollen geroid (50 geplant). Het gemiddelde oogstgewicht was 6317 g, 2,1 maal groter dan het plantgewicht. De groei is normaal te noemen.

Bij het gewicht per bol was er alleen een duidelijke invloed van het voorweken zichtbaar. Niet voorweken gaf een gemiddeld lichtere bol dan de controle of wel voorweken.

Gemiddeld zijn 3.1 zieke bollen per veldje geoogst. De behandelingen waren daarop niet van invloed.

Tabel 7. Aantal geoogste bollen en totaal oogsgewicht (g) gemiddeld per voortemperatuur en wel of niet voorweken bij *A. stipitatum* (50 bollen geplant).

Behandeling	Aantal bollen		Totaal oogsgewicht	
	25°C	30°C	25°C	30°C
Niet voorweken	92.0	122.5	5078	6231
Wel voorweken	111.4	118.4	6796	6934

Aantal bollen controle (niet voorweken, geen voorwarmte): 112,2

Aantal bollen: LSD controle-wwb = 12.56, LSD wwb onderling = 10.26

Totaal gewicht controle (niet voorweken, geen voorwarmte): 6771

Totaal gewicht: LSD controle-wwb = 688.3, LSD wwb onderling = 562.0

#### *Maatverdeling*

Niet voorweken gaf meer bollen van de kleinste maat (<14) en minder bollen maat 14/16 dan de andere behandelingen. Verder waren er geen duidelijke effecten van de behandelingen op de maatverdeling. Voor een algemene indruk van de bolgroei is in tabel 8 het aantal geoogste bollen per maat voor de controle en de warmwaterbehandelingen weergegeven.

Tabel 8. Aantal geoogste bollen per maat voor *A. stipitatum* (50 bollen maat 14/16 geplant).

Behandeling	<14	14/16	16/18	18/20	20/+
Geen (controle)	52.2	22.3	14.5	13.8	9.5
Warmwaterbehandeling	58.9	17.4	13.6	10.5	10.6

## 3.2 Allium, 2<sup>e</sup> proef

Omdat de verschillen tussen de drie soorten Allium groot waren konden de gegevens niet tegelijk worden geanalyseerd. De soorten worden daarom ook apart besproken.

### **Allium aflatunense 'Purple Sensation'**

#### *Waarnemingen veld*

Vanaf de tweede week van maart was er opkomst zichtbaar van het gewas. Op het veld waren geen standverschillen als gevolg van de behandelingen zichtbaar. Daarom is het gewas niet beoordeeld op verschillen in gewasstand.

Het gewas stond er het hele seizoen goed bij. Aan het einde van de bloei is het aantal bloemstelen waargenomen.

Bij 'Purple Sensation' was er een betrouwbaar effect van de behandelingen op het aantal goede bloemstelen (tabel 9). Er zijn minder goede bloemstelen geoogst na 25°C voorwarmte met voorweken. Er was geen effect van de behandelingen op het aantal dunne bloemstelen. Gemiddeld zijn 88,9 bloemstelen per 100 bollen geoogst.

Tabel 9. Aantal goede bloemstelen gemiddeld per voortemperatuur en voorweken bij A. 'Purple Sensation' (100 bollen geplant).

Warmwaterbehandeling	25°C	30°C
Niet voorweken	82.5	81.6
Wel voorweken	75.3	80.1

Aantal goede bloemstelen controle (niet voorweken, geen voorwarmte): 84.0

LSD controle-wwb = 4.96

LSD wwb onderling = 4.05

#### *Bolopbrengst*

De behandelingen waren niet van invloed op het totale oogstgewicht, het aantal geoogste bollen en het gewicht per bol. Het oogstgewicht was gemiddeld met 2260 gram tweemaal groter dan het plantgewicht (1165 gram). Het gemiddeld aantal geoogste bollen was 337 (100 geplant). Het gewicht per bol was 6,7 gram.

#### *Maatverdeling*

Er is ook geen effect van de behandelingen gevonden op de maatverdeling van de geoogste bollen. Er zijn 100 bollen maat 8/10 geplant en 337 bollen geoogst. Daarvan waren er gemiddeld 4 maat 14/+ (1%), 22 stuks maat 12/14 (7%), 47 stuks maat 10/12 (14%), 27 stuks maat 8/10 (8%) en 237 stuks <8 (71%).

### **Allium karataviense**

#### *Waarnemingen veld*

Vanaf begin april werd de opkomst van A. karataviense zichtbaar. Op het veld waren geen standverschillen als gevolg van de behandelingen zichtbaar. Daarom is het gewas niet beoordeeld op verschillen in gewasstand.

In de loop van het voorjaar bleek een aantal veldjes van A. karataviense aangetast te zijn door *Rhizoctonia solani* en vertoonde een minder goede stand. Deze veldjes zijn bij de beoordeling van de bolgroei buiten beschouwing gelaten omdat de opbrengst sterk afweek van de andere herhalingen.

Aan het einde van de bloei is het aantal bloemstelen waargenomen.

Bij A. karataviense zijn effecten van de behandelingen op de bloei gevonden maar ze verschilden nooit betrouwbaar van de controle. De warmwaterbehandelingen gaven dus niet meer of minder bloemen.

Voorweken gaf minder goede bloemen dan niet voorweken. Voorwarmte bij 25°C gaf minder bloemen dan voorwarmte bij 30°C. Het percentage forse bloemen bedroeg gemiddeld 77,3%. Het totale percentage bloei (forse + kleine bloemen) was gemiddeld 98,6%.

#### *Bolopbrengst*

De warmwaterbehandelingen waren van invloed op de groei. Voorwarmte bij 25°C zorgde voor een kleiner oogstgewicht dan de controle of 30°C voorwarmte (tabel 10). Daarnaast gaf 7 dagen voorwarmte, ongeacht de temperatuur, in combinatie met voorweken ook een lager oogstgewicht (tabel 11). De bolgroei was goed te noemen, het gemiddeld oogstgewicht was 2448 gram tegenover het plantgewicht van 1030 gram.

Tabel 10. Totaal oogstgewicht gemiddeld per voortemperatuur (plantgewicht 1030 g).

Warmwaterbehandeling	25°C	30°C
warmwaterbehandeling	2385	2484

Totaal oogstgewicht controle (geen wwb): 2554 g.

LSD controle-wwb = 141.5

LSD wwb onderling = 89.5

Tabel 11. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per voorweken en aantal dagen voorwarmte (plantgewicht 1030 g).

Warmwaterbehandeling	7 dagen	10 dagen
Niet voorweken	2508	2467
Wel voorweken	2290	2473

Totaal oogstgewicht controle (niet voorweken, geen voorwarmte): 2554 g.

LSD controle-wwb = 155.0

LSD wwv onderling = 126.6

Bij het aantal geogste bollen zijn er verschillen gevonden tussen de behandelingen maar er was nooit een verschil tussen de behandelingen en de controle. De warmwaterbehandelingen leidden dus niet tot meer of minder geogste bollen. Door voorweken in combinatie met 7 dagen voorwarmte zijn minder bollen geogst dan door niet voorweken (tabel 12). Gemiddeld zijn 82,5 bol geogst (100 geplant). Er heeft uitval plaatsgevonden als gevolg van *Rhizoctonia solani*.

Tabel 12. Aantal geogste bollen gemiddeld per voorweken en aantal dagen voorwarmte.

Warmwaterbehandeling	7 dagen	10 dagen
Niet voorweken	89.0	82.1
Wel voorweken	77.3	81.3

Aantal geogste bollen controle (niet voorweken, geen voorwarmte): 82.8

LSD controle-wwb = 9.55

LSD wwv onderling = 7.80

Bij het gewicht per bol had één behandeling een gemiddeld lichtere bol tot gevolg dan de andere behandelingen: 7 dagen 30°C voorwarmte gevolgd door niet voorweken. Dit is niet logisch en verklaarbaar.

#### *Maatverdeling*

De behandelingen waren niet van invloed op het aantal geogst bollen maat <8, 12/14 en 14/+. Een warmwaterbehandeling gaf minder bollen maat 8/10 en 10/12. Gemiddeld zijn 82,5 bollen geogst waarvan 2 stuks <8 (2%), 8 stuks 8/10 (10%), 31 stuks 10/12 (38%), 31 stuks 12/14 (38%) en 10 stuks 14/+ (12%).

#### **Allium stipitatum**

##### *Waarnemingen veld*

Vanaf de tweede week van maart was er opkomst zichtbaar van het gewas. Op het veld waren geen standverschillen als gevolg van de behandelingen zichtbaar. Daarom is het gewas niet beoordeeld op verschillen in gewasstand.

Het gewas stond er het hele seizoen goed bij. Aan het einde van de bloei is het aantal bloemstelen waargenomen.

Bij *Allium stipitatum* zijn betrouwbare effecten van het koken op de bloei gevonden. Voorwarmte bij 25°C zonder voorweken gaf een lager bloeipercantage dan de controle en andere behandelingen (tabel 13). Deze behandeling gaf ook een kleiner aantal goede bloemstelen dan de controle en de andere behandelingen. Voorwarmte bij 30°C leidde tot meer dunne bloemstelen zowel met als zonder voorweken (tabel 14).

Tabel 13. Bloeipercentage gemiddeld per voortemperatuur en voorweken bij *A. stipitatum* (50 bollen geplant).

Warmwaterbehandeling	25°C	30°C
Niet voorweken	85.0	95.5
Wel voorweken	99.3	96.3

Bloeipercentage controle (niet voorweken, geen voorwarmte): 100%

LSD controle-wwb = 4.96

LSD wwb onderling = 4.05

Tabel 14. Aantal dunne bloemstelen gemiddeld per voortemperatuur en voorweken bij *A. stipitatum* (50 bollen geplant).

Warmwaterbehandeling	25°C	30°C
Niet voorweken	1.0	9.5
Wel voorweken	1.8	4.0

Aantal dunne bloemstelen controle (niet voorweken, geen voorwarmte): 1.0

LSD controle-wwb = 2.67

LSD wwb onderling = 2.18

#### *Bolopbrengst*

De combinatie van 25°C voorwarmte en niet voorweken zorgde voor een kleiner oogstgewicht dan de andere behandelingen (tabel 15). Gemiddeld over de hele proef was het oogstgewicht 6236 g. Vergeleken met een plantgewicht van 3450g is dit een normale groei te noemen.

Tabel 15. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per voorwarmte en voorweken.

Warmwaterbehandeling	7 dagen	10 dagen
Niet voorweken	5735	6273
Wel voorweken	6422	6408

Totale oogstgewicht controle (niet voorweken, geen voorwarmte): 6450 g.

LSD controle-wwb = 325.9

LSD wwb onderling = 266.1

Ook bij het totaal aantal geoogste bollen zijn enkele verschillen als gevolg van de behandelingen gevonden. Wanneer 25°C voorwarmte werd gegeven zonder voorweken leidde dit tot minder bollen dan in de controle. De combinatie van 30°C voorwarmte zonder voorweken gaf juist meer bollen dan de controle (tabel 16). Een voorwarmte van 7 dagen gaf meer bollen dan 10 dagen voorwarmte. Beide verschillen niet van de controle.

Tabel 16. Aantal geoogste bollen gemiddeld per voorweken en voorwarmte.

Warmwaterbehandeling	25°C	30°C
Niet voorweken	144.2	202.2
Wel voorweken	164.4	168.8

Aantal geoogste bollen controle (niet voorweken, geen voorwarmte): 164.2

LSD controle-wwb = 13.75

LSD wwb onderling = 11.23

De hiervoor genoemde verschillen in totaal oogstgewicht en aantal geoogste bollen hadden tot gevolg dat 30°C voorwarmte zonder voorweken gemiddeld lichtere bollen gaf dan de controle en andere behandelingen (tabel 17).



Tabel 17. Gewicht (g) per bol gemiddeld per voorweken en voorwarmte.

Warmwaterbehandeling	25°C	25°C
Niet voorweken	40.0	31.1
Wel voorweken	39.2	38.1

Gewicht per bol controle (niet voorweken, geen voorwarmte): 39.3 g.

LSD controle-wwb = 3.23

LSD wwb onderling = 2.64

#### *Maatverdeling*

Bij de maatverdeling was te zien dat 7 dagen voorwarmte meer bollen <14 gaf dan 10 dagen voorwarmte.

Daarnaast gaf 30°C voorwarmte zonder voorweken ook meer bollen <14 dan de andere behandelingen.

Bij het aantal bollen maat 14/16 waren er geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen en de controle. Wel gaf 30°C voorwarmte meer 14/16 dan 25°C. Ook gaf wel voorweken meer bollen 14/16 dan niet voorweken.

Bij maat 16/18 gaf 10 dagen voorwarmte zonder voorweken minder bollen dan de controle.

Verder gaf 30°C voorwarmte minder bollen 18/20 dan 25°C voorwarmte of de controle. Er zijn weinig bollen maat 20/+ geogst (2.2) maar 25°C voorwarmte zonder voorweken gaf meer 20/+ dan de controle.

### 3.3 Crocus, 1<sup>e</sup> proef

#### *Waarnemingen veld*

Vanaf eind januari 2008 was er opkomst op het veld van de cultivar 'Dorothy'. Vanaf 18 februari volgde de opkomst van 'Flower Record' en 'Ruby Giant'. Rond 3 maart was er volop bloei hoewel sommige veldjes op dat moment pas begonnen met bloeien.

Op 17 maart was duidelijk zichtbaar dat een aantal behandelingen met 'Flower Record' minder goed bleide dan de andere veldjes. Het betrof alle veldjes die 25°C voorwarmte hebben gehad met daarna 1 of 2 uur 47°C.

Op 28 april was bij een aantal veldjes een duidelijk magerdere gewasstand te zien dan bij andere behandelingen. De behandelingen met een slechtere gewasstand zijn waargenomen bij 'Flower Record' en 'Dorothy' na 25°C voorwarmte en daarna een warmwaterbehandeling van 1 of 2 uur bij 47°C.

Op basis van de bloei en gewasstand werd bij deze behandelingen een opbrengstreductie verwacht.

#### **Knolopbrengst**

##### *Totaal aantal knollen*

Bij 'Flower Record' gaven bijna alle behandeling meer knollen dan de niet gekookte controle. Alleen na 25°C voorwarmte gevolgd door 2 uur 47°C werden niet meer knollen geogst dan bij de controle. Bij 'Dorothy' werden meer knollen geogst na 25°C voorwarmte dan bij de controle. Na 30°C voorwarmte werden evenveel knollen geogst als bij de controle.

Bij 'Ruby Giant' gaven alle behandelingen na 25°C voorwarmte meer knollen. Ook na 30°C gevolgd door 2 uur 47°C werden meer knollen geogst dan bij de controle.

Het aantal dagen voorwarmte (7 of 10 dagen) was niet van invloed op het aantal geogste knollen.

Tabel 18. Aantal geogste knollen gemiddeld per behandeling gemiddeld over het aantal dagen voorwarmte.

Cultivar	Voorwarmte	1 uur 47°C	2 uur 47°C
'Flower Record'	25°C	509.1	440.5
'Flower Record'	30°C	496.2	508.2
'Dorothy'	25°C	323.0	354.2
'Dorothy'	30°C	279.0	282.8
'Ruby Giant'	25°C	509.2	521.9
'Ruby Giant'	30°C	490.0	496.6

LSD = Least significant difference. Indien het verschil tussen twee getallen groter is dan de LSD is het verschil betrouwbaar. Er worden verschillende LSD's gehanteerd om verschillen tussen de controle en de warmwaterbehandelingen te beoordelen en om verschillen tussen warmwaterbehandelingen onderling te beoordelen.

Aantal knollen 'Flower Record' controle (geen ww): 462.2

Aantal knollen 'Dorothy' controle (geen ww): 288.8

Aantal knollen 'Ruby Giant' controle (geen ww): 459.3

LSD min (geen ww) = 36.63

LSD min-max (controle versus ww) = 31.72

LSD max (ww onderling) = 25.90

##### *Totaal oogstgewicht*

Bij 'Flower Record' gaf een ww van 2 uur 47°C na 25°C voorwarmte een lager oogstgewicht dan de controle (tabel 19). Een ww van 1 uur 47°C na 25°C gaf een hoger oogstgewicht dan de controle. Veruit het grootste oogstgewicht is bereikt na 30°C voorwarmte gevolgd door een ww van 1 of 2 uur 47°C.

Bij 'Dorothy' gaf 25°C voorwarmte gevolgd door 2 uur 47°C een lagere opbrengst dan de controle. De gewichtsoopbrengst van de andere behandelingen was even groot als van de controle.

Bij 'Ruby Giant' gaf geen van de behandelingen een lager oogstgewicht dan de controle. Een hogere opbrengst is verkregen na 25°C voorwarmte met 1 uur 47°C en 30°C voorwarmte met 2 uur 47°C.

Het aantal dagen voorwarmte (7 of 10 dagen) was niet van invloed op het totale oogstgewicht.

Tabel 19. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per behandeling gemiddeld over het aantal dagen voorwarmte.

Cultivar	Voorwarmte	1 uur 47°C	2 uur 47°C
'Flower Record'	25°C	2819	2203
'Flower Record'	30°C	3234	3208
'Dorothy'	25°C	2140	1883
'Dorothy'	30°C	2258	2228
'Ruby Giant'	25°C	2338	2192
'Ruby Giant'	30°C	2302	2328

Totaal oogstgewicht 'Flower Record' controle (geen wwb): 2464 g

Totaal oogstgewicht 'Dorothy' controle (geen wwb): 2247 g

Totaal oogstgewicht 'Ruby Giant' controle (geen wwb): 2090 g

LSD min (geen wwb) = 252.4

LSD min-max (controle versus wwb) = 218.6

LSD max (wwb onderling) = 178.5

#### *Gewicht per knol*

Er is een aantal (statistische) interacties tussen behandelingen gevonden bij het gemiddeld knolgewicht.

Vanwege de eenvoud is ook voor het gemiddelde knolgewicht gekozen voor dezelfde tabel als bij het aantal en het gewicht van de knollen. Voorwarmte bij 30°C gaf een gemiddeld zwaardere knol dan voorwarmte bij 25°C (tabel 20). Bij 'Flower Record' was het gewicht na 30°C voorwarmte groter dan bij de controle. Bij 25°C was het gewicht even groot als bij de controle. Bij 'Dorothy' was het gewicht per knol na 30°C voorwarmte even groot als bij de controle en na 25°C kleiner dan bij de controle. Bij 'Ruby Giant' was het gemiddeld knolgewicht na 25 of 30°C voorwarmte even groot als de controle.

Verder gaf bij 'Flower Record' en 'Dorothy' een wwb van 2 uur 47°C een lichtere knol dan een wwb van 1 uur 47°C. Bij 'Ruby Giant' was er geen effect van de duur van de wwb op het gemiddelde knolgewicht.

Tenslotte was er nog een interactie tussen de voortemperatuur en de duur van de wwb. Na 25°C voorwarmte gaf een wwb van 2 uur 47°C een lager knolgewicht dan na 30°C. Na 25°C waren de knollen lichter dan de controle. Na 30°C voorwarmte waren de knollen zwaarder dan de controle. Na 30°C was er geen verschil in gewicht per knol als gevolg van 1 of 2 uur 47°C.

Tabel 20. Gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per behandeling gemiddeld over het aantal dagen voorwarmte.

Cultivar	Voorwarmte	1 uur 47°C	2 uur 47°C
'Flower Record'	25°C	5.53	4.99
'Flower Record'	30°C	6.52	6.32
'Dorothy'	25°C	6.64	5.35
'Dorothy'	30°C	8.11	7.90
'Ruby Giant'	25°C	4.60	4.21
'Ruby Giant'	30°C	4.71	4.69

Gemiddeld knolgewicht 'Flower Record' controle (geen wwb): 5.35

Gemiddeld knolgewicht 'Dorothy' controle (geen wwb): 7.77

Gemiddeld knolgewicht 'Ruby Giant' controle (geen wwb): 4.55

LSD min (geen wwb) = 0.545

LSD min-max (controle versus wwb) = 0.472

LSD max (wwb onderling) = 0.386

#### *Maatverdeling*

In tabel 21 is het aantal knollen per maat van de belangrijkste behandelingen weergegeven.

De verschillen zoals besproken bij gemiddeld knolgewicht zijn ook hier terug te vinden. In grote lijnen gaf 25°C voorwarmte minder knollen van de grote maten en meer knollen van de kleine maten. Na 30°C voorwarmte waren de knollen gemiddeld iets groter.

Vooraf na 25°C voorwarmte en 2 uur 47°C waren de knollen wat kleiner (meer kleine knollen en minder grote knollen).

Tabel 21. Aantal knollen gemiddeld per behandeling.

cv	warmte	wwb	<4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
'Flower R'	geen	geen	13	52	111	104	91	51	30	13
	25°C	1u47°C	13	49	93	115	132	76	28	3
	25°C	2u47°C	22	50	88	95	104	67	14	1
	30°C	1u47°C	9	36	95	112	102	67	48	28
	30°C	2u47°C	13	42	88	113	107	73	54	19
'Dorothy'	geen	geen	11	24	36	31	46	73	57	11
	25°C	1u47°C	26	39	47	44	44	69	47	8
	25°C	2u47°C	29	57	65	54	62	60	26	2
	30°C	1u47°C	8	28	32	27	44	68	58	16
	30°C	2u47°C	14	22	34	32	42	69	57	14
'Ruby G'	geen	geen	42	43	130	102	70	60	12	1
	25°C	1u47°C	37	51	156	105	84	61	14	1
	25°C	2u47°C	35	56	168	131	87	38	7	0
	30°C	1u47°C	37	45	148	105	78	62	14	1
	30°C	2u47°C	30	48	161	102	78	61	16	0

### 3.4 Crocus, 2e proef

#### *Waarnemingen veld*

Vanaf 23 februari 2009 kwam het gewas op. Op 2 maart was bij bijna alle veldjes opkomst zichtbaar. Op 11 maart begon de bloei. De behandelingen die 2 uur 47°C hebben gehad met 25°C voorwarmte kwamen trager in bloei en bloeiden minder uitbundig. Ook de behandelingen die 25°C voorwarmte hebben gehad met daarna 2 uur 47°C bloeiden iets minder rijk dan de controle. Half juni begon het gewas af te sterven.

#### **Knolopbrengst**

##### *Totaal aantal knollen*

Een wwb van 2 uur bij 47°C leidde bij 'Flower Record' tot minder knollen (tabel 22). Er ontstond duidelijk schade door de behandeling. Bij 'Dorothy' gaf 25°C voorwarmte + 2 uur 47°C meer knollen, een lichte vorm van kookschade. Bij 'Ruby Giant' gaf 30°C voorwarmte + 2 uur 47°C meer knollen. Vooral 7 dagen 25°C voorwarmte leidde tot minder ('Flower Record') of meer knollen ('Dorothy' en ook 'Ruby Giant')

Tabel 22. Aantal geogste knollen gemiddeld per behandeling gemiddeld over het aantal dagen voorwarmte.

Cultivar	Voorwarmte	1 uur 47°C	2 uur 47°C
'Flower Record'	25°C	545.2	457.5
'Flower Record'	30°C	528.6	490.1
'Dorothy'	25°C	520.8	561.7
'Dorothy'	30°C	482.6	502.9
'Ruby Giant'	25°C	362.4	360.7
'Ruby Giant'	30°C	380.9	389.9

Aantal knollen 'Flower Record' controle (geen wwb); 541.2

Aantal knollen 'Dorothy' controle (geen wwb): 502.2

Aantal knollen 'Ruby Giant' controle (geen wwb): 346.5

LSD min (geen wwb) = 41.58

LSD min-max (controle versus wwb) = 36.01

LSD max (wwb onderling) = 29.40

### *Totaal oogstgewicht*

De behandelingen met 25°C voorwarmte gevolgd door een wwb van 2 uur bij 47°C leidden tot een lager ('Dorothy') of veel lager ('Flower Record', 'Ruby Giant') oogstgewicht (tabel 23). Bij 'Flower Record' gaf zowel 7 als 10 dagen 25°C voorwarmte een lager oogstgewicht. Bij 'Dorothy' gaf alleen 7 dagen 25°C voorwarmte een lager oogstgewicht. Bij 'Ruby Giant' gaf, onverklaarbaar, 10 dagen 25°C een lager oogstgewicht. De groei als geheel was slecht bij 'Flower Record' (plantgewicht 1975 g) en goed bij 'Dorothy' (plantgewicht 1185 g) en 'Ruby Giant' (plantgewicht 640 g).

Tabel 23. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per behandeling gemiddeld over het aantal dagen voorwarmte.

Cultivar	Voorwarmte	1 uur 47°C	2 uur 47°C
'Flower Record'	25°C	2575	1280
'Flower Record'	30°C	2925	2830
'Dorothy'	25°C	2510	2379
'Dorothy'	30°C	2658	2586
'Ruby Giant'	25°C	1843	1199
'Ruby Giant'	30°C	1840	1873

Totaal oogstgewicht 'Flower Record' controle (geen wwb): 2757 g

Totaal oogstgewicht 'Dorothy' controle (geen wwb): 2691 g

Totaal oogstgewicht 'Ruby Giant' controle (geen wwb): 1826 g

LSD min (geen wwb) = 338.7

LSD min-max (controle versus wwb) = 293.3

LSD max (wwb onderling) = 239.5

### *Gewicht per knol*

De combinatie van 25°C voorwarmte gevolgd door een wwb van 2 uur bij 47°C leidde bij alle drie de cultivars tot gemiddeld lichtere knollen (tabel 24). Er was daarbij geen verschil tussen 7 of 10 dagen 25°C voorwarmte (niet weergegeven).

Tabel 24. Gemiddeld knolgewicht (g) gemiddeld per behandeling gemiddeld over het aantal dagen voorwarmte.

Cultivar	Voorwarmte	1 uur 47°C	2 uur 47°C
'Flower Record'	25°C	4.71	2.77
'Flower Record'	30°C	5.55	5.78
'Dorothy'	25°C	4.85	4.33
'Dorothy'	30°C	5.52	5.17
'Ruby Giant'	25°C	5.09	3.31
'Ruby Giant'	30°C	4.83	4.81

Gemiddeld knolgewicht 'Flower Record' controle (geen wwb): 5.09 g

Gemiddeld knolgewicht 'Dorothy' controle (geen wwb): 5.36 g

Gemiddeld knolgewicht 'Ruby Giant' controle (geen wwb): 5.28 g

LSD min (geen wwb) = 0.567

LSD min-max (controle versus wwb) = 0.492

LSD max (wwb onderling) = 0.401

### *Maatverdeling*

In tabel 25 is het aantal knollen per maat van de belangrijkste behandelingen weergegeven.

De verschillen zoals besproken bij gemiddeld knolgewicht zijn ook hier terug te vinden. Vooral na 25°C voorwarmte en 2 uur 47°C waren de knollen wat kleiner (meer kleine knollen en minder grote knollen).

Tabel 25. Aantal knollen gemiddeld per behandeling.

cv	warmte	wwb	<4	4/5	5/6	6/7	7/8	8/9	9/10	10/+
'Flower R'	geen	geen	34	73	135	136	80	50	24	9
	25°C	1u47°C	33	74	141	136	91	55	21	1
	25°C	2u47°C	63	89	114	85	42	11	2	1
	30°C	1u47°C	24	54	131	137	80	52	45	7
	30°C	2u47°C	24	62	141	128	79	57	37	5
'Dorothy'	geen	geen	30	54	82	93	108	81	21	1
	25°C	1u47°C	60	85	108	93	94	63	17	1
	25°C	2u47°C	79	104	129	99	85	52	13	0
	30°C	1u47°C	41	65	95	82	96	80	22	1
	30°C	2u47°C	55	81	92	81	97	77	19	1
'Ruby G'	geen	geen	81	29	60	40	39	68	30	1
	25°C	1u47°C	64	40	76	45	45	67	24	1
	25°C	2u47°C	61	66	103	74	39	14	3	0
	30°C	1u47°C	75	40	79	51	46	67	23	0
	30°C	2u47°C	73	44	84	56	47	64	22	0

## 4 Discussie

### 4.1 Allium

Een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C werd bijna altijd zonder schade verdragen na 7 of 10 dagen voorwarmte bij 30°C. Alleen bij Allium 'Purple Sensation' gaf deze behandeling (net als alle andere behandelingen) in één jaar een lichte opbrengstreductie.

De verschillende soorten Allium reageerden niet helemaal hetzelfde op de warmwaterbehandelingen. Dit komt overeen met eerdere ervaringen met Allium waaruit bleek dat sommige soorten/cultivars gevoeliger voor een warmwaterbehandeling kunnen zijn dan andere soorten.

Zoals in eerder onderzoek bij diverse bolgewassen is waargenomen was ook nu te zien dat voorwarmte bij 25°C eerder tot kookschade leidde dan voorwarmte bij 30°C. Wanneer 25°C voorwarmte werd gegeven i.p.v. 30°C leidde dit bij A. 'Purple Sensation' altijd tot een kleiner aantal goede bloemstelen en bij A. karataviense in één van de twee jaren tot een kleiner oogstgewicht. Bij A. stipitatum gaf 25°C voorwarmte in combinatie met niet voorweken in beide jaren minder bloemstelen, een lager oogstgewicht en minder bollen. Voorwarmte bij 25°C was bij alle soorten in meer of mindere mate nadelig voor de groei of bloei.

Daarnaast is uit eerder onderzoek bekend dat 24 uur voorweken voor het koken eerder tot kookschade zal leiden dan wanneer het voorweken achterwege wordt gelaten. De op dit ogenblik gehanteerde verklaring daarvoor is dat het voorweken een gedeelte van het positieve effect van de voorwarmte teniet doet.

Opmerkelijk is dat bij A. stipitatum gedurende twee jaren de combinatie van 25°C zonder voorweken voor een opbrengstreductie zorgde terwijl dit niet het geval was na 25°C met voorweken. Dit is een uitzondering die nog niet eerder is waargenomen en niet verklaarbaar is.

### 4.2 Crocus

Hoewel er kleine verschillen zijn gevonden tussen de drie verschillende soorten/cultivars komt over de twee jaren één behandeling negatief naar voren: een warmwaterbehandeling van 2 uur bij 47°C voorafgegaan door voorwarmte bij 25°C leidde in de meeste gevallen tot een lager totaal oogstgewicht, gemiddeld lichtere knollen en meer, maar soms ook minder, knollen dan de controle.

Indien een warmwaterbehandeling van 1 of 2 uur bij 47°C werd voorafgegaan door 30°C voorwarmte leidde dit in de proeven niet tot schade. Er is geen effect gevonden van de duur van de voorwarmte, 7 of 10 dagen. Dat voorwarmte bij 30°C minder snel tot kookschade leidt is in eerder onderzoek bij verschillende gewassen gevonden en ook bij de Allium uit dit onderzoek. Blijkbaar gaat de regel dat 30°C voorwarmte minder snel tot kookschade leidt ook op voor Crocus.

In het onderzoek naar de aaltjesdoding gaf een behandeling van 1 en 2 uur 47°C zonder voorweken respectievelijk 0,5 en 0,25% overleving van aaltjes in een partij waarvan de controle voor 85% besmet was. Wanneer deze behandeling binnen 10 dagen na rooien wordt uitgevoerd met 30°C voorwarmte kan deze zeer effectief zijn als cultuurmaatregel.

## 5 Conclusies

### *Allium*

Een warmwaterbehandeling van 4 uur bij 45°C wordt bijna altijd zonder schade verdragen na 7 of 10 dagen voorwarmte bij 30°C. Alleen bij Allium 'Purple Sensation' gaf deze behandeling in het onderzoek in één jaar een lichte opbrengstreductie. In dat jaar gaven alle behandelingen bij 'Purple Sensation' een lichte schade. Voorwarmte bij 25°C geeft meestal schade.

Hoewel de verschillende soorten Allium redelijk gelijkwaardig reageerden op de behandelingen verdient het aanbeveling de behandeling bij andere soorten Allium eerst op beperkte schaal uit te proberen.

### *Crocus*

Een warmwaterbehandeling van 1 of 2 uur bij 47°C voorafgegaan door 7 of 10 dagen 30°C voorwarmte werd door alle drie de soorten Crocus goed verdragen en lijkt daarom geschikt om als cultuurmaatregel gebruikt te gaan worden.

Hoewel de verschillende soorten Crocus gelijkwaardig reageerden op de behandeling verdient het aanbeveling de behandeling bij andere soorten Crocus eerst op beperkte schaal uit te proberen.