

# Bossigheid in Zantedeschia

Is vervroegd afsterven van weefselkweekplantjes en het daarna koud bewaren van de knollen een van de oorzaken van bossigheid

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

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector Bloembollen  
februari 2005  
PPO nr. 330917

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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



Projectnummer: 330917

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Sector Bloembollen

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

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 MATERIAAL EN METHODE .....	9
3 RESULTATEN .....	11
3.1 Teelt 2003.....	11
3.2 Oogst 2003 .....	11
3.3 Teelt 2004.....	11
3.4 Oogst 2004 .....	14
4 CONCLUSIE EN DISCUSSIE .....	15



## Samenvatting

Bossigheid is een groot probleem in de Zantedeschiateelt. Partijen weefselkweekplanten blijken pas na twee of drie jaren telen bossig te zijn. De planten hebben dan veel scheuten, of alleen veel kleine bladeren zonder scheuten en bloeien slecht of niet. Afhankelijk van het moment waarop de bossigheid wordt ontdekt zijn het vooral bollenkwekers of bloemen- en potplantenkwekers die met de problemen zitten.

Naast lopend onderzoek aan de vermeerdering in weefselkweek als mogelijke oorzaak van bossigheid en andere afwijkingen is in dit project een andere mogelijke oorzaak voor bossigheid onderzocht. Vanuit de praktijk werd gemeld dat vervroegd afgestorven weefselkweekplanten die daarna nog geruime tijd warm in de kas stonden en vervolgens koud werden bewaard het jaar erop bossige planten gaven.

In dit onderzoek zijn daarom weefselkweekplanten ('Florex Gold') in de kas op verschillende tijdstippen droog gezet (september, oktober en november) om afsterven te induceren. Vanaf het droogzetten zijn de planten/knollen tot aan planten op het veld constant warm bewaard (17°C) of na twee maanden warme bewaring koel (2 of 9°C) bewaard.

Uit het in dit project uitgevoerde onderzoek blijkt op geen enkele wijze dat deze behandeling leidt tot bossigheid. Vroeg afgestorven planten gaven kleinere knollen die juist minder scheuten én minder bladeren gaven. De koud bewaarde knollen gaven een slechtere stand van het gewas op het veld te zien, en geen bossige planten.

Deze behandelingen/omstandigheden lijken daarom onwaarschijnlijk als oorzaak voor bossigheid.



# 1 Inleiding

Sinds een aantal jaren heeft de Zantedeschiateelt last van afwijkingen zoals bosjesplanten (knollen met veel scheuten en vaak zonder bloemen), 'genetisch' bont (bladeren met lichtgroene of gele banen/vlekken) en andere afwijkingen zoals olifantoren, hazenoren.

De oorzaak van deze afwijkingen is niet bekend. Het knolmateriaal wordt door deze afwijkingen veel minder waard tot waardeloos zodat de financiële schade zeer groot is en het vertrouwen in het product onder druk komt te staan.

In een weefselkweekproject bij PPO Bloembollen (project 330446) wordt op dit ogenblik onderzocht in hoeverre de vermeerdering via weefselkweek (met alle mogelijke facetten daarin) verantwoordelijk kan zijn voor deze afwijkingen.

Een andere suggestie die regelmatig vanuit de praktijk naar voren kwam is dat het ongelijkmatig afsterven van weefselkweekplanten in de kas tijdens het eerste teeltjaar (wat de T1-knollen oplevert), met daardoor verschillende temperaturen ná het afsterven, de oorzaak is van bosjesplanten.

Met deze proef is onderzocht of het tijdstip van afsterven en daaropvolgende bewaar temperatuur van invloed is op de vorming van bosjesplanten. Duidelijkheid daarover moet de oplossing van het probleem sneller dichterbij brengen.





## 2 Materiaal en methode

De verwachting was dat vroeg afgestorven planten die daarna nog twee maanden warm zouden staan (17 °C) en daarna pas koel (2 °C) zouden worden bewaard bossige planten zouden geven (meer bladeren per plant). Om dit na te bootsen zijn weefselkweek planten op verschillende momenten droog gezet om te laten afsterven, waarna de knollen continu warm zijn bewaard of na een warme bewaring koud zijn bewaard. Tijdens de nateelt op het veld is half augustus met name het aantal bladeren én aantal scheuten per knol waargenomen. Bij de scheuten is een indeling gemaakt in één scheut, 2-3 scheuten en 4 of meer scheuten per knol.

Het onderzoek is gestart met weefselkweekplanten die in april 2003 bij een kweker op bakken in de kas zijn geplant. De bakken, nodig voor dit onderzoek, zijn in september 2003 verplaatst van de kweker naar PPO Bloembollen.

Materiaal	:	Zantedeschia 'Florex Gold', weefselkweekplantjes
Plantdatum	:	april 2003, circa 70 planten/bak
Bakmaat	:	60 – 40 cm
Ontvangst PPO	:	24 september 2003
Kastemperatuur PPO	:	20 °C
Data droogzetten planten	:	24 september, 15 oktober en 15 november
Behandeling ná droogzetten	:	- 4 weken droog in de kas - daarna met bak en al droog in 17 °C cel gedurende 1 maand - daarna gerooid en eventueel overgezet naar lagere temperatuur
Rooidata	:	2 maanden na droogzetten
Bewaring ná 2 maanden 17 °C (d.w.z. ná rooien)	:	17 °C tot planten 2 °C + 4 weken 17 °C tot planten 9 °C + 4 weken 17 °C tot planten
Plantdatum veld voor nateelt	:	15 april 2004
Proefplaats	:	PPO Bloembollen, Lisse

Behandeling	droogzetten	bewaring
1	24 september	17°C tot planten
2	24 september	2 mnd 17°C, daarna 2°C + 4 weken 17°C voor planten
3	24 september	2 mnd 17°C, daarna 9°C + 4 weken 17°C voor planten
4	15 oktober	17°C tot planten
5	15 oktober	2 mnd 17°C, daarna 2°C + 4 weken 17°C voor planten
6	15 oktober	2 mnd 17°C, daarna 9°C + 4 weken 17°C voor planten
7	15 november	17°C tot planten
8	15 november	2 mnd 17°C, daarna 2°C + 4 weken 17°C voor planten
9	15 november	2 mnd 17°C, daarna 9°C + 4 weken 17°C voor planten



## 3 Resultaten

### 3.1 Teelt 2003

Op 15 oktober (de datum waarop de tweede zet droog werd gezet) was er al een duidelijk verschil tussen de behandeling die in september was drooggezet en de behandelingen die tot dat moment water hebben gehad. De behandeling die in september is drooggezet had al enkele gele of afgestorven bladeren per plant. De andere twee behandelingen hadden groen blad.

Het was steeds zo dat 4 weken na droogzetten (ongeacht de datum van droogzetten) enkele bladeren geel/afgestorven waren terwijl na 8 weken droogzetten alle bladeren waren afgestorven.

### 3.2 Oogst 2003

Gemiddeld over de hele proef zijn 59 knollen per bak geoogst. Er waren geen verschillen tussen de behandelingen. Bij een geplant aantal van 70, betekend dit over de hele proef 16% uitval.

Het oogstgewicht per bak was gemiddeld 508 g. Er was één betrouwbaar verschil. Hoe langer de planten water hadden gehad (en dus langer konden groeien) hoe groter het oogstgewicht was.

Tabel 1. Totaal oogstgewicht (g) gemiddeld per datum van droogzetten en gemiddeld per bak.

Droogzetten	oogstgewicht
24 september	369
15 oktober	501
15 november	653
LSD	68.6

Vóór het planten van de nateelt hadden de knollen die continu bij 17 °C waren bewaard een lichte spruitontwikkeling, de overige knollen nog niet.

### 3.3 Teelt 2004

Er was een duidelijk verschil in opkomst afhankelijk van de bewaartemperatuur. Bewaring bij continu 17 °C gaf opkomst rond 25 mei, bewaring bij 9 °C rond 5 juni en bewaring bij 2 °C rond 14 juni. Er was geen effect zichtbaar van de datum van droogzetten op de opkomst van het gewas.

#### *Stand*

Er is geen standcijfer (algemene indruk) gegeven omdat half augustus een aantal kenmerken exact zijn bepaald.

De indruk van het gewas was wel dat de knollen die bij 2 °C waren bewaard een erg magere stand te zien gaven en de knollen bewaard bij continu 17 °C de beste stand. Verder stonden de planten die het langst hebben kunnen groeien (november droogzetten) er het beste bij.

Ten aanzien van bossigheid was het niet mogelijk om een oordeel te geven. In elk veldje waren wel enkele planten die wellicht als bossig te bestempelen zijn maar daarnaast ook twijfelgevallen en goede planten. Er waren geen behandelingen die duidelijk meer of minder bossigheid hadden.

Ook waren bonte planten zichtbaar, zonder dat er verschillen leken te bestaan tussen de behandelingen.

### *Aantal scheuten en % scheuten*

In tabel 2 is te zien dat naarmate de planten vorig jaar eerder zijn droog gezet de knollen nu vaker één scheut gaven (kleinere knol geeft één scheut, grotere knol meer scheuten). De planten, drooggezet in november, gaven vaker 4 of meer scheuten dan de planten drooggezet in september.

Er was geen effect van de bewaartemperatuur op het aantal scheuten, terwijl vooraf werd verwacht dat vooral vroeg afsterven en daarna bij 2 °C bewaren tot bossigheid (meer scheuten) zou leiden.

Tabel 2. Aantal knollen met één scheut of 4 of meer scheuten gemiddeld per datum droogzetten.

Droogzetten	1 scheut	>4 scheuten
24 september	32.2	0.08
15 oktober	24.1	0.50
15 november	14.7	1.58
LSD	7.81	1.22

Bij het aantal planten met 2-3 scheuten was zowel het tijdstip van droogzetten als de bewaring van invloed. De planten drooggezet in november gaven meer planten met 2-3 scheuten dan planten die eerder waren drooggezet. Daarnaast gaf bewaring bij 2 °C minder 2-3 scheuten dan knollen bewaard bij 17 of 9 °C.

Tabel 3. Aantal planten met 2-3 scheuten gemiddeld per datum van droogzetten en bewaring.

Droogzetten	aantal planten
24 september	27.0
15 oktober	31.2
15 november	45.8
LSD	5.37

Bewaring	aantal planten
17 °C continu	36.8
17 °C + 2 °C	29.5
17 °C + 9 °C	37.8
LSD	5.37

De verschillen bij het percentage knollen met 1, 2-3 en 4 of meer scheuten was vergelijkbaar met het absolute aantal. Naarmate de knollen later zijn drooggezet hadden ze een lager percentage planten met één scheut en een hoger percentage met 2-3 scheuten. In november droog zetten gaf een hoger percentage knollen met 4 of meer scheuten dan in september droogzetten.

Bewaring bij 2 °C gaf meer knollen met één scheut en minder knollen met 2-3 scheuten dan bewaring bij 9 °C. Beide behandelingen verschilden niet van bewaring bij continu 17 °C.

Tabel 4. Percentage planten met 1, 2-3 en 4 of meer scheuten gemiddeld per datum van droogzetten en bewaring.

Droogzetten	% 1 scheut	%2-3 scheut	% 4 of meer scheuten
24 september	53.8	46.0	0.14
15 oktober	41.3	57.8	0.83
15 november	23.3	74.6	2.53
LSD	9.69	9.76	1.95

Bewaring	% 1 scheut	%2-3 scheut	% 4 of meer scheuten
17 °C continue	38.9	59.9	1.17
17 °C + 2 °C	47.5	52.4	0.12
17 °C + 9 °C	32.0	66.2	2.20
LSD	9.69	9.76	NS

#### *Aantal bladeren*

Gemiddeld over de hele proef hadden de planten half augustus 7,2 bladeren per knol.

Er waren twee betrouwbare hoofdeffecten. Planten in november droogzetten gaf meer bladeren dan eerder droogzetten. Verder gaf bewaring bij 2 °C minder bladeren dan bewaring bij continu 17 °C of 17 °C + 9 °C. Op basis van de hypothese vooraf werd juist verwacht dat vroeg droogzetten in combinatie met bewaren bij 2 °C juist meer bladeren zou geven.

Tabel 4. Aantal bladeren per plant gemiddeld per datum droogzetten en bewaring.

Droogzetten	aantal bladeren
24 september	6.34
15 oktober	7.09
15 november	8.24
LSD	1.014

Bewaring	aantal bladeren
17 °C continu	7.62
17 °C + 2 °C	6.16
17 °C + 9 °C	7.90
LSD	1.014

#### *Uitval vanaf planten tot half augustus*

Door het tellen van het aantal scheuten en bladeren is ook het aantal opgekomen knollen bekend.

Daaruit bleek dat tot dat moment gemiddeld over de hele proef 7,3% van de knollen is uitgevallen.

Er zijn geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen, slechts een tendens dat de knollen bewaard bij 2 °C meer uitval gaven dan de knollen bewaard bij continu 17 °C of 17 °C + 9 °C.

Tabel 5. Percentage uitval vanaf planten tot half augustus gemiddeld per bewaar temperatuur.

Bewaring	% uitval
17 °C continu	3.2
17 °C + 2 °C	12.1
17 °C + 9 °C	6.5
LSD	8.07

### 3.4 Oogst 2004

Over de gehele proef zijn gemiddeld per veldje 77,8 gezonde knollen geoogst, 0,3 door *Erwinia* aangetaste knollen en 3,8 versteende knollen. Er waren gemiddeld 60 knollen geplant.

De behandelingen waren niet van invloed op het aantal knollen met *Erwinia* en verstening. Totaal betekende dit 5% uitval van het aantal geoogste knollen.

#### *Oogstgewicht, aantal geoogste knollen en gemiddeld knolgewicht*

Weefselkweekplanten in november droogzetten gaven een groter totaal oogstgewicht (had ook al groter plantgewicht) en een groter aantal knollen dan eerder droogzetten. Er was geen betrouwbaar effect van de behandelingen op het gemiddeld knolgewicht. Omdat het plantgewicht ook verschillend was is ook naar de gewichtsvermeerdering gekeken. Daaruit blijkt dat de in september drooggezette knollen in 2004 sterker groeide (oogstgewicht 2004 7,2 maal groter dan oogstgewicht 2003) dan de in oktober of november drooggezette knollen. De groei in 2004 is zeer goed te noemen.

Tabel 6. Totaal oogstgewicht (g), aantal geoogste knollen, gemiddeld knolgewicht (g) en gewichtstoename gemiddeld per datum droogzetten.

Droogzetten	totaal gewicht	totaal aantal	gewicht/knol	Gewichtsvermeerdering
24 september	2665	72.4	36.5	7.2
15 oktober	2899	69.2	42.1	5.8
15 november	3575	91.9	38.6	5.5
LSD	618.8	11.5	5.12	

Wanneer de aantallen en gewicht per maat worden bekeken waren er iets meer verschillen te zien.

Droogzetten in november gaf meer knollen van de kleinste en grootste maat; <12 en 22/+ dan eerder droogzetten. Droogzetten in november gaf meer knollen maat 18/22 dan droogzetten in september. Het droogzetten was niet van invloed op het aantal knollen maat 12/18.

Er was eenmaal een temperatuureffect. Bewaring bij 17 °C gaf meer knollen maat 18/22 dan de koelere bewaringen.

Bij de gewichten zijn exact dezelfde verschillen gevonden: als er meer knollen waren, was het totaal oogstgewicht ook groter.

## 4 Conclusie en discussie

- Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat eerder afsterven van weefselweekplanten in de kas en daarna, na enige tijd warm bewaard te zijn, koud (2°C) bewaren van de knollen tot bossigheid kan leiden.
- Naarmate weefselweekplanten later droog werden gezet stierven ze later af en was het oogstgewicht van de knollen groter.
- Naarmate de planten eerder afstierven waren de knollen kleiner, gaven minder scheuten en minder bladeren. Dit is het tegenovergestelde dan van bossigheid verwacht zou worden. De temperatuur na afsterven was hierop niet of nauwelijks van invloed.
- De knollen bewaard bij 17°C liepen eerder uit en kwamen eerder op dan de knollen die enige tijd bij 9 of 2°C waren bewaard. De stand van de knollen die bij 2°C waren bewaard was veel magerder dan van de warmer bewaarde knollen. Vooral knollen bewaard bij 17°C gaven de grootste planten. Dit verschil in stand leidde uiteindelijk niet tot een betrouwbaar verschil in gewichtsopbrengst. Knollen bewaard bij 2 °C waren niet betrouwbaar lichter dan knollen bewaard bij 17 °C.
- Naarmate de knollen later waren drooggezet en groter geworden waren, gaven ze meer scheuten en meer bladeren. Het waren forsere planten en zeker geen bosjesplanten. Daarnaast gaven knollen bewaard bij 2°C minder knollen met 2-3 scheuten dan de warmer bewaarde knollen. Dit is tegengesteld aan de vooraf aangegeven stelling dat koud bewaren juist voor bossigheid zou zorgen.
- Er was een tendens dat knollen bewaard bij 2°C meer uitval gaven.

Uit de uitgevoerde proef blijkt op geen enkele wijze dat de vooraf vastgestelde hypothese waar is (dat vroeg afsterven, daarna enige tijd warm bewaren en vervolgens koud bewaren tot bossigheid zou leiden). De eerste resultaten uit het weefselweekonderzoek bij PPO geven aan dat diverse aspecten binnen de weefselweekvermeerdering veel meer in aanmerking komen als oorzaak van bossigheid en mogelijke andere afwijkingen.