



Voorkomen uitval bij Lisianthus

Onderzoek op 3 praktijkbedrijven

A.M.M. van der Burg en C. de Kreijl
m.m.v. S.J. Paternotte en H.A.E. de Werd

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Glastuinbouw
januari 2003

© 2002 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit onderzoek is gefinancierd door Productschap Tuinbouw

Projectnummer: 42.0002



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Glastuinbouw

Adres : Bornsesteeg 47, Wageningen
: Postbus 167, 6700 AD Wageningen
Tel. : 0317 - 47 83 00
Fax : 0317 - 47 83 01
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1 INLEIDING	5
1.1 Doel van het onderzoek.....	5
2 OPZET	6
2.1 Behandelingen.....	6
2.1.1 Toelichting op de behandelingen	6
2.1.2 Bijzonderheden van de opzet	7
2.2 Algemene gegevens teelt	8
2.3 Waarnemingen.....	8
3 RESULTATEN	10
3.1 Karakterisering van de grond.....	10
3.2 Uitval en oorzaak	10
3.2.1 Uitval bij teelt 1	10
3.2.2 Uitval bij teelt 2.....	12
3.3 Benoemen van de schimmels op de zieke planten	12
3.4 Schimmels in grond en drainagewater	12
3.4.1 Indicatie hoeveelheid schimmels	12
3.4.2 Schimmelidentificatie	14
3.5 Productieresultaten.....	14
3.5.1 Autotoxiciteit effect.....	14
3.5.2 'Zittenblijvers'	14
3.5.3 Verdere productieresultaten	14
3.6 Zuurstofgehalte bodemlucht	15
4 SAMENVATTING EN CONCLUSIES.....	16

Literatuur

Bijlagen

1 Inleiding

Eén van de problemen in de teelt van Lisianthus (*Eustoma*) is de uitval in de tweede helft van de teelt. Er zijn verschillen tussen de rassen: 'Picolo', 'Fuji Aprico', 'Fuji White', 'Kyoto Purple' en 'Blue Purple' zijn gevoelig. De uitval heeft een negatief effect op het bedrijfsrendement.

Voor de oorzaak van het probleem werd aan de volgende oorzaken gedacht;

1. Het vermoeden was dat de uitval samenhangt met een toxische stof in de grond, die ontstaat bij de vertering van het restmateriaal van voorgaande Lisianthusteelten. Uit een literatuurstudie (Kreij, 2001) blijkt, dat bij andere gewassen aanwijzingen zijn voor autotoxiciteit; het gaat om luzerne, asperge, appel, perzik, druif en ander fruit. Uit de praktijk komen signalen, dat een goede organische stofvoorziening van de grond een vermindering geeft van de uitval bij Lisianthus. Waarschijnlijk moet dit dan organische stof zijn, die snel afbreekbaar is. Dat dit het geval is, zou kunnen komen door het microleven in de grond, wat beter wordt bij toevoer van organische stof. Dit microleven is in staat om de toxische stof af te breken. Ook is het denkbaar, dat de toxische stof geadsorbeerd wordt aan de organische stof.
2. Een andere veronderstelling was dat door een slechte beworteling in de bovengrond en een droge grond er vochtgebrek ontstaat. Door in de tweede helft van de teelt nagenoeg geen water te geven wordt bij de Lisianthusteelt bloemknopvorming geïnduceerd. Een te extreme droogte zou mogelijk uitval geven.
3. In uitgevallen plantmateriaal worden meermalen vaatziekten zoals *Myrothecium* en *Fusarium* geïsoleerd. Bij determinatie blijkt, bij monde van Dhr. J. Meffert van de PD het voornamelijk te gaan om *F. avenaceum* en *F. solani*. Mogelijk wordt de grond onvoldoende goed gestoomd. Stomen met onderdruk in de grond zou aanzienlijk beter resultaat opleveren.
4. Voor de vertering van het restmateriaal is extra zuurstof nodig. Mogelijk ontstaat er zuurstof tekort in de grond, waardoor de wortels afsterven, wat ook tot uitval van de planten kan leiden.

In onderzoek op 3 praktijk bedrijven gedurende 2 teelten werd nagegaan wat de oorzaak is van de uitval. In de eerste teelt was het onderzoek vooral gericht op het optreden van autotoxiciteit en manieren om dit te voorkomen. Bij de tweede teelt ging de aandacht meer in de richting van het voorkomen van *Fusarium* en *Myrothecium*.

In de literatuurstudie voorafgaande aan de proef werd verder de volgende publicaties geraadpleegd; (Blindeman, 2002), (Bollen, 1981), (Hostachy, 2002), (Koike, 1996), (Lee, 2002), (Parren, 2001), (Pecchia, 1999) en (Wolcan, 1996).

1.1 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is na te gaan wat de oorzaak is van de uitval bij de Lisianthusteelt. In de eerste teelt was het onderzoek vooral gericht op het optreden van autotoxiciteit en manieren om dit te voorkomen. Bij de tweede teelt ging de aandacht meer in de richting van het voorkomen van *Fusarium* en *Myrothecium*.

2 Opzet

Op drie bedrijven worden praktijkproeven gedaan.

1. bedrijf 1: Naaldwijk. Grondsoort klei. Proefvelden aan linkerkant van het pad, halverwege de kas.
2. bedrijf 2: Naaldwijk. Grondsoort; zavel. Proefvelden in kas 4.
3. bedrijf 3: 's Gravenzande. Grondsoort zand. Proefvelden in kap D29.

2.1 Behandelingen

In tabel 1 staan de behandelingen met eventueel een toelichting.

Tabel 1. De behandelingen.

beh.nr.	omschrijving	toelichting
1	controle	beide teelten
1 extra	controle extra	alleen bij de 2 ^e teelt i.v.m. uitbreiding van aantal veldjes
2	groencompost laag	voor beide teelten; 7 kg versgewicht/m ² = ca. 4 kg drooggewicht per m ²
3	groencompost hoog	voor beide teelten; 14 kg versgewicht/m ² = ca. 4 kg drooggewicht per m ²
4	boomschors	voor beide teelten; 15 kg vers gewicht/m ² = ca. 7 kg drooggewicht per m ²
5	braak	voor 1 ^e teelt braak laten liggen
6	extra water 1 ^e deel van de teelt	1 ^e teelt; bedrijf 1 t/m 3; 4 tot 7 maal 4 tot 8 liter/m ² extra 2 ^e teelt; bedrijf 1 t/m 3; 2 maal ca. 8 liter/m ² extra
7	extra kunstmest	voor beide teelten; 9 g/m ² patentkali + 7 g/m ² bitterzout+ 10 g/m ² KAS
8	restmat. lis. 1e teelt ¹⁾	extra restmateriaal Lisianthus; besmet; ca. 4,5 kg vers gew./m ² = ca. 1,4 kg droge stof/m ² ; alleen bij de 1 ^e teelt, bij 2 ^e teelt niets meer opgebracht;
9	restmat. lis. 2e teelt ¹⁾	extra restmateriaal Lisianthus; besmet; alleen 2e teelt; ca. 4,5 kg vers gew./m ² = ca. 1,4 kg droge st./m ²
10	restmat. lis. 2e teelt ¹⁾	extra restmateriaal Lisianthus; besmet, alleen 2 ^e teelt; ca. 2,3 kg vers gew. = 0,7 kg droge stof /m ²
11	restmat. lis. 2e teelt ²⁾	extra restmateriaal Lisianthus; gezond, alleen 2 ^e teelt; 2,3 kg vers gew. = 0,7 kg droge stof/m ²
12	restmat. lis. 2e teelt ²⁾	extra restmateriaal Lisianthus; gezond, alleen 2 ^e teelt; 1,1 kg vers gew. = 0,35 kg droge stof/m ²
13	restmat. lis. 2e teelt ¹⁾	extra restmateriaal Lisianthus; besmet; 2,3 kg vers gewicht per m ² = 0,7 kg droge stof/m ² . Deze behandeling was bemonsteringsveld voor bepaling versgewicht tijdens teelt.

¹⁾ herkomst bedrijf 1 ²⁾ herkomst bedrijf 3.

Opmerking; 4,5 kg restmateriaal per m²; bij een taggewicht van 22 gram is dit; $4500/22 = \text{ca. } 200 \text{ planten m}^2$

2.1.1 Toelichting op de behandelingen

De proefbehandelingen waren in eerste instantie vooral gericht om na te gaan of autotoxiciteit optreed:

- behandeling 8 tot en met 13 opwekken autotoxiciteit door oud Lisianthus gewas onder te werken.
- De overige behandelingen (met uitzondering van de 2 standaard behandelingen) waren er op gericht om het autotoxiciteits-effect te verminderen.
 - ❖ door toevoegen van organische stof; de toxische stoffen worden gebonden
 - ❖ door in de voorafgaande teelt de grond braak te laten liggen; de concentratie aan toxische stoffen wordt verlaagd
 - ❖ door extra water te geven de toxische stoffen worden verdund.

Met de laatste behandeling zou bovendien vochtstress worden beperkt; Lisianthus wordt in het tweede deel van de teelt bijzonder droog geteeld om de generatieve groei te stimuleren.

Gedurende de eerste proef bleek het uitvalprobleem samen te hangen met infectie van plantparasitaire schimmels *Fusarium* en *Myrothecium*. De infectie vond mogelijk plaats via het voor de proef moedwillig opgebrachte restmateriaal. Doordat de bedrijven verschillende methoden van stomen toepasten (zie paragraaf 2.2) richtte het tweede deel van het onderzoek zich op het effect van stomen op uitval. Hiertoe werden in een aantal grond en drainagewatermonsters het vóórkomen van schimmels in het algemeen en *Fusarium* in het bijzonder onderzocht.

(Dit onderdeel van het onderzoek werd gedaan door Rik de Werd van PPO-Glastuinbouw te Aalsmeer)

2.1.2 Bijzonderheden van de opzet

In tabel 2 staat welke behandelingen in elk van de twee teelten werden opgenomen.

Tabel 2. Behandelingen teelt 1 en teelt 2 (x = uitgevoerd; - = niet uitgevoerd)

beh.nr.	teelt 1			teelt 2		
	bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 3	bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 3
1	x	x	x	x	x	x
1 extra	-	-	-	x	-	x
2	x	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x	x
4	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	-	-	-
6	x	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	x	x
9	-	-	-	x	x	x
10	-	-	-	x	x	x
11	-	-	-	x	x	x
12	-	-	-	-	-	x
13	-	-	-	x	x	x

De proef werd op elk van de 3 bedrijven in tweevoud aangelegd. De veldjes hebben de breedte van een bed (1,3 tot 1,5 meter) en de lengte was 2,8 tot 3,3 meter. De oppervlakte werd per veldje exact berekend en was 4 tot 4,5 m².

Bij bedrijf 1 en 3 werd het materiaal opgebracht ná het spitten en vóór het stomen. Na het stomen werd de grond op deze 2 bedrijven gefreesd. Bij bedrijf 2 werden vóór het spitten en vóór het stomen de materialen opgebracht. De grond werd na het stomen niet meer bewerkt.

Bij de tweede teelt werd na het opbrengen van de materialen en voor het stomen het gaas en de pijpen afgespoten met Menno ter Forte, 60 ml per 10 liter. Dit ter voorkoming van mogelijke besmetting van de veldjes met schimmelsporen vanaf de materialen.

2.2 Algemene gegevens teelt

In tabel 3a en 3b staan algemene gegevens over de teelt.

Tabel 3b Algemene gegevens over de eerste teelt

	bedrijfs nummer		
	1	2	3
cultivar	Charm White	Kyoto Purple	Kyoto Purple
plantdatum	week 35	Week 34	week 35
start oogst	week 45	week 45	week 46
Stomen – afzuigen	nee	ja	nee
- M ³ gas	2.0 m ³ /m ²	5 m ³ /m ²	3 m ³ /m ²
- uur bol	4 uur	3 uur	5 uur
spritzen na stomen i.v.m.	2 g/ m ² TMTD	In de proef geen	nee
bodemschimmels	2 g/ m ² Carbendazin	fungicide. Buiten proef 2 g/ m ² TMTD 2 g/ m ² Carbendazin	

Tabel 3b Algemene gegevens over de tweede teelt

	bedrijfs nummer		
	1	2	3
cultivar	Polestar White	Mariachi	Piccolo Pink
plantdatum	week 50, 2001	week 49, 2001	week 51, 2001
start oogst	week 11, 2002	week 12, 2002	week 13, 2002
stomen – afzuigen	ja	ja	nee
- M3 gas	4.0 m ³ /m ²	5 m ³ /m ²	4,5 m ³ /m ²
- uur bol	2 uur	3 uur	10 uur
spritzen na stomen i.v.m.	2 g/m ² TMTD	In de proef geen	nee
bodemschimmels	2 g/ m ² Carbendazin	fungicide. Buiten proef 1,25 g/ m ² TMTD	
Spritzen gewas i.v.m. <i>Botrytis</i>	Ja 1x	nee	nee

2.3 Waarnemingen

De volgende waarnemingen werden gedaan;

- uitval; 1 maal per week werden de zieke planten per veldje verzameld en geteld. Ter plaatse kon worden vastgesteld of het om een bodemziekte (*Myrothecium* en *Fusarium*) of *Botrytis* ging. Scoren op *Myrothecium* en *Fusarium* werd tegen het eind van de teelt éénmalig vastgesteld. Hiertoe werd van de uitgevallen planten van één week vastgesteld of het ging om *Myrothecium* of om *Fusarium* (waarneming met Pim Paternotte, fytopatholoog van PPO-Glastuinbouw te Naaldwijk). In de eerste teelt werden de planten met *Botrytis* niet geteld, in de tweede teelt werden de planten met *Botrytis* wel wekelijks geteld.
- productie; per oogstdatum werd het aantal goede takken en het totaal gewicht bepaald (waarnemingen door de 3 kwekers)
- vochtigheid van de bodem; door middel van FD-meting. Alleen op bedrijf 1 bij teelt 1 (de resultaten van

deze metingen worden in dit verslag niet besproken; gaande weg het onderzoek bleek dat er geen effect van het vochtigheid van de grond was op de uitval).

- meting zuurstofgehalte van de bodemlucht. Op bedrijf 1 bij de 2^e teelt werden bij behandeling 1 en 8 monsters van de bodemlucht genomen voor analyse op zuurstof. Hiertoe werden per veldje 2 geperforeerde buisjes geplaatst. (30 cm lengte en een doorsnee van 2 cm)
- aan het eind van de 2^e teelt werden water- en grondmonsters voor detectie van *Fusarium* en *Myrothecium* genomen (*Dit deel van het onderzoek werd uitgevoerd door Rik de Werd, fytopatholoog, PPO-Glastuinbouw te Aalsmeer*).

3 Resultaten

3.1 Karakterisering van de grond

In onderstaande tabel staan de resultaten van het uitgebreide grondonderzoek.

bedrijf nr.	pH-KCL	organische stof (gloeiverlies, %)	lutum (%)	koolzure kalk (% CaCO ₃)	fosfaat (P-Al) (mg P ₂ O ₅ /100 g)
1.	6,6	6,5	16	2,7	217
2.	6,6	2,9	8	0,7	175
3.	7,1	3,6	7	1,5	107

3.2 Uitval en oorzaak

In tabel 4a, 4b en 4c staan de resultaten van de tellingen van de uitval door *Fusarium* en *Myrothecium* per behandeling van drie bedrijven van beide teelten. In bijlage 2 staan dezelfde resultaten nu per proefvak in de plattegronden van de proefvakken.

3.2.1 Uitval bij teelt 1

De tabel 4a laat zien dat er op bedrijf 1 veel uitval was. Niet alleen bij behandeling 8 (restmateriaal Lisianthus) maar ook bij de andere behandelingen. Bijlage 2 laat zien dat in de beide proefveldrijen de uitval in de voorste 3 proefvakken is geconcentreerd. Daar was ook behandeling 8 (extra restmateriaal Lisianthus) gelegen. Waarschijnlijk is dit restmateriaal niet goed gestoomd geweest en is besmetting vanuit de twee vakken met behandeling 8 doorgelopen naar de vakken er omheen. Het spitten heeft mogelijk bijgedragen aan verspreiding van het restmateriaal en daarmee de infectie. De infectiedruk kan ook in de grond aanwezig zijn geweest.

Bij de controle werd 7% uitval gevonden. Bij de overige veldjes ligt het uitvalpercentage tussen de 5 en 33%. Toevoeging van organische stof (groencompost en boomschors) extra water en extra mest gaf dus geen verbetering.

Op bedrijf 2 werd nagenoeg geen uitval gevonden.

Op bedrijf 3 werd bij de beide proefveldjes met behandeling 8 een hoog aantal zieke planten gescoord: gemiddeld 16%. Net als bij bedrijf 1 werd ook hier niet met onderdruk gestoomd, terwijl op bedrijf 2 deze stoomtechniek wel werd toegepast. In de overige behandelingen was de uitval duidelijk lager; 1 á 2 %. Als wordt uitgegaan van de hypothese; autotoxiciteit is bij behandeling 8 de oorzaak van de uitval, dan zou dit betekenen dat alle andere behandelingen vermindering van de uitval geven. Dit is zeer onwaarschijnlijk. De oorzaak moet eerder worden gezocht het matige resultaat van het stomen met als gevolg de verhoogde infectiedruk bij behandeling 8. Deze stelling is echter niet geheel hard te maken omdat stomen geen proeffactor was.

Tabel 4a Aandeel uitgevallen planten in teelt 1 dat besmet was met *Fusarium* en/of *Myrothecium* in teelt 1, in % van het totaal aantal geplante planten per veldje.

beh.	uitval in (%)			gemiddeld
	bedrijf			
	1	2	3	
1	7	0	2	3
1e	-	-	-	-
2	5	0	2	2
3	7	0	2	3
4	10	0	2	4
5	14	0	2	5
6	33	0	1	11
7	7	0	1	3
8	27	0	16	14
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	-	-	-	-
13	-	-	-	-
gemid.	15	0	4	6

Tabel 4b Aandeel uitgevallen planten in teelt 1 dat besmet was met *Fusarium* en/of *Myrothecium* en/of *Botrytis* in teelt 2, in % van het totaal aantal geplante planten per veldje.

beh.	<i>Fusarium</i> en <i>Myrothecium</i>				<i>Botrytis</i>			
	bedrijf			gemiddeld	bedrijf			gemiddeld
	1	2	3		1	2	3	
1	0	0	0	0	0	0	5	2
1e	1	-	1	1	1	-	4	2
2	0	0	0	0	1	0	3	1
3	0	0	0	0	0	0	3	1
4	0	0	1	0	0	0	5	2
5	1	1	0	1	0	1	10	4
6	3	2	0	2	1	1	6	3
7	0	1	1	1	1	1	7	3
8	0	1	0	0	1	0	4	2
9	7	3	1	4	0	0	4	1
10	4	0	1	2	1	0	1	1
11	2	1	0	1	1	0	3	1
12	-	-	1	1	-	-	4	4
13	9	0	0	3	0	0	4	2
gemid.	1	0	0	1	1	0	4	2

3.2.2 Uitval bij teelt 2

Tabel 4b laat zien dat op bedrijf 1 er 2 behandelingen met extra Lisianthus er uitspringen voor wat betreft de hoeveelheid *Fusarium* en *Myrothecium*, dat zijn behandeling 9 en 13 met respectievelijk 7 en 9%. In bijlage 3 is te zien dat de uitval op dit bedrijf linksachter in de rechter kap geconcentreerd was. Opvallend was dat in de linker kap, waar in de eerste teelt zoveel doden planten waren er nu nauwelijks enige uitval werd gevonden. Vóór teelt 2 werd op dit bedrijf in de proefvakken een systeem voor onderdruk stomen aangelegd. Dit gaf blijkbaar gezien de cijfers en afgaande op de gesprekken met de kwekers een aanzienlijk beter effect op de bestrijding van de bodemziekten. Dit met uitzondering van de plek links achterin de rechter kap. Mogelijk dat hier toch niet goed was gestoomd.

Op bedrijf 2 was opnieuw het uitval percentage erg laag. Op 2 veldjes rechts vooraan in de onderzoekskap was er een uitval van circa 4 %. Als mogelijke oorzaak was dat deze hoek het stoomresultaat onvoldoende was. De grond was hier extra vochtig geworden omdat op deze plaats de uitmonding van de stoomslang had gelegen. Het structuurbederf van de grond kan de plant hebben verzwakt.

Op bedrijf 3 was er nauwelijks uitval door *Fusarium* en *Myrothecium*, ook niet op de veldjes waar extra Lisianthus materiaal was opgebracht. In de tweede teelt werd evenals in de eerste teelt niet met onderdruk gestoomd, maar werd in de 2^e teelt wel zwaarder gestoomd; 4,5 m³ gas per m² tegenover 3,0 m³ gas per m² in de eerste teelt (zie tabel 3b). Wel was er op dit bedrijf veel uitval door *Botrytis*. Met name bij behandelingen 5, 6 en 7. Er werd hier een tamelijk vochtig klimaat aangehouden en er werd niet preventief gespoten (zie tabel 3b). Dit werkt *Botrytis* in de hand.

3.3 Benoemen van de schimmels op de zieke planten

De op de plant aanwezige schimmels werden visueel benoemd door een schimmeldeskundige (Pim Paternotte, PPO-Glastuinbouw te Naaldwijk). De schimmels bevonden zich doorgaans op de stengel net boven de wortelhals (zie foto 1 en foto 2). Op bedrijf 1 werd tijdens teelt 1 vooral *Myrothecium* gevonden: op bijna 50% van de planten werden grote hoeveelheden sporen van deze schimmel gevonden. Op 15% van de planten werden *Fusarium*sporen gevonden. Bij de tweede teelt werd nog meer *Myrothecium* gevonden; 93%

Op bedrijf 3 werd bij de eerste teelt vooral *Myrothecium* gevonden (43%) en bij de tweede teelt alleen (100%) *Fusarium*.

3.4 Schimmels in grond en drainagewater

(Dit onderdeel werd uitgevoerd door R. de Werd).

In tabel 5 staan de resultaten van de analyse op schimmels en de relatieve hoeveelheden *Fusarium*. In bijlage 4 staat de gevolgde voorbehandeling van de grond en drainagewatermonsters. In bijlage 5 staat de beschrijving van de gevonden *Fusaria* in het drainagewater.

3.4.1 Indicatie hoeveelheid schimmels

Er moet rekening mee gehouden worden dat de gebruikte voedingsbodem semi-selectief was (Komada medium, vooral gericht op de isolatie van *Fusarium*). Hierop groeide dus niet alle schimmels die mogelijk in de monsters aanwezig waren. De getrokken conclusies gelden dus alleen voor de schimmels die op het gebruikte medium kunnen groeien.

Tabel 5 Indicatie voor vergelijking hoeveelheid schimmels in grondmonsters en drainagewatermonsters gestoken op 7 maart 2002 die groeien op semi-selectief Komada medium. Tussen haakjes zijn de relatieve hoeveelheden *Fusarium* weergegeven; '(-)' betekent géén *Fusarium* gevonden '(+++)' betekent zeer veel *Fusarium* gevonden.

		Indicatie, relatieve hoeveelheid schimmels			
		grond			drainagewater
		pas gestoomd	volgroeid gewas	proefveldje behandeling 1	
bedrijf 1	0-25 cm	. ¹⁾	-	577 (-) ²⁾	3 (+)
	25-50 cm	-	-	96 (-)	-
	50-75 cm	-	-	1329 (-)	-
bedrijf 2	0-25 cm	0	18 (-)	-	37
	25-50 cm	0	11 (-)	-	-
	50-75 cm	0	2 (-)	-	-
bedrijf 3	0-25 cm	22 (-)	566 (+++)	-	-
	25-50 cm	0 (-)	246 (+++)	-	-
	50-75 cm	233 (+)	287 (++)	-	-

¹⁾ niet onderzocht

²⁾ tussen haakjes zijn de relatieve hoeveelheden *Fusarium* weergegeven; '(-)' betekent géén *Fusarium* gevonden '(+++)' betekent zeer veel *Fusarium* gevonden.

De schimmelhoeveelheden die in monsters werden gevonden kunnen als volgt worden omschreven:

Bedrijf 1:

- proefveldje bedrijf 1; behandeling 1
 - veel schimmel in de grond, vooral in bovenste en onderste laag.
 - géén *Fusarium* aangetoond.
- drainagewater
 - wel *Fusarium* gevonden, maar weinig.

Bedrijf 2: (alle monsters genomen buiten de proef, in kas nr. 5)

- pas gestoomde grond
 - geen schimmel
- grond met volgroeid gewas
 - weinig schimmel
 - meer bovenin dan onderin
 - géén *Fusarium*
- drain
 - wel schimmel
 - géén *Fusarium*

Conclusie: erg schoon bedrijf, geen *Fusarium* gevonden. Onderdrukstomen werkt goed.

Bedrijf 3

- Pas gestoomde grond
 - 0-25 cm: weinig schimmel, géén *Fusarium*
 - 25-50 cm: geen schimmel gevonden
 - 50-75 cm: meer schimmel, wat *Fusarium*, meer andere schimmels dan *Fusarium*
- Grond met volgroeid gewas
 - 0-25 cm: veel schimmel, meest *Fusarium*
 - 25-50 cm: minder schimmel dan in 0-25 cm, ook hier meest *Fusarium*

- 50-75 cm: evenveel schimmel als in 25-50 cm, ongeveer evenveel *Fusarium* als andere schimmels
Conclusie: stomen werkt redelijk in bovenste 50 cm, geen *Fusarium* gevonden in bovenste 50 cm na het stomen. Herkolonisatie vanaf de laag 50-75 cm lijkt goed mogelijk te zijn.

Verdere bevindingen;

Binnen de groep 'andere schimmels' zijn op het oog geen andere plantpathogene schimmels opgevallen.

3.4.2 Schimmelidentificatie

De schimmel-isolaten van grondmonsters van bedrijf 3 werden in 3 van de 4 gevallen geïdentificeerd als *Fusarium oxysporum*. In een 4^e monster werd in *F. solani* gevonden.

Het isolaat afkomstig van de kweek van het drainagewatermonster van bedrijf 1 werd als *Fusarium oxysporum* geïdentificeerd.

3.5 Productieresultaten

In bijlage 4 en 5 staan de productieresultaten van respectievelijk teelt 1 en teelt 2.

3.5.1 Autotoxiciteit effect

Om een beeld te krijgen of er een effect is van toxiciteit van het ondergewerkte restmateriaal kan het best de productieresultaten van bedrijf 2 worden bekeken. De productieresultaten van de andere 2 bedrijven zijn hiervoor niet geschikt; er was op deze bedrijven teveel uitval door *Fusarium* en *Myrothecium*, wat de gewasproductie teveel beïnvloedde.

Bijlage 4 laat zien dat de behandeling 8 op bedrijf 2 slechts een kleine daling van het totaal gewicht liet zien; 4,6 kg/m² bij behandeling 1 tegenover 4,3 kg/m² bij behandeling 8, dit is een verlaging van 6%. Bij de 2^e teelt werd bij behandeling 1 en 8 respectievelijk 5,6 en 5,2 kg/m² aan totaal versgewicht geoogst, een verlies van 7%. Dus ook hier was sprake van een geringe groeiremming. Ook het plantgewicht van de goede planten vertoont bij behandeling 8 een groeiremming in de zelfde orde van grootte als de lagere totaalgewichtproductie. Bij beide teelten werd dus een geringe groeiremming gevonden ten gevolge het onderwerken van gewasresten, mogelijk veroorzaakt door toxiciteit van dit materiaal.

3.5.2 'Zittenblijvers'

In bijlage 4 zien we dat vooral bij bedrijf 1 en 2 het percentage goede takken (ten opzichte van het aantal geplant, onder aan de tabel) bijzonder laag is; respectievelijk 57 en 58%. Dit wordt voor een groot deel (respectievelijk 20 en 24%) veroorzaakt doordat te veel 'rauw' en 'te klein' werd geoogst. Dit was omdat de planning van de nieuwe teelt te krap was; er was geen tijd meer om het restant van de takken rijp te laten worden. Bij bedrijf 1 was verder het hoge uitvalpercentage een belangrijke oorzaak. Bij bedrijf 2 was het 'niet terug vinden' ofwel het 'zitten blijven' een belangrijke oorzaak; 17% van de geplante takken werd als zijnde 'niet teruggevonden' bestempeld. Bij de 2^e teelt was op bedrijf 1 de linker kap (behandeling 1 t/m 8) het aantal 'zitten blijvers' nog hoger; gemiddeld 28%. Het percentage goed op dit bedrijf (76%) blijft daarom achter bij de bedrijven 2 en 3; respectievelijk 89 en 84%.

3.5.3 Verdere productieresultaten

Verder zien we dat behandeling 5 (braak laten liggen vorige teelt) een hoger totaal gewicht en een hoger plantgewicht gaf. Bij teelt 1 is dit te verklaren doordat de grond voor de start van de teelt natter was doordat het braakliggende veldje wel water kreeg maar er nauwelijks vochtonttrekking was door het ontbreken van een gewas. Door de aldus ontstane grotere vochtvoorraad zal een weelderiger gewas zijn ontstaan. Dit wordt door de kwekers in het algemeen als nadelig gezien; het gewas groeit te weinig generatief. Bij behandeling 6 is ook doorgaans een hoger plantgewicht te zien. Dit is ook een resultaat van het meer weelderig ontwikkelen van het gewas door het extra water wat bij deze behandeling werd gegeven.

3.6 Zuurstofgehalte bodemlucht

Op bedrijf 1 werden aan het einde van teelt 2 het zuurstofgehalte van de bodemlucht gemeten. Op 4 februari werden en monsters verzameld. Zowel bij behandeling 1 als bij behandeling 8 werd een zuurstof percentage van circa 20% gemeten, wat overeenkomt met het gehalte van de buitenlucht. Blijkbaar was er geen afname van het zuurstofgehalte onder invloed van het verterende Lisianthusgewas. Verwacht werd dat er ook geen effect op de groei en uitval was.

4 Samenvatting en conclusies

Bij de Lisianthus-teelt is het afsterven van de planten in de tweede helft van de teelt al een aantal jaren een groot probleem. Als mogelijke oorzaak werd onder andere gedacht aan het effect van autotoxiciteit van het onderwerken van resten van het oude Lisianthus gewas. Ook werd gedacht aan het onvoldoende effectief stomen waardoor *Myrothecium* en *Fusarium* zouden kunnen overleven in de grond om in een vervolgteelt toe te slaan.

In de periode van augustus 2001 tot maart 2002 vond op drie praktijkbedrijven in het Westland een onderzoek plaats naar de uitval bij Lisianthus. Bij de 2 teelten werden op totaal 82 proefveldjes (circa 4,5 m² per veldje) 13 verschillende behandelingen neergelegd. Een belangrijke behandeling was het onderwerken van zieke gewasresten.

Bij teelt 1 werd op bedrijf 1 veel uitval gevonden; tot 30% van de planten. De meeste uitval werd gevonden op de veldjes waar gewasresten waren ondergewerkt of veldjes in de buurt van deze veldjes. Blijkbaar werd onvoldoende effectief gestoomd; 2,0 m³ gas per m², zonder onderdruk. Stomen mét onderdruk, vóór de tweede teelt gaf aanzienlijke verbetering op dit bedrijf. Dit verschil wijst erop dat ziekteverwekkers een rol van betekenis spelen bij de uitval. Op bedrijf 2, waar voor beide teelten met onderdruk werd gestoomd werd nagenoeg geen uitval gevonden. Op bedrijf 3 gaf bij teelt 1 het onderwerken van extra restmateriaal wel veel uitval maar bij de tweede teelt niet. Hier werd in beide teelten niet met onderdruk gestoomd maar er werd bij de tweede teelt wel zwaarder gestoomd (4,5 m³ gas per m²).

Op de dode planten werden sporen van *Myrothecium* en *Fusarium* gevonden. Aangenomen werd dat deze plantpathogenen de veroorzakers waren van het afsterven van de planten. Echter er zijn geen pathogeniteitstoetsen met de gevonden isolaten gedaan. Voor *Myrothecium* is dit in het buitenland al wel gedaan en hieruit bleek dat dit pathogeen in ieder geval een primaire aantaster kan zijn.

Aan het eind van het onderzoek werden grond- en drainagewatermonsters getest op voorkomen van Fusaria. Op bedrijf 3 werd in een teeltvak waar veel zieke planten werden aangetroffen in de grondmonsters *Fusarium* gevonden, ook in de laag 50 tot 75 cm van het pas gestoomde deel van de kas.; blijkbaar is er onvoldoende gestoomd. Op bedrijf 2, zonder uitval werd in de grond geen *Fusarium* gevonden. Bij drie van de vier isolaten bleek het om *F. oxysporum* te gaan.

Aan de hand van de productieresultaten van bedrijf 2 werd nagegaan of groeiremming optreedt bij onderwerken van extra restmateriaal; bij onderwerken van 4,5 kg/m² versgewicht (1,4 kg droge stof) gaf een vermindering van de versgewicht productie van circa 7%. Mogelijk is dit toe te schrijven aan autotoxiciteit.

Opvallend was dat het percentage 'zittenblijvers' in een aantal gevallen een aanzienlijke reductie van het aantal oogstbare takken opleverde; bij een teelt bleef de productie met meer dan een kwart achter.

literatuur

- Blindeman, L. 2002. Uitvalsproblemen bij de teelt van *Eustoma grandiflorum* voorkomen door gebruik van *Trichoderma*. Rapport Proef Centrum voor de Sierteelt te Destelbergen België.
- Bollen, G.J., e.a., 1981. Grondstomen. Informatiereeks no 71.PBG-Naaldwijk
- Hostachy, B. e.a., 2002. Le lisianthus dans les Alpes-Martimes et le Var: une culture en plein essor confrontée à des problèmes phytosanitaires. PHM-Revue Horticole, NR. 437. P. 43–48.
- Koike, S.T.,1996. Crown Rot of Eusoma Caused by *Fusarium avenaceum* in Calafornia. Plant Disease nr 12, p 80.
- Kreij, C. de, 2001. Autotoxiciteit bij *Eustoma* (voorstudie. Intern rapport nr 234, PBG-Naaldwijk.
- Lee, J. van der, 2002. Lisianthus vergiftigd zichzelf niet (n.a.v. PPO-onderzoek). Oogst Tuinbouw p. 34, 26 april 2002.
- Parren, P., 2001. Eerste ervaring microfarming in Lisianthusteelt positief. Vakblad voor de Bloemisterij nr 34. P56-57.
- Pecchia, S. 1999. Lisianthus Crown and Stem Rot Caused by *Fusarium acenaceum* in central Italy. Universita' degli Studi di Pisa, Italy
- Wolcan, S.M. Wolcan en G.A. Lori, 1996. Podredumbre Basal de *Eustoma grandiflora* en la Argentina: Etiologia. Dpto. Publicaciones del Ministerio de Agricultura Pesca Y Alimentacion, Madrid Espana.

Bijlage 1. Plattegrond proefvakken op de 3 bedrijven

bedrijf nr. 1

veldnr.	beh.	veldnr.	beh.	veldnr.	beh.	veldnr.	beh.
8	7	16	2	53	9	59	11
7	1	15	7	77	13	-	-
6	2	14	5	52	10	58	6
5	4	13	1	-	-	-	-
4	3	12	3	51	1 extra	57	9
3	8	11	4	-	-	78	13
2	6	10	8	50	11	56	10
1	5	9	6	-	-	-	-
				49	6	55	1 extra

hoofdpad

bedrijf nr. 2

veldnr.	beh.	veldnr.	beh.
-	-	80	13
63	11	66	10
62	9	65	11
24	8	32	7
23	5	31	1
22	3	30	3
21	4	29	8
20	2	28	2
19	1	27	4
18	7	26	5
17	6	25	6
61	10	64	9
79	13	-	-

hoofdpad

bedrijf nr. 3

veldnr.	beh.	veldnr.	beh.
81	13	76	9
71	12	75	1 extra
40	7	48	5
39	4	47	1
38	3	46	8
37	8	45	3
36	2	44	4
35	1	43	7
34	5	42	2
33	6	41	6
70	11	74	12
69	10	73	11
69	10	73	11
68	1 extra	72	10
67	9	82	13

hoofdpad

Bijlage 2a. Uitval door *Fusarium* en *Myrothecium* in de plattegrond van de 3 bedrijven van teelt 1.

bedrijf nr. 1

veldnr.	uitval (%)	veldnr.	uitval (%)	veldnr.	uitval (%)	veldnr.	uitval (%)
8	5	16	7	53	-	59	-
7	6	15	9	77	-	-	-
6	4	14	5	52	-	58	-
5	9	13	9	-	-	-	-
4	10	12	5	51	-	57	-
3	23	11	11	-	-	78	-
2	29	10	31	50	-	56	-
1	22	9	38	-	-	-	-
				49	-	55	-

hoofdpad

bedrijf nr. 2

veldnr.	uitval (%)	veldnr.	uitval (%)
-	-	80	-
63	-	66	-
62	-	65	-
24	0	32	0
23	0	31	0
22	0	30	0
21	0	29	0
20	0	28	0
19	0	27	0
18	0	26	0
17	0	25	0
61	-	64	-
79	-	-	-

hoofdpad

bedrijf nr. 3

veldnr.	uitval (%)	veldnr.	uitval (%)
81	-	76	-
71	-	75	-
40	3	48	2
39	2	47	3
38	2	46	11
37	20	45	3
36	4	44	1
35	1	43	0
34	2	42	0
33	1	41	2
70	-	74	-
69	-	73	-
69	-	73	-
68	-	72	-
67	-	82	-

hoofdpad

Bijlage 2b. Uitval door *Fusarium* en *Myrothecium* in de plattegrond van de 3 bedrijven van teelt 2.

bedrijf nr. 1

veldnr.	uitval (%)	veldnr.	uitval (%)	veldnr.	uitval (%)	veldnr.	uitval (%)
8	0,0	16	0,0	53	11,2	59	1,3
7	0,3	15	0,3	77	17,6	-	-
6	0,3	14	0,0	52	4,9	58	1,0
5	0,3	13	0,3	-	-	-	-
4	0,3	12	0,3	51	1,6	57	3,6
3	0,8	11	0,3	-	-	78	1,1
2	-	10	0,0	50	2,6	56	3,6
1	2,3	9	-	-	-	-	-
				49	4,9	55	0,5

hoofdpad

bedrijf nr. 2

veldnr.	uitval (%)	veldnr.	uitval (%)
-	-	80	0,0
63	0,3	66	0,0
62	1,4	65	1,6
24	0,9	32	1,3
23	0,8	31	0,0
22	0,7	30	0,0
21	0,0	29	0,5
20	0,0	28	0,2
19	0,2	27	0,0
18	0,0	26	1,3
17	0,5	25	3,7
61	0,2	64	4,1
79	0,5	-	-

hoofdpad

bedrijf nr. 3

veldnr.	uitval (%)	veldnr.	uitval (%)
81	0,0	76	0,7
71	0,5	75	0,2
40	0,8	48	0,5
39	0,3	47	0,6
38	0,0	46	0,2
37	0,0	45	0,3
36	0,2	44	0,7
35	0,2	43	0,5
34	0,3	42	1,0
33	0,3	41	0,0
70	0,5	74	1,0
69	0,7	73	1,0
69	1,0	73	0,0
68	0,7	72	0,2
67	1,0	82	0,0

hoofdpad

Bijlage 3a. Benoeming schimmels op de uitvalgevallen planten van teelt 1

Bemonsteringsdatum staat boven de tabel aangegeven. De op de plant aanwezige schimmels werden visueel benoemd door schimmeldeskundige (Pim Paternote, PPO-Glastuinbouw te Naaldwijk). De schimmels bevonden zich doorgaans op de stengel net boven de wortelhal (zie foto 1 en foto 2).
(van teelt 1 zijn de planten met *Botrytis* niet opgenomen).

Herkomst; bedrijf 1. Uitval verzameld; 9 november en beoordeling; 15 november 2001.

veldnr.	aantal planten en soort aantasting					veld nr.	aantal planten en soort aantasting				
	<i>Myrothecium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Myr. + Fus</i>	?	totaal		<i>Myrothecium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Myr. + Fus.</i>	?	totaal
1	6	2	1	1	10	9	16	2	4	4	26
2	18	2	11	6	37	10	8	1	9	2	20
3	9	1	0	7	17	11	2	0	4	0	6
4	3	0	1	1	5	12	0	0	0	1	1
5	3	4	0	1	8	13	0	5	0	0	5
6	2	2	0	0	4	14	2	3	1	0	6
7	0	0	0	2	2	15	7	0	0	2	9
8	0	2	0	1	3	16	3	0	3	2	8
gem. (n)	41	13	13	19	86	gem. (n)	38	11	21	11	81
gem. (%)	48	15	15	22	100	gem. (%)	47	14	26	14	100

Herkomst; bedrijf 2. Uitval verzameld; 16 november. Beoordeling; 20 november 2001.

veldnr.	aantal planten en soort aantasting				tot
	<i>Myrothecium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Myr. + Fus</i>	?	
17-32	0	0	0	4	4
gem. (%)	0	0	0	100	100

Herkomst; bedrijf 3. Uitval verzameld; 9 november. Beoordeling; 15 november 2001.

veldnr.	aantal planten en soort aantasting				tot
	<i>Myrothecium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Myr. + Fus</i>	?	
33 - 48	16	11	2	8	37
gem. (%)	43	30	5	22	100

Bijlage 3b. Benoeming schimmels op de uitgevallen planten van teelt 2

Tijdens teelt 2 werden de monsters verzameld van 12 tot 15 februari en op 22 februari 2002 benoemd. De op de plant aanwezige schimmels werden visueel benoemd door schimmeldeskundige (Pim Paternotte, PPO-Glastuinbouw te Naaldwijk).

Herkomst; bedrijf 1.

	aantal planten en soort aantasting <i>Myrothecium</i> en <i>Fusarium</i>				totaal	<i>Botrytis</i>
	<i>Myrothecium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Myr. + Fus</i>	?		
alle veldjes (n)	41	3	0	0	44	73
gem. (%)	93	7	0	0	100	

Herkomst; bedrijf 2.

	aantal planten en soort aantasting <i>Myrothecium</i> en <i>Fusarium</i>				totaal	<i>Botrytis</i>
	<i>Myrothecium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Myr. + Fus</i>	?		
alle veldjes (n)	0	1	4	0	5	0
gem. (%)	0	20	80	0	100	

Herkomst; bedrijf 3.

	aantal planten en soort aantasting <i>Myrothecium</i> en <i>Fusarium</i>				totaal	<i>Botrytis</i>
	<i>Myrothecium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Myr. + Fus</i>	?		
alle veldjes (n)	0	8	0	0	8	25
gem. (%)	0	100	0	0	100	

Bijlage 4. Voorbehandeling grond- en watermonsters voor detectie schimmels

De monsters, eind februari 2002 op de bedrijven genomen ondergingen de volgende behandeling:

Grondmonsters:

- grondmonsters zijn genomen dmv 10 steken per monster.
- Grond droog homogeniseren in plastic zak

De grond moet 10x verdund, onverdund en 10x geconcentreerd uitgeplaat worden. Hiervoor de volgende handelingen:

- suspenderen in water : 250 ml fysiologische zoutoplossing (0.9% NaCl in demiwater) en 250 ml grond
- nadat de grond goed gesuspenseerd is, éénmaal 50 en éénmaal 5 ml in centrifugebuizen van 50 ml
- 50 ml wordt gecentrifugeerd (15 min 3000 r.p.m.) en afgezogen tot 5 ml suspensie boven de grond (bij benadering 10x geconcentreerd)
- 5 ml wordt met 45 ml fysiologische zoutoplossing 10 maal verdund

Drainage- en tankmonsters

- homogeniseren en evt. over grof filter (filter was niet nodig)
De monsters van 550 ml worden 10 en 100 x geconcentreerd:
- in centrifugebuizen van 50 ml direct 10x concentreren (zoals de grondmonsters) en rest van monster overnacht (weekend in dit geval) laten bezinken.
- Na bezinking afhevelen tot 50 ml en dit m.b.v. centrifugeren nog 10x concentreren

Uitplaten

- alle monsters goed resuspenderen
- in duplo 100 ul uitplaten op semi-selectief Komada-medium (indien nodig uiteinde van pipetpunt afknippen), verspreiden met steriele glasspatel.
- incuberen in stoof bij 25 graden; donker (monsters die op vrijdag zijn uitgeplaat zijn tot maandag geïncubeerd bij 20 graden om te snelle groei te voorkomen)
- schimmelkolonies worden geteld en (steekproefsgewijs) overgezet op een nieuwe schaal selectief medium.

De gevonden Fusarium-isolaten zijn ingedeeld in groepen op basis van de morfologie van de kolonie. Van iedere groep werd 1 exemplaar opgestuurd naar de PD in Wageningen voor identificatie van de Fusariumsoort.

Bijlage 5. Beschrijving *Fusaria* gevonden in grond en drainagewater

isolaat nr.	herkomst	identificatie (PD 01-07-02)	kleur	vorm	luchtmycelium
1	bedrijf 3 (25-50cm)	<i>F. oxysporum</i>	erg wit	bloemachtige vormen van boven en onderaf te zien	kolonie verdeeld in stukken met verschillende hoogtes
2	bedrijf 3 (50-75cm)	<i>F. oxysporum</i>	licht paarse kern van bovenaf gezien	iets bloemachtige vorm aan de rand	erg veel, wollige kolonie
3	bedrijf 3 (50-75cm)	niet geïdentificeerd	erg wit	-	redelijk veel dichte laag luchtmycelium
4	bedrijf 3 (50-75cm)	<i>F. oxysporum</i>	iets zalmroze van onderaf gezien	radiale lijnen/structuren	beetje luchtig
5	bedrijf 3 (50-75cm)	<i>F. solani</i>	bruin	-	erg weinig
6	bedrijf 1 drainagewater	<i>F. oxysporum</i>	grijsachtig iets paars in de kern	-	erg luchtig, niet erg hoog

Bijlage 6a Productiegegevens teelt 1.

Bedrijf 1

beh.	goed takken/m ² bed opp.	aantal takken (% van geplant)					gewicht		
		goed %	rauw + te klein	uitval		niet terug gevonden	totaal (goed+ rauw+te klein) kg/m ²	goed kg/m ²	plant gew.goed g/tak
				M+F	B				
1	56	66	19	7	g.g.	7	4,2	3,7	67
1e	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	52	62	25	5	g.g.	8	4,5	3,6	69
3	55	66	21	7	g.g.	5	4,2	3,5	62
4	53	63	22	10	g.g.	5	4,1	3,5	65
5	46	55	22	14	g.g.	9	4,2	3,4	73
6	34	40	16	33	g.g.	10	2,9	2,3	69
7	48	57	24	7	g.g.	12	4,3	3,5	73
8	39	46	11	27	g.g.	16	2,7	2,3	60
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gem	48	57	20	14	-	9	3,9	3,2	67

Geplant: 84 planten/m² bed oppervlakte

Bedrijf 2

beh.	goed takken/m ² bed opp.	aantal takken (% van geplant)					gewicht		
		goed %	rauw + te klein	uitval		niet terug gevonden	totaal (goed+ rauw+te klein) kg/m ²	goed kg/m ²	plant gew.goed g/tak
				M+F	B				
1	54	60	25	0	g.g.	14	4,6	3,8	69
1e	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	56	61	21	0	g.g.	17	4,6	3,9	70
3	55	61	24	0	g.g.	15	4,8	3,8	70
4	52	57	25	0	g.g.	17	4,8	3,8	73
5	50	55	27	0	g.g.	18	4,9	3,8	77
6	47	52	26	0	g.g.	22	4,5	3,5	73
7	54	60	22	0	g.g.	18	4,2	3,5	65
8	55	60	24	0	g.g.	16	4,3	3,5	64
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gem	53	58	24	0	-	17	4,6	3,7	70

Geplant: 91 planten/m² bed oppervlakte

Bedrijf 3

beh.	goed takken/m ² bed opp.	aantal takken (% van geplant)					gewicht		
		goed %	rauw + te klein	uitval		niet terug gevonden	totaal (goed+ rauw+te klein) kg/m ²	goed kg/m ²	plant gew.goed g/tak
				M+F	B				
1	70	72	14	2	g.g.	12	3,7	3,4	48
1e	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	71	74	10	2	g.g.	14	3,5	3,3	46
3	73	76	14	2	g.g.	8	3,7	3,4	47
4	69	72	13	2	g.g.	13	4,0	3,7	53
5	71	73	12	2	g.g.	13	4,2	3,9	55
6	68	71	11	1	g.g.	17	3,8	3,5	52
7	78	81	10	1	g.g.	7	4,0	3,7	48
8	60	62	10	16	g.g.	12	3,3	3,1	51
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gem	70	73	12	3	-	12	3,8	3,5	50

Geplant: 96 planten/m² bed oppervlakte

Bijlage 6b. Productiegegevens teelt 2

Bedrijf 1

beh.	goed takken/m ² bed opp.	aantal takken (% van geplant)						gewicht		
		goed %	niet goed		uitval		niet terug gevonden	totaal (goed+ rauw+te klein) kg/m ²	goed kg/m ²	plant gew.goed g/tak
			rauw	te klein	M+F	B				
1	60	65	1	3	0	0	31	3,2	3,1	51
1e	87	94	1	2	1	1	2	3,9	3,8	43
2	63	68	2	2	0	1	27	3,4	3,3	52
3	68	73	0	1	0	0	25	2,9	2,9	42
4	62	67	1	1	0	0	31	2,9	2,9	46
5	61	65	2	2	1	1	30	3,0	2,9	48
6	-	-	-	-	3	1	-	-	-	0
7	60	65	3	4	0	1	27	3,4	3,2	53
8	64	69	0	2	0	1	28	2,9	2,9	45
9	80	87	2	2	7	0	2	3,6	3,5	44
10	85	91	2	2	4	1	0	4,1	4,0	48
11	85	91	1	4	2	1	1	4,0	3,9	46
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	9	0	-	-	-	-
gem.	70	76	1	2	1	1	19	3,4	3,3	47

Geplant: 93 planten/m² bed oppervlakte

Bedrijf 2

beh.	goed takken/m ² bed opp.	aantal takken (% van geplant)						gewicht		
		goed %	niet goed		uitval		niet terug gevonden	totaal (goed+ rauw+te klein) kg/m ²	goed kg/m ²	plant gew.goed g/tak
			rauw	te klein	M+F	B				
1	80	88	4	4	0	0	4	5,6	5,4	68
1e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	82	90	3	4	0	0	3	5,6	5,4	67
3	81	89	3	4	0	0	4	5,7	5,5	68
4	79	87	6	4	0	0	3	5,8	5,5	70
5	79	87	5	3	1	1	3	5,8	5,6	71
6	72	79	8	5	2	1	5	5,8	5,4	75
7	84	93	5	3	1	1	0	5,7	5,4	64
8	81	89	3	4	1	0	3	5,2	5,0	62
9	81	90	3	3	3	1	0	4,9	4,8	59
10	84	91	5	4	0	0	0	5,2	5,0	59
11	87	95	3	2	1	0	0	5,0	4,9	56
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	78	88	6	4	0	0	3	4,6	4,3	55
gem	81	89	5	3	0	0	2	5,4	4,8	65

Geplant: 91 planten/m² bed oppervlakte

Bedrijf 3

beh.	goed takken/m ² bed opp.	aantal takken (% van geplant)					gewicht			
		goed %	niet goed		uitval		niet terug gevonden	totaal (goed+ rauw+te klein) kg/m ²	goed kg/m ²	plant gew.goed g/tak
			rauw	te klein	M+F	B				
1	77	80	2	3	0	5	10	4,9	4,7	60
1e	82	85	2	3	0	4	6	5,0	4,8	58
2	84	87	1	2	0	3	7	5,0	4,8	57
3	87	91	2	1	0	3	3	5,0	4,9	56
4	81	84	4	2	0	5	5	5,5	5,1	63
5	74	77	2	2	0	10	9	5,1	4,9	66
6	73	76	2	1	0	6	15	4,7	4,4	60
7	82	85	2	1	0	7	5	5,3	5,0	61
8	81	84	3	1	0	4	8	5,0	4,8	59
9	77	80	2	2	0	4	12	4,6	4,4	57
10	88	91	3	0	0	1	5	5,1	4,8	55
11	83	87	2	2	0	3	6	4,8	4,6	55
12	76	80	2	3	0	4	11	5,0	4,7	61
13	79	86	3	1	0	4	6	4,7	4,6	59
gem	80	84	2	2	0	5	7	5,0	4,7	59

Geplant: 96 planten/m² bed oppervlakte



Foto 1 en 2. Detailopname van de voet van een Lisianthusplant met een aantasting van *Myrothecium* (foto boven) en *Fusarium*. *Myrothecium* vormt zwarte dotvormige vruchtlichamen (sporodochiën) met wit schimmelpluis. Bij *Fusarium* is het pluis eveneens dotvormig maar de kleur is oranje. Dit zijn voor beide schimmels karakteristieke aantastingsvormen zoals die vooral op bedrijf 1 en 3 werden aangetroffen.



Foto 3. Detailopname van de voet van een Lisianthusplant met een aantasting met Botrytis. Duidelijk zichtbaar zijn de grijze, pluisvormige sporen van deze schimmel. Vooral op bedrijf 3 was er veel uitval door Botrytis.