

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Aalsmeer
Linnaeuslaan 2a
Tel. 1431 JV Aalsmeer

ISSN 1385-3015

INVLOED BEMESTING OP GROEI EN HOUDBAARHEID POTCHRYSAANT

Proef 4403.12

Ing. A. Bulle
Ing. H. Verberkt
L. La Brijn
M.A. de Jongh
D. van der Bree (stagiair AHS-Delft)
Aalsmeer, augustus 1996

Rapport 31
Prijs f 20,-

Rapport 31 wordt u toegestuurd na storting van f 20,- op gironummer 174855
ten name van PBG Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport 31: Invloed bemesting
op groei en houdbaarheid potchrysaant'.

ISN = 919946

INHOUD

1. INLEIDING EN DOEL	5
1.1 Inleiding	5
1.2 Doel	7
2. MATERIAAL EN METHODE TEELTFASE	8
2.1 Proefopzet	8
2.2 Accommodatie	9
2.3 Teeltgegevens	10
2.4 Waarnemingen	11
3. RESULTATEN EC-EFFECT TEELTFASE	12
3.1 EC-verloop bodemvocht	12
3.2 Chemische analyse potgrond	14
3.3 Chemische analyse gewas	16
3.4 Gewaswaarnemingen	18
3.4.1 Lengte	18
3.4.2 Aantal zij scheuten en bloemen	19
3.4.3 Vers-en drooggewicht	19
4. RESULTATEN OVERZET-EFFECT TEELTFASE	24
4.1 EC-verloop bodemvocht	24
4.2 Chemische analyse potgrond	25
4.3 Chemische analyse gewas	26
4.4 Gewaswaarnemingen	27
4.4.1 Lengte	27
4.4.2 Aantal zij scheuten en bloemen	28
4.4.3 Vers- en drooggewicht	28
5. MATERIAAL EN METHODEN HOUDBAARHEIDSFASE	31
5.1 Proefopzet	31
5.2 Waarnemingen	32
5.2.1 Bemonstering bodemvocht	32
5.2.2 Gewaswaarnemingen	32
5.2.3 Statistische verwerking	33
6. RESULTATEN EC-EFFECT HOUDBAARHEIDSFASE	34
6.1 EC-verloop bodemvocht bij EC-effect	34
6.2 Houdbaarheidsbeoordeling EC-effect	35
7. RESULTATEN OVERZET-EFFECT HOUDBAARHEIDSFASE	37
7.1 EC-verloop bodemvocht bij overzet-effect	37
7.2 Houdbaarheidsbeoordeling overzet-effect	38
8. RESULTATEN WATERGIFT-EFFECT HOUDBAARHEIDSFASE	39

8.1	EC-verloop bodemvocht bij watergift-effect	39
8.2	Houdbaarheidsbeoordeling watergift-effect	40
9. DISCUSSIE		41
10. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN		42
10.1	Conclusie EC-effect teeltfase	42
10.2	Conclusie overzet-effect teeltfase	43
10.3	Conclusie EC-effect houdbaarheidsfase	43
10.4	Conclusie overzet-effect houdbaarheidsfase	44
10.5	Conclusie watergift-effect houdbaarheidsfase	44
10.6	Aanbevelingen	45

LITERATUUR

BIJLAGEN

1. Bemestingsadviesbasis potchrysan
2. Aanpassingsmodel EC
3. Proefschema
4. Gerealiseerde EC-bodemvocht (EC-effect)
5. Resultaten potgrondanalyses (EC-effect)
6. Resultaten gewasanalyses (EC-effect)
7. Resultaten gewaswaarnemingen (EC-effect)
8. Gerealiseerde EC-bodemvocht (overzet-effect)
9. Resultaten potgrondanalyses (overzet-effect)
10. Resultaten gewasanalyses (overzet-effect)
11. Resultaten gewaswaarnemingen (overzet-effect)
12. Gerealiseerde EC-bodemvocht tijdens houdbaarheidsfase (EC-effect)
13. Gerealiseerde EC-bodemvocht tijdens houdbaarheidsfase (overzet-effect)
14. Gerealiseerde EC-bodemvocht tijdens houdbaarheidsfase (watergift-effect)

1. INLEIDING EN DOEL

1.1 INLEIDING

Uit onderzoek (Sterling en Molenaar, 1985) is gebleken dat bij potchrysanthen de herkomst grote invloed heeft op de kwaliteit en houdbaarheid. Een factor die hier belangrijk zou kunnen zijn is de invloed van de bemesting tijdens de teelt. Amerikaans onderzoek heeft aangetoond dat stoppen met bemesten aan het einde van de teelt de weerstand van de plant verhoogt. In Nederland wordt echter geprobeerd aan het einde van de teelt hogere voedingscijfers in de pot te verkrijgen.

In de Verenigde Staten is in 1989 onderzocht welke invloed bemesting aan het einde van de teelt heeft op de houdbaarheid en kwaliteit van potchrysanthen (Neill et al., 1989). Uit het onderzoek bleek dat de lichtebeveelheid en de bemestingsduur invloed hebben op de naooogstperiode van de potchrysanthe. Aan het einde van de teelt zijn in dit onderzoek drie lichtniveaus aangehouden, een gemiddeld maximum van 100, 300 en 500 $\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$. Dit werd bereikt door polypropylene doeken over de tafels/planten te plaatsen. Gedurende het onderzoek kregen de planten met elke gietbeurt 300 mg N/l (12% nitraat en 8% ammonium) mee in de vorm van 20 N - 4,8 P - 16 K vloeibare meststof. De helft van de planten werd tot aan de bloei bemest. Bij de andere helft werd drie weken voor de bloei gestopt met bemesten. Bij deze planten werd tijdens de bloei een EC in de potgrond gemeten van 0,14 mS/cm (1:2 water-extract). Indien de gehele teelt bemest werd, dus tot aan de bloei, werd een hogere EC in de potgrond gemeten, namelijk 0,34 mS/cm (1:2 water-extract). Uit het houdbaarheidsonderzoek bleek dat bij een lichtintensiteit van 500 $\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ de langste houdbaarheid verkregen werd. Hierbij werd geen effect van het wel of niet bemesten aan het einde van de teelt gevonden. Bij een lichtintensiteit van 100 en van 300 $\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ werd echter de houdbaarheid verkort met zeven dagen indien gedurende de gehele teelt bemest werd, ten opzichte van drie weken voor het einde van de teelt stoppen met bemesten. In een tweede onderzoek zijn transportsimulaties gegeven van twee tot zeven dagen bij zowel lage temperaturen (4 °C) als bij hoge temperaturen (16 °C en 24 °C). Ook in dit onderzoek is drie weken voor bloei bij een gedeelte van de planten gestopt met bemesten. Het stoppen van de bemesting leidde bij alle transportbehandelingen tot een verlenging van de houdbaarheid van zes tot tien dagen, afhankelijk van de temperatuur en tijdsduur. Er werd geconcludeerd dat wanneer de bloemen verschijnen de plant minder behoefte heeft aan voedingsstoffen. Door te blijven bemesten vindt zoutaccumulatie plaats. Dit resulteert weer in een slechte naooogst-kwaliteit en een kortere houdbaarheid.

In 1991 bleek uit een onderzoek (Neill, 1991) dat hoge bemestingsniveaus vermeden moeten worden om een optimale houdbaarheid te verkrijgen. In een bemestingsonderzoek werd bij elke watergift bemest met een hoeveelheid stikstof van 150, 300 of 450 ppm. De houdbaarheid was het langst bij het laagste stikstofgehalte. Hoge bemestingsniveaus zijn toegestaan in het begin van de potchrysanthe-teelt om een maximale vegetatieve groei te verkrijgen. Onderzoeksresultaten bij telers in de Verenigde Staten laten zien dat aan het einde van de teelt gestopt kan worden met bemesten zonder enige bladverkleuring of verlies aan plantkwaliteit. In Denemarken wordt dit als algemene

teeltmaatregel toegepast.

In Nederland blijkt uit onderzoeksresultaten van uitbloeioproeven op Bloemenveiling Holland (Jong et al., 1989) dat een betere houdbaarheid en een 'harder' gewas bij een hoger EC-niveau wordt verkregen. De neiging bestaat om aan het einde van de teelt meer te bemesten om zodoende een hogere EC in de pot te verkrijgen. Deze planten zouden dan beter bestand zijn tegen transport. Deze twee opvattingen van de Verenigde Staten en Nederland over de bemesting bij potchrysanthe zijn tegenstrijdig en vragen nader onderzoek.

In 1990 zijn op het proefstation Aalsmeer en de proeftuin 'Noord Nederland' inmiddels een aantal onderzoeken uitgevoerd naar de invloed van bemesting op de houdbaarheid van potchrysanthen. Allereerst is onderzoek gedaan naar de invloed van de mestgift aan het einde van de teelt op de kwaliteit, transportgevoeligheid en houdbaarheid (Van Leeuwen et al., 1990). Hierbij werden de EC-niveaus van 1,4, 2,2 en 3,0 mS/cm aangehouden in de voedingsoplossing. Drie weken voor het einde van de teelt werd het EC-niveau 1,4 omgezet naar EC 3,0 mS/cm en omgekeerd. Uit de resultaten bleek dat de hoogte van de EC-gift de plantvorm, plantlengte en het totaal versgewicht niet betrouwbaar beïnvloed had. Wel bleek dat bij een hoge EC de teeltduur verkort werd. Vervolgens is de invloed van voorraad- en overbemesting onderzocht (Van Leeuwen et al., 1991). Bij deze proef werden EC-niveaus van 1,0, 1,8 en 2,6 mS/cm in de voedingsoplossing aangehouden. Tevens werd aan het einde van de teelt EC 1,8 omgezet naar 1,0 en naar 2,6 mS/cm. Uit de resultaten van deze proef bleek dat bij de verschillende voorraadbemestingen er geen betrouwbare verschillen werden gemeten aan de plant. Een zwaardere overbemesting gaf snellere bloei en hierdoor een teeltduurverkorting. Het omzetten van EC 1,8 naar EC 1,0 of 2,6 had geen betrouwbare effecten op de groei.

In beide onderzoeken zijn geen verschillen in houdbaarheid gevonden als gevolg van de verschillende bemestingsniveaus. Een mogelijke reden voor het feit dat in Nederland geen effect is gevonden van het bemestingsniveau is dat de teelt- en transportcondities in het buitenland anders zijn. Verschillen in de wijze van water geven, de bemesting en de transportcondities (mate van uitdroging) kunnen verschillen in EC in het bodemvocht tot gevolg hebben. Ook de tijd van het jaar waarin de proeven zijn uitgevoerd speelt mogelijk een rol. Het onderzoek in Nederland is in de wintermaanden uitgevoerd. In deze periode werd één tot twee keer per week water en voeding gegeven. Dit heeft niet tot extreem grote verschillen in EC in het substraat geleid. In de zomer is de hoeveelheid straling en daarmee de verdamping vanuit de pot en het gewas groter. Mogelijk dat hierdoor grotere verschillen in EC in het substraat ontstaan. Ook kunnen grotere verschillen in EC-niveaus verkregen worden door grotere verschillen in EC-giften aan te houden. Grotere effecten kunnen dan verwacht worden van teeltmaatregelen zoals stoppen met of juist meer bemesten aan het einde van de teelt.

In Nederland wordt bij de teelt van potchrysanthen steeds meer onderdoor (eb/vloed) water gegeven. In een teelt waarbij onderdoor water met voeding wordt gegeven vindt zoutophoping bovenin de pot plaats. Dit kan mogelijk nadelige gevolgen hebben. Indien in de handels- of consumentenfase bovendoor water wordt gegeven, zakt het zout naar de wortelzone waardoor mogelijk schade kan ontstaan. In welke mate dit tot problemen

leidt is bij potchryasant niet bekend. Om over de invloed van de bemesting op de groei en houdbaarheid van potchryasanten een duidelijke uitspraak te kunnen doen is in 1995 een vervolgonderzoek gestart.

1.2 DOEL

Het vervolgonderzoek bestond uit een teeltfase en een houdbaarheidsfase. Gedurende de teeltfase zijn er twee proeven uitgevoerd. De doelstellingen hiervan waren het nagaan van:

- de invloed van de EC op de groei en ontwikkeling van potchryasant (EC-effect)
- de invloed van een verandering van de bemesting aan het einde van de teelt op groei en ontwikkeling van potchryasant (omzet-effect).

De teeltfase is uitgevoerd onder leiding van H. Verberkt. Na de teeltfase vond de houdbaarheidsfase plaats. In deze fase zijn drie proeven uitgevoerd onder leiding van A.

Bulle. De doelstellingen hiervan waren het nagaan van :

- de invloed van de EC op de transportgevoeligheid en houdbaarheid (EC-effect)
- de invloed van een verandering van de EC aan het einde van de teelt op de transportgevoeligheid en houdbaarheid (omzet-effect)
- de invloed van het boven- of onderdoor water geven in de consumentenfase op de houdbaarheid.

2. MATERIAAL EN METHODE TEELTFASE

2.1 PROEFOPZET

In de bemestingsadviesbasis Glastuinbouw (Anonymus, 1994) is het gewas potchrysaant ingedeeld in klasse 4.2.4.

4.X.X. = gewasgroep 4 (zie bijlage 1)

X.2.X. = matig zoutgevoelig

X.X.4. = pH 5,2 - 6,0

In de teeltfase zijn twee proeven uitgevoerd. De opkweek (langedag-periode) is voor beide proeven gelijk geweest. In deze bewortelingsfase is een EC-waarde van 2,2 mS/cm in de voedingsoplossing aangehouden. Vanaf de kortedag (KD)-periode zijn de proeven en daarmee de behandelingen ingezet. In de tabellen 1 en 2 zijn beide proeven met de proeffactoren en bijbehorende niveaus weergegeven.

Tabel 1 - Proef 1. Invloed EC op groei en ontwikkeling potchrysaant (EC-effect)

Proeffactor	aantal niveaus	beschrijving	
EC	3	laag voedingsniveau	EC = 1,0 mS / cm
		standaard voedingsniveau	EC = 2,2 mS / cm
		hoog voedingsniveau	EC = 3,4 mS / cm
EC aanpassen	2	nee	EC voedingsoplossing blijft constant
		ja	EC bodemvocht blijft constant
Ras	2	'Applause'	geel, pompon-type bloem
		'Regal Davis'	paars, enkelbloemig

In de vegetatieve fase wordt volgens de bemestingsadviesbasis een EC van 2,2 mS/cm in de voedingsoplossing geadviseerd. De EC-niveaus 1,0 en 3,4 zijn extreem gekozen waarden om grote verschillen in EC te realiseren. De genoemde bemestingsonderzoeken in Nederland zijn veelal met het ras 'Applause' uitgevoerd. Om resultaten te vergelijken is wederom voor dit ras gekozen. 'Regal Davis' is een ras dat een ander bloemtype heeft en veel groeikrachtiger is dan 'Applause'. 'Regal Davis' wordt door vele telers in Nederland geteeld. Beide rassen zijn ook onderzocht in de sortimentsvergelijkingen die in Nederland uitgevoerd worden. Door twee geheel verschillende potchrysaanten op te nemen in de proeven kan een beter beeld ontstaan. Beide onderzoeken zijn in drievoud uitgevoerd.

Tabel 2 - Proef 2. Invloed bemesting aan het einde van de teelt op groei en ontwikkeling potchrysan (omzet-effect)

Proeffactor	aantal niveaus	beschrijving	
EC	2	laag voedingsniveau	EC = 1,0 mS/cm
		hoog voedingsniveau	EC = 3,4 mS/cm
EC aanpassen	2	nee	EC voedingsoplossing blijft constant
		ja	EC bodemvocht blijft constant
Overzetten	2	nee	EC 1,0 → 1,0 EC 3,4 → 3,4
		ja	EC 1,0 → 3,4 EC 3,4 → 1,0
Ras	2	'Applause'	geel, pompon-type bloem
		'Regal Davis'	paars, enkelbloemig

Bij de helft van het totaal aantal planten in proef 1 werd de EC in de voedingsoplossing niet aangepast. De EC-niveaus in de voedingsoplossingen bleven dus 1,0, 2,2 en 3,4 mS/cm. Bij de andere helft werd gestreefd naar een EC van 1,0, 2,2 en 3,4 mS/cm in het bodemvocht. Om deze EC's te realiseren is wekelijks de EC van het bodemvocht op 1/3 deel van de pothoogte gemeten. Afhankelijk van de EC in het bodemvocht werd de EC in de voedingsoplossing aangepast. De wijze van aanpassing staat vermeld in bijlage 2.

Voor proef 2 zijn twee à drie weken voor het einde van de teelt planten overgezet van een laag voedingsniveau (EC = 1,0) naar een hoog voedingsniveau (EC = 3,4) en omgekeerd. Hierdoor werd een verhoging, respectievelijk een verlaging van het voedingsniveau gerealiseerd. In deze laatste fase van de teelt is de EC in de voedingsoplossing niet meer aangepast.

2.2 ACCOMMODATIE

De proef is uitgevoerd in K22 op de PBG vestiging Aalsmeer. Deze afdeling is voorzien van 18 roltafels. Per tafel kan één bemestingsschema gegeven worden. Er zijn vier proefvelden op een tafel geplaatst. Het proefschema is weergegeven in bijlage 3. De regeling van het kasklimaat en het watergeef- en bemestingssysteem heeft plaatsgevonden met een multi-levelsysteem (HP). In de kas is een vernevelingsinstallatie geïnstalleerd. Dit is een hydraulisch hogedruk-systeem, waarbij het water onder druk

van 60 bar verneveld wordt. In de kas zijn twee schermen geïnstalleerd, een zonnescherm (L.S.-16 schermdoek met een zonwering van 65%) en een verduisteringsscherm. Het verduisteringsscherm is gebruikt om korte dag te verkrijgen en is tevens als energiescherm gebruikt. Met het zonnescherm is beschermd tegen te hoge instraling.

2.3 TEELTGEGEVENS

In week 7-1995 zijn onbewortelde stekken gestoken, drie stekken in een 12 cm-pot. Hierna zijn de stekken afgedekt met plastic folie. Tien dagen na het stek steken werd het folie verwijderd. De stekken waren goed beworteld. Als potgrond is een eb/vloedmengsel met 85% turfstrooisel en 15% perlite gebruikt. Als basisbemesting is 3/4 kg PG-mix per m³ grond toegevoegd. Gedurende de eerste drie weken van de teelt is twee keer per week via een eb/vloedsysteem water met voeding (volgens proefopzet) gegeven. Van week 10 tot en met week 12 is drie keer per week en vanaf week 13 is dagelijks water gegeven. De tijdsduur per watergift was vier minuten.

De eerste twee weken werd lange dag aangehouden met assimilatiebelichting. Er is in deze periode een daglengte van 18 uur aangehouden. Gedurende deze vegetatieve fase (week 7 - week 9) werd in de voedingsoplossing een EC van 2,2 mS/cm aangehouden. Na twee weken (week 9) werd kortedag aangehouden voor de bloeinductie en -aanleg. Als daglengte werd 10,5 uur aangehouden. Gelijktijdig met de ingang van de kortedag is met de EC-behandelingen gestart. Verschillende EC-niveaus van respectievelijk 1,0, 2,2 en 3,4 mS/cm werden aangehouden tijdens de kortedag-periode. Drie dagen na de ingang van de kortedag is 'Applause' getopt op zes bladeren. Een dag later is 'Regal Davis' getopt. De planten zijn naar behoefte een aantal malen geremd. Door de grote verschillen in groeikracht tussen de rassen, zijn deze op verschillende wijze geremd. Binnen één ras zijn de planten wel op dezelfde wijze geremd. In tabel 3 is hiervan een overzicht weergegeven.

Tabel 3 - Overzicht remmen

ras	frequentie	tijdstip	concentratie Alar64 SP (g/l)
'Applause'	2	13 - 20 mrt.	2 - 2
'Regal Davis'	3	10 - 17 - 24 mrt.	2 - 2,5 - 2

De eerste twee weken is zowel de dag- als de nachttemperatuur ingesteld op 20°C. Bij het ingaan van de kortedag en gedurende het vervolg van de teelt werd de dagtemperatuur ingesteld op 16°C en de nachttemperatuur op 22°C. Deze temperatuur-instelling wordt ook wel negatieve DIF van 6°C genoemd. Door een negatieve DIF neemt de strekkingsgroei af zonder dat de ontwikkelingsnelheid vertraagd wordt (Cuijpers et al., 1991). Dit heeft als voordeel dat er minder geremd hoeft te worden. Een graad boven de ingestelde temperatuur is gestart met luchten. De eerste twee weken, tijdens de

bewortelingsfase, is geschermd boven een stralingsintensiteit van 350 W/m² buiten gemeten met een Kipp-solari-meter. Gedurende de kortedagperiode is later geschermd, namelijk boven een stralingsintensiteit van 650 W/m². Overdag werd CO₂ gedoseerd tot een niveau van 700 ppm. Overdag is vanaf een vochtdeficit van 6 g/kg droge lucht geneveld.

Tijdens de teelt zijn tripsen geconstateerd. Om deze te bestrijden is de roofmijt *Amblyseius cucumeris* en de roofwants *Orius insidiosus* uitgezet in het gewas. Aan het einde van de teelt, vlak voor de transportsimulatie is twee keer gedampt met dichloorvos tegen trips. De tripsenplaag kon echter niet volledig uitgeroeid worden voordat de planten de houdbaarheidsproef ingingen.

2.4 WAARNEMINGEN

Voor de bemonstering van het bodemvocht zijn bij de start van het onderzoek, Rhizon bodemvochtmonsternemers (Rhizon Soil Moisture Sampler; Rhizon SMS; 'kunstwortel') in de potten geplaatst. Per bemestingsproefeenheid zijn 4 x 6 = 24 'kunstwortels' geplaatst en bemonsterd. Het microporeuze deel van de bodemvochtmonsternemer werd over de gehele lengte (10 cm) horizontaal in de potkluit gestoken op 1/3 van de totale pothoogte. Bij de behandelingen 'niet aanpassen', 'niet overzetten' werd ook op 2/3 van de totale pothoogte een 'kunstwortel' geplaatst met als doel ook bovenin de potkluit de EC te bepalen. Het bodemvocht werd via een naald (Jection-S injectienaald met Luer-aansluiting) uit de kunstwortel getrokken met behulp van een 9 ml vacuümbuisje (Greiner Vacuette). Deze bemonstering vond elke week op dezelfde dag plaats direct na een watergift. Circa één tot twee uur na aanbrengen van de vacuümbuisjes zijn deze verzameld en is de EC van een mengmonster per proefveld gemeten. De 'kunstwortels' bleven gedurende een periode van zestien weken (teeltfase en houdbaarheidsfase) in de potkluit zitten.

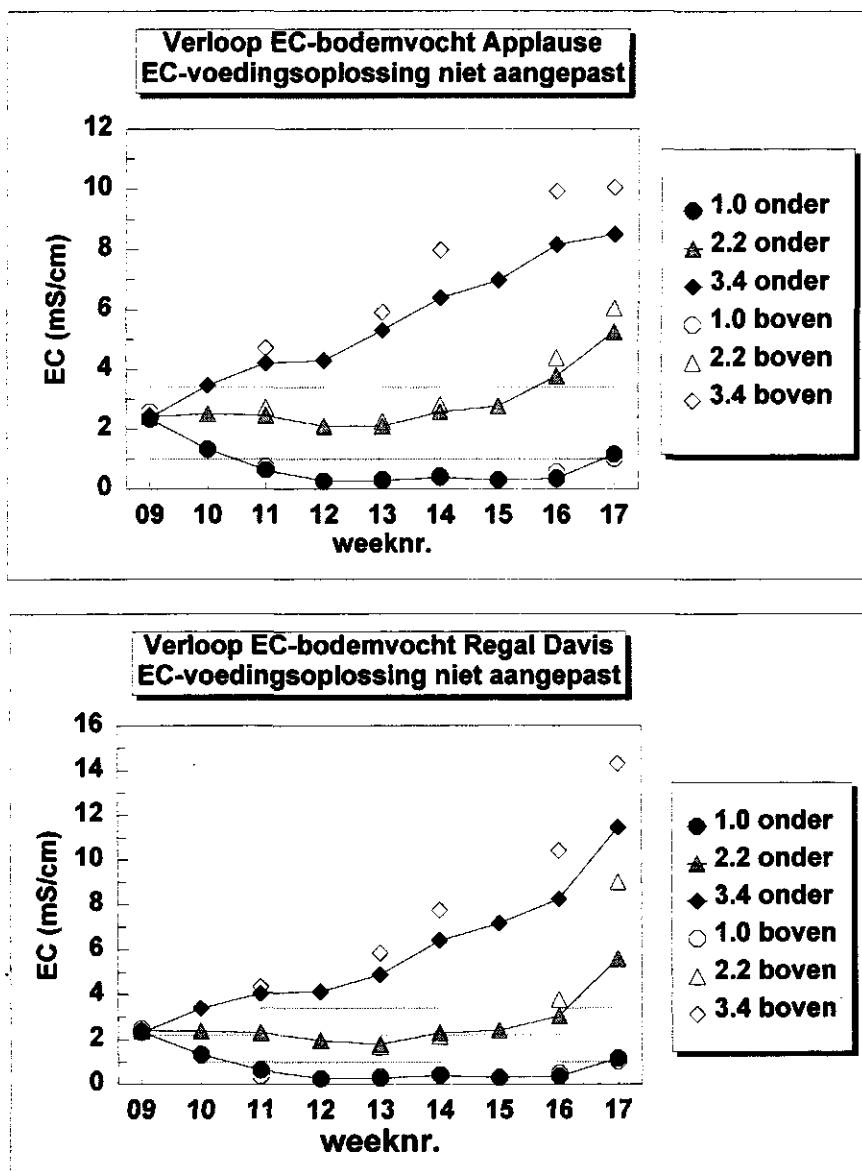
Vlak voor het omzetten, in week 14 (tussenbeoordeling) en aan het einde van de teelt (eindbeoordeling) zijn per behandeling potgrondmonsters genomen. Hierbij is het onderste 1/3 deel van de potkluit genomen. Hierbij is ook de bovenste 1/3 laag van de potkluit geanalyseerd bij de behandeling 'niet aanpassen'. De analyse van de potgrondmonsters is uitgevoerd via de 1:1,5 volume-extractiemethode met water. Om na te gaan of het voedingsniveau invloed had op de samenstelling in het gewas zijn in week 14 en aan het einde van de teelt gewasmonsters genomen. Als gewasmonster zijn jonge vol-groeide bladeren (ca. 25 g versgewicht) genomen. Deze bladeren bevonden zich onder het vierde blad van bovenaf de scheuten gezien.

Om na te gaan of het voedingsniveau invloed had op de groei en ontwikkeling zijn gewaswaarnemingen verricht. Deze zijn vlak voor het omzetten en aan het einde van de teelt uitgevoerd. Per behandeling zijn van 3 x 6 planten de gewashoogte, de scheutlengte, het versgewicht en het drooggewicht bepaald. Daarnaast zijn ook het aantal zijscheuten en het aantal bloemen bepaald. De behandelingseffecten zijn met behulp van variantie-analyse getoetst. Er is getoetst met een onbetrouwbaarheid van 5% ($P \leq 0,05$).

3. RESULTATEN EC-EFFECT TEELTFASE

3.1 EC-VERLOOP BODEMVOCHT

Door het wekelijks meten van de EC van het bodemvocht met behulp van de Rhizon bodemvochtmonsternemers is een vrij gedetailleerd beeld verkregen van het verloop van de EC in het bodemvocht in de tijd. De bemonstering gaf weinig problemen. In week 9, twee weken na steken, is gestart met de EC-behandelingen. In figuur 1 zijn de gemiddelde gerealiseerde EC's van het bodemvocht tijdens de teelt bij niet aanpassen van de EC-voedingsoplossing op 1/3 (onder) en 2/3 (boven) deel van de pothoogte bij 'Applause' en 'Regal Davis' weergegeven. In bijlage 4 zijn deze gegevens cijfermatig weergegeven.

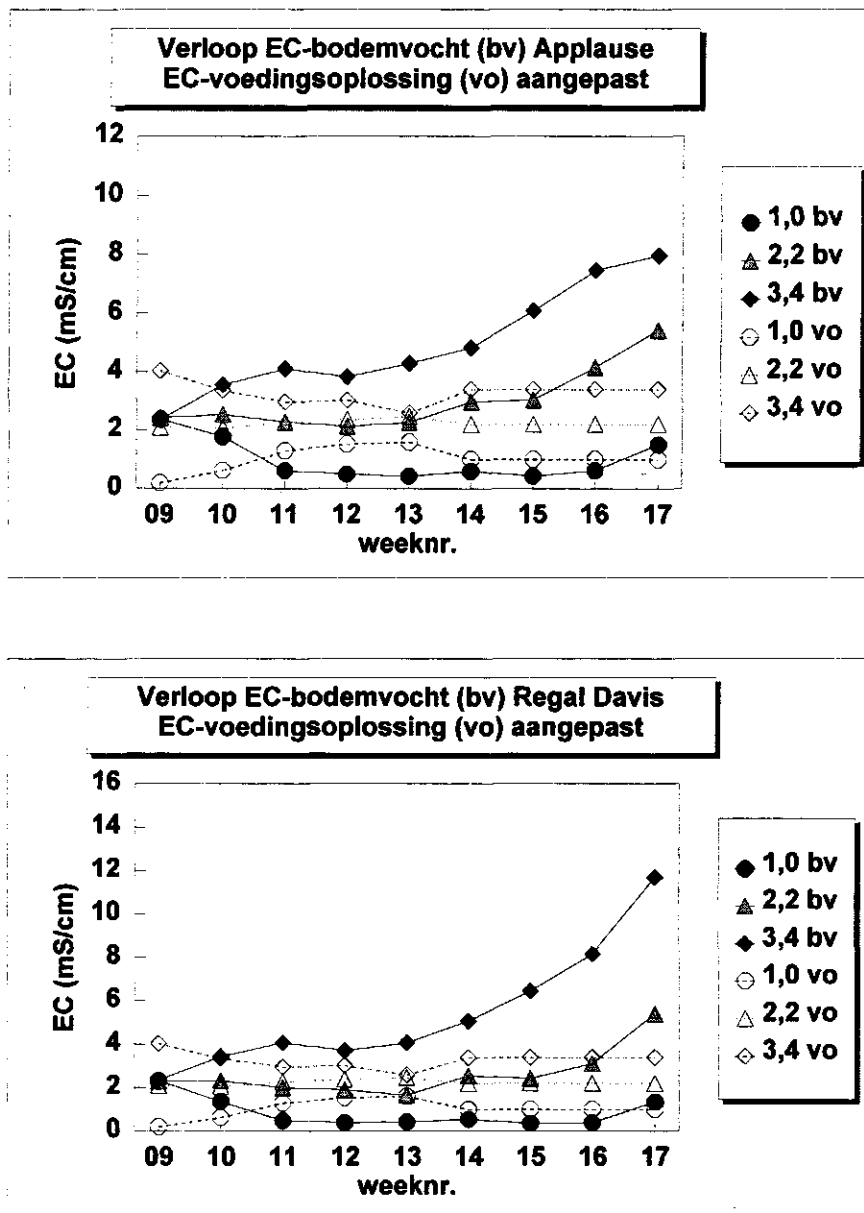


Figuur 1 - Verloop EC-bodemvocht onder (1/3 pothoogte) en boven (2/3 pothoogte) in de pot bij EC-voedingsoplossing niet aanpassen

Bij aanvang van de EC-behandelingen, in week 9, bedroeg de EC in het bodemvocht ca. 2,2. Uit de figuur blijkt duidelijk dat indien een constant voedingsniveau van EC 3,4 mS/cm werd meegegeven de EC in het bodemvocht steeg. De aanvoer van de voedings-elementen was dus veel groter dan de opname. Indien constant een EC van 2,2 mS/cm werd meegegeven bleek dat de EC van het bodemvocht gedurende de eerste vijf weken rond dit voedingsniveau bleef schommelen. De laatste twee à drie weken steeg de EC van het bodemvocht enorm snel. Bij een constant voedingsniveau van 1,0 mS/cm in de voedingsoplossing bleek dat de EC in het bodemvocht afnam. De plant verbruikte bijna alle voedingselementen die aangeboden werden. Ondanks dat voeding in een minimum werd aangeboden, vertoonden de planten geen duidelijke gebreksverschijnselen bij een EC van 1,0 mS/cm in de voedingsoplossing. De gewaskleur was echter wel lichter. In de laatste week van de teelt liep de EC in het bodemvocht iets op. Bij 'Regal Davis' liepen de EC-waarden sterker op dan bij 'Applause'.

Om de week is ook de EC van het bodemvocht op 2/3 deel van de pothoogte bepaald. Bij beide rassen bleek duidelijk dat de EC boven in de pot sterk opliep indien in de voedingsoplossing een EC van 3,4 mS/cm werd aangehouden. Bij een EC van 2,2 nam aan het einde van de teelt de EC bovenin de pot ook toe ten opzichte van onder in de pot. Bij een constant EC-niveau van 1,0 in de voedingsoplossing leidde dit niet tot een zoutophoping bovenin de pot.

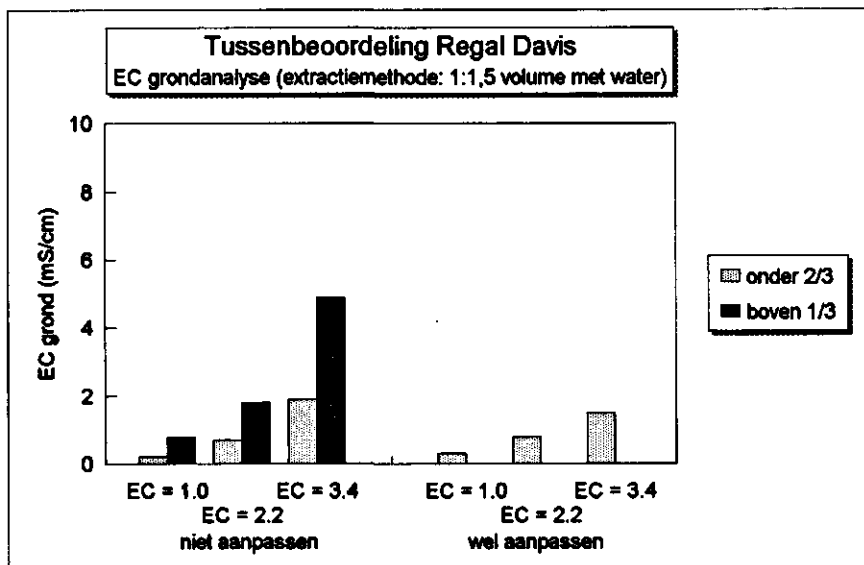
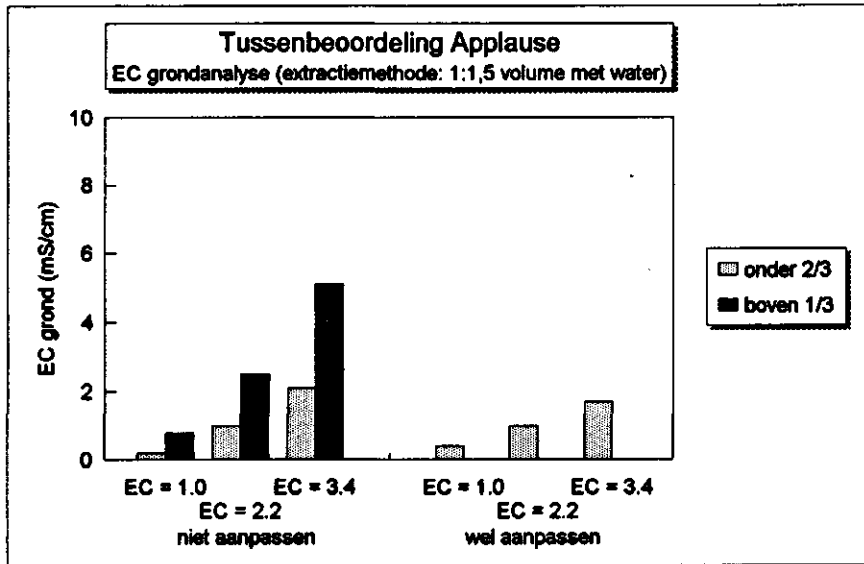
In figuur 2 zijn de gegevens van de EC in het bodemvocht weergegeven, waarbij de EC in de voedingsoplossing aangepast is. In bijlage 4 zijn deze gegevens cijfermatig weergegeven. Om een EC in het bodemvocht van 1,0 te realiseren was het noodzakelijk de EC in de voedingsoplossing te verhogen volgens het model beschreven in bijlage 2. Voor een EC van 3,4 in het bodemvocht moest daarentegen de EC in de voedingsoplossing verlaagd worden. Ondanks de aanpassing werden echter niet de gewenste EC's gerealiseerd. Alleen de EC van 2,2 kon in het begin goed gerealiseerd worden. De aanpassingen voor een EC van 1,0 en 3,4 waren echter te gering. In week 12 zijn de aanpassingen vergroot. Ook dit had echter niet het gewenste resultaat. De aanpassingen bleven te gering. In week 14, na het overzetten, was het proeftechnisch niet meer mogelijk om de EC in de voedingsoplossing aan te passen. Dit resulteerde in gerealiseerde EC's in het bodemvocht die vergelijkbaar waren met de behandeling 'niet aanpassen'.



Figuur 2 - Verloop EC-bodemvocht onder (1/3 pothoogte) in de pot bij EC-voedingsoplossing aanpassen

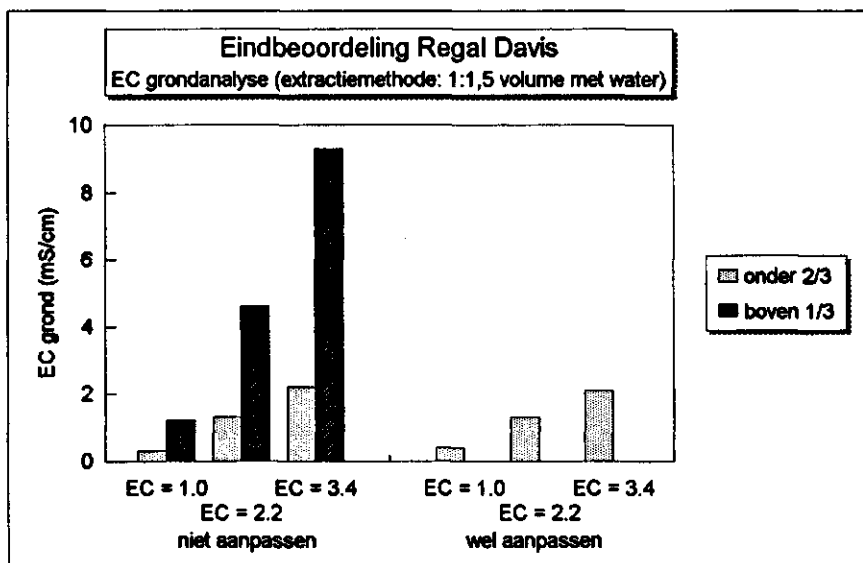
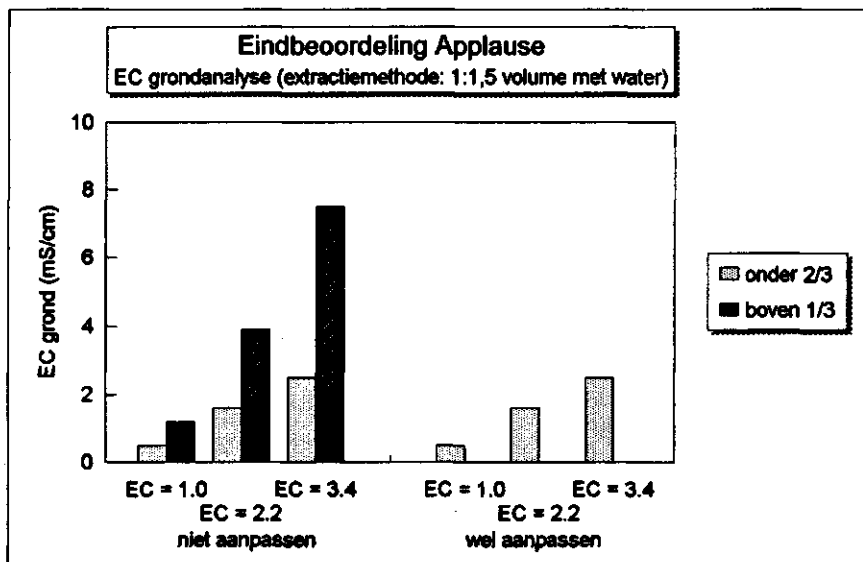
3.2 CHEMISCHE ANALYSE POTGROND

Bij de tussen- en bij de eindbeoordeling zijn, per behandeling, potgrondmengmonsters gemaakt en geanalyseerd. Bij de behandeling niet aanpassen van de voedingsoplossing zijn de onderste 2/3 deel van de potkluit en de bovenste 1/3 van de potkluit apart geanalyseerd. Bij de behandeling aanpassen is alleen de onderste 2/3 deel van de potkluit geanalyseerd. In figuur 3 zijn de resultaten van de tussen- en in figuur 4 de resultaten van de eindbeoordeling weergegeven. In bijlage 5 zijn deze gegevens cijfermatig weergegeven.



Figuur 3 - EC-grondanalyse tussenbeoordeling EC-effect

Uit bijlage 5 en figuur 3 en 4 zijn duidelijk de verschillen in EC tussen de behandelingen te zien. Ook is duidelijk te zien dat de EC in het bovenste 1/3 deel van de potkluit veel hoger was dan in het onderste 2/3 deel van de potkluit. Er trad dus zoutaccumulatie bovenin de pot op. In bijlage 5 is tevens een overzicht van de gerealiseerde EC-waarden van het bodemvocht weergegeven. Met regressie-analyse is een factor berekend tussen het EC-bodemvocht en EC-potgrond (1:1,5 volume-extract). Hierbij is uitgegaan van regressie door de oorsprong. Tussen de EC van het bodemvocht en de EC van het grondmonster (onderste 2/3 deel) is een factor 3,07 gevonden bij de tussenbeoordeling. Dit betekent dat een EC-grondmonster (1:1,5 volume-extract) van 1,0 mS/cm vergelijkbaar is met een EC-bodemvocht van $3,07 * 1,0 = 3,07$ mS/cm.



Figuur 4 - EC-grondanalyse eindbeoordeling EC-effect

3.3 CHEMISCHE ANALYSE GEWAS

In bijlage 6 staan de resultaten van de gewasanalyses, bij de tussenbeoordeling en bij de eindbeoordeling per behandeling weergegeven. In tabel 4 staan de resultaten van de statistische analyse weergegeven.

Tabel 4 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling gewasmonsters

N-tot (mmol/kg)

EC-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 148,6	3401 a	3535 a	3712 c

P (mmol/kg)

EC x aanpassing-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 52,9			
niet aanpassen	311,3 a	438,2 c	390,8 bc
aanpassen	379,0 b	411,8 bc	427,0 bc

EC x ras-effect	1,0	2,2	3,4
-----------------	-----	-----	-----

LSD = 52,9			
'Applause'	347,0 a	497,2 b	461,8 b
'Regal Davis'	343,3 a	352,8 a	356,0 a

K (mmol/kg)

EC-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 137,1	1579, a	1942, b	2161, c

K-sap (mmol/l)

EC-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 12,6	165,1 a	178,4 b	215,8 c

Mg (mmol/kg)

EC-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 15,7	200,3 b	218,6 c	179,1 a

aanpassings-effect aanpassen

	niet	wel	
LSD = 12,8	192,3 a	206,4 b	

Uit de analyse is een significant EC-effect geconstateerd op het N-totaal-gehalte in het gewas. De planten geteeld bij een EC van 3,4 hadden significant een hoger N-totaalgehalte dan de planten geteeld bij een EC van 1,0 en 2,2. Ook ten aanzien van het K-gehalte bleek dit. Zowel het K-gehalte uitgedrukt in mmol/kg als het K-gehalte in mmol/l (K-sap) bleek in het gewas hoger te zijn naarmate de planten geteeld zijn bij een hogere EC. Er is geen significant effect geconstateerd van de EC, al dan niet aangepast, op het Ca-gehalte in het gewas. Ten aanzien van het P-gehalte is zowel een EC x aanpassing- als een EC x ras-interactie geconstateerd. Bij niet aanpassen bleek het P-gehalte in de planten geteeld bij een EC van 1,0 significant lager te zijn dan bij een EC van 2,2 en 3,4. Bij de behandeling 'aanpassen' is geen significant effect geconstateerd. Bij 'Applause' bleek het P-gehalte in de planten geteeld bij een EC van 1,0 significant lager te zijn dan in de planten geteeld bij een EC van 2,2 en 3,4. Bij 'Regal Davis' is geen significant effect van de EC geconstateerd op het P-gehalte. Ten aanzien van het Mg-gehalte is zowel een significant effect geconstateerd van het aanpassen als van de EC. In het gewas geteeld bij een EC van 2,2 is het hoogste Mg-gehalte geconstateerd. Bij planten geteeld bij een EC van 3,4 is het laagste Mg-gehalte in het gewas geconstateerd. Het aanpassen van de EC van de voedingsoplossing gaf significant een hoger Mg-gehalte dan niet aanpassen. Er is geen interactie tussen aanpassen en EC op het Mg-gehalte geconstateerd.

3.4 GEWASWAARNEMINGEN

3.4.1 Lengte

Aan het einde van de teelt is de lengte gemeten van de scheuten. Per individuele plant is de lengte van de bovenste scheut gemeten. In bijlage 7 staan de resultaten hiervan per behandeling weergegeven. In tabel 5 staan de resultaten van de statistische analyse weergegeven.

Tabel 5 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling scheutlengte

EC-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 0,297	8,26 b	8,42 b	7,71 a
aanpassings-effect	aanpassen		
	niet	wel	
LSD = 0,243	7,89 a	8,36 b	

Er is een significant effect van zowel de EC als het aanpassen geconstateerd op de scheutlengte. De scheuten van de planten geteeld bij een EC van 3,4 waren significant korter dan de scheuten geteeld bij 1,0 en 2,2 mS/cm. Tussen 1,0 en 2,2 mS/cm is geen significant effect geconstateerd op de lengte. De scheuten geteeld bij niet aanpassen van

de voedingsoplossing waren significant korter dan bij wel aanpassen. Er is geen interactie geconstateerd tussen EC en aanpassen.

3.4.2 Aantal zijscheuten en bloemen

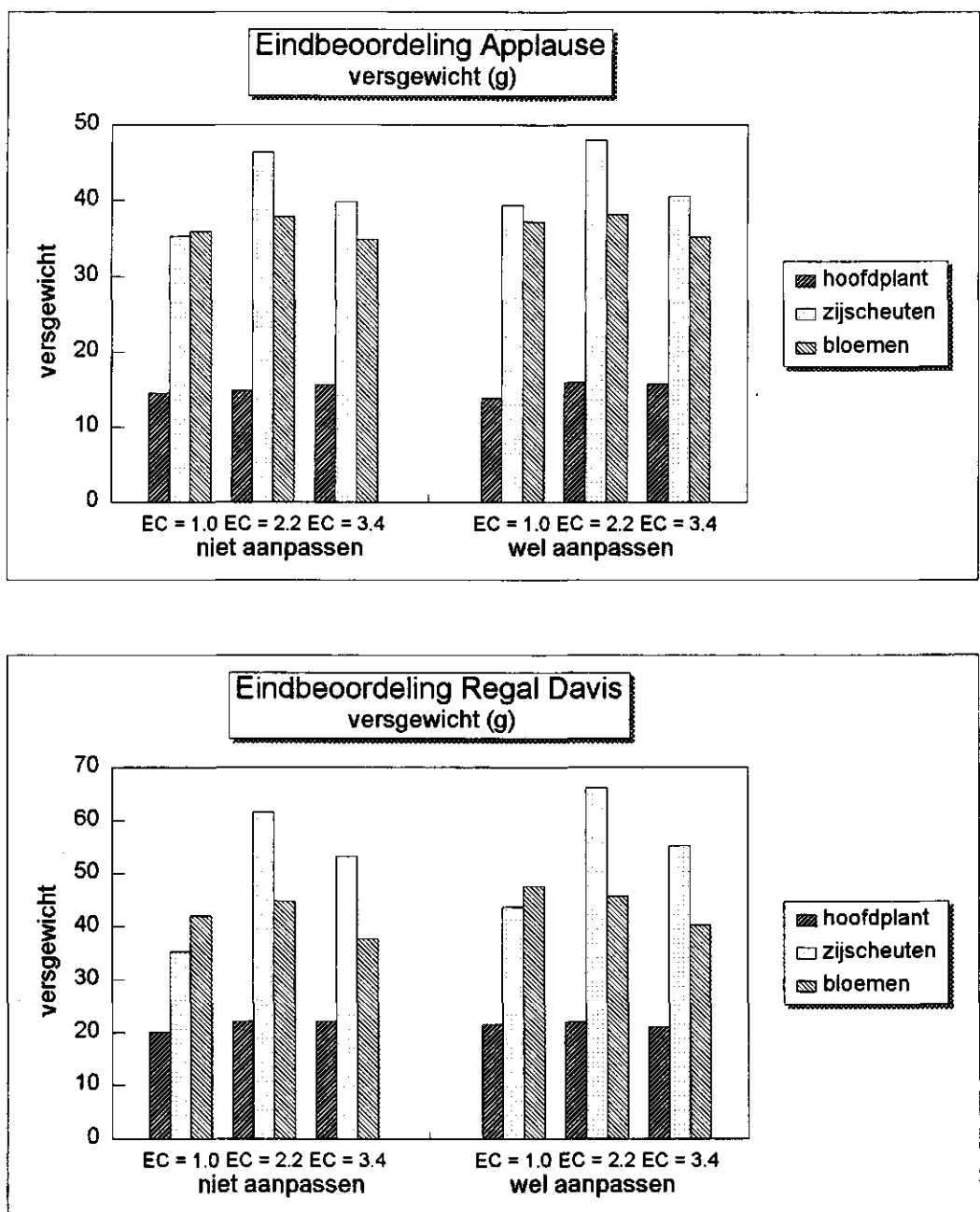
Aan het einde van de teelt zijn het aantal bloemen en knoppen en het aantal scheuten geteld. De gegevens hiervan zijn weergegeven in bijlage 7. Er is geen significant effect van de bemestingsbehandelingen geconstateerd op het aantal scheuten. Wel bleek dat 'Regal Davis' meer scheuten had dan 'Applause'. In tabel 6 staan de resultaten van de statistische analyse op het aantal bloemen en knoppen weergegeven. Het totaal aantal bloemen en knoppen per pot (= drie planten) bleek bij de EC-behandeling 1,0 significant lager te zijn dan bij de EC-behandelingen 2,2 en 3,4. Tijdens de teelt werd tevens waargenomen dat hoe hoger de EC was, hoe eerder de planten in bloei kwamen. Bij 'Applause' was dit verschil ca. vijf dagen en bij 'Regal Davis' ca. drie dagen tussen de hoogste en de laagste EC-behandeling. Het aanpassen van de voedingsoplossing gaf significant iets meer bloemen dan het niet aanpassen. Hierbij is geen effect op de teeltduur geconstateerd.

Tabel 6 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling aantal bloemen en knoppen

EC-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 2,174	60,33 a	65,18 b	65,14 b
aanpassings-effect	aanpassen		
	niet	wel	
LSD = 1,774	62,02 a	65,08 b	

3.4.3 Vers- en drooggewicht

Bij de tussen- en de eindbeoordeling zijn vers- en drooggewicht-bepalingen gedaan. Hierbij zijn de gewichten van de hoofdplant, zijscheuten en bloemen en knoppen apart bepaald. Met de hoofdplanten worden de planten bedoeld zonder de zijscheuten, dus het gedeelte dat tijdens de vegetatieve fase is gegroeid (stekje). In bijlage 7 zijn de gegevens van de vers- en drooggewicht-bepalingen bij de tussen- en de eindbeoordeling weergegeven. In figuur 5 zijn de versgewichten bij de eindbeoordeling per behandeling schematisch weergegeven. In tabel 7 zijn de resultaten van de statistische analyse weergegeven van de eindbeoordeling.



Figuur 5 - Versgewicht (g) per pot (= drie planten) eindbeoordeling

Tabel 7 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling vers- drooggewicht

versgewicht hoofdplant

EC-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 0,792	17,50 a	18,73 b	18,62 b

drooggewicht hoofdplant

EC-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 0,093	1,742 a	1,805 ab	1,892 b

drogestofpercentage hoofdplant

EC x ras-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 0,376			
Applause	9,93 b	10,07 bc	10,31 c
Regal Davis	9,98 cb	9,36 a	10,04 bc

versgewicht scheuten

EC x aanpassing-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 2,709			
niet aanpassen	35,31 a	53,92 d	46,56 c
aanpassen	41,58 b	57,09 e	47,91 c

EC x ras-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 2,709			
Applause	37,35 a	47,17 c	40,20 b
Regal Davis	39,54 ab	63,85 e	54,28 d

drooggewicht scheuten

EC x ras-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 0,338			
Applause	3,828 a	4,660 c	4,159 ab
Regal Davis	4,257 b	5,957 e	5,398 d

vervolg drooggewicht scheuten

aanpassings-effect	aanpassen	
	niet	wel
LSD = 0,195	4,574 a	4,845 b

drogestofpercentage scheuten

EC x ras-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 0,430			
Applause	10,27 bc	9,88 b	10,35 c
Regal Davis	10,81 d	9,33 a	9,95 bc

drooggewicht bloemen

EC-effect	1,0	2,2	3,4
LSD = 0,222	4,248 a	4,617 b	4,404 ab

Bij de eindwaarneming bleek dat het versgewicht van de hoofdplanten geteeld bij een EC van 1,0 mS/cm significant lichter was dan het versgewicht van de hoofdplanten die bij een EC van 2,2 en 3,4 mS/cm werden geteeld. Ook het drooggewicht van de hoofdplanten geteeld bij 1,0 was iets lichter. Er is geen significant verschil geconstateerd tussen de planten geteeld bij EC 2,2 en 3,4. Bij het drogestofpercentage is een EC x ras-interactie geconstateerd. Bij 'Regal Davis' bleken de hoofdplanten geteeld bij 2,2 mS/cm het laagste drogestofpercentage te hebben. Bij 'Applause' verschilde het drogestofpercentage van de de hoofdplanten geteeld bij een EC van 2,2 niet significant van 1,0 en van 3,4 mS/cm. De hoofdplanten geteeld bij een EC van 1,0 mS/cm hadden significant een lager drogestofpercentage dan die geteeld bij een EC van 3,4 mS/cm.

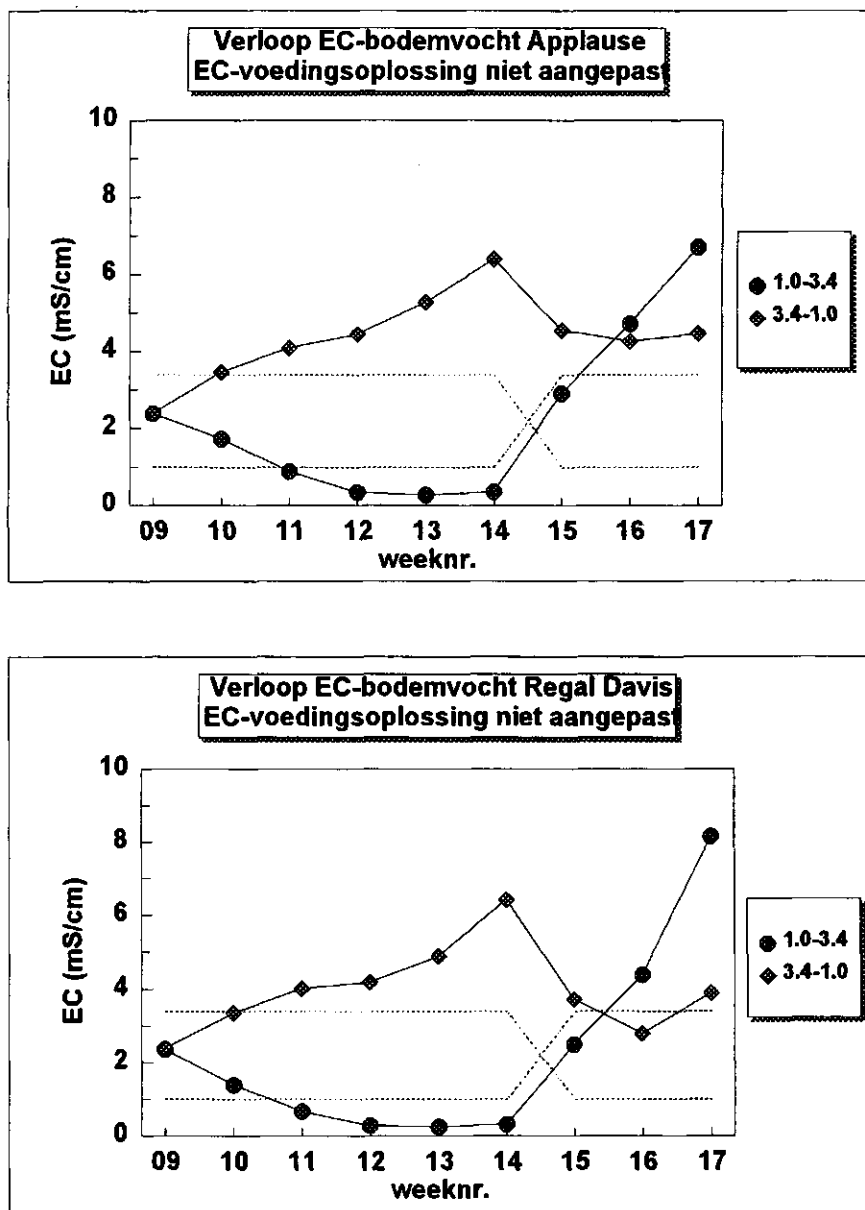
- Bij de eindwaarneming is een duidelijk effect van de EC op het vers- en drooggewicht van de zijscheuten geconstateerd. Er is tevens een EC x ras-interactie geconstateerd. Bij beide rassen was het totaal versgewicht aan zijscheuten bij de planten geteeld bij 2,2 mS/cm significant het zwaarst. Het minste versgewicht aan zijscheuten werd geconstateerd aan de planten geteeld bij 1,0 mS/cm. 'Regal Davis' reageerde sterker op de EC dan 'Applause'. Ook het drooggewicht van de zijscheuten van de planten geteeld bij 2,2 mS/cm was significant zwaarder dan bij 1,0 en 3,4 mS/cm. Uit de analyse van het drogestofpercentage van de zijscheuten is een EC x ras-interactie geconstateerd. Bij 'Regal Davis' hadden de zijscheuten van de planten geteeld bij een EC van 2,2 mS/cm significant een lager drogestofpercentage dan bij 1,0 en bij 3,4. De zijscheuten geteeld bij EC 1,0 hadden significant een hoger drogestofpercentage dan die geteeld bij EC 3,4 mS/cm. Ook bij 'Applause' hadden de zijscheuten geteeld met EC 2,2 mS/cm het laagste drogestofpercentage. Er is echter geen significant verschil geconstateerd met de zijscheuten van de planten geteeld bij 1,0.

Ten aanzien van het vers- en drooggewicht van de bloemen is een significant effect geconstateerd van de EC. Het versgewicht van de bloemen is echter sterk afhankelijk van het stadium. Gedurende het onderzoek zijn verschillen in ontwikkeling geconstateerd tussen de EC-behandelingen. Dit had dus ook grote invloed op het versgewicht. Om deze reden is de analyse op het versgewicht van de bloemen buiten beschouwing gelaten. Ten aanzien van het drooggewicht bleek het gewicht aan bloemen bij de planten geteeld bij 2,2 mS/cm significant hoger te zijn dan van de planten geteeld bij 1,0. Er is geen significant verschil geconstateerd in drooggewicht van de bloemen tussen de planten geteeld bij 2,2 en 3,4 en tussen 1,0 en 3,4 mS/cm.

4. RESULTATEN OVERZET-EFFECT

4.1 EC-VERLOOP BODEMVOCHT

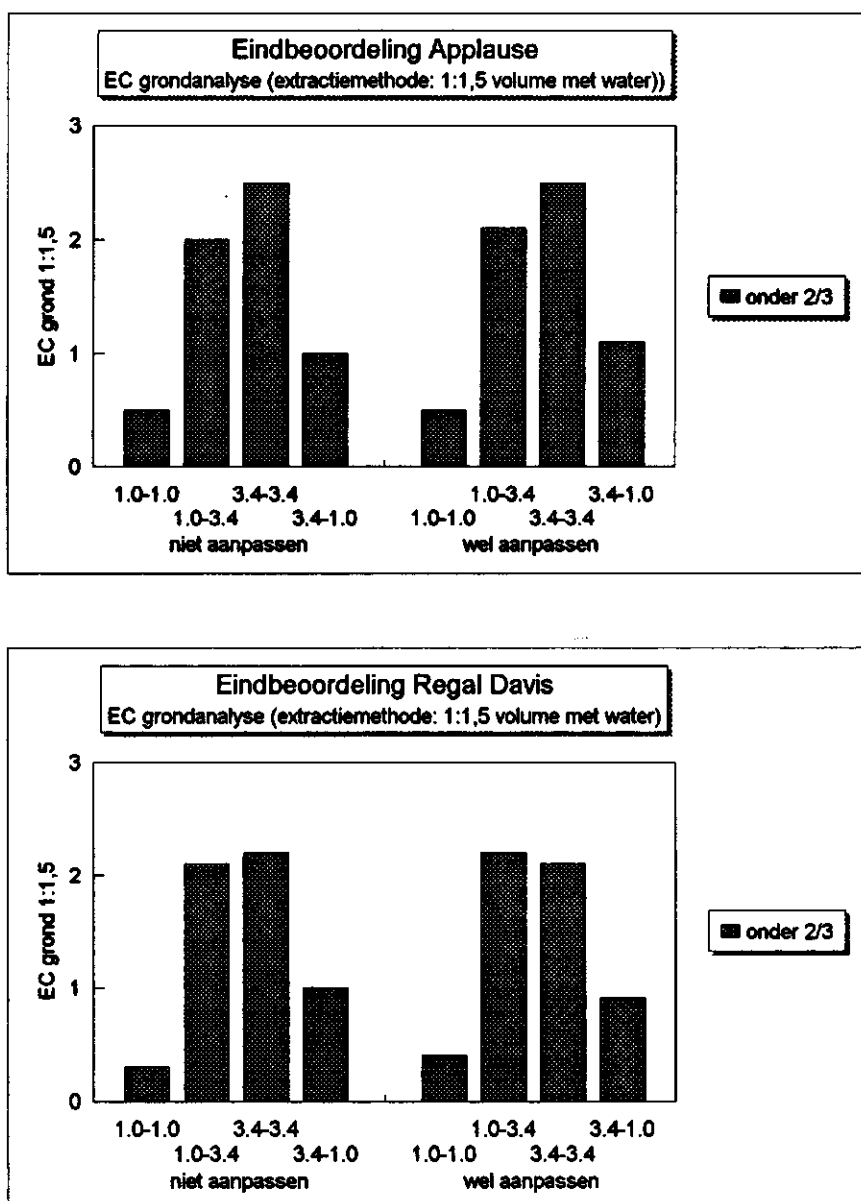
Twee tot drie weken voor het afleveren, in week 14, werd een deel van de planten overgezet naar een andere EC. Planten geteeld bij een lage EC van 1,0 werden overgezet naar een hoge EC van 3,4 en andersom. In figuur 6 zijn de gemiddelde gerealiseerde EC's van het bodemvocht tijdens de teelt bij niet aanpassen van de EC-voedingsoplossing op 1/3 deel van de pothoogte bij 'Applause' en 'Regal Davis' weergegeven. In bijlage 8 zijn deze gegevens cijfermatig weergegeven.



Figuur 6 - Verloop EC-bodemvocht (1/3 pothoogte) bij overzetten planten.

Na het overzetten van een EC van 1,0 naar een EC van 3,4 in de voedingsoplossing steeg de EC in het bodemvocht sterk. Bij 'Regal Davis' was deze stijging sterker dan bij 'Applause'. Ook het overzetten van een hoge (3,4) naar een lage EC (1,0) gaf een verandering in de EC van het bodemvocht. In eerste instantie daalde deze. Bij de laatste waarneming steeg de EC in het bodemvocht echter iets. Ook bij een constante EC in de voedingoplossing bleek de EC in het bodemvocht aan het einde van de teelt sterk te stijgen. Klaarblijkelijk is de opname van voedingsstoffen gering aan het einde van de teelt.

4.2 CHEMISCHE ANALYSE POTGROND



Figuur 7 - EC-grondanalyse eindbeoordeling overzet-effect

Bij de tussenbeoordeling, vlak voor overzetten, en bij de eindbeoordeling zijn, per behandeling, potgrondmengmonsters gemaakt en geanalyseerd. Hierbij is de onderste 2/3 deel van de potkluit geanalyseerd. De gegevens van de tussenbeoordeling staan in figuur 3 (3.2) en bijlage 5. In figuur 7 zijn de resultaten van de eindbeoordeling weergegeven. In bijlage 9 zijn de gegevens nogeens cijfermatig weergegeven.

Door in week 14 de planten over te zetten van een lage naar een hoge EC bleek dat de EC zowel in het bodemvocht als in de potgrond sterk opliep. Het EC-niveau in de potkluit kwam bijna op vergelijkbare hoogte als bij de behandeling continu een EC van 3,4. In week 14 zijn de planten ook overgezet van een EC van 3,4 naar 1,0 mS/cm. Bij deze behandeling daalde de EC in het bodemvocht iets. De EC in de potkluit daalde ook, maar bleef gemiddeld tweemaal zo hoog dan bij de behandeling continu een EC van 1,0.

4.3 CHEMISCHE ANALYSE GEWAS

In bijlage 10 staan de resultaten van de gewasanalyses bij de eindbeoordeling per behandeling weergegeven. In tabel 8 staan de resultaten van de statistische analyse weergegeven. Ten aanzien van een aantal elementen is er een EC x overzet-interactie geconstateerd. Door planten over te zetten van een lage naar een hoge EC, nam het N-totaal-gehalte en het Mg-gehalte in het gewas significant toe. Het omzetten van planten van een hoge naar een lage EC gaf geen significant effect op het N-totaal- en het Mg-gehalte. Het K-gehalte, uitgedrukt in mmol/l (K-sap), nam significant toe indien de planten overgezet worden van een lage naar een hoge EC, en significant af indien de planten overgezet worden van een hoge naar een lage EC. Het overzetten van planten van een lage naar een hoge en van een hoge naar een lage EC leidde tot een hoger Ca-gehalte in het gewas. Er is geen effect van het omzetten op het P-gehalte geconstateerd.

Tabel 8 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling gewasmonsters

N-totaal (mmol/kg)

EC x overzet-effect 1,0		3,4
-------------------------	--	-----

LSD = 120,6

niet overzetten	3401 a	3712 b
wel overzetten	3592 b	3637 b

K (mmol/kg)

EC x overzet-effect 1,0		3,4
-------------------------	--	-----

LSD = 118,5

niet overzetten	1579 a	2161 d
wel overzetten	1672 ab	1878 c

K-sap (mmol/l)

EC x overzet-effect	1,0	3,4
---------------------	-----	-----

LSD = 10,7

niet overzetten	165,1 a	215,8 c
wel overzetten	178,6 b	173,6 ab

Mg (mmol/kg)

EC x overzet-effect	1,0	3,4
---------------------	-----	-----

LSD = 12,2

niet overzetten	200,3 b	179,1 a
wel overzetten	232,2 c	182,0 a

Ca (mmol/kg)

overzet-effect	overzetten	
	niet	wel

LSD = 74,5	713 a	796 b
------------	-------	-------

4.4 GEWASWAARNEMINGEN**4.4.1 Lengte**

Aan het einde van de teelt is de lengte van de scheuten gemeten. Per individuele plant is de lengte van de bovenste scheut gemeten. In bijlage 11 staan de resultaten hiervan per behandeling weergegeven. In tabel 10 staan de resultaten van de statistische analyse weergegeven.

Tabel 10 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling scheutlengte

overzet x ras-effect	overzetten	
	niet	wel
LSD = 0,323		
Applause	8,104 b	7,550 a
Regal Davis	7,859 ab	8,183 c

Uit de analyse van de scheuten is een overzetten x ras-interactie geconstateerd. Bij 'Applause' bleek het overzetten van de planten naar een andere EC te leiden tot signifi-

cant kortere scheuten, terwijl bij 'Regal Davis' dit leidde tot significant langere scheuten. Vanuit praktisch oogpunt zijn de verschillen echter erg klein.

4.4.2 Aantal zijscheuten en bloemen

In bijlage 11 zijn het aantal zijscheuten en het aantal bloemen en knoppen per pot aan het einde van de teelt weergegeven. Het omzetten van de EC van laag naar hoog of van hoog naar laag, twee tot drie weken voor afzetten, had geen significant effect op aantal zijscheuten en bloemen en knoppen.

4.4.3 Vers- en drooggewicht

In bijlage 11 staan de gegevens van de gemiddelde vers-, drooggewichten en de gemiddelde drogestofpercentages vermeld, aan het einde van de teelt, van respectievelijk de hoofdplanten, de zijscheuten en de bloemen per behandeling. In figuur 8 staan de gegevens nog eens schematisch weergegeven van het versgewicht van de hoofdplanten, de zijscheuten en de bloemen van beide rassen per behandeling. In tabel 11 zijn de resultaten van de statistische analyse weergegeven.

Tabel 11 - Resultaten statistische analyse eindbeoordeling vers- drooggewicht

drooggewicht hoofdplant

EC x overzet-effect	1,0	3,4
LSD = 0,0932		
niet overzetten	1,742 a	1,892 b
wel overzetten	1,832 ab	1,782 a

drooggestofpercentage hoofdplant

EC x overzet-effect	1,0	3,4
LSD = 0,259		
niet overzetten	9,96 ab	10,18 bc
wel overzetten	10,39 c	9,71 a

versgewicht scheuten

overzet x ras-effect	Applause	Regal Davis
LSD = 1,805		
niet overzetten	38,77 a	46,91 b
wel overzetten	38,82 a	50,55 c

drooggewicht scheuten

EC x overzet-effect	1,0	3,4
---------------------	-----	-----

LSD = 0,191

niet overzetten	4,043 a	4,778 c
wel overzetten	4,319 b	4,594 c

drogestofpercentage scheuten

EC x overzet-effect	1,0	3,4
---------------------	-----	-----

LSD = 0,240

niet overzetten	10,536 c	10,146 b
wel overzetten	10,626 c	9,511 a

overzet x ras-effect	Applause	Regal Davis
----------------------	----------	-------------

LSD = 0,240

niet overzetten	10,306 b	10,376 b
wel overzetten	10,212 b	9,925 a

versgewicht bloemen

EC x overzet-effect	1,0	3,4
---------------------	-----	-----

LSD = 1,997

niet overzetten	40,73 b	37,03 a
wel overzetten	39,50 b	40,47 b

drooggewicht bloemen

EC x overzet-effect	1,0	3,4
---------------------	-----	-----

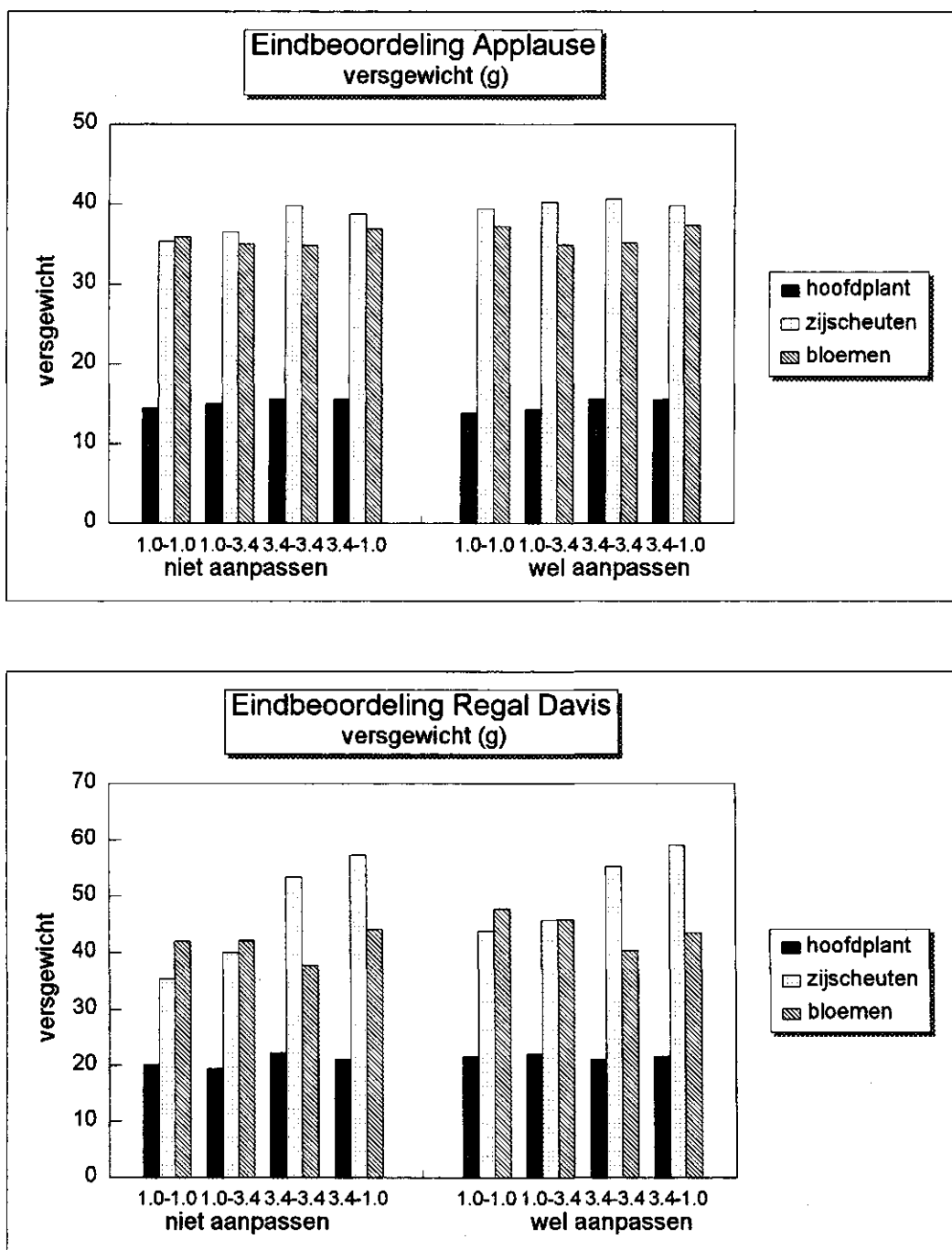
LSD = 0,224

niet overzetten	4,248 a	4,404 ab
wel overzetten	4,531 b	4,216 a

Er is geen significant effect van het overzetten op het versgewicht van de hoofdplant geconstateerd. Het overzetten van een hoge naar een lage EC leidde wel tot een significant lager drooggewicht van de hoofdplant. Ten aanzien van het versgewicht van de scheuten is er bij 'Applause' geen significant effect geconstateerd. Bij 'Regal Davis' leidde zowel het overzetten van een lage naar een hoge als van een hoge naar een lage EC tot een significante toename van het versgewicht van de scheuten. Het drooggewicht van de scheuten nam significant toe indien de planten van een lage naar een hoge

EC worden overgezet. Ditzelfde gold voor het drooggewicht van de bloemen.

Het omzetten van de EC, twee tot drie weken voor afzet, heeft niet geleid tot grote effecten op het vers- en drooggewicht.



Figuur 8 - Versgewicht (g) per pot (= drie planten) eindbeoordeling

5. MATERIAAL EN METHODE HOUDBAARHEIDSFASE

5.1 PROEFOPZET

In de houdbaarheidsfase zijn drie proeven uitgevoerd. Alle proeven zijn uitgevoerd met twee cultivars, 'Applause' en 'Regal Davis'. Twee proeven sloten aan op de twee proeven die in de teeltfase zijn uitgevoerd. In de eerste proef zijn drie bemestingsniveaus aangelegd waarbij de EC van de voedingsoplossing wel of niet is aangepast gedurende de teelt (tabel 1, § 2.1). De tweede proef is uitgevoerd met twee bemestingsniveaus, waarbij de EC van de voedingsoplossing weer wel of niet is aangepast. Drie weken voor het einde van de teelt zijn planten overgezet van het laagste naar het hoogste EC-niveau (tabel 2, § 2.1) en van het hoogste naar het laagste EC-niveau.

In de derde proef is uitgegaan van drie bemestingsniveaus, waarbij de EC van de voedingsoplossing gedurende de teelt niet is aangepast. In tabel 12 is een overzicht gegeven van de proef met de bijbehorende proeffactoren en niveaus. Tijdens de uitbloeiperiode is óf onderdoor óf bovendoor water gegeven om effecten van zoutop-hoping tijdens de uitbloeiperiode na te kunnen gaan. Alle planten zijn daarvoor op schotels gezet.

Tabel 12 - Proef 3. Invloed van boven- en onderdoor watergeven tijdens uitbloei op houdbaarheid (watergift-effect)

Proeffactor	aantal niveaus	beschrijving	
EC	3	laag voedingsniveau standaard voedingsniveau hoog voedingsniveau	EC = 1,0 EC = 2,2 EC = 3,4
Watergeven	2	onderdoor bovendoor	watergift op de schotel watergift op de potkluit
Ras bloem	2	'Applause' 'Regal Davis'	geel, pompon-type paars, enkelbloemig

De proeven zijn in tweevoud uitgevoerd, waarbij per proefveld twaalf planten zijn gebruikt. Voor het houdbaarheidsonderzoek zijn planten in rijpheidsstadium 3 (5-7 open boemen) gebruikt. De houdbaarheidsproef is gestart in week 16 (1995). Door de kortere reactietijd van het ras 'Applause' was deze het eerst rijp. Binnen de bemestingsniveaus hadden planten geteeld bij het hoogste EC-niveau de kortste teeltduur. Hierdoor zijn niet alle planten tegelijkertijd in de houdbaarheidsruimte geplaatst, dit was afhankelijk van het tijdstip waarop rijpheidsstadium 3 was bereikt. Het tijdsverschil bedroeg maximaal

drie dagen.

Voordat de planten naar het houdbaarheidsgebouw werden gebracht, hebben ze eerst nog via het eb/vloedsysteem water met voeding gekregen. Vervolgens werd de EC van het bodemvocht bepaald, waarna ze ingehoesd werden. Per zes werden de planten in een doos gezet. De dozen werden op Deense karren geplaatst en gedurende zeven dagen in een donkere transportcel gezet bij een temperatuur van 15 °C en een relatieve luchtvochtigheid van 70%. Tijdens deze transportsimulatie kregen de planten geen water. Na de transportsimulatie werden de potchrysanthen in de uitbloeiruimte gezet bij een temperatuur van 20 °C en een relatieve luchtvochtigheid van 60%. Het lichtniveau in de uitbloeiruimte bedroeg 3,0 W/m² (lamptype TL 58W, kleur 84) gedurende 12 uur per etmaal. De planten kregen direct leidingwater (EC = ± 0,5 mS/cm) waarna de EC van het bodemvocht werd bepaald. Drie keer per week werd leidingwater aan de planten gegeven. 'Applause' kreeg gemiddeld 50 ml per keer, 'Regal Davis' 50 of 75 ml.

Tijdens de proef is twee keer gedampt met LiroNogos tegen tripsen. De sierwaarde van de bloemen van beide rassen werd hierdoor iets aangetast, maar de aantasting had geen nadelig gevolg voor het verdere verloop van de proef.

5.2 WAARNEMINGEN

5.2.1 Bemonstering bodemvocht

Tijdens de uitbloeiperiode werd wekelijks direct na de watergift de EC van het bodemvocht bepaald. Bij alle behandelingen werd op 1/3 deel van de pothoogte de EC in het bodemvocht bepaald. Bij de planten van proef 3 werd ook op 2/3 deel van de pothoogte de EC bepaald om na te kunnen gaan of er ophoping van zouten boven in de pot plaatsvond of dat het zout zich verplaatste afhankelijk van de wijze van watergift. De bemonstering is op dezelfde wijze uitgevoerd als beschreven staat in § 2.4.

5.2.2 Gewaswaarnemingen

Na de transportsimulatie en tijdens de uitbloeiperiode werden de planten beoordeeld op transportschade en sierwaarde. Als een plant geen sierwaarde meer had werd deze afgeschreven. Het dagnummer en de reden van afschrijving werden genoteerd. De planten werden drie keer per week waargenomen en zijn beoordeeld op de volgende aspecten (Verberkt et al., 1994):

- bladsmet: mate waarin de bladeren van de plant aangetast zijn door *Botrytis*;
- bloesmet: mate waarin de bloemen van de plant aangetast zijn door *Botrytis*;
- bloem- en knopverdroging: mate waarin bloemen en knoppen van de plant zijn verdroogd;
- bloemverkleuring: verlies aan kleur ten opzichte van het begin van de bloei en onderling kleurverschil tussen bloemen op een plant;
- bladvergeling: mate waarin de bladeren van de plant geel zijn;

- uitbloei: mate waarin de bloemen uitgebloeid zijn.

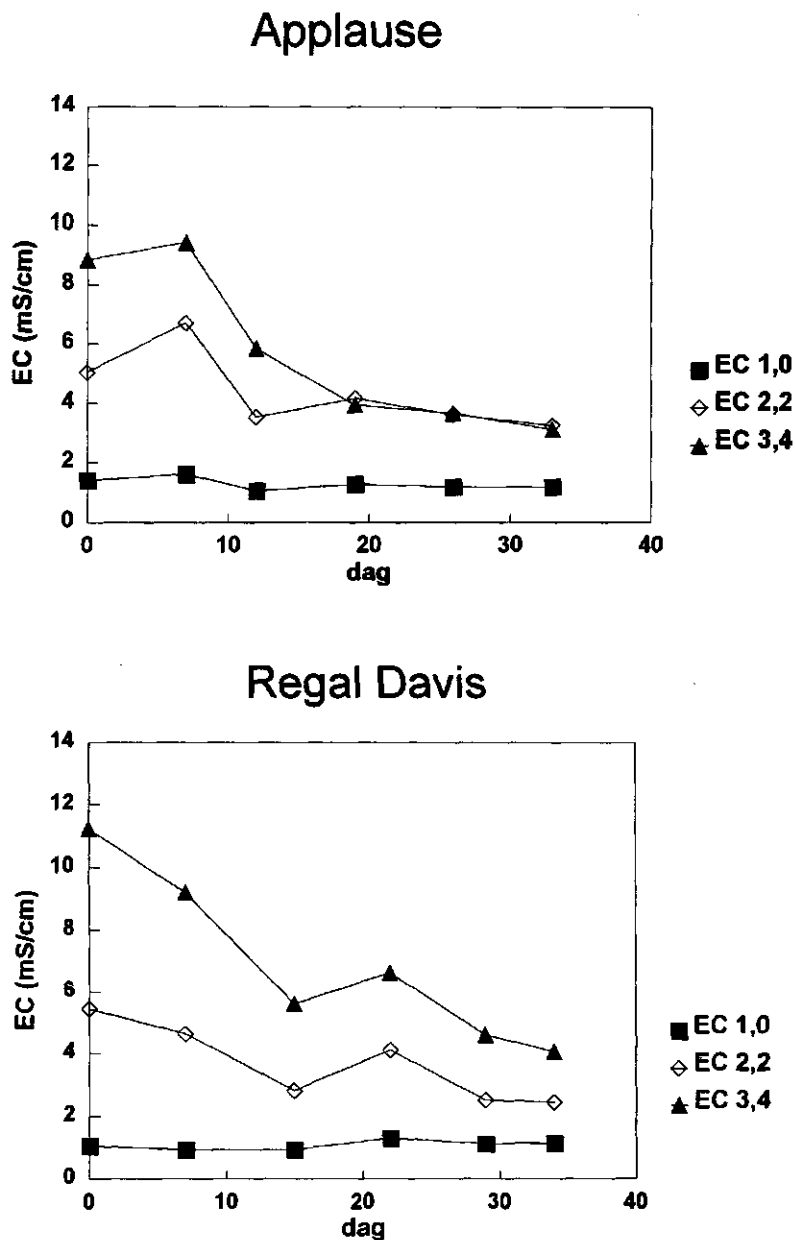
5.2.3 Statistische verwerking

Voor de statistische verwerking is het programma Genstat gebruikt. De gewaswaarnemingen zijn verwerkt door middel van een variantie-analyse. De waarnemingsverschillen werden getoetst op een overschrijdingskans van 5% ($p=0,05$). Hierbij werd de LSD berekend om significante verschillen te kunnen aantonen.

6. RESULTATEN EC-EFFECT HOUDBAARHEIDSFASE

6.1 EC-VERLOOP BODEMVOCHT BIJ EC-EFFECT

Bij geen van de bemestingsbehandelingen van beide rassen is schade waargenomen ten gevolge van de transportsimulatie. De kluiten van de planten waren na de transportsimulatie redelijk nat.



Figuur 9 - EC-verloop bodemvocht (1/3 pothoogte) tijdens de uitbloeiperiode van 'Applause' en 'Regal Davis' bij niet aangepaste voedingsoplossing

Figuur 9 geeft het verloop in de houdbaarheidsfase weer van de drie verschillende EC-niveaus in het bodemvocht van beide rassen, zonder aanpassing van de voedingsoplossing tijdens de teelt. Dag nul staat voor de EC van het bodemvocht gemeten aan het einde van de teelt en voordat de planten de transportruimte ingingen. Direct nadat de planten uit de transportruimte kwamen is na het watergeven de EC van het bodemvocht bepaald. Deze waarde staat bij dag 7.

Uit de grafiek van het ras 'Regal Davis' kan geconcludeerd worden dat gedurende de houdbaarheidsperiode het EC-niveau bij de hoogste EC-waarde de eerste twee weken sterk daalt. Mogelijk heeft de plant nog voedingsstoffen opgenomen en heeft er uitspoeling plaatsgevonden. Deze EC-daling werd ook waargenomen bij de middelste EC-behandeling tijdens de teelt. Echter de daling van de EC gedurende de eerste twee weken is minder sterk dan bij het hoogste EC-niveau. Bij de laagste EC-behandeling blijft de EC schommelen rond 1,0 mS/cm. Dit bleek ook voor 'Applause' te gelden. Zowel bij de hoogste als de middelste EC-behandeling bleek de EC van het bodemvocht gedurende de houdbaarheidsperiode af te nemen. Bij de laagste EC-behandeling bleef de EC van het bodemvocht gedurende de houdbaarheidsperiode redelijk constant.

Ook als tijdens de teelt de EC van de voedingsoplossing was aangepast daalde de EC van het bodemvocht bij de hoogste en middelste EC-behandeling en bleef de EC constant bij de laagste EC-behandeling. De resultaten zijn cijfermatig weergegeven in bijlage 12.

6.2 HOUDBAARHEIDSBEOORDELING EC-EFFECT

Twee weken nadat de planten in de houdbaarheidsruimte waren gezet, was verkleuring van de bloemen van 'Regal Davis' duidelijk zichtbaar bij de laagste EC-behandeling. Open bloemen verkleurden wit, terwijl de kleine knoppen zelfs geheel wit in plaats van paars openkwamen. Bij de middelste EC-behandeling verkleurden de bloemen in mindere mate, bij de hoogste EC-behandeling daarentegen waren de bloemen donkerder van kleur en vertoonden tijdens de uitbloeiperiode geen verkleuring. Beide rassen werden niet afgeschreven op bloemverkleuring.

In alle behandelingen van beide rassen kwam *Botrytis* en knopverdroging voor. *Botrytis* en knopverdroging zijn vanaf drie weken na het begin van de proef zowel aan open bloemen als aan knoppen waargenomen. Wat betreft *Botrytis* en knopverdroging was er geen verschil te zien in de mate van aantasting tussen de bemestingsbehandelingen. Wel werd geconstateerd dat bij beide rassen *Botrytis* en knopverdroging vier tot vijf dagen eerder optrad in de planten geteeld met de hoogste EC. Dit is waargenomen onafhankelijk van het tijdsverschil dat veroorzaakt werd doordat de planten niet tegelijkertijd in de uitbloeiruimte zijn gezet.

Naarmate de bloemen van 'Applause' rijper werden traden meer zwarte bloemharten op, maar dit werd niet beïnvloed door het bemestingsniveau. De planten zijn afgeschreven op uitbloei. In tabel 13 is de gemiddelde houdbaarheid in dagen weergegeven van proef 1.

Tabel 13 - Gemiddelde houdbaarheid in dagen van potchrysaant 'Applause' en 'Regal Davis' bij verschillende EC-niveaus

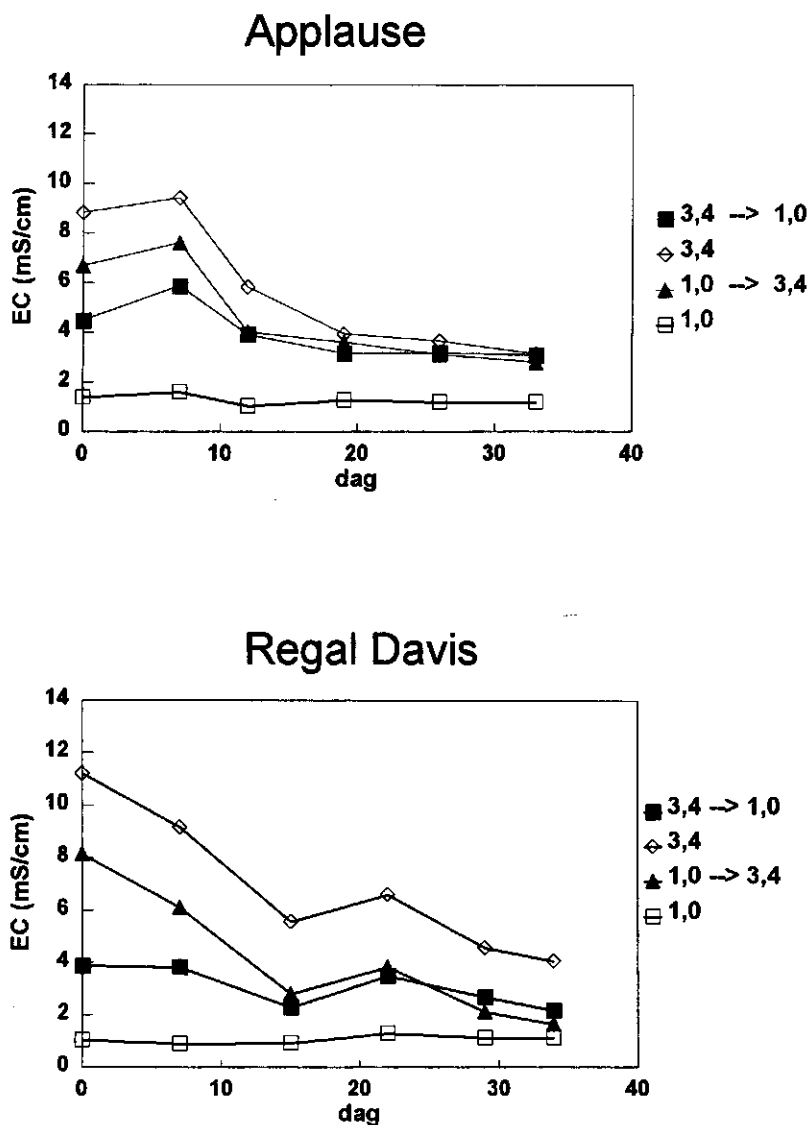
EC	'Applause'	'Regal Davis'
1,0	32,5 ab	35,5 c
2,2	31,2 a	34,4 b
3,4	33,2 b	30,9 a
	LSD = 1,5	LSD = 0,9

Bij 'Applause' bleek dat de planten geteeld bij het hoogste EC-niveau significant langer houdbaar waren dan de planten geteeld bij het middelste niveau. Wel moet opgemerkt worden dat de verschillen zeer gering zijn. De planten geteeld met EC 1,0 mS/cm verschilden niet significant in houdbaarheidsduur met de andere niveaus. Tevens bleek uit de analyse dat het niet aanpassen van de voedingsoplossing tijdens de teelt een langere houdbaarheid had dan het wel aanpassen van de voedingsoplossing. Bij 'Regal Davis' werd geconstateerd dat de planten geteeld bij het laagste EC-niveau significant het langst houdbaar waren. De planten geteeld bij het hoogste EC-niveau bleken het minst lang houdbaar te zijn. Uit de analyse werd geen significant verschil geconstateerd tussen het wel of niet aanpassen van de voedingsoplossing tijdens de teelt.

7. RESULTATEN OVERZET-EFFECT HOUDBAARHEIDSFASE

7.1 EC-VERLOOP BODEMVOCHT BIJ OVERZET-EFFECT

In figuur 10 is het verloop van de EC van het bodemvocht tijdens de uitbloeiperiode weergegeven van proef 2. Het blijkt dat ook hier voor alle behandelingen een EC-daling in de tijd is opgetreden. Na twee weken is er geen verschil meer in EC-waarde van het bodemvocht tussen de twee behandelingen waarin de planten zijn overgezet. De resultaten van de EC-metingen zijn cijfermatig weergegeven in bijlage 13.



Figuur 10 - EC-verloop bodemvocht (1/3 pothoogte) tijdens de uitbloeiperiode van 'Applause' en 'Regal Davis' bij wel en niet overzetten

7.2 HOUDBAARHEIDSBEOORDELING OVERZET-EFFECT

In tabel 14 is de houdbaarheid weergegeven van 'Applause' in proef 2.

Tabel 14 - Gemiddelde houdbaarheid in dagen van 'Applause' bij het overzet-effect

	overzetten		LSD = 1,0
	niet	wel	
'Applause'	32,8 a	35,0 b	

Uit de analyse van de invloed van het overzetten op de houdbaarheid bleek dat het overzetten van de planten tijdens de teelt significant een langere houdbaarheid tot gevolg had dan het niet overzetten. Dit geldt voor zowel het overzetten van EC 1,0 naar EC 3,4 mS/cm als het overzetten van EC 3,4 naar EC 1,0 mS/cm.

Tabel 15 - Gemiddelde houdbaarheid in dagen van 'Regal Davis'

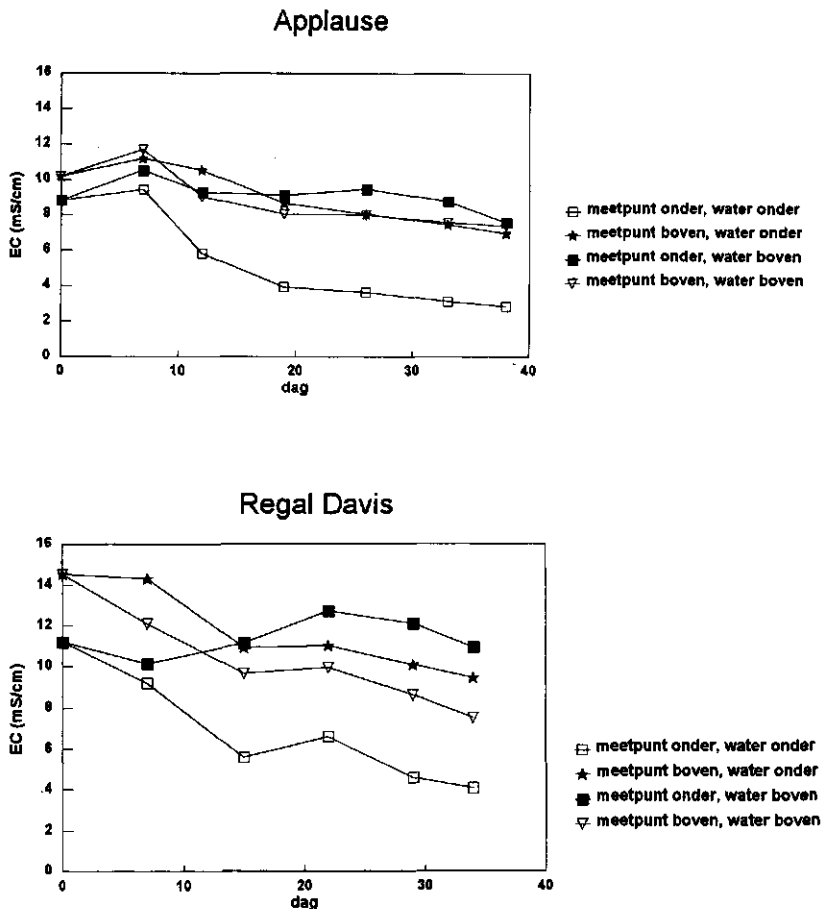
EC	overzetten		LSD = 1,0
	niet	wel	
1,0	35,5 c	33,0 b	
3,4	30,9 a	32,5 b	

Uit de analyse van 'Regal Davis' werd een interactie geconstateerd tussen EC en overzetten (tabel 15). Uit de gegevens blijkt dat bij de laagste EC het niet overzetten significant een langere houdbaarheid gaf dan het overzetten van de planten naar een hogere EC (3,4 mS/cm). Bij het hoogste EC-niveau werd het omgekeerde geconstateerd, juist als planten werden overgezet naar een lagere EC verbeterde de houdbaarheid. De vraag is of dit werkelijk veroorzaakt wordt door het overzetten van planten of door het EC-niveau bij de start van de houdbaarheidsproef. Als namelijk naar de gerealiseerde EC op dat moment wordt gekeken (bijlage 13) blijkt dat naarmate de EC lager is, de houdbaarheid beter is. Deze trend bleek ook al uit de eerste proef waarin gekeken werd naar verschillende EC-niveaus.

8. RESULTATEN WATERGIFT-EFFECT HOUDBAARHEIDSFASE

8.1 EC- VERLOOP BODEMVOCHT BIJ WATERGIFT-EFFECT

Als tijdens de uitbloeiperiode onderdoor (op de schotel) water wordt gegeven daalt zowel onderin als bovenin de pot de EC. De EC-daling onderin de pot is groter dan bovenin de pot (figuur 11). Indien bovendoor water gegeven wordt blijkt duidelijk dat het met de watergift geaccumuleerde zout bovenin de pot naar beneden zakt. Dit resulteert in een EC-daling bovenin de pot en een EC-stijging onderin de pot. In bijlage 14 staan de gegevens vermeld van de verschillende EC-waarden bij onder- en bovendoor water geven van beide rassen. Alle EC-behandelingen vertonen hetzelfde beeld als het gaat om het EC-verloop bij bovendoor of onderdoor watergeven..



Figuur 11 - EC-verloop bodemvocht van beide rassen bij zowel onder- als bovendoor watergeven en niet aangepaste voedingsoplossing. Tijdens de teelt was de EC 3,4 mS/cm en is de EC van de voedingsoplossing niet aangepast. (meetpunt onder = 1/3 pothoogte, meetpunt boven = 2/3 pothoogte)

8.2 HOUDBAARHEIDSBEOORDELING WATERGIFT-EFFECT

Uit de analyses van 'Applause' en 'Regal Davis' bleek dat er bij beide rassen een interactie is tussen het EC-niveau tijdens de teelt en de manier van watergeven tijdens de uitbloeiperiode. Uit de tabellen 16 en 17 kan geconcludeerd worden dat bij beide rassen bij de laagste EC geen significant verschil is tussen onder- of bovendoor watergeven. Bij EC 2,2 mS/cm blijkt bij 'Applause' dat bovendoor watergeven significant langer houdbare planten geeft dan onderdoor watergeven. Bij 'Regal Davis' is bij EC 2,2 mS/cm geen significant verschil waargenomen tussen onder- en bovendoor watergeven. Bij beide rassen werd geconstateerd dat bij het hoogste EC-niveau het onderdoor watergeven significant langer houdbare planten gaf dan bij bovendoor watergeven. Planten die geteeld zijn bij een hoog EC-niveau (3,4 mS/cm) en tijdens de uitbloei op de potkruit water krijgen hebben kennelijk toch problemen met het hoge EC-niveau onderin de pot (gerealiseerde EC in het bodemvocht tijdens de uitbloei is groter dan 8,7 mS/cm).

Tabel 16 - Gemiddelde houdbaarheid in dagen van 'Applause' bij verschil in watergift tijdens uitbloei

EC	onderdoor	bovendoor	
			LSD = 1,6
1,0	33,7 cb	33,9 c	
2,2	31,2 a	34,0 c	
3,4	34,4 c	31,5 a	

Tabel 17 - Gemiddelde houdbaarheid in dagen van 'Regal Davis' bij verschil in watergift tijdens uitbloei

EC	onderdoor	bovendoor	
			LSD = 1,2
1,0	35,7 ed	35,2 dc	
2,2	34,1 c	34,2 dc	
3,4	31,6 b	28,6 a	

9. DISCUSSIE

In het onderzoek in de V.S. is gebleken dat door het stoppen van de bemesting drie weken voor bloei/afleveren de houdbaarheid verlengd wordt met zes tot tien dagen bij het ras 'Mountain Peak'. Uit dit onderzoek in Nederland bleek dat het verhogen of verlagen van de EC aan het einde van de teelt geen grote effecten had op de houdbaarheid. Bij 'Applause' bleek dat het overzetten van planten, ongeacht of het EC-niveau werd verhoogd of verlaagd, een significant langere houdbaarheid van ca. twee dagen opleverde. Bij 'Regal Davis' leverde het overzetten van een hoog naar een laag EC-niveau een verlenging van de houdbaarheid op van 2,5 dag, terwijl als planten werden overgezet van een laag naar een hoog EC-niveau de houdbaarheid ca. 2,5 dag korter was. Het is niet duidelijk of dit effect bij 'Regal Davis' veroorzaakt wordt door het overzetten of door de gerealiseerde EC van het bodemvocht op het moment dat de houdbaarheidsproef van start ging. In dit onderzoek was voor 'Regal Davis' een trend te zien dat naarmate de gerealiseerde EC van het bodemvocht lager was, de houdbaarheid verbeterde. Dit resultaat zou aansluiten op de resultaten van het onderzoek in de V.S., hoewel het voordeel van stoppen met bemesten ca. drie weken voor het einde van de teelt in de V.S. veel groter was dan in dit onderzoek. In het onderzoek in de V.S. is bij vergelijkbare transportsimulaties (temperatuur, tijdsduur) een houdbaarheid van 20 dagen geconstateerd bij continu bemesten en een houdbaarheid van 26 dagen bij planten waarbij gestopt is met bemesten aan het einde van de teelt. In dit onderzoek is een effect van 2,5 dag gevonden op een houdbaarheid van 33 dagen. Daarbij moet opgemerkt worden dat het lichtniveau in de uitbloeiruimte in Nederland $3,0 \text{ W/m}^2$ is geweest, terwijl het lichtniveau in de uitbloeiruimte in het onderzoek in de V.S. $2,2 \text{ W/m}^2$ was.

In het onderzoek in de V.S. is op het moment van doorgaan of stoppen met bemesten ook bij een gedeelte het gemiddelde maximale lichtniveau tijdens de teelt verlaagd van $500 \mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ naar 300 of $100 \mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ (globale straling buiten resp. ca. 290 en 97 W/m^2). Deze lichtniveaus zijn vergelijkbaar met lichtniveaus in najaar en winter. Bij het hoogste lichtniveau (globale straling buiten ca. 480 W/m^2), vergelijkbaar met het voorjaar in Nederland, is geen effect van de bemesting gevonden. Alleen bij de twee lage lichtniveaus is een duidelijk effect van de bemesting gevonden in de V.S. Het verlagen van het lichtniveau had een negatieve invloed op de houdbaarheid. Het verlagen van het lichtniveau naar $100 \mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ had zelfs een groter effect op de houdbaarheid (9 tot 16 dagen) dan de bemesting. Licht is dus een belangrijke factor voor de houdbaarheid.

Een vergelijking met het onderzoek uit de V.S. blijft daarnaast moeilijk omdat de bemestingsgegevens moeilijk te interpreteren zijn uit dat onderzoek. In de V.S. wordt een andere analysemethode voor het bepalen van de EC toegepast. Het aantal planten dat in het onderzoek betrokken was in de V.S. is zeer gering geweest, namelijk in de eerste proef twee planten per herhaling (3) en in de tweede proef vier planten per herhaling (3). In voorgaande onderzoeken in Nederland en in dit onderzoek zijn veel meer planten in het onderzoek betrokken.

10. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

10.1 CONCLUSIE EC-EFFECT TEELTFASE

Gebleken is dat de gehanteerde aanpassingsmodellen niet goed voldeden bij lage en hoge EC-niveaus. Zowel bij een EC van 1,0 als bij een EC van 3,4 mS/cm waren de aanpassingen te gering. Voor een EC-niveau dat gelijk is aan de opname voldoet het gehanteerde model goed. Bij hogere dan wel lagere EC-niveaus zullen de aanpassingen groter moeten zijn. Bij het tot stand brengen van een aanpassingsmodel zal daarnaast ook rekening gehouden moeten worden met het ontwikkelingsstadium.

In dit onderzoek is nagegaan wat de effecten van drie EC-niveaus (1,0, 2,2 en 3,4 mS/cm) zijn op de groei, ontwikkeling en houdbaarheid van potchrysenten.

Indien vanaf de KD-periode een constant voedingsniveau van 1,0 mS/cm in de voedingsoplossing werd aangehouden bleek dat de EC in het bodemvocht (op 1/3 pothoogte) afnam. De plant verbruikte bijna alle voedingselementen die aangeboden werden. Ondanks dat voeding in een minimum werd aangeboden, vertoonden de planten geen duidelijke gebreksverschijnselen. De gewaskleur was echter wel lichter, mogelijk door N-gebrek. In de laatste week van de teelt liep de EC in het bodemvocht iets op. Een constant EC-niveau van 1,0 in de voedingsoplossing leidde niet tot een zoutophoping bovenin de pot.

Indien constant een EC van 2,2 mS/cm werd meegegeven bleek dat de EC van het bodemvocht gedurende de eerste vijf weken in de KD rond dit voedingsniveau bleef schommelen. De laatste twee à drie weken steeg de EC van het bodemvocht enorm snel. Daarnaast trad, aan het einde van de teelt, zoutophoping bovenin de pot op.

Bij een constant voedingsniveau van 3,4 mS/cm steeg de EC in het bodemvocht op $\frac{1}{3}$ van de pothoogte. De aanvoer van de voedingselementen was dus veel groter dan de opname. Ook bovenin de pot, op $\frac{2}{3}$ van de pothoogte, liep de EC heel sterk op. Er vond daar dus veel zoutophoping plaats. Bij 'Regal Davis' liepen de EC-waarden sterker op dan bij 'Applause'.

Tussen de EC van het bodemvocht en de EC van het grondmonster (onderste $\frac{2}{3}$ deel 1:1,5 volume-extract) is een factor 3,07 gevonden. Dit betekent dat een EC-grondmonster (1:1,5 volume-extract) van 1,0 mS/cm vergelijkbaar is met een EC-bodemvocht van $3,07 * 1,0 = 3,07$ mS/cm.

Er is geen significant effect van de bemestingsbehandelingen geconstateerd op het aantal scheuten. De zijscheuten van de planten geteeld bij een EC van 3,4 waren significant korter dan de zijscheuten geteeld bij 1,0 en 2,2 mS/cm. Bij beide rassen was het totaal versgewicht aan zijscheuten bij de planten geteeld bij 2,2 mS/cm significant het zwaarst. Het minste versgewicht aan zijscheuten werd geconstateerd aan de planten geteeld bij 1,0 mS/cm. 'Regal Davis' reageerde sterker op de EC dan 'Applause'. Ook het drooggewicht van de zijscheuten van de planten geteeld bij 2,2 mS/cm was signifi-

cant zwaarder dan bij 1,0 en 3,4 mS/cm.

Het totaal aantal bloemen en knoppen per pot (= drie planten) bleek bij de EC-behandeling 1,0 significant lager te zijn dan bij de EC-behandelingen 2,2 en 3,4. Het drooggewicht aan bloemen bij de planten geteeld bij 2,2 mS/cm bleek significant hoger te zijn dan van de planten geteeld bij 1,0. Er is geen significant verschil geconstateerd in drooggewicht van de bloemen tussen de planten geteeld bij 2,2 en 3,4 en tussen 1,0 en 3,4 mS/cm. Tijdens de teelt werd waargenomen dat hoe hoger de EC was, hoe eerder de planten in bloei kwamen. Bij 'Applause' was dit verschil ca. vijf dagen en bij 'Regal Davis' ca. drie dagen tussen de hoogste en de laagste EC-behandeling.

10.2 CONCLUSIE OVERZET-EFFECT TEELTFASE

Door, twee à drie weken voor afleveren, de planten over te zetten van een EC van 1,0 naar een EC van 3,4 mS/cm in de voedingsoplossing, bleek dat de EC zowel in het bodemvocht als in de potgrond sterk opliep. Bij 'Regal Davis' was deze stijging sterker dan bij 'Applause'. Het EC-niveau in de potkluit kwam bijna op vergelijkbare hoogte als bij de behandeling continu een EC van 3,4. Ook het overzetten van een hoge (3,4) naar een lage EC (1,0) gaf een verandering in de EC van het bodemvocht. In eerste instantie daalde deze. Aan het einde van de teelt steeg de EC in het bodemvocht echter iets. Ook bij een constante EC in de voedingsoplossing bleek de EC in het bodemvocht aan het einde van de teelt te stijgen. Klaarblijkelijk is de opname van voedingsstoffen gering aan het einde van de teelt. De EC in de potkluit daalde na het overzetten van een hoge naar een lage EC ook maar bleef gemiddeld tweemaal zo hoog als bij de behandeling 'EC continu 1,0 in de voedingsoplossing'.

Het omzetten van de EC van laag naar hoog of van hoog naar laag, twee tot drie weken voor afzetten, had geen significant effect op aantal zij scheuten en bloemen en knoppen. Bij 'Applause' bleek het overzetten van de planten naar een andere EC te leiden tot significant kortere zij scheuten, terwijl bij 'Regal Davis' dit leidde tot significant langere zij scheuten. De verschillen waren echter erg klein en praktisch van geen betekenis.

- Ten aanzien van het versgewicht van de scheuten is er bij 'Applause' geen significant effect geconstateerd. Bij 'Regal Davis' leidde zowel het overzetten van een lage naar een hoge als van een hoge naar een lage EC tot een significante toename van het versgewicht van de scheuten. Het drooggewicht van de scheuten nam significant toe indien de planten van een lage naar een hoge EC worden overgezet. Ditzelfde gold voor het drooggewicht van de bloemen.

Het omzetten van de EC, twee tot drie weken voor afzet, heeft niet geleid tot negatieve effecten op het vers- en drooggewicht en daarmee op de gewasgroei en ontwikkeling.

10.3 CONCLUSIE EC-EFFECT HOUDBAARHEIDSFASE

Het EC-niveau van de voedingsoplossing tijdens de teelt had geen effect op de trans-

portgevoeligheid na de teelt van de potchrysanthen 'Applause' en 'Regal Davis'.

Twee weken na de start van de houdbaarheidsproef verkleurden de bloemen van 'Regal Davis' geteeld bij het laagste bemestingsniveau wit. Bij het middelste EC-niveau verkleurden de bloemen in mindere mate en bij het hoogste EC-niveau waren de bloemen juist donkerpaars van kleur. Bij beide rassen trad *Botrytis* en knopverdroging op in alle bemestingsbehandelingen. Bij een EC van 3,4 mS/cm bleek dat *Botrytis* en knopverdroging vier tot vijf dagen eerder in het gewas optraden (onafhankelijk van het tijdsverschil veroorzaakt door het niet tegelijkertijd in de uitbloeiruimte komen van de planten).

Zowel bij het ras 'Applause' als bij 'Regal Davis' zijn in deze proef significante verschillen geconstateerd. Deze verschillen waren echter zeer klein: een verlenging van de houdbaarheid van twee à drie dagen op een totale houdbaarheidsperiode van vijf weken. Bij 'Applause' is waargenomen dat de planten geteeld bij een EC van 3,4 mS/cm significant langer houdbaar waren dan de planten geteeld bij een EC van 2,2 mS/cm. Bij 'Regal Davis' is geconstateerd dat de planten geteeld bij het laagste EC-niveau (1,0) significant het langst houdbaar waren en de planten geteeld bij het hoogste EC-niveau (3,4) het minst lang.

10.4 CONCLUSIE OVERZET-EFFECT HOUDBAARHEIDSFASE

Het verhogen of verlagen van de EC aan het einde van de teelt had geen grote effecten op de houdbaarheid tot gevolg. Ook hier waren de significante verschillen zo klein dat ze voor de praktijk nauwelijks van belang zijn. Bij 'Applause' bleek dat het overzetten van planten, ongeacht of het EC-niveau werd verhoogd of verlaagd, een significant langere houdbaarheid (ca. twee dagen) opleverde. Bij 'Regal Davis' leverde het overzetten van een hoog naar een laag EC-niveau een verlenging van de houdbaarheid op van 2,5 dag, terwijl als planten werden overgezet van een laag naar een hoog EC-niveau de houdbaarheid korter (ca. 2,5 dag) was. Het is niet duidelijk of dit effect bij 'Regal Davis' veroorzaakt wordt door het overzetten of door de gerealiseerde EC van het bodemvocht op het moment dat de houdbaarheidsproef van start ging. In dit onderzoek was voor 'Regal Davis' een trend te zien dat naarmate de gerealiseerde EC van het bodemvocht lager was, de houdbaarheid iets verbeterde.

10.5 CONCLUSIE WATERGIFT-EFFECT HOUDBAARHEIDSFASE

Uit de proef met onder- en bovendoor watergeven bleek bij beide rassen dat bij het laagste EC-niveau de wijze van watergeven tijdens de houdbaarheidsfase geen verschillen in houdbaarheid opleverde. Bij het hoogste EC-niveau bleek dat het onderdoor watergeven een significant langere houdbaarheid (drie dagen) opleverde ten opzichte van bovendoor watergeven. Mogelijk hadden de planten hinder van het zout dat in de pot van boven naar beneden gespoeld werd bij bovendoor watergeven. Bij EC 2,2 mS/cm bleek dat bij 'Applause' het bovendoor watergeven een verlenging van de houdbaarheid opleverde van ca. 2,5 dag, terwijl bij 'Regal Davis' geen significante verschillen zijn waargenomen. Ook in dit deel van de proef zijn de verschillen in houdbaarheid tussen de

behandelingen zo klein dat de praktische waarde gering is.

10.6 AANBEVELINGEN

De beste groei in dit onderzoek is gebleken bij een EC in de voedingsoplossing van 2,2 mS/cm. Bij een lagere EC (1,0) wordt de groei beperkt door een minimum aan voedingselementen. Bij een hogere EC blijven de planten iets compacter.

Aan het einde van de teelt, twee à drie weken voor afleveren, stijgt de EC in het bodemvocht bij gelijke EC in de voedingsoplossing. Klaarblijkelijk is de opname van voedingsstoffen gering aan het einde van de teelt. Vanuit milieu-oogpunt kan de bemesting in deze fase verlaagd worden. Dit leidt niet tot negatieve effecten op de gewasgroei en ontwikkeling.

De houdbaarheid van potchrysanthen wordt nauwelijks beïnvloed door het EC-niveau van de voedingsoplossing tijdens de teelt. Bij een hogere EC ontstaat geen 'harder' gewas dat beter bestand is tegen stress-omstandigheden. Minder bemesten aan het einde van de teelt zoals in V.S., blijkt onder Nederlandse omstandigheden geen verbetering in de houdbaarheid te geven. Ook uit voorgaande onderzoeken, uitgevoerd op de proeftuin in Noord-Nederland en het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, zijn geen duidelijke effecten geconstateerd van de bemesting op de houdbaarheid. Alleen als de EC-waarden boven in de pot erg hoog zijn (EC groter dan 8 mS/cm in het bodemvocht, gemeten onderin de pot bij eb/vloed watergeefstelsel) lijkt het voor de houdbaarheid van de plant nadelig om op de potkluit water te geven tijdens de houdbaarheidsfase. Deze hoge EC-waarden onderin de pot zijn alleen gemeten bij een EC-voedingsoplossing van 3,4 mS/cm.

Een EC van 2,2 in de voedingsoplossing komt overeen met de standaard-EC van de vegetatieve fase van gewasgroep 4 uit de bemestingsadviesbasis, waar ook de potchrysanthe is ingedeeld. Voor de generatieve fase wordt een standaard-EC van 1,6 mS/cm in de voedingsoplossing geadviseerd. Uit dit onderzoek is gebleken dat een EC van 2,2 in de voedingsoplossing aangehouden moet worden tot twee à drie weken voor afleveren. Wegens milieuaspecten is gezien de resultaten van deze bemestingsproef aan te bevelen om twee tot drie weken voor het einde van de teelt de bemesting af te bouwen of zelfs te stoppen met de bemesting. Hierbij moet wel rekening worden gehouden met andere factoren zoals het lichtniveau, transportomstandigheden en de rassenkeuze.

Licht is een belangrijke factor voor de houdbaarheid. Zowel een hoog lichtniveau tijdens de teelt als een hoog lichtniveau tijdens de uitbloei geven een betere houdbaarheid.

LITERATUUR

- Anonymus, Rijpheidstadias bloeiende planten, Bloemen Bureau Holland.
- Bloemhard, C., Bos, A. van den, Burg, N. van der, Plantenvoeding in de glastuinbouw, 1993, Proefstation voor de Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk, derde herziene druk.
- Cuijpers, L.H.M. Ing., Vogelesang, J.V.M. Ir, 1991, Omgekeerde dag/nachttemperatuur bij bloeiende potplanten voor beheersing van de strekkingsgroei, proefverslag 1405-7, Proefstation voor de Bloemisterij Aalsmeer.
- Jong, Y. de, Barendse, H., 1989. Houdbaarheid en bemesting potchrysaant. Verslag Bloemenveiling Westland, 1989.
- Laagland, I, Chrysanthemum; (pot)chrysaant, 1986, Teeltbeschrijving no.2, Consulentenschap voor de Tuinbouw te Naaldwijk.
- Leeuwen, G.J.L. van, Meer en zwaardere bloemen door zwaarder bemesten: Hoger voedingsniveau bij potchrysaant, Vakblad voor de Bloemisterij 45(1990), pag. 67.
- Leeuwen, G.J.L. van, A.A.E. Bulle, 1991. Invloed van voorraadbemesting en bijmesten aan het einde van de teelt op transportgevoeligheid en houdbaarheid van potchrysaant. Proefverslag PBN 3305-5.
- Leeuwen, G.J.L. van, G.E. Mulderij, 1990. Invloed van EC op plantkwaliteit en houdbaarheid van potchrysaant. Verslag no. 19, proeftuin 'Noord Nederland'.
- Miedema, M., Wees, A. van der, Baltissen, A., 1993, Bemestingsadviesbasis Glas-tuinbouw, Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw, Afdeling Bloemisterij/Afdeling Glasgroente en Bestuiving, Aalsmeer/Naaldwijk.
- Mulderij, G.E., Potchrysaanten niet te rauw aanvoeren en kort transporteren, Vakblad voor de Bloemisterij 1 (1988), pag. 60-61.
- Mulderij, G.E., Rozendal-Ouwekerk, T., Potchrysaant: meer of minder bemesten aan het einde van de teelt?: Geen duidelijk invloed op houdbaarheid, Vakblad voor de Bloemisterij 46 (1990), pag. 60-61.
- Mulderij, G.E., 1993, EC-trappen bij Asplenium en Nephrolepis. Proefverslag PBN 6113.04, Proefstation voor de Bloemisterij Aalsmeer.
- Nell, Terril A., James E. Barrett, Ria T. Leonard, 1989. Fertilization termination influences postharvest performance of pot Chrysanthemum. Hortscience 24(6): 996-998.
- Nell, Terril A., 1991. Production and handling practices to increase potted Chrysanthemum longevity. Ohio Florists' Association Bulletin nr. 744.

Sterling, E.P., Molenaar, W.H., 1985, De invloed van temperatuur en tijd tijdens gesimuleerd transport op de kwaliteit van potplanten, Rapport no. 2286, Sprenger Instituut.

Oude Voshaar, J.H., Statistiek voor onderzoekers, 1994, Wageningen Pers, pag. 7-29, 35-44, 147-172.

Verberkt, H. Ing., Durieux, A., 1994, Invloed bemesting op groei en kwaliteit cyclamen, Proef 6113.24, Proefstation voor de Bloemisterij Aalsmeer.

Verberkt, H. Ing., Hoop, M. ten, 1994, Sortimentsvergelijking potchrysanter verwerking van de resultaten 1993-1994, proefverslag 1303-11, Proefstation voor de Bloemisterij Aalsmeer, pag. 6-7.

BIJLAGE 1. BEMESTINGSADVIESBASIS POTCHRY SANT

Advies potchry santen: schema 4.2.4.

4.X.X. = gewasgroep 4

X.2.X. = matig zoutgevoelig

X.X.4. = pH 5,2 - 6,0

4.X.X. = gewasgroep 4

Vegetatief

standaardvoedingsoplossing (mmol/l)

NH ₄	K	Ca	Mg	NO ₃	SO ₄	H ₂ PO ₄
1,4	7,3	4,0	1,0	14,1	1,3	2,0

Dosering EC	EC(v)1:1,5 extr.
Standaard 2,2	0,6 < EC(v) < 1,2
Maximum 3,2	0
Minimum 0	2,3

Generatief

standaardvoedingsoplossing (mmol/l)

NH ₄	K	Ca	Mg	NO ₃	SO ₄	H ₂ PO ₄
1,0	6,5	2,5	0,75	9,0	1,75	1,5

Dosering EC	EC(v)1:1,5 extr.
Standaard 1,6	0,5 < EC(v) < 0,9
Maximum 2,4	0
Minimum 0	1,8

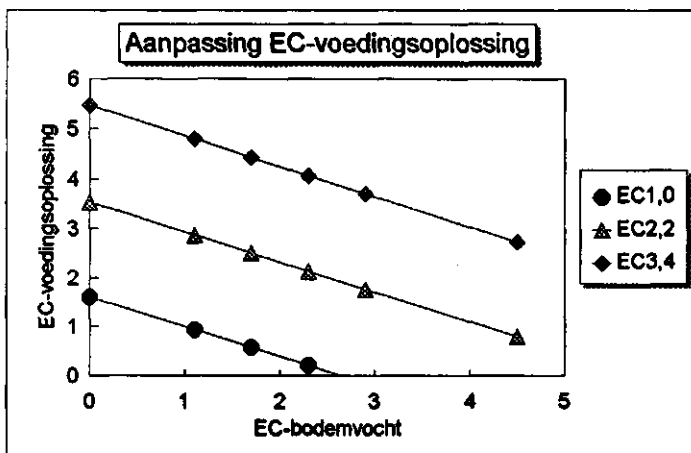
BIJLAGE 2. AANPASSINGSMODEL EC

Wekelijks is de EC van het bodemvocht van 4 x 6 planten per bemestingsproefeenheid gemeten (6 planten per proefveld, 4 proefvelden per bemestingsproefeenheid = tafel). Indien het gemiddelde van deze metingen afweek van de streefwaarde, is de EC van de voedingsoplossing aangepast. De berekening van de EC van de voedingsoplossing ging als volgt:

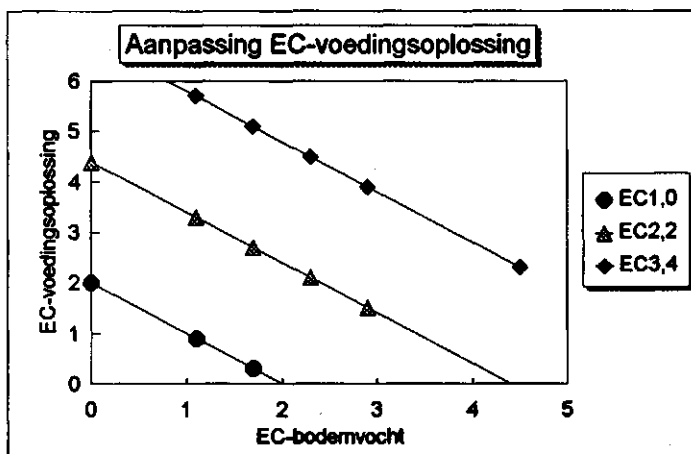
$$EC_v = EC_s + (EC_s - EC_g) * EC_{1,7} * (B_{max} - EC_{1,7})^{-1}$$

waarin: EC_v = EC-voedingsoplossing
 EC_s = streefwaarde EC-bodemvocht
 EC_{1,7} = 1,7
 EC_g = gemeten EC-bodemvocht
 B_{max} = maximale EC(v) * 2,5 = 4,5

Hieronder staat dit model grafisch weergegeven.



De mate van aanpassing (richtingscoëfficiënt = -0,61) is bij alle streef EC-waarden gelijk geweest. Voor de lage en hoge EC was deze aanpassing echter te gering. In week 12 zijn de aanpassingen vergroot (richtingscoëfficiënt = -1) en is een nieuw model gehanteerd. Hieronder is dit model grafisch weergegeven.



BIJLAGE 3. PROEFSHEMA

	tafel
3 4	1 2
7 8	5 6
1112	9 10
1516	1314
1920	1718
2324	2122
2728	2526
3132	2930
3536	3334
3940	3738
4344	4142
4748	4546
5152	4950
5556	5354
5960	5758
6364	6162
6768	6566
7172	6970

overzicht kas 22 voor overzetten

3 6	2 8	1112	3016	1935	2324	2728	1432	2036	3952	4344	5448	5140	5545	5960	6364	6771	6872	5966	6570	6162	5758	5347	3750	5646	4142	4938	3317	2915	2526	2122	3418	1331	9 10	5 4	1 7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	tafel
-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-------

overzicht kas 22 na overzetten

BIJLAGE 4. GEREALISEERDE EC-BODEMVOCHT (EC-EFFECT)

Tabel gemiddelde EC-bodemvocht (mS/cm) per cultivar, per veld, per week (onder = 1/3 pothoogte)
EC-voedingsoplossing niet aangepast

Applause

week	09	10	11	12	13	14	15	16	17
EC1.0									
veldnr. 1	2.50	1.75	1.02	0.47	0.26	0.35	0.31	0.65	1.65
19	2.33	1.46	0.98	0.36	0.29	0.31	0.31	0.41	1.52
53	2.42	1.79	0.73	0.25	0.23	0.27	0.29	0.36	1.30
gem.	2.42	1.67	0.91	0.36	0.26	0.31	0.30	0.47	1.49
EC2.2									
veldnr. 10	2.50	2.46	2.52	2.19	2.11	2.48	2.88	3.88	5.49
26	2.41	2.60	2.52	2.14	2.19	2.71	2.73	3.84	5.08
57	2.36	2.47	2.33	1.96	1.98	2.53	2.68	3.62	5.18
gem.	2.42	2.51	2.46	2.10	2.09	2.57	2.76	3.78	5.25
EC3.4									
veldnr. 8	2.40	3.51	4.01	4.32	5.36	6.14	6.68	8.00	7.85
36	2.42	3.40	4.43	4.37	5.20	6.45	6.93	8.28	8.80
48	2.32	3.47	4.19	4.19	5.37	6.58	7.29	8.20	8.83
gem.	2.38	3.46	4.21	4.29	5.31	6.39	6.97	8.16	8.49

Regal Davis

week	09	10	11	12	13	14	15	16	17
EC1.0									
veldnr. 3	2.43	1.50	0.69	0.28	0.29	0.59	0.33	0.43	1.34
18	2.26	1.25	0.59	0.25	0.23	0.29	0.27	0.30	1.08
55	2.33	1.23	0.62	0.25	0.29	0.28	0.28	0.32	1.04
gem.	2.34	1.33	0.63	0.26	0.27	0.39	0.29	0.35	1.15
EC2.2									
veldnr. 11	2.49	2.41	2.29	1.90	1.76	2.36	2.52	3.41	6.17
28	2.43	2.43	2.41	2.07	1.84	2.34	2.33	2.95	5.05
59	2.24	2.28	2.23	1.88	1.74	2.20	2.37	2.76	5.56
gem.	2.39	2.37	2.31	1.95	1.78	2.30	2.41	3.04	5.59
EC3.4									
veldnr. 5	2.43	3.41	4.32	4.31	4.98	6.60	7.25	7.86	11.95
33	2.30	3.48	3.95	3.92	4.84	6.08	7.03	8.21	10.59
46	2.18	3.28	3.89	4.14	4.85	6.50	7.18	8.64	11.83
gem.	2.30	3.39	4.05	4.12	4.89	6.39	7.15	8.24	11.46

**Tabel gemiddelde EC-bodemvocht (mS/cm) per cultivar, per veld, per week (boven = 2/3 pothoogte)
EC-voedingsoplossing niet aangepast**

Applause

week	09	11	13	14	16	17
EC1.0						
veldnr. 1	2.47	0.65	0.27	0.35	0.51	1.54
19	2.61	0.78	0.37	0.42	0.59	1.10
53	2.64	0.76	0.29	0.51	0.58	0.39
gem.	2.57	0.73	0.31	0.43	0.56	1.01
EC2.2						
veldnr. 10	2.53	2.75	2.46	2.89	4.48	6.00
26	2.66	2.88	2.16	2.91	4.38	5.95
57	2.15	2.51	2.16	2.62	4.31	6.16
gem.	2.45	2.71	2.26	2.81	4.39	6.04
EC3.4						
veldnr. 8	2.58	4.68	5.28	7.72	9.67	9.81
36	2.43	4.76	6.16	7.84	9.80	9.95
48	2.40	4.67	6.28	8.39	10.32	10.38
gem.	2.47	4.70	5.91	7.98	9.93	10.05

Regal Davis

week	09	11	13	14	16	17
EC1.0						
veldnr. 3	2.81	0.55	0.29	0.39	0.51	1.30
18	2.30	0.27	0.32	0.45	0.45	0.88
55	2.32	0.30	0.35	0.43	0.50	0.91
gem.	2.48	0.37	0.32	0.42	0.49	1.03
EC2.2						
veldnr. 11	2.46	2.45	2.02	2.40	4.10	8.99
28	2.49	2.50	1.54	2.29	3.65	9.62
59	2.45	1.87	1.50	1.68	3.56	8.39
gem.	2.47	2.27	1.69	2.12	3.77	9.00
EC3.4						
veldnr. 5	2.64	4.58	6.05	8.15	10.42	13.88
33	2.31	4.14	5.50	7.23	10.20	14.24
46	2.13	4.32	5.99	7.84	10.64	14.83
gem.	2.36	4.35	5.85	7.74	10.42	14.32

**Tabel gemiddelde EC-bodemvocht (mS/cm) per cultivar, per veld per week (onder = 1/3 pothoogte)
EC-voedingsoplossing aangepast**

Applause

week	09	10	11	12	13	14	15	16	17
EC1.0									
veldnr. 29	2.42	1.84	0.69	0.58	0.40	0.55	0.40	0.54	1.49
38	2.28	1.83	0.56	0.38	0.43	0.60	0.44	0.59	1.53
69	2.41	1.68	0.60	0.52	0.45	0.65	0.43	0.71	
gem.	2.37	1.78	0.62	0.49	0.43	0.60	0.42	0.61	1.51
EC2.2									
veldnr. 22	2.41	2.56	2.39	2.01	2.17	2.80	2.89	3.89	5.30
43	2.45	2.55	2.33	2.23	2.48	3.17	3.17	4.27	5.53
61	2.41	2.48	2.13	2.13	2.17	2.95	3.04	4.26	
gem.	2.42	2.53	2.28	2.12	2.27	2.97	3.03	4.14	5.42
EC3.4									
veldnr. 16	2.40	3.46	4.26	3.76	4.56	4.91	6.22	7.31	8.06
50	2.41	3.93	3.77	3.77	3.99	4.49	5.81	7.24	7.85
65	2.26	3.28	4.28	3.93	4.32	5.04	6.24	7.82	
gem.	2.36	3.56	4.10	3.82	4.29	4.81	6.09	7.46	7.96

Regal Davis

week	09	10	11	12	13	14	15	16	17
EC1.0									
veldnr. 32	2.23	1.39	0.44	0.37	0.41	0.52	0.34	0.34	1.24
39	2.35	1.42	0.42	0.33	0.40	0.50	0.33	0.34	1.44
72	2.38	1.28	0.59	0.45	0.45	0.62	0.39	0.47	
gem.	2.32	1.36	0.48	0.38	0.42	0.55	0.35	0.38	1.34
EC2.2									
veldnr. 23	2.25	2.36	2.08	1.87	2.03	2.54	2.20	2.75	4.91
42	2.23	2.25	1.88	1.74	1.20	2.38	2.33	2.92	5.88
63	2.39	2.33	2.06	2.05	1.71	2.72	2.75	3.69	
gem.	2.29	2.31	2.01	1.89	1.65	2.55	2.43	3.12	5.40
EC3.4									
veldnr. 13	2.37	3.46	4.23	3.51	4.11	4.68	5.96	7.76	10.97
51	2.25	3.37	3.88	3.88	4.25	5.44	6.77	8.76	12.40
67	2.41	3.49	4.13	3.75	3.84	5.07	6.60	7.92	
gem.	2.34	3.44	4.08	3.71	4.07	5.06	6.44	8.15	11.69
gemiddelde EC (mS/cm) in de voedingsoplossing									
week	09	10	11	12	13	14	15	16	17
EC1.0	0.20	0.63	1.30	1.53	1.60	1.00	1.00	1.00	1.00
EC2.2	2.10	2.07	2.27	2.37	2.47	2.20	2.20	2.20	2.20
EC3.4	4.03	3.37	2.97	3.03	2.59	3.40	3.40	3.40	3.40

BIJLAGE 5. RESULTATEN POTGRONDANALYSES (EC-EFFECT)

Gemiddelde gerealiseerde EC waarden (mS/cm) tussenbeoordeling

behandeling		EC bodemvocht		EC grondmonster (1:1,5)			
		onder		onderste 2/3 deel		bovenste 1/3 deel	
		Applause	R. Davis	Applause	R. Davis	Applause	R. Davis
niet	1,0	0,31	0,39	0,2	0,2	0,8	0,8
aanpassen	2,2	2,57	2,30	1,0	0,7	2,5	1,8
	3,4	6,39	6,39	2,1	1,9	5,1	4,9
aanpassen	1,0	0,60	0,55	0,4	0,3		
	2,2	2,97	2,55	1,0	0,8		
	3,4	4,81	5,06	1,7	1,5		

Gemiddelde gerealiseerde EC waarden (mS/cm) eindbeoordeling

behandeling		EC bodemvocht		EC grondmonster (1:1,5)			
		onder		onderste 2/3 deel		bovenste 1/3 deel	
		Applause	R. Davis	Applause	R. Davis	Applause	R. Davis
niet aanpassen	1,0	1,49	1,15	0,5	0,3	1,2	1,2
	2,2	5,25	5,59	1,6	1,3	3,9	4,6
	3,4	8,49	11,46	2,5	2,2	7,5	9,3
aanpassen	1,0	1,51	1,34	0,5	0,4		
	2,2	5,42	5,40	1,6	1,3		
	3,4	7,96	11,69	2,5	2,1		

BIJLAGE 6. RESULTATEN GEWASANALYSES (EC-EFFECT)

Tussenbeoordeling

Applause EC	aanpassing	Ntot (mmol/kg)	P	K	Ksap (mmol/l)	Mg (mmol/kg)	Ca	Na
1.0	nee	3797	390	1545	157	225	355	16
	ja	4022	425	1567	161	227	396	15
2.2	nee	4224	519	1710	159	234	383	15
	ja	4295	520	1720	165	240	397	15
3.4	nee	4429	506	1806	185	198	392	20
	ja	4317	531	1723	175	207	399	15

Regal Davis EC	aanpassing	Ntot (mmol/kg)	P	K	Ksap (mmol/l)	Mg (mmol/kg)	Ca	Na
1.0	nee	3721	337	1647	190	157	225	16
	ja	4241	358	1911	193	196	307	16
2.2	nee	4749	384	2284	193	204	339	15
	ja	4647	376	2194	184	213	348	17
3.4	nee	4711	392	2192	202	186	342	15
	ja	4781	390	2380	221	189	361	15

Eindbeoordeling

Applause EC	aanpassing	Ntot (mmol/kg)	P	K	Ksap (mmol/l)	Mg (mmol/kg)	Ca
1.0	nee	3302	314	1242	132	212	737
	ja	3320	380	1249	122	232	907
2.2	nee	3367	511	1533	143	240	857
	ja	3338	483	1483	138	234	901
3.4	nee	3581	429	1750	182	183	763
	ja	3603	495	1588	163	203	796

Regal Davis EC	aanpassing	Ntot (mmol/kg)	P	K	Ksap (mmol/l)	Mg (mmol/kg)	Ca
1.0	nee	3468	308	1793	206	165	494
	ja	3516	378	2030	200	193	692
2.2	nee	3808	365	2429	219	200	664
	ja	3628	341	2322	214	201	708
3.4	nee	3714	353	2600	264	155	669
	ja	3951	359	2707	254	176	643

BIJLAGE 7. RESULTATEN GEWASWAARNEMINGEN (EC-EFFECT)

Tophoogte (cm)

	ras	'Applause'	'Davis'
EC	aanpassing		
1.0	nee	5.4	7.2
	ja	5.4	7.3
2.2	nee	5.7	7.0
	ja	5.5	7.5
3.4	nee	5.8	7.9
	ja	5.7	7.4

Scheutlengte (cm)

	ras	'Applause'	'Davis'
EC	aanpassing		
1.0	nee	8.2	7.5
	ja	8.8	8.5
2.2	nee	8.1	8.4
	ja	8.6	8.5
3.4	nee	7.5	7.6
	ja	7.9	7.9

Planthoogte (cm)

	ras	'Applause'	'Davis'
EC	aanpassing		
1.0	nee	13.6	14.7
	ja	14.2	15.8
2.2	nee	13.8	15.4
	ja	14.1	16.0
3.4	nee	13.3	15.4
	ja	13.5	15.3

Aantal zijzscheuten en bloemen

	ras	'Applause'	'Regal Davis'
		scheuten bloemen	scheuten bloemen
EC	aanpassing		
1.0	nee	13.7 49.1	15.8 68.1
	ja	12.8 50.3	15.6 73.8
2.2	nee	13.3 52.3	14.9 74.4
	ja	13.7 54.5	16.2 79.5
3.4	nee	13.1 51.8	16.1 76.4
	ja	13.3 53.6	15.8 78.7

Gemiddeld vers- (gvers), drooggewicht (gdroog) en drogestofpercentage (gdroog%) per pot (3 planten) in grammen.

Tussenbeoordeling hoofdplant

EC	aanpassing	ras	'Applause'		'Regal Davis'		
		gvers	gdroog	gdroog%	gvers	gdroog	gdroog%
1.0	nee	14.68	1.64	11.21	20.79	2.18	10.47
	ja	15.09	1.65	10.94	21.36	2.16	10.09
2.2	nee	15.08	1.62	10.72	22.93	2.12	9.25
	ja	16.29	1.72	10.57	22.17	2.02	9.13
3.4	nee	15.31	1.71	11.18	21.35	2.07	9.68
	ja	15.42	1.74	11.29	22.67	2.23	9.82

Tussenbeoordeling zijscheuten

EC	aanpassing	ras	'Applause'		'Regal Davis'		
		gvers	gdroog	gdroog%	gvers	gdroog	gdroog%
1.0	nee	36.42	3.94	10.80	39.82	4.87	12.22
	ja	41.07	4.26	10.37	45.32	5.17	11.43
2.2	nee	45.77	4.46	9.76	64.51	5.89	9.12
	ja	47.21	4.65	9.85	65.38	5.86	8.96
3.4	nee	38.76	4.25	10.97	53.34	5.42	10.16
	ja	43.02	4.62	10.74	60.09	6.04	10.05

Eindbeoordeling hoofdplant

EC	aanpassing	ras	'Applause'		'Regal Davis'		
		gvers	gdroog	gdroog%	gvers	gdroog	gdroog%
1.0	nee	14.53	1.45	9.99	20.10	2.05	10.20
	ja	13.82	1.36	9.87	21.53	2.10	9.76
2.2	nee	14.83	1.50	10.16	22.09	2.07	9.36
	ja	15.98	1.59	9.98	22.00	2.06	9.35
3.4	nee	15.62	1.65	10.54	22.14	2.22	10.02
	ja	15.66	1.58	10.09	21.06	2.12	10.07

Eindbeoordeling zijscheuten

EC	aanpassing	ras	'Applause'		'Regal Davis'		
		gvers	gdroog	gdroog%	gvers	gdroog	gdroog%
1.0	nee	35.30	3.70	10.48	35.33	3.99	11.25
	ja	39.39	3.95	10.05	43.76	4.53	10.36
2.2	nee	46.34	4.56	9.85	61.51	5.77	9.37
	ja	47.99	4.76	9.90	66.18	6.15	9.29
3.4	nee	39.82	4.10	10.29	53.30	5.33	10.01
	ja	40.58	4.22	10.40	55.25	5.46	9.89

Eindbeoordeling bloemen

EC	aanpassing	ras	'Applause'		'Regal Davis'	
		gvers	gdroog	gvers	gdroog	
1.0	nee	35.91	3.50	42.05	4.89	
	ja	37.23	3.49	47.72	5.11	
2.2	nee	37.88	3.77	44.86	5.37	
	ja	38.17	3.76	45.73	5.57	
3.4	nee	34.85	3.61	37.77	5.03	
	ja	35.17	3.65	40.34	5.32	

BIJLAGE 8. GEREALISEERDE EC-BODEMVOCHT (OVERZET-EFFECT)

Tabel gemiddelde EC-bodemvocht (mS/cm) per cultivar, per veld, per week (onder = 1/3 pothoogte)
 EC-voedingsoplossing niet aangepast, planten in week 14 overgezet van 1,0 naar 3,4 en van 3,4 naar 1,0 mS/cm

Applause

week	09	10	11	12	13	14	15	16	17
EC1.0									
veldnr. 2	2.52	1.92	0.87	0.39	0.32	0.41	3.29	5.19	
20	2.30	1.65	0.90	0.35	0.26	0.36	2.79	4.40	6.66
54	2.31	1.61	0.84	0.27	0.23	0.28	2.65	4.57	6.73
gem.	2.38	1.73	0.87	0.34	0.27	0.35	2.91	4.72	6.70

EC3.4

veldnr. 7	2.38	3.51	4.18	4.52	5.31	6.40	4.76	4.36	
35	2.37	3.42	4.16	4.40	5.15	6.38	4.43	4.36	4.47
47	2.38	3.45	3.94	4.39	5.36	6.38	4.45	4.07	4.46
gem.	2.38	3.46	4.09	4.44	5.27	6.39	4.55	4.26	4.47

Regal Davis

week	09	10	11	12	13	14	15	16	17
EC1.0									
veldnr. 4	2.49	1.47	0.69	0.29	0.19	0.27	2.80	4.73	
17	2.15	1.39	0.74	0.27	0.29	0.34	2.48	4.36	7.94
56	2.40	1.34	0.54	0.26	0.26	0.30	2.21	4.06	8.37
gem.	2.35	1.40	0.66	0.27	0.25	0.30	2.50	4.38	8.16

EC3.4

veldnr. 6	2.41	3.24	4.00	4.22	4.91	6.80	3.95	3.32	
34	2.31	3.40	4.00	4.15	4.87	6.20	3.80	2.62	3.98
45	2.41	3.41	4.02	4.17	4.87	6.26	3.36	2.42	3.79
gem.	2.38	3.35	4.01	4.18	4.88	6.42	3.70	2.79	3.89

BIJLAGE 9. RESULTATEN POTGRONDANALYSES (OVERZET-EFFECT)

Gemiddelde gerealiseerde EC waarden (mS/cm) eindbeoordeling

behandeling	EC grondmonster (1:1,5) onderste 2/3 deel		
	Applause	Regal Davis	
niet aanpassen	1,0-1,0	0,5	0,3
	1,0-3,4	2,0	2,1
	3,4-3,4	2,5	2,2
	3,4-1,0	1,0	1,0
aanpassen	1,0-1,0	0,5	0,4
	1,0-3,4	2,1	2,2
	3,4-3,4	2,5	2,1
	3,4-1,0	1,1	0,9

BIJLAGE 10. RESULTATEN GEWASANALYSES (OVERZET-EFFECT)

Eindbeoordeling

Applause			Ntot	P	K	Ksap	Mg	Ca
EC	aanpassing	overzetten	(mmol/kg)			(mmol/l)	(mmol/kg)	
1.0-1.0	nee	nee	3302	314	1242	132	212	737
1.0-3.4	nee	ja	3552	306	1302	139	253	852
3.4-3.4	nee	nee	3581	429	1750	182	183	763
3.4-1.0	nee	ja	3499	450	1485	149	192	906
1.0-1.0	ja	nee	3320	380	1249	122	232	907
1.0-3.4	ja	ja	3470	413	1372	139	264	937
3.4-3.4	ja	nee	3603	495	1588	163	203	796
3.4-1.0	ja	ja	3454	473	1380	135	206	840

Regal Davis			Ntot	P	K	Ksap	Mg	Ca
EC	aanpassing	overzetten	(mmol/kg)			(mmol/l)	(mmol/kg)	
1.0-1.0	nee	nee	3468	308	1793	206	165	494
1.0-3.4	nee	ja	3592	331	1980	220	200	643
3.4-3.4	nee	nee	3714	353	2600	264	155	669
3.4-1.0	nee	ja	3780	350	2328	211	165	728
1.0-1.0	ja	nee	3516	378	2030	200	193	692
1.0-3.4	ja	ja	3751	335	2034	216	211	761
3.4-3.4	ja	nee	3951	359	2707	254	176	643
3.4-1.0	ja	ja	3815	335	2320	200	166	703

BIJLAGE 11. RESULTATEN GEWASWAARNEMINGEN (OVERZET-EFFECT)

Tophoogte (cm)

EC	ras aanpassing	'Applause'	'Davis'
1.0-1.0	nee	5.4	7.2
	ja	5.4	7.3
1.0-3.4	nee	5.8	7.1
	ja	5.3	7.5
3.4-3.4	nee	5.8	7.9
	ja	5.7	7.4
3.4-1.0	nee	6.0	7.7
	ja	5.9	7.4

Scheutlengte (cm)

EC	ras aanpassing	'Applause'	'Davis'
1.0-1.0	nee	8.2	7.5
	ja	8.8	8.5
1.0-3.4	nee	7.8	8.0
	ja	8.5	8.2
3.4-3.4	nee	7.5	7.6
	ja	7.9	7.9
3.4-1.0	nee	6.7	8.1
	ja	7.1	8.4

Planthoogte (cm)

EC	ras aanpassing	'Applause'	'Davis'
1.0-1.0	nee	13.6	14.7
	ja	14.2	15.8
1.0-3.4	nee	13.7	15.1
	ja	13.8	15.7
3.4-3.4	nee	13.3	15.4
	ja	13.5	15.3
3.4-1.0	nee	12.7	15.8
	ja	13.0	15.8

Aantal zijzscheuten en bloemen

EC	aanpassing	ras 'Applause'		Regal Davis'	
		scheuten	bloemen	scheuten	bloemen
1.0-1.0	nee	13.7	49.1	15.8	68.1
	ja	12.8	50.3	15.6	73.8
1.0-3.4	nee	14.0	50.4	15.1	68.5
	ja	12.8	50.0	15.0	74.6
3.4-3.4	nee	13.1	51.8	16.1	76.4
	ja	13.3	53.6	15.8	78.7
3.4-1.0	nee	14.0	51.5	15.4	77.7
	ja	14.1	52.7	15.4	78.0

Gemiddeld vers- (gvers), drooggewicht (gdroog) en drogestofpercentage (gdroog%) per pot (3 planten) in grammen.

Eindbeoordeling hoofdplant

EC	aanpassing	ras	'Applause'		'Regal Davis'		
		gvers	gdroog	gdroog%	gvers	gdroog	gdroog%
1.0-1.0	nee	14.53	1.45	9.99	20.10	2.05	10.20
	ja	13.82	1.36	9.87	21.53	2.10	9.76
1.0-3.4	nee	15.05	1.58	10.47	19.34	2.03	10.52
	ja	14.32	1.48	10.37	21.96	2.24	10.18
3.4-3.4	nee	15.62	1.65	10.54	22.14	2.22	10.02
	ja	15.66	1.58	10.09	21.06	2.12	10.07
3.4-1.0	nee	15.61	1.58	10.12	21.06	2.01	9.53
	ja	15.56	1.54	9.92	21.52	2.00	9.28

Eindbeoordeling zijscheuten

EC	aanpassing	ras	'Applause'		'Regal Davis'		
		gvers	gdroog	gdroog%	gvers	gdroog	gdroog%
1.0-1.0	nee	35.30	3.70	10.48	35.33	3.99	11.25
	ja	39.39	3.95	10.05	43.76	4.53	10.36
1.0-3.4	nee	36.54	3.90	10.66	40.09	4.39	10.94
	ja	40.20	4.14	10.31	45.79	4.85	10.59
3.4-3.4	nee	39.82	4.10	10.29	53.30	5.33	10.01
	ja	40.58	4.22	10.40	55.25	5.46	9.89
3.4-1.0	nee	38.73	3.86	9.95	57.29	5.28	9.22
	ja	39.83	3.95	9.92	59.03	5.28	8.95

Eindbeoordeling bloemen

EC	aanpassing	ras	'Applause'		Regal Davis'	
		gvers	gdroog	gvers	gdroog	
1.0-1.0	nee	35.91	3.50	42.05	4.89	
	ja	37.23	3.49	47.72	5.11	
1.0-3.4	nee	35.04	3.56	42.14	5.23	
	ja	34.95	3.64	45.87	5.69	
3.4-3.4	nee	34.85	3.61	37.77	5.03	
	ja	35.17	3.65	40.34	5.32	
3.4-1.0	nee	36.92	3.54	44.10	4.94	
	ja	37.34	3.56	43.52	4.83	

BIJLAGE 12. GEREALISEERDE EC-BODEMVOCHT TIJDENS HOUD- BAARHEIDSFASE (EC-EFFECT)

Tabel. EC-bodemvocht (1/3 pothoogte) zonder aanpassing van EC van de voedingsoplossing.

Regal Davis

	dag	0	7	15	22	29	34
EC							
1,0		1.06	0.93	0.94	1.32	1.13	1.15
2,2		5.44	4.63	2.81	4.13	2.51	2.45
3,4		11.21	9.18	5.60	6.61	4.59	4.06

Applause

	dag	0	7	15	22	29	34
EC							
1,0		1.41	1.63	1.05	1.27	1.19	1.19
2,2		5.04	6.71	3.52	4.16	3.61	3.24
3,4		8.82	9.42	5.82	3.94	3.65	3.12

Tabel. EC-bodemvocht met aanpassing van EC van de voedingsoplossing.

Regal Davis

	dag	0	7	15	22	29	34
EC							
1,0		1.34	1.18	0.99	2.13	1.59	1.27
2,2		5.64	4.67	3.20	3.71	2.34	1.96
3,4		11.69	9.63	5.34	6.32	4.65	4.20

Applause

	dag	0	7	15	22	29	34
EC							
1,0		1.51	1.73	1.21	1.38	0.69	1.52
2,2		5.42	6.50	3.85	3.86	2.99	3.25
3,4		7.96	9.14	5.63	4.26	4.16	3.85

BIJLAGE 13. GEREALISEERDE EC-BODEMVOCHT TIJDENS HOUD- BAARHEIDSFASE (OVERZET-EFFECT)

Tabel. EC-bodemvocht zonder aanpassing van EC van de voedingsoplossing met en zonder overzetten van planten

Regal Davis

	dag	0	7	15	22	29	34
EC							
3,4 - 1,0		3.89	3.84	2.30	3.49	2.70	2.17
3,4		11.21	9.18	5.60	6.61	4.59	4.06
1,0 - 3,4		8.16	6.13	2.81	3.85	2.14	1.66
1,0		1.06	0.93	0.94	1.32	1.13	1.15

Applause

	dag	0	7	15	22	29	34
EC							
3,4 - 1,0		4.47	5.89	3.92	3.14	3.19	3.07
3,4		8.82	9.42	5.82	3.94	3.65	3.12
1,0 - 3,4		6.70	7.60	4.01	3.60	3.11	2.78
1,0		1.41	1.63	1.05	1.27	1.19	1.19

Tabel. EC-bodemvocht met aanpassing van EC van de voedingsoplossing met en zonder overzetten van planten.

Regal Davis

	dag	0	7	15	22	29	34
EC							
3,4 - 1,0		3.61	3.34	2.07	3.43	2.53	1.80
3,4		7.96	9.14	5.63	4.26	4.16	3.85
1,0 - 3,4		8.97	7.14	3.09	4.39	2.40	1.89
1,0		1.34	1.18	0.99	2.13	1.59	1.27

Applause

	dag	0	7	15	22	29	34
EC							
3,4 - 1,0		3.55	5.14	2.98	2.55	2.58	2.41
3,4		7.96	9.14	5.63	4.26	4.16	3.85
1,0 - 3,4		7.76	8.77	4.67	4.59	4.13	3.63
1,0		1.51	1.73	1.21	1.38	0.69	1.52

BIJLAGE 14. GEREALISEERDE EC-BODEMVOCHT TIJDENS HOUD- BAARHEIDSFASE (WATERGIFT-EFFECT)

meetpunt onder = 1/3 pothoogte

meetpunt boven = 2/3 pothoogte

Applause

EC 1,0 - niet aanpassen van EC van de voedingsoplossing

dag	0	7	12	19	26	33
meetpunt onder, water op schotel	1.41	1.63	1.05	1.27	1.19	1.19
meetpunt onder, water op potkluit	1.41	1.72	2.43	2.45	2.80	2.03
meetpunt boven, water op schotel	0.55	1.67	1.45	1.51		
meetpunt boven, water op potkluit	0.55	1.52	1.58	2.72	2.23	2.78

EC 2,2 - niet aanpassen van EC van de voedingsoplossing

dag	0	7	12	19	26	33
meetpunt onder, water op schotel	5.04	6.71	3.52	4.16	3.61	3.24
meetpunt onder, water op potkluit	5.04	7.93	6.91	7.41	6.83	6.43
meetpunt boven, water op schotel	6.06	7.46	6.19	6.57	5.74	4.72
meetpunt boven, water op potkluit	6.06	6.89	6.26	6.61	6.28	6.35

EC 3,4 - niet aanpassen van de voedingsoplossing

Dag	0	7	12	19	26	33
meetpunt onder, water op schotel	8.82	9.42	5.82	3.94	3.65	3.12
meetpunt onder, water op potkluit	8.82	10.51	9.29	9.12	9.47	8.77
meetpunt boven, water op schotel	10.17	11.20	10.53	8.67	8.06	7.46
meetpunt boven, water op potkluit	10.17	11.68	9.04	8.06	8.03	7.56

Regal Davis

EC 1,0 - niet aanpassen van EC van de voedingsoplossing

Dag	0	7	14	21	28	33
meetpunt onder, water op schotel	1.06	0.93	0.94	1.32	1.13	1.15
meetpunt onder, water op potkluit	1.06	1.10	1.51	2.05	1.72	2.18
meetpunt boven, water op schotel	0.90	1.06		1.62	1.95	1.70
meetpunt boven, water op potkluit	0.90	1.15	1.28	1.46	1.93	1.53

EC 2,2 - niet aanpassen van EC van de voedingsoplossing

Dag	0	7	14	21	28	33
meetpunt onder, water op schotel	5.44	4.63	2.81	4.13	2.51	2.45
meetpunt onder, water op potkluit	5.44	7.04	7.77	8.40	7.76	7.14
meetpunt boven, water op schotel	9.01	8.54	5.22	8.03	6.78	5.45
meetpunt boven, water op potkluit	9.01	6.43	5.88	5.85	6.54	5.91

EC 3,4 - niet aanpassen van EC van de voedingsoplossing

Dag	0	7	14	21	28	33
meetpunt onder, water op schotel	11.21	9.18	5.60	6.61	4.59	4.06
meetpunt onder, water op potkluit	11.21	10.13	11.13	12.71	12.08	10.93
meetpunt boven, water op schotel	14.54	14.31	10.92	11.03	10.08	9.44
meetpunt boven, water op potkluit	14.54	12.09	9.66	9.95	8.63	7.52