

전처리와 보존용액이 절화장미 'Saphir'의 수명과 품질에 미치는 영향

방창석* · 이종석¹ · 송천영² · 송정섭 · 허건양
 원예연구소, ¹충남대학교 원예학과, ²한국농업전문학교 화훼과

Effect of Pretreatments and Holding Solutions on Vase Life and Quality of Cut 'Saphir' Rose

Bang, Chang-Seok* · Lee, Jong-Suk¹ · Song, Cheon-Young² · Song, Jeong-Seob · Huh, Kun-Yang

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

ABSTRACT This experiment was carried out to investigate the effect of pretreatments and holding solutions on quality and vase life of cut 'Saphir' rose (*Rosa hybrida* L.). Pulsing with aluminum sulfate or NaOCl prolonged vase life held in HQS+sucrose+ethionine. Solution absorption held in distilled water were more increased than held in HQS+sucrose+ethionine. Holding solution with 8-hydroxyquinoline sulfate (HQS)+sucrose+ethionine increased fresh weight compared with distilled water except pulsing with STS+sucrose. Pulsing with aluminium sulfate delayed bent-neck held in HQS+sucrose+ethionine. Flower diameter and dry weight of petal held in HQS+sucrose+ethionine were more increased than held in distilled water except pulsing with STS+sucrose. There were no significance in Hunter color value 'L' and value 'a', but value 'b' was decreased held in distilled water.

Additional key words: aluminum sulfate, bent-neck, 8-hydroxyquinoline sulfate, ethionine

서 언

절화장미는 세계적으로 소비의 선호도가 높으나 초본성 절화류에 비해 수분의 흡수가 원활하지 못하며 품종에 따라 꽃목굽음(bent-neck)이 많이 발생하여 상품성이 떨어진다. 이러한 꽃목굽음 현상은 꽃목의 경도와 밀접한 관련성이 있는 것으로 알려져 있다(김, 1997; Zieslin 등, 1989).

초본성 절화종 climacteric 화기를 가진 경우 절화수명을 연장시키고 개화상태의 품질을 향상시키기 위한 전처리제로서 silver thiosulfate (STS)와 sucrose를 단용 또는 혼합하여 사용하였다(Adward 등, 1986; 방 등, 1996; 송 등, 1994). 한편, 이 등(1993)에 의하면 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.

보존용액에 사용되는 물질로는 sucrose, 8-hydroxyquinoline sulfate(citrate), 구연산, 항산화제, 성장조절제 등이 있다. 이 중에서 가장 많이 쓰이고 있는 것은 8-hydroxyquinoline

sulfate(citrate)를 단용 또는 sucrose와 혼합하여 사용하는 것으로서 Ketsa와 Boonrote (1990)는 텐드로비움을 2~4%의 sucrose 또는 150~250ppm의 HQS에 보존하였을 때 절화수명과 개화율이 증진된다고 하였다. HQS(C)와 sucrose 혼합액은 국화의 수명연장과 생체중 및 화경의 증가(송 등, 1995), 과꽃의 수명연장과 생체중 증가 및 개화를 향상(방 등, 1997) 등에 효과적이지만 절화장미에 있어서는 이들의 혼합액이 거의 효과가 없는 것으로 알려져 있다.

이처럼 절화장미의 품질향상과 수명연장을

위한 많은 연구가 수행되었으나 전처리제의 효과가 품종에 따라 다르게 나타남으로써 점차 다양해지고 있는 소비자의 욕구를 충족시키기 위한 전처리제의 개발이 필요한 실정이다. 또한 최근 절화장미의 효과적인 보존용액으로 알려진 ethionine 혼합액(손, 1995)과 전처리제를 병행처리 했을 때 나타나는 변화를 검토할 필요가 있다.

따라서 본 실험은 절화장미의 수명을 연장시키고 상품성을 향상시키기 위한 전처리제의 효과를 비교 검토하고, 효과적인 보존용액으로 알려진 8-hydroxyquinoline sulfate(HQS)+sucrose+ethionine 혼합액과 전처리를 병행하였을 때의 효과를 구명함으로써 절화장미의 품질과 관상가치를 향상시키고자 수행하였다.

재료 및 방법

장미 품종 'Saphir'를 1997년 4월 10일 충남 부여군 임천면 탑산리 임원화훼단지에서 수확하여 그 중에서 줄기의 굵기가 0.6~0.8cm이고 꽃봉오리 직경이 3.0~3.5cm로 균일한 것을 선별하여 60cm로 자르고 하단부 25cm의 잎을 제거하였다.

수확직후 증류수를 대조구로 하여 0.2% Chrysal RVB, 200ppm aluminum sulfate+3% sucrose, 200ppm aluminum sulfate+3% sucrose+0.3mM ethionine, 0.2mM STS+3% sucrose, 100ppm NaOCl 등 6처리를 하였으며, 기부를 처리용액에 침지한 상태로 수송하였다. 20시간 전처리 후 하단부 1cm정도를 자르고 증류수와 200ppm HQS+2% sucrose+0.1 mM ethionine 용액에 보존하면서 21±2℃ 실험실에서 각각의 품질과 수명을 조사하였다. 처리는 완전임의배치법 3반복으로 용액 400mL에 반복당 3본씩 꽃이 수행하였다.

절화수명 종료는 꽃잎과 잎이 마르면서 꽃목굽음이 30°이상 일어나거나 꽃이 만개되지 않으면서 꽃잎이 시드는 때로 하였다. 흡수량은 보존용액에 꽃을 후 10일째에 측정하여 자연증발량을 제하고 최초생체중 1g당 흡수량으로 표현하였으며, 생체중은 절화를 용기에 꽃을 당시의 최초생체중에 대한 백분율로 나타냈다. 꽃목

Table 1. Effect of pretreatments and holding solutions on the vase life and the amount of solution absorption in cut 'Saphir' rose.

Pretreatment	Holding solution	Vase life (days)	Solution absorption (mL/fresh weight)
Distilled water (control)	Distilled water	11.4 d ^z	4.0 a
	Preservative ^y	12.0 cd	3.1 d
0.2% Chrysal RVB	Distilled water	10.0 e	3.7 abc
	Preservative	12.7 bcd	3.4 bc
200 ppm aluminum sulfate +3% sucrose	Distilled water	11.7 d	4.0 a
	Preservative	13.8 b	3.1 d
200 ppm aluminum sulfate +3% sucrose+0.3 mM ethionine	Distilled water	11.7 d	4.1 a
	Preservative	14.9 a	3.0 d
0.2 mM STS+3% sucrose	Distilled water	13.3 bc	3.8 ab
	Preservative	9.6 e	2.1 e
100 ppm NaOCl	Distilled water	12.1 cd	4.2 a
	Preservative	13.6 b	2.9 d

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

^y200 ppm HQS+2% sucrose+0.1 mM ethionine.

굽음은 절화를 용기에 꽂은 후 매일 조사하였으며 30°이상 굽었을 때를 꽃목이 굽은 것으로 하였다. 화경은 2일 간격으로 측정하여 꽃이 최대로 개화되었을 때를 기준으로 하였다. 꽃잎의 건물중은 보존용액처리 8일 후에 꽃잎을 떼내어 65℃ 건조기에 3일간 건조하여 측정하였다. 화색은 절화를 용기에 꽂은 후 5일째에 가장자리 꽃잎을 대상으로 색차계(NR 3000, Nippon Denshoku Kogyo Co., 일본)를 이용하여 측정하였다.

결과 및 고찰

절화수명에 있어서는 증류수에 보존시 RVB 전처리에서는 수명이 단축된 반면 STS+sucrose 전처리에서는 13.3일로 대조구(11.4일)에 비해 2일 정도 연장되었으며 다른 처리에서는 대조구와 비슷한 경향을 보였다. HQS 혼합액에 보존한 경우 대체적으로 증류수보다 수명이 연장되는 경향을 보였으며, 특히 aluminum

sulfate+sucrose+ethionine 전처리에서는 14.9일로 대조구에 비해 3.5일 정도 연장되었다(Table 1). 전처리인 aluminum sulfate 혼합액과 보존용액의 병행처리 효과가 인정되어 'Mary de Vor' 품종(안과 박, 1996)과 유사한 경향을 보였으며 100ppm NaOCl 전처리도 효과가 있는 것으로 나타났다. 일반적으로 aluminum sulfate는 살균작용을 함으로써 장미의 신선도 유지와 수명을 연장시키는 기능을 한다고 하였는데(船越, 1985) 본 실험에서도 같은 결과를 얻었다. HQS+sucrose+ethionine 혼합액에 보존시 수명이 연장된 것은 HQS가 살균제로 작용하여 미생물의 증식을 억제함으로써 도관폐쇄 방지 기능을 하고 sucrose가 영양의 공급원으로 작용(방 등, 1997; Marousky, 1971; Mor 등, 1984; Sacalis, 1993; 송 등, 1994)하였으며 SAM synthetase의 억제제인 ethionine(Kim 등, 1992)을 첨가함으로써 꽃잎의 팽압유지, 꽃잎의 경화나 비후화, 꽃목의 경도유지, 꽃목부위 조직의 리그닌 함량 증가 등의 효과(김, 1997)와

줄기내 수분과 당의 이동을 촉진(손 등, 1997)시켜 HQS, sucrose와 함께 절화수명 연장, 꽃목 굽음 지연, 화경 신장, 꽃잎의 건물중 증가 등에 영향을 미친 것으로 판단된다.

흡수량은 증류수에 보존한 처리구에서 높은 경향을 보여 생체중과는 반대의 결과를 나타냈다. HQS+sucrose+ethionine 용액에 보존하였을 때에는 생체중이 증가하지 않았던 STS+sucrose 전처리에서 흡수량 역시 2.1mL로 다른 전처리(2.9~3.4mL)에 비해 현저히 적은 것으로 나타났다(Table 1). 손 등(1997)은 절화장미 'Red Sandra'에서 증류수가 ethionine을 함유한 SONK1 용액에 비해 증산량이 많았다고 하였는데 본 실험에서도 증류수 처리가 HQS+sucrose+ethionine 혼합액보다 증산량이 많았기 때문에 상대적으로 흡수량이 증가한 것으로 사료된다.

생체중은 STS+sucrose 전처리를 제외하고는 HQS+sucrose+ethionine 보존용액에서 증가가 뚜렷하였고 증가하는 기간도 5~7일로 증

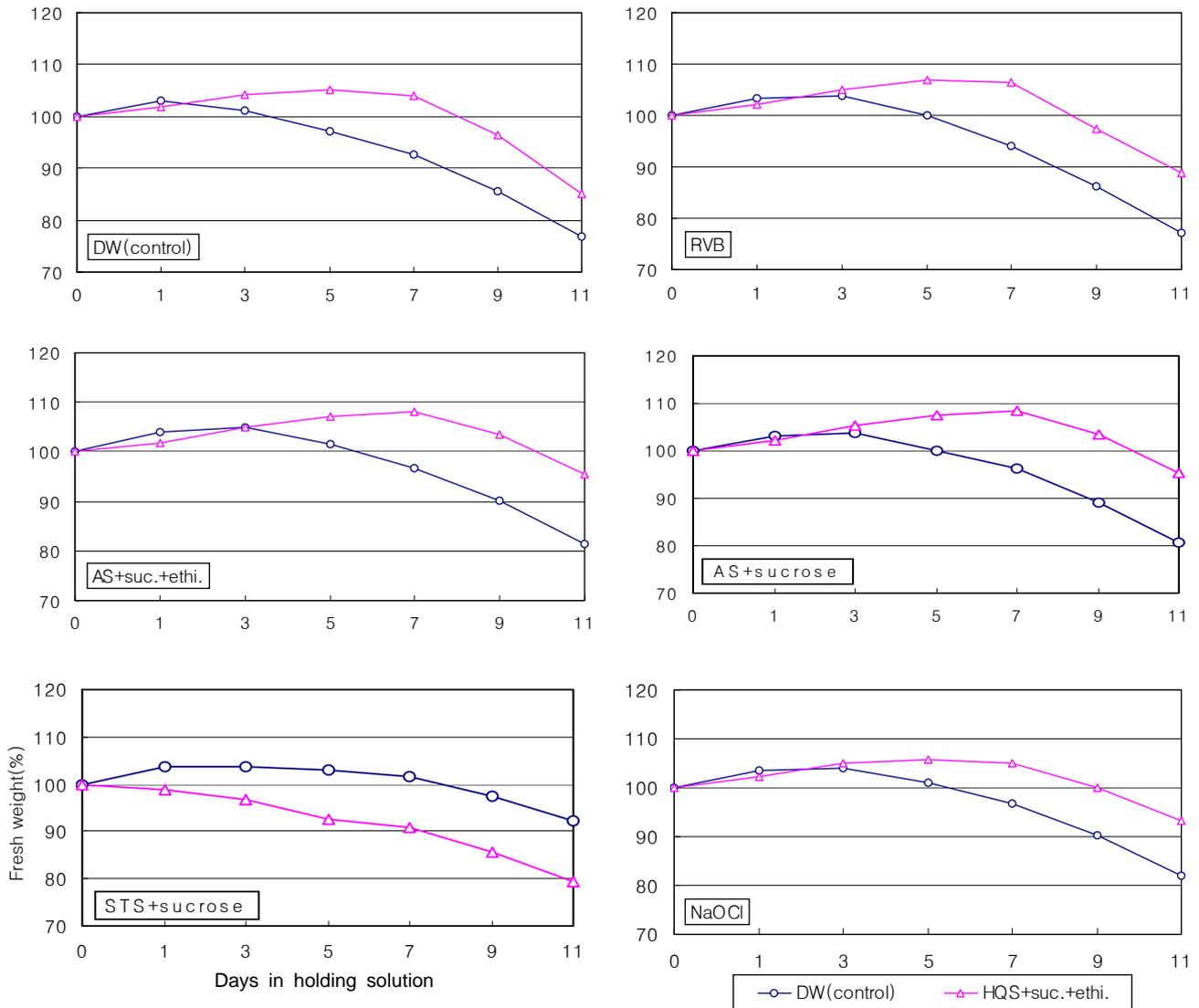


Fig. 1. Changes in fresh weight of cut 'Saphir' rose pretreated with various solutions and held in distilled water or HQS+ sucrose+ ethionine.

*DW=distilled water, RVB=0.2% Chrysal RVB, AS+sucrose=200 ppm aluminum sulfate+3% sucrose, AS+suc.+ethi.=200 ppm aluminum sulfate+3% sucrose+0.3 mM ethionine, STS+sucrose=0.2 mM STS+3% sucrose, NaOCl=100 ppm NaOCl, HQS+sucrose+ethionine= 200 ppm HQS+2% sucrose+0.1 mM ethionine

Adward, R.D.A., A. Meawad, and M. Elsaka. 1986. Cut flower longevity as affected by chemical pretreatment. *Acta Hort.* 181:177-182.
 안귀연, 박춘준. 1996. 장미 'Mary de Vor'의 수확직후 전처리가 절화수명에 미치는 영향. *한원지* 37:475-478.
 방창석, 송천영, 허건양, 송정섭, 김병현. 1997.

류수 처리(1~2일)보다 길었다. 특히 aluminum sulfate가 함유된 전처리에서는 다른 처리보다 생체중 증가가 높았던 반면 STS+ sucrose 전처리에서는 생체중이 증가하지 않고 곧바로 감소하여 대조를 보였다(Fig. 1).

꽃목굽음(bent-neck) 발생은 증류수에 보존시 STS+ sucrose 전처리에서 다른 전처리에 비해 현저히 지연되었으며, 모든 전처리에서 HQS+ sucrose+ethionine 혼합액에 보존시 증류수보다 지연되는 경향을 보였다. 특히 aluminum sulfate와 ethionine 혼합액에 전처리후 HQS+ sucrose+ethionine 혼합액에 보존한 처리에서는 수명이 종료될 때까지 꽃목굽음이 거의 발생하지 않았다(Table 2). 이는 ethionine이 꽃목부위 조직의 리그닌 함량을 증가시킴으로써 경도를 유지시키고(김, 1997) 줄기내 수분과 당의 이동을 촉진(손 등, 1997)시켜 HQS에 의한 도관폐쇄억제, sucrose에 의한 영양의 공급 등과 함께 꽃목굽음 지연에 작용한 것으로 판단된다.

화경은 증류수에 보존하였을 때에는 처리간 큰 차이가 없었으나 HQS 혼합액에 보존시에는 STS+ sucrose 전처리를 제외하고는 9.2~9.6 cm로 증류수(8.0~8.5cm)보다 큰 것으로 나타났으며, 꽃잎의 건물중 역시 화경과 유사한 경향을 보였다(Table 3). 이처럼 ethionine이 첨가된 혼합액에서 화경이 커지고 꽃잎의 건물중이 증가한 것은 꽃잎의 경화와 비후화로 세포막의 완전성에 의한 팽압을 유지(손 등, 1997) 하였기 때문으로 생각된다.

화색의 경우 L값과 a값은 최초의 값에 비해 처리간 차이가 없었던 반면 b값은 HQS 혼합액에 보존시에는 최초의 값과 비슷하거나 높았으나 증류수에 보존시에는 낮아지는 경향을 보였다(Table 4). HQS+ sucrose+ethionine 혼합액에서 b값이 감소하지 않은 것은 sucrose가 영양을 공급해 줌으로서 델피니딘계 색소의 함량을 유지 또는 증가시켰기 때문으로 생각된다.

초 록

몇가지 전처리제와 절화장미에 효과적인 보존 용액으로 알려진 HQS+ sucrose+ethionine 혼합액을 병행 처리하여 절화수명과 품질을 비교함으로써 절화장미의 관상가치를 향상시키고자 본 실험을 수행하였다. 절화수명은 증류수에 보존시에는 전처리 효과가 없었으며, HQS+ sucrose+ethionine 용액에 보존하였을 때에는 aluminum sulfate 혼합액과 NaOCl 전처리에서 수명이 연장되었다. 흡수량은 증류수에 보존한 처리구에서 높은 경향을 보여 생체중과 반대의 결과를 나타냈다. 생체중은 STS+ sucrose 전처리를 제외하고는 HQS+ sucrose+ethionine 혼합액에 보존시 증류수보다 증가하였다. 꽃목굽음은 HQS+ sucrose+ethionine 용액에 보존했을 때에는 모든 전처리에서 증류수보다 지연되는 경향을 보였으며 특히 aluminum sulfate 혼합액 전처리에서는 수명 종료시까지 꽃목굽음 현상이 거의 나타나지 않았다. 화경과 꽃잎의 건

물중은 STS+ sucrose 전처리를 제외하고는 처리간 차이가 없었으며, 보존용액에 있어서는 HQS 혼합액이 증류수보다 증가하는 경향을 보였다. 화색은 L값과 a값은 처리간 차이가 없었으나 b값은 증류수에 보존한 처리구에서 최초의 값에 비해 낮게 나타났다.

추가 주요어 : 8-hydroxyquinoline 염, 황산알루미늄, 꽃목굽음, 에티오닌

Table 2. Effect of pretreatments and holding solutions on bent-neck of cut 'Saphir' rose.

Pretreatment	Holding solution	Bent-neck (%)					
		Days in holding solution					
		7	8	9	10	11	12
Distilled water (control)	Distilled water	0	0	11	33	67	67
	Preservative ^z	0	0	0	0	44	56
0.2% Chrysal RVB	Distilled water	22	22	44	56	67	67
	Preservative	0	0	0	11	22	33
200 ppm aluminum sulfate +3% sucrose	Distilled water	0	11	11	33	44	67
	Preservative	0	0	0	0	0	22
200 ppm aluminum sulfate +3% sucrose+0.3 mM ethionine	Distilled water	0	33	33	56	78	78
	Preservative	0	0	0	0	11	11
0.2 mM STS+3% sucrose	Distilled water	0	0	0	0	11	33
	Preservative	0	0	0	0	11	22
100 ppm NaOCl	Distilled water	0	22	33	44	67	67
	Preservative	0	0	0	0	22	22

^z200 ppm HQS+2% sucrose+0.1 mM ethionine.

Table 3. Effect of pretreatments and holding solutions on flower diameter and petal dry weight of cut 'Saphir' rose.

Pretreatment	Holding solution	Flower diameter (cm)	Dry weight of petal (g)
Distilled water (control)	Distilled water	8.0 c ^z	0.79 b
	Preservative ^y	9.3 a	1.04 a
0.2% Chrysal RVB	Distilled water	8.1 c	0.77 b
	Preservative	9.2 ab	1.14 a
200 ppm aluminum sulfate +3% sucrose	Distilled water	8.3 c	0.81 b
	Preservative	9.4 a	1.02 a
200 ppm aluminum sulfate +3% sucrose+0.3 mM ethionine	Distilled water	8.5 bc	0.79 b
	Preservative	9.6 a	1.08 a
0.2 mM STS+3% sucrose	Distilled water	8.3 c	0.80 b
	Preservative	6.4 d	0.76 b
100 ppm NaOCl	Distilled water	8.5 bc	0.76 b
	Preservative	9.4 a	1.01 a

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

^y200 ppm HQS+2% sucrose+0.1 mM ethionine.

Table 4. Effect of pretreatments and holding solutions on Hunter color value of cut 'Saphir' rose after 5 days in holding solutions.

Pretreatment	Holding solution	Hunter color value		
		L	a	b
Initial color value		58.0 ns ^z	50.7 ns	13.5 bcd
Distilled water	Distilled water	54.1	55.9	11.6 efg
	Preservative ^y	55.7	53.9	13.0 bcde
0.2% Chrysal RVB	Distilled water	54.8	54.7	9.6 h
	Preservative	55.2	54.7	13.5 bcd
200 ppm aluminum sulfate +3% sucrose	Distilled water	53.5	57.1	11.6 efg
	Preservative	57.0	52.5	13.6 bcd
200 ppm aluminum sulfate +3% sucrose+0.3 mM ethionine	Distilled water	53.9	56.7	11.5 efg
	Preservative	54.6	52.4	14.3 abc
0.2 mM STS+3% sucrose	Distilled water	56.2	53.6	11.9 ef
	Preservative	53.8	53.7	12.3 def
100 ppm NaOCl	Distilled water	57.3	52.4	10.8 gh
	Preservative	56.6	52.3	15.1 ab

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

^y200 ppm HQS+2% sucrose+0.1 mM ethionine.