



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

WAGENINGEN UR

Bladproblemen bij Tibouchina in de afzetfase

Annette Bulle
Marco ten Hoop

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Glastuinbouw
Oktober 2005
PPO nr. 41313039

Productschap  Tuinbouw

© 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.

PPO Publicatienr. 41313039

Dit project is gefinancierd door:

Productschap Tuinbouw
Louis Pasteurlaan 6
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer



Projectnummer PPO: 41313039

PT-nummer: 12166

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer

Tel. : 0297 – 35 25 25

Fax : 0297 – 35 22 70

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING	5
2 MATERIAAL EN METHODE	6
2.1 Transportproeven	6
2.2 Watergift en verdamping	6
2.3 Gebruik ethyleenremmend middel	6
2.4 Waarnemingen.....	7
3 RESULTATEN	8
3.1 Schadebeelden.....	8
3.1.1 Bladvergeling	8
3.1.2 Bladnecrose	8
3.1.3 Bladval.....	10
3.1.4 Knopval.....	10
3.2 Effect transportduur en tijdstip van afleveren	10
3.2.1 Bladnecrose	10
3.2.2 Bladvergeling	14
3.2.3 Bladval.....	16
3.2.4 Knopval.....	17
3.3 Wijze van watergift.....	17
3.4 Verdamping bladeren	18
3.5 Grond- en gewasanalyses	19
3.6 Gebruik ethyleenremmend middel	19
4 CONCLUSIE EN DISCUSSIE	21
5 ADVIES	23
LITERATUUR.....	24
BIJLAGE 1. DATA BLADNECROSE	25
BIJLAGE 2. GROND- EN GEWASANALYSES	27

Samenvatting

Aan het eind van de teelt en in het handelskanaal zijn in het voorjaar van 2004 problemen met de bladkwaliteit gesignaleerd bij de kuipplant *Tibouchina*. Bladvergeling en bladval leidden er in sommige gevallen toe dat planten volledig instortten. Dit was de reden om in 2005, in samenwerking met DLV Facet, te onderzoeken wat de oorzaak is van deze bladproblemen.

Op zes bedrijven zijn teeltgegevens verzameld van een partij *Tibouchina*. Vanaf eind april zijn transportproeven gedaan waarbij planten gedurende verschillende periodes een transportsimulatie ondergingen. Het vervolg van het handelskanaal is gesimuleerd in een uitbloeiruimte. Tijdens deze simulaties is niet alleen de typische transportschade gezien (bladvergeling, blad- en knopval) maar ook veel bladnecrose. Enkele dagen nadat planten uit de transportsimulatie waren gehaald, waren lichtgroene vlekken op het blad te zien, die necrotisch en daarmee bruin werden. Een deel van het beschadigd blad viel af, maar ook een deel bleef aan de plant wat de sierwaarde niet ten goede kwam. Deze bladnecrose trad zowel in jong als oud blad op en ontstond soms in het midden en soms vanaf de bladrand en breidde zich uit over de bladnerven heen.

Bladvergeling en -val werden niet door de duur van de transportsimulatie beïnvloed. Het tijdstip van afleveren en de herkomst van de planten hadden voor bladvergeling een wisselend effect. Voor één bedrijf nam de hoeveelheid bladval toe als later werd afgeleverd, voor de andere bedrijven had het tijdstip van afleveren geen effect op bladval.

Een transportsimulatie van vier dagen resulteerde in meer bladnecrose. Het tijdstip van afleveren had voor de helft van de bedrijven een negatief effect op de hoeveelheid bladeren met necrose, voor de andere helft had het tijdstip van afleveren hierop geen effect.

Omdat er duidelijke verschillen waren in de mate van bladnecrose tussen de bedrijven is gezocht naar teeltfactoren die deze schade konden veroorzaken. Er lijken relaties te zijn met de voeding, maar omdat verschillende voedingselementen sterk met elkaar verband houden, bleek het niet mogelijk de oorzaak voor bladnecrose te vinden in één element. Opvallend in alle analyses was de erg hoge pH in de potgrond, wat consequenties kan hebben voor opname en beschikbaarheid van met name spoorelementen. Door de hoge pH waren sommige analysecijfers moeilijk te beoordelen.

Bladvergeling, blad- en knopval werden niet beïnvloed door de wijze van watergeven in de naooogstperiode. Wel was bij drie bedrijven aan het eind van de proefperiode meer necrose te zien als op de potkluit water was gegeven, maar de EC bovenin de pot was bij deze partijen niet extreem hoog in vergelijking met de andere partijen. Ten slotte is onderzocht of necrose ontstond als gevolg van slecht functionerende huidmondjes waardoor de verdamping extreem hoog zou zijn. De verdamping van bladeren uit een partij met veel of met weinig necrose verschilde echter niet, zodat het niet waarschijnlijk is dat hierin de oorzaak van bladnecrose gezocht moet worden.

Bladnecrose bleek in dit onderzoek de meest in het oog springende schade met desastreuze gevolgen voor de sierwaarde. Gezien de schade en een vergelijking met andere gewassen zou het mogelijk zijn dat voeding hierin een rol speelt, maar de gegevens uit grond- gewasanalyses gaven hiervoor niet voldoende inzicht. Uit de duidelijke verschillen in de mate van necrose die tussen bedrijven is gezien, moet geconcludeerd worden dat één of meer teeltfactoren hierin een rol spelen. Geadviseerd wordt met een relatief lage pH te starten, regelmatig potgrondanalyses te laten doen en de pH niet hoger dan 6.0 op te laten lopen. Voor bladnecrose is het van belang de transportduur zo kort mogelijk te houden. Daarnaast is het van belang planten zo snel mogelijk in een voldoende lichte omgeving te zetten en water te geven.

1 Inleiding

In het verkoopseizoen van kuip- en terrasplanten hebben veel telers problemen gehad met de bladkwaliteit van Tibouchina. Problemen werden beschreven als verkleuring en vergeling van het blad, wat uiteindelijk leidde tot bladval. In een aantal gevallen was het zo erg dat planten volledig instortten.

Problemen met de bladkwaliteit traden voornamelijk op in de afzetfase, maar waren soms al tijdens de teelt op de bedrijven zichtbaar. Gebleken is dat de ene teler veel meer problemen met de bladkwaliteit heeft gehad dan de ander, wat duidt op bepaalde teeltfactoren die deze problemen beïnvloeden.

Vanuit andere gewassen zijn relaties bekend tussen teeltfactoren en de kwaliteit van het blad. Hoge EC-niveaus in de pot leiden bij *Ficus benjamina* tot meer bladval, waarbij interacties met een hoge teelttemperatuur en een hoge frequentie van de watergift zijn waargenomen (Bulle en van der Wurff, 2004). Ook bij *Poinsettia* kan een hoog EC-niveau in de pot leiden tot bladval, met name als de EC in de bovenste laag van de potgrond hoog is en de consument op de potkluit water geeft (Bulle et al., 2003). Bloem- en knopval van onder andere *Begonia*, *Pelargonium* en *Impatiens* worden beïnvloed door voeding en klimaatomstandigheden (Fjeld, 1986; Evensen, 1992; ter Hell, 1994).

Naast teeltfactoren hebben ook de omstandigheden tijdens het transport effect op de mate van bladvergeling en bladval. Het feit dat planten een tijd in het donker staan, maakt gewassen als *Ficus benjamina*, *Codiaeum*, *Radermachera* en *Schefflera* zeer gevoelig voor bladval. Verschillende bloeiende potplanten hebben tijdens en na een periode donker problemen met het afvallen van bloemen en knoppen. Deze abscissie van blad, bloemen en knoppen wordt veroorzaakt door een verhoogde concentratie van het verouderingshormoon ethyleen in de plant. Naast ethyleen in de plant veroorzaakt ook ethyleen in de lucht blad-, bloem- en knopval. Uit Deens onderzoek is gebleken dat *Tibouchina* reageert op de aanwezigheid van ethyleen met bladval (Engstrøm Johansen et al., 1999). Door toediening van STS voor de transportsimulatie konden de Deense onderzoekers de hoeveelheid bladval beperken.

Om te achterhalen wat de oorzaak is van de bladproblemen bij *Tibouchina* is in het teeltseizoen 2004-2005 onderzoek uitgevoerd. Het doel hiervan was te onderzoeken of de transportduur en het aflevertijdstip in het seizoen de mate van bladval beïnvloeden. Daarnaast zijn relaties gezocht tussen de houdbaarheid en de teelt.

Dit onderzoek is uitgevoerd op verzoek van de Landelijke Commissie Kuip- en terrasplanten van LTO Groeiservice, en is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. Het onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met DLV-Facet. DLV-Facet heeft onderzocht welke teeltfactoren in verband gebracht kunnen worden met de bladproblemen. De resultaten van dit onderzoek zijn in een apart rapport uitgegeven.

2 Materiaal en methode

2.1 Transportproeven

In de weken 17(proef1), 19(proef2) en 21(proef3) (2005) zijn Tibouchina-planten gehaald van de zes bedrijven waar DLV-Facet teeltgegevens heeft verzameld.

Na aankomst bij PPO zijn per plant alle gele bladeren verwijderd, zodat de planten 'schoon' de transportcel in gingen. Daar ondergingen ze een transportsimulatie van resp. 1, 2 en 4 dagen in het donker bij een temperatuur van 15°C en een relatieve luchtvochtigheid van 70%.

Na deze transportsimulaties zijn de planten in de uitbloeiruimte gezet voor een totale proefduur van maximaal 14 dagen, gerekend vanaf de dag dat de planten van de 6 bedrijven zijn gehaald. De condities van de uitbloeiruimte zijn de volgende: temperatuur 20°C (dag en nacht), relatieve luchtvochtigheid 60% en een lichtintensiteit gedurende 12 uur per etmaal van 14 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$. In de uitbloeiruimte kregen de planten regenwater naar behoefte (zonder voeding) via een eb/vloedsysteem.

2.2 Watergift en verdamping

In week 17 zijn per herkomst 5 extra planten meegenomen die in de uitbloeiruimte na beoordeling bovenop de potkluit water kregen om te kijken of hierdoor extra zouten naar de wortels zouden uitspoelen en schade zouden veroorzaken. Er werd zoveel water gegeven dat er geen water uit de pot draineerde. Alle partijen hebben op de potkluit dezelfde hoeveelheid water toegediend gekregen, en met eb-vloed éénzelfde vloeduur, maar de hoeveelheid water op de potkluit kan verschillen van de hoeveelheid die planten opnemen via eb-vloed.

In week 21 is nog gekeken naar de verdamping van afzonderlijke bladeren, op de manier zoals die voor roos beschreven is door Mortensen om na te gaan of de verdamping verstoord is door een te hoge relatieve luchtvochtigheid tijdens de teelt (Mortensen and Gislerod, 2000). Van 2 herkomsten is bij 5 planten de potkluit helemaal verzadigd. Na 24 uur zijn van iedere plant vijf volwassen blaadjes geplukt. Deze blaadjes werden op verschillende momenten gewogen: direct na het plukken en vervolgens nadat ze 1, 2, 4 en 24 uur droog gelegen hadden. Deze proef is uitgevoerd bij de standaard luchtvochtigheid en bij een luchtvochtigheid van 40%. De temperatuur tijdens de proef was 20°C en de lichtintensiteit 14 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ gedurende 12 uur per etmaal.

2.3 Gebruik ethyleenremmend middel

In week 19 is onderzocht of het middel FreshStart™ (Rohm and Haas B.V.) de mate van bladnecrose en blad- en knopval kan voorkomen of verminderen. Dit middel werkt in gasvormige toestand. Het verhindert de binding van ethyleen, zodat hierdoor geen schade ontstaat.

Voor dit experiment zijn extra planten betrokken van de herkomsten 1 en 5. De planten zijn direct bij aankomst bij PPO in dichte kasten geplaatst, twee waarin FreshStart™ is toegediend, één als controle-behandeling. FreshStart™ was in poedervorm geleverd. Zodra water was toegevoegd en het middel vrij komt, zijn de kasten gedurende vier uur gesloten. FreshStart™ is gedurende de transportperiode van twee dagen drie keer toegediend. Voor de behandeling is 500 mg van het middel opgelost in 8 ml water, hetgeen een dubbele concentratie is van wat op dit moment wordt geadviseerd. Na deze periode van twee dagen zijn de planten voor een periode van twaalf dagen in de uitbloeiruimte gezet.

2.4 Waarnemingen

Tijdens de proefduur van twee weken werden de planten minimaal vijf maal beoordeeld op

- val van groen blad
- val van vergeeld blad
- geel blad aan de plant
- knopval
- bladschade

Bij knopval werd geen onderscheid gemaakt tussen individuele knoppen en (delen van) samengestelde knoppen.

Voor de eerste 4 waarnemingen zijn de aantallen geteld, bladschade werd vastgesteld volgens de volgende schaal:

5 - geen schade

4 - 0-10% van de bladeren schade

3 - 10-25% van de bladeren schade

2 - 25-50% van de bladeren schade

1 - >50% van de bladeren schade

Bij proef 1 en 3 zijn 5 extra planten per herkomst meegenomen voor grond- en gewasmonsters. Bij de grondmonsters werd de bovenste laag van de potkluit verwijderd en werd van het onderste 2/3 deel een mengmonster gemaakt om hoofd- en spoorelementen vast te stellen. Voor het gewasmonster zijn van iedere plant 2 flinke scheuten genomen, die vervolgens ook als mengmonster (van 5 planten) zijn geanalyseerd.

In week 17 is een apart monster gemaakt van het bovenste 1/3-gedeelte van de potkluit. Het bovenste laagje waar vaak wat algengroei op zit is vooraf verwijderd.

3 Resultaten

3.1 Schadebeelden

3.1.1 Bladvergeling

Bladvergeling, zoals door telers beschreven, is direct na de transportsimulatie waargenomen. Alle waargenomen bladvergeling is tijdens of na de transportsimulatie zichtbaar geworden. Voordat planten de transportsimulatie ingingen zijn alle bladeren met een gele verkleuring verwijderd. Blad dat geel werd, viel meestal na een paar dagen af. In de periode dat de planten in de uitbloeiruimte stonden werd de hoeveelheid vergeeld blad minder.



Foto 1. Bladvergeling bij Tibouchina

3.1.2 Bladnecrose

Bladnecrose ontstond in de eerste transportproef één week na het einde van de transportsimulatie. In de tweede en derde proef waren de eerste symptomen van necrose al op de tweede dag na de transportsimulatie zichtbaar. De eerste zichtbare symptomen waren lichtgroene vlekken op het blad. Het blad stierf op deze plekken af, waardoor bruine, necrotische plekken overbleven. In de loop van de tijd werden de plekken groter. Necrose ontstond zowel in jong als ouder blad, en werd niet door de bladnerven begrensd. Necrose ontstond ook vanuit de bladrand. Een deel van het beschadigd blad viel later af, maar een deel bleef ook aan de plant wat de sierwaarde niet ten goede kwam. Van alle schadebeelden had bladnecrose het meeste effect op de sierwaarde en houdbaarheid van de planten.



Foto 2. Bladnecrose, zes dagen na transport



Foto 3. Bladnecrose, 12 dagen na transport



Foto 4. Plant met necrose na 12 dagen

3.1.3 Bladval

Gedurende de gehele periode dat planten in de uitbloeirimte stonden, is bladval waargenomen. De eerste dagen na de transportsimulatie was het vooral vergeeld blad dat afviel, later viel ook groen blad af en in de tweede week vooral veel blad met necrose. Tijdens de transportsimulatie is niet of nauwelijks bladval gezien.

3.1.4 Knopval

Vooraf in de tweede week dat planten in de uitbloeirimte stonden is knopval waargenomen. Zowel individuele als delen van de samengestelde knoppen vielen af. Bij het tellen van knopval bleek het erg moeilijk onderscheid te maken tussen losse en samengestelde knoppen.

3.2 Effect transportduur en tijdstip van afleveren

3.2.1 Bladnecrose

De mate van bladschade die in de verschillende behandelingen op de drie tijdstippen is opgetreden, is weergegeven in de figuren 1 tot en met 9. Iedere figuur toont het verloop van de mate van bladschade van de zes partijen na een bepaalde transportduur.

Partijen van de verschillende bedrijven:

In alle figuren is te zien dat er duidelijke verschillen zijn tussen de partijen in het optreden van bladnecrose. De partijen van bedrijf 1 hadden grote problemen met bladnecrose, maar ook de partijen van bedrijf 2 hadden in alle behandelingen veel necrose. Partijen van bedrijf 5 kregen in de loop van de tijd steeds meer bladnecrose, waarbij de duur van de transportsimulatie weinig invloed had. Partijen van de bedrijven 3, 4 en 6 hadden veel minder problemen met necrose, waarbij opviel dat

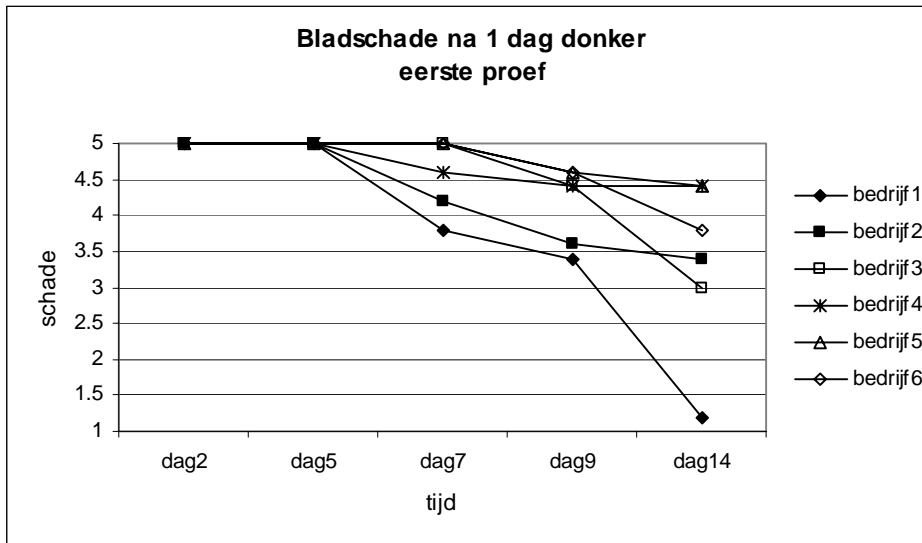
- de partijen van bedrijf 3 in alle proeven in de verschillende transportbehandelingen een hele constante eindscore van circa 4 had.
- de partijen van bedrijf 4 gevoelig zijn voor de transportbehandelingen (één dag gaf beter resultaat dan vier dagen transport).
- de partijen van bedrijf 6 aanvankelijk eindigen met een score van circa 4, maar in de laatste proef meer necrose vertonen na een transportsimulatie van 2 en van 4 dagen.

Transportduur:

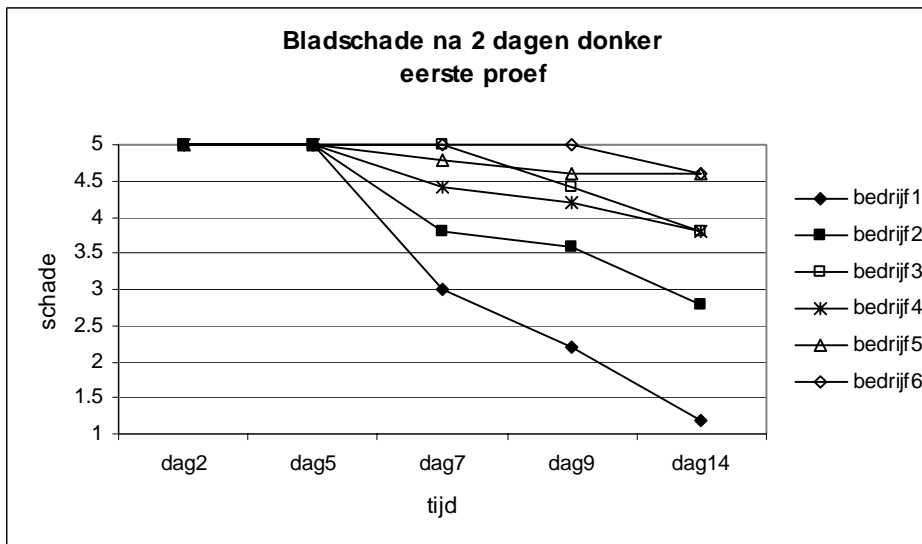
Verschillen in bladnecrose tussen een transportduur van één of twee dagen was statistisch niet betrouwbaar. Een transportduur van vier dagen gaf wel betrouwbaar meer necrose. Hierbij zijn geen betrouwbare interacties met het tijdstip van afleveren en de herkomst van de planten (bedrijf).

Tijdstip van afleveren:

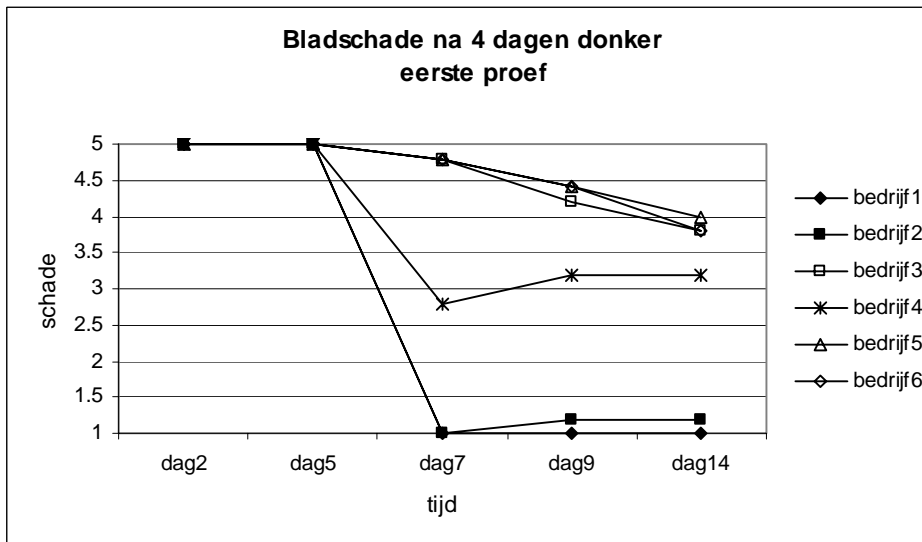
In de eerste proef was bladnecrose pas zichtbaar vanaf de vijfde dag na afleveren, in de tweede en derde proef was al na drie dagen necrose zichtbaar. Kijkend naar de eindscore bleek dat de helft van de bedrijven betrouwbaar slechter scoorden als later was afgeleverd (nummers 2, 5 en 6). Van de andere bedrijven was de eindscore van bedrijf 1 alle keren laag, en lagen de scores van de bedrijven 3 en 4 ook alle keren dicht bij elkaar.



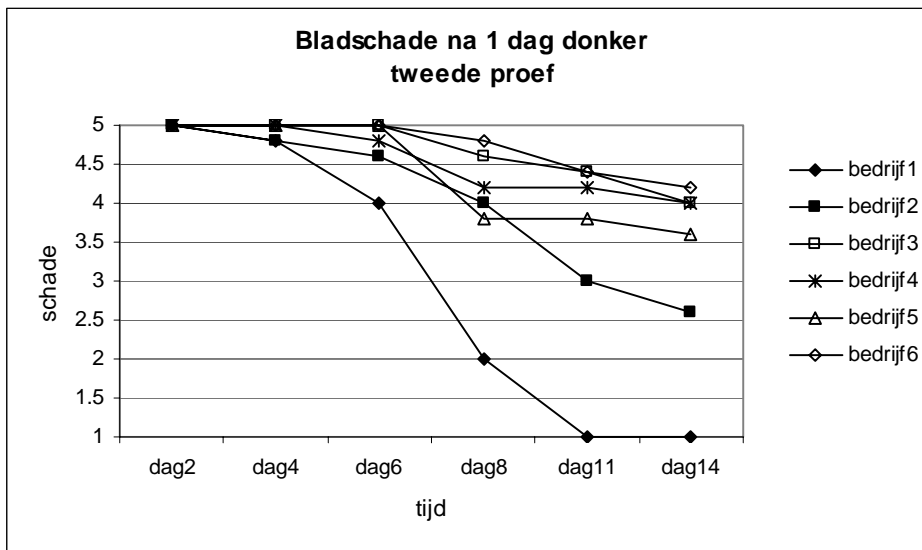
Figuur 1. Verloop van de mate van bladschade bij Tibouchina in de eerste proef in week 17, na 1 dag donker.



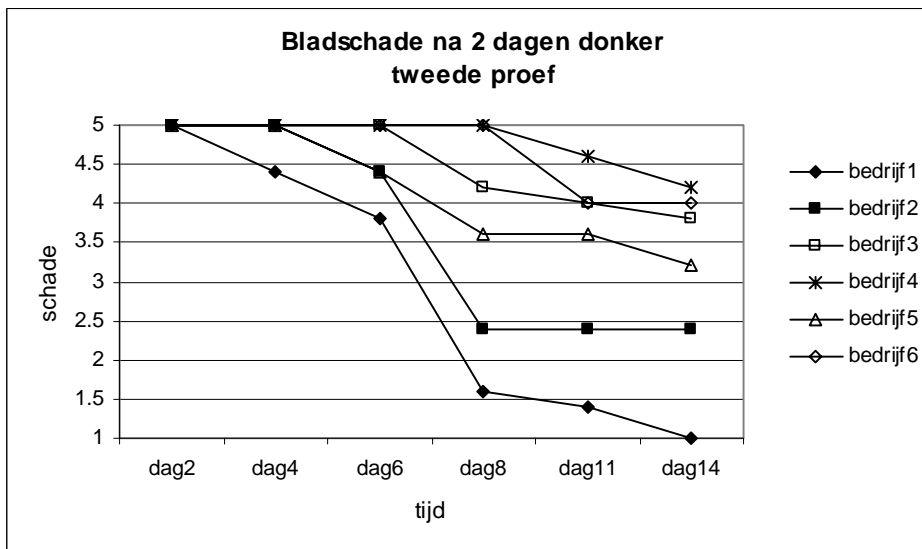
Figuur 2. Verloop van de mate van bladschade bij Tibouchina in de eerste proef in week 17, na 2 dagen donker.



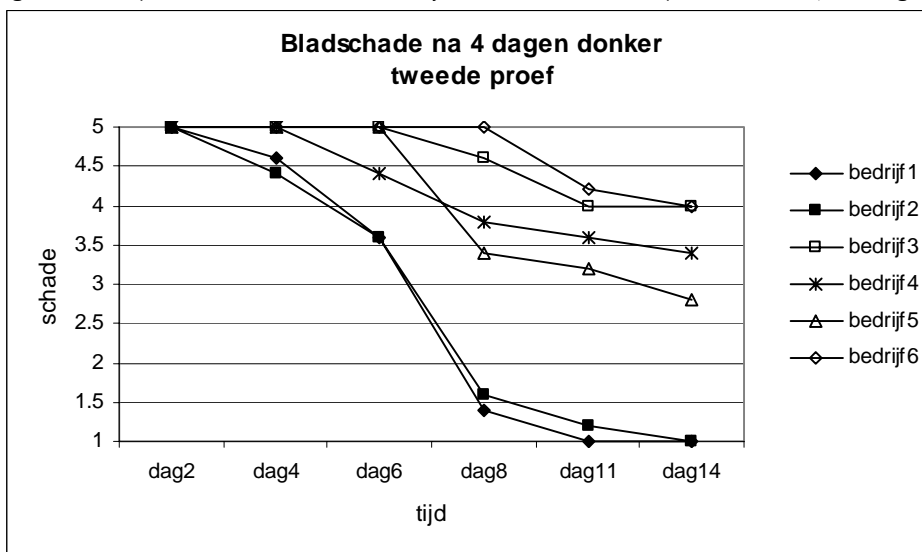
Figuur 3. Verloop van de mate van bladschade bij Tibouchina in de eerste proef in week 17, na 4 dagen donker.



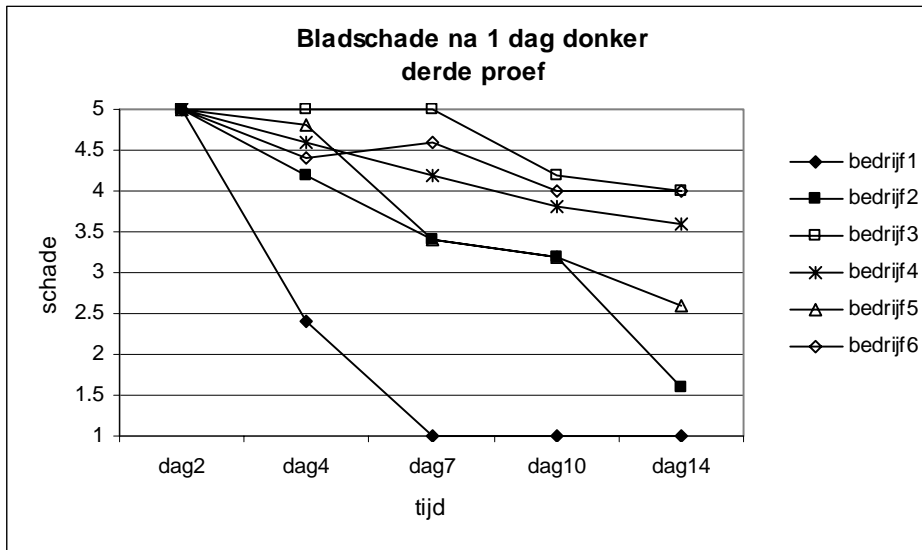
Figuur 4. Verloop van de mate van bladschade bij Tibouchina in de tweede proef in week 19, na 1 dag donker.



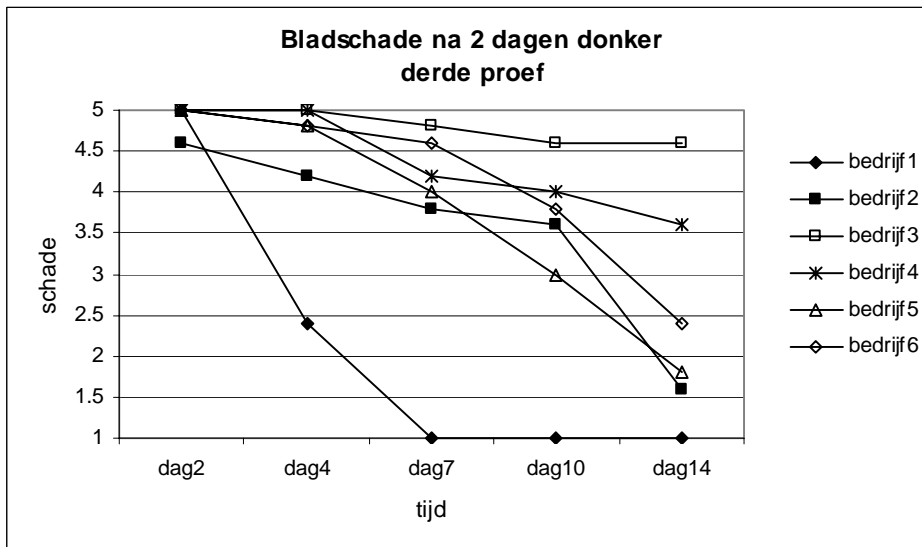
Figuur 5. Verloop van de mate van bladschade bij Tibouchina in de tweede proef in week 19, na 2 dagen donker.



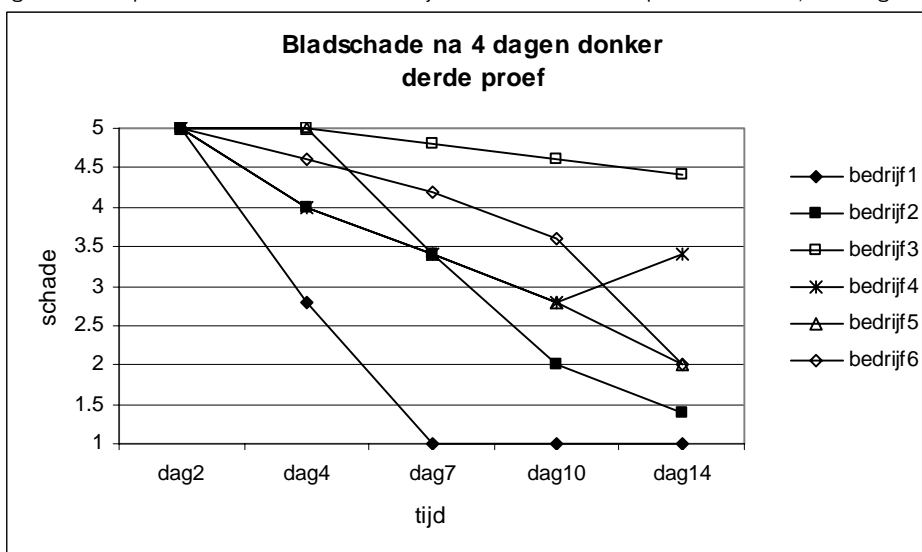
Figuur 6. Verloop van de mate van bladschade bij Tibouchina in de tweede proef in week 19, na 4 dagen donker.



Figuur 7. Verloop van de mate van bladschade bij Tibouchina in de derde proef in week 21, na 1 dag donker.



Figuur 8 Verloop van de mate van bladschade bij Tibouchina in de derde proef in week 21, na 2 dagen donker.



Figuur 9. Verloop van de mate van bladschade bij Tibouchina in de derde proef in week 21, na 4 dagen donker.

3.2.2 Bladvergeling

In de tabellen 1 tot en met 3 is de hoeveelheid bladvergeling voor de verschillende partijen weergegeven. Hierin vallen de volgende punten op:

- er waren verschillen in bladvergeling te zien tussen de partijen van de verschillende bedrijven.
- De partijen van de bedrijven 1, 3 en 5 vertoonden de meeste bladvergeling.
- De partijen van bedrijf 2 vertoonden relatief weinig bladvergeling
- De meeste bladvergeling was in de eerste week na de transportsimulaties te zien. Het vergeelde blad viel vervolgens van de plant. In de tweede week was er veel minder geel blad te zien en waren de verschillen tussen de partijen nagenoeg verdwenen.
- De transportduur had geen statistisch betrouwbaar effect op bladvergeling.
- Er is een interactie waargenomen tussen het tijdstip van afleveren en de herkomst van de planten, maar het leidde niet tot een eenduidig beeld. Voor de helft van de bedrijven was er geen betrouwbaar verschil tussen de afleverweken, voor twee bedrijven nam de hoeveelheid bladvergeling toe naarmate later was afgeleverd, en voor één bedrijf is juist in de laatste proef weinig bladvergeling gezien.

Tabel 1. Totale hoeveelheid geel blad van 5 planten in de 1^e proef.

behandeling	bedrijf	Hoeveelheid geel blad aan de plant				
		dag 2	dag 4	dag 7	dag 9	dag 14
1 dag donker	1	6	16	2	0	2
	2	0	1	2	1	1
	3	8	9	4	1	1
	4	2	5	2	2	1
	5	6	10	2	2	2
	6	7	2		3	3
2 dagen donker	1	9	12	6	2	2
	2	1	1	0	0	0
	3	2	5	3	2	1
	4	3	4	1	2	0
	5	12	8	4	0	0
	6	5	7	5	5	1
4 dagen donker	1	*	32	9	4	4
	2	*	1	0	3	0
	3	*	11	5	4	2
	4	*	10	9	14	3
	5	*	19	6	8	3
	6	*	5	5	4	2

* - geen gegevens beschikbaar omdat voor deze behandeling de transportsimulatie nog niet was beëindigd.

Tabel 2. Totale hoeveelheid geel blad van 5 planten in de 2^e proef.

Behandeling	bedrijf	Hoeveelheid geel blad aan de plant				
		dag 2	dag 4	dag 8	dag 11	dag 14
1 dag donker	1	10	19	4	2	1
	2	6	6	1	1	0
	3	4	13	3	1	3
	4	2	4	4	1	3
	5	16	25	7	3	1
	6	3	14	4	2	19
2 dagen donker	1	16	22	8	9	3
	2	0	3	2	1	1
	3	15	18	7	7	5
	4	7	13	3	5	3
	5	11	25	7	4	2
	6	11	7	7	4	2
4 dagen donker	1	*	16	4	7	3
	2	*	7	0	0	2
	3	*	19	8	5	3
	4	*	13	5	6	2
	5	*	19	8	9	3
	6	*	10	7	11	2

* - geen gegevens beschikbaar omdat voor deze behandeling de transportsimulatie nog niet was beëindigd.

Tabel 3. Totale hoeveelheid geel blad van 5 planten in de 3^e proef.

behandeling	bedrijf	Hoeveelheid geel blad aan de plant				
		dag 2	dag 4	dag 7	dag 10	dag 14
1 dag donker	1	2	2	7	13	3
	2	4	5	1	5	0
	3	5	13	6	3	1
	4	0	9	0	2	3
	5	0	2	0	2	0
	6	3	3	3	3	0
2 dagen donker	1	1	3	6	15	7
	2	3	6	9	4	3
	3	15	19	7	7	2
	4	5	8	3	2	4
	5	1	5	0	0	0
	6	5	6	6	3	0
4 dagen donker	1	*	1	9	9	9
	2	*	5	9	0	1
	3	*	29	7	3	4
	4	*	3	6	1	1
	5	*	5	6	0	0
	6	*	3	5	1	5

* - geen gegevens beschikbaar omdat voor deze behandeling de transportsimulatie nog niet was beëindigd.

3.2.3 Bladval

In de tabellen 4 tot en met 6 is de hoeveelheid bladval voor de verschillende partijen weergegeven. Hierin vallen de volgende punten op:

- er waren verschillen in bladval te zien tussen de partijen van de verschillende bedrijven.
- De partijen van de bedrijf 1 hadden veel bladval, en in een aantal behandelingen ook partijen van de bedrijven 2, 3 en 4.
- De partijen van bedrijf 2 vertoonden in een aantal behandelingen opmerkelijk weinig bladval, maar na een transportsimulatie van 4 dagen in de eerste en tweede proef juist veel.
- De duur van de transportsimulatie had geen statistisch betrouwbaar effect op de hoeveelheid bladval. De verschillen in bladval tussen een transportsimulatie van 1 of 2 dagen waren vaak minder groot dan de verschillen met 4 dagen donker.
- Het tijdstip van afleveren had vrijwel geen betrouwbaar effect op de hoeveelheid bladval. Alleen in de derde proef (week 21) is bij de partij van bedrijf 1 betrouwbaar meer blad gevallen in vergelijking met de weken 17 en 19.

Bij de beoordeling van de hoeveelheid bladval moet rekening gehouden worden met verschillen in de plantvorm en –opbouw. Planten van de bedrijven 1 en 4 hadden veel blad en veel relatief jong blad, planten van de bedrijven 2, 3 en 6 hadden ook wel veel blad maar veel minder jong blad. Planten van bedrijf 5 daarentegen hadden minder blad, maar relatief groot en donkergroen van kleur. Planten van bedrijf 3 hadden meer blad dan planten van bedrijf 5, maar minder dan de planten van bedrijven 2 en 6, en ook niet veel jong blad.

Bladval kan niet veroorzaakt zijn door te droge potkluiten, deze zijn gedurende de transportsimulatie of de dagen in de uitbloeiruimte niet te droog geweest.

Tabel 4. Totale hoeveelheid gevallen blad van 5 planten (vergeeld + niet vergeeld) tijdens de proefperiode van 14 dagen (1^e proef).

Bedrijf	Behandeling		
	1 dag donker	2 dagen donker	4 dagen donker
1	43	63	302
2	9	7	90
3	20	27	28
4	33	44	86
5	15	24	27
6	14	26	19

Tabel 5. Totale hoeveelheid gevallen blad van 5 planten (vergeeld + niet vergeeld) tijdens de proefperiode van 14 dagen (2^e proef).

Bedrijf	Behandeling		
	1 dag donker	2 dagen donker	4 dagen donker
1	132	141	103
2	35	33	84
3	37	54	43
4	43	42	123
5	68	50	41
6	66	44	36

Tabel 6. Totale hoeveelheid gevallen blad van 5 planten (vergeeld + niet vergeeld) tijdens de proefperiode van 14 dagen (3^e proef).

Bedrijf	Behandeling		
	1 dag donker	2 dagen donker	4 dagen donker
1	302	378	438
2	32	37	42
3	38	49	99
4	51	98	194
5	30	29	44
6	20	22	33

3.2.4 Knopval

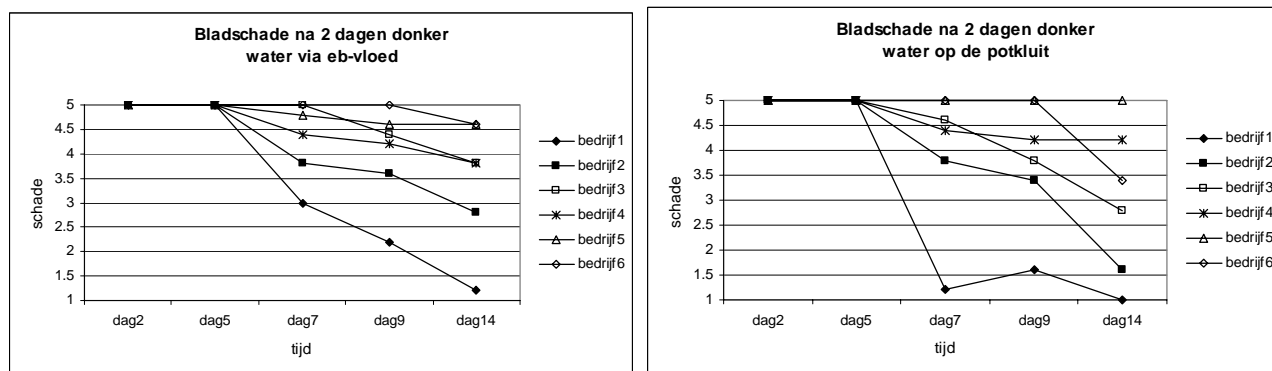
Omdat bij het tellen van knopval geen onderscheid gemaakt kon worden tussen individuele en samengestelde knoppen, en een goede vergelijking tussen partijen moeilijk is als beide bij elkaar worden opgeteld, zijn gegevens over knopval niet in tabellen weergegeven.

Opvallende zaken die zijn waargenomen omtrent knopval:

- Knopval trad vooral op in het begin van de tweede week, aan het eind hiervan werd de hoeveelheid knopval weer minder.
- Naarmate de transportduur langer was, vielen meer knoppen af.
- Knopval nam toe met het tijdstip van afleveren.
- Relatief veel knopval was te zien bij de partijen van de bedrijven 1 en 4, en in de derde proef ook bij partijen van bedrijf 3 en 6.

3.3 Wijze van watergift

Door op de potkluit water te geven in plaats van via het eb-vloed-systeem kunnen zouten die door een teelt met eb-vloed bovenin de pot opgehoopt zitten, naar beneden spoelen, naar de plek waar de wortelpunten zich bevinden. Als de concentratie zouten hier te hoog wordt, zou dit tot problemen met de houdbaarheid kunnen leiden. In figuur 10 is de mate van bladschade (necrose) weergegeven voor de zes partijen. Partijen in de linker figuur hebben via het eb-vloed-systeem water gekregen, partijen in de rechter figuur bovenop de potkluit (waarbij geen uitspoeling plaatsvond). In de eerste negen dagen is er weinig verschil in bladnecrose, alleen in de partij van bedrijf 1 is de bladschade na dag 5 zo sterk toegenomen dat op dag 7 de score erg laag was. Tussen dag 9 en dag 14 is voor de partijen 2, 3 en 6 de bladschade sterker toegenomen (waarbij de score daalt) als op de potkluit water was gegeven. Voor deze drie bedrijven bleek dat betrouwbaar meer necrose optrad als na de transportsimulatie op de potkluit water was gegeven. Een verklaring hiervoor is niet te vinden in een hoge EC bovenin de pot, want het niveau was vergelijkbaar met die bij andere partijen. Daarbij bleek het EC-niveau in het bovenste deel van de potgrond niet extreem hoog te zijn.



Figuur 10. Verloop van de mate van bladschade bij Tibouchina met watergift via eb-vloed of bovenop de potkluit (proef week 17).

Bladvergeling en knopval werden niet door de wijze van watergift beïnvloed. In de hoeveelheid bladval zijn wel verschillen gezien afhankelijk van de wijze van watergift (tabel 7), maar de verschillen bleken niet statistisch betrouwbaar. Bij de partijen van de bedrijven 1, 3 en 4 is meer bladval opgetreden bij watergift op de potkluit dan bij watergift via eb-vloed. De verschillen tussen deze behandelingen zijn ontstaan aan het eind van de proefperiode van twee weken (tussen dag 9 en 14).

Tabel 7. Totale hoeveelheid gevallen blad van 5 planten (vergeeld + niet vergeeld) tijdens de proefperiode van 14 dagen bij een watergift via eb-vloed of bovenop de potkluit (proef week 17).

bedrijf	Watergift via eb-vloed	Watergift op de potkluit
1	63	208
2	7	9
3	27	49
4	44	82
5	24	12
6	26	30

3.4 Verdamping bladeren

Bij rozen kan een hoge relatieve luchtvochtigheid tijdens de teelt leiden tot verstoring van het gedrag van de huidmondjes, waardoor in de naogstfase de verdamping door blijft gaan. Het gevolg hiervan is dat bladeren uitdrogen en afvallen. Voor rozen is een test ontwikkeld waarmee binnen enkele uren duidelijk wordt of rozen wel of niet een verstoorde waterhuishouding hebben. Van losse bladeren wordt het gewichtsverlies bepaald. Veel gewichtsverlies betekent grote problemen met de waterhuishouding. Om na te gaan of een verstoorde regulatie van de huidmondjes de oorzaak kan zijn van bladnecrose bij Tibouchina is een dergelijke toets als voor roos uitgevoerd tijdens de derde transportproef in week 21. Voor de test zijn blaadjes gebruikt van planten van de bedrijven 1 en 6. Deze bedrijven zijn gekozen op basis van de mate van bladnecrose in de eerste twee proeven.

In tabel 8 is het gewichtsverlies van losse bladeren weergegeven. Zowel kort na het plukken als na een etmaal was er geen verschil in gewichtsverlies. Het verschil tussen de niveau's van relatieve luchtvochtigheid waaronder het gewichtsverlies was bepaald, bleef beperkt tot een paar procent voor beide bedrijven.

Tabel 8. Gewichtsverlies (%) van losse bladeren die bepaalde tijd droog hebben gelegen (gemiddeld per blad), gemeten in een ruimte met RV 60% en een ruimte met RV 40%.

Periode droog liggen	60%		40%	
	Bedrijf 1	Bedrijf 6	Bedrijf 1	Bedrijf 6
1 uur	4.62	4.27	5.58	4.41
2 uur	6.86	6.48	8.27	7.01
4 uur	9.20	8.88	*	*
24 uur	34.92	32.85	37.72	36.57

* - niet gemeten

3.5 Grond- en gewasanalyses

In bijlage 1 zijn de resultaten weergegeven van de grond- en gewasanalyses. Hierin vallen de volgende punten op:

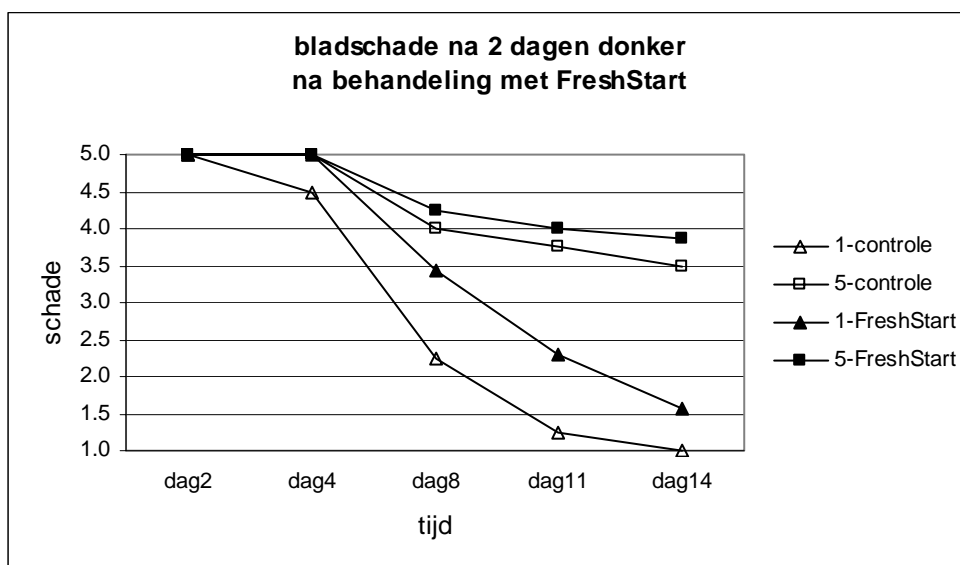
- hoge pH-waarden, voor alle partijen en in beide grondmonsters
- geen opvallend hoge EC-waarden; ook de EC-niveau's bovenin de pot zijn niet extreem hoog. Ter vergelijking: bij Ficus werden na een teeltduur van circa 6 maanden EC-niveau's gevonden bovenin de pot die varieerden van 5.0 tot 12.0 mS/cm.
- Verschillen in gehalten kalium, calcium, nitraat, sulfaat en fosfaat in de potgrond.
- Evenzo verschillen in gehalten van de verschillende sporenelementen in de potgrond.
- Ook in de bladanalyses verschillen in de gehalten, met een aantal opmerkelijke uitschieters, waaronder een hoog ijzergehalte in partij 2, extreem lage en hoge gehalten mangaan in resp. partij 2 en 3, en een laag boriumgehalte in partij 5.

Met behulp van correlatieberekeningen is geprobeerd een relatie te leggen tussen de gegevens van de grond- en gewasanalyses en de gegevens over bladnecrose. Omdat de verschillende elementen onderling ook weer hoge correlaties hadden bleek het op dit moment moeilijk de oorzaak van bladschade bij één element te leggen.

Door de hoge pH zijn de analysecijfers voor fosfor, mangaan en ijzer niet erg betrouwbaar en niet goed te vergelijken met de streefwaarden.

3.6 Gebruik ethyleenremmend middel

Een behandeling met FreshStart™ tijdens de transportsimulatie kan de problemen met bladnecrose en bladval niet voorkomen. In figuur 11 is het verloop van de mate van bladnecrose weergegeven. De geringe bladnecrose in de partij van bedrijf 5 werd niet verminderd door een behandeling met FreshStart™. Voor de partij van bedrijf 1 verschilt het eindresultaat niet van die van de controlebehandeling, maar het proces verliep wel trager. Op dag 8 had de partij die is behandeld met FreshStart™ duidelijk minder bladnecrose. Op de korte termijn lijkt FreshStart™ een gunstige invloed te hebben op de kwaliteit. Dit geldt ook voor de hoeveelheid bladval. Op de hoeveelheid bladval van partij 5 had FreshStart™ geen effect, maar voor partij 1 is een positief effect waargenomen. De hoeveelheid bladval in twaalf dagen verminderde met meer dan de helft (tabel 9). FreshStart™ had in deze proef geen effect op de hoeveelheid knopval.



Figuur 11. Verloop van de mate van bladschade na een transportsimulatie van twee dagen na behandeling met FreshStart™ of een controlebehandeling. Gebruikt zijn partijen planten van de bedrijven 1 en 5.

Tabel 9. Totale hoeveelheid bladval per plant (zowel vergeeld als groen blad met en zonder necrose) gedurende 12 dagen, na behandeling met FreshStart™ of een controlebehandeling.

Behandeling	Bedrijf	Totale hoeveelheid bladval
controle	1	21.8
	5	10.5
FreshStart	1	8.6
	5	7.4

4 Conclusie en discussie

Uit dit onderzoek is gebleken dat Tibouchina geen gemakkelijke plant is om te verhandelen. In de transportproeven was sprake van twee soorten schade: de typische schade van bladvergeling en blad- en knopval, die ook bij veel andere gewassen ontstaat in het handelskanaal en daarnaast bladnecrose. Bladvergeling was in de eerste dagen na de transportsimulatie zichtbaar, maar verdween vervolgens omdat het vergeelde blad afviel en de vergeling vrijwel stopte. Blad- en knopval waren vooral in de tweede week na de transportsimulatie te zien. Wat het meest de sierwaarde beïnvloedde was de bladnecrose, die twee tot vijf dagen na de transportsimulatie zichtbaar werd, zowel in oud als jong blad, zowel vanaf de bladrand als midden op het blad en overschrijdend over bladnerven. Dit bleek ook de schade die in het afleverseizoen van 2004 tot problemen in de praktijk had geleid.

In transportproeven is onderzocht wat het effect was van de lengte van de periode dat planten in het donker staan en van het tijdstip van afleveren in het seizoen. In tabel 10 zijn de resultaten hiervan samengevat. Gegevens over knopval zijn niet geanalyseerd, omdat geen goed onderscheid kon worden gemaakt tussen de val van samengestelde en individuele knoppen.

Tabel 10. Overzicht van de resultaten van de transportproeven, waarin effecten onderzocht zijn van transportduur, tijdstip van afleveren en herkomst van planten (+ = statistisch betrouwbaar effect, - = geen betrouwbaar effect).

Symptoom	Transportduur	Omschrijving	Tijdstip van afleveren	Omschrijving	Herkomst (bedrijf)
	Effect		Effect		Effect
Bladnecrose	+	Meer necrose na 4 dagen donker	+, interactie met herkomst	Voor 3 bedrijven: meer necrose bij later afleveren	+
Bladvergeling	-		+, interactie met herkomst	Afhankelijk van herkomst toename, afname of geen verschil in vergeling blad	+
Bladval	-		+, interactie met herkomst	Voor bedrijf 1: meer bladval bij laatste datum afleveren; Andere bedrijven geen effect.	+

Zowel voor de typische transportschade als voor de bladnecrose zijn verschillen waargenomen tussen de partijen afkomstig van zes verschillende bedrijven, wat duidt op teeltfactoren die invloed hebben op het wel of niet optreden hiervan. Opmerkelijk was dat partijen die gevoelig waren voor bladnecrose niet per definitie ook gevoelig waren voor bladvergeling en blad- en knopval. Hier liggen mogelijk andere factoren aan ten grondslag.

Bij roos zijn enkele jaren geleden bladproblemen gesignaleerd die veroorzaakt werden door een te grote verdamping. Een hoge relatieve luchtvochtigheid tijdens de teelt had geresulteerd in een verstoring van de regulatie van de huidmondjes, waardoor deze niet meer konden sluiten. Tijdens de teelt waren geen problemen gezien, maar in de naoogstfase verdroogde het blad al na één dag (Mortensen and Gislerod, 2000). Onderzocht is of een verstoorde verdamping de oorzaak kon zijn van de bladproblemen bij Tibouchina. Er is echter geen relatie gevonden van de mate van necrose en de verdamping van bladeren.

Tijdens de teelt zijn op verschillende momenten grond en gewasanalyses genomen. De analysecijfers zijn gerelateerd aan de gegevens van bladnecrose en hieruit bleek dat er relaties zijn tussen de mate van bladnecrose en gehalten van enkele voedingselementen, maar omdat deze elementen op zich sterk

correleren met andere elementen is het op dit moment niet mogelijk de oorzaak bij één element te leggen. Het is mogelijk dat de oorzaak in de voeding gezocht moet worden. In het onderzoek van Engstrøm Johansen wordt een speciaal voor Tibouchina ontwikkelde bemestingsstrategie gebruikt, omdat zij de ervaring had dat een bemestingsstrategie voor perkplanten niet voldeed. Bij tal van andere sierteeltgewassen zijn relaties gevonden tussen kwaliteit van het eindproduct en het calciumgehalte in delen van de plant, maar ook dan vaak in relatie tot andere elementen zoals kalium en magnesium. Bekend is necrose van bracteeën van Poinsettia, die aan het eind van de teelt of in het handelskanaal plots zichtbaar wordt. Hiervoor is aangetoond dat juist bracteeën met relatief weinig calcium schade vertonen. Vaak wordt een te laag calciumgehalte in de plant in verband gebracht met een hoge relatieve luchtvochtigheid, maar ook te hoge concentraties van andere elementen, een slecht wortelstelsel, temperatuur en lichtintensiteit kunnen ertoe leiden dat te weinig calcium wordt opgenomen (Biernbaum and Heins, 1992). Om voor Tibouchina aan te kunnen geven of de bladnecrose veroorzaakt wordt door voeding zou meer onderzoek nodig zijn.

Opvallend was dat in de grondanalyses, zowel in het onderzoek van DLV-Facet als van PPO Glastuinbouw, de pH erg hoog was. Een hoge pH heeft gevolgen voor de opname en beschikbaarheid van met name spoorelementen. Aanbevolen wordt om de teelt met een lage pH te starten en tijdens de teelt de pH niet te hoog op te laten lopen.

Bij Ficus en Poinsettia bleken hoge EC-niveaus bovenin de potkluit de oorzaak te zijn van bladval bij de consument, als deze water op de potkluit geeft (Bulle en van der Wurff, 2004; Bulle et al., 2003). Hierdoor spoelen de opgehoopte zouten naar beneden, en als er geen uitspoeling plaatsvindt kan de EC rond de wortelpunten te hoog worden. Juist in een teelt met eb-vloed kunnen voedingsstoffen bovenin de pot ophopen. Voor Tibouchina zijn bovenin de pot geen extreem hoge EC-niveaus gemeten, zodat dit waarschijnlijk niet de oorzaak kan zijn van bladnecrose, -vergeling en -val.

Bladvergeling direct na de transportsimulatie en blad- en knopval in de uitbloeiruimte zijn zeer waarschijnlijk het gevolg van de periode dat planten in het donker hebben gestaan. Deze symptomen lijken op de symptomen van veel andere gewassen, en zijn het gevolg van omstandigheden met te weinig licht. In Deens onderzoek werd dit ook voor Tibouchina beschreven (Engstrøm Johansen et al., 1999). Opmerkelijk in het onderzoek bij PPO Glastuinbouw was dat één dag donker al net zo veel nadelige gevolgen vertoonde als een periode van vier dagen donker. Daarmee blijkt Tibouchina een gevoelig gewas te zijn dat lastig is te verhandelen. Door er voor te zorgen dat planten zo snel mogelijk na transport weer voldoende licht krijgen, kunnen kwaliteitsproblemen zo veel mogelijk voorkomen of in ieder geval beperkt worden.

Engstrøm Johansen heeft ook aangetoond dat Tibouchina reageert op de aanwezigheid van ethyleen met bladval. Bladval kon beperkt worden door toediening van STS vlak voordat planten werden afgeleverd. In het tweede experiment bij PPO is onderzocht of een behandeling met FreshStart™ invloed had op blad- en knopval en op de mate van necrose. FreshStart™ kon bladnecrose en bladval niet voorkomen, maar mogelijk wel vertragen. Bij de gevoeligste partij was na een paar dagen minder necrose te zien als de planten waren behandeld met FreshStart™. Bij een minder gevoelige partij had de behandeling geen effect.

5 Advies

De exacte oorzaak van bladval en –necrose in het voorjaar in de handelsfase bij Tibouchina is nog niet duidelijk. Wel kunnen al bepaalde teeltrichtlijnen aangegeven worden die de kans op bladproblemen kunnen verminderen. Het belangrijkste daarbij is het voorkomen van een hoge pH en de beschikbaarheid van voldoende spoorelementen.

Start bij een nieuwe teelt Tibouchina met een relatief lage pH van 5.0, zodat de pH niet te snel oploopt. Een hoge pH bemoeilijkt de opname en beschikbaarheid van bepaalde spoorelementen. Laat kalium en ammonium niet oplopen, deze kunnen een belemmering vormen voor een goede calcium- en magnesiumopname. Neem regelmatig (eens per 4 weken) een grondmonster om de verhoudingen van de elementen te bepalen en om het te veel oplopen van de pH te controleren. De pH in de potgrondanalyse moet onder de 6 blijven. Het gehalte aan spoorelementen moet voldoende hoog zijn en dan met name de spoorelementen ijzer, mangaan, zink en koper.

Voor bladnecrose is het van belang de transportduur zo kort mogelijk te houden. Daarnaast is het van belang planten zo snel mogelijk in een voldoende lichte omgeving te zetten, en water te geven.

Literatuur

- Biernbaum, J. and R. Heins, 1992. Bract Edge Burn. You can beat it. *Greenhouse Grower*, July 1992; 40-42-44.
- Bulle, A.A.E. en A.A.M. van der Wurff, 2004. Bladval *Ficus benjamina*; invloed teelttemperatuur, EC en watergeeffrequentie op bladval bij consument. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Glastuinbouw, rapport 41305129.
- Bulle, A., T. van der Wurff en H. Schüttler, 2003. Effecten van bemesting op de houdbaarheid van *Poinsettia*. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Glastuinbouw, rapport GT 133016.
- Engstrøm Johansen, I., S. Finsen and A.S. Andersen, 1999. Propagation, growth, retardation, flower induction, and postproduction performance of *Tibouchina urvilleana* (DC.) Cogn. *Gartenbauwissenschaft*, 64 (5); 200-205.
- Evensen, K.B. en K.M. Olsen, 1992. Forcing temperature affects postproduction Quality, dark respiration rate, and ethylene responsiveness of *Pelargonium X domesticum*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117(4); 596-599.
- Fjeld, T., 1986. The effect of relative humidity, light intensity and temperature on keeping quality of *Begonia x cheimantha* Everett. *Acta Horticulturae* 181; 251-255.
- Hell, B., 1994. Düngung und Haltbarkeit. Versuche bei *Impatiens*-Neu-Guinea. *Gärtnerbörse* 32/1994; 1956-1958.
- Mortensen, L.M. and H.R. Gislerod, 2000. Effect of air humidity on growth, keeping quality, water relations and nutrient content of cut roses. *Gartenbauwissenschaft* Vol. 65, 1; 40-44.

Bijlage 1. Data bladnecrose

Tabel 1. Mate van bladschade in de afzetfase, eerste experiment (week 17 2005).

behandeling (transportsimulatie)	bedrijf	Afzetfase				
		Dag 2	Dag 5	Dag 7	Dag 9	Dag 14
1 dag donker	1	5	5	3.8	3.4	1.2
	2	5	5	4.2	3.6	3.4
	3	5	5	5	4.4	3
	4	5	5	4.6	4.4	4.4
	5	5	5	5	4.6	4.4
	6	5	5	5	4.6	3.8
2 dagen donker	1	5	5	3	2.2	1.2
	2	5	5	3.8	3.6	2.8
	3	5	5	5	4.4	3.8
	4	5	5	4.4	4.2	3.8
	5	5	5	4.8	4.6	4.6
	6	5	5	5	5	4.6
4 dagen donker	1	5	5	1	1	1
	2	5	5	1	1.2	1.2
	3	5	5	4.8	4.2	3.8
	4	5	5	2.8	3.2	3.2
	5	5	5	4.8	4.4	4
	6	5	5	4.8	4.4	3.8
LSD (95%)				0.5	0.3	0.7

Tabel 2. Mate van bladschade in de afzetfase, tweede experiment (week 19 2005).

behandeling (transportsimulatie)	bedrijf	Afzetfase					
		Dag 2	Dag 4	Dag 6	Dag 8	Dag 11	Dag 14
1 dag donker transport	1	5	4.8	4	2	1	1
	2	5	4.8	4.6	4	3	2.6
	3	5	5	5	4.6	4.4	4
	4	5	5	4.8	4.2	4.2	4
	5	5	5	5	3.8	3.8	3.6
	6	5	5	5	4.8	4.4	4.2
2 dagen donker transport	1	5	4.4	3.8	1.6	1.4	1
	2	5	5	4.4	2.4	2.4	2.4
	3	5	5	5	4.2	4	3.8
	4	5	5	5	5	4.6	4.2
	5	5	5	4.4	3.6	3.6	3.2
	6	5	5	5	5	4	4
4 dagen donker transport	1	5	4.6	3.6	1.4	1	1
	2	5	4.4	3.6	1.6	1.2	1
	3	5	5	5	4.6	4	4
	4	5	5	4.4	3.8	3.6	3.4
	5	5	5	5	3.4	3.2	2.8
	6	5	5	5	5	4.2	4
LSD (95%)			0.3	0.5	0.8	0.7	0.8

Tabel 3. Mate van bladschade in de afzetfase, derde experiment (week 20 2005).

behandeling (transportsimulatie)	bedrijf	Dag 2	Dag 4	Dag 7	Dag 10	Dag 14
1 dag donker	1	5	2.4	1	1	1
	2	5	4.2	3.4	3.2	1.6
	3	5	5	5	4.2	4
	4	5	4.6	4.2	3.8	3.6
	5	5	4.8	3.4	3.2	2.6
	6	5	4.4	4.6	4	4
2 dagen donker	1	5	2.4	1	1	1
	2	4.6	4.2	3.8	3.6	1.6
	3	5	5	4.8	4.6	4.6
	4	5	5	4.2	4	3.6
	5	5	4.8	4	3	1.8
	6	5	4.8	4.6	3.8	2.4
4 dagen donker	1	5	2.8	1	1	1
	2	5	4	3.4	2	1.4
	3	5	5	4.8	4.6	4.4
	4	5	4	3.4	2.8	3.4
	5	5	5	3.4	2.8	2
	6	5	4.6	4.2	3.6	2
LSD (95%)			0.6	0.7	0.8	0.9

Bijlage 2. Grond- en gewasanalyses

Grondmonster – week 17		Sporenelementen µmol/l					
partij	monster	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
1	Onderste 2/3	6.8	0.4	2.4	12	0.8	<0.1
2	Onderste 2/3	3.9	0.3	1.8	5.7	0.3	<0.1
3	Onderste 2/3	7.7	0.4	1.8	4.9	0.2	<0.1
4	Onderste 2/3	9.1	0.3	0.8	2.1	0.2	<0.1
5	Onderste 2/3	13	2.5	3.4	1.7	1.9	0.6
6	Onderste 2/3	12	0.7	0.9	7.2	0.3	<0.1
1	Bovenste 1/3	2.3	1.2	4.5	7.1	1.2	<0.1
2	Bovenste 1/3	2.5	0.4	0.7	2.7	0.2	<0.1
3	Bovenste 1/3	10	1.7	1.1	4.2	0.2	<0.1
4	Bovenste 1/3	6	1.2	1.6	3.4	0.2	<0.1
5	Bovenste 1/3	20	0.6	3.2	1.2	0.4	<0.1
6	Bovenste 1/3	5.7	2.6	1.2	1.9	0.4	<0.1

Grondmonster – week 21		Sporenelementen µmol/l					
		Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
1	Onderste 2/3	9.6	0.7	3.1	6.6	0.9	0.1
2	Onderste 2/3	30	0.2	1.1	1.9	0.5	0.1
3	Onderste 2/3	7.6	0.4	1.9	<1	0.3	<0.1
4	Onderste 2/3	9.5	2.6	4.2	<1	2.6	0.2
5	Onderste 2/3	12	1.9	3.9	<1	2.2	0.2
6	Onderste 2/3	13	0.9	1.1	2.4	0.9	<0.1

Grondmonster - week 17		Hoofdelementen (mmol/l)												
partij	monster	EC	pH	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Si
1	Onderste 2/3	1.0	6.8	0.1	3.9	1.2	1.5	0.7	6.0	0.9	0.8	<0.1	0.49	0.05
2	Onderste 2/3	0.7	7.0	0.1	2.1	1.4	1.4	0.5	3.6	1.1	0.7	<0.1	0.42	0.06
3	Onderste 2/3	1.3	6.3	<0.1	2.9	1.7	2.9	1.8	5.8	0.7	3.2	<0.1	0.53	0.07
4	Onderste 2/3	0.9	6.8	0.1	2.8	2.0	1.1	1.2	2.4	1.2	2.1	<0.1	0.91	0.10
5	Onderste 2/3	0.8	7.2	0.1	4.0	0.6	0.7	0.6	1.3	0.7	2.1	<0.1	0.55	0.06
6	Onderste 2/3	1.1	6.7	0.1	3.0	2.7	1.6	0.8	6.0	1.1	1.4	<0.1	0.16	0.30
1	Bovenste 1/3	3.0	6.0	0.1	6.6	5.9	5.5	4.1	18.1	3.6	3.5	<0.1	0.58	0.16
2	Bovenste 1/3	2.1	6.3	0.1	5.3	6.0	3.1	1.4	10.5	4.3	1.6	<0.1	0.22	0.16
3	Bovenste 1/3	2.3	6.0	0.2	4.2	3.2	5.9	4.1	9.8	1.0	7.1	<0.1	0.43	0.09
4	Bovenste 1/3	2.6	5.9	0.1	6.9	4.7	3.8	5.4	8.7	2.3	8.1	<0.1	2.20	0.22
5	Bovenste 1/3	1.3	6.0	<0.1	4.1	3.9	1.5	1.6	3.1	1.1	4.1	<0.1	0.64	0.17
6	Bovenste 1/3	2.8	5.9	0.1	3.8	10.9	3.4	3.9	17.0	3.5	3.0	<0.1	0.07	0.19
Grondmonster - week 21		Hoofdelementen (mmol/l)												
		EC	pH	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4	HCO3	P	Si
1	Onderste 2/3	1.1	6.9	0.1	5.0	1.6	1.3	0.7	5.8	1.1	0.9	<0.1	0.43	0.09
2	Onderste 2/3	0.7	7.1	0.2	2.0	2.3	0.8	0.4	1.6	2.1	0.9	<0.1	0.23	0.08
3	Onderste 2/3	1.0	6.5	0.1	2.5	1.8	1.8	1.3	2.2	0.3	3.3	<0.1	0.31	0.06
4	Onderste 2/3	0.7	6.8	0.1	2.2	2.3	0.6	0.8	0.5	1.5	2.0	<0.1	0.90	0.06
5	Onderste 2/3	1.0	6.8	0.1	5.4	0.7	0.9	0.8	1.9	0.5	2.9	<0.1	0.41	0.07
6	Onderste 2/3	0.9	6.9	0.1	2.8	2.2	1.0	0.6	4.0	1.1	1.0	<0.1	0.15	0.29

Bladmonster – week 21													
	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
partij	mmol/kg d.s.							µmol/kg d.s.					
1	733	11	328	116	2074	85	132	1787	833	317	2810	44	26
2	575	17	354	111	2186	114	120	4101	393	426	2650	27	49
3	443	<10	399	165	2049	148	122	1970	1201	476	2560	26	58
4	536	19	275	181	1837	132	155	1529	656	484	2396	32	57
5	637	<10	256	99	2345	145	113	1117	963	320	1731	65	103
6	465	16	344	118	2025	104	86	1260	497	331	2638	<20	47