

NN31545.0522

NOTA 522<sup>I.</sup>

16 juli 1969

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding  
Wageningen

BIBLIOTHEEK  
STARINGGEBOUW

INVLOED ZOUT EN GEWASREACTIE

BIJ BLOEMISTERIJGEWAS ~~BIBLIOTHEEK DE HAFF~~

Droevendaalsesteeg 3a  
Postbus 241  
6700 AE Wageningen

C. Ploegman

---

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemidde-  
len, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een  
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende  
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de  
conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog  
niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in  
aanmerking.

---

11 FEB. 1998

1707283

INHOUD

pag.

1-10

1. INLEIDING (1-10)

11

11-15

2. VERBODEN TOEGANG TOT DE WET (11-15)

16

16-17

3. VERBODEN TOEGANG TOT DE WET (16-17)



## INLEIDING

Het areaal van de bloementeelt onder glas bedroeg in 1964 en 1966 respectievelijk 780 en 1030 ha. Deze toename van ca 12% per jaar werd voornamelijk veroorzaakt door de uitbreiding van rozen (ca 30%), anjers (ca 20%) en de potplantencultuur (ca 14%). Bovendien werd een toename van ca 34% geconstateerd bij de overige snijbloemen onder glas.

De financiële economische bijdrage van de bloementeelt heeft mede door deze uitbreidingen een belangrijke omvang aangenomen. De totale veilingaanvoer van snijbloemen onder glas bedroeg in 1965 ongeveer 163 miljoen gulden. De voornaamste bloemen waren Roos, Anjer, Chrysant en Freesia met een waarde respectievelijk van 48,8; 38,4; 19,5 en 18,6 miljoen gulden of 30, 23, 12 en 11% van de totale aanvoer. De totale veilingaanvoer van potplanten onder glas bedroeg in 1965 ongeveer 11 miljoen gulden. De voornaamste planten hiervan waren Cyclamen, Azalea, Anthurium en Pelargonium met een waarde respectievelijk van 3,8; 2,9; 1,0 en 0,8 miljoen gulden of 35, 26, 9 en 7% van de totale aanvoer. Hierbij dient echter te worden vermeld dat moderne potcultures met Chrysant en Anjer nog niet in de statische gegevens (13) waren opgenomen.

Als schadelijke norm van het chloridegehalte in het gietwater gold sinds jaren in ons land een grenswaarde van 300 tot 400 mg.  $\text{Cl}^-$  per liter bij bloemisterijgewassen (7). In verband echter met de toenemende verontreiniging van rivieren en boezemwaters (3, 5), de sterke areaaluitbreiding, de intensivering van de teelt, de technische toepassingen en de arbeidsbesparende methoden binnen de teelt (15) is een nadere bestudering van deze grenswaarde in het gietwater zeker wenselijk. Er is namelijk reeds bij bloemisterijgewassen (1, 2, 4, 7, 8, 9, 10 en 11) aangetoond dat schade en/of groeidepressies optraden bij gebruik van gietwater met een concentratie van ca 300 mg.  $\text{Cl}^-/1$ .

In het volgende zal de invloed van de watervoorziening in verband met

de verontreiniging, het vochtgehalte van de grond en de reactie van verschillende gewassen worden besproken aan de hand van onderzoek bij verschillende bloemisterijgewassen.

## WATERVOORZIENING, VERZILTING EN VOCHTGEHALTE VAN DE GROND

In de bloemteelt zijn de laatste jaren vele nieuwe methoden van watertoediening geïntroduceerd (15). De regenleiding met sproeidoppen al dan niet automatisch wordt in de snijbloemteelt momenteel vrij algemeen toegepast. Deze methode kan echter bij de potplantenteelt wegens het optreden van bladbeschadigingen, de vervuiling en het bevorderen van ziekten meestal niet gebruikt worden. Hiervoor in de plaats zijn automatische irrigatiesystemen (de zogenaamde volmaticsystemen) toegepast, waarbij elke potplant afzonderlijk via een slangetje van water wordt voorzien. Bovendien wordt de zandbeddencultuur gebruikt, waarbij de potplanten op een laagje zand komen te staan welke met behulp van een gieldarm vochtig wordt gehouden. Door de capillaire opstijging in de potgrond moet het water dan ter beschikking van de planten komen.

Bij de vollegronds snijbloemteelt onder glas zal door berekening met verontreinigd boezemwater de zoutconcentratie in de grond toenemen. Deze toename (zoutaccumulatie) is afhankelijk van de zoutconcentratie van het beregeningswater, het waterverbruik en de grondsoort. Als men bijvoorbeeld uitgaat van beregeningswater met een concentratie van 150 mg. Cl/l, dan is na uitspoeling de bodemconcentratie bij veldcapaciteit 150 mg. Cl/l. Het waterverbruik van een anjerteelt (14) kan ca 1000 mm/jaar bedragen. Bij de groei van een anjergewas in een grond met een vochtgehalte van 30 vol. % bij veldcapaciteit en een worteldiepte van ca 40 cm is de totale vochtvoorraad  $4 \times 30 = 120$  mm. De zoutconcentratie bij veldcapaciteit neemt dan met  $1000/120$  maal de concentratie van het beregeningswater (150 mg. Cl/l) toe. De gemiddelde concentratie tijdens de groeiperiode bij de anjerteelt is dan  $\frac{\text{beginconc.} + \text{eindconc.}}{2}$  of  $\frac{150 + 1400}{2} = 775$  mg. Cl/l. In de praktijk zal deze concentratie waarschijnlijk niet voorkomen, omdat door controle via grondmonsters van tevoren zeker een advies tot doorspoelen tijdens de groeiperiode zal worden gegeven.

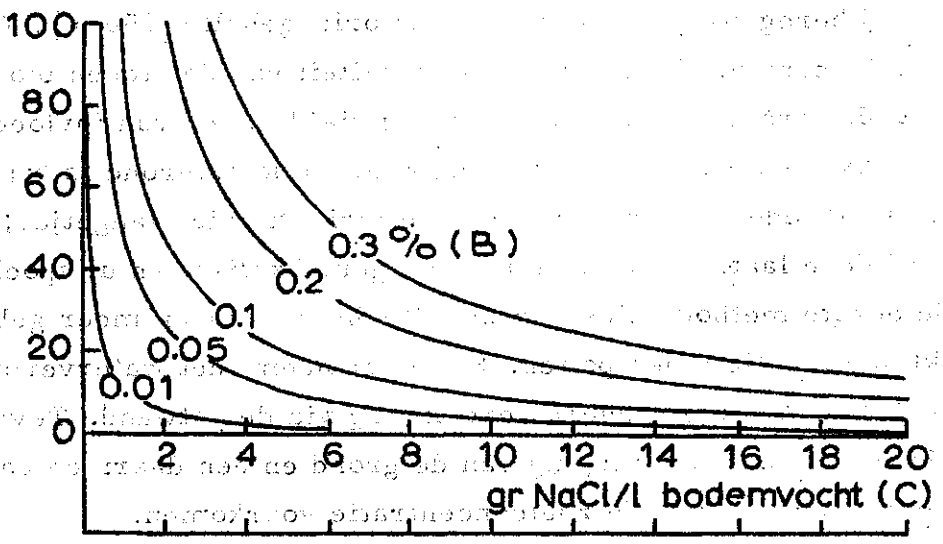
Bij de potplantenteelt ligt de zoutaccumulatie geheel anders. Als gevolg van een kleiner grondvolume zal de zoutconcentratie in de potgrond bij berekening met éénzelfde chloridegehalte (150 mg. Cl/l) sneller toenemen. Bovendien is de kwaliteit van de stenen bloempot i. v. m. de porositeit en de verdamping via de wand van invloed. Het gevaar voor een te hoge zoutconcentratie in de potgrond is bij een zandbedmethode ook groter dan bij de irrigatie via slangetjes, omdat men bij deze laatste methode het zout gemakkelijk kan uitspoelen en bij de eerste methode niet. Er wordt echter meer en meer gebruik gemaakt van plastic bloempotten. Hierdoor neemt het waterverbruik af als gevolg van een geringere verdamping via de potwand. Tevens wordt een te snelle uitdroging van de grond en een daarmee samenhangende toename van de zoutconcentratie voorkomen.

In een onderzoek van KOEMAN (7) werd bij *Nephrolepis exaltata* (varen) ca 2500 cm<sup>3</sup> water per pot per maand gegeven. Indien aangenomen wordt, dat de inhoud van de bloempot 600 cm<sup>3</sup> is en het grondmengsel bij veldcapaciteit 50 vol. % water bevat, dan is de totale vochtvoorraad 300 cm<sup>3</sup>. Bij een neutrale grond zonder zouten en een waterkwaliteit evenals bij de anjerteelt van 150 mg Cl/l is de zoutconcentratie bij veldcapaciteit dan na 1 jaar toegenomen met  $\frac{2500}{300} \times 12 \times 150 = 15\ 000$  mg Cl/l. De gemiddelde concentratie tijdens een jaarlijkse groeiperiode voor een potplant is dan  $\frac{\text{beginconc.} + \text{eindconc.}}{2}$  of  $\frac{0 + 15000}{2} = 7500$  mg Cl/l. De ca tien maal zo sterke stijging in de pottenteelt in vergelijking met een vollegronds anjerteelt wordt veroorzaakt door de minder diepe beworteling (4x) en de hogere verdamping (2,5 x) in de potten. De bewortelingsdiepte bij anjers is namelijk ca 40 cm en die van *Nephrolepis* ca 10 cm. Bij een potoppervlakte van ca 110 cm<sup>2</sup> en een waterverbruik van 2500 cm<sup>3</sup> per maand is het waterverbruik van *Nephrolepis*  $\frac{2500}{110} \times 12 \times 10 = 2727$  mm per jaar, dit is ca 2,5 maal zo hoog als bij de anjerteelt.

In fig. 1 is door RIEMENS (12) de relatie tussen het vochtgehalte van de grond (% water) en de concentratie van het bodemvocht (in gr Cl/l en in gr NaCl/l) weergegeven voor verschillende concentraties van grondextracten. Bij een grondextract van 200 mg NaCl/l per 100 gr droge grond (0,2%) en een veldcapaciteitswaarde bij zand van 20 vol. % is de concentratie van NaCl in het bodemvocht ca 10 gr. In klei met een vochtgehalte van 40 vol. % komt dan slechts ca 5 gr

water (A)

%



gr NaCl/l bodemvocht (C)

0 0.24 0.49 0.73 0.97 1.21

gr Cl/l bodemvocht

(Riemens, 11)

Fig. 1. De relatie tussen het vochtgehalte in % (A), het zoutgehalte in % (B) en de zoutconcentratie van de bodemoplossing in gr/l (C).

(Het A-cijfer is het vochtgehalte in gr water per 100 gr droge grond, het B-cijfer het zoutgehalte in gr NaCl per 100 gr droge grond en het C-cijfer het aantal gr NaCl per liter bodemvocht)

(naar Riemens, 1941)

NaCl/l in het bodemvocht voor. Hieruit blijkt dat de zoutconcentratie van het bodemvocht in de grond sterk afhankelijk is van het vochtgehalte van de grond. Door de grote variatie in samenstelling van potgronden voor bloemisterijgewassen zal het veldvochtgehalte en dus ook de zoutaccumulatie sterk variëren.

## REACTIES VAN DIVERSE GEWASSEN

In het volgende zullen reacties van verschillende bloemisterijgewassen op de verzilting worden besproken.

In bloempotten (augustus - juni) met witte Anjers ras 'Snowstorm' (5) werd de invloed van het keukenzoutgehalte in het gietwater op de gewasreactie bestudeerd. Hierbij werd een concentratiereeks van  $\frac{1}{2}$ , 1, 2 en 4 gr NaCl/l aangehouden. De groei bij alle objecten was in het begin normaal. Na enkele maanden echter nam de groei af. Bij de concentratie van  $\frac{1}{2}$  gr NaCl/l werden de planten ijler en de stengels dunner, terwijl bij 2 en 4 gr NaCl/l het gewas aanzienlijk minder tot slecht genoemd kon worden. Van de toegevoegde zouten werd slechts een klein gedeelte in de gebruikte grond teruggevonden. In het grondmengsel werd een NaCl-gehalte van ca 0,025% toelaatbaar geacht. De opname door het gewas, de potwand en eventuele verliezen werden in een zoutbalans niet nagegaan. De Anjer behoort tot de minder gevoelige gewassen (3, 11).

Met *Lathyrus odoratus* (2) werd een proef uitgevoerd met meerdere concentraties van het gietwater nl. 0, 100, 190, 370 en 740 mg Cl/l. Bij de twee hoogste zoutconcentraties nam het aantal bloemen sterk af. Ongeveer twee maanden na zaaidatum trad bij dezelfde concentraties vermindering in groei en aantal stengels op.

In een gelijktijdig uitgevoerde proef met *Anemone coronaria* werd bij hogere concentratie dan 200 mg Cl/l een vermindering van het aantal bloemen geconstateerd. Bij concentraties hoger dan 370 mg Cl/l nam de groei sterk af en ontstonden bovendien beschadigingen aan de bloemen. De bladeren en vooral de randen vertoonden necrotische verschijnselen, terwijl bij de hoogste zoutconcentratie (740 mg Cl/l) een voortijdig afsterven van de gehele plant werd waargenomen.

Bij *Cyclamen persicum giganteum* ras 'Perle von Zehlen-

dorf ' (7) werden in de periode van 22 maart tot eind mei geen verschillen tussen de diverse zoutbehandelingen waargenomen. Begin juli echter werd bij de hoogste zoutconcentraties (910 en 1220 mg Cl/l) de eerste schade geconstateerd, terwijl omstreeks half juli ook bij een lagere concentratie (619 mg Cl/l) een blauwgroene verkleuring en het krullen van de bladeren optrad. Tot een concentratie van ongeveer 300 mg Cl/l vertoonden de planten over het algemeen een goede bloeirijkheid en weinig verschil in bouw en vorm. Een herhaling van dit onderzoek vond op 20 september plaats. Alleen de beide hoogste concentraties gaven eind november in lichte mate een blauw-groene bladkleur te zien. Aan het einde van de proef in februari echter waren alle planten nog goed. Dit kan een gevolg zijn van een geringere verdamping in de winterperiode met een lagere zoutaccumulatie. Eenzelfde gewasreactie werd bij kropsla (6) gevonden, waarbij de zouttolerantie in grote mate bleek af te hangen van het jaargetijde. In de winter was bij lage lichtintensiteiten en groeisnelheid het gewas vrij ongevoelig.

De Azalea wordt in de praktijk als een gewas beschouwd dat gevoelig is voor de kwaliteit van het beregeningswater. ARNOLD BIK (1) constateerde bij jonge planten van Azalea indica ras 'Ambrosius' reeds een groei- en kwaliteitsvermindering boven de 170 mg Cl/l. Deze concentratie is aanmerkelijk lager dan de in de praktijk gebruikelijke waarde van 300 mg Cl/l. Bladanalyses zouden volgens ARNOLD BIK (1) een indicatie kunnen geven, omtrent de verziltingstoestand. Door LUNT ET AL. (10) werd bij Azalea (ras 'Sweethart' en 'Mrs. Fred Saunders') eenzelfde resultaat waargenomen. Bij ongeveer 20 milli-equivalenten zout in de voedingsoplossing werden bladval en necrotische verschijnselen geconstateerd. Door LUNIN en STEWARD (9) werd bij twee jaar oude Azaleaplanten een ECe-waarde van 3 mmhos/cm aangegeven als toegestane limiet in een verzadigd grondextract. Tevens werd bij 4 mmhos/cm een roodbruine verkleuring van de bladpunten en val van de oudere bladeren waargenomen.

Met de Begonia gloire de lorraine 'Eges Favourite' werd met oude reeds in knop staande potplanten een zoutproef (7) uitgevoerd. Na een irrigatiebehandeling met een zoutconcentratiereeks van 0 - 1220 mg Cl/l stonden de planten enkele weken na het begin van de proef (22/5) in volle bloei. Ook bij het beëindigen op 6/9 viel geen verschil met de controleplanten waar te nemen.



Bij de *Kalanchoë globulifera* variëteit *coccinea* werd op 20/9 met eenzelfde concentratiereeks aan niet bloeiende planten zout irrigatiewater toegediend. Na ongeveer drie maanden werden groeiverschillen geconstateerd bij concentraties hoger dan 619 mg Cl/l. De bladeren werden slapper en tevens bruin van kleur, terwijl de bloemontwikkeling vervroegd werd.

Door PENNINGSFELD (11) werd aan meerdere bloemisterijgewassen een onderzoek verricht naar de bemestingsbehoefte en de zoutgevoeligheid. Volgens deze auteur neemt de bemestingsbehoefte toe met een toename van de zoutresistentie. Het traject van de optimale productie is bovendien kleiner bij zoutgevoelige gewassen en groter bij zoutresistente gewassen (fig. 2). Vervolgens werd uit meerdere proeven aan talrijke planten een indeling in 3 groepen gemaakt naar de bemestingsbehoefte van laag naar hoog en de zoutgevoeligheid van hoog naar laag.

Groep A, met een bemestingsbehoefte tot 1,0 g/l en een zoutgevoeligheid van 0,05 - 0,2%:

*Adiantum scutum roseum*, *Adiantum fragans*, *Erica gracilis*, *Azalea indica*, *Anthurium scherzerianum*, *Vriesea splendens*, *Phalaenopsis*, *Cattleya*, *Dendrobium phalaenopsis*, *Primula obconica*, *Gardenia grandiflora*, *Asparagus plumosus*, *Camellia japonica*.

Groep B, met een bemestingsbehoefte van 1,0 - 2,0 g/l en een zoutgevoeligheid van 0,1 - 0,4%:

*Aechmea fasciata*, *Freesia*, *Anthurium andreanum*, *Lathyrus odoratus*, *Gerbera jamesonii*, *Aphelandra squarrosa*, *Anemone coronaria*, *Cyclamen*, *Sinningia speciosa*, *Rosa*.

Groep C, met een bemestingsbehoefte van 2,0 - 4,0 g/l en een zoutgevoeligheid van 0,3 - 0,6%:

*Pelargonium*, *Euphorbia pulcherrima*, *Hydrangea macrophylla*, *Saintpaulia iconantha*, *Dianthus*, *Chrysanthemum indicum*, *Asparagus sprengeri*.

De *Chrysanthemum*, een snijbloem, wordt de laatste jaren ook als potplant in de handel gebracht. In een potproef met zand (8) werden

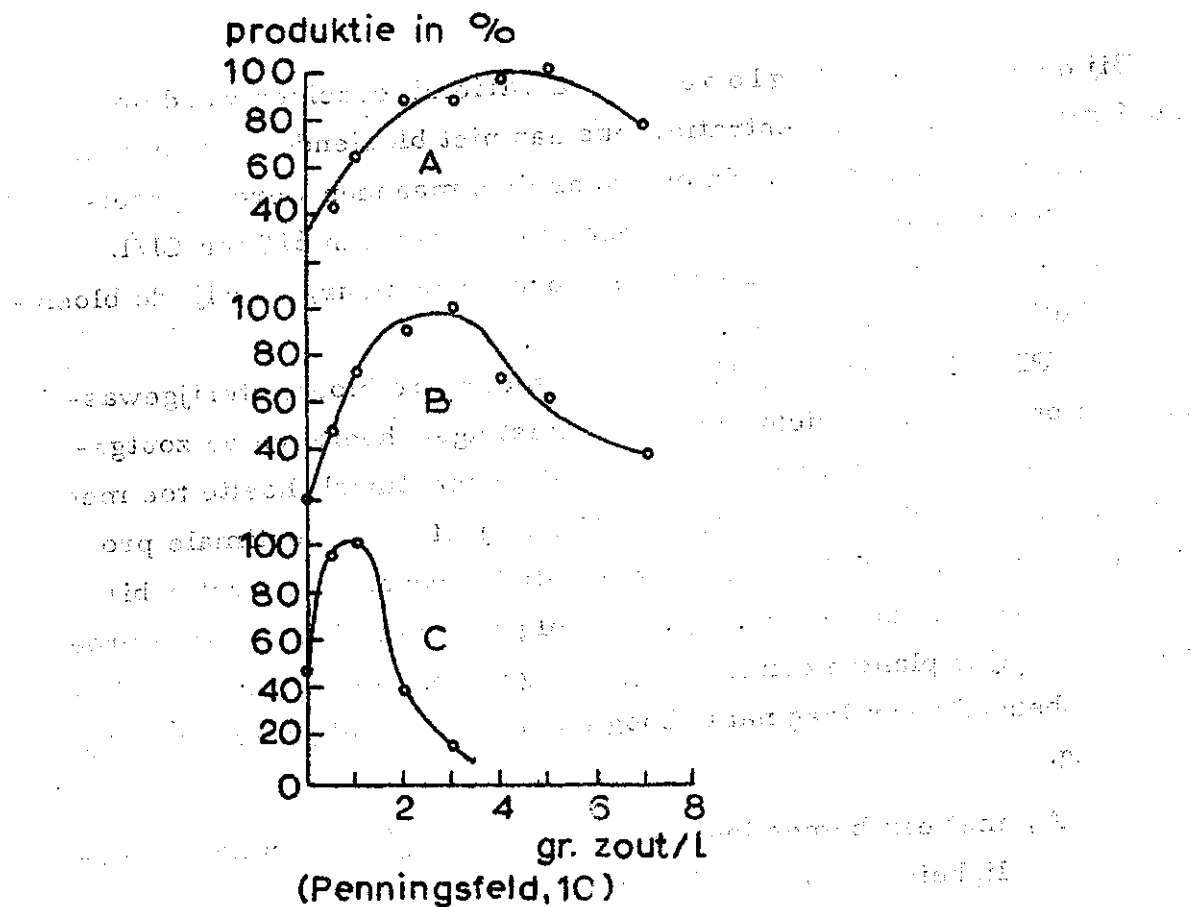


Fig. 2. De invloed van de zoutconcentratie in de grond op de productie bij:

- A. een hoge bemestingsbehoefte en een weinig zoutgevoelige plant (Chrysanthemum)
- B. een matige bemestingsbehoefte en een matig zoutgevoelige plant (Cyclamen persicum)
- C. een geringe bemestingsbehoefte en een zeer gevoelige plant (Azalea indica)

(naar Penningsfeld, 1962)

verschillende zoutoplossingen gedoseerd. De bloemen waren bij een gemiddelde Ece-waarde van 6,1 millimhos (ca 2 g Cl/l) nog verkoopbaar. De gereduceerde groei van de scheuten (stengels) vertoonde een goede relatie met de toename in geleidbaarheid van de zoutoplossingen. Bij een toename van het zoutgehalte van een verzadigd grondextract (Ece) van 1,6 tot 6,1 millimhos per cm nam de hoogte van de scheuten met ca 25% af. Er werd echter geen verschil in gewicht per plant waargenomen. Een relatief vrij hoge zouttolerantie van de *Chrysanthemum* werd hiermee aangetoond.

#### DISCUSSIE EN SAMENVATTING

Evenals bij land- en tuinbouwgewassen werden ook in de bloementeelt (1, 2, 4, 7, 8, 9, 10 en 11) grote onderlinge variaties in zoutgevoeligheid van gewassen waargenomen. Bij sommige gewassen werd geen duidelijke gevoeligheidsgrens aangegeven. De grenswaarde waarbij schade optreedt is echter van meerdere factoren afhankelijk (4, 11). Uit eigen onderzoek is waargenomen dat een gezond azaleagewas buiten ingegraven en goed vochtig gehouden gedurende de zomer door beregning met een chloridegehalte van ongeveer 240 mg/l eerst na het naar binnen brengen gewasschade vertoonde. Bij het in bloei trekken onder glas van niet ingegraven potplanten was de verdamping groter en dus ook de zoutaccumulatie in de grond. Hierdoor ontstond een sterke bladval hetgeen een sterke waardevermindering van de plant tengevolge had.

Uit vorenstaand zoutonderzoek bij de verschillende bloemisterijgewassen mag worden geconcludeerd, dat bij de snijbloemen de Anjer en de Chrysanth niet gevoelig zijn, terwijl de Anemone en de Lathyrus tot de vrij gevoelige gewassen behoren. Bij de potplanten is de Azalea zeer gevoelig, de Cyclamen minder en de Kalanchoë en de Begonia matig gevoelig. Over het algemeen waren jonge planten gevoeliger dan oude. Het Proefstation voor de Bloemeteelt te Aalsmeer geeft echter voor de Roos en de Anjer als grenswaarde aan 400-500 mg NaCl/l (240-300 mg Cl/l) en voor de meer gevoelige gewassen zoals Azalea, Anthurium, Erica, Gerbera en enige Varens een waarde van 200 mg NaCl/l (120 mg Cl/l). Deze grenswaarden zijn echter aanmerkelijk lager dan reeds eerder genoemde onderzoekingen doen vermoeden.

Bij een eventueel voortgezet zoutonderzoek van bloemisterijgewassen op het I.C.W. zal een onderscheid gemaakt moeten worden in gewassen gekweekt als snijbloem of als potplant. De samenstelling van het grondmengsel en de daarmee samenhangende zoutaccumulatie is belangrijk (fig. 1). Tevens zal de bemesting aangepast moeten worden aan de behoefte van elk gewas, omdat bij gevoelige gewassen de waarde waarbij zoutschade optreedt nauwer begrensd is dan bij minder gevoelige (fig. 2).

Een vollegronds kasteelt van snijbloemen is door de 10 maal geringere zoutaccumulatie uiteraard minder afhankelijk van een goede waterkwaliteit dan een potplantencultuur. Bij een niet ingegraven potplantencultuur is de verdamping per eenheid grondvolume vrij groot, waardoor enerzijds de frequentie van het watergeven en anderzijds de kans op zoutaccumulatie toeneemt. De behoefte aan water van een goede kwaliteit blijft evenwel voor beide teelten van belang.

#### LITERATUUR

1. **ARNOLD BIK, B.:** De gevoeligheid van *Azalea indica* voor keukenzout in het gietwater. Med. Dir. Tuinb. 19 (19), 496-504.
2. **BIHLER, E.:** Der Einfluss von salzhaltigem Bewässerungswasser auf den Ertrag und den Chloridgehalt von Blättern einiger Kulturpflanzen unter mitteleuropäischen Verhältnissen. 1963. Dissertatie.
3. **COMMISSIE** inzake het zoutgehalte der boezem- en polderwateren van Noord-Holland: Ontzilting van Noord-Holland. Rijksuitgeverij, 's-Gravenhage, 1946.
4. **ENDE, J. VAN DEN:** De invloed van zout gietwater op de ontwikkeling van verschillende gewassen onder glas. Med. Dir. Tuinb. 15 (1952), 884-903.
5. **HOPMANS, J. J.:** The importance of the river Rhine for the water economy of the Netherlands. Water J. (1963); 81-93.
6. **JAARVERSLAG I.C.W.:** Med. 100 (1966), 23-28.
7. **KOEMAN, C.:** Rapport van het onderzoek op het chloorgehalte van het gietwater en mogelijk daaruit voortvloeiende beschadigingen van bloemisterijgewassen te Aalsmeer. Med. Insp. Tuinb. (1942) 106-113.

8. KOFRANEK, A. M. , O. R. LUNT and S. A. HART: Tolerance of *Chrysanthemum morifolium* var. : Kramer to saline conditions. Proc. Am. Soc. of Hort. Sci. vol. 61 (1953), 528-532.
9. LUNIN, J. and F. B. STEWART: The effect of soil salinity on Azaleas and Camelias. Proc. Am. Soc. of Hort. Sci. vol. 77 (1961), 528-533.
10. LUNT, O. R. , H. C. KOHLJR and A. M. KOFRANEK: Tolerance of Azaleas and Gardenias to salinity conditions and boron. Proc. Am. Soc. of Hort. Sci. vol. 69 (1957), 543-548.
11. PENNINGSFELD, F. : Die Ernährung in Blumen- und Zierpflanzenbau (1962) . Verlag P. Parey, Berlin 61.
12. RIEMENS, J. M. : De invloed van het chloorgehalte van slotwater op de groei van tuinbouwproducten. De Ingenieur 13 (1941), 41-42.
13. STATISCHE GEGEVENS VOOR DE TUINBOUW: Min. van Landb. en Visserij (1967).
14. TOUSSAINT, C. G. : De waterbehoefte van de tuinbouw in West Nederland. Nota I. C. W. 481.
15. VONK NOORDEGRAAF, C. : Automatisering van het watergeven bij de potplantenteelt. Med. Dir. Tuinb. 4 (1968), 207-212.



