

De waterhuishouding van afgesneden rozen

Berkholst 80

Ir. C. E. M. Berkholst - Sprenger Instituut te Wageningen

Kort geleden werd het aspect water als levensvoorwaarde voor de plant, opnieuw in herinnering gebracht (3). Ook voor de afgesneden bloem blijft water een levensvoorwaarde. Dit artikel behandelt de voorzorgsmaatregelen binnen de afzetketen van teler tot en met consument, om de waterhuishouding van de snijbloem in het algemeen en die van de roos in het bijzonder, optimaal te doen functioneren.

De bloei van rozen

De ontplooiing van de bloemknop is bij rozen in vrij korte tijd voltooid (fig. 1). Het mechanisme van deze ontplooiing blijkt de strekking te zijn van de cellen in het kroonblad, waarbij een relatief grote hoeveelheid water wordt vastgelegd. In fig. 1 is het stadium van knopontplooiing uitgezet tegen de tijdsduur in dagen, waarin de ontplooiing zich voltrekt. De coderingen met betrekking tot de ontplooiingsgraad van .02 t/m .04 zijn bij de veilingen in Nederland in gebruik. In fig. 2 is de hoeveelheid water weergegeven, die wij bepaalden in het kroonblad van Sonia-rozen tijdens de ontplooiing van de bloemknop aan de plant. Uit deze grafiek is af te lezen, dat in het kroonblad van vol-open bloemen, het watergehalte met maar liefst ruim 400% is toegenomen ten opzichte van dat in knoppen in stadium .00. Het in het kroonblad aanwezige water is slechts een fractie van de hoeveelheid water, die een roos met blad uit de vaas opneemt. Voor Sonia bedraagt dat 2 1/2% van de totaal opgenomen hoeveelheid water. Het overige deel van het opgenomen water is vrijwel geheel verloren gegaan door transpiratie. Het beperken van de transpiratie enerzijds en het bevorderen van de wateropname anderzijds, doet de bloem over meer water beschikken om zich te strekken. Een geringere beschikbaarheid van water doet de cellen in het kroonblad hun stevigheid door turgor verliezen, met als gevolg een vóórtijdige verwelking.

De waterbalans in de bloem

De waterverplaatsing in de snijbloem wordt op gang gebracht en gaande gehouden door verdamping van water uit blad en bloem. De doorgaans waterdamparme lucht onttrekt water aan de cellen. Deze cellen trachten op hun beurt het watertekort op te heffen. Hun zuigkracht op de waterstroom wordt de waterpotentiaal van de cel genoemd. De waarde van de waterpotentiaal wordt uitgedrukt door de volgende vergelijking met vier symbolen (5).

RATE of flower opening

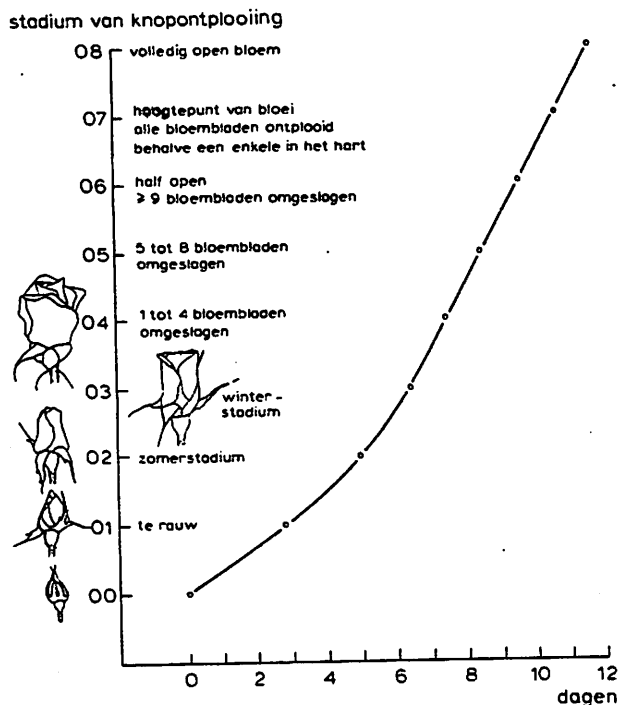


Fig. 1 De gemiddelde snelheid van bloemontwikkeling aan de plant, bij een gemiddelde temperatuur van 20°C. De observatie werd verricht aan 20 knoppen en had 22 maart 1979 als begindatum

$$\Psi_{cel} = \Psi_{\pi} + \Psi_p + \Psi_m$$

waarin Ψ_{cel} het symbool is voor de waterpotentiaal van de cel
 Ψ_{π} , die voor de osmotische potentiaal van het celsap
 Ψ_p , die voor de (wand)druk-potentiaal
 Ψ_m , die voor de matrix-potentiaal

De osmotische potentiaal van het celsap geeft de osmotische aantrekkingskracht weer, die het celsap uitoefent op zuiver water. Omdat het celsap water naar zich toe zal trachten te trekken, is de osmotische potentiaal een negatief teken gegeven vóór zijn numerieke waarde.

De (wand)drukpotentiaal geeft de tegendruk weer van de wand van de cel, die als gevolg van de wateropname gespannen is. Aan de drukpotentiaal is een positief teken gegeven.

De matrixpotentiaal geeft de elektrostatische aantrek-

Increase in:
 fresh weight
 dry weight
 water content
 gewicht in g

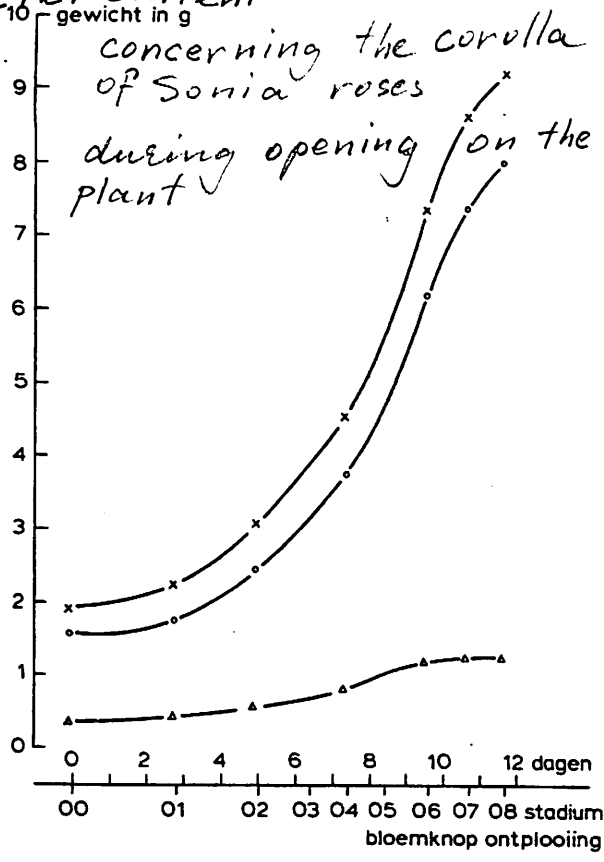
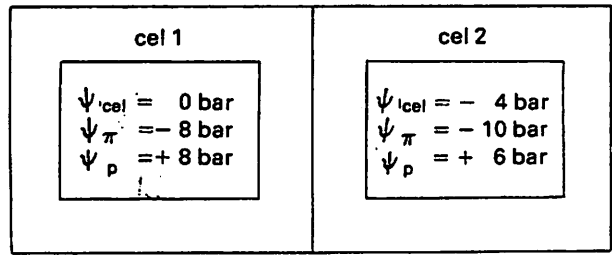


Fig. 2 De gemiddelde toename van het kroonblad in vers gewicht (x), drooggewicht (Δ) en het gewicht aan water (o) van individuele Sonia rozen aan de plant. Elke bepaling werd verricht aan 5 knoppen en had 7 mei 1979 als begindatum.

kingskracht weer van de colloïdale bestanddelen van de cel op zuiver water. Ook de aantrekkingskracht van de celwanden in capillairen op zuiver water horen onder deze noemer. De matrixpotentiaal is een negatief teken gegeven. Het aandeel van de matrixpotentiaal van de cel is (in volgroeid weefsel) gering en kan dan verwaarloosd worden.

Stellen we ons twee naast elkaar gelegen cellen voor, met de volgende graad van waterverzadiging:



In cel 1 is de waterpotentiaal 0. Dit is voor de snijbloem de hoogste waterpotentiaal. De cel is volledig verzadigd en zal geen water opnemen. Van een dergelijke cel zegt men, dat de waterbalans in toestand van evenwicht verkeert.

Cel 2 heeft water afgestaan. Het celsap heeft hierdoor een hogere concentratie gekregen aan osmotisch actieve bestanddelen. De drukpotentiaal is wat afgeno-

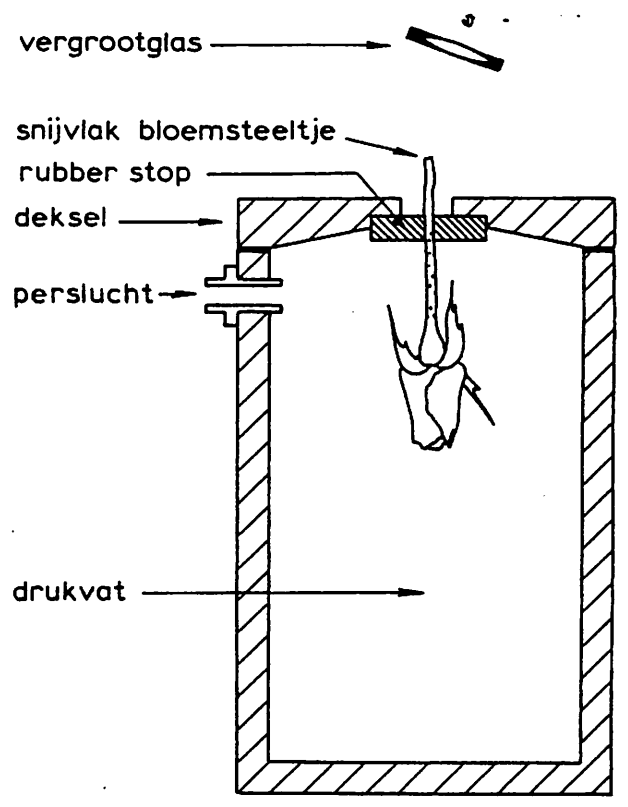


Fig. 3 De drukvat methode ter bepaling van de waterpotentiaal. Met een loupe wordt het snijvlak geobserveerd op het uit-treden van vocht

men als gevolg van een verminderde turgor. Cel 2 heeft een negatieve waterbalans. Er zal nu een waterbeweging op gang komen van cel 1 naar cel 2. Watertransport vindt altijd plaats van hogere naar lagere waterpotentiaal.

Cel 1 zal op zijn beurt trachten het watertekort, dat ontstaan is, aangevuld te krijgen. Hij kan water onttrekken aan een andere cel, maar meer voor de hand ligt de opname van water uit de houtelementen. Het xyleem loopt namelijk wijd vertakt naar alle bovengrondse delen van de plant. De cellen in het blad liggen hoogstens twee cellen af van een aanvoerpunt voor water.

In de waterverplaatsing ontstaat zeer snel een evenwichtstoestand. De wateropname en de transpiratie van de snijbloem zullen dan aan elkaar gelijk zijn. Wanneer dit het geval is, wordt aangenomen, dat de waterpotentiaal in de cellen van blad en bloem gelijk is aan die van het xyleem, in symbolen uitgeschreven:

$$\psi_{\text{blad c.q. bloem}} = \psi_{p \text{ xyleem}} + \psi_{\pi \text{ xyleemsap}}$$

De bepaling van de waterbalans

De waterpotentiaal kan op verschillende manieren worden bepaald. Sinds kort zijn wij in de gelegenheid om dit te doen met behulp van het drukvat van Scholander et al. (6). Dit is een stalen vat met deksel (fig. 3), waarin een bloem c.q. blad zodanig geklemd wordt, dat het snij-einde buiten zichtbaar is. Met perslucht uit een cilinder wordt in het vat een druk aangelegd, die

Ilona roses:
esthetical acceptance during vase life

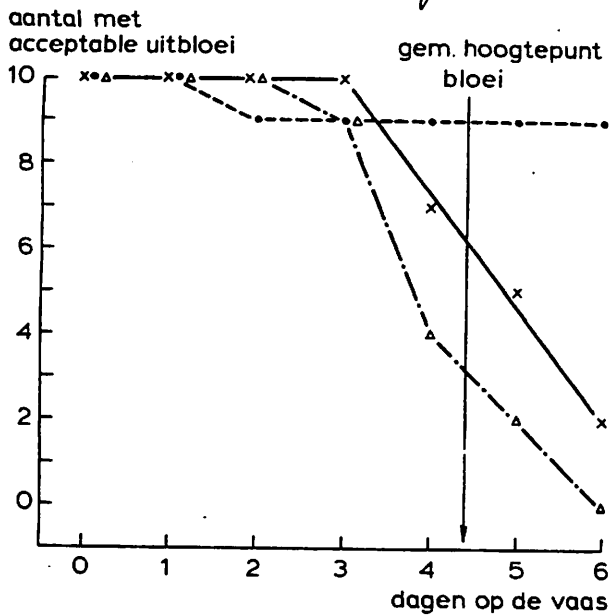


Fig. 4a De uitbloei van Ilona rozen. De bloemen waren door de teler nat weggezet in afwachting van het transport naar het Sprenger Instituut. Na aankomst werden de bloemen op leidingwater gezet, waarna de waterpotentiaal gemeten werd (dag 0). Vervolgens werden de rozen op water gelaten (x), op snijbloemenvoedsel gezet (o), respectievelijk droog weggezet bij 3-4°C en 1 dag later op leidingwater geplaatst (Δ). De temperatuur in de uitbloeiruimte bedroeg 20°C. Elk object telde 10 rozen

langzaam opgevoerd wordt. De druk, benodigd om de meniscus van het xyleemsap terug te voeren naar het snij-einde, is gelijk aan de drukpotentiaal van het xyleem ($\Psi_{p, \text{xyleem}}$) vóór het afsnijden van bloem of blad van de snijbloem. Omdat het xyleemsap dan nog net niet zichtbaar is aan het snij-einde, wordt een geringe overdruk gegeven. Op het moment dat dan aan het snij-einde vocht uittreedt, wordt de druk in het vat afgelezen op een manometer. Deze druk (Ψ_{xyleem}) wordt in de praktijk gehanteerd als de waterpotentiaal. De osmotische potentiaal van het xyleemsap ($\Psi_{\text{xyleemsap}}$) is verwaarloosd om zijn geringe waarde. Bij wortelintacte zonnebloemen zijn voor de osmotische potentiaal van het xyleemsap, waarden gemeten hoger dan -1 bar (2).

Het xyleemsap van snijbloemen op water zal, naar men zeker mag aannemen, een osmotische waarde hebben van bijna 0. Snijbloemenvoedsel in de gebruikelijke concentratie van een vaasoplossing heeft een osmotische waarde van -1,2 bar. Uit de gegevens in fig. 4 is op te maken, dat een correctie voor de osmotische potentiaal van het xyleemsap, voor praktische doeleinden, weinig gewicht in de schaal zal leggen. De drukvatmethode vergt weinig tijd, is gemakkelijk in uitvoering, is ook geschikt voor metingen in het veld en geeft redelijk accurate resultaten. De toepassing is geruime tijd bekend in de gewassenteelt ten behoeve van beregeningsschema's. In veldgewassen ligt de grens van toelaatbare waterstress bij een waterpotentiaal van ca. -16 bar. Bij bloemgewassen zou de waterpotentiaal van het blad niet beneden -5 bar mogen dalen. Wat de kritieke waarden zijn voor de verschillende species van snijbloemen is nog niet bekend.

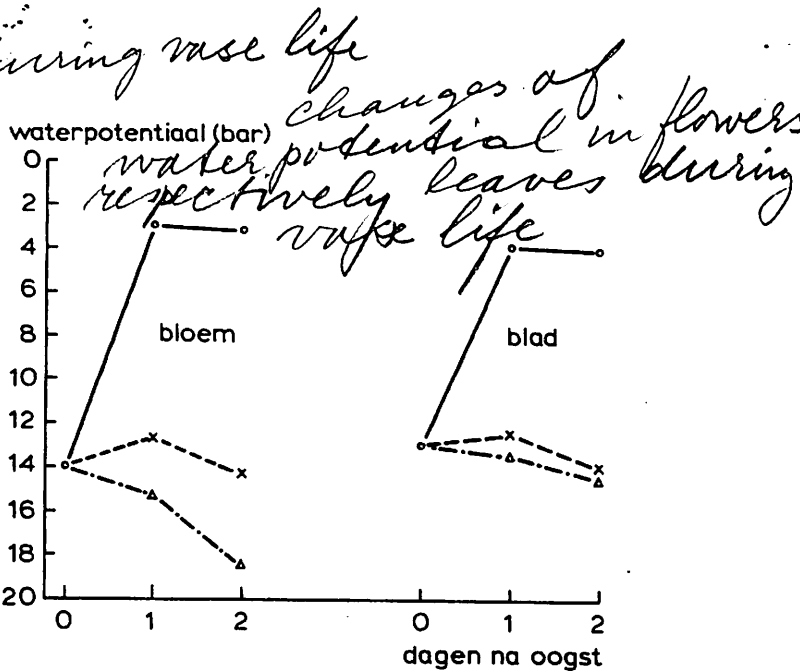


Fig. 4b De gemiddelde waterpotentiaal van Ilona rozen, zijnde parallelen van onder 4a genoemde objecten van behandeling: rozen op leidingwater (x), op snijbloemenvoedsel (o), respectievelijk op leidingwater na 1 dag droogstand bij 3-4°C (Δ). Elk object telde 10 rozen

De waterpotentiaal wordt uitgedrukt in bar (1 bar = 0,987 atmosfeer).

De beïnvloeding van de waterbalans

Het is duidelijk, dat de waterbalans in snijbloemen gunstig zal worden beïnvloed door enerzijds zorg te dragen voor voldoende toevoer van water en anderzijds door het afremmen van de transpiratie.

Iedereen in de keten van teler tot en met consument, kan meewerken om de waterbalans in de snijbloemen in een zo gunstig mogelijke toestand te houden.

De onderzoekers Aikin en Hanan (1) deden kort voor zonsopgang metingen bij de rooscultivar Forever Yours. Zij vonden bij bloemknoppen in het .00 stadium, een waterpotentiaal van ca. -4 bar en bij oogstbare bloemknoppen een waterpotentiaal van -10 bar. De inzet van verwelking constateerden zij bij -13 bar. Het droog staan van bloemen moet dus zoveel mogelijk worden vermeden.

Daar komt nog iets anders bij. De afgesneden bloem blijkt namelijk bij het later op de vaas komen, niet altijd in staat te zijn om een watertekort op te heffen (fig. 4). Obstakels van fysische, mechanische dan wel microbiële aard kunnen een herstel van de waterstroom in de bloem belemmeren.

Luchtmassa's bijvoorbeeld kunnen de waterweg blokkeren. Van Meeteren (3) bereikte een gunstig effect op de uitbloei van gerbera's met holle stengel, door een gaatje te prikken in het stengeldeel onder de bloem. Het effect schrijft hij toe aan de gecreëerde uitwijkmogelijkheid voor lucht.

De waterwegen kunnen ook geblokkeerd raken door het onbruikbaar worden van de houtvaten als gevolg van grote zuigspanningen.

Dan is er ook de mogelijkheid, dat waterwegen geblokkeerd raken als gevolg van microbiële activiteit. Een

evaluation of acceptance

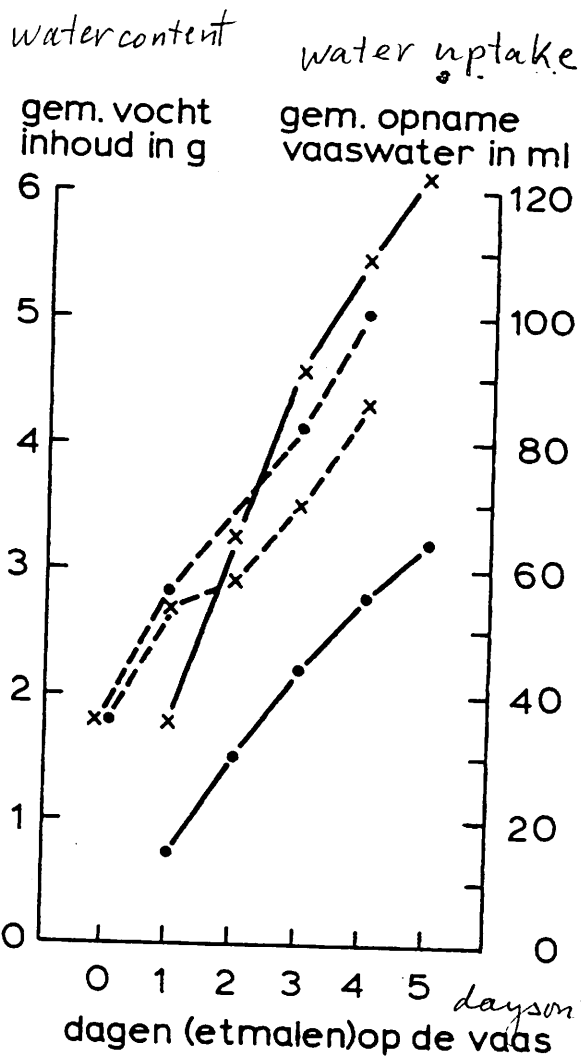
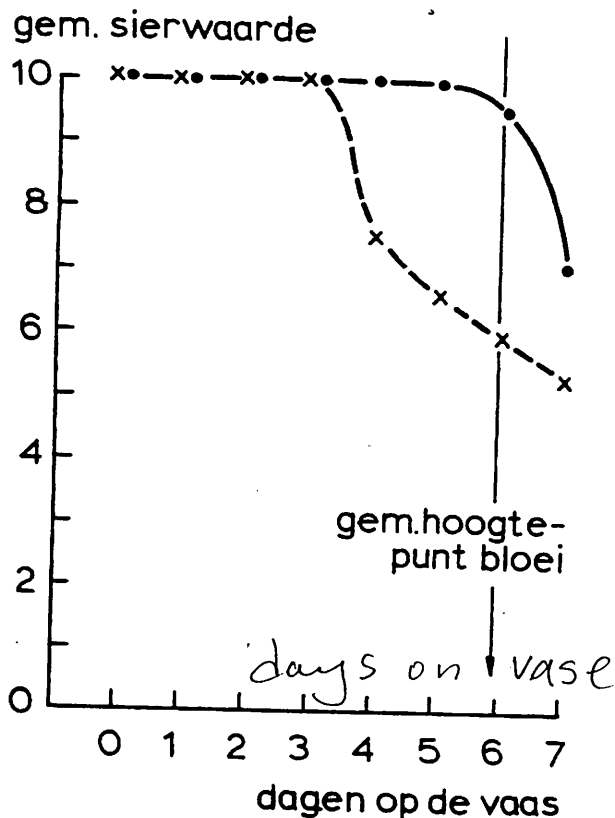


Fig. 5 Gemiddelden met betrekking tot (links) de sierwaarde tijdens de uitbloei, (rechts) de hoeveelheid water in het kroonblad (---) en de cumulatieve wateropname (—) van individuele Sonia rozen op gedestilleerd water (x) respectievelijk snijbloemenvoedsel (0) na snee in stadium .01. Elke bepaling werd verricht aan 5 knoppen

goede praktijk is de toediening van een zgn. voorbehandelingsmiddel (aluminiumsulfaat onder de handelsnaam 'Chrysal VB' en 'Rosal') aan het bassinwater ten einde het microbiologische kiemgetal te onderdrukken (onderzoek van P. C. Koek aan het Sprenger Instituut) en tevens het zweefvuil in het water neer te doen slaan. Om reden van dit laatste, verdient het voorkeur om de snij-einden van de bloemen, in het bassin te laten rusten op een zwevend vlonder.

Behalve het intact houden van de normale capaciteit van waterdoorlaat, komt het beperken van de transpiratie de waterbalans in belangrijke mate ten goede. In principe openen de huidmondjes zich in het licht en sluiten zich in het donker. Verder geldt, dat de transpiratie afneemt naarmate de relatieve vochtigheid van de lucht hoger is en de luchtbeweging geringer. Ventilatie, bijvoorbeeld om een ruimte te zuiveren van een verontreiniging met ethyleen, vraagt voor snijbloemen om de grootste zorgvuldigheid. De opgevoerde transpiratie kan de waterbalans duchtig in negatieve richting doen uitslaan.

Voor bloemen met grote bladeren komt het gevaar eerder om de hoek kijken. In onze proeven met de groot-

bloemige Ilona roos, met stengellengten van 55 en 65 cm en totaal bladoppervlak van gemiddeld 362,2 (4 bladeren aan de stengel) respectievelijk 580,5 cm² (6 bladeren) brachten op leidingwater in een optimaal geconditioneerde ruimte, 30 % respectievelijk 0 % van de rozen het tot een goede uitbloei. Stengelknik en slap worden van de kroonbladen deden de andere rozen het vaasleven voortijdig beëindigen. Het sorteringvoorschrift van de veilingen eist voor grootbloemige rozen zoals Ilona, een minimum stengellengte van 65 cm.

Voor kleinbloemige rozen met ook kleiner blad, waren in onze proeven de uitbloeiresultaten veel gunstiger. De toediening van suiker (belangrijkste bestanddeel van snijbloemenvoedsel) zou de huidmondjes doen sluiten. Als gevolg hiervan zal de transpiratie worden afgeremd. In onze proeven met rozen, had de toediening van snijbloemenvoedsel inderdaad tot gevolg, dat de bloemen een veel kleiner watertekort hadden (fig. 4, bloem en blad hebben een vrij hoge waterpotentiaal), terwijl de bloemen hiervoor minder water nodig hadden (fig. 5). Uitbloeiresultaten blijken (zie fig. 4 en 5) te corresponderen met de beschikbaarheid van water in de snijbloemen.

Conclusie

Water is voor snijbloemen een levensvoorwaarde. Het droog wegzetten van de bloemen in afwachting van verdere werkzaamheden als sorteren en verpakken moet waar mogelijk worden vermeden. De grote waterverliezen, die in de bloemen kunnen ontstaan, laten zich niet altijd aanvullen bij latere plaatsing op water. Vooral grootbloemige rozen met hun grote bladeren, sorteringsvoorschrift 65 cm minimale stengellengte (dus ook veel bladeren) stellen zeer hoge eisen ten aanzien van de waterhuishouding.

Ventilatie vraagt om de grootste zorgvuldigheid. Het gebruik van een voorbehandelingsmiddel in het water in oogst-emmers en bassins komt de waterbalans van de snijbloemen ten goede.

De toediening van snijbloemenvoedsel is, alleen al om reden van het gunstige effect op de waterhuishouding

van snijbloemen, ter toepassing aanbevolen in de gehele keten van teler tot en met consument.

Referenties

- 1 Aikin, W. J., Hanan, J. J. 1975. Photosynthesis in the Rose; Effect of light intensity, water potential and leaf age. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 100: 551-553.
- 2 Boyer, J. S. 1967. Leaf water potentials measured with a pressure chamber. *Plant Physiol.* 42: 133-137.
- 3 Glas, J. J. 1979. Water, levensvoorwaarde voor de plant. *Vakbl. Bloemisterij* 34: 34-37.
- 4 Meeteren, U. van. 1977. Knikken van gerberabloemen. *Vakbl. Bloemisterij* 32: 46-47.
- 5 Meidner, H., D. W. Sheriff. 1976. *Water and plants*, Blackie & Son Ltd. Glasgow.
- 6 Scholander, P. F., H. T. Hammel, E. D. Bradstreet and E. A. Hemmingsen. 1965. Sap pressure in vascular plants. *Science* 148: 339-346.