

## 전처리와 보존용액이 무늬등굴레 절지의 수명과 품질에 미치는 영향

이풍옥 · 황선애 · 최목필 · 김영아 · 한동혁 · 이종석\*

충남대학교 농업생명과학대학 원예학과

### Effect of Pretreatment and Holding Solution on Vase Life and Quality of Cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* Stems

Poong Ok Lee, Sun Ae Hwang, Mok Pil Choi, Young A Kim, Dong Hyuk Han, and Jong Suk Lee\*

Department of Horticultural Science, College of Agriculture and Life Sciences,  
Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

**Abstract.** This study was conducted to examine the effect of several pretreatments and holding solutions on the vase life and quality of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems native to Korea. Postharvest foliar spray of 200 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> or 200 mg·L<sup>-1</sup> BA + 200 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> markedly extended the vase life of cut stems of *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum*. These treatments maintained high chlorophyll contents as compared with the control (distilled water) during senescence of cut stems. Postharvest pretreatment (dipping) with 100 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> or 3% sucrose + 200 mg·L<sup>-1</sup> 8-hydroxyquinoline sulfate (HQS) + 100 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> for 16 hours extended vase life of cut stems 2.5 times as long as nontreated control. Holding solution of 2% sucrose + 200 mg·L<sup>-1</sup> HQS + 100 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> significantly extended vase life by 3.5 times and increased fresh weight as compared with control. GA<sub>3</sub> were very effective on preventing leaf yellowing of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems. Postharvest foliar spray of 200 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> or holding solution of 2% sucrose + 200 mg·L<sup>-1</sup> HQS + 100 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> markedly extended vase life and improved quality of cut stems of *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum*.

**Additional key words:** BA, foliar spray, fresh weight, GA<sub>3</sub>, water balance

## 서 언

화훼장식용 소재로 이용되고 있는 무늬등굴레 절지는 선록색 바탕에 흰 반입성 복륜인 아름다운 잎을 갖고 있어 꽃바구니, 부케 및 코사지 등 화훼장식용 절지로 관상가치가 높아 이용도가 매우 높은 자생화훼류이다(Park et al., 2002). 무늬등굴레 절지는 수확하여 수송, 저장 및 유통과정뿐만 아니라 소비자가 물에 꽃았을 때 잎이 마르고 황화되어 상품가치가 떨어지는 문제점이 있다. 또한 자생화훼류들은 일반 화훼류와 다르게 열악한 환경 하에서 재배를 하기 때문에 수확 후 수명을 연장시키고 상품가치를 높여줄 수 있는 전처리 또는 후처리제를 개발한다면 절지의 이용가치가 높을 것으로 판단된다.

절지 무늬등굴레는 엽면적이 넓고 잎의 수가 많으므로 수

확 후 뿌리로부터 공급되는 수분, 영양분, 엽에서 제공되는 동화산물인 탄수화물, 및 호르몬 공급이 중단되어 엽이 황화되어 품질이 떨어져 수명이 단축된다. 따라서 부족한 당을 공급하고 수분흡수를 원활하게 하면서 수명을 연장시키고 품질을 높이기 위해서 전처리제 또는 보존용액의 처리가 필요하다(Ichimura and Suto, 1999).

전처리제와 보존용액의 성분 중 당은 에너지를 공급하여 삼투조절에 의한 수분흡수를 증진시키며 기공을 닫히게 하여 증산율을 낮추고(Ichimura et al., 1999; Marousky, 1971), 생체 중과 건물중을 증가시키는 것으로 보고되고 있다(Goszcynska et al., 1990; Halevy et al., 1981). 또한 절화의 수분 흡수 통로를 침해하는 미생물 번식을 억제할 수 있는 살균제의 사용이 필요하다(Marousky, 1971). 살균제로는 주로 8-hydroxyquinoline citrate(HQC), 8-hydroxyquinoline sulfate(HQS)와 silver nitrate 등이 많이 이용되고 있다. 그러나 HQC나 HQS만으로는 영양공급을 할 수 없기 때문에 살균제의 단용처리보다

\*Corresponding author: joslee@cnu.ac.kr

※ Received 3 November 2010; Accepted 15 March 2011.

는 당과 혼용하여 처리하는 것이 효과적이다(Halevy and Mayak, 1979, 1981; Ichimura et al., 1999; Kim and Lee, 2001). 꽃잎의 노화와 잎의 황화는 식물생장조절제에 의해 영향을 받는데(Gan and Amasino, 1995; Han, 1995, 2001; Heins et al., 1996; Hwang et al., 2007, 2009), 전처리제나 보존용액으로 이용되는 생장조절제 중 사이토키닌은 다양한 중에서 단백질의 손실과 클로로필 파괴를 억제하여 잎의 황화와 노화를 지연시키는 것으로 알려져 왔다(D'hont et al., 1991; Han, 1995, 1997, 2001). 사이토키닌의 일종인 6-benzylaminopurine(BA) 처리는 수확 후 꽃잎 세포안의 당과 가용성 단백질의 손실을 억제하는 효과가 있다(Ranwala and Miller, 1998). 지베렐린은 물질대사의 이동촉진과(Mulligen and Patrick, 1979), 백합 및 알스트로메리아 잎의 황화를 지연시키고 잎에서 발생하는 호흡률을 억제시키며(Han, 1995, 1997, 2001; Hicklenton, 1991; Song et al., 1996), 백합의 절화수명이 크게 연장되었다(Hwang et al., 2007, 2009).

따라서 본 연구는 무늬둥굴레 절지의 수명연장에 효과적인 전처리제 및 후처리제인 보존용액 개발과 이들 처리에 따른 절지의 수명연장 및 품질향상 효과를 구명하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

무늬둥굴레(*Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum*)를 실험재료로 하여 충남대학교 비닐하우스와 충남 농업기술원에서 수확 후 즉시 처리하였다. 절지의 길이는 35~40cm로 잎을 7~9매 정도 남기고 균일하게 절단하였다.

전처리 방법 중 엽면살포의 경우 증류수를 대조구로 하고, 50, 100, 200mg·L<sup>-1</sup> BA와 GA<sub>3</sub>를 각각의 농도에 단용 혹은 200mg·L<sup>-1</sup> BA + 200mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>를 혼용하여 각 처리구 당 100mL씩 분무기로 분무한 후 증류수에 꽃았다. 침지 처리의 경우 50, 100mg·L<sup>-1</sup> 농도의 BA와 GA<sub>3</sub>와 3% sucrose + 200mg·L<sup>-1</sup> HQS + 50, 100mg·L<sup>-1</sup> BA, 3% sucrose + 200mg·L<sup>-1</sup> HQS + 50, 100mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>를 16시간 동안 침지 처리한 후 꺼내 증류수에 꽃아 항온실(21 ± 1°C)에서 수명, 생체중, 수분균형 등을 측정하였다.

보존용액(후처리제) 처리는 50, 100mg·L<sup>-1</sup> BA, 50, 100mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>, 2% sucrose + 200mg·L<sup>-1</sup> HQS + 50, 100mg·L<sup>-1</sup> BA, 2% sucrose + 200mg·L<sup>-1</sup> HQS + 50, 100mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>를 보존용액이 담긴 유리병에 꽃아 항온실(21 ± 1°C)에 두면서 노화될 때까지 계속 침지하여 절지수명, 생체중, 수분균형 등을 측정하였다. 실험은 4반복으로 수행하였으며 처리

당 절지수는 3개씩으로 하였다.

절지의 수명 종료일은 잎이 1/3정도 황화되거나 마르고 시드는 시기로 하였다. 수분균형은 용액흡수량에서 증산량을 뺀 값으로 하였다(Song and Harkema, 1995). 잎의 엽록소 함량 변화는 처리 당일, 10일 후, 20일 후에 잎 중앙부위를 이용하여 각 처리마다 4반복으로 엽록소 측정계(Minolta SPAD-502, Japan)로 측정하였다.

## 결과 및 고찰

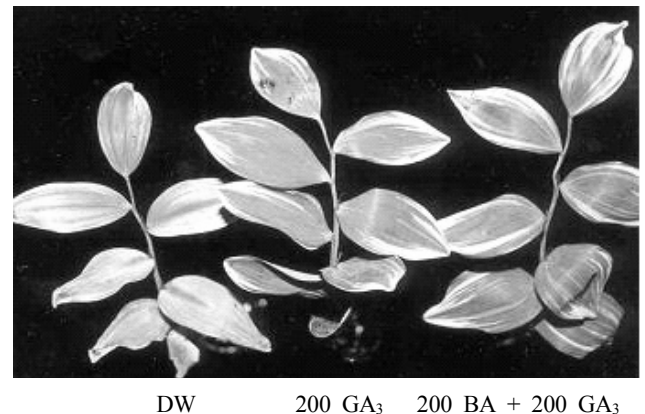
### 전처리가 무늬둥굴레 절지의 수명과 품질에 미치는 영향

무늬둥굴레 절지를 수확 직후 전처리 중 엽면살포의 경우 BA와 GA<sub>3</sub>를 농도 별로 분무한 후 증류수에 침지하여 수명을 조사한 바 대조구의 경우 10.2일 정도였으나 200mg·L<sup>-1</sup> BA처리에서 수명이 29일까지 연장되었고, 200mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 처리에서는 41.2일까지 수명이 현저히 연장되었음을 알 수 있었다. 각 처리마다 농도가 높아질수록 대조구에 비해 수명이 크게 연장되었다(Table 1 and Fig. 1). 사이토키닌은

**Table 1.** Effect of postharvest foliar spray on vase life of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems.

Pretreatment (foliar spray)	Vase life (days)
Distilled water	10.2 d <sup>2</sup>
50 mg·L <sup>-1</sup> BA	19.0 c
100 mg·L <sup>-1</sup> BA	25.4 bc
200 mg·L <sup>-1</sup> BA	29.0 b
50 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	25.1 bc
100 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	32.3 ab
200 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	41.2 a
200 mg·L <sup>-1</sup> BA + 200 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	35.1 ab

<sup>2</sup>Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 5% level.



**Fig. 1.** Effect of postharvest foliar spray on senescence appearance of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems. Photographed on 19 days after treatments.

다양한 종에서 단백질의 손실과 클로로필 파괴를 억제하여 잎의 황화와 노화를 지연시키는 것으로 알려져 왔으며(D'hont et al., 1991; Han, 1995, 1997, 2001), 사이토카이닌의 일종인 6-benzylaminopurine(BA) 처리는 수확후 꽃잎 세포안의 당과 가용성 단백질의 손실을 억제하는 효과가 있다(Ranwala and Miller, 1998). 지베렐린은 물질대사의 이동을 촉진시키는데 효과적이며(Mulligen and Patrick, 1979), 백합(Song et al., 1996) 및 알스트로메리아 잎(Jordi et al., 1993)의 황화를 지연시키고, 잎에서 발생하는 호흡율을 억제시켰다(Han,

1995, 1997, 2001; Hicklenton, 1991). 무늬둥굴레는 BA와 GA<sub>3</sub>를 처리하므로 잎이 위조되거나 황화를 지연시켜 잎의 관상가치를 유지시켰으나 본 연구에서는 BA처리구보다 GA<sub>3</sub>처리구에서 절지의 상품성 유지와 수명연장에 효과적으로 나타났다.

생체중의 변화는 모든 처리에서 초기에는 점차 증가되었으나 대조구의 경우 수확 후 4일째부터 급격히 감소된 반면 200mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>처리와 200mg·L<sup>-1</sup> BA + 200mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 혼용처리에서는 서서히 감소되었으며 노화될 때까지 일정하게 유지되었다(Fig. 2).

절지의 수분보유 상태와 깊은 관계가 있는 수분균형은 대조구의 경우 4일 이후부터 마이너스 값으로 감소되었으나 BA나 GA<sub>3</sub>를 처리하였을 경우 농도별 차이는 있지만 7일 이후부터 마이너스 값으로 감소되는 경향이 있었다(Fig. 3). 이 값은 수분 흡수량이 증산량보다 적기 때문에 마이너스 값을 띄는 것이며 절지의 노화가 시작되는 시점인 것으로 판단된다. 수분균형이 마이너스 값을 띄는 시점과 생체중의 변화에서 감소되는 시점과 거의 비슷한 것은 절지 내의 여러 가지 생리적인 활성이 감소되며 에너지를 소모하고 있어 생체중 변화와 수분균형의 경향이 비슷한 것으로 생각된다.

엽면살포 후 엽록소의 변화를 보면 200mg·L<sup>-1</sup> BA, GA<sub>3</sub> 단독처리와 200mg·L<sup>-1</sup> BA + 200mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 혼용처리의 경우 20일까지도 엽록소의 소실이 거의 없는 반면 대조구는 10일부터 엽록소가 50%정도 감소되었으며 20일경에는 75%까지 크게 감소되었다(Fig. 4). BA 또는 GA가 잎의 황화

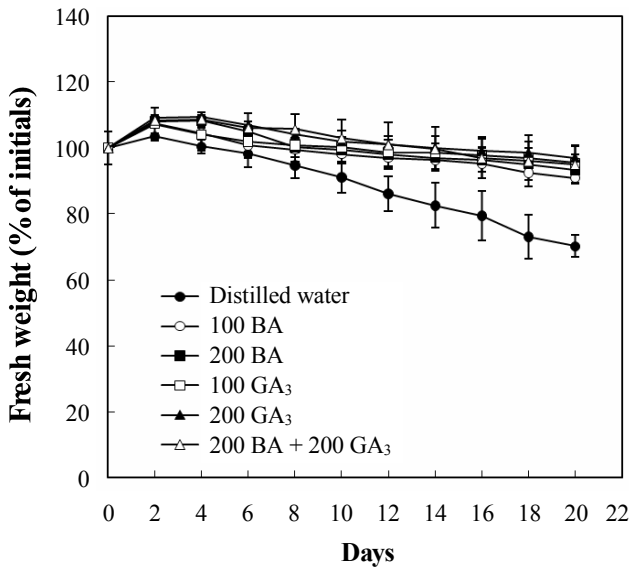


Fig. 2. Effect of postharvest foliar spray on fresh weight of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems. Bars represent  $\pm$  SE (n = 4).

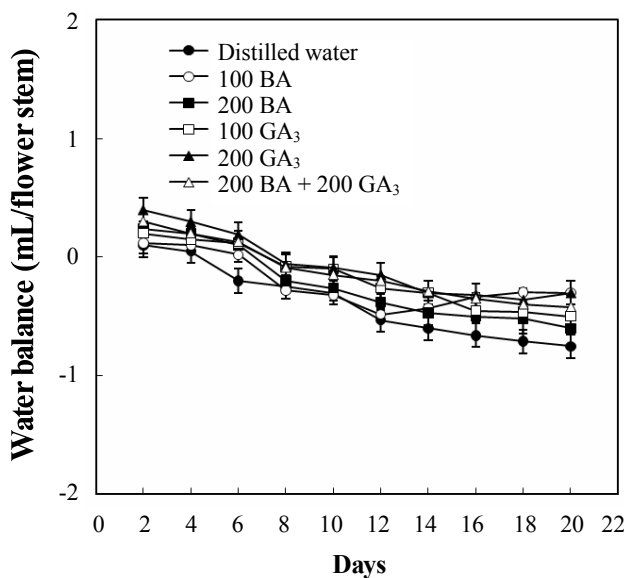


Fig. 3. Effect of postharvest foliar spray on water balance of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems. Bars represent  $\pm$  SE (n = 4).

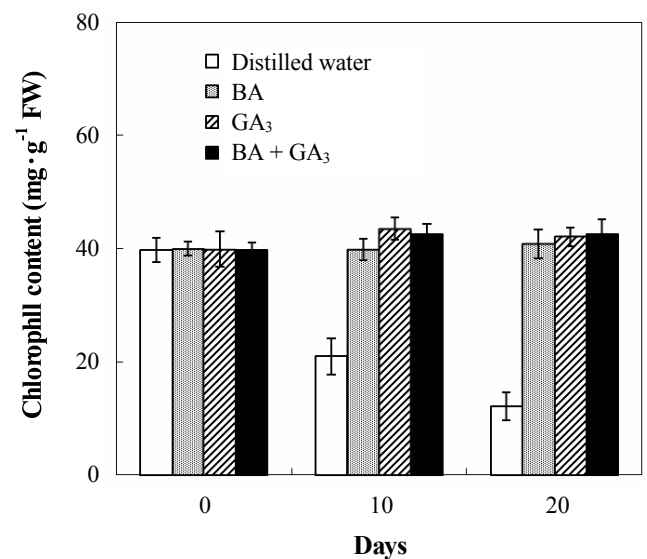


Fig. 4. Changes in chlorophyll content of leaves of cut *Polygonatum odoratum pluriflorum* for. *variegatum* stems as affected by postharvest foliar spray. Bars represent  $\pm$  SE (n = 4).

지연에 현저한 효과를 보이는데 이는 BA와 GA가 광합성을 활성화하고 엽록체 막구조를 오랫동안 유지함으로써 엽록소의 손실을 지연시킨다는 보고와 일치하였다(Han, 2001; Hwang et al., 2007; Salisbury and Ross, 1985).

전처리 중 16시간 침지처리 방법으로 대조구 절지의 수명은 9.3일이었다. 이에 비하여 BA와 GA<sub>3</sub>를 농도별 단용처리와 sucrose와 살균제의 일종인 HQS를 BA와 GA<sub>3</sub> 각각 혼용처리하였을 경우 50mg·L<sup>-1</sup> BA 처리에서 17.7일, 100mg·L<sup>-1</sup> BA 처리는 15일로 대조구보다는 2배정도 연장되었고, 100 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 처리에서는 22.5일까지 수명이 연장되었다. GA<sub>3</sub> 처리의 경우 BA처리보다 수명연장에 효과적이었으며 sucrose + HQS + BA, sucrose + HQS + GA<sub>3</sub> 혼용처리의 경우 단용처리보다 약 1-2일정도 수명이 약간 연장되었으나 통계적 차이는 크게 나타나지 않았다(Table 2). Sucrose + HQS + GA<sub>3</sub>를 혼용처리 할 경우 수분흡수를 증가시키고, 기공을 닫히게 하여 증산을 억제시켜 장미의 수명연장에 효과가 있다고 하였으나(Halevy and Mayak, 1979, 1981; Ichimura et al., 1999; Marousky, 1969), 절지 무늬 등굴레의 전처리 중 침지처리에서 sucrose와 HQS혼용처리의 경우 수명에는 큰 차이가 없었다.

침지처리 중 생체중의 변화는 대조구의 경우 수확 후 2일째부터 급격히 감소된 반면 BA와 GA<sub>3</sub> 단용처리는 서서히 감소되었다. Sucrose + HQS + BA 혼용처리의 경우 노화될 때까지 단용처리의 경향과 비슷하였지만 sucrose + HQS + 100mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 혼용처리에서는 생체중이 약간 증가되다가 그 후 감소되면서 일정하게 유지되었다(Fig. 5). 많은 연구자들(Halvely et al., 1981; Ichimura et al., 1999; Kuiper et

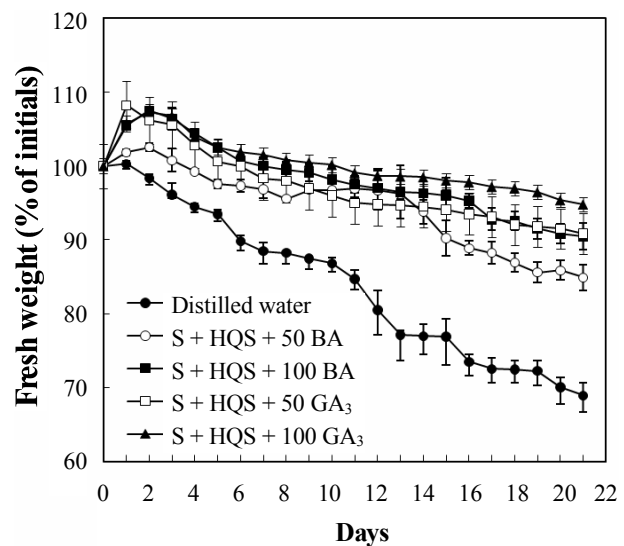
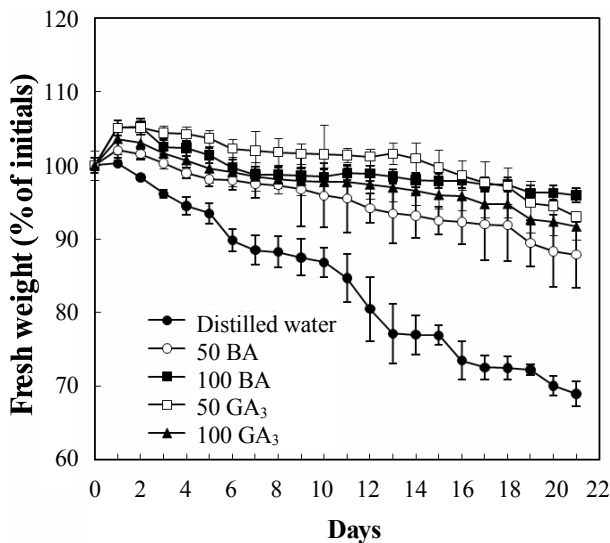
al., 1995; Kim and Lee, 2001)에 의하면 물이나 HQS단용 처리에 비해 sucrose와 HQS혼용시 생체중이 증가되는 것은 sucrose가 에너지를 공급하여 영양원으로 사용되어 생체중을 증가시키는 것이고, 살균제인 HQS는 절지의 수분 흡수 통로를 침해하는 미생물의 번식을 억제하기 때문이라고 보고하였다. 침지처리시 수분균형은 대조구의 경우 2일 이후부터 마이너스 값으로 감소되었다. BA, GA<sub>3</sub>를 단용처리 및 sucrose와 HQS 혼용된 용액을 침지처리 했을 경우 모든 처리에서도 초기에는 +값을 나타내었지만 2일째부터 마이너스 값으로 감소되어 처리간의 뚜렷한 경향이 없었다(Fig. 6). 여기에 따른 결과는 앞으로 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

**Table 2.** Effect of pretreatments on vase life of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems.

Pretreatment <sup>2</sup> (16-hour dipping)	Vase life (days)
Distilled water	9.3 c <sup>y</sup>
50 mg·L <sup>-1</sup> BA	17.7 b
100 mg·L <sup>-1</sup> BA	15.0 b
50 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	21.3 a
100 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	22.5 a
Sucrose + HQS + 50 mg·L <sup>-1</sup> BA	19.5 ab
Sucrose + HQS + 100 mg·L <sup>-1</sup> BA	17.7 b
Sucrose + HQS + 50 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	22.3 a
Sucrose + HQS + 100 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	23.9 a

<sup>2</sup>Concentration of pretreatment solution: sucrose, 3%; HQS, 200 mg·L<sup>-1</sup>.

<sup>y</sup>Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 5% level.



**Fig. 5.** Effect of pretreatments on fresh weight of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems. Bars represent  $\pm$  SE (n = 4).

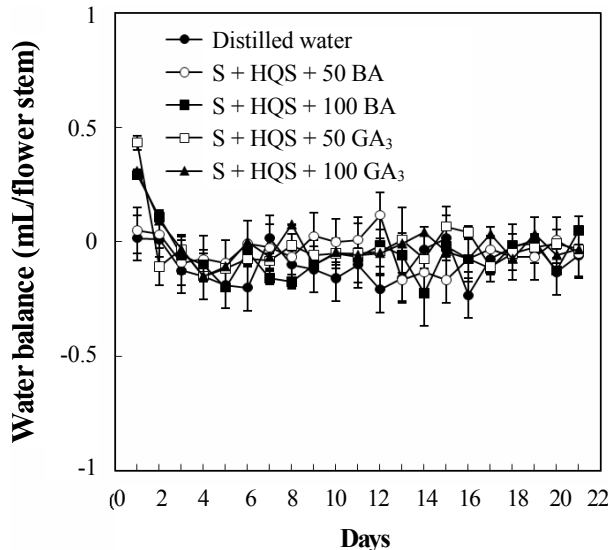
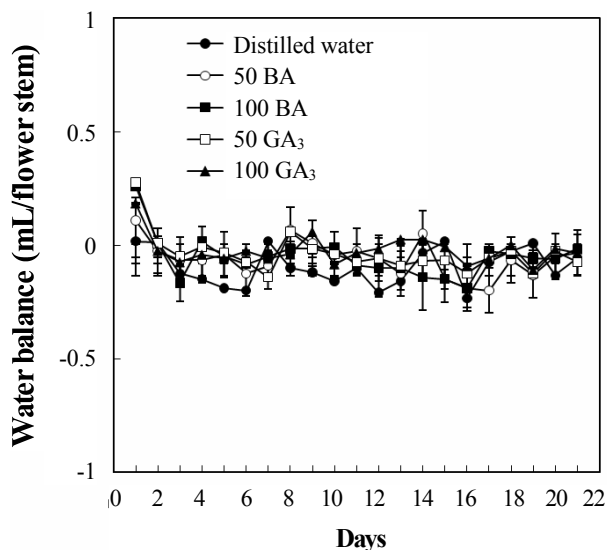


Fig. 6. Effect of pretreatments on water balance of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems. Bars represent  $\pm$  SE (n = 4).

### 보존용액(후처리)이 무늬등굴레 절지의 수명과 품질에 미치는 영향

후처리로 보존용액에 무늬 등굴레를 계속 침지처리한 결과 증류수 대조구에 꽂은 절지 수명은 10.8일이었으나 100 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>는 28.1일로 약 3배정도, sucrose + HQS + 100 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 혼용된 용액에 침지 했을 경우 35.6일로 약 3.5 배 가까이 수명이 크게 연장되었다(Table 3). 절지의 관상가치도 BA나 GA<sub>3</sub> 단용보다는 sucrose + HQS + 100mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 혼용처리가 가장 효과적이었다(Fig. 7).

생체중은 대조구의 경우 수확 후 4일 이후부터 급격히 감소되었고, 100mg·L<sup>-1</sup> BA 처리에서 10일경부터 급격히 감소되는 반면 50mg·L<sup>-1</sup> BA는 계속 일정하게 유지되었다. 또한 3% sucrose + 200mg·L<sup>-1</sup> HQS + 100mg·L<sup>-1</sup> BA, GA<sub>3</sub> 처리는 생체중이 약간 증가되면서 계속 일정하게 유지되었다(Fig. 8). 따라서 sucrose + HQS + BA, GA<sub>3</sub>와 혼용된 보존용액처리의 무늬등굴레는 대조구에 비해 생체중이 약간 증가되거나 일정하게 유지되었다. Ichimura and Hiraya(1999)은 sweet pea 꽃잎에서의 당농도가 절화 수명과 생체중 증가와 정 의 상관관계가 있다고 하여 본 실험의 결과를 뒷받침하고 있다.

수분균형 변화는 대조구의 경우 5일 이후부터 마이너스 값으로 떨어져 절지의 수분보유량이 부족해지는 것으로 판단되었다. 이것은 생체중 감소와 노화를 촉진하는 원인인 것으로 판단된다(Fig. 9). BA와 GA<sub>3</sub> 단용처리보다 sucrose 와 HQS를 혼용된 용액에서는 0점을 기점으로 일정하게 유지되는 경향이였다(Fig. 9). 수분균형이 늦게까지 플러스를 유지하고 노화를 방지하기 위해서 당을 함유한 보존용액의 공급이 필요하다(Halevy and Mayak, 1979; Lee et al., 2002).

Table 3. Effect of holding solutions on vase life of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems.

Holding solution <sup>z</sup>	Vase life (days)
Distilled water	10.8 d <sup>y</sup>
50 mg·L <sup>-1</sup> BA	25.4 bc
100 mg·L <sup>-1</sup> BA	16.9 c
50 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	26.2 b
100 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	28.1 b
Sucrose + HQS + 50 mg·L <sup>-1</sup> BA	31.6 ab
Sucrose + HQS + 100 mg·L <sup>-1</sup> BA	32.7 ab
Sucrose + HQS + 50 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	32.4 ab
Sucrose + HQS + 100 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub>	35.6 a

<sup>z</sup>Concentration of holding solution: sucrose, 2%; HQS, 200 mg·L<sup>-1</sup>.

<sup>y</sup>Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

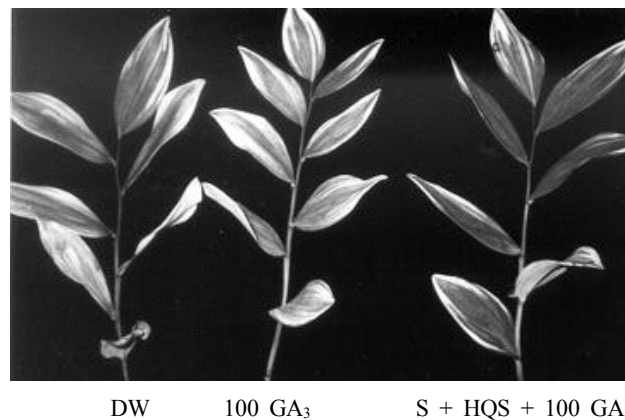


Fig. 7. Effect of holding solutions on senescence appearance of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems. Photographed on 20 days after treatments.

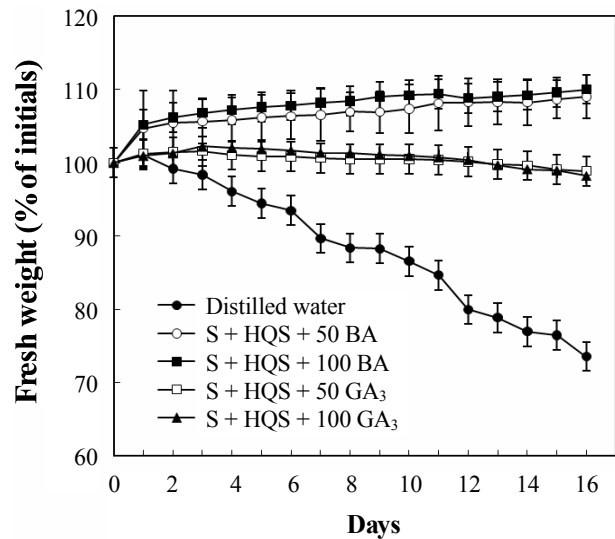
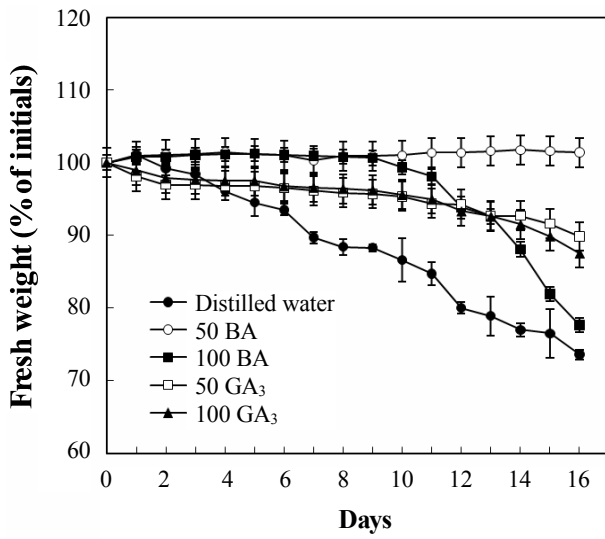


Fig. 8. Effect of holding solution on fresh weight of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems. Bars represent  $\pm$  SE (n = 4).

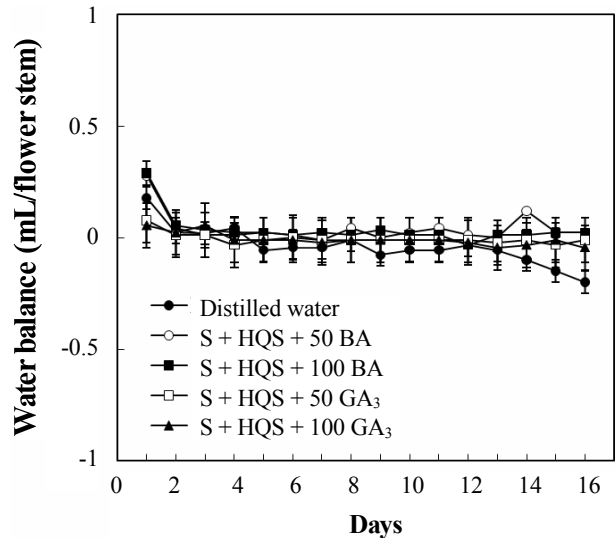
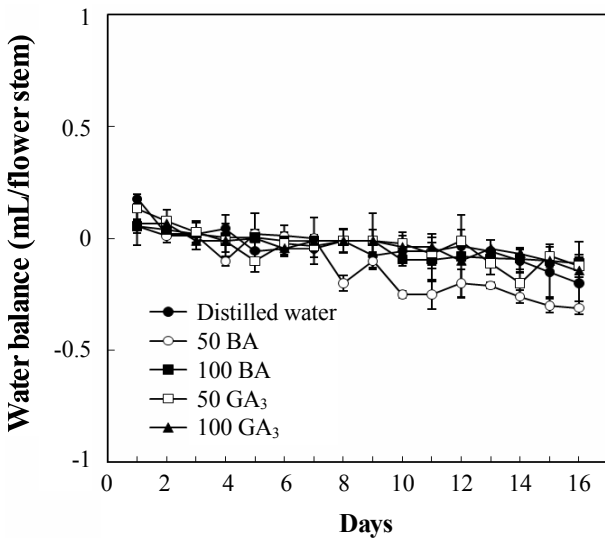


Fig. 9. Effect of holding solution on water balance of cut *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* for. *variegatum* stems. Bars represent  $\pm$  SE (n = 4).

따라서 무늬둥굴레 절지의 수명을 연장시키고 품질을 향상시키기 위해서는 sucrose, HQS, 및 생장조절제인 BA와 GA<sub>3</sub>를 함유한 전처리 중 엽면살포 및 침지처리와 적절한 보존용액의 공급이 필요한 것으로 판단된다.

## 초 록

본 연구는 절지로 이용되고 있는 자생식물인 무늬 둥굴레 절지에 몇 가지 전처리와 후처리제인 보존용액에 의한 품질 향상 및 수명연장 효과를 구명하고자 실시하였다. 수확 후 200mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 또는 200mg·L<sup>-1</sup> BA + 200mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 엽면살포 처리에 의해 무늬 둥굴레 절지의 수명이 현저히 연

장되었다. 이 처리들은 노화되는 동안 대조구에 비해 높은 엽록소함량을 오랫동안 유지하였다. 100mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 또는 3% sucrose + 200mg·L<sup>-1</sup> 8-hydroxyquinoline sulfate(HQS) + 100mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 용액에 16시간 침지전처리는 대조구보다 2.5배 정도 수명이 연장되었다. 2% sucrose + 200mg·L<sup>-1</sup> HQS + 100mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 보존용액 처리는 대조구에 비해 약 3.5배 가까이 수명이 크게 연장되었고 생체중도 증가하였다. GA<sub>3</sub>는 무늬 둥굴레 절지의 잎의 황화현상을 억제시키는데 매우 효과적이었다. 결론적으로 200mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>의 엽면살포 또는 sucrose + HQS + 100mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 보존용액 처리에서 무늬 둥굴레 절지의 수명이 크게 연장되었고 품질을 현저히 향상시켰다.

추가 주요어 : BA, 엽면살포, 생체중, GA<sub>3</sub>, 수분균형

## 인용문헌

- D'Hont, K., J. Langeslag, and B.L. Dahlhaus. 1991. The effect of different growth regulators and chemical treatments used during postharvest for preserving quality of chrysanthemum. *Acta Hort.* 298:211-214.
- Gan, S. and R.M. Amasino. 1995. Inhibition of leaf senescence by autoregulated production of cytokinin. *Science* 270:1986-1988.
- Goszczyńska, D.M., N. Zieslin, Y. Mor, and A.H. Halevy. 1990. Improvement of postharvest keeping quality of 'Mercedes' roses by gibberellin. *Plant Growth Regulat.* 9:293-303.
- Halevy, A.H. and S. Mayak. 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. part 1. *Hort. Rev.* 1:204-236.
- Halevy, A.H. and S. Mayak. 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. part 2. *Hort. Rev.* 3:59-143.
- Han, S.S. 1995. Growth regulators delay foliar chlorosis of Easter lily leaves. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120:254-258.
- Han, S.S. 1997. Preventing postproduction leaf yellowing in Easter lily. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122:869-872.
- Han, S.S. 2001. Benzyladenine and gibberellins improve postharvest quality of cut Asiatic and Oriental lilies. *HortScience* 36:741-745.
- Heins, R.D., T.F. Wallace, and S.S. Han. 1996. GA<sub>4+7</sub> plus benzyladenine reduce leaf yellowing of greenhouse Easter lilies. *HortScience* 31:597. (Abstr.)
- Hicklenton, P.R. 1991. GA<sub>3</sub> and benzylaminopurine delay leaf yellowing in cut *Alstromeria* stems. *HortScience* 26:1198-1199.
- Hwang, S.A., J.S. Lee, P.O. Lee, Y.A. Kim, and J.K. Suh. 2007. Effect of pretreatments on vase life and flower quality of cut *Lilium* Oriental hybrid 'Casa Blanca'. *Flower Res. J.* 15:245-249.
- Hwang, S.A., P.O. Lee, and J.S. Lee. 2009. Effect of holding solutions on vase life and sugar content during flower senescence of cut *Lilium* Oriental hybrid 'Casa Blanca'. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 27:263-268.
- Ichimura, K. and T. Hiraya. 1999. Effects of silver thiosulfate complex (STS) in combination with sucrose on the vase life of cut sweet pea flowers. *Japan Soc. Hort. Sci.* 68:23-27.
- Ichimura, K., K. Kojima, and R. Goto. 1999. Effects of temperature, 8-hydroxyquinoline sulfate and sucrose on water uptake of cut rose flowers. *J. Postharvest Biol. Technol.* 15:33-40.
- Ichimura, K. and K. Suto. 1999. Effects of the time of sucrose treatment on vase life, soluble carbohydrate concentrations and ethylene production in cut sweet pea flowers. *Plant Growth Regulat.* 28:117-122.
- Jordi, W., H.M. Dekhuijzen, G.M. Stoop, and J.H.M. Overbeek. 1993. Role of other plant organs in gibberellic acid induced delay of leaf senescence in alstromeria cut flowers. *Physiol. Plant* 87:426-432.
- Kim, Y.A. and J.S. Lee. 2001. Vase life and water balance of cut rose cultivars as affected by preservative solutions containing sucrose, 8-hydroxyquinoline sulfate, ethionine, and aluminum sulfate. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 42:325-330.
- Kuiper, D., S.A. Ribot, H.S. van Reenen, and N. Marissen. 1995. The effect of sucrose on the flower bud opening of 'Madelon' cut roses. *Scientia Hort.* 60:325-336.
- Lee, J.S., M.S. Roh, and K.C. Gross. 2002. Carbohydrate changes during flower senescence of Easter lily. 26th Intl. Hort. Congr. p. 255. (Abstr.)
- Marousky, F.J. 1969. Vascular blockage, water absorption, stomatal opening and respiration of cut 'Better Times' roses treated with 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94:223-226.
- Marousky, F.J. 1971. Inhibition of vascular blockage on increased moisture retention in cut rose induced by 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96:38-41.
- Mulligan, D.R. and J.W. Patrick. 1979. Gibberellic acid promoted during the senescence of cut carnation. *Acta Hort.* 261:52-57.
- Park, Y.J., B.G. Heo, J.G. Yun, and H.J. Kang. 2002. Kinds and characteristics of cut flower, cut branch and cut foliage used for flower basket. *J. Kor. Flower Res. Soc.* 10:97-102.
- Ranwala, A.P. and W.B. Miller. 1998. Gibberellin<sub>4+7</sub>, benzyladenine, and supplemental light improve post-harvest leaf and flower quality of cold-stored 'Stargazer' hybrid lilies. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123:563-568.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1985. *Plant physiology*. Wardsworth Publishing Company, California.
- Song, C.Y., C.S. Bang, D.C. Lee, S.K. Chung, Y.J. Kim, and J.S. Lee. 1996. Effects of postharvest pretreatments and preservative solutions on vase life and flower quality of Asiatic hybrid lily. *Acta Hort.* 414:277-285.
- Song, J.S. and H. Harkema. 1995. Water balance and vase life of cut iris flowers as influenced by cycloheximide and some plant growth regulators. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 36:900-906.