

백합의 동계재배시 저온피해에 관한 연구

김기선

(서울대학교 농업생명과학대학 원예학과)

Low Temperature Injury of *Lilium* spp. during Winter Cultivation

Ki-Sun Kim

Dept. of Horticulture, Coll. of Agriculture and Life Science,
Seoul National University, Suwon 441-744, Korea,

적 요

백합의 동계재배시 저온노출에 의한 피해를 조사하기 위하여 오리엔탈 계통인 'Casa Blanca', 아시아틱 계통인 'Mona', 나팔나리 계통인 'Gelria'를 공시재료로 사용하였다. 화분에 정식후 초장이 10, 30, 50, 70, 90cm에 도달하였을 때 growth chamber에서 0, 4, 8, 12℃의 온도로 4.5와 9시간 처리를 하고 초장, 엽수, 경경, 엽장, 엽폭을 조사한 결과는 다음과 같다. 'Mona'에서는 초장 10cm 보다는 30cm에서 저온처리를 받았을 때 초장에서 신장억제가 관찰되었다. 'Casa blanca'에서는 초장 30, 50, 70cm 처리구에서 초장의 억제가 나타났고, 특히 0℃, 9시간 처리구에서 가장 억제가 심하였다. 엽수, 경경, 엽폭은 어느 처리구에서도 유의차가 없었으며, 엽장은 초장 50cm, 70cm에서의 저온 처리시 0℃, 9시간 처리구에서만 유의차가 인정되었다. 'Gelria'에서는 초장 10cm에서 저온처리시 초장 신장 억제가 유의적으로 나타났으나, 생육후반기로 갈수록 이러한 초장의 신장감소는 보이지 않았고, 엽장의 신장 억제는 초장 10cm에서의 0℃, 9시간 저온처리시 생육후반기까지 지속되었다. 개화수는 초장과 온도처리에 의한 차이가 세 품종 모두에서 발견되지 않았지만 개화일수에서는 'Casa blanca'의 30, 50, 70cm처리구, 'Gelria' 50cm처리구에서 약간 증가하는 경향을 보였다.

1. 서 론

나리류는 무피인경에 속하는 구근으로 북반구의 온대지역에 130여종이 분포하며⁶⁾, 그 변종은 500~600여종이 있는 것으로 추정되고 있는데⁴⁾, 우리나라에서도 참나리, 하늘나리, 섬말나리 등을 비롯하여 11종이 자생하고 있다.²⁾

나리는 세계 4대 화훼작물의 하나로 일컬을 만큼 향기가 강하고 색채가 화려하며, 특유한 화형으로 관상가치를 가지고 있어 전세계적으로 인기가 높은 작물이며 재배와 소비가

증가추세에 있다.^{8,14)} 우리나라에서도 화훼산업중 그 비중이 점차 커지고 있으며, 상당량의 나리류가 재배되고 있다.¹⁴⁾ 그러나 국내에서 육성된 품종은 전혀 없으며, 나리재배에 적합한 자연환경이면서도 연간 40억원 정도의 구근을 수입하고 있고¹⁴⁾, 종구생산 및 절화재배수준도 낮은 것으로 평가되고 있다. 특히 국내의 출하가격이 높은 12월~5월경에 생산하는 동계작형의 경우 나리출하비중은 43.9%를 차지하고 있다.^{7,13)} 이 시기에 꽃을 생산하기 위해서는 겨울철에 시설 내에서 가온을 하여 재배를 하여야 하는데, 시설이 빈약하고 보온 및 가온 시설이 완벽하지 못하기 때문에 일시적인 저온

피해를 받아 상품성이 떨어지는 등 많은 문제점을 안고 있다. 지금까지 국내의 연구는 번식^{9,12)}, 재배^{5,10)}, 개화생리^{1,3)}, 육종¹¹⁾ 등 여러 측면으로 연구되어 왔지만 재배중의 저온피해에 관한 연구는 거의 없어 이에 대한 연구가 시급한 실정이다. 따라서 본 실험에서는 백합의 동계재배시 인위적인 저온처리가 나리의 생장과 개화에 미치는 영향을 조사하고, 품종에 따른 저온피해정도의 차이를 조사하여 현재 우리나라 재배농가에서 이용할 수 있는 기초적인 자료를 얻기 위하여 본 실험을 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 실험에 사용된 백합은 오리엔탈 계통인 'Casa blanca' (구주 16~18cm), 아시아틱 계통인 'Mona' (구주 12~14cm), 나팔나리 계통인 'Gelria' (구주 10~12cm)의 3품종을 고시하여 휴면타파가 완료된 구근을 구입하여 이용하였다. 각각의 구근을 500배액의 벤레이트 티용액에 2시간 침지, 소독한 후 건조시켜 높이 20cm, 직경 15cm의 플라스틱 화분에 화분당 1개씩 정식하였고, 식재 토양으로 (주)크리온의 파르테스를 사용하였다.

재배는 1997년 3월 6일부터 6월 23일까지 서울대학교 농업생명과학대학 부속농장내에 있는 유리온실에서 이루어졌으며, 온도처리는 growth chamber로 옮겨져 수행하였다. 관수는 2~3일에 1회 관주하였고 각 처리당 6반복으로 실험하였다. 온도처리는 화분의 토양표면에서 식물체의 가장 높은 부분까지를 초장으로 하여 초장이 각각 10, 30, 50, 70, 90cm로 되었을 때 16℃로 설정된 growth chamber로 옮긴 후, 6시간에 걸쳐서 0, 4, 8, 12℃로 서서히 온도를 하강시켰고, 이 온도에서 4.5시간과 9시간으로 나누어 처리하였다. 처리된 식물체는 다시 유리온실로 옮겨져 10일 간격으로 초장, 엽수, 엽장, 엽폭, 경경 등이 조사되었다.

III. 결과 및 고찰

1. 'Casa blanca'

초장이 10cm에 도달하였을 때에 저온처리한 것은 저온처리 온도나 시간에 관계없이 초장, 엽수, 경경, 엽장, 엽폭에

서 유의차가 나타나지 않았다(Table 1, 2, 3, 4, 5). 이는 구근이 저온처리를 받은 후 비교적 얼마 안된 어린시기에는 저온에 대한 적응성이 어느정도 있는 것으로 사료되었다.

초장이 30cm일 때 저온처리를 받은 것은 0℃ 처리구에서 초장신장이 억제되는 경향을 보였다(Table 6). 이러한 경향은 처리후 40일과 50일째에 두드러졌다. 그러나 엽수, 경경, 엽장, 엽폭에서는 저온처리에 대한 피해가 없었다(Table 7, 8, 9, 10).

초장이 50cm에 도달하였을 때 저온처리를 한 경우에 있어서는 0℃ 9시간 처리구에서만 초장의 신장 억제가 보여졌으며, 처리후 30일째까지 계속되었다(table 11). 엽수에서는 0℃ 9시간 처리구에서만 처리후 10일째와 20일째에서 유의적으로 감소하였으나 30일째에는 유의차가 보여지지 않았다(Table 11). 경경에서는 저온처리 피해가 나타나지 않았지만(table 12), 엽장과 엽폭에서는 0℃ 9시간 처리구에서 뚜렷한 신장 감소가 보여졌으며, 이러한 생육 감소는 처리후 30일째까지 지속되었다(Table 13).

초장이 70cm일 때 저온처리 받은 실험구에서는 초장이 저온일수록 감소하는 경향을 보였으며, 초장의 감소는 0℃에서 가장 심하였고, 특히 9시간 처리구에서 가장 많이 억제되었으며, 이는 20일 이후까지 지속되었다(Table 14). 그러나 엽수와 엽폭에서는 유의차가 나타나지 않은 반면 엽장에서는 0℃, 9시간 처리만이 억제효과가 관찰되었다(Table 15). 그러나 초장이 90cm일 때 저온 처리한 실험구에서는 어떠한 생육감소도 크게 나타나지 않았다(Table 16, 17).

저온처리가 개화에 미치는 영향을 조사한 것이 Table 18에 나타나 있는데 식물체의 초장에 관계없이 개화수에서는 크게 차이가 보여지지 않았지만(Table 18), 개화소요일수에서는 초장이 30, 50, 70cm일 때 0℃, 9시간 처리구에서 98일과 99일로 다른 처리구들에 비해 증가하여 개화가 지연되는 현상이 나타났다(Table 19).

2. 'Mona'

초장이 10cm일 때 저온처리가 이루어진 처리구에서, 시간에 따른 초장신장은 처리후 10일째에는 0℃에서 가장 적은 값을 가져 유의차를 보였으나, 그 후의 20일과 30일로 시간이 경과함에 따라 초장의 억제는 볼수 없었다(Table 20). 엽수, 경경, 엽장, 엽폭에 있어서는 처리 온도나 시간에 관계

Table 1. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on plant height of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	30.65ab ^z	52.50ab	69.92a	84.00a	93.73a
0	9	30.00ab	52.08ab	68.75a	85.17a	94.67a
4	4.5	29.87ab	49.47b	69.25a	84.00a	93.33a
4	9	29.10b	51.05ab	68.58a	85.83a	92.00a
8	4.5	31.72ab	52.20ab	69.33a	81.83a	91.96a
8	9	32.38a	53.47ab	72.00a	86.08a	94.67a
12	4.5	30.02ab	55.78a	67.50a	83.83a	92.33a
12	9	31.33ab	52.05ab	67.75a	80.83a	91.88a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 2. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on number of leaves of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	23.67ac ^z	31.33ac	35.50ab	33.67ac	32.33ab
0	9	24.83ab	32.83a	36.17a	36.67ab	34.17a
4	4.5	21.33c	30.00ac	33.00ac	31.33c	31.50b
4	9	22.33bc	28.83bc	34.50ac	34.17ac	33.00ab
8	4.5	22.00bc	28.67bc	31.50bc	30.83c	31.00b
8	9	26.50a	32.83a	34.67ac	33.00bc	33.26a
12	4.5	24.17ac	32.33ab	31.00c	38.33a	36.13a
12	9	23.00bc	28.00c	35.50ab	31.50c	32.67ab

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 3. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on stem diameter of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	8.17b ^z	8.23a	8.15ab	7.88ab	8.37a
0	9	8.46ab	8.58a	8.28ab	8.20ab	8.35a
4	4.5	7.93b	8.15a	8.32a	8.10ab	8.33a
4	9	7.92b	8.28a	8.08ab	7.83b	8.13a
8	4.5	7.95b	7.88a	8.00ab	7.88ab	8.03a
8	9	8.98a	8.78a	8.62a	8.32ab	8.30a
12	4.5	8.48ab	8.50a	7.58b	8.52a	8.83a
12	9	8.03b	8.03a	8.40a	7.95ab	8.25a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 4. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on leaf length of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	9.52a ^z	12.12b	14.40b	15.65a	15.88a
0	9	9.48a	12.53ab	14.47ab	16.13a	16.33a
4	4.5	9.68a	12.42ab	14.63ab	15.58a	15.93a
4	9	9.37a	12.78ab	14.37b	15.83a	15.93a
8	4.5	9.40a	12.25b	14.03b	15.33a	16.10a
8	9	9.55a	13.13a	15.30a	16.17a	16.27a
12	4.5	9.62a	12.25b	14.82ab	15.80a	16.10a
12	9	9.63a	12.80ab	14.28b	15.70a	16.00a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 5. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on leaf width of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	2.75a ^z	3.32a	3.92b	4.05b	4.20a
0	9	2.72a	3.28a	3.93b	4.43a	4.43a
4	4.5	2.95a	3.37a	4.17ab	4.52a	4.50a
4	9	2.73a	3.50a	4.37a	4.57a	4.53a
8	4.5	2.80a	3.53a	4.08b	4.45a	4.40a
8	9	2.68a	3.27a	4.07b	4.38a	4.43a
12	4.5	2.83a	3.33a	4.17ab	4.28ab	4.23a
12	9	2.97a	3.55a	4.00b	4.33ab	4.30a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 6. Effects of low temperature treatment at 30cm in plant height on plant height of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	54.63a ^z	73.75c	85.67a	86.08b	88.67ab
0	9	53.22a	71.25c	83.17a	84.33b	87.25b
4	4.5	56.22a	75.83bc	87.75a	88.33ab	91.08ab
4	9	55.03a	85.00a	86.17a	88.33ab	90.17ab
8	4.5	54.03a	75.92bc	87.58a	89.67ab	91.17ab
8	9	55.03a	76.75bc	88.75a	89.33ab	90.83ab
12	4.5	52.75a	80.25ab	88.58a	92.92a	94.17a
12	9	55.17a	73.17c	85.25a	85.58b	88.42ab

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 7. Effects of low temperature treatment at 30cm in plant height on number of leaves of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	30.83a ^z	35.17ab	36.00ab	35.17a	33.17ab
0	9	29.33a	32.50ab	33.17ab	32.17a	30.17b
4	4.5	30.50a	33.17ab	33.33ab	33.33a	33.17ab
4	9	29.17a	32.00b	32.33b	31.83a	30.83b
8	4.5	30.17a	33.17ab	34.00ab	32.50a	32.00b
8	9	31.50a	33.67ab	35.50ab	34.17a	33.00ab
12	4.5	29.83a	36.33a	37.83a	36.17a	36.50a
12	9	32.67a	33.50ab	33.83ab	33.17a	32.83ab

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 8. Effects of low temperature treatment at 30cm in plant height on stem diameter of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	8.34a ^z	8.12ab	8.23a	8.15a	7.50a
0	9	8.19a	7.80a	7.65a	7.67a	7.65a
4	4.5	7.24b	7.92ab	7.78a	7.75a	7.53a
4	9	8.11ab	7.72b	8.00a	7.87a	7.97a
8	4.5	7.94ab	8.08ab	7.80a	7.82a	7.78a
8	9	8.78a	8.00ab	8.35a	8.27a	8.18a
12	4.5	8.03ab	8.65a	8.43a	8.32a	8.45a
12	9	8.68a	8.08ab	8.23a	8.18a	8.07a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 9. Effects of low temperature treatment at 30cm in plant height on leaf length of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	12.90ab ^z	15.10a	15.78a	15.78a	15.97a
0	9	13.13a	15.08a	15.78a	15.80a	15.83a
4	4.5	12.97a	15.12a	16.25a	16.42a	16.38a
4	9	12.25b	14.93a	15.92a	15.87a	15.98a
8	4.5	12.88ab	15.13a	15.97a	16.08a	16.17a
8	9	12.80ab	15.27a	16.48a	16.58a	16.48a
12	4.5	12.70ab	14.95a	16.38a	16.25a	16.50a
12	9	12.82ab	14.78a	16.15a	16.23a	16.62a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 10. Effects of low temperature treatment at 30cm in plant height on leaf width of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	3.45a ^z	4.15a	4.37a	4.50a	4.33a
0	9	3.55a	4.27a	4.52a	4.50a	4.58a
4	4.5	3.52a	4.18a	4.27a	4.38a	4.37a
4	9	3.53a	4.00a	4.42a	4.43a	4.43a
8	4.5	3.57a	4.07a	4.40a	4.43a	4.57a
8	9	3.47a	4.25a	4.50a	4.60a	4.48a
12	4.5	3.48a	3.60a	4.48a	4.63a	4.48a
12	9	3.45a	4.13a	4.50a	4.57a	4.50a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 11. Effects of low temperature treatment at 50cm in plant height on plant height and number of leaves of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Plant height (cm)			Number of leaves (ea)		
		Days after treatment			Days after treatment		
		10	20	30	10	20	30
0	4.5	68.75a ^z	86.58a	93.20a	32.68a	34.17a	32.80a
0	9	60.33b	68.80b	73.33b	28.25b	27.80b	27.83a
4	4.5	69.92a	88.00a	94.25a	32.33a	33.83a	30.00a
4	9	68.23a	86.92a	92.00a	32.68a	33.50ab	30.17a
8	4.5	68.58a	86.17a	91.67a	33.23a	35.17a	33.50a
8	9	67.50a	86.83a	89.50a	31.06a	32.50ab	29.50a
12	4.5	65.63a	81.83a	87.08a	33.23a	34.33a	32.00a
12	9	67.75a	83.92a	89.00a	33.63a	35.67a	31.33a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 12. Effects of low temperature treatment at 50cm in plant height on stem diameter of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Stem diameter (mm)		
		Days after treatment		
		10	20	30
0	4.5	8.15a ^z	8.18a	8.55a
0	9	7.83a	7.70a	8.17a
4	4.5	8.44a	8.25a	8.67a
4	9	8.10a	7.62a	8.10a
8	4.5	8.21a	8.05a	8.08a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 13. Effects of low temperature treatment at 50cm in plant height on leaf length and leaf width of *Lilium 'Casa blanca'*.

Temp.	Hour	Leaf length (cm)			Leaf width (cm)		
		Days after treatment			Days after treatment		
		10	20	30	10	20	30
0	4.5	14.03a ^z	16.15a	13.46ab	3.92ab	4.60a	4.56ab
0	9	12.26b	12.38b	12.64b	3.52b	3.88b	4.28b
4	4.5	14.40a	16.83a	16.97a	3.69ab	4.73a	4.65a
4	9	15.65a	16.42a	16.52ab	3.93ab	4.52a	4.55ab
8	4.5	13.28 a	15.70a	15.93ab	3.83ab	4.38ab	4.28b
8	9	14.03a	16.78a	16.95a	4.08a	4.55a	4.42ab
12	4.5	14.40a	16.02a	16.32ab	4.17a	4.65a	4.57ab
12	9	15.80a	16.03a	16.32a	4.24a	4.40ab	4.42ab

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 14. Effects of low temperature treatment at 70cm in plant height on plant height, number of leaves, and stem diameter of *Lilium 'Casa blanca'*.

Temp.	Hour	Plant height (cm)		No. of leaves (ea)		Stem diameter (mm)	
		Days after treatment		Days after treatment		Days after treatment	
		10	20	10	20	10	20
0	4.5	85.75bc ^z	87.50bc	35.33a	34.17a	8.35az	8.37a
0	9	81.80c	83.83c	28.88a	28.67a	9.00a	8.83a
4	4.5	89.58b	90.00b	31.50a	30.83a	8.05a	8.13a
4	9	89.67b	90.67b	34.33a	33.00a	8.48a	8.67a
8	4.5	90.83ab	92.00ab	32.00a	31.33a	7.12a	8.11a
8	9	90.17ab	92.00ab	33.00a	33.17a	8.33a	8.60a
12	4.5	95.67a	97.17a	34.00a	32.67a	8.82a	8.83a
12	9	89.33b	91.00ab	31.50a	30.00a	8.10a	8.35a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 15. Effects of low temperature treatment at 70cm in plant height on leaf length and leaf width of *Lilium 'Casa blanca'*.

Temp.	Hour	Leaf length (cm)		Leaf width (cm)	
		Days after treatment		Days after treatment	
		10	20	10	20
0	4.5	15.83a ^z	15.78a	4.45a	4.57a
0	9	12.96b	14.03b	4.24a	4.38a
4	4.5	16.25a	15.98a	4.55a	4.45a
4	9	15.90a	15.83a	4.23a	4.28a
8	4.5	16.30a	16.48a	4.40a	4.33a
8	9	16.82a	16.58a	4.48a	4.55a
12	4.5	16.67a	16.50a	4.55a	4.57a
12	9	16.27a	16.17a	4.32a	4.52a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 16. Effects of low temperature treatment at 90cm in plant height on plant height, number of leaves, and stem diameter of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Plant height (cm)		No. of leaves (ea)		Stem diameter (mm)	
		Days after treatment		Days after treatment		Days after treatment	
		0	10	0	10	0	10
0	4.5	90a ^z	92.00a	31.00b	32.33a	7.73bz	8.53a
0	9	90a	93.67a	32.67ab	30.00a	7.80b	8.37ab
4	4.5	90a	94.67a	33.67ab	28.67a	8.70ab	7.60b
4	9	90a	92.33a	31.33b	29.67a	8.30ab	8.13ab
8	4.5	90a	92.17a	31.67b	30.00a	7.87b	8.30ab
8	9	90a	91.00a	31.67b	30.67a	7.93ab	8.03ab
12	4.5	90a	91.17a	33.67ab	32.67a	8.47ab	8.83a
12	9	90a	93.00a	35.67a	33.67a	8.87a	8.60a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 17. Effects of low temperature treatment at 90cm in plant height on leaf length and leaf width of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Leaf length (cm)		Leaf width (cm)	
		Days after treatment		Days after treatment	
		0	10	0	10
0	4.5	16.50a ^z	15.93a	4.47a	4.37a
0	9	16.17a	16.50a	4.40a	4.30a
4	4.5	15.97a	16.53a	4.47a	4.43
4	9	16.67a	16.27a	4.43a	4.43a
8	4.5	16.43a	16.33a	4.50a	4.40a
8	9	16.50a	16.40a	4.50a	4.43a
12	4.5	16.17a	16.10a	4.23a	4.23a
12	9	15.93a	16.00a	4.33a	4.30a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 18. Effects of low temperature treatment at 10, 30, 50, 70, and 90cm in plant height on number of flower of *Lilium* 'Casa blanca'

Temp.	Hour	Plant height (cm)				
		10	30	50	70	90
0	4.5	2.67a ^z	2.50a	2.67a	2.83a	2.83a
0	9	2.83a	2.83a	2.83a	2.67a	2.50a
4	4.5	2.67a	2.67a	2.83a	2.83a	2.67a
4	9	2.83a	2.50a	2.67a	3.00a	2.67
8	4.5	3.00a	2.67a	2.67a	2.83a	2.83a
8	9	2.50a	2.33a	2.50a	3.33a	3.00a
12	4.5	2.67a	2.83a	2.50a	2.50a	3.33a
12	9	3.17a	3.00a	3.00a	3.00a	2.83a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 19. Effects of low temperature treatment at 10, 30, 50, 70, and 90cm in plant height on days to first flower of *Lilium* 'Casa blanca'

Temp.	Hour	Plant height (cm)				
		10	30	50	70	90
0	4.5	96.67a ^z	98.50ab	98.33ab	98.33ab	8.67a
0	9	97.17a	98.67a	98.83a	99.00a	98.50a
4	4.5	97.50a	96.83c	97.67bc	97.33b	98.17a
4	9	97.83a	97.17c	97.67bc	98.00ab	97.33a
8	4.5	97.83a	96.67c	97.00c 9	7.17b	97.67a
8	9	97.50a	97.33c	98.00ac	98.50ab	98.33a
12	4.5	97.50a	97.50bc	97.83ac	98.67ab	97.83a
12	9	97.83a	97.17c	97.50bc	98.67ab	98.33a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 20. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on plant height of *Lilium* 'Mona'

Temp.	Hour	Days after treatment			
		0	10	20	30
0	4.5	10a ^z	25.42b	37.76ab	48.28ab
0	9	10a	25.08b	38.37ab	50.92a
4	4.5	10a	26.43ab	36.97ab	48.42ab
4	9	10a	27.20ab	36.54ab	48.37ab
8	4.5	10a	28.58ab	35.51b	42.68c
8	9	10a	28.58ab	37.79a	46.22ac
12	4.5	10a	29.50a	38.66a	44.00bc
12	9	10a	27.93ab	35.87b	41.33c

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 21. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on number of leaves of *Lilium* 'Mona'

Temp.	Hour	Days after treatment			
		0	10	20	30
0	4.5	28.83a ^z	34.67bc	38.33ab	42.00ab
0	9	30.83a	37.33ac	40.57a	45.33a
4	4.5	30.17a	33.50c	35.28b	37.50b
4	9	28.50a	34.67bc	37.15ab	40.17ab
8	4.5	31.50a	39.00ab	40.37a	42.00ab
8	9	30.67a	41.00a	41.18a	42.67ab
12	4.5	30.00a	40.50a	40.50a	39.83ab
12	9	27.50a	37.83abc	38.00ab	38.00b

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 22. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on plant stem diameter of *Lilium* 'Mona'

Temp.	Hour	Days after treatment			
		0	10	20	30
0	4.5	5.53ab ^z	5.89ab	5.87ab	5.86ab
0	9	5.38ac	5.71ac	5.90ab	5.18a
4	4.5	5.84a	5.78ac	5.79ab	5.88ab
4	9	5.53ab	6.09a	5.94a	5.87ab
8	4.5	4.86bc	5.21bc	5.63ab	5.90ab
8	9	4.87bc	5.45ac	5.45ab	5.55ab
12	4.5	5.27ac	5.50ac	5.55ab	5.70ab
12	9	4.65c	5.13c	5.12b	5.22b

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 23. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on plant leaf length of *Lilium* 'Mona'

Temp.	Hour	Days after treatment			
		0	10	20	30
0	4.5	6.63a ^z	10.62ac	10.97a	11.40a
0	9	6.13ab	10.87ab	10.63a	11.17ab
4	4.5	6.63a	10.65ac	10.63a	10.50ac
4	9	7.13a	11.52a	11.33a	11.65a
8	4.5	5.33bc	9.18de	9.27ab	9.60cd
8	9	5.53bc	9.63ce	9.65ab	9.98bd
12	4.5	5.20bc	9.87bd	9.87ab	10.47ac
12	9	4.98c	8.62e	8.95b	8.97d

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 24. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on plant leaf lwidth of *Lilium* 'Mona'

Temp.	Hour	Days after treatment			
		0	10	20	30
0	4.5	1.01ab ^z	1.30ab	1.47ab	1.50b
0	9	1.02ab	1.36ab	1.50ab	1.63ab
4	4.5	1.07a	1.27b	1.35b	1.40b
4	9	1.03ab	1.38ab	1.39b	1.43b
8	4.5	0.95ac	1.35ab	1.47ab	1.53b
8	9	0.93bc	1.43ab	1.51ab	1.57ab
12	4.5	0.92bc	1.52a	1.68a	1.80a
12	9	0.87c	1.40ab	1.47ab	1.53b

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

없이 유의차가 나타나지 않았다(Table 21, 22, 23, 24).

저온처리가 초장 30cm에서 행해진 실험구에서는 0℃, 9시간 처리만이 초장의 감소가 보여졌으며, 경경, 엽장, 엽폭에서는 유의차가 나타나지 않았다(Table 25, 26).

개화수와 개화소요일수에 있어서 저온처리는 초장이나 처리 온도, 시간에 관계없이 유의차가 나타나지 않았다(Table 27).

3. 'Gelria'

초장이 10cm일 때 저온처리를 받은 것은, 0℃ 처리구에서 처리후 10일째에 초장신장이 가장 적은 값을 보였으나, 이러한 생육억제는 생육 후반기로 갈수록 뚜렷한 유의차를 볼 수 없었다(Table 28). 이러한 현상은 0℃ 처리가 저온 stress로 작용하여 stress로 인한 생육속도 감소가 저온처리 직후 생육초기에 나타났으나, 생육후반기로 갈수록 점차 stress로부터 회복된 것으로 생각된다. 엽장에 있어서는 0℃, 9시간 처리에서 다른 처리구에 비하여 유의적으로 감소하였다(Table 31). 그러나 엽수, 경경, 엽폭에서는 저온처리에 대한 효과가 없었다(Table 29, 30, 32).

초장이 각각 30cm와 50cm가 되었을 때 저온처리한 실험구에서는 처리 온도와 시간에 관계없이 어떤 측정항목에서도 유의차가 발견되지 않았다(Table 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39).

저온처리가 개화에 미치는 영향을 살펴보면 개화수에 있어서는 초장이나 온도처리는 유의차가 없었으나, 개화소요일

수에서는 초장 50cm에서 0℃, 9시간 처리가 유의적으로 큰 값을 가져서 개화가 지연된 것을 보여주었다(Table 40).

IV. 결 론

이상의 결과를 종합해 보면 저온처리를 받았을 때 가장 많이 영향을 받는 것이 품질에 결정적인 역할을 하는 초장이었으며, 그 다음이 엽장이었다. 잎도 외관상 저온피해를 받은 처리구가 있었지만(Fig 1), 줄기에 달려있는 총 엽수로 측정 한 결과에서는 유의차가 나타나지 않았으며, 이는 저온피해를 받은 잎이 하엽되지 않고 계속 줄기에 붙어 있기 때문이었다. 경경과 엽폭에서도 저온처리에 의한 생육지연이나 감소가 뚜렷이 나타나지 않았는데 이는 다른 측정항목에 비하여 매우 신장속도가 느리고, 처리조건이 피해를 주기에는 충분하지 못하기 때문인 것으로 사료되었다.

저온 처리온도는 대부분의 품종에서 0℃ 처리만이 비교적 생육감소 효과가 있었으며, 4, 8, 12℃에서의 4.5시간과 9시간 처리는 생육억제효과가 나타나지 않았다. 따라서 4℃, 9시간 정도의 노출은 품질면에서 크게 문제가 없는 것으로 판단되었다.

'Casa blanca'에서는 초장 30, 50, 70cm 처리구에서 초장의 억제 나타났고, 특히 0℃, 9시간 처리구에서 가장 억제가 심하였다. 'Mona'에서는 초장 10cm 보다는 30cm에서 저온처리를 받았을 때 초장에서 신장억제가 관찰되었고, 'Gelria'에서는 초장 10cm에서 저온처리시 초장 신장 억제

Table 25. Effects of low temperature treatment at 30cm in plant height on plant height, number of leaves, and stem diameter of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Plant height (cm)		No. of leaves (ea)		Stem diameter (mm)	
		Days after treatment		Days after treatment		Days after treatment	
		0	10	0	10	0	10
0	4.5	30a ^z	47.00ab	40.00ab	41.78ab	5.62az	5.65a
0	9	30a	46.33b	39.67ab	42.25ab	5.43a	5.40a
4	4.5	30a	47.33ab	38.83ab	39.46ab	5.12a	5.54a
4	9	30a	48.42a	43.00a	42.05a	5.58a	5.88a
8	4.5	30a	47.00ab	36.00b	39.92ab	5.65a	6.02a
8	9	30a	48.67a	39.67ab	41.65ab	5.37a	5.41a
12	4.5	30a	47.17ab	36.73b	38.18b	5.28a	5.54a
12	9	30a	48.43a	39.83ab	40.83ab	5.32a	5.72a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 26. Effects of low temperature treatment at 30cm in plant height on leaf length and leaf width of *Lilium* 'Casa blanca'.

Temp.	Hour	Leaf length (cm)		Leaf width (cm)	
		Days after treatment		Days after treatment	
		0	10	0	10
0	4.5	9.53a ^z	10.42 a	1.37a	1.50a
0	9	9.62a	10.88a	1.45a	1.63a
4	4.5	8.95a	10.06a	1.12a	1.51a
4	9	9.97a	11.24a	1.45a	1.62a
8	4.5	9.45a	11.63a	1.53a	1.74a
8	9	8.92a	10.26a	1.45a	1.54a
12	4.5	9.63a	11.32a	1.38a	1.57a
12	9	8.95a	9.88a	1.47a	1.63a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 27. Effects of low temperature treatment at 10 and 30cm in plant height on number of flower and days to first flower of *Lilium* 'Mona'.

Temp.	Hour	Leaf length (cm)		Leaf width (cm)	
		Days after treatment		Days after treatment	
		10	30	10	30
0	4.5	4.167a ^z	3.333a	57.667ab	57.333ab
0	9	4.500a	4.000a	58.000ab	57.500ab
4	4.5	4.000a	3.333a	56.167b	59.667a
4	9	3.667a	3.833a	57.833ab	57.167ab
8	4.5	3.667a	4.333a	57.000b	56.833ab
8	9	4.333a	3.667a	57.333ab	55.667b
12	4.5	4.333a	3.500a	59.000a	56.667
12	9	4.000a	3.667a 5	7.667ab	57.000ab

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 28. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on plant height of *Lilium* 'Gelria'.

Temp.	Hour	Days after treatment					
		10	20	30	40	50	60
0	4.5	20.95ab ^z	29.83ab	35.78ab	40.33a	45.25a	45.83a
0	9	19.80b	27.58b	34.22ab	41.08a	48.25a	52.83a
4	4.5	20.93ab	27.83b	33.05b	39.53a	45.08a	48.33a
4	9	20.32ab	28.08b	34.13ab	39.63a	43.75a	45.00a
8	4.5	21.25a	28.25b	34.22ab	39.83a	45.58a	46.83a
8	9	21.67a	30.27ab	36.63a	44.42a	51.00a	53.00a
12	4.5	21.63a	31.00b	37.10a	43.85a	49.67a	52.08a
12	9	20.87ab	28.43ab	34.40ab	40.00a	46.25a	49.33a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 29. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on number of leaves of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Days after treatment					
		10	20	30	40	50	60
0	4.5	29.33a ^z	39.67a	43.50a	42.67a	40.17a	37.00a
0	9	27.67a	36.33a	40.17a	43.17a	41.50a	38.67a
4	4.5	30.50a	38.17a	42.33a	43.17a	41.83a	39.00a
4	9	29.67a	35.17a	41.50a	41.83a	39.67a	40.33a
8	4.5	30.83a	37.50a	41.17a	41.17a	40.33a	39.67a
8	9	31.50a	39.67a	43.33a	45.00a	42.33a	39.00a
12	4.5	31.17a	36.50a	41.00a	39.67a	37.50a	35.67a
12	9	31.17a	37.67a	41.83a	42.50a	41.00a	39.67a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 30. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on stem diameter of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Days after treatment					
		10	20	30	40	50	60
0	4.5	6.86a ^z	5.80a	6.10a	5.87a	5.91a	6.05a
0	9	5.80ab	5.51a	5.86a	5.60a	5.74a	5.75a
4	4.5	6.44ab	5.98a	5.74a	5.78a	5.80a	5.73a
4	9	5.90ab	5.82a	5.87a	5.71a	5.82a	5.73a
8	4.5	5.82ab	5.91a	5.92a	5.98a	5.87a	5.75a
8	9	6.14ab	6.02a	6.11a	5.97a	5.92a	5.95a
12	4.5	6.13ab	5.90a	5.94a	5.90a	5.91a	5.85a
12	9	5.75b	5.82a	6.13a	5.78a	5.82a	5.78a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 31. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on leaf length of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Days after treatment					
		10	20	30	40	50	60
0	4.5	10.00ab ^z	10.90ab	11.03ab	10.75ab	10.82ab	11.03ab
0	9	9.57b	10.62b	10.62b	10.58b	10.58b	10.58b
4	4.5	9.90ab	10.75b	10.85ab	10.80ab	10.85ab	10.87ab
4	9	9.79ab	11.00ab	10.98ab	12.00a	10.97ab	10.98ab
8	4.5	10.58a	11.18ab	11.07ab	11.05ab	11.18ab	11.22ab
8	9	10.03ab	10.73b	10.65b	10.70ab	10.65b	10.75ab
12	4.5	10.62a	11.70a	11.55a	11.55ab	11.32a	11.63a
12	9	10.02ab	10.55b	10.92ab	10.82ab	10.87ab	10.87ab

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 32. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on leaf width of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Days after treatment					
		10	20	30	40	50	60
0	4.5	1.53b ^z	1.55ab	1.57a	1.62a	1.55a	1.58a
0	9	1.54b	1.65ab	1.58a	1.57a	1.58a	1.58a
4	4.5	1.53b	1.53b	1.55a	1.57a	1.56a	1.53a
4	9	1.52b	1.65ab	1.57a	1.57a	1.58a	1.58a
8	4.5	1.53b	1.63ab	1.62a	1.62a	1.57a	1.57a
8	9	1.60ab	1.58ab	1.59a	1.55a	1.57a	1.58a
12	4.5	1.70a	1.70a	1.66a	1.68a	1.65a	1.63a
12	9	1.53b	1.55ab	1.62a	1.58a	1.58a	1.58a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 33. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on plant height of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	30a ^z	36.32a	43.05a	51.92a	57.83a
0	9	30a	37.13a	42.26a	54.70a	60.33a
4	4.5	30a	37.35a	42.00a	51.00a	56.00a
4	9	30a	39.93a	43.25a	51.67a	61.58a
8	4.5	30a	38.58a	43.83a	54.08a	57.33a
8	9	30a	38.53a	44.38a	54.25a	67.00a
12	4.5	30a	38.12a	44.00a	53.25a	57.83a
12	9	30a	37.63a	41.58a	49.67a	56.08a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 34. Effects of low temperature treatment at 10cm in plant height on number of leaves of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	39.67a ^z	45.17a	47.00a	43.33ac	41.17a
0	9	38.50a	42.60a	45.60ab	44.60a	42.00a
4	4.5	37.17a	43.67a	40.50bc	43.33ac	41.50a
4	9	35.00a	41.83a	45.50ab	38.33c	36.83a
8	4.5	37.00a	44.50a	46.17ab	44.17ab	41.83a
8	9	38.50a	44.83a	45.67ab	43.67ac	42.17a
12	4.5	36.50a	43.50a	43.67ac	39.83ac	37.33a
12	9	33.83a	39.83a	39.83c	38.50bc	36.50a

^z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 35. Effects of low temperature treatment at 30cm in plant height on stem diameter of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	5.80acz	6.05a	5.88ab	5.82ab	6.32a
0	9	6.14a	6.17a	6.28a	6.14a	6.28a
4	4.5	5.78ac	5.78a	5.88ab	5.67ab	5.77ab
4	9	5.48bc	5.95a	5.93a	5.80ab	5.73ab
8	4.5	6.00ab	5.95a	5.77ab	6.27a	5.93ab
8	9	5.82ac	5.88a	5.85ab	5.77ab	6.13a
12	4.5	5.88ab	5.85a	5.93a	5.85ab	6.15a
12	9	5.28c	5.54a	5.37b	5.22b	5.47b

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 36. Effects of low temperature treatment at 30cm in plant height on leaf length of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	11.13abz	11.20ab	10.95a	11.12ab	11.28a
0	9	11.20a	11.38a	11.18a	11.58a	11.00a
4	4.5	10.57ac	10.60ab	11.15a	10.97ab	10.82a
4	9	10.85ac	11.02ab	10.83a	11.17ab	11.38a
8	4.5	10.75ac	10.97ab	11.10a	11.03ab	11.13a
8	9	10.18c	10.32b	10.50a	10.42b	10.72a
12	4.5	10.87ac	11.03ab	11.20a	11.32ab	11.32a
12	9	10.23bc	10.50ab	10.48a	10.52ab	10.63a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 37. Effects of low temperature treatment at 30cm in plant height on leaf width of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Days after treatment				
		10	20	30	40	50
0	4.5	1.62az	1.47a	1.55a	1.57a	1.57ab
0	9	1.65a	1.60a	1.56a	1.58a	1.48b
4	4.5	1.55a	1.48a	1.57a	1.47a	1.52ab
4	9	1.65a	1.60a	1.48a	1.55a	1.67a
8	4.5	1.58a	1.58a	1.55a	1.55a	1.57ab
8	9	1.58a	1.53a	1.50a	1.52a	1.53ab
12	4.5	1.53a	1.57a	1.57a	1.52a	1.52ab
12	9	1.50a	1.45a	1.48a	1.47a	1.45b

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 38. Effects of low temperature treatment at 50cm in plant height on plant height, number of leaves, and stem diameter of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Plant height (cm)		No. of leaves (ea)		Stem diameter (mm)	
		Days after treatment		Days after treatment		Days after treatment	
		0	10	0	10	0	10
0	4.5	50a ^z	56.28a	38.50a	37.00a	5.78az	5.70ab
0	9	50a	56.50a	41.83a	41.00a	6.08a	6.20a
4	4.5	50a	58.17a	41.33a	37.17a	6.05a	6.10ab
4	9	50a	56.65a	39.00a	39.67a	5.07a	6.23a
8	4.5	50a	56.45a	35.33a	41.17a	6.08a	6.00ab
8	9	50a	54.75a	39.00a	37.00a	5.28a	5.65b
12	4.5	50a	55.17a	40.33a	40.00a	5.52a	5.95ab
12	9	50a	57.08a	40.17a	38.33a	5.90a	6.05ab

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 39. Effects of low temperature treatment at 50cm in plant height on leaf length of *Lilium 'Gelria'*.

Temp.	Hour	Leaf length (cm)		Leaf width (cm)	
		Days after treatment		Days after treatment	
		0	10	0	10
0	4.5	9.53a ^z	10.42 a	1.37a	1.50a
0	4.5	10.65az	10.72ab	1.45a	1.43a
0	9	10.80a	10.80a	1.50a	1.55a
4	4.5	10.63a	10.97a	1.48a	1.60a
4	9	10.95a	10.50ab	1.60a	1.45a
8	4.5	10.80a	10.87a	1.53a	1.47a
8	9	10.37a	10.22ab	1.47a	1.43a
12	4.5	10.03a	9.87b	1.45a	1.43a
12	9	10.78a	10.67ab	1.48a	1.50a

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.

Table 40. Effects of low temperature treatment at 10, 30, and 50cm in plant height on number of flower and days to first flower of *Lilium 'Gelria'*

Temp.	Hour	Number of flowers (ea)			Days to first flower		
		10	30	50	10	30	50
0	4.5	0.667a ^z	1.000a	1.000a	86.333b	86.833b	87.333b
0	9	1.000a	0.667a	1.000a	87.167ab	88.167ab	89.167a
4	4.5	1.000a	0.667a	1.000a	86.833ab	87.667ab	87.333b
4	9	0.667a	0.833a	0.667a	86.333b	86.500b	87.333b
8	4.5	0.833a	1.000a	0.833a	86.833ab	89.000a	87.500b
8	9	1.000a	1.000a	1.000a	86.333b	86.833b	88.000b
12	4.5	0.833a	1.000a	0.833a	87.000ab	87.667ab	87.333b
12	9	0.833a	0.833a	0.833a	87.667a	88.333ab	87.500b

z Mean separation within columns by Duncan's Multiple Range test, 5% level.



Fig. 1. Effects of low temperature treatment (0°C, 9 hours) on leaf of *Lilium* (A) 'Casa blanca' and (B) 'Gelria'.

가 유의적으로 나타났으나, 생육후반기로 갈수록 이러한 초장의 신장감소는 보여지지 않았다. 엽장의 신장 억제는 'Casa blanca'에서는 초장 50cm, 70cm에서의 0°C, 9시간 처리구에서만 유의차가 인정되었고, 'Gelria'에서는 초장 10cm에서의 0°C, 9시간 저온처리시 생육후반기까지 지속되었다. 개화수는 초장과 온도처리에 의한 차이가 제품종 모두에서 발견되지 않았지만, 개화일수에서는 'Casa blanca'의 30, 50, 70cm의 0°C, 9시간 처리구와 'Gelria' 50cm의 0°C, 9시간 처리구에서 약간 증가하는 경향을 보였다.

참 고 문 헌

1. Choi, S. T., S. T. Cheong, and H. G. Ahn. 1994. Effects of planting depth and cold treatment on the growth and flowering of *Lilium* hybrid. *Acta Horticulturae* 414:235~242.
2. Kim, Y. J. 1994. Lily industry and research, and native *Lilium* species in Korea. *Acta Horticulturae* 414:69~79.
3. Lee, J. S., Y. A. Kim, and H. J. Wang. 1994. Effects of bulb vernalization on the growth and flowering of asiatic hybrid lily. *Acta Horticulturae*

- 414:229~234.
4. 강석우. 1992. 백합류. 최신화훼원예각론. p. 279. 선진문화사. 서울.
 5. 김태중, 윤 태, 조진태, 백기엽. 1994. 평지와 고랭지지역에 적합한 백합 억제재배용 품종선발과 신나팔나리의 단경기 생산에 관하여. 한국화훼연구회지 3(1):53~60.
 6. 농촌진흥청. 1995. 구근식물재배기술. p. 41.
 7. 농촌진흥청 원예시험장. 1993. 구근화훼 산업 발전을 위한 심포지엄. p. 27.
 8. 농촌진흥청 원예연구소. 1997. 백합 신품종 육성 및 종구자급화 방안. p. 7~11.
 9. 서정근, 이종석, 이종석. 1995. Asiatic hybrid 유색백합의 인편 및 엽삽번식. 한원지 36(2):248-254.
 10. 이정일, 조문수. 1997. 고온기 차광재배시 멀칭 및 GA3 처리가 절화백합의 생육에 미치는 영향. 한원지 38(3):288-291.
 11. 이종석, 이종석, 서정근, 광혜란. 1994. 튜나리 *Lilium elegans*의 신품종 육성과 개화 특성. 한국화훼연구회지 3(2):1~10.
 12. 정해준, 조정호, 박노복. 1995. 나리류 인편삽의 삽상온도, 용토 및 오옥신류 처리가 자구발생에 미치는 영향. 한원지 36(4):567~573.
 13. 중앙화훼종묘주식회사. 나리(백합)재배의 이론과 실제. p. 17~22.
 14. 충북대학교 첨단원예기술센터, 1997. 화훼재배기술개발(I). p. 55~60.