

# 옹기 화병이 절화 거베라의 수명 및 미생물 증식에 미치는 영향

임영희<sup>1,2</sup> · 오 욱<sup>1,2,3\*</sup>

<sup>1</sup>영남대학교 원예생명과학과, <sup>2</sup>영남대학교 환경보건대학원 화훼장식전공, <sup>3</sup>영남대학교 LED-IT 융합산업화연구센터

## Effects of Earthenware Vase on Vase Life of Cut Gerbera Flowers and Microbial Multiplication

Young Hee Lim<sup>1,2</sup> and Wook Oh<sup>1,2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticultural Science, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

<sup>2</sup>Department of Flower Design, Graduate School of Environmental & Public Health Studies, Yeungnam University, Daegu 705-802, Korea

<sup>3</sup>LED-IT Fusion Technology Research Center, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

**Abstract.** To examine the availability of onggi (earthenware) as a floral vase, we compared the vase life of cut gerberas (*Gerbera jamesonii*) with generally used vases made of glass and porcelain. After holding cut gerbera ‘Honeymoon’ and ‘Golden Time’ in vases made of glass, porcelain, and onggi containing holding solution (tap water or preservative solution), vase life, fresh weight, and water uptake of cut flowers, and total number of microbes in holding solution were collected. In onggi vase, vase life of both the cultivars was longer than the other vases and floral preservative prolonged vase life compared with tap water. Cut gerberas applied with preservative solution in onggi vase maintained their ornamental value for more than 14 days. Cumulative water uptake by cut gerberas was greatest in onggi vase, where ‘Honeymoon’ and ‘Golden Time’ absorbed water by 19.2 and 15.8 mL, respectively, for 10 days. Fresh weight of cut flowers in onggi vase was greater than those of the others, and the preservative solution delayed the reduction of fresh weight compared with tap water. Especially, onggi vase with preservative solution maintained 89% of the initial fresh weight at the 8th day of the treatments due to smooth water uptake with comparison with 71% in porcelain. Total number of microbes in the holding solution was smallest in onggi vase. At the 8th day, microbes number in onggi vase was 435 cfu/mL, that was 20-30% level of those of glass and porcelain vases. In conclusion, onggi vase inhibited microbial proliferation in holding solution, maintained water uptake by cut flower, and delayed bending of flower stalks due to vascular blockage, and then prolonged vase life in gerbera. Therefore, onggi with numerous micropores will be a good material for flower vase and preservative solution can improve its function.

**Additional key words:** floral preservative, fresh weight, *Gebera jamesonii*, stem break, water uptake

### 서 언

거베라(*Gerbera jamesonii*)는 화색이 다채롭고 대륜, 중륜, 소륜 등 크기도 다양하여 꽃바구니, 화환 등 절화용 화훼 장식에 많이 이용되고 있다. 그러나 품종마다 수확 후 생리적 특성이 다를 뿐만 아니라 관상기간에도 많은 차이가 난

다. 거베라 ‘First Love’ 품종의 경우 절화수명이 17.2일이고, ‘Mirage’가 12.0일로 품종에 따라 차이가 크게 난다(Yoon et al., 1996). 거베라의 관상 기간은 온도와 깊은 관련이 있다. 저장온도가 부적절하면 절화수명이 단축되는데(Cevallos and Reid, 2001), 절화의 저장온도가 증가할수록 호흡량이 증가하고 화경굽음 현상이 심해져 절화수명이 짧아졌다(Celikel

\*Corresponding author: wookoh@ynu.ac.kr

※ Received 8 November 2010; Accepted 31 March 2011. This work was supported by the Technology Innovation Program (Industrial Strategic Technology Development Program, 10033630) funded by the Ministry of Knowledge Economy (MKE, Korea). We thank Professor Hae Keun Yun for his support in microbial experiments and Jiseon Kim and Kyung Jin Cho for their experimental assistance.

and Reid, 2002).

거베라 화경급음은 절화의 화경이 휘는 것으로, 수확 후 물올림이 불량할 경우 많이 나타난다(Abdel-Kader and Rogers, 1986). 화훼 농가에서 절화를 수확한 후 오염된 물에 담그거나 물에 콧지 않고 장시간 방치하게 되면 미생물의 발생을 증가시킬 뿐만 아니라 절화의 상품성을 떨어뜨리게 된다. 미생물은 절화의 절단면에서 증식하고 기부의 도관을 막아 통도저항을 증가시키고 도관 내 물의 흐름을 방해하므로 살균제를 용액 속에 첨가하면 세균의 농도가 낮아지고 화경급음 현상이 억제된다고 하였다(Jones and Hill, 1993; Kim et al., 1997; van Doorn and Perik, 1990).

절화를 감상할 경우 화병에 꽂는 경우가 많은데, 화병의 재질은 매우 다양하며, 재질에 따라 화훼재료의 느낌이 달라진다. 가장 많이 사용되어 온 것이 유리(glass)와 자기(porcelain) 화병이다. 이들 화병 재질의 장점은 겉면이 깨끗하고 다양한 크기, 색깔, 그리고 모양을 가지고 대량생산이 된다는 것이다. 한편, 최근에는 우리 것을 찾자는 분위기와 함께 옹기(Onggi) 화병을 이용하여 화훼장식의 표현 범주를 넓히고 있다. 특히 미세다공성 소재로 알려진 옹기는 유리나 자기에 비해 공기의 출입이 있어 부패 방지 등의 효과가 있다고 알려져 있다. 옹기의 미세공은 1-20 $\mu$ m 크기로 그보다 아주 작은 0.2nm의 산소 분자가 쉽게 드나들 수 있고, 다공질의 성격을 가진 류사이트(leucite,  $KAlSi_2O_6$ )가 통기성을 증가시킨다(Kim, 2007).

본 실험은 옹기, 자기, 유리 화병의 재질과 절화보존제 처리 여부에 따른 거베라의 절화수명, 흡수량, 화경급음 정도, 보존용액 내의 미생물 증식 등을 조사하여 화병으로써 옹기의 활용 가능성을 제시하고자 실시되었다.

## 재료 및 방법

절화용 거베라 대륜 품종인 'Golden Time'과 'Honeymoon'을 화훼도매시장에서 구입하여 20 $^{\circ}$ C의 실험실에서 2시간 물올림하였다. 품종별로 꽃 크기, 화형, 개화 정도가 유사한 36개의 절화를 선별하고, 화서와 화경을 지지하고 있는 플라스틱 캡, 철사 및 플로랄 테이프를 모두 제거한 후 수중에서 화경장이 30cm가 되도록 비스듬히 잘랐다.

옹기(11cm  $\times$  12cm  $\times$   $\phi$ 8cm), 유리(8cm  $\times$  13cm  $\times$   $\phi$ 7cm), 그리고 자기(9cm  $\times$  12cm  $\times$   $\phi$ 8cm) 화병에 수돗물과 절화보존제를 300mL씩 넣고, 절화 거베라를 화병당 3송이씩 꽂았다. 절화보존제는 시판 중인 Floralife<sup>®</sup> 200 Clear Storage Solution(Oasis Post-Harvest Products, Smither-Oasis Co., Ltd., Walterboro, SC, USA) 10mL  $\cdot$  L<sup>-1</sup> 용액을 사용하였다.

모든 처리는 3반복으로 하였으며, 식물생장상(HB-30IS-3C, HanBaeK, Korea)에 완전임의로 배치하였다. 식물생장상 내 환경조건은 온도 20 $^{\circ}$ C, 상대습도 60%, 광도 1,000Lux(12h 명기-12h 암기)로 유지하였다.

절화수명은 매일 오전 9시에 꽃이 시든 정도와 관상가치를 관찰하면서 결정하였는데, 최외곽 설상화가 2열 이상 말리고, 꽃잎의 탈락과 위조, 화경급음이 일어나는 시점을 절화수명으로 기록하였다. 절화의 누적 흡수량 측정을 위해 격일로 각 화병의 보존액 부피(mL)를 측정하고, 자연증발량(절화가 들어있지 않은 화병의 물의 부피 감소분)을 뺀 후 3으로 나누어 절화의 흡수량을 조사하였다. 또한 매일 각 절화의 무게를 측정하였고 초기 무게와 비교하여 증량 감소율(%)을 계산하였다.

화병의 재질에 따라 미생물의 증식 정도를 조사하기 위해 실험 시작 후 2, 4, 6, 8일째에 각 화병에서 보존용액을 0.5mL씩 취하였다. 이것을 무균적으로 Potato Dextrose Agar 배지(Difco Laboratories, Detroit, USA)에 도말하여 30 $^{\circ}$ C에서 48시간 배양한 후 colony의 수(cfu)를 세었다. Colony의 총수는 평판계수법(plate count technique)을 이용하여 얻었다. 통계 분석은 SAS V8 for Window 프로그램(SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하여 ANOVA 분석을 실시하였고, 처리구 평균간 유의성 검정은 Tukey의 HSD 검정법(Tukey's honestly significant difference test)을 이용하여 5% 유의수준에서 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 절화수명의 변화

화병의 재질 및 절화보존제 처리 여부가 거베라의 절화수명에 미치는 영향을 조사한 결과(Table 1), 옹기 화병 및 절화보존제 처리가 절화수명을 연장시켰다. 'Honeymoon'의 경우 옹기 화병은 절화보존제 처리에서 14.4일, 수돗물 처리에서 12일로 2.4일의 차이가 났으며, 자기 화병의 9.9일, 유리 화병의 10.8일보다 4.5-3.6일 정도 절화수명이 길었다. 'Golden Time'은 옹기 화병의 절화보존제 처리에서 14.3일로 절화수명이 가장 길었는데, 이것은 절화보존제 처리의 유리와 자기 화병에 비해 4.7일과 2.3일이 길었다(Fig. 1). 수돗물 처리의 유리 및 자기 화병에 꽂은 'Golden Time'의 수명은 약 9일로 꽃잎 말림과 화경급음이 다른 처리에 비해 일찍 나타났다.

두 품종 모두 옹기 화병에서 절화수명이 연장되었는데, 자기와 유리에 비해 물올림이 잘 되어 화경급음이 지연되었다(Abdel-Kader and Rogers, 1986)고 볼 수 있다. 또한 절화

**Table 1.** Vase life of cut gerberas 'Honeymoon' and 'Golden Time' as influenced by vase materials and holding solution.

Vase material	Holding solution <sup>z</sup>	Vase life (days)	
		'Honeymoon'	'Golden Time'
Glass	Tap water	10.8 bc <sup>y</sup>	9.0 c
	Preservativesolution	11.2 bc	9.6 c
Porcelain	Tap water	9.9 c	8.9 c
	Preservativesolution	10.5 c	12.0 b
Onggi	Tap water	12.0 b	11.6 b
	Preservativesolution	14.4 a	14.3 a
Significance <sup>®</sup>			
Vase material (A)		***	***
Holding solution (B)		***	***
A × B		**	*

<sup>z</sup>Preservative solution: 10 mL·L<sup>-1</sup> of Floralife<sup>®</sup> 200.

<sup>y</sup>Mean separation within columns by Tukey's honestly significant difference test at  $P < 0.05$ .

\*, \*\*, \*\*\* Significant at  $P < 0.05$ , 0.01 or 0.001, respectively.



**Fig. 1.** Cut flowers of *Gerbera jamesonii* 'Golden Time' at the 10th day since dipped into preservative solution (10 mL·L<sup>-1</sup> Floralife<sup>®</sup> 200) as influenced by vase materials, onggi (earthenware), porcelain, and glass.

보존제 처리에서 화경급음이 억제되었고, 절화수명 연장에 효과가 있었음(사진 미기재)을 알 수 있었다(Yoo and Kim, 2003). Sodium hypochlorite와 같은 살균제 처리 시에 화경급음을 방지할 수 있는데(van Meeteren, 1978), 이것은 도관 내에 미생물 증식으로 인한 도관 폐쇄(Kim et al., 1998)와 관련이 있을 것으로 보인다.

#### 흡수량의 변화

처리별 누적 흡수량을 조사한 결과(Fig. 2), 두 품종 모두 자기나 유리 화병에 꽂은 것에 비해 옹기 화병의 흡수량이 많았다. 'Honeymoon'의 경우 옹기 화병에서 2일째 5.2mL로 자기 화병의 2.3mL에 비해 2배 이상으로 높았다. 시간이

경과함에 따라 절화보존제와 수돗물에 꽂은 절화의 누적 흡수량이 계속 증가하였다. 처리 후 10일째에 'Honeymoon' 품종은 옹기 화병에 꽂은 모든 처리의 절화에서 19.2mL로 다른 처리에 비해 가장 높게 나타났다. 자기 화병은 절화보존제 처리에서 15.8mL, 수돗물에서 14.0mL로 옹기 화병에 비해 누적 흡수량이 적었으며, 절화보존제 처리 여부도 흡수량에 영향을 주었다. 'Golden Time' 절화는 옹기의 절화보존제 처리에서 15.8mL의 누적 흡수량으로 수돗물 12.0mL에 비해 많은 양을 흡수했다. 이것은 'Honeymoon'과 비교해 볼 때 3.4mL 적은 양이었다.

절화보존제 처리는 절화 거베라의 누적 흡수량을 증가시켰는데 물올림은 보존용액 내에 존재하는 미생물의 수와 관련이 깊다(Kim et al., 1998)고 할 수 있다. HQC 등 살균제 처리가 수분 흡수를 촉진시킨다는 보고(Doi and Reid, 1995)는 본 연구와 유사하였다. 그리고 옹기 화병에서의 흡수량 증가도 물올림과 관련이 깊을 것으로 생각된다.

#### 생체중의 변화

시간 경과에 따른 절화 거베라의 생체중을 측정된 결과, 옹기 화병 및 절화보존제 처리가 생체중의 감소를 지연시켰다는 결과를 얻었다(Fig. 3). 'Honeymoon'의 경우 절화보존제와 수돗물 처리 모두 2일째까지는 생체중이 9%와 4% 정도 증가한 반면, 그 이후로는 급격히 감소되는 경향이 있었다(Yoo and Kim, 2003). 옹기 화병에 절화보존제를 처리한 경우 4일째, 무처리의 경우 2일째부터 자기와 유리 화병에 비해 생체중이 컸는데, 이는 절화수명이 길고 화경급음이 적

게 발생한 것과 일치하는 결과였다. 한편, 'Golden Time'의 경우 자기와 유리 화병에 꽂은 절화의 생체중이 적게 나타났는데, 이 처리구는 절화수명이 가장 짧았던 유리 화병의 무처리(7일)와 자기 화병의 절화보존제 처리(6.3일)의 결과와 관련이 있다.

절화 거베라의 생체중은 옹기 화병의 절화보존제 처리구에서 2일째부터 초기 생체중보다 높아졌고 6일째까지 유지되었으며, 8일째에서도 자기 화병의 71%에 비해 89%로 생체중 감소가 지연되었다(Fig. 3). 이상의 결과는 절화보존제 처리가 저장기간에 관계없이 절화의 생체중이 높았다는 보

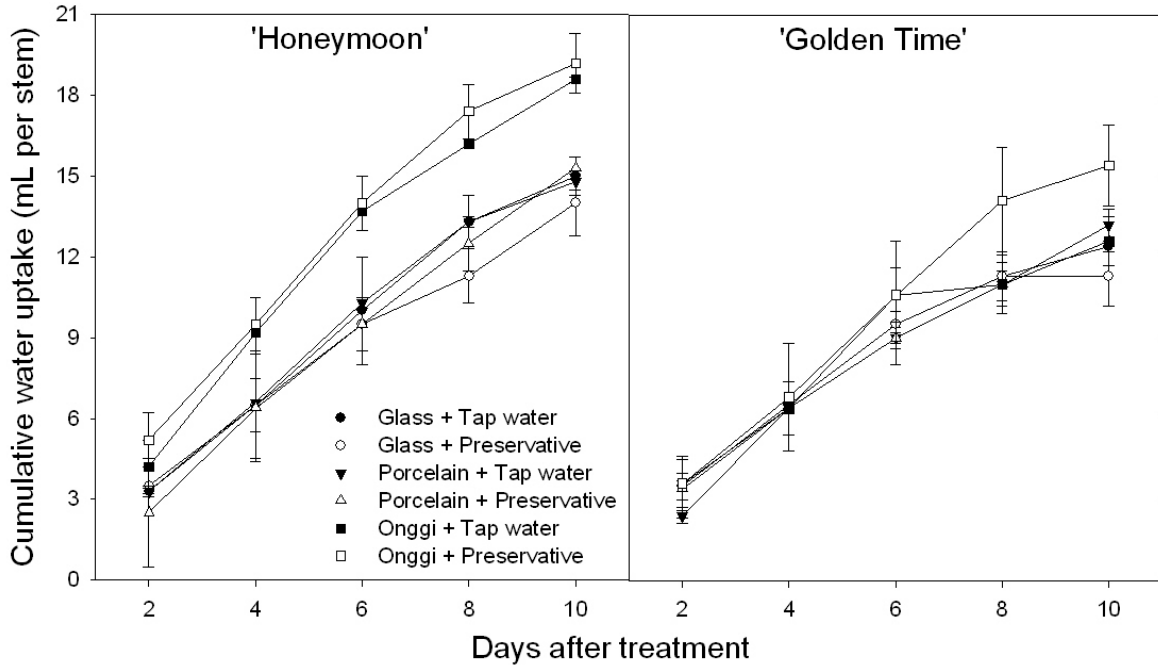


Fig. 2. Cumulative water uptake of cut flowers of *Gerbera jamesonii* 'Honeymoon' (left) and 'Golden Time' (right) as influenced by vase materials [onggi (earthenware), porcelain, and glass] during 10 days after dipping in tap water and preservative solution (10 mL·L<sup>-1</sup> Floralife<sup>®</sup> 200). Bars represent standard errors.

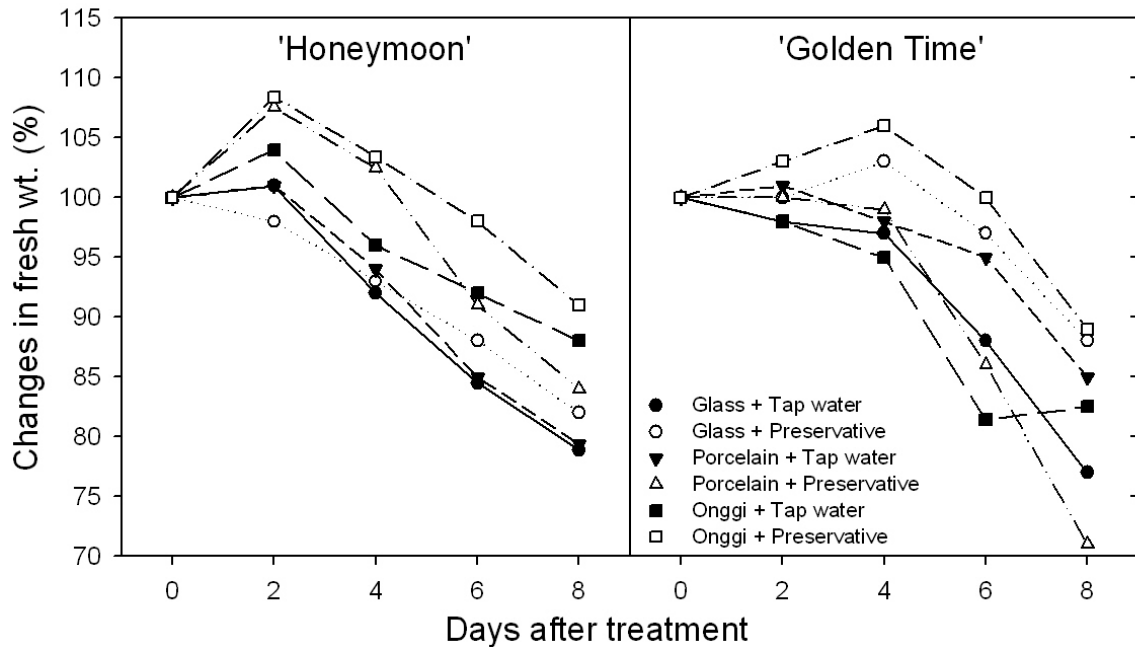


Fig. 3. Changes in fresh weights of cut flowers of *Gerbera jamesonii* 'Honeymoon' (left) and 'Golden Time' (right) as influenced by vase materials [onggi (earthenware), porcelain, and glass] during 8 days after dipping in tap water and preservative solution (10 mL·L<sup>-1</sup> Floralife<sup>®</sup> 200).

고(Yoo and Kim, 2003)와 일치하였다. 그리고 용기 화병도 물올림을 유지하여 거베라의 생체중 감소를 지연시킨다고 할 수 있다.

### 미생물 수의 변화

절화수명과 미생물 증식의 관련성을 구명하기 위해 저장 온도 20°C 인 식물생장상 내에서 처리 2, 4, 6, 8일 후 용기별로 절화보존제 처리구의 보존용액을 채취하여 배양시킨 후 colony 수를 조사한 결과, 화병 재질에 따른 차이가 2일차에 뚜렷하게 나타났다(Table 2). 특히 용기 화병은 다른 재질의 화병에 비해 미생물의 수가 적게 나타났다. 그리고 용기, 자기, 유리 화병 모두 처리시간 경과에 따라 절화보존제 내의 균수가 급격히 증가하는 경향을 보였다. 거베라 ‘Golden Time’을 용기에 꽂은 후 8일째에 채취한 절화보존제에서는 435 cfu/mL의 colony가 나타났고, 자기나 유리 화병의 경우는 이 수치의 3-5배 정도로 높게 나타났다.

미생물, 특히 박테리아는 절화의 절단면에서 증식하고 기부의 도관을 막아 절화의 수분 흡수를 방해하므로 살균제 용액 속에 첨가하면 세균의 농도가 낮아지고 꽃목굵음이나 화경굵음 현상이 억제된다고 하였다(Jones and Hill, 1993; Kim et al., 1997; van Doorn and Perik, 1990). 그리고 보존 용액에 산소공급이 원활할 경우 박테리아의 번식이 억제된다. 이상의 결과를 통해, 미세다공성의 용기 화병에 꽃을 꽂으면 물에 산소가 공급되어 박테리아의 증식을 억제하였다고 볼 수 있다. 또한, 미생물 번식을 감소시키기 위해서는 물에 살균제 성분이 들어있는 절화보존제를 첨가하는 방법도 있다(Kim and Lee, 2001).

용기 화병에 꽂은 거베라 ‘Golden Time’은 절화수명이 길었고, 흡수량도 많아 다른 용기에 비해 화병 안에서 내용물의 부패를 지연시키는 효과(Kim et al., 1998)가 있을 것으로 판단되었다. 그리고 용기 화병은 총균수를 감소시켜 절화의 수명연장에 효과를 나타내었다. 용기 화병의 실용화

를 위해서는 다양한 절화에 대해 효과를 구명하는 것이 필요하다. 용기 화병은 유리나 자기 화병에 비해 가격이 비싼 것이 현실이지만, 절화수명 연장 효과가 구명되었고 질감이나 색상이 표현의 폭을 넓힐 수 있어 사용빈도가 높아질 것으로 기대된다.

## 초 록

미세다공성의 용기 화병의 절화수명 연장효과를 알아보기 위하여 거베라 절화를 식물재료로 하여 관행의 자기 및 유리 화병과 절화수명을 비교하였다. 수돗물과 절화보존제가 들어있는 유리, 자기, 용기 화병에 거베라 ‘Honeymoon’과 ‘Golden Time’을 꽂고 절화수명과 미생물 수를 조사하였다. 그 결과, 두 품종 모두 용기 화병에서 절화수명이 길었으며, 절화보존용제가 수돗물에 비해 절화수명을 연장시켰다. 특히 절화보존제를 넣은 용기 화병에서 두 품종 모두 절화수명이 14일 이상으로 가장 길었다. 누적 흡수량은 절화보존용제를 넣은 용기 화병에서 ‘Honeymoon’이 19.2mL, ‘Golden Time’이 15.8mL로 가장 많았다. 생체중은 대체로 용기에 꽂은 절화가 다른 재질의 화병에 꽂은 것에 비해 컸으며, 절화보존제 처리가 생체중 감소를 지연시켰다. 특히 용기에 절화보존제를 처리한 경우 처리 8일 후에도 초기 생체중의 89% 수준을 유지하여 수분 흡수가 원활했음을 알 수 있었다. 미생물수 측정 결과, ‘Golden Time’은 용기 화병 내의 보존용액의 총균수가 다른 재질의 화병에 비해 적게 나타났다. ‘Golden Time’의 총균수는 8일째 용기 화병 내의 보존용액에서 435cfu/mL 정도로 자기나 유리 화병 내의 보존용액보다 20-30% 수준으로 낮게 나타났다. 이상의 결과로 용기 화병은 보존용액 내 미생물의 증식을 지연시켜 절화 거베라의 물올림을 유지시켜 주기 때문에 도관 폐쇄에 의한 화경굵음 현상이 억제되었고, 절화수명도 길어졌다고 볼 수 있다. 따라서 미세다공성의 용기는 화병의 좋은 재질이며, 절화보존제는 그 기능을 향상시킬 수 있을 것이다.

추가 주요어 : 절화보존제, 생체중, *Gebera jamesonii*, 화경 굵음, 물올림

## 인용문헌

- Abdel-Kader, H. and M.N. Rogers. 1986. Postharvest treatment of *Gerbera jamesonii*. Acta Hort. 181:169-176.  
 Celike, F.G. and M.S. Reid. 2002. Storage temperature affects the quality of cut flowers from the Asteraceae. HortScience 37:148-150.

**Table 2.** Total number of microbes in vase water of *Gerbera jamesonii* ‘Golden Time’ as influenced by vase materials.

Vase material	Number of microbes (cfu/mL)			
	Day 2 <sup>z</sup>	Day 4	Day 6	Day 8
Glass	307 b <sup>y</sup>	646 c	1,535 c	2,300 c
Porcelain	247 b	440 b	988 b	1,482 b
Onggi	83 a	174 a	340 a	435 a

<sup>z</sup>Vase water was sampled from each vase containing preservative solution (10 mL·L<sup>-1</sup> Floralife® 200) at 2, 4, 6, and 8 days after treatment.

<sup>y</sup>Mean separation within columns by Tukey's honestly significant difference test at *P* < 0.05.

- Cevallos, J.C. and M.S. Reid. 2001. Effect of dry and wet storage at different temperatures on the vase life of cut flowers. *HortTechnology* 11:199-2002.
- Doi, M. and M.S. Reid. 1995. Sucrose improves the postharvest life of cut flower of a hybrid *Limonium*. *HortScience* 30: 1058-1060.
- Jones, R.B. and M. Hill. 1993. The effect of germicides on the longevity of cut flowers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118:350-354.
- 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.
- Kim, K.W., W.T. Kim, and S.J. Eum. 1998. Bent-neck inhibition in cut rose with fungicides. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 39:98-102.
- Kim, K.W., W.T. Kim, and S.D. Kim. 1997. Isolation and identification of bacteria causing bent-neck of cut rose. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 38:592-596.
- Kim, S.H. 2007. Porous and pottery with dark brown glaze. *J. Contents Association* 7(10):157-164.
- Van Doorn, W.G. and R.R.J. Perik. 1990. Hydroxyquinoline citrate and low pH prevent vascular blockage in stems of cut rose flowers by reducing the number of bacteria. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115:979-981.
- Van Meeteren, U. 1978. Water relation and keeping-quality of cut gerbera flower. I. The cause of stem break. *Scientia Hort.* 8:65-74.
- Yoo, Y.K. and W.S. Kim. 2003. Storage solution and temperature affect the vase life and quality of cut gerbera flowers. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 21:386-392.
- Yoon, H.S., C.K. Sang, and B.J. Choi. 1996. Effect of several chemical treatments on prevention of scape deformation of cut gerberas. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 37:831-835.