

저광도 보광이 절화장미 생육에 미치는 영향

Effect of supplemental lighting of low light intensity on growth of Rose cv. Vital

최영하* · 권준국¹ · 강남준 · 서태철 · 노미영 · 이성찬 · 이재한 · 전희 · 조명환
원예연구소 시설원예시험장, ¹원예연구소 채소과

Young Hah Choi*, Joon Kook Kwon¹, Nam Jun Kang, Seong Chun Lee,
Mi Young Roh, Tae Cheol Seo, Jae Han Lee, Hee Chun, and Myeong Whan Cho
Protected Horticulture Experiment Station, NHRI, RDA, Busan 618-300, Korea
¹*Vegetable Research Division, NHRI, RDA, Suwon 440-706, Korea*

서 론

장미 보광에 관한연구는 1960년대 후반에 형광등을 이용한 보광이 수량증대 효과가 있다는 것이 밝혀졌고(Mastalerz와 Langhans, 1969), 1975년 이후 기술이 크게 진보되어 고압나트륨 등에 의한 상업적인 보광이 시작되었다. 최근의 국외 연구결과들을 보면, 이용한 광원은 고압나트륨 등(high pressure sodium lamp)이나 메탈할라이드 등(metal halide)이고, 두 가지 광을 혼합하여 사용하는 경우도 많다. 사용한 광원의 광도는 장미의 광보상점으로 알려져 있는 60~70 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 부터 150~300 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 까지 다양하다. 보광효과는 품종간 차이가 많으나 대체로 생체중, 경경 및 경장증가(Bredmose, 1993), Blind 감소에 의한 증수(Khui와 George, 1997), 상품율 증가(Zandstra 등, 1995), shoot발생 및 개화촉진(Sarkka와 Christian, 2003), 광합성 효율증진(Zieslin과 Tsujita, 1990) 등으로 나타났다. 국내 연구보고는 3편 뿐인데, 주요내용은, 보광강도(조도)는 3,000Lux 이상, 광주기는 14~18시간으로 처리한 결과 대체로 보광처리구의 생육이 좋아졌고(Lee 등, 2003), 품종에 따라 15%정도의 증수효과가 있었고(Lee 등, 2001), 개화소요일수가 6일정도 단축되었다고 하였다(Chung 등, 2003).

재료 및 방법

품종은 'Vital'을 사용하였다. 2005년에는 구입묘를 9월에 정식하여 11월부터 2006년 4월까지 수확하였고, 2006년에는 3월에 정식하여 12월부터 2007년 4월까지 수확하였다. 재배법은 2005년에는 포트 관비재배 하였으며 2006년에는 순환식 암면 아칭재배를 하였다. 보광용 광원은 메탈할라이드 등(Metal halide lamp, 250W), 고압나트륨 등(High pressure sodium lamp, 250W), 혼합등(메탈할라이드 등+고압나트륨 등)을 사용하였다. 보광등 설치는 베드위 120cm 높이에 310cm × 450cm 간격으로 설치하였다. 보광시간은 일몰후부터 4시간, 보광기간은 2005년에는 10월 20일부터 2006년 4월 30일 까지, 2006년에는 11월 20일부터 2007년 4월 20일 까지 하였다.

결과 및 고찰

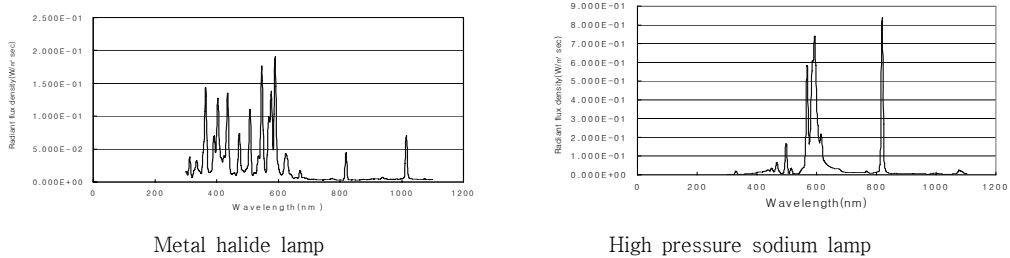


Fig. 1. Spectral distribution of supplemental lighting sources

보광등의 분광특성(Fig. 1)조사결과, 메탈할라이드 등은 백색광이며 가시광 비율이 20~40%정도, 적외선 비율은 50~67%정도 였고, 600nm이하의 단파장이 많았다. 고압나트륨 등은 황백색 광이며 가시광 비율이 27~30%, 적외선 비율은 47~63%정도 였고, 550nm이상의 장파장이 많았다. 식물의 광합성율은 400~500nm와 600~700nm의 파장대에서 높게나타나지만 두 광원 모두 이를 충족시키는 파장 특성은 보이지 않았다.

Table 1. Light intensity according to the distance from supplemental lighting sources.

Treatments	Photon flux density($\mu\text{mol m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)			
	30cm point from illuminant	70cm point from illuminant	100cm point from illuminant	250cm point from illuminant
MH+HPS ^z	51	33	20	12
MH	50	32	20	12
HPS	52	34	22	12

^z MH means metal halide lamp and HPS means high pressure sodium lamp

Table 1은 광원으로부터의 거리별 광도를 나타낸 것이다. 광원별 광도는 큰 차이가 없었으나 고압나트륨 등이 메탈할라이드 등에 비해 약간 높았다. 광원으로부터 30cm떨어진 지점의 광도는 $50\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 정도로 장미의 광보상점을 상회하는 정도의 광도였지만 광원으로부터 70cm지점의 광도는 $32\sim 34\mu\text{mol m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 정도로 낮아졌고, 광원으로부터 가장 멀리 떨어진 250cm 지점은 $12\mu\text{mol m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 정도로 광 보상점보다 현저히 낮은 수준 이었다. 따라서 출하 직전의 꽃송이 부근은 광보상점 정도의 광량을 받을 수 있지만 슈트가 생육하는 전 기간은 광보상점 보다 현저히 낮은 광량을 받았을 것으로 생각된다.

Table 2. Requirement days for flowering of rose cv. vital according to the supplemental lighting sources.

Harvesting flower	MH+HPS ^z	MH	HPS	Control
1st stage	61.2	61.9	64.8	69.7
2nd stage	49.8	51.4	52.1	54.9
계	111.0	113.3	116.9	125.6

^z MH means metal halide lamp and HPS means high pressure sodium lamp

처리별 개화 소요일수(Table 2)는 혼합등이 가장 짧았고, 메탈할라이드 등, 고압나트륨등 순 이었으나 큰 차이는 없었다. 무처리구는 보광 처리구에 비해 1번화는 5~8일, 2번화는 3~5일, 전체적으로는 8~13일 정도 길어졌다. 즉, 광보상점보다 낮은 광도의 보광도 광 보상 점 이상의 보광에 못지않게 개화일수 단축에 효과적인 것으로 나타났다. 그리고 2번화의 개화소요일수가 1번화보다 짧아진 것은 기상환경이 좋아지면서 보광효과가 상대적으로 감소된 때문으로 생각된다.

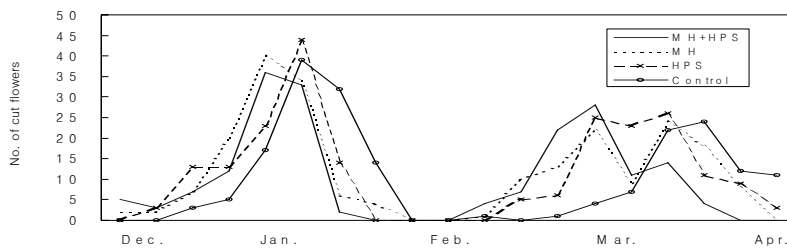


Fig. 2. Changes of number of cut flowers between supplemental lighting sources according to the harvesting time from December 2006 to April 2007.

Fig. 2는 2번화 까지의 수확시기별 절화수를 나타낸 것이다. 보광처리구 간에는 수확기와 절화수 차이가 거의 없었다. 무처리구는 보광처리구에 비해 개화소요일수가 길어 수확기가 몇일 늦어졌고 절화수도 다소 적었는데, 절화수 감소는 Table 3에서 보는 것 처럼 블라인드 발생율이 많았기 때문이다. 그리고 재배기간이 길어지면 수확기도 비례하여 지연되므로 결국 수확횟수가 적어져서 절화수도 적어질 것이다. 따라서 수확기의 조만 즉 개화소요일수의 장단은 블라인드 발생율과 함께 절화수를 결정하는 주요한 요인이 될 수 있다.

Table 3. Effects of supplemental lighting on growth of rose cv. vital.

Treatments	No. of cut flowers (per 50plants)	Length of cut flower (cm)	No. of node (per stem)	Stem dia. (mm)	Flower dia. (cm)	Flower height (cm)	Blind ratio (%)
MH+HPS ^z	232	82.6	16.0	6.37	7.5	3.7	22.5
MH	226	81.6	15.3	6.24	7.2	3.6	24.0
HPS	222	80.4	14.7	6.22	7.4	3.7	23.5
Control	208	78.9	14.6	6.02	6.9	3.6	31.5

^z MH means metal halide lamp and HPS means high pressure sodium lamp

보광처리가 무처리구에 비해 절화장, 마디수, 경경, 꽃 크기, 생체중, 건물중 등 전체적인 생육이 다소 좋았고, 보광처리구 간에는 혼합등이 좋은 경향을 보였으나 큰 차이는 없었다. 블라인드 발생율도 보광처리가 무처리구에 비해 7~9%정도 감소되었고, 보광처리구 간에는 차이가 없었다. 보광처리구의 블라인드 감소율이 타 연구결과 보다 낮은 이유는 품종차이도 있겠지만 근본적인 원인은 보광 광도가 낮았기 때문으로 생각된다.

요약 및 결론

동계 절화장미 재배시 보광이 장미생육 및 절화수량에 미치는 영향을 구명하기 위해 메탈 할라이드 등, 고압나트륨 등 및 혼합(메탈할라이드+고압나트륨) 등을 베드위 120cm 높이에 310×450cm로 설치하였다. 보광구는 무처리구에 비해 개화소요일수가 1번화는 5~8일, 2번화는 3~5일 단축되었다. 보광구 간에는 혼합 등이 개화소요일수가 가장 짧았고, 고압나트륨 등, 메탈할라이드 등 순이었으나 차이가 크지 않았다. 생육도 보광구가 무처리구에 비해 좋았다. 특히 블라인드 발생이 7~9% 감소되어 절화수량 증가의 주 요인이었다. 보광구 간에는 혼합등이 가장 좋았고, 메탈할라이드 등, 고압나트륨 등 순이었으나 큰 차이는 없었다. 결론적으로, 보상점 보다 낮은 광도의 보광도 개화소요일수 단축 및 블라인드 발생억제에 효과적이었다.

인용문헌

1. Bredmose, N. 1993. Effects of year-round supplementary lighting on shoot development, flowering and quality of two glasshouse rose cultivars. *Scientia Horticulturae* 54:69-85.
2. Chung, J.W., Y.S. Lee, K.B. An, G.Y. Lee, and J.W. Lim. 2003. Effects of supplementary light and nutrient concentration on growth and flowering of potted rose. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 21(SUPPL. II):94.
3. Khui, M.K. and R.A.T. George. 1997. Responses of glasshouse roses to light conditions. *Scientia Horticulturae* 6:223-235.
4. Lee, K.S., W.H. Kim, B.S. Yoo, E.K. Lee, Y.N. Oh, J.Y. Kim, and B.H. Kim. 2001. Effect of supplementary light on quality and yield of cut rose in winter. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 19(SUPPL. I):104.
5. Lee, H.J., J.S. Oh, and Y.B. Lee. 2003. Effects of artificial light source and light intensity on the growth and quality of single-stemmed rose in winter. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 21(SUPPL. I):89.
6. Mastalerz, J.W. and R.W. Langhans. 1969. *Roses*. Pennsylvania Flower Growers Association Inc., New York, USA.
7. Sarkka, L.E. and E. Christian. 2003. Effects of bending and harvesting height combinations on cut rose yield in a dense plantation with high intensity lighting. *Scientia Horticulturae* 98:433-447.
8. Zandstra, M.B., M.M. Frank, and H.C.M. Schapendonk. 1995. Effects of different light treatments on the nocturnal transpiration and dynamics of stomatal closure of two rose cultivars. *Scientia Horticulturae* 61:251-262.
9. Zieslin, N. and M.J. Tsujita. 1990. Response of miniature roses to supplementary illumination. 1. Light intensity. *Scientia Horticulturae* 42:113-121.