

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Naaldwijk
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. 0174-636700, fax 0174-636835

HET EFFECT VAN BEWORTELING OP STRESS BIJ CHRYSANT

*onderzoek in opdracht van PT en de NVP/VGB productgroep chrysantenstek
jaarrondcultuur*

Project 5058

R. Maaswinkel, W.Verkerke, M. Kersten
Naaldwijk, november 2000

Rapport 306
Prijs f 25,00

INHOUD

INHOUD	3
1. INLEIDING	5
2. MATERIAAL EN METHODEN	6
2.1 PROEFGEGEVENS	6
2.2 KARAKTERISEREN STRESSPLANTEN	7
3. RESULTATEN	9
3.1 KWALITEIT BIJ UITPLANTEN	9
3.2 STRESSPLANTEN BIJ DE OOGST	12
3.3 KARAKTERISEREN STRESSPLANTEN	15
3.3.1 Opzuigen van kleurstof en wateropname	15
3.3.2 Droge stofgehalte	17
3.3.3 Verdamping	18
3.3.4 Lichtmicroscopie	18
4. DISCUSSIE	19
5. CONCLUSIES	20
LITERATUUR	21

1. INLEIDING

In het voorjaar en de zomer kunnen er op chrysantenbedrijven planten voorkomen waarvan enkele weken voor de oogst de top van de stengel en de bijbehorende bladeren overdag slap gaan. Het percentage aantasting met deze afwijking, die in de praktijk "stress" wordt genoemd, kan oplopen van zo'n 5% tot soms wel 20% van de planten.

Uitgebreid onderzoek o.a. van PD en de NAKB heeft geen betrokkenheid van pathogenen kunnen aantonen. Stressplanten treden meestal op in perioden met hoge instraling, vooral op bedrijven waarbij onder zeer gunstige omstandigheden 'snel' wordt geteeld. Stressplanten hebben een hoger AIS gehalte (= percentage droge stof dat vastgelegd is in celwanden) en zijn donkerder groen. Door in proeven verschillen in stikstofgift aan te leggen konden geen stressplanten worden opgewekt (Maaswinkel & Verkerke, 1997). Er is wel een verband gevonden met de kwaliteit van de wortels. Als stekjes worden opkweekt in een Preforma pot, die veel luchtiger is dan een traditionele perspot, is de beworteling veel beter en treden nauwelijks stressplanten op (Maaswinkel & Zwinkels, 1998).

In de teelt zijn er twee knelpunten met betrekking tot de beworteling. Bij het stekken wordt groeistof toegediend om de beworteling bij de start van de teelt te bevorderen. In de teelt krijgen de planten een kortedag behandeling om in bloei te komen, en na deze overgang naar de generatieve fase verliest de plant veel van zijn wortels (Spaargaren, 1997).

In deze proef is daarom het gecombineerde effect onderzocht van twee factoren die invloed hebben op de mate van beworteling. Drie niveaus van groeistof behandeling bij het stekken en twee niveaus van wortelsnoei vlak voor het uitplanten zijn aangelegd om na te gaan of minder wortelvorming kan leiden tot meer stressplanten. Naast deze proefbehandelingen is er verder onderzoek gedaan om de stressplanten fysiologisch en anatomisch te karakteriseren, o.a. door middel van het opzuigen van kleurstof, meting van de verdamping met de porometer en de bepaling van het drogestofgehalte.

Het doel van dit onderzoek is te bepalen of de mate van beworteling invloed heeft op het optreden van stress bij chrysant en een verdere karakterisering van stressplanten.

2. MATERIAAL EN METHODEN

De proef is aangelegd in de praktijk op een bedrijf dat in het verleden met stress te maken heeft gehad. Voor het aanvullend karakteriseren van stressplanten is ook materiaal buiten de proef van dit bedrijf gebruikt.

2.1 PROEFGEGEVENS

ras Reagan white (Arie)
 praktijkbedrijf E. van Paassen, Maasdijk
 teeltschema In 12 opeenvolgende teelten zijn proeven neergelegd (Tabel 1). Het proefmateriaal voor teelt 8 is verloren gegaan.

Tabel 1 -. Teelt, stekdatum, plantdatum, begin kortedag en het aantal vegetatieve dagen van de onderzochte teelten.

teelt	Gestekt week / dag	geplant week / dag	kortedag week / dag	aantal vegetatieve dagen
1	8 / 3	10 / 4	12 / 4	14
2	9 / 3	11 / 3	13 / 2	12
3	10 / 3	12 / 5	14 / 2	11
4	11 / 3	13 / 2	14 / 4	9
5	12 / 3	14 / 4	16 / 2	12
6	13 / 3	15 / 2	17 / 3	15
7	14 / 3	16 / 4	18 / 4	14
9	16 / 3	18 / 4	20 / 4	14
10	17 / 3	19 / 4	21 / 4	14
11	18 / 3	20 / 4	22 / 4	14
12	19 / 3	21 / 4	23 / 4	14

behandelingen groeistofdosering tijdens stekken, wortelsnoei vlak voor het uitplanten (Tabel 2)
 groeistof bij stek stekken werd geen, de standaard dosering (0.25 - 0.40 %) of een hoge dosering (0.80 %) groeistof 3-indolylboterzuur (IBA) toegediend.
 wortelsnoei bij het uitplanten werd bij de helft van de planten 1/3 van de wortels gesnoeid
 herhalingen 3 per teelt, met een veldgrootte van 150 planten per vak; van elk vak werden de randen buiten de waarnemingen gehouden zodat er per vak 100 planten werden gevolgd.
 waarnemingen bij uitplanten: gewicht, lengte, aantal bladeren, waarderingscijfer aantal wortels op een schaal van 0 - 10 (hoger cijfer, meer wortels ontwikkeld) en percentage droge stof; tijdens de teelt werd bij zonnig weer het aantal stressplanten waargenomen. Planten met stress kregen een label.

Tabel 2 -. Overzicht van de aangelegde behandelingen.

code behandeling	groeistof dosering bij stekken	wortels
A	geen	normaal
B	geen	1/3 gesnoeid
C	standaard	normaal
D	standaard	1/3 gesnoeid
E	hoge concentratie	normaal
F	hoge concentratie	1/3 gesnoeid

2.2 KARAKTERISEREN STRESSPLANTEN

Opzuigen rode kleurstof - Uit een stockoplossing van 1% zure fuchsine werd 300 ml 0.1% oplossing aangemaakt (Verkerke & Kaarsemaker, 1998; Marcelis - Van Acker *et al.*, 1993). Om kleurstof op te zuigen werden de planten in 20 cm hoge bloemenbuisjes (inhoud 80 ml) gezet. De buizen waren gevuld met 20 ml kleurstof en stonden in witte blokken in een werkende zuurkast. De stengels werden zonder wortelkluit direct in de buizen gezet, waarna op verschillende tijden werd gecontroleerd hoever de kleurstof was opgezogen.

Opzuigen door stressplanten - Op 9 april werd op het praktijkbedrijf bij drie stressplanten met een viltstift aangegeven tot waar de topbladeren slap gingen bij stress omstandigheden. Deze planten werden samen met drie controle planten met kluit en al uit het vak gehaald en naar het PBG gebracht. Na het verwijderen van de kluit en de onderste bladeren werden ze op buizen met kleurstof gezet.

Effect van ontbladeren en inhoezen - Op 15 april werden uit een teelt op het PBG (biologische teelt, kas 402, project 5101) 12 normale planten met kluit en al geoogst en naar het botanisch lab gebracht. De planten werden 15 cm boven de kluit afgeknipt. De stengels werden over de onderste 20 cm ontbladerd; door al of niet nog meer bladeren te verwijderen ontstonden vier behandelingen. Voor een vijfde behandeling werden drie planten volledig ontbladerd, ingepakt in parafilm, waarna een plastic zak over de kop werd getrokken. De stengels werden in buizen met kleurstof gezet. Na twee en vijf uur werd gecontroleerd in hoeverre de kleurstof was opgezogen. Met een viltstift werd gemarkeerd hoeveel kleurstof uit het buisje was opgezogen. Hieruit werd de opname per plant berekend.

Wateropname en droge stofgehalte - Op 17 april werden van het praktijkbedrijf 1 stressplant en 2 normale planten opgehaald. De stengels werden op 8 cm van de pot afgesneden, waarna over de onderste 14 cm stengel zes bladeren werden verwijderd. Vervolgens werden de stengels in een bloemenbuis met water gezet in het botanisch laboratorium, buiten de zuurkast. Vlak na het afsnijden gingen eerst de gezonde planten slap, terwijl de stressplant turgescient bleef. Later in de middag trokken de normale planten weer bij, terwijl nu de stressplant slap ging. Met een viltstift werd gedurende twee dagen bijgehouden hoeveel water uit het buisje werd opgenomen door de planten. Aan het eind van de proef werden epidermis strips van de bladeren gemaakt om de dichtheid aan huidmondjes te controleren. Tenslotte is op 20 april 2000 van de bovenste 39 cm van de stengels en van de bovenste 12 bladeren het droge stofgehalte bepaald.

Verdamping werd gemeten met de LI-1600 steady state porometer (LI-COR, Lincoln, Nebraska, USA). Om ervaring met de apparatuur op te doen zijn eerst metingen uitgevoerd aan geogoste planten op het botanisch lab. Deze meetwaarden zijn niet uitgewerkt omdat de ze ongeveer 10x lager bleken te liggen dan de metingen die verzameld werden op het praktijkbedrijf bij intacte planten. Op donderdag 4 mei zijn op het praktijkbedrijf metingen uitgevoerd. De ochtend van 4 mei begon bewolkt en alle planten waren voldoende turgescient. Gedurende de metingen kwam de zon echter sterk door en gingen er een paar planten slap, zodat de verdere metingen niet meer vergelijkbaar waren. Deze metingen zijn dus verder ook niet gebruikt. Op 12 juli zijn nogmaals metingen op het praktijkbedrijf uitgevoerd aan steeds een stressplant en een normale plant uit vier vakken buiten de proef, 's morgens vlak na opening van het scherm, aan totaal 8 planten (Tabel 3). Een paar dagen van te voren waren deze planten gelabeld. Om het gewas van de teler zo min mogelijk te verstoren waren planten uitgekozen die aan het pad, niet naast een buis of aan de buitenkant stonden. Het was die dag licht bewolkt; de bladtemperatuur was 20 en 22°C en de RV circa 60%. Per vak werd steeds eerst de stressplant en onmiddellijk daarna de normale plant gemeten; om en om een blad van de ene en de andere plant op vergelijkbare hoogte, beginnend bij de bovenste bladeren.

Tabel 3 - Gegevens van de 8 planten die met de porometer werden gemeten op 12 juli 2000. Plantvak, plantdatum, startdatum van kortedag behandeling, en lengte van het gemeten deel van de plant.

Plantvak	datum planten	start kortedag	afstand topblad tot onderste gemeten blad (cm)	
			normale plant	Stressplant
18	24 mei	7 juni	23	25
18	24 mei	7 juni	17	19
20	27 mei	10 juni	24	22
17	22 mei	5 juni	27	25

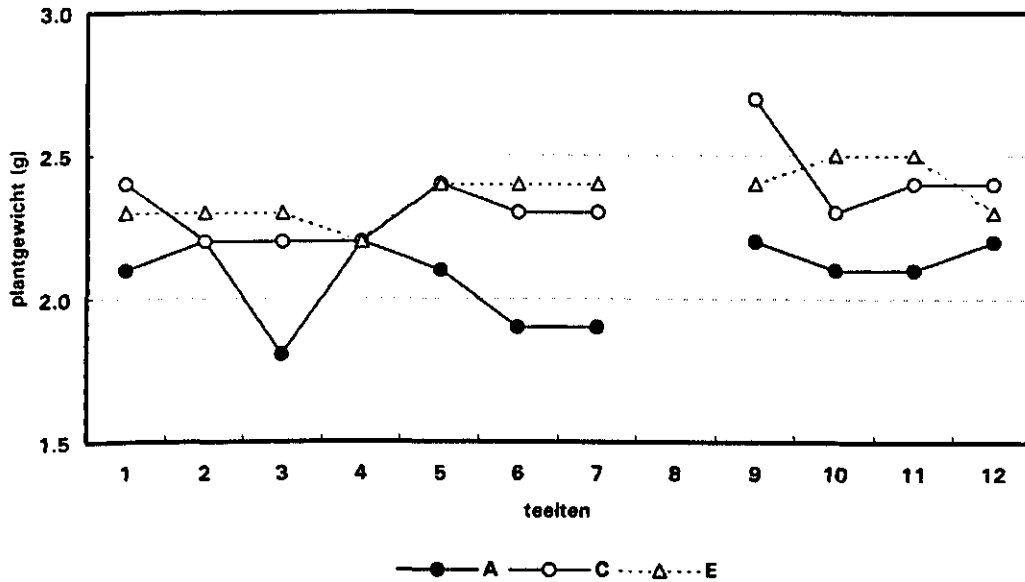
Op 1 mei 2000 werd van alle behandelingen het droge stofgehalte bepaald door 10 planten per veld uit 1 herhaling een nacht lang te drogen bij 80°C. Aanvullend werd van 10 stressplanten en 10 normale planten buiten de proef ook het droge stofgehalte bepaald.

Lichtmicroscopie - Stukjes stengel werden gefixeerd in FAA, gedehydriseerd in een alcohol reeks, ingebed in GMA, gesneden met een semi-dunnschicht microtoom met behulp van glasmessen (Maaswinkel *et al.*, 1997). De coupes werden gekleurd met PAS en toluidine blauw en bestudeerd met een Zeiss Axioscoop. Foto's zijn genomen met behulp van het beeldverwerkingprogramma KS-100.

3. RESULTATEN

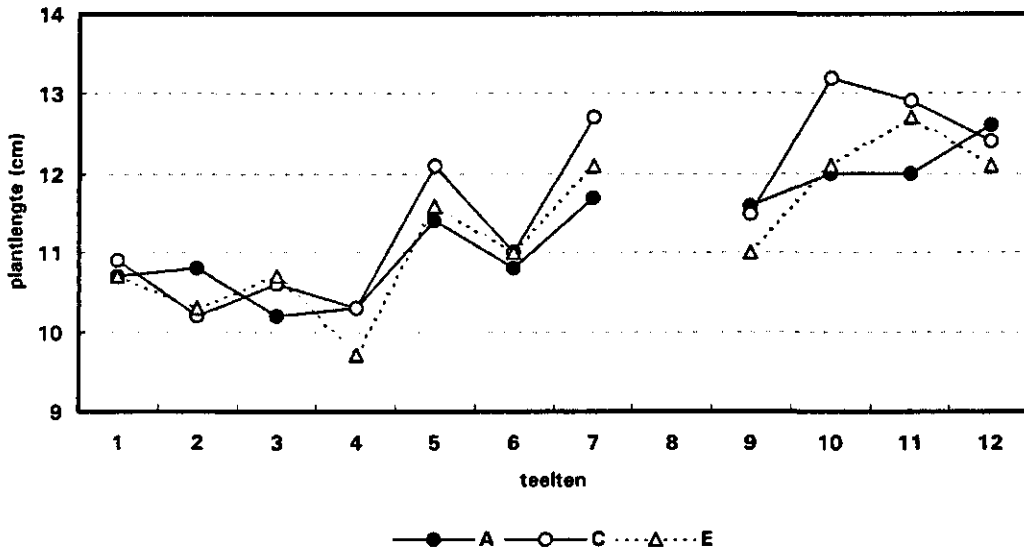
3.1 KWALITEIT BIJ UITPLANTEN

De kwaliteit van de planten werd beoordeeld vlak voor het uitplanten. Op dat moment was er nog geen wortelsnoei toegepast. Er zijn dus enkel drie trappen in de behandeling met de groeistof IBA (A, C, en E).



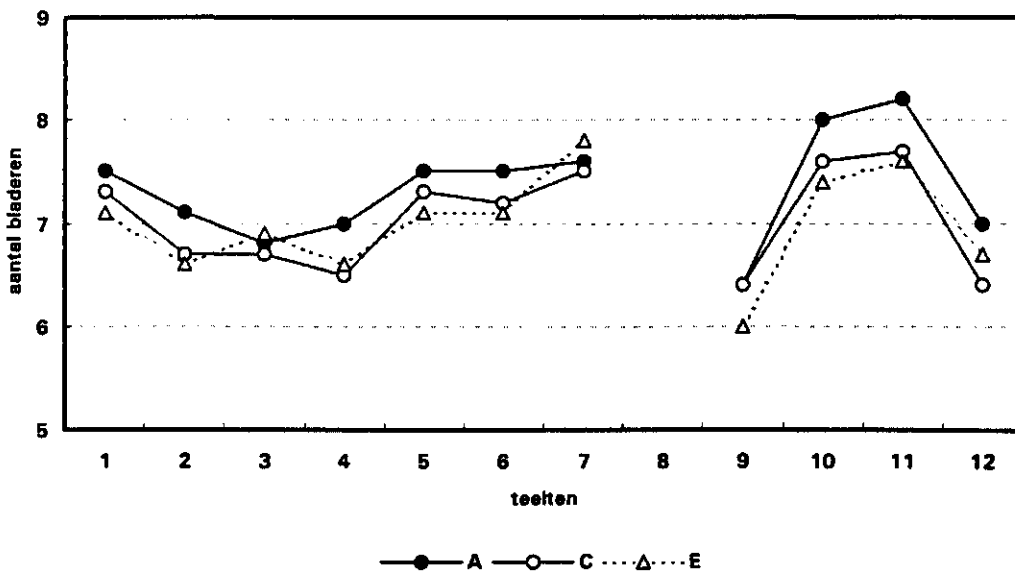
Figuur 1 -. Plantgewicht bij uitplanten.

- Het plantgewicht is bij de behandelingen C en E (standaard en hoog groeistof) hoger dan bij behandeling A (geen groeistof).
- De verschillen in plantgewicht tussen standaard en hoog groeistof zijn klein.



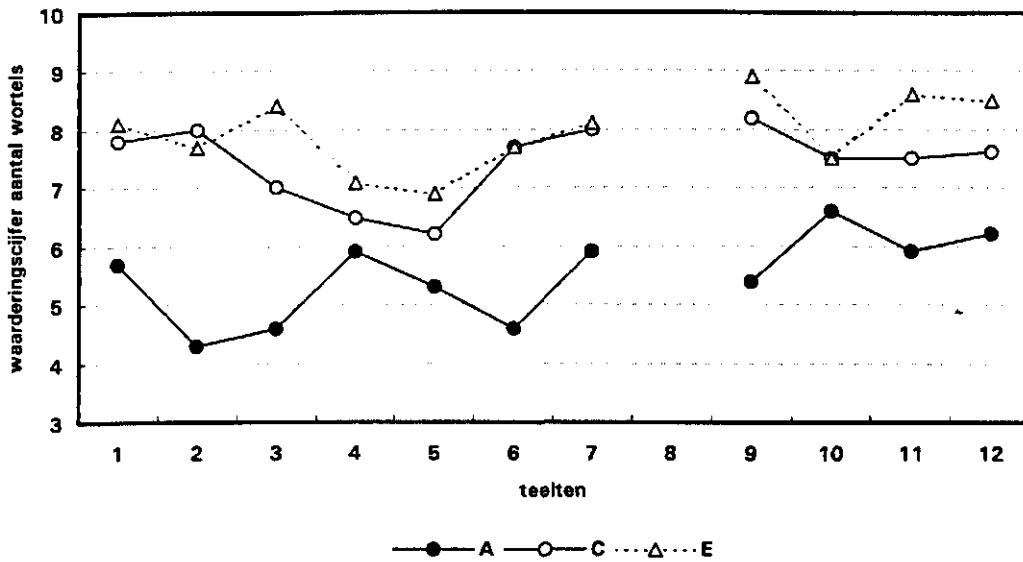
Figuur 2 -. Plantlengte bij uitplanten.

- De onderlinge verschillen in plantlengte bij het uitplanten tussen de behandelingen zijn klein.



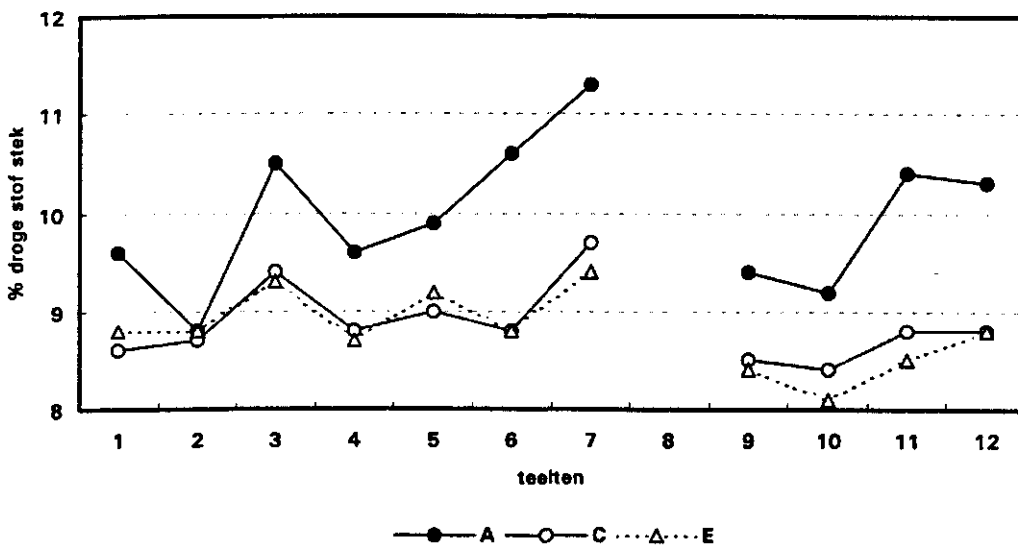
Figuur 3 -. Het aantal bladeren per plant bij uitplanten.

- Het aantal bladeren is bij behandeling A (geen groeistof) iets hoger dan bij de behandelingen C en E (standaard en hoog groeistof).
- Het verschil in aantal bladeren tussen de behandelingen C en E is klein.



Figuur 4 -. De hoeveelheid wortels bij uitplanten op een schaal van 0 - 10.

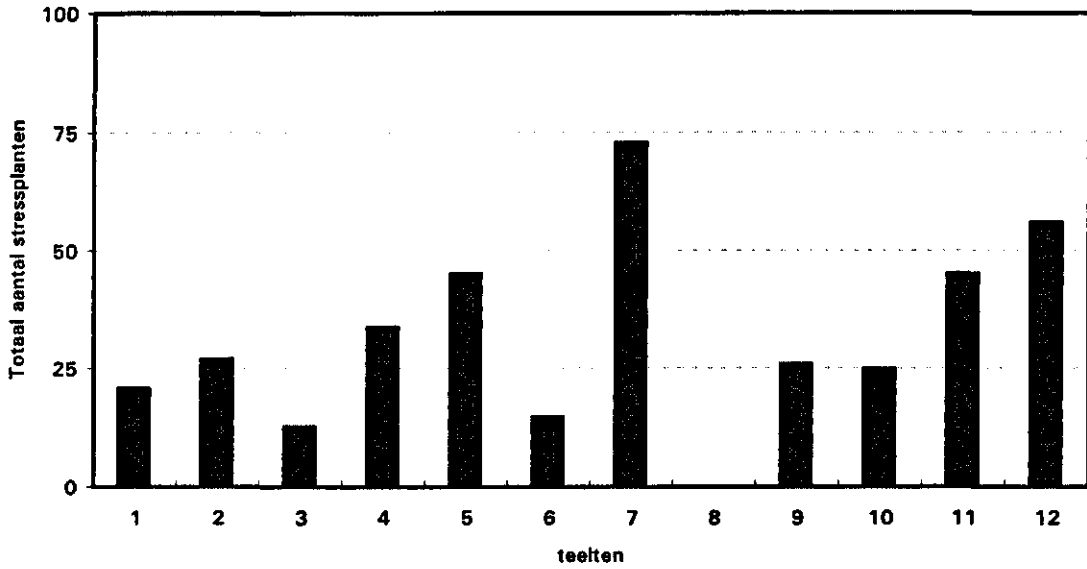
- Het waarderingscijfer voor het aantal wortels is bij behandeling A (geen groeistof) het laagst. Zonder groeistof worden er dus minder wortels gevormd. Het verschil in het aantal wortels tussen de behandeling standaard en veel groeistof is klein.



Figuur 5 -. Percentage droge stof van de plant bij het uitplanten.

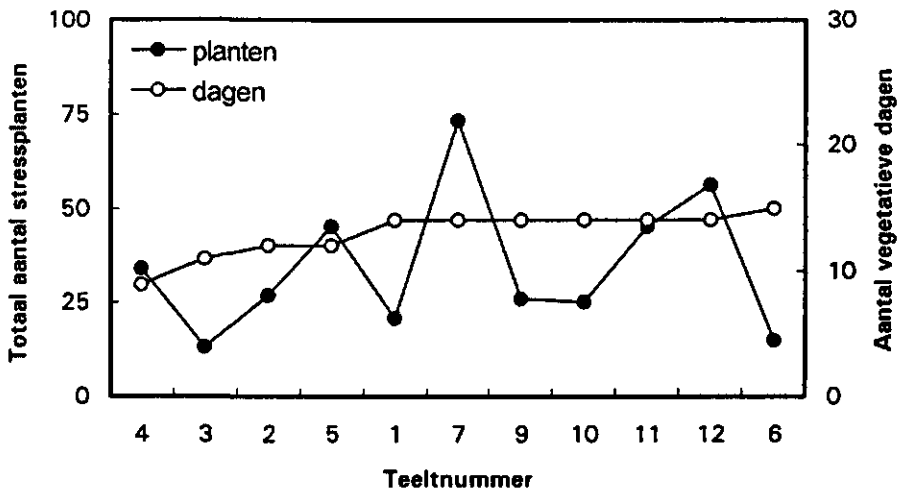
- Het percentage droge stof is bij de behandeling zonder groeistof (A) het hoogst; de verschillen tussen C en E zijn gering.
- Samenvattend geeft de behandeling zonder groeistof minder zware planten met iets meer bladeren, minder wortels en een hoger gehalte droge stof.

3.2 STRESSPLANTEN BIJ DE OOGST



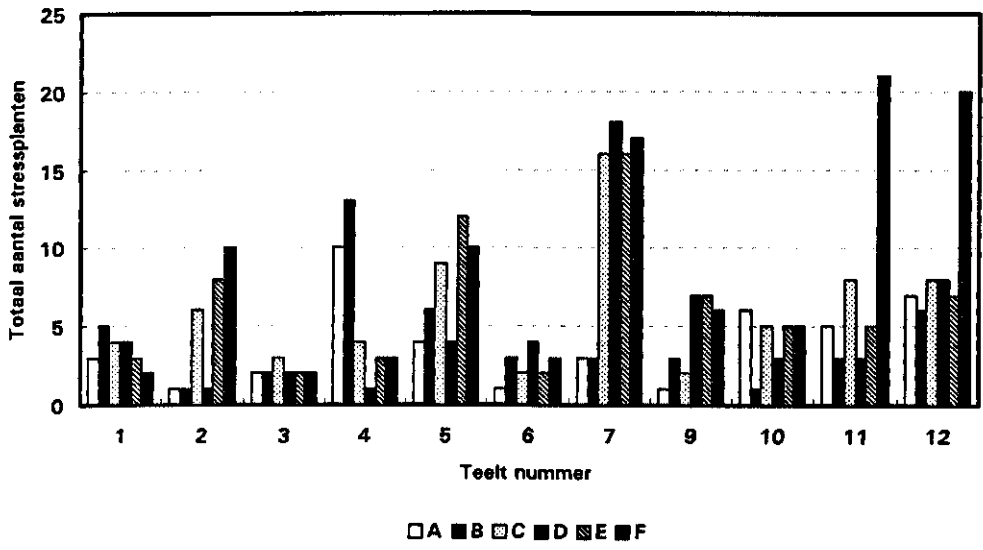
Figuur 6 -. Het totaal aantal stressplanten per teelt.

- Het aantal stresplanten is hoog bij teelt 7 en 12 en laag bij teelt 3 en 6.



Figuur 7 -. Het totaal aantal stressplanten per teelt (dichte rondjes) en het bijbehorende aantal vegetatieve dagen (open rondjes); data gerangschikt op oplopend aantal vegetatieve dagen.

- Er is geen verband tussen het gevonden aantal stressplanten en de lengte van de vegetatieve periode.



Figuur 8 - Het totaal aantal stressplanten per behandeling (herhalingen gesommeerd) van de verschillende teelten.

Tabel 4 - Aantallen stressplanten (gesommeerd over de herhalingen) in de proef met groeistof en wortelsnoei (11 teelten, 6 behandelingen, 3 herhalingen, 100 planten per veld, totaal 19.800 planten), totaal aantal stressplanten T, totaal percentage aantasting met stressplanten % A.

behandeling	Teelt nummer											T	% A
	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12		
A geen groeistof	3	1	2	10	4	1	3	1	6	5	7	43	1.3
B geen groeistof, gesnoeid	5	1	3	12	6	3	3	3	1	3	6	46	1.4
C standaard groeistof	4	6	3	4	9	2	16	2	5	8	8	67	2.0
D standaard groeistof, gesnoeid	4	1	2	1	4	4	18	7	3	5	8	57	1.7
E hoog groeistof	3	8	2	3	12	2	16	7	5	5	7	70	2.1
F hoog groeistof, gesnoeid	2	10	2	3	10	3	17	6	5	21	20	99	3.0
Aantal stressplanten per teelt	21	27	14	33	45	15	73	26	25	47	56	382	
% Aantasting per teelt	1.2	1.5	0.8	1.8	2.5	0.8	4.1	1.4	1.4	2.6	3.1	1.9	

- Uit de statistische analyse bleek dat het percentage stressplanten per teelt significant verschilt, maar er zijn geen aanwijzingen over de mogelijke oorzaken.
- Er zijn significante interacties tussen teelt en behandeling, waardoor een behandeling in sommige teelten een bepaald effect lijkt te veroorzaken, maar in andere teelten het tegenovergestelde effect lijkt te hebben.
- Het percentage stressplanten is met gemiddeld 1.9 % vrij laag.
- Na uitgebreide statistische verwerking blijkt dat er bij dit lage percentage geen uitspraken over de effecten van de behandelingen mogen worden gedaan.
- Er is dus geen effect van de behandelingen met wortelsnoei en groeistof gevonden.

3.3 KARAKTERISEREN STRESSPLANTEN

3.3.1 Opzuigen van kleurstof en wateropname

Normale planten blijken in de hele stengel en in alle bladstelen en bladeren kleurstof op te zuigen (Bijlage 1). Hierdoor waren er snel duidelijke rode vlekken op het blad zichtbaar, vooral bij de jongste bladeren hoog aan de stengel. Daarentegen vertoonden de stressplanten na 14 uur nog geen enkele rode vlek en waren volledig groen; ook hun topbladeren gingen tijdens de proef niet slap (Bijlage 1). Na 20 uur bleek dat de stressplanten toch nog wat rode kleurstof hadden opgenomen want in de onderste bladeren was een rode zweem ontstaan. Het niveau van verkleuring was daar echter nog steeds duidelijk lager dan in de normale planten.

- Stressplanten nemen minder water op.
- De geringe opname van kleurstof bij stressplanten na 20 uur wordt waarschijnlijk veroorzaakt door passieve diffusie.

Om na te gaan of de geringere opname in stressplanten veroorzaakt wordt door minder goed functionerende bladeren zijn in een proef normale planten ontbladerd en is nagegaan of het opzuigen van kleurstof net zo zou gaan verlopen als in de stressplanten. Het bleek dat ontbladeren de opname van kleurstof niet afremt en dat de wateropname nauwelijks wordt geremd (Tabel 6). Na twee uur bleek dat alleen in de eerste vier behandelingen de rode kleurstof in alle bladeren of op alle wondvlakken van afgetrokken bladeren zichtbaar was. Na vijf uur was de kleurstof echter in alle behandelingen overal te zien. Op de bladeren was dit het duidelijkst bij de bladpuntjes op de grijzige onderkant van het blad, waar zich rode vlekjes hadden gevormd. De wateropname werd alleen geremd in de ontbladerde en ingehoesde stengels.

Tabel 5 - Effect van ontbladeren op het opzuigen van kleurstof en de opname van normale planten.

behandeling	kleurstof zichtbaar op blad of wondvlak na		ml / plant / uur
	2 uur	5 uur	
controle - niet ontbladerd	volledig	volledig	1.1
bovenste 8 bladeren verwijderd	volledig	volledig	0.9
onderste bladeren verwijderd	volledig	volledig	0.9
alle bladeren verwijderd	volledig	volledig	0.9
geheel ontbladerd en ingehoesd	niet	volledig	0.0

- Ook als alle bladeren verwijderd zijn gaat de opname van water in gezonde planten gewoon door.
- Volledig ontbladeren plus inhoezen remt gedurende de eerste twee uur de opname van kleurstof, terwijl de wateropname geheel stopt.
- Tussen onderste en bovenste bladeren kon geen verschil in de bijdrage aan de wateropname worden aangetoond.
- De remming van de wateropname in stressplanten lijkt niet in de bladeren te zitten.

In een derde proef werd de wateropname van stressplanten en normale planten nogmaals gemeten en werden aanvullende plantwaarnemingen gedaan.

Tabel 6 - Wateropname en droge stofgehalte en van 1 stressplant en 2 normale planten.

	<u>stress</u>	<u>normaal</u>
droge stof gehalte stengel	13.8 %	10.7 %
opname / plant / uur	0.5 ml	1.0 ml

- Stressplanten hebben een hoger droge stofgehalte in de stengels.
- Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat de bladeren van stressplanten minder huidmondjes hebben.
- Stressplanten nemen per uur de helft minder water op dan normale planten.

3.3.2 Droge stofgehalte

Tabel 7 - Plantlengte L (cm), aantal bladeren N, vers en droog gewicht per plant van stengel, bladeren en knoppen van de zes behandelingen, met als controle normale planten en stressplanten buiten proef. Monsternamen in proef uit 1 herhaling op 1 mei 2000; n = 10 planten per behandeling.

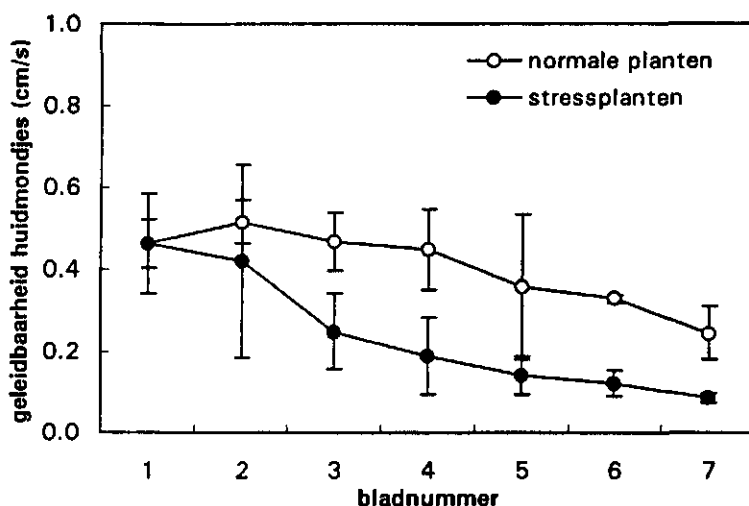
	L (cm)	N	versgewicht (g)			hoeveelheid droge stof (g)		
			stengel	blad	knop	stengel	blad	knop
A geen groeistof	81	29	28.8	33.7	12.5	4.0	2.9	1.4
B geen groeistof, gesnoeid	80	27	26.7	29.6	12.1	3.8	2.6	1.4
C standaard groeistof	81	29	27.3	33.2	13.0	3.9	2.9	1.5
D standaard groeistof, gesnoeid	80	29	25.1	30.0	11.9	3.7	2.7	1.4
E hoog groeistof	81	28	29.4	33.1	12.2	4.1	2.9	1.4
F hoog groeistof, gesnoeid	78	29	27.3	32.7	12.4	3.9	2.9	1.4
gemiddeld	80	29	27.4	32.1	12.4	3.9	2.8	1.4
controle	82	29	25.7	32.4	14.7	3.9	2.9	1.8
stress	75	28	19.9	27.3	8.0	3.5	2.6	1.1

Tabel 8 - Percentage droge stof van de 6 behandelingen, waarbij de planten in twee helften werden gedeeld (data uit Tabel 7).

	Stengel			blad			knop	hele plant
	laag	hoog	totaal	laag	hoog	totaal		
A geen groeistof	16.0	12.1	14.0	7.7	10.1	8.7	11.6	11.4
B geen groeistof, gesnoeid	16.4	12.1	14.2	7.8	9.9	8.9	11.6	11.4
C standaard groeistof	16.5	11.8	14.2	7.9	10.0	8.9	11.4	11.3
D standaard groeistof, gesnoeid	17.3	12.2	14.7	7.9	9.9	8.9	11.5	11.5
E hoog groeistof	16.0	11.9	14.0	7.4	10.1	8.8	11.3	11.2
F hoog groeistof, gesnoeid	16.6	12.1	14.3	7.7	10.1	8.9	11.6	11.4
gemiddeld	16.5	12.0	14.2	7.7	10.0	8.9	11.5	11.4
controle	17.7	12.7	15.2	7.7	10.0	8.9	12.0	11.6
stress	19.6	15.5	17.6	8.2	10.8	9.5	13.4	12.9

- Stressplanten hebben een hoger percentage drogestof, vooral in de stengels.
- Tussen de behandelingen kwamen geen duidelijke verschillen voor.

3.3.3 Verdamping



Figuur 9 -. De geleidbaarheid van de huidmondjes (cm/s) gemiddeld van 4 stress en 4 normale planten; bladnummer 1 is het bovenste meetbare blad.

- De geleidbaarheid is het hoogst bij de topbladeren en neemt geleidelijk af bij de lagere bladen.
- In de top bladen, die bij stressplanten slap gaan, zijn de verschillen tussen stressplanten en normale planten relatief klein.
- De geleidbaarheid van de huidmondjes is bij de stressplanten lager, vooral bij de bladeren net onder de top.
- Stressplanten kunnen dus minder verdampen.

3.3.4 Lichtmicroscopie

Stressplanten hebben meer dikwandige kleine cellen in het houtweefsel (Bijlage 2).

4. DISCUSSIE

Groei­stof­be­han­de­ling en wortelsnoei - Door het achterwege laten van de groei­stof bij het stekken ont­staan minder zware plan­ten met iets meer bladeren en minder wortels, maar met een hoger ge­halte droge stof (Figuur 1, 3, 4 en 5). Zowel de groei­stof­be­han­de­ling als de wortelsnoei gaven echter geen verschillen in aantasting met stress­plan­ten (Tabel 4). De waargenomen per­centages stress­plan­ten zijn bovendien erg laag. Er zijn dus geen aanwijzingen gevonden dat stress bij chry­san­te wordt veroorzaakt door een slechter wortel­ge­stel.

Karakterisering stress­plan­ten - Stress­plan­ten kunnen minder ver­dam­pen (Figuur 9) en kunnen minder water op­ne­men (Tabel 6) dan normale plan­ten. De proef met het ont­bladeren wijst er op dat de ge­remde waterop­name van stress­plan­ten niet veroorzaakt wordt door een blokkade in de bladeren (Tabel 5). We hebben niet kunnen aan­to­nen dat er daadwerkelijk een belemmering in het trans­port in de stengel aanwezig is, maar de stress­plan­ten hebben wel een hoger per­centage droge stof in de stengels (Tabel 8). Dit is een bevestiging van eerdere resultaten (Maaswinkel *et al.*, 1997). Licht­microscopie bevestigde eerdere waarnemingen dat stress­plan­ten meer droge stof vast­leg­gen in cel­wan­den van het hout­weefsel (Bijlage 2). Deze verschillen in cel­wand­structuur kunnen niet het gevolg zijn van het slap gaan tijdens de manifestatie van stress­ver­schijnselen.

Waarom gaan stress­plan­ten slap - Stress­plan­ten hebben een lagere geleidbaarheid van de huid­mondjes en kunnen dus minder goed ver­dam­pen (Nederhoff, 1994). Ze kunnen dus in extreme klimaat­con­di­ties minder snel water aan­voeren. Dit verklaart hun donkere stand. Waarom juist de bovenste bladeren slap gaan is niet precies duidelijk, maar het zou kunnen dat dit deze jongste organen nog niet voldoende stevigheid hebben op­ge­bouwd. Het kan ook zijn dat er bij de onderste bladeren altijd al minder ver­dam­ping optreedt door minder licht en een hogere RV, waardoor er aan die bladeren minder vocht wordt on­trok­ken door ver­dam­ping.

5. CONCLUSIES

- Het achterwege laten van de standaard groeistofbehandeling bij het stekken geeft minder zware planten met iets meer bladeren, minder wortels en een hoger gehalte droge stof.
- Door de groeistofbehandeling en de wortelsnoei ontstonden wel verschillen in de hoeveelheid wortels, maar geen verschillen in aantasting met stressplanten.
- De waargenomen percentages aantasting met stressplanten waren erg laag.
- Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat stress bij chryasant wordt veroorzaakt door een slechter wortelgestel.
- Stressplanten hebben een lagere geleidbaarheid van de huidmondjes, kunnen minder snel water opnemen en leggen meer droge stof vast in celwanden van het houtweefsel.
- De proef met het ontbladeren geeft geen aanwijzingen dat de geremde wateropname van stressplanten wordt veroorzaakt door een blokkade in de bladeren.
- Stressplanten gaan slap in extreme klimaatcondities omdat ze minder snel water kunnen aanvoeren.

LITERATUUR

- Maaswinkel R. & W. Verkerke - Stress bij chryasant gekoppeld aan instraling. Vakblad Bloemisterij **7**: 50 - 51 (1997).
- Maaswinkel R. & C. Zwinkels - Met luchtige pot minder pythium en uniformere chrysanten. Vakblad Bloemisterij **16**: 60 - 61 (1998).
- Maaswinkel R., W. Verkerke, M. Kersten, C. Zwinkels - Stress bij Chryasant (Dendranthema). PBG Rapport **97** (augustus 1997).
- Nederhoff E.M. - Effects of CO₂ concentration on photosynthesis, transpiration and production of greenhouse fruit vegetable crops. Proefschrift, Wageningen (1994).
- Marcelis-van Acker C.A.M., C.J. Keijzer, P.A. van de Pol - Xylem pathways in rose plants in relation to basal shoot development. Acta. Bot. Neerl. **42**: 313-318 (1993).
- Spaargaren, J.J. - De teelt van Jaarrondchrysanten, 2^e druk, 212 pp., Aalsmeer (1997).
- Verkerke W. & R. Kaarsemaker - Glazige aubergineplanten hebben andere bouw dan goede planten. Groenten & Fruit/Vakdeel glasgroenten **43**: 47 (30 oktober 1998).

Bijlage 1. Normale planten (boven) zuigen kleurstof op, stressplanten (onder) niet.

