

전처리와 저장조건이 절화장미 'Red Sandra'의 품질과 수명에 미치는 영향

방창석¹ · 송천영¹ · 이종석² · 허건양 · 송정섭
 원예연구소, ¹한국농업전문학교 화훼과, ²충남대학교 원예학과

Effects of Pretreatments and Storage Conditions on Quality and Vase Life of Cut 'Red Sandra' Rose

Bang, Chang-Seok* · Song, Cheon-Young¹ · Lee, Jong-Suk² · Huh, Kun-Yang · Song, Jeong-Seob

National Horticultural Research Institute, RDA, Suwon 440-310, Korea
¹Dept. of Floriculture, Korea Nat'l Agricultural College, Suwon 441-707, Korea
²Dept. of Horticulture, Chungnam Nat'l Univ., Taejon 305-764, Korea
 *corresponding author

ABSTRACT This experiment was conducted to investigate the effect of pretreatments and storage conditions on quality and vase life of cut 'Red Sandra' rose (*Rosa hybrida* L.). 'Red Sandra' rose flowers were harvested and pulsed with distilled water, 0.2% RVB or 200ppm aluminum sulfate+3% sucrose+50ppm AgNO₃+0.1mM ethionine for 22 hours and then stored in wet or dry condition for 12, 24, 48 hours at low or room temperature. Pulsing with aluminum sulfate+sucrose+AgNO₃+ethionine delayed bent-neck, increased solution absorption and flower diameter, and prolonged vase life rather than pulsing with distilled water or RVB. Storage in wet condition or low temperature also delayed bent-neck, increased solution absorption and flower diameter, and prolonged vase life compared with storage in dry or room temperature condition. As the storage hours prolonged, solution absorption, flower diameter, and vase life were decreased especially pulsing with distilled water. Pulsing with aluminum sulfate+sucrose+AgNO₃+ethionine prolonged vase life compared to pulsing with distilled water or RVB regardless of storage conditions and shipping hours.

Additional key words: aluminum sulfate, dry condition, ethionine, wet condition

서 언

절화장미는 세계적으로 소비의 선호도가 높으나 초본성 절화류에 비해 수분의 흡수가 원활하지 못하며, 품종에 따라서는 꽃목굽음이 많이 발생하여 상품성이 떨어진다. 이러한 꽃목굽음 현상은 꽃목의 경도와 밀접한 연관성이 있는 것으로 알려져 있다(Zieslin 등, 1989). 이 등(1993)은 절화장미 'Mary de Vor'의 수확후 전처리제로 STS, Chrysal RVB, 락스(NaOCl)는 효과가 없었으며 aluminum sulfate에서 약간의 효과가 있었으나 'Marina'에서는 전처리제의 효과가 인정되지 않았다고 하였다. 안과 박(1996)도 장미 'Mary de Vor'에 aluminum sulfate를 처리하면 절화수명이 연장되고 꽃목굽음이 적게 발생한다고 하였으며 Chrysal RVB는 효과가 없었다고 하였다.

한편, 교통과 운송체계가 발달함으로써 절화도 국내수요에서 해외로의 수출이 점차 확대되고 있다. 절화는 수송과정에서 부적절한 환경이나 고온에 의해 품질이 저하될 우려가 많다. 여러 화종에 있어서 수확된 꽃의 예냉과 더불어 저온 및 습식수송(저장)이 절화의 품질유지 및 수명연장에 효과적이라는 보고(Halevy 등, 1978; Kofranek 등, 1975; 송 등, 1992)가 있다. 또한

고 하였다.

따라서 본 실험은 절화장미의 상품성을 향상시키고 수명을 연장시키기 위한 전처리제의 효과를 비교 검토하고, 저장방법, 저장온·습도, 저장기간 등 저장조건에 따른 신선도 변화 및 절화품질과 수명을 고찰함으로써 전처리제와 효과적인 저장조건을 연계시켜 절화장미의 품질과 관상가치를 향상시키고자 수행하였다.

재료 및 방법

장미품종 'Red Sandra'를 1997년 8월 12일 경기도 안성군 일죽면 화곡리 소재 금란원에서 수확하여 줄기의 굵기가 0.6~0.7cm이고 꽃봉오리 직경이 2.8~3.2cm로 균일한 것을 선별하여 60cm로 자른 후 전처리 용액에 침지하였다.

전처리는 증류수를 대조구로 하여 0.2% RVB(화란 Poken & Chrysal사 제품) 또는 200ppm aluminum sulfate+3% sucrose+50ppm AgNO₃+0.1mM ethionine 용액에 기부를 침지하여 처리하였으며 차광에 에어컨을 작동시킨 상태로 경기도 수원시에 소재한 원예연구소로 수송하여 25℃ 항온실에 보관하였다. 22시간 처리 후 건식은 절화를 신문지로 포장하여 농가에서 사용하는 수송상자에 넣었으며, 습식은 양동이에 물을 10cm 정도 넣고 절화의 기부를 침지하여 3℃ 저온저장고 및 25℃ 항온실에 두면서 저장하였다. 0, 12, 24, 48 시간 경과후에 각각 꺼내어 기부를 1cm정도 잘랐다. 25.5±0.5℃ 항온실에서 960mL 병에 증류수를 400mL씩 넣고 2분씩 꽃이 3반복으로 하여 각각의 품질과 수명을 조사하였다.

저장기간중의 온·습도 변화는 온습도자동기록장치(TR 72, 한스시스템, 한국)를 이용하여 20분 간격으로 측정하였다. 꽃목굽음(bent-neck)은 절화를 용기에 꽂은 후 매일 조사하였으며 30°이상 굽었을 때를 꽃목이 굽은 것으로 하였다. 흡수량은 보존용액에 꽂은 후 10일째 측정하여 자연증발량을 제하고 최초생체중 1g 당 흡수량으로 표현하였다. 화경은 2일 간격으로 측정하여 꽃이 최대로 개화되었을 때를 기준

왕수염패랭이꽃은 3~5℃의 저온에서 2주간 저장하여도 절화수명이나 품질에 큰 영향을 미치지 않았으며 전처리의 효과도 저장후까지 지속되었다고 하였다(방 등, 1996). 이 등(1993)은 수송전 저온에서 예냉과 전처리를 동시에 수행하는 것이 좋으며 예냉후에도 저온으로 수송하는 것이 절화장미의 수명과 품질에 효과적이라

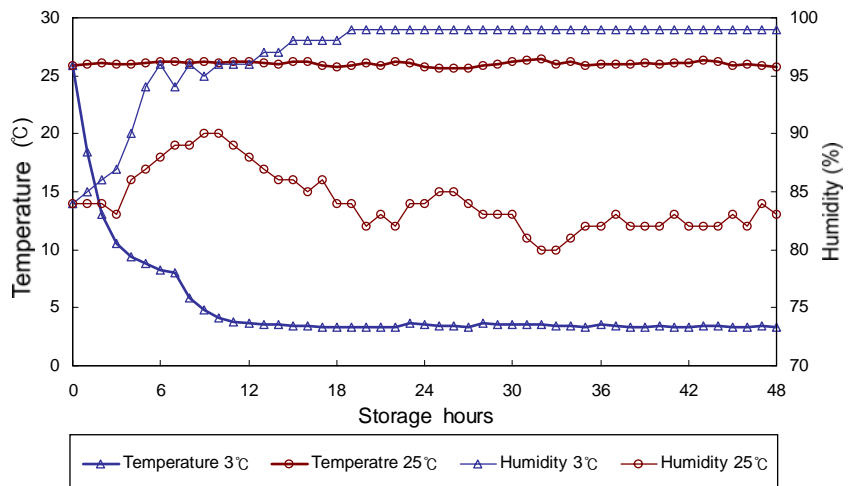


Fig. 1. Changes of temperature and humidity in the storage of cut 'Red Sandra' rose.

으로 하였다. 절화수명 종료는 꽃잎과 잎이 마르면서 꽃목굽음이 30°이상 일어나거나 꽃이 만개되지 않으면서 꽃잎이 시드는 때로 하였다.

결과 및 고찰

건식-저온처리의 경우 상자 내부의 온도가 저장고의 온도조건과 같은 3℃를 유지하는데 12시간이 소요되었으며 습도는 20시간 경과 후 99%를 유지하였다. 상온처리시 상자 내부의 온도는 25~26℃, 습도는 80~90%를 유지하였다 (Fig. 1).

꽃목굽음은 전처리의 경우 수명이 연장되었던 aluminum sulfate 혼합액 처리에서 지연되었으며, 저장온도에서는 저온이, 저장방법에서는 습식이 적게 발생하는 것으로 나타났다(Fig. 2).

수분 흡수량은 RVB 및 aluminum sulfate가 함유된 전처리와는 달리 증류수 처리(대조구)의 경우 저장온도에 따라 뚜렷한 차이를 보였다. 즉, 저장시간이 길어질수록 상온(25℃) 저장 보다는 저온(3℃)저장에서 흡수량이 많았다. 전처리에 따른 흡수량에 있어서는 저장하지 않았을 때는 큰 차이가 없는 것으로 나타났으나 저장기간이 길어짐에 따라 RVB 및 aluminum sulfate가 함유된 전처리가 대조구보다 높은 경향을 보였다(Table 1).

화경은 RVB 및 aluminum sulfate가 함유된 전처리가 대조구(증류수)보다 화경이 컸으며 저장기간이 길어짐에 따라 처리별로 작아지는 경향을 보였다. 건식 저장보다 습식 저장에서 화경이 큰 것으로 나타났으며 저장기간이 길어질수록 그 차이는 뚜렷하였다. 건식 저장에서는 상온 저장보다는 저온 저장에서, 습식 저장에서는 저온 저장보다 상온 저장에서 화경이 큰 것으로 나타나 반대의 경향을 보였다(Table 2).

전처리에 따른 절화수명은 aluminum sulfate 혼합액 처리가 7.8일로 대조구(5.8일)보다 2일 정도 연장되었다. 습식저장은 건식보다 절화수명이 연장되는 경향이었고 저장시간이 길어질수록 그 효과는 뚜렷하였으며 저온저장(3℃)이 상온(25℃)에 비해 절화수명이 연장되었다. 건식-상온저장은 저장시간이 길어질수록 절화수명이 현저히 감소하였으며, 이러한 현상은 증류수처리(대조구)에서 뚜렷하게 나타났다. 반면 습식-저온저장에서는 수명단축의 폭이 완만하여 가장 효과적인 처리임을 알 수 있었다 (Table 3).

Aluminum sulfate는 살균작용으로 줄기 기부에 발생하는 박테리아의 증식을 막고 증산을 억제하여 꽃목굽음을 감소시키는 것으로 알려져 있다(船越, 1985; Van Doorn과 de Witte, 1991). 최근 8-hydroxyquinoline과 당의 혼합액에 S-adenosyl methionine synthetase의 억제제인 ethionine(Kim 등, 1992)을 첨가했을 때 절화장미 'Mary de Vor'와 'Red Sandra'의 수명연장에 효과가 있다고 하였고, 외관적으로는 청변화 억제, 꽃잎의 팽압유지, 꽃잎의 경화나 비후화를 가져오며 내생적으로는 폴리아민을 증가시킨다고 하였다(손, 1995; 손 등, 1995).

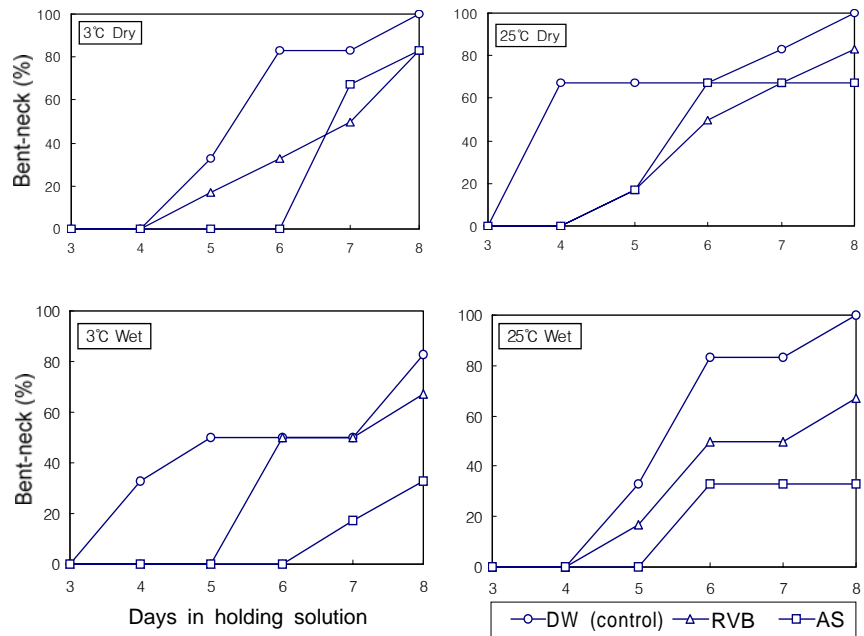


Fig. 2. Effects of pretreatments and storage methods on bent-neck of cut 'Red Sandra' rose after storage for 12 hours.

*DW=distilled water, AS=aluminum sulfate+sucrose+AgNO₃+ethionine.

Table 1. Effects of pretreatments and storage conditions on uptake of vase solution² by cut 'Red Sandra' rose.

Pretreatment	Storage method	Temperature	Duration of storage (hrs)			
			0	12	24	48
Distilled water	Dry	3℃		2.1 b	2.0 cd	1.7 cd
		25℃	2.6 a ^y	1.4 c	1.4 e	1.0 e
	Wet	3℃		2.3 ab	2.0 cd	2.0 bcd
		25℃		2.5 ab	1.5 de	1.5 d
0.2% RVB	Dry	3℃	2.6 a	2.4 ab	2.5 abc	2.2 abc
		25℃		2.3 ab	2.2 bc	1.8 bcd
	Wet	3℃		2.3 ab	2.6 ab	2.4 ab
		25℃		2.3 ab	2.5 abc	1.9 bcd
AS ^x	Dry	3℃		2.7 a	2.6 ab	2.2 abc
		25℃	3.1 a	2.6 a	2.2 bc	2.0 bcd
	Wet	3℃		2.7 a	2.8 a	2.4 ab
		25℃		2.8 a	2.9 a	2.7 a

²Amount of solution absorption per gram of initial fresh weight.

³Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

^x200 ppm aluminum sulfate+3% sucrose+50 ppm AgNO₃+0.1 mM ethionine.

Table 2. Effects of pretreatments and storage conditions on flower diameter of cut 'Red Sandra' rose.

Pretreatment	Storage method	Temperature	Flower diameter (cm)			
			Duration of storage (hrs)			
			0	12	24	48
Distilled water	Dry	3℃		5.7 d	4.8 de	4.7 e
		25℃	5.6 b ^z	4.3 e	4.1 e	3.6 f
	Wet	3℃		5.6 d	5.4 cd	5.4 cde
		25℃		5.7 d	5.5 cd	5.6 cde
0.2% RVB	Dry	3℃	7.6 a	7.4 a	7.2 ab	5.1 de
		25℃		6.6 bc	6.0 de	3.6 f
	Wet	3℃		7.2 ab	7.4 a	5.8 cd
		25℃		7.6 a	7.4 a	6.8 ab
AS ^v	Dry	3℃		7.7 a	7.3 a	6.2 bc
		25℃		6.4 c	6.1 bc	3.7 f
	Wet	3℃	7.8 a	7.3 ab	6.9 ab	7.0 ab
		25℃		7.7 a	7.6 a	7.7 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

^v200 ppm aluminum sulfate+3% sucrose+50 ppm AgNO₃+0.1 mM ethionine.

Table 3. Effects of pretreatments and storage conditions on vase life of cut 'Red Sandra' rose.

Pretreatment	Storage method	Temperature	Vase life (days)			
			Duration of storage (hrs)			
			0	12	24	48
Distilled water	Dry	3°C		5.3 f	3.0 e	1.8 f
		25°C	5.8 c ^z	4.2 g	1.7 f	1.0 g
	Wet	3°C		5.5 ef	5.0 d	4.5 d
0.2% RVB	Dry	25°C		5.3 f	4.7 d	3.8 e
		3°C		6.7 cd	6.7 abc	3.7 e
	Wet	25°C	7.3 b	6.2 de	5.0 d	1.2 fg
		3°C		7.0 bc	6.2 bc	5.7 c
	Dry	25°C		6.5 cd	6.0 c	5.0 d
AS ^y	Dry	3°C		7.5 ab	7.3 a	6.5 ab
		25°C	7.8 a	6.7 cd	6.2 bc	3.8 e
	Wet	3°C		7.8 a	7.3 a	7.0 a
		25°C		7.5 ab	7.0 ab	6.0 bc

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

^y200 ppm aluminum sulfate+3% sucrose+50 ppm AgNO₃+0.1 mM ethionine.

김(1997)은 ethionine을 함유한 보존용액이 'First Red', 'Konfetti', 'Noblesse', 'Red Velvet', 'Rote Rose', 'Saphir' 품종의 꽃목경도를 강하게 하여 꽃목굽음을 감소시키는 효과가 있다고 하였으며, 손 등(1997)은 ethionine을 함유한 SONK1 용액이 줄기내 수분과 당의 이동을 촉진시킴으로써 수분균형을 증진시킨다고 하였다. 본 실험의 경우 aluminum sulfate 혼합액에서 꽃목굽음 감소, 흡수량증가, 화경신장, 절화수명 연장 등의 효과가 나타나 유사한 결과를 보였다. 질산은은 식물조직에서 노화시 발생하는 에틸렌의 작용을 억제하기 때문에 과실의 저장력 향상, 절화수명연장을 위한 연구에 오랫동안 이용되었다. 특히 sodium thiosulfate와 혼합하여 만든 silver thiosulfate(STS)를 주성분으로 조제한 Chrysal이라는 상표명으로 다년간 사용되었다. 그러나 질산은(AgNO₃)은 살균 작용을 하여 미생물의 증식을 막고 흡수량을 증진시키는 작용을 하지만 최근 환경오염물질이 될 수도 있다는 보고(Nell, 1992)가 있어 여기에서는 전처리제에 소량을 첨가하여 사용하였다.

저온저장은 식물체내의 잠열을 제거하고 체내효소활성 및 수분손실을 억제하며 호흡량과 에틸렌의 발생을 감소(Halevy, 1978; Nowak and Rudnicki, 1990)시켜 상온저장보다 절화수명을 연장시킨 것으로 사료된다. Kofranek 등(1975)은 절화 국화를 -0.5~1.5°C에 2~4주간 저장했을 때 그 기간이 길어질수록 화경이 작아지고 절화수명이 단축된다고 하였는데 본 실험에서도 유사한 결과로 나타났다. 이(1988)는 카네이션의 경우 2°C에서 5주간 저장한 후에도 그 생리반응과 수명에 큰 차이가 없었다고 했으며, 송 등(1995)도 절화 델피니움을 4±2°C에 2주간 저장하였을 때 절화수명만 1~2일 단축될 뿐 품질에는 영향을 미치지 않았다고 하였는데 본 실험의 절화장미 'Red Sandra'의 경우에는 저장시간이 길어짐에 따라 화경이 감소하고 절화수명이 단축되는 등의 현상이 나타나 대조를 보였다.

본 실험에서의 결과는 추후 농가현장에서 상

업적인 적용연구에 기초자료가 될 것으로 사료되었다.

초 록

전처리 후 저장방법, 저장온·습도, 저장기간 등 저장조건에 따른 절화품질과 수명을 비교함으로써 절화장미의 관상가치를 향상시키고자 본 실험을 수행하였다. 건식-저온처리의 경우 상자 내부의 온도가 저장고의 온도조건과 같은 3°C를 유지하는데 12시간이 소요되었으며 습도는 20시간 경과 후 99%를 유지하였다. 꽃목굽음은 aluminum sulfate 혼합액 전처리에서 지연되었으며, 저장온도에서는 저온이, 저장방법에서는 습식이 적게 발생하는 것으로 나타났다. 흡수량은 저장시간이 길어질수록 상온(25°C)저장 보다는 저온(3°C)저장에서 높게 나타났다. 화경은 저장기간이 길어짐에 따라 처리별로 작아지는 경향을 보였으며 건식 저장보다 습식 저장에서 화경이 큰 것으로 나타났다. 절화수명은 aluminum sulfate 혼합액 전처리에서 저장기간에 관계없이 연장되었다. 습식저장은 건식보다 절화수명이 연장되었고 저장시간이 길어질수록 그 효과는 뚜렷하였으며, 저온저장(3°C)이상온(25°C)에 비해 절화수명이 연장되었다.

추가 주요어 : 황산알루미늄, 습식, 건식, 에티오닌

인용문헌

- 안귀연, 박중춘. 1996. 장미 'Mary de Vor'의 수확직후 전처리가 절화수명에 미치는 영향. *한원지* 37:475-478.
- 방창석, 송천영, 송정섭, 허건양, 김혜경. 1996. 전처리, 저장방법 및 보존용액이 왕수염페랭이꽃 '각광'의 절화수명과 품질에 미치는 영향. *농업논문집* 38:621-626.
- Halevy, A.H., T.G. Byrne, A.M. Kofranek, D.S. Farnham, J.F. Thompson, and R.E. Hardenburg. 1978. Evaluation of post-harvest handling methods for transcon-

tinental truck shipments of cut carnations, chrysanthemums and roses. *J. Amer. Soc. Hor. Sci.* 103:151-155.

船越桂市. 1985. 切花保存劑の利用のしかた. *農耕と園藝* 40(9):144-149.

Kim, H.J., T.J. Balczek, S.J. Nathin, H.F. McMullen, and D.E. Hansen. 1992. The use of spectrophotometric assay to study the interaction of S-adenosylmethionine synthetase with methionine analogues. *Analytical Biochemistry* 207:68-72.

김영아. 1997. 절화장미의 꽃목굽음과 노화에 따른 수분균형, 효소활성, 세포벽 성분 및 조직학적 변화. *충남대학교 박사학위논문*.

Kofranek, A.M., A.H. Halevy, and J. Kubota. 1975. Bud opening of chrysanthemums after long term storage. *Hort-Science* 10:378-380.

이종석. 1988. 절화 카네이션의 저온저장후 생리적 반응에 관한 연구. *한원지* 29:145-154.

이종석, 고재영, 송천영. 1993. 수출화훼류 장거리 수송 및 수명연장기술 개발. *농촌진흥청 특장과제. 수출유망 화훼류 품질향상에 관한 기술개발 3년차 완결보고서*. p. 97-158.

Nell, T. A. 1992. Taking silver safety out of the longevity picture. *Grower Talks* 35:41-42.

Nowak, J. and R. M. Rudnicki. 1990. Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants. p. 29-66. Timber Press. Oregon.

손기철. 1995. Ethionine이 절화장미 수명에 미치는 영향. *건국대학교 학술지* 39:321-327.

손기철, 변혜진, 김미경. 1997. Ethionine이 절화장미(cv. Red Sandra) 엽의 광합성, 호흡, 그리고 증산작용에 미치는 영향. *한원지* 38:297-302.

손기철, 이민국, 변혜진. 1995. Ethionine, methionine, AOA 처리가 절화장미 'Red Sandra'의 수명연장 및 폴리아민 생성에 미치는 영향. *한원지* 36:907-916.

송천영, 방창석, 박영섭, 정순경. 1995. 전처리 및 저온저장이 절화 델피니움의 수명 및 품질에 미치는 영향. *한원지* 36:426-431.

송천영, 신동기, 노태홍, 이종석. 1992. 글라디올러스의 수송 및 저장후 생리적 반응에 관한 연구. *한원지* 33:209-213.

Van Doorn, W.G. and Y. de Witte. 1991. Effect of dry storage on bacterial counts in stems of cut rose flowers. *HortScience* 26:1521-1522.

Zieslin, N., F. Starkman, and E. Zamski. 1989. Bending of rose peduncles and the activity of phenylalanine ammonia-lyase in the peduncle tissue. *Plant Physiol. Biochem.* 27:431-436.