

Warmwaterbehandeling Ielie

Effect van verlaagde voor- en natemperatuur bij Oriëntals en verhoogde kooktemperatuur bij Longiflorum-, LA- en OT- hybriden

Casper Slootweg en Hans van Aanholt

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving,
Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
PPO nummer 32 361228 00 / PT nummer 14191
Maart 2013

© 2013 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

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

Projectnummer PT: 14191
Projectnummer PPO: 3236122800



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Address : Postbus 85, 2160 AB Lisse
: Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
Tel. : +31 252 462121
Fax : +31 252 462100
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	SAMENVATTING.....	5
2	INLEIDING	7
3	MATERIAAL EN METHODE	9
3.1	2010 – 2011	9
3.1.1	Warmwaterbehandeling diverse leliegroepen bij hogere temperatuur.....	9
3.1.2	Invloed temperatuur en duur van de voor- en nawarmte.....	10
3.1.3	Invloed temperatuur en duur van de voor- en nawarmte op bollenmijt	10
3.2	Praktijkkookproef 2011 – 2012	11
4	RESULTATEN	13
4.1	2010 – 2011	13
4.1.1	Effect temperatuur op bollenmijten.....	13
4.1.2	Effect temperatuur op cultivars	14
4.1.3	Effect voor- en nawarmte.....	16
4.2	Praktijkproef 2011 – 2012	18
5	CONCLUSIES EN DISCUSSIE	21
6	BIJLAGE 1. FACTSHEET WWB, 2010	23

1 Samenvatting

In de teelt van Oriëntals komen veel partij-overdraagbare ziekten en plagen voor, zoals het wortellesie-aaltje, bladaaltjes en bollenmijten, maar ook bacteriën en schimmels. In eerder onderzoek van PPO is duidelijk geworden dat Oriëntals heel goed een warmwaterbehandeling bij 41°C in alleen water kunnen verdragen mits deze wordt toegepast in combinatie met 2 dagen voor- en nawarmte bij 20°C. Het is niet bekend hoe lelies uit de groep van de Longiflorum, LA- en OT-hybriden reageren op een warmwaterbehandeling bij 41°C in combinatie met voor- en nawarmte.

Omdat niet alle telers de mogelijkheid hebben voor- en nawarmte te geven bij 20°C is ook onderzocht of bewaring bij lagere 'schuur' temperaturen voor en na de warmwaterbehandeling een warmwaterbehandeling bij 41°C zonder schade mogelijk maakt.

Uit de kookproef in 2011 bleek er bij geen enkele van de geteste cultivars opbrengstderving als gevolg van de kookbehandelingen op te treden. De cultivars Sorbonne, White Heaven, Brindisi, Original Love, Belladonna en Manissa vertoonden geen effect van de kookbehandeling van 2½ uur bij 39, 41 of 43°C, in combinatie met 2 dagen voor- en nawarmte bij 20°C.

In de proef met een voor- en nawarmte behandeling van 1 of 2 dagen bij 10, 15 of 20°C in 2011 zijn bij geen van de geteste cultivars verschillen in geoogst bolgewicht als gevolg van verschillende voor- en nawarmte behandelingen gevonden. Wel zijn er kleine verschillen in opkomstpercentage gevonden, waar echter geen duidelijk lijn in zat.

Uit mijtenonderzoek in 2011 bleek dat de beste bestrijding van bollenmijt werd verkregen door een WWB bij 41°C, in combinatie met voor- en nawarmte van 2 dagen bij 20°C. De relatief hoge temperatuur voor en na het koken lijkt de mijten actiever en meer ontvankelijk te maken voor de behandeling.

Uit de praktijkproef op 6 bedrijven in 2012 is wel gebleken dat er enige opbrengstderving mogelijk is bij een warmwaterbehandeling, zowel bij 2 uur 39°C als bij 2 uur 41°C, met voor- en nawarmte. Koken bij 41°C geeft in enkele gevallen wat meer opbrengstderving dan bij 39°C. Het aantal dubbelneuzen als gevolg van de behandelingen bleef beperkt. Er zijn geen consequente verschillen in gevoeligheid van cultivars of groepen gevonden.

Het is niet duidelijk waarom er in de kookproef bij PPO in 2011 geen opbrengstderving is gevonden van een kookbehandeling van 2½ uur bij 41°C en in de praktijkproef in 2012 wel van 2 uur bij 41°C. De conditie van de bollen als gevolg van het groeiseizoen, of de afstelling van de kookbaden kan hierop van invloed zijn geweest. Het geven van voor- en nawarmte bij verschillende temperaturen in 2011, in combinatie met een warmwater behandeling van 2 uur bij 41°C, heeft geen effect gehad op het gerooide bolgewicht en een klein, onduidelijk, effect op het opkomstpercentage. Ook hier kan hetzelfde seizoenseffect of effect van de kookapparatuur een rol gespeeld hebben.

Gezien de uitkomst van de praktijkkookproef lijkt een voor- en nawarmte van 2 dagen bij 20°C goed te voldoen als er bij 41°C gekookt wordt.

2 Inleiding

In de teelt van Oriëntals komen veel partij-overdraagbare ziekten en plagen voor, zoals het wortellesie-aaltje, bladaaltjes en bollenmijten, maar ook bacteriën en schimmels. In onderzoek van PPO (PT project 12725-02) is duidelijk geworden dat Oriëntals heel goed een warmwaterbehandeling bij 41°C in alleen water kunnen verdragen mits deze wordt toegepast in combinatie met 2 dagen voor- en nawarmte bij 20°C. Deze voor Oriëntals zware kookbehandeling is effectief in de bestrijding van bladaaltjes, bollenmijten en wortellesie-aaltjes (deze laatste plaag alleen in licht aangetaste partijen). Indien een partij leliebollen zwaar is aangetast door wortellesie-aaltjes is een warmwaterbehandeling van 2½ uur bij 43°C in water, in combinatie met 2 of 3 dagen voor- en nawarmte bij 20°C noodzakelijk. Er is dan wel opbrengstderving, maar de wortellesie-aaltjes worden volledig bestreden. In de praktijk hebben telers niet altijd de mogelijkheid om de bollen, voor en na de warmwaterbehandeling bij 20°C te bewaren. Het is niet bekend of bewaring bij lagere 'schuur' temperaturen voor en na de warmwaterbehandeling een warmwaterbehandeling bij 41 of 43°C mogelijk maken. Ook is niet bekend hoe lelies uit de groep van de Longiflorum, LA- en OT-hybriden reageren op een warmwaterbehandeling bij 41°C in combinatie met voor- en nawarmte.

Doel van dit onderzoek was:

1. Vast te stellen of lelies uit de groep van de Longiflorum, LA- en OT-hybriden net als de Oriëntals bij een hogere temperatuur gekookt kunnen worden in combinatie met voor- en nawarmte.
2. Vast te stellen of voor- en nawarmte bij 20°C moet worden uitgevoerd of dat dit ook kan plaatsvinden bij lagere (schuur) temperaturen.

Daarnaast is in een partij lelies die door bollenmijten was aangetast onderzocht of de verkorting van de duur en verlaging van de temperatuur van de voor- en nawarmte van invloed is op de bestrijding van bollenmijten.

3 Materiaal en methode

3.1 2010 – 2011

In december 2010 en januari 2011 werden verschillende leliecultivars uit de groep van de Oriëntals, Longiflorum's, LA- en OT-hybriden gekookt bij 39, 41 of 43°C in combinatie met 2 dagen voor- en nawarmte bij 20°C. In het voorjaar van 2011 werden de bollen opgeplant en werd de groei beoordeeld.

Een aantal van deze cultivars en één partij die door bollenmijten was aangetast werden gekookt bij 41°C in combinatie met 1 of 2 dagen voor- en nawarmte bij 10, 15 of 20°C.

De bollen van de cultivars die niet door bollenmijten waren aangetast werden in het voorjaar van 2011 opgeplant waarna de gewasgroei werd beoordeeld.

3.1.1 Warmwaterbehandeling diverse leliegroepen bij hogere temperatuur

Gebruikte cultivars waren:

Groep	Cultivar
Or	Sorbonne
LO	White Heaven
LA	Brindisi
LA	Original Love
OT	Belladonna
OT	Manissa

De behandelingen waren: Geen WWB, 2½ uur 39°C, 2½ uur 41°C, 2½ uur 43°C.

De WWB van White heaven werd half december uitgevoerd, de overige cultivars half januari.

Er zijn 3 herhalingen per behandeling gebruikt, met elk 100 bollen zift 8-10 per herhaling.

Alle kookbehandelingen zijn uitgevoerd in combinatie met 2 dagen voor- en nawarmte bij 20°C. De WWB is uitgevoerd met toevoeging van 0,5% Captan.

3.1.2 Invloed temperatuur en duur van de voor- en nawarmte

Gebruikte cultivars waren:

Groep	Cultivar
Or	Sorbonne
LA	Brindisi
OT	Belladonna

De behandelingen waren:

Voorwarmte	WWB	Nawarmte
2°C (controle)	2½ uur 41°C	2°C
2 dagen 20°C	2½ uur 41°C	2 dagen 20°C
2 dagen 15°C	2½ uur 41°C	2 dagen 15°C
2 dagen 10°C	2½ uur 41°C	2 dagen 10°C
1 dag 20°C	2½ uur 41°C	1 dag 20°C
1 dag 15°C	2½ uur 41°C	1 dag 15°C
1 dag 10°C	2½ uur 41°C	1 dag 10°C

Er zijn 3 herhalingen per behandeling gebruikt, met elk 100 bollen zift 8-10 per herhaling. Alle kookbehandelingen zijn uitgevoerd in combinatie met 2 dagen voor- en nawarmte bij 20°C. De WWB is uitgevoerd met toevoeging van 0,5% Captan.

3.1.3 Invloed temperatuur en duur van de voor- en nawarmte op bollenmijt

Voor het bepalen van de invloed temperatuur en duur van de voor- en nawarmte op bollenmijt werden dezelfde behandelingen als in onderdeel 2.1.2 toegepast.

De bollen van de door bollenmijten aangetaste partij werden na de verschillende voor- en nabehandelingen gedurende 3 weken bewaard bij 23°C om eventueel aanwezige eitjes van de bollenmijten die de behandeling hebben overleefd de kans te geven om uit te komen. Direct na de nawarmte en na 3 weken bewaring bij 23°C werden de bollen onderzocht op de aanwezigheid van levende bollenmijten.

Er zijn 3 herhalingen per behandeling gebruikt, met elk 100 bollen zift 8-10 per herhaling. Alle kookbehandelingen zijn uitgevoerd in combinatie met 2 dagen voor- en nawarmte bij 20°C. De WWB is uitgevoerd met toevoeging van 0,5% Captan.

3.2 Praktijkkookproef 2011 – 2012

Bij zes kwekers zijn verschillende kookbehandelingen uitgevoerd, met verschillende cultivars, voornamelijk uit de Oriental en OT groep. Na de kookbehandeling zijn van elke partij 100 bollen per behandeling op 13 april 2012 opgeplant op ROL. Op 24 augustus is een gewasbeoordeling gedaan. De 'White Triumph is op 12 november gerooid, de andere cultivars op 27 en 28 november. De behandelingen staan in tabel 1.

Tabel 1. De uitgevoerde behandelingen

Beh	Kweker	Cultivar	Maat	Voor/Nawarmte	WWB	Kookdatum
1	1	Or. Sorbonne	8-10	Geen	Geen	
2	1	Or. Sorbonne	8-10	Geen	2 uur 39°C	1-feb
3	1	Or. Sorbonne	8-10	2 dgn 20°C	2 uur 41°C	1-feb
4	1	Or. Santander	10-12	Geen	Geen	
5	1	Or. Santander	10-12	Geen	2 uur 39°C	1-feb
6	1	Or. Santander	10-12	2 dgn 20°C	2 uur 41°C	1-feb
7	1	OT Conca D or	8-10	Geen	2 uur 39°C	1-feb
8	1	OT Conca D or	8-10	2 dgn 20°C	2 uur 41°C	1-feb
9	2	OT Yelloween	8-10	Geen	Geen	
10	2	OT Yelloween	8-10	Geen	2 uur 39°C	8-feb
11	2	OT Yelloween	8-10	2 dgn 20°C	2 uur 41°C	8-feb
12	2	LA Red Alert	7-9	Geen	Geen	
13	2	LA Red Alert	7-9	Geen	2 uur 39°C	8-feb
14	2	LA Red Alert	7-9	2 dgn 20°C	2 uur 41°C	8-feb
15	2	LOO White Triumph	8-10	Geen	Geen	
16	2	LOO White Triumph	8-10	Geen	2 uur 39°C	8-feb
17	2	LOO White Triumph	8-10	2 dgn 20°C	2 uur 41°C	8-feb
18	3	LA Trinity	10+	Geen	Geen	
19	3	LA Trinity	10+	Geen	2 u 39°C + formaline	16-feb
20	3	LA Trinity	10+	2 dgn 20°C	2 u 41°C + formaline	16-feb
21	3	OT Yelloween	10+	Geen	Geen	
22	3	OT Yelloween	10+	Geen	2 u 39°C + formaline	16-feb
23	3	OT Yelloween	10+	2 dgn 20°C	2 u 41°C + formaline	16-feb
24	4	OT Robina	10+	Geen	Geen	
25	4	OT Robina	10+	Geen	2 u 39°C + Captan	
26	4	OT Robina	10+	2 dgn 20°C+ 1dg	2 u 41°C + Captan	
27	5	Or Siberia	10 +	Geen	2 u 39°C + formaline	16-feb
28	5	Or Siberia	10+	2 dgn 20°C	2 u 41°C + formaline	16-feb
29	6	Or Acapulco	6-10	Geen	Geen	
30	6	Or Acapulco	6-10	2 dgn 20°C	2 uur 41°C	23-jan
31	6	OT Yelloween	6-10	Geen	Geen	
32	6	OT Yelloween	6-10	2 dgn 20°C	2 uur 41°C	23-jan

4 Resultaten

4.1 2010 – 2011

4.1.1 Effect temperatuur op bollenmijten

Direct na de warmwaterbehandeling en de nawarmte werden geen levende bollenmijten meer aangetroffen. In de onbehandelde controle werden per 20 bollen ongeveer 250 levende bollenmijten waargenomen. Na 3 weken bewaring werden wel levende mijten waargenomen in de gekookte bollen. In de door bollenmijten aangetaste leliebollen was er een effect van de duur en de temperatuur van de voor- en nawarmte op de overleving van bollenmijten (Tabel 2).

Tabel 2. Aantal levende bollenmijten, na 1 of 2 dagen voor- en nawarmte bij verschillende temperatuur

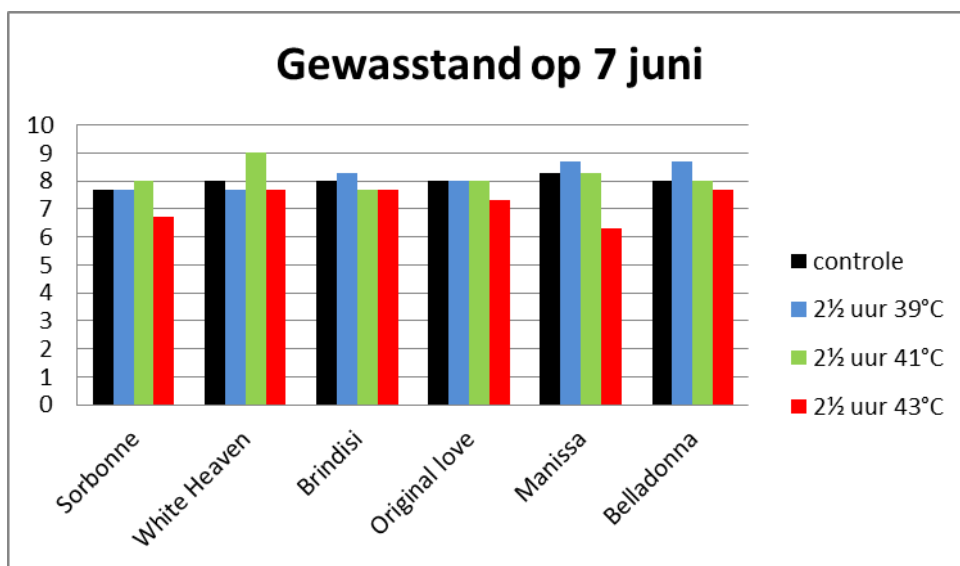
	2°C	10°C	15°C	20°C
1 dag	250	54	22	18
2 dagen	250	28	15	5

Gemiddeld over de drie temperaturen van de voor- en nawarmte werden na 1 dag voor- en nawarmte 31 mijten per 20 bollen waargenomen en na 2 dagen 15 mijten. Na een temperatuur van 10, 15 of 20°C tijdens de voor- en nawarmte, gemiddeld over 1 en 2 dagen voor- en nawarmte werden respectievelijk 41, 18 en 11 levende mijten per 20 bollen gevonden.

De bollenmijten werden dus het beste bestreden na een warmwaterbehandeling bij 41°C in combinatie met 2 dagen voor- en nawarmte bij 20°C. Hoe korter de duur en hoe lager de temperatuur van de voor- en nawarmte des te slechter werden de bollenmijten bestreden.

4.1.2 Effect temperatuur op cultivars

Begin april werden de bollen van de verschillende cultivars uit de diverse leliegroepen geplant. In de eerste week van mei kwam het gewas boven de grond. Er was geen effect van de warmwaterbehandeling bij 39 of 41°C op het opkomstpercentage. In de bollen die bij 43°C werden gekookt was het opkomstpercentage gemiddeld over alle cultivars 1,5% lager dan in de niet gekookte controle. In juni werd de gewasstand beoordeeld. In geen van de cultivars was er een verschil in gewasstand tussen de bollen die bij 39 of 41°C werden gekookt en de niet gekookte controle. In bijna alle cultivars was de gewasstand wel iets slechter als de bollen bij 43°C werden gekookt (figuur 1).



Figuur 1. Gewasstand op 7 juni 2011.

Het gemiddelde opkomstpercentage en oogstgewicht per bol over alle cultivars staat in tabel 3.

Tabel 3. Gemiddeld opkomstpercentage en oogstgewicht na de WWB. Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan.

	controle	2½ uur 39°C	2½ uur 41°C	2½ uur 43°C
% opkomst	95 ab	97 b	97 ab	94 a
oogstgew/bol	59 a	61 a	61 a	55 a

Uit tabel 3 blijkt dat het opkomstpercentage na de warmwaterbehandelingen niet verschilde t.o.v. de controle. Ook het oogstgewicht per bol werd niet beïnvloed.

Het opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Sorbonne staat in tabel 4.

Tabel 4. Opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Sorbonne na de WWB. Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan.

Sorbonne	controle	2½ uur 39°C	2½ uur 41°C	2½ uur 43°C
% opkomst	98 ab	98 ab	100 b	95 a
oogstgew/bol	70.7 a	73.5 a	75.5 a	59.9 a

Bij Sorbonne bleek dat het opkomstpercentage na de warmwaterbehandelingen niet verschilde t.o.v. de controle. Ook het oogstgewicht per bol werd niet significant beïnvloed.

Het opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van White Heaven staat in tabel 5.

Tabel 5. Opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van White Heaven na de WWB.
Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan.

White Heaven	controle	2½ uur 39°C	2½ uur 41°C	2½ uur 43°C
% opkomst	94 a	96 a	95 a	94 a
oogstgew/bol	64.1 a	62.4 a	62.1 a	60.4 a

Bij White Heaven bleek dat het opkomstpercentage na de warmwaterbehandelingen niet verschilde t.o.v. de controle. Ook het oogstgewicht per bol werd niet significant beïnvloed.

Het opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Brindisi staat in tabel 6.

Tabel 6. Opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Brindisi na de WWB.
Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan.

Brindisi	controle	2½ uur 39°C	2½ uur 41°C	2½ uur 43°C
% opkomst	88 a	90 a	89 a	86 a
oogstgew/bol	40.7 a	46.5 b	46.5 b	45.7 b

Bij Brindisi bleek dat het opkomstpercentage na de warmwaterbehandelingen niet verschilde t.o.v. de controle. Het oogstgewicht per bol was bij de WWB zelfs iets hoger dan van de controle.

Het opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Original Love staat in tabel 7.

Tabel 7. Opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Original Love na de WWB.
Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan.

Original Love	controle	2½ uur 39°C	2½ uur 41°C	2½ uur 43°C
% opkomst	96 a	99 a	97 a	98 a
oogstgew/bol	36.8 a	37.5 a	35.7 a	33.3 a

Bij Original Love bleek dat het opkomstpercentage na de warmwaterbehandelingen niet verschilde t.o.v. de controle. Ook het oogstgewicht per bol werd niet significant beïnvloed.

Het opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Belladonna staat in tabel 8.

Tabel 8. Opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Belladonna na de WWB.
Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan.

Belladonna	controle	2½ uur 39°C	2½ uur 41°C	2½ uur 43°C
% opkomst	99 b	99 b	100 b	97 a
oogstgew/bol	80.9 a	74.6 a	82.8 a	76.8 a

Bij Belladonna bleek het opkomstpercentage na de warmwaterbehandeling bij 43°C iets lager dan van de controle en de andere behandelingen. Het oogstgewicht per bol werd niet significant beïnvloed.

Het opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Manissa staat in tabel 9.

Tabel 9. Opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Manissa na de WWB. Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan.

Manissa	controle	2½ uur 39°C	2½ uur 41°C	2½ uur 43°C
% opkomst	99 a	99 a	98 a	92 a
oogstgew/bol	64.8 a	69.1 a	64.6 a	50.0 a

Bij Manissa bleek dat het opkomstpercentage na de warmwaterbehandelingen niet verschilde t.o.v. de controle. Ook het oogstgewicht per bol werd niet significant beïnvloed.

4.1.3 Effect voor- en nawarmte

Het effect van de warmwaterbehandeling bij 41°C in combinatie met een voor- en nabehandeling bij verschillende temperatuur, op het opkomstpercentage en de gewasstand, verschilde per cultivar (tabel 10 t/m 12).

Tabel 10. Het effect van 1 of 2 dagen voor- en natemperatuur bij 10, 15 of 20°C bij de warmwaterbehandeling bij 41°C op het opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Brindisi (controle is 2 dagen 2°C voor en na de ww). Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan.

Brindisi	controle 2d 2°C	1 dag 10°C	2 dagen 10°C	1 dag 15°C	2 dagen 15°C	1 dag 20°C	2 dagen 20°C
% opkomst	91 bc	93 c	93 c	87 abc	84 a	89 abc	86 ab
oogstgew/bol	48.3 a	48.8 a	44.1 a	45.6 a	46.1 a	46.2 a	46.5 a

Tabel 11. Het effect van 1 of 2 dagen voor- en natemperatuur bij 10, 15 of 20°C bij de warmwaterbehandeling bij 41°C op het opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Sorbonne (controle is 2 dagen 2°C voor en na de ww). Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan.

Sorbonne	controle 2d 2°C	1 dag 10°C	2 dagen 10°C	1 dag 15°C	2 dagen 15°C	1 dag 20°C	2 dagen 20°C
% opkomst	98 a	100 a	100 a	97 a	100 a	99 a	100 a
oogstgew/bol	68.1 a	74.1 a	72.6 a	76.0 a	71.5 a	74.2 a	75.7 a

Tabel 12. Het effect van 1 of 2 dagen voor- en natemperatuur bij 10, 15 of 20°C bij de warmwaterbehandeling bij 41°C op het opkomstpercentage en oogstgewicht per bol van Belladonna (controle is 2 dagen 2°C voor en na de ww). Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan.

Belladonna	controle 2d 2°C	1 dag 10°C	2 dagen 10°C	1 dag 15°C	2 dagen 15°C	1 dag 20°C	2 dagen 20°C
% opkomst	95 a	99 b	98 ab	99 b	98 ab	99 b	98 ab
oogstgew/bol	89.0 a	89.8 a	79.2 a	87.3 a	87.3 a	82.0 a	85.7 a

In de LA hybride Brindisi, de Oriental Sorbonne en de OT hybride Belladonna was het opkomstpercentage in de niet gekookte controlebehandeling respectievelijk 88, 98 en 99%. In de behandelingen die gedurende 2,5 uur werden gekookt bij 41°C zonder voor- of nawarmte, dus 2 dagen 2°C was het opkomstpercentage respectievelijk 91, 98 en 95%.

In de Oriëntal Sorbonne als was er geen effect van de duur en de temperatuur van de voor- en nawarmte op het opkomstpercentage.

Het opkomstpercentage in de OT-hybride Belladonna vertoonde kleine verschillen als gevolg van de behandelingen. Eén dag voor- en nawarmte, bij alle geteste temperaturen, gaf een iets hoger

opkomstpercentage dan twee dagen voor- en nawarmte en de controle zonder voor- en nawarmte. Ook in de LA-hybride Brindisi waren er kleine effecten van de voor- en nawarmte op de opkomst. Twee dagen voor- en nawarmte bij 15°C gaf een iets lager opkomstpercentage dan de controle. Er waren bij alle geteste temperaturen geen verschillen in opkomstpercentage tussen één of twee dagen voor nawarmte.

Er zijn bij geen van de cultivars (significante) verschillen als gevolg van de behandelingen in oogstgewicht per bol gevonden.

4.2 Praktijkproef 2011 – 2012

Bij de beoordeling van de gewasstand op 24 augustus bleek het gewas er van de meeste behandelingen goed bij te staan (foto 1). Slechts de OR 'Santander' en de LA 'Trinity' vertoonden een mindere gewasstand, als gevolg van de warmwater behandeling. Bij 'Santander' was de stand als gevolg van 2 uur 39°C matig en na 2 uur 41°C slecht. Bij 'Trinity' was de stand als gevolg van 2 uur 39°C nog goed, maar na 2 uur 41°C matig.



Foto 1. Overzicht proef 24 augustus

De oogstgegevens staan in tabel 13 t/m 15, gegroepeerd naar leliegroep.

Tabel 13. Oogstgegevens OR groep. Verschillende letters achter de getallen geven (per cultivar-kweker combinatie) significante verschillen aan.

Cultivar	Kweker	Kook-datum	Behandeling	Aantal dubbelneus	Gemiddeld bolgewicht
Or. Sorbonne	1		Geen	3.0 a	76.3 b
Or. Sorbonne	1	1 feb	2 uur 39°C	1.7 a	76.6 b
Or. Sorbonne	1	1 feb	2d 20 + 2 uur 41°C	6.3 b	70.9 a
Or. Santander	1		Geen	1.7 a	87.1 b
Or. Santander	1	1 feb	2 uur 39°C	5.7 a	89.3 b
Or. Santander	1	1 feb	2d 20 + 2 uur 41°C	5.0 a	80.1 a
Or. Siberia	5	16 feb	39°C+ formaline	0.3 a	79.1 a
Or. Siberia	5	16 feb	2d 20 + 2u 41°C + form.	6.0 a	74.5 a
Or. Acapulco	6		Geen	0.3 a	53.3 a
Or. Acapulco	6	23 jan	2d 20 + 2 uur 41°C	0.3 a	55.3 a

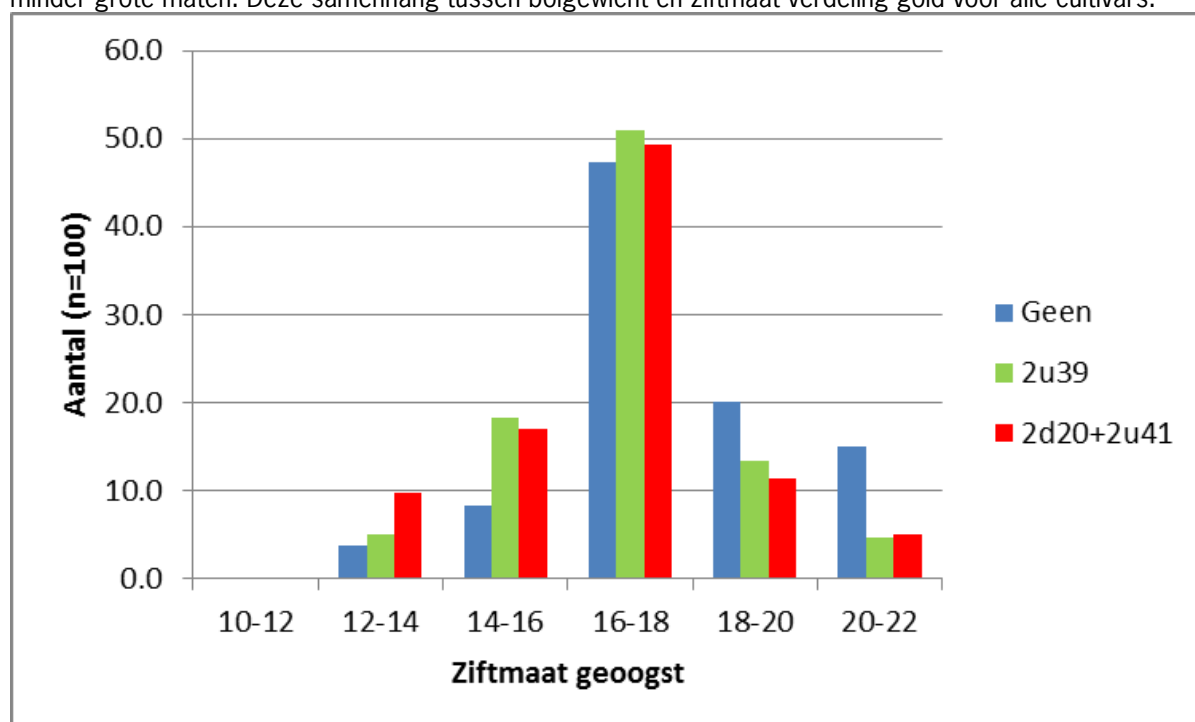
Uit tabel 13 blijkt dat 'Sorbonne' en 'Santander', van kweker 1, na 2 uur 41°C een lager gemiddeld bolgewicht hadden dan van de behandeling bij 39° en de controle. 'Sorbonne' gaf ook bij 41°C wat meer dubbelneuzen. De andere twee cultivar-kweker combinaties lieten geen verschillen zien als gevolg van de behandelingen.

Tabel 14. Oogstgegevens OT groep. Verschillende letters achter de getallen geven (per cultivar-kweker combinatie) significante verschillen aan.

Cultivar	Kweker	Kook-datum	Behandeling	Aantal dubbelneus	Gemiddeld bolgewicht
OT Conca D or	1	1 feb	2 uur 39°C	0.0	91.5 b
OT Conca D or	1	1 feb	2d 20 + 2 uur 41°C	0.0	79.9 a
OT Yelloween	2		Geen	2.0 a	62.4 a
OT Yelloween	2	8 feb	2 uur 39°C	2.3 a	56.6 a
OT Yelloween	2	8 feb	2d 20 + 2 uur 41°C	5.7 a	53.5 a
OT Yelloween	3		Geen	1.3 a	94.0 b
OT Yelloween	3	16 feb	2 uur 39°C + form.	3.7 a	80.6 a
OT Yelloween	3	16 feb	2d 20 + 2u 41°C + form.	4.3 a	77.4 a
OT Robina	4		Geen	0.3 a	118.8 a
OT Robina	4	*	2 uur 39°C + Captan	0.0 a	120.5 ab
OT Robina	4	*	2d 20 + 2u 41°C+ Captan	0.0 a	126.0 b
OT Yelloween	6		Geen	0.7 a	62.6 a
OT Yelloween	6	23 jan	2d 20 + 2 uur 41°C	1.3 a	57.5 a

Uit tabel 14 blijkt dat 'Conca d Or' een lager bolgewicht liet zien als gevolg van het koken bij 41°C, vergeleken met 39°C. Bij de cultivar 'Yelloween' bij kweker 1 en 6 was er geen verschil tussen de behandelingen, bij kweker 3 was het bolgewicht na het koken bij beide temperaturen lager van de controle. Bij 'Robina' was het bolgewicht na het koken bij 41°C (met toevoeging van Captan) hoger dan van de controle, maar verschilde niet van het koken bij 39°C. Bij de OT groep werden geen verschillen in dubbelneuzen gevonden.

De verschillen in bolgewicht hangen steeds samen met een verschuiving in de ziftmaten. In figuur 2 een voorbeeld van de maatverdeling van 'Yelloween'. De beide warmwaterbehandelingen geven meer kleine en minder grote maten. Deze samenhang tussen bolgewicht en zifmaat verdeling gold voor alle cultivars.



Figuur 2. Verdeling van de geogste bollen over de verschillende ziftmaten van cv 'Yelloween' van kweker 3.

Tabel 15. Oogstgegevens LA en LOO groep. Verschillende letters achter de getallen geven (per cultivar-kweker combinatie) significante verschillen aan.

Cultivar	Kweker	Kook-datum	Behandeling	Aantal dubbelneus	Gemiddeld bolgewicht
LA Red Alert	2		Geen	4.3 a	47.3 a
LA Red Alert	2	8 feb	2 uur 39°C	1.3 a	50.1 ab
LA Red Alert	2	8 feb	2d 20 + 2 uur 41°C	2.7 a	51.2 b
LOO White Triumph	2		Geen	2.7 a	82.6 a
LOO White Triumph	2	8 feb	2 uur 39°C	5.0 a	75.6 a
LOO White Triumph	2	8 feb	2d 20 + 2 uur 41°C	6.3 a	80.3 a
LA Trinity	3		Geen	0.7 a	90.9 c
LA Trinity	3	16 feb	2 uur 39°C + form.	1.3 a	83.2 b
LA Trinity	3	16 feb	2d 20 + 2u 41°C + form.	0.3 a	79.1 a

Uit tabel 15 blijkt bij 'Red Alert' een iets hogere opbrengst onder invloed van de warmwaterbehandeling. Bij 'Trinity' is het bolgewicht juist iets lager door het koken. Ook hier geen verschil in dubbelneuzen.

5 Conclusies en discussie

Uit het mijtenonderzoek in 2011 bleek dat de beste bestrijding van bollenmijt werd verkregen door een WWB bij 41°C, in combinatie met voor- en nawarmte van 2 dagen bij 20°C. De relatief hoge temperatuur voor en na het koken lijkt de mijten actiever en meer ontvankelijk te maken voor de behandeling.

Uit de kookproef in 2011 bleek er bij geen enkele van de geteste cultivars opbrengstderving als gevolg van de kookbehandelingen op te treden. De cultivars Sorbonne, White Heaven, Brindisi, Original Love, Belladonna en Manissa vertoonden geen effect van de kookbehandeling van 2½ uur bij 39, 41 of 43°C, in combinatie met 2 dagen voor- en nawarmte bij 20°C

In de proef met voor- en nawarmte behandeling van 1 of 2 dagen bij 10, 15 of 20°C in 2011 zijn bij geen van de geteste cultivars verschillen in geoogst bolgewicht als gevolg van verschillende voor- en nawarmte behandelingen gevonden. Wel zijn er kleine verschillen in opkomstpercentage gevonden, waar echter geen duidelijk lijn in zat.

Uit de praktijkproef in 2012 is wel gebleken dat er enige opbrengstderving mogelijk is bij een warmwater behandeling, zowel bij 2 uur 39°C als bij 2 uur 41°C, met voor- en nawarmte. Koken bij 41°C geeft in enkele gevallen wat meer opbrengstderving dan bij 39°C. Het aantal dubbelneuzen als gevolg van de behandelingen bleef beperkt. Er zijn geen consequente verschillen in gevoeligheid van cultivars of groepen gevonden.

Het is niet duidelijk waarom er in de kookproef bij PPO in 2011 geen opbrengstderving is gevonden van een kookbehandeling van 2½ uur bij 41°C en in de praktijkproef in 2012 wel van 2 uur bij 41°C. De conditie van de bollen als gevolg van het groeiseizoen, of de afstelling van de kookbaden kan hierop van invloed zijn geweest. Het geven van voor- en nawarmte bij verschillende temperaturen in 2011, in combinatie met een warmwaterbehandeling van 2 uur bij 41°C, heeft geen effect gehad op het gerooide bolgewicht en een klein, onduidelijk, effect op het opkomstpercentage. Ook hier kan hetzelfde seizoenseffect of effect van de kookapparatuur een rol gespeeld hebben.

Gezien de uitkomst van de praktijkkookproef lijkt een voor- en nawarmte van 2 dagen bij 20°C goed te voldoen als er bij 41°C gekookt wordt.

6 Bijlage 1. Factsheet WWB, 2010



uitgave 2010

Effectieve warmwaterbehandeling lelie

In lilies uit de groep van de Oriëntals blijkt een warmwaterbehandeling bij 41°C zowel wortelstelen-aaltjes (*Pratylenchus penetrans*), bladaaltjes (*Aphelenchoides fragariae*) als bollenmijten (*Rhizoglyphus robini*) effectief te bestrijden. Het gebruik van voor- en nawarmte voorkomt schade aan het gewas door het kookproces.

In deze factsheet vindt u adviezen over deze warmwaterbehandeling, die een uitstekend alternatief is voor de standaard warmwaterbehandeling in formaline. Het is aan te bevelen om geleidelijk en op beperkte schaal ervaring op te doen met de nieuwe kookbehandeling, voordat u hierop overschakelt.



Bollenmijt: één van de plaagorganismen in lelie

Alternatief voor warmwaterbehandeling in formaline

Een warmwaterbehandeling in formaline is een belangrijk instrument om wortelstelen-aaltjes in liliëplantgoed te bestrijden. De toelating van formaline staat onder druk. Daarom heeft PPO Bloembollen onderzoek gedaan naar een alternatieve behandeling. Deze werd gevonden in een hogere kooktemperatuur, in combinatie met voor- en nawarmte. De bloembollensector investeerde in dit onderzoek via het Productschap Tuinbouw.

Kookrecept voor Oriëntaal lilies

- Effectieve bestrijding van bladaaltjes en lichte aantasting van wortelstelen-aaltjes en bollenmijten: kook de bollen gedurende 2,5 uur bij 41°C (inclusief 0,5 uur opwarmen), in combinatie met 2 dagen voorwarmte en 2 dagen nawarmte bij 20°C.
 - Indien een partij lilibollen zwaar is aangetast door:
 - wortelstelen-aaltjes: kook de bollen gedurende 2,5 uur bij 43°C (inclusief 0,5 uur opwarmen);
 - bollenmijten: kook de bollen gedurende 3 uur bij 41°C (inclusief 0,5 uur opwarmen).Beide behandelingen in combinatie met 2 dagen voorwarmte en 2 dagen nawarmte bij 20°C.
- Na een warmwaterbehandeling bij 43°C is er wel opbrengstderving in de vorm van een lager oogstpercentage en oogstgewicht en een grotere kans op dubbelneuzen maar de wortelstelen-aaltjes worden volledig bestreden.
- Uitdroging van de bollen tijdens toepassing van voor- en nawarmte kunt u voorkomen door een hoge RV aan te houden.
 - De luchtcirculatie kunt u reduceren door aan- en uitzetten of met een frequentieregelaar. Indien geen automatische RV-regeling aanwezig is, kunt u de RV verhogen door de vloer nat te maken.
 - De warmwaterbehandeling start als op alle plekken in de ketel 41°C is bereikt.
 - Tijdens de warmwaterbehandeling kunt u 0,5 % captan aan het bad toevoegen voor de bestrijding van schimmels en bacteriën.
 - In de winter van 2010/2011 is formaline in lelie weer beschikbaar. U doet er verstandig aan om nu al op beperkte schaal met een klein deel van de bollen ervaring op te doen met de nieuwe kookbehandeling. Gebruik hiervoor kwetsbare bollen, die bijvoorbeeld gevoelig zijn voor dubbelneuzen, of bollen die door wortelstelen-aaltjes zijn aangetast. Mocht formaline in de toekomst niet meer beschikbaar zijn, dan kunt u geleidelijk overschakelen op de nieuwe kookbehandeling.



Andere liliëgroepen

Lelies uit de groep van de Aziaten kunnen een warmwaterbehandeling bij 41°C verdragen. Indien liliëbollen uit deze groep door bollenmijten zijn aangetast, is het toepassen van 2 dagen voorwarmte en 2 dagen nawarmte bij 20°C nodig om de mijten volledig te bestrijden.

Het is niet bekend hoe lilies uit andere groepen dan Oriëntals en Aziaten reageren op een warmwaterbehandeling bij 41°C in combinatie met voor- en nawarmte. In de winter van 2010/2011 wordt onderzocht of lilies uit de groep van de Longiflorum, LA- en OT-hybriden bestand zijn tegen deze kookbehandeling.

Praktische adviezen voor succesvolle warmwaterbehandeling

Een goede kooktechniek is bepalend voor de effectiviteit van de warmwaterbehandeling. De volgende zaken zijn van belang voor een succesvolle warmwaterbehandeling:

- Zorg ervoor dat de benodigde temperatuur op alle plekken in het bad wordt behaald en voldoende lang wordt aangehouden.
- Isoleer de kookketel.
- Laat ruim voor aanvang van het kookseizoen uw warmtepomp controleren.
- Laat thermometers regelmatig iijken (inlaat, uitlaat en losse thermometer).
- Zorg voor voldoende brandercapaciteit.
- Knijp niet op de doorstroomsnelheid van het water tijdens het koken.
- Sluit bij aanvang van de warmwaterbehandeling de ontsmettingsleiding af.
- Kook het grofste plantgoed (zift 10-12, 12-14, enz.) per sortering 5 minuten langer dan het kleinere plantgoed.
- Laat de kookketel nakijken mochten pathogenen overleven na toepassing van een warmwaterbehandeling.
- Reinig aan het eind van het kookseizoen uw ketel, leidingen en pomp met schoon water, al dan niet met een reinigingsmiddel en laat de ketel droog staan tot het volgende kookseizoen.

Bij inrijketels

- Gebruik stevige palletafsluiters of scharnierplaten.
- Sluit alleen de palletopening van de bovenste kist af bij inlaat van boven.

Bij dompelketels

- Let erop dat de opstaande rand van de kistafsluiter circa 5 cm boven het waterniveau staat bij wateraanvoer van bovenaf.



Een nieuw kookrecept resulteert in effectieve bestrijding van aaltjes en mijten in Oriëntal lilies.

Deze factsheet is gebaseerd op resultaten van gericht onderzoek. Deze publicatie is een samenvatting van dat onderzoek. Pas de informatie uit deze factsheet of het volledige onderzoeksresultaat niet op zichzelf toe, maar binnen de eigen bedrijfsvoering. Gebruik hierbij professionele kennis en ervaring. Controleer of de toepassing voor u praktisch geschikt is. Aan deze factsheet kunt u geen rechten ontleen.



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN UR

Meer informatie?

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met Hans Kok van PPO Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit: tel 0252-462121, hans.bj.kok@wur.nl. Meer informatie over het totale project vindt u op www.tuinbouw.nl (projectnummer 12725-02).

