

가루키-H 농도와 공급방법에 따른 절화국화의 품질과
절화수명에 미치는 영향

Effect of Garuki-H Concentration and Application Frequency on the
Cut Flower Quality and Vase Life Cut Chrysanthemum cv. Jungwoon

황인택* · 조경철 · 김병삼 · 김희곤 · 조명수 · 김정근

전라남도농업기술원 원예연구과

In Taek Hwang* · Kyung Chul Cho · Byeong Sam Kim · Hee Gon Kim,
Myoung Soo Cho · Joung Guen Kim

*Jeonnam Agricultural Research & Extention Services, Sanpo, Naju
520-715, Korea*

서 언

식물의 생육과 수확 후 생리에 중요한 역할을 하는 칼슘은 식물체내에서 이동이 어려워서 많은 생리장애의 원인이 되고 있으며 이것은 결국 수량과 저장력의 감소를 가져와 경영상 문제가 되고 있다. 칼슘이온은 세포막의 구조에 영향을 미쳐 각종 이온의 선택적 투과를 조절하여 주고(Marschner, 1986), 수확 전이나 저장중에 생리장애의 발생을 좌우한다. 생육 중에 뿌리로부터의 칼슘 흡수는 토양 및 기상조건과 수체 생육정도에 따라 다르고(Chiu 등, 1976; Jakobsen, 1979; Slowik, 1979) 그 흡수 조작과 체내에서의 이동 및 전류도 다른 무기성분과 달라 매우 복잡하다(Bangerth, 1979; Hanger, 1979). 특히 과실로의 전류 및 축적은 여러 가지 요인에 의하여 제한을 받아 칼슘 결핍에 의한 과실의 품질저하로 초래하는 경우가 많다(Ford, 1979; Stiles, 1964; Van Goor, 1971). 따라서 과수에 있어서는 과실의 칼슘 함량을 높이기 위한 연구가 많이 수행되어 왔으며 또한 침지 효과를 높이기 위해 가압침적(張 등, 1991; Conway and Sams, 1987), 감압침적(張 등, 1991; Johnson, 1979) 및 hydrocooling 침적(Lee 등, 1981) 등이 검토되었다. 그러나 화훼류에 있어서는 Ca제 처리에 관한 연구는 미미한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 절화품질과 절화수명을 연장하기 위한 방법을 알아보기 위해 칼슘제의 일종인 가루키-H제의 농도와 공급방법에 따른 효과적이고 실용적인 방법을 찾고자 실시하였다.

재료 및 방법

본 실험은 전라남도농업기술원 화훼시험포장 플라스틱 단동온실(330m²)에서 1998년 2월부터 1999년 8월까지 2년에 걸쳐 2회 실시하였다. 하추국인 '정운' 품종을 시험재료로 하여 2월부터 3월까지 동지아묘를 이용하여 모주를 증식하였다. 삽목은 플러그 128구 트레이에 코코피트+훈탄(1:1,v/v)을 충전하여 3월 20일에 하였고, 정식은 4월 18일에 하였다. 전조 조명은 식물체 정단부위에서 1.5m 높이에 2m 간격, 2열로 백열등(60W)을 설치하여 삽목 상에서부터 화아분화 전까지 4시간 동안 심야전조(22시~02시)를 실시하였다. 정식 간격은 60cm 두둑에 2열로 주간거리를 8cm, 통로는 50cm로 정식주수는 22,700주/10a하여 정식 하였고 적심은 5월 1일에 하여 1주 2분만 남기고 제거 후 관리하였다. 가루키-H제를 0.13, 0.25, 0.50%를 엽면살포와 관주처리를 개화전 30일(7월 7일), 개화전 20일(7월 17일), 개화전 10일(7월 27일)에 3회 실시하였고 관주량은 2ℓ/평에 관주하였다. 엽면살포 처리는 식물체 전체가 골고루 충분히 묻도록 소형 분무기로 엽면살포 하였다. 이후 관리는 국화 재배 기준에 따랐다. 시험구배치는 난괴법 3반복으로 하였으며, 생육조사는 처리당 10개체씩 샘플링 하여 생육특성, 개화특성 등을 농진청 농사시험연구조사기준(1995)에 준하여 조사하였다.

결과 및 고찰

Table 1. Effects of application methods and concentration of Garuki-H on the plant growth of cut chrysanthemum cv. Jungwoon.

Treatment		Plant height (cm)	No. of leaves (ea)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Stem diameter (mm)
Application methods	Concentration (%)					
Control		107a ²	29.2f	8.0ab	12.4a	6.4a
Drench	0.13	108a	32.7b _c	8.2a	12.7a	6.5a
	0.25	109a	32.9b	8.3a	12.9a	6.7a
	0.50	109a	33.4a	8.3a	12.9a	6.7a
Folior spray	0.13	107a	32.4c	8.0ab	11.6b	5.4b
	0.25	106a	31.8d	7.8b	11.8b	5.4b
	0.50	106a	31.3e	7.8b	11.8b	5.4b

²Mean separation within columns by DMRT at 5% level.

가루키-H제 공급방법에 따라 생육에 미치는 영향을 Table 1에 나타난 바와 같이 공급 방법과 처리농도에 따라 생육 특성 간 차이가 다르게 나타났다. 초장은 무처리 107cm에 비해 관주처리는 컸고, 엽면살포 처리는 약간 작게 나타났으며, 농도별 효과는 관주처리시 무처리에

비해 농도가 높음에 따라 크게 나타났으나 엽면살포 처리의 경우 반대로 농도가 높아감에 따라 작게 나타나는 경향이였다. 엽수와 엽폭은 초장의 결과와 유사한 결과를 보였으며, 특히 엽수는 대조구 29.2매에 비해 관주 0.50% 처리에서 33.4매로 가장 많이 나타났다. 엽장과 줄기 직경도 관주처리에서 초장과 같은 경향을 보였으나 엽면살포 처리시 엽폭, 엽장, 줄기 직경은 대조구 보다 작게 나타났는데 이는 가루키-H제를 살포함으로써 식물체가 억제 되었을 것으로 생각되어 관주처리에서 효과가 좋은 것은 관수의 효과가 상승되었을 것으로 추측되었다.

Table 2는 가루키-H제의 공급방법과 처리농도에 따른 잎과 절화의 생체중 및 건물중을 나타낸 것이다. 0.50%의 관주처리에서 가장 좋은 결과를 보였으며, 잎과 절화의 생체중은 대조구에 비해 9.1% 증가하였으며, 또한 잎 건물중은 대조구에 비해 8.8% 증가한 것으로 나타났다. 이는 가루키-H제 처리가 잎과 절화의 생체중을 늘리고 잎과 줄기를 충실화를 도모한 결과로 생각되었다. 관주처리가 엽면살포 처리보다 양호하게 나타난 것은 관주 처리시 관수 효과와 함께 상승되었을 것으로 생각되며 이러한 결과는 꽃의 품질 향상에도 영향을 미칠 것으로 기대되었다.

Table 2. Effects of application methods and concentration of Garuki-H on fresh and dry weight of cut chrysanthemum cv. Jungwoon.

Treatment		Fresh weight(g/plant)		Dry weight(g/plant)	
Application methods	Concentration (%)	Aerial part	Leaf	Aerial part	Leaf
Control		81.0 d ²	42.0 d	20.1 c	7.9 c
	0.13	82.6 b	43.7 b	21.6 b	9.2 ab
	0.25	88.1 a	45.6 a	22.1 ab	9.6 a
Drench	0.50	88.4 a	45.7 a	22.2 a	9.6 a
	0.13	82.6 b	43.1 c	20.6 bc	9.1 b
	0.25	82.3 b	42.8 c	20.5 c	9.0 b
Folior spray	0.50	81.7 c	42.7 c	20.4 c	9.0 b

²Mean separation within columns by DMRT at 5% level.

꽃의 직경은 0.50% 농도의 관주공급 처리시 10.8cm로 가장 크게 나타났으며, 가루키-H 농도가 높을수록 크게 나타났지만, 엽면살포 처리는 반대로 나타났다(Table 3). 꽃목길이는 대조구에 비해 관주처리에서는 긴 것으로 나타났으나 엽면살포 처리에서는 대조구에 비해 짧게 나타났으며 살포농도가 높은 0.50% 처리시 3.9cm로 가장 짧게 나타났으나 상품성을 고려할 때 꽃목길이는 4~5cm 길이가 바람직한 것으로 판단되어 고농도의 엽면살포 처리는 면밀한 검토가 필요하다고 본다. 꽃의 무게는 관주 처리에서 대조구에 비해 무겁게 나타났고

농도가 높아감에 따라 무겁게 나타난 반면 엽면살포 처리는 대조구에 비해 가볍게 관주농도가 가장 많았으며 엽면살포 처리는 대조구 보다 낮게 나타났다(Table 3). 개화기는 대조구에 비해 관주처리에서 1일 늦게 개화되었는데 가루키-H제 처리에 의한 개화지연은 작물 영양생장 기간을 연장시키는 효과가 있기 때문으로 생각되었다. 따라서 본 실험의 경우는 8월 상순 개화를 목표로 전조조명하여 억제재배한 결과로 개화기 차이가 크게 나타나지 않았던 결과로 판단되었다.

Table 3. Effects of application methods and concentration of Garuki-H on the flowering and development response of cut chrysanthemum cv. Jungwoon.

Treatment		Flower diameter (cm)	Peduncle length (cm)	Flower weight (g)	Marketable yield (plant/10a)	Flowering date
Application methods	Concentration (%)					
Control		9.8 bc ^z	4.6 bcd	10.5 c	42,727 a	Aug. 11
	0.13	10.2 b	5.0 abc	11.1 b	42,727 a	Aug. 12
Drench	0.25	10.7 a	5.1 ab	13.6 a	43,636 a	Aug. 12
	0.50	10.8 a	5.3 a	13.9 a	43,636 a	Aug. 12
Foliar spray	0.13	9.7 bc	4.5 cd	9.7 d	42,727 a	Aug. 11
	0.25	9.6 c	4.1 de	9.9 d	41,818 a	Aug. 11
	0.50	9.5 c	3.9 e	9.8 d	40,909 a	Aug. 12

^zMean separation within columns by DMRT at 5% level.

Table 4. Effects of application methods and concentration of Garuki-H on the mineral contents in the leaves of cut chrysanthemum cv. Jungwoon.

Treatment		Mineral content in dried leaves(%)				
Application methods	Concentration (%)	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Control		1.88	0.58	2.12	0.14	0.19
	0.13	1.89	0.60	2.13	0.15	0.18
Drench	0.25	1.92	0.62	2.12	0.16	0.18
	0.50	1.96	0.63	2.10	0.18	0.19
Foliar spray	0.13	1.98	0.62	2.16	0.17	0.19
	0.25	2.13	0.63	2.17	0.18	0.20
	0.50	2.17	0.63	2.18	0.21	0.20

^zMean separation within columns by DMRT at 5% level.

엽내 무기함량에 있어서 전 질소 함량은 대조구 1.88%에 비해 0.50% 엽면살포 처리가 2.17%로 가장 많이 나타났고 처리농도가 높아감에 따라 많이 나타났으며, 인산의 함량도 질소함량과 비슷한 결과를 나타냈다. 칼륨의 함량은 0.50% 엽면살포가 2.18% 가장 높게 함유하였고 관주처리는 처리농도가 낮을수록 높게 나타났다. 칼슘과 마그네슘 함유량은 0.50% 엽면처리가 칼슘 0.21%, 마그네슘 0.20%로 높게 나타났으며 처리농도가 높아감에 따라 많이 함유되었다(Table 4). 수확기 때 엽록소 함량은 대조구 1.4237 $\mu\text{g/g}$ 에 비해 0.50%의 엽면살포 처리가 1.6005 $\mu\text{g/g}$ 가장 높게 나타났으며 처리농도가 높아감에 따라 높게 나타났다(Table 5). 이는 칼슘제 공급에 따른 식물체의 영양생장이 양호하여 엽록소 함량이 높게 나타났다.

Table 5. Effects of application methods and concentration of Garuki-H on the chlorophyll content of cut chrysanthemum cv. Jungwoon.

Treatment		Chlorophyll content($\mu\text{g/g}$)		
Application methods	Concentration (%)	Chl. a	Chl. b	Total Chl.
Drench	Control	1.4237	0.6758	2.0995
	0.13	1.4516	0.6829	2.1345
	0.25	1.5180	0.6945	2.2125
	0.50	1.5794	0.7236	2.3030
Folior spray	0.13	1.4928	0.6972	2.1900
	0.25	1.5718	0.7118	2.2836
	0.50	1.6005	0.7328	2.3333

공급방법 및 공급농도에 따른 절화수명은 Table 6에서와 같이 엽면살포에서 절화수명이 더 길게 나타났고, 살포농도가 높은 0.50% 엽면살포에서 12일로 가장 길게 나타났으며, 0.13% 관주처리에서 8일로 가장 낮게 나타나 여름철 고온기에 절화수명 연장을 위해 칼슘제인 가루키-H제를 0.50%로 엽면살포 하는 것이 효과적으로 나타났다.

Table 6. Effects of application methods and concentration of Garuki-H on the vase lifecut flower chrysanthemum.

Treatment		Vase life (day)	Content (ppm)
Application methods	Concentration (%)		
Drench	Control	8	31.8
	0.13	9	16.8
	0.25	10	13.4
	0.50	11	10.2
Folior spray	0.13	10	14.9
	0.25	11	10.2
	0.50	12	9.2

· Standard : 93ppm/0.3mℓ
· Peak height : 7.0cm

요약 및 결론

본 연구는 국화 절화 품질향상과 절화수명 연장방법을 알아보기 위해 칼슘제의 일종인 가루 키-H제를 0.13, 0.25, 0.50%로 엽면살포와 관주 처리시기를 개화전 30일(7월 7일), 개화전 20일(7월 17일), 개화전 10일(7월 27일)에 3회 처리하였던 결과 생육특성 중 초장, 엽수, 엽폭, 엽장, 줄기 직경은 대조구와 비슷하였지만, 공급방법에 있어서는 엽면살포 처리보다는 관주처리가 양호하게 나타났다. 농도 처리는 농도가 높을수록 양호하였고, 엽면 살포처리는 대조구에 비해 낮게 나타났다. 개화기는 관주처리가 1일 늦고 꽃의 직경, 꽃목길이, 꽃의 무게는 관주처리가 크고 무겁게 나타났으며, 엽면살포 처리는 대조구에 비해 저조하였지만 꽃목길이 억제에는 효과적으로 나타났으며, 절화장과 상품수량은 관주처리가 높았고, 0.25% 농도처리가 양호하였다. 식물체의 엽 분석결과 T-N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO 함량 공히 엽면살포 처리가 많았고, 농도는 0.50% 처리에서 높게 나타났다. 엽록소 함량도 관주보다는 엽면살포가 높았고 0.50% 처리가 높게 나타났다. 절화수명은 대조구에 비해 관주처리 2일, 엽면살포 처리에서 3일 연장되었다. 이러한 결과로 볼 때 여름철 하국재배시 생육은 0.25% 관주처리가 양호하였지만 꽃목길이 억제와 절화수명 연장 효과에는 0.50%의 엽면 살포가 효과적인 것으로 나타났다.

인 용 문 헌

1. Bangerth, F. 1979. Calcium-related physiological disorder of plants. Ann. Rev. Phytopathol. 17:97-122.
2. 張璟浩, 下在均. 1991. 收穫後 칼슘 供給方法에 따른 사과 果實貯藏性的의 品種間差異. 韓園誌 32:335-339.
3. Chiu, T. and C. Bould. 1976. Effects of shortage of calcium and other cations on ⁴⁵Ca mobility, growth and nutritional disorders of tomato plants(*Lycopersicon esculentum*). J. Sci. Fd. Agric. 27:969-977.
4. Conway, W.S. and C.E. Sams. 1987. The effects of postharvest infiltration of calcium, magnesium, or strontium on decay, firmness, respiration, and ethylene production in apples. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112:300-303.
5. Ford, E.M. 1979. Effect of post-blossom environmental conditions on fruit composition and quality of apple. Commum. Soil Sci. Plant Anal. 10:337-348.
6. Hanger, B.C. 1979. The movement of calcium in plants. Commum. Soil Sci. Plant Anal. 10:171-181.

7. Jakobsen, S.T. 1979. Interaction between phosphate and calcium in nutrient uptake by plant roots. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 10:141-152.
8. Johnson, D.S. 1979. New techniques in the post harvest treatment of apple fruits with calcium salts. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 10:373-382.
9. Lee, J.J.L. and D.H. Dewey. 1981. Infiltration of calcium solutions into 'Jonathan' apples using temperature differentials and surfactants. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 106:488-490.
10. Marschner, H. 1986. Mineral nutrition in higher plants. p.243-254. Academic Press, London.
11. Slowik, K. 1979. Effects of environmental and cultural practices on calcium nutrition of fruit tree. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 10:295-302.
12. Stiles, W.C. 1964. Influence of calcium and boron tree sprays on York spot and bitter pit of York Imperial apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 84:39-43.
13. Van Goor, B.J. 1971. The effect of frequent spraying with calcium nitrate solutions on the mineral composition and the occurrence of bitter pit of the apple Cox's Orange Pippin. *J. Hort. Sci.* 46:347-364.