

실내 광조건이 조록나무, 구골나무 및 호자나무의 생육에 미치는 영향

송은영^{1*} · 김성철¹ · 전승종¹ · 임찬규¹ · 김미선¹ · 김천환¹ · 노나영²

¹농촌진흥청 국립원예특작과학원 온난화대응농업연구센터, ²농촌진흥청 국립농업과학원 농업유전자원센터

Effects of Indoor Light Intensity on the Growth Characteristics of *Distylium racemosum*, *Osmanthus heterophyllus* and *Damnacanthus indicus*

Eun Young Song^{1*}, Seong Cheol Kim¹, Seung Jong Chun¹, Chan Kyu Lim¹,
Mi Sun Kim¹, Chun Hwan Kim¹, and Na Young Ro²

¹Agricultural Research Center for Climate Change, Ayenno 316, Jeju 690-150, Korea

²National Agrobiodiversity Center, Seodun 88-20, Kwonseon, Suwon 441-853, Korea

Abstract. This study was conducted to develop new indoor plants and to investigate the effects of light intensity on the growth of *Distylium racemosum*, *Osmanthus heterophyllus* and *Damnacanthus indicus* under 100 lux, 1,000 lux and 2,500 lux fluorescent lighting for six months in the environment-controlled growth chambers.

1. *Distylium racemosum*

Most of *Distylium racemosum* under 100 lux light intensity were blighted in two months, whereas it was 100% of survival under 1,000 lux and 2,500 lux after six months. Plant height, number of leaf, leaf width and leaf length became higher as light intensity increased. The plants maintained under 2,500 lux showed the greatest plant height and leaf number.

2. *Osmanthus heterophyllus*

Osmanthus heterophyllus under 100 lux light intensity were blighted in two months, whereas it was 100% of survival under 1,000 lux and 2,500 lux after six months. However, under 1,000 lux, it paused plant height and was not increased in leaf number any more. A plant growth status showed the highest value under 2,500 lux in all conditions.

3. *Damnacanthus indicus*

Damnacanthus indicus was defoliated and blighted under 100 lux light intensity in two months, whereas it was grown properly with 1,000 lux or above. However, the growth under 2,500 lux of *Damnacanthus indicus* was superior to other treatments. But, *Damnacanthus indicus* under 1,000 lux after 6 months was more favorable chlorophyll contents, leaf length and leaf width than 2,500 lux. As increasing slightly of chlorophyll contents and leaf growth under 1,000 lux, *Damnacanthus indicus* could be utilized highly to the indoor ornamental plant.

Key words : *Damnacanthus indicus*, *Distylium racemosum*, growth characteristics, light intensity, *Osmanthus heterophyllus*

서 론

도시의 산업화로 인한 새집증후군, 각종 호르몬 등 유해성 문제로 실내 환경에 대한 관심이 증가되고 있

으며(Lee, 1989) 실내공간에서 재배되는 식물에 대한 수요가 증가되고 있고 기호성도 다양화 되어가는 추세이다. 식물은 공간구분, 시선차단, 동선유도, 차음 등과 같은 기능적 효과뿐만 아니라 실내 환경을 조절해 주고 취미 생활의 소재가 되기도 하며, 특히 자연적 미적요소로 식물의 도입은 우리에게 심리적 안정 효과를 준다(Lee, 1985). 분화 및 관상식물은 생산 단계와 출

*Corresponding author: eysong@korea.kr
Received June 28, 2011; Revised July 29, 2011;
Accepted February 29, 2012

하 전·후 단계에서는 생산자에 의해 품질이 결정되지만, 그 후 품질은 소비자에 의해서 결정된다. 그러므로 소비자들은 출하 후 실내에서 식물을 매력적으로 유지하고, 관상기간을 연장하기 위해서는 각 식물에 적절한 환경을 제공해 주어야 한다(Son et al., 2003). 분화 수명에 미치는 실내 환경 요인으로는 광, 온도, 수분, 에틸렌 등이 있다(Evensen and Olson, 1992; Fjeld, 1991; Serek, 1991; Serek and Reid, 1993, 2000; Nell, 1986). 그 중에서 출하 후 실내의 광과 온도는 식물의 품질에 영향을 주는 것으로 알려져 왔으며, 실내 관상기간 동안 온도보다는 광이 품질에 더 중요한 역할을 하는 것으로 보고되었다(Son et al., 2003). 식물의 종류마다 생육에 알맞은 적절한 광도와 온도가 다르기 때문에 실내조경에서는 실내조건에 알맞은 식물을 선택하거나 생육에 적합한 실내조건을 맞춰주어야 한다. 음지와 반음지의 낮은 광도에 적응이 가능한 식물은 실내조경소재로 이용이 가능하다. 현재 사용되고 있는 실내 분화 및 관엽식물은 대부분 열대 및 아열대 지역에서 도입된 식물이 주로 이용되고 있으나(An et al., 1995; Suh et al., 1991) 이들 도입종은 겨울철의 낮은 온도로 인한 피해가 예상되며 이국적인 이미지를 가지고 있어 다양한 실내경관을 조성함에 있어 한계가 있다(Bang and Ju, 2004). 이에 자생식물의 분화 및 실내조경용 소재개발에 대한 필요성이 90년대 초반부터 대두되면서 상록성이면서 내음성이 강한 산호수, 자금우, 백량금 등의 음지식물을 실내로 도입하고자 하는 시도가 진행되고 있다(Bang and Lee, 1995). 그러나 실내식물로서 국내 자생식물을 이용하는 연구는 여전히 부족한 실정이며 다양한 종류의 실내조경용 소재개발이 요구되고 있다(Bang and Ju, 2004). 제주지역에는 1,990여종에 달하는 식물이 분포하는 것으로 알려져 있으며(Kim et al., 2008), 이중 관상 가치가 높고 실내 도입이 가능한 내음성을 가진 다양한 상록활엽수가 분포하고 있으나 아직은 거의 개발되어 있지 않은 상태이다. 대부분의 식물에 대한 광 관련 실험 중 차광시험이 많은 편이나 실내식물로 활용함에 있어서 특히 우선적으로 한계 광도를 구명한 연구는 거의 없는 실정이다. 자생 조록나무(*Distylium racemosum*)는 산기슭의 낮은 지대에 자라는 상록성 교목으로 잎은 난형, 타원형으로 어린 줄기와 어린 잎에는 별모양의 털이 있고, 4~5월경에 붉은색으로 꽃이 피며 일본, 대

만에 분포하고 있고 제주도 및 남부 해안지방에 자라며 정원수로 이용되고 있다. 물푸레나무과의 구골나무(*Osmanthus heterophyllus*)는 일본, 타이완, 제주도 및 남부 해안 지대에 자라는 상록관목으로 잎은 난형, 타원형으로 두꺼우며 잎 앞면은 짙은 녹색이고 광택이 나며, 뒷면은 연한 녹색 또는 노란빛을 띤 녹색으로 가장자리는 밋밋하지만 어린 나무와 어린 순의 잎은 가장자리에 날카로운 가시가 있는 치아상의 돌기가 있으며 10~11월에 흰색 꽃이 피며 자홍색 열매가 맺히는 식물로 사계절 관상 가치가 우수한 식물이다. 호자나무(*Damnacanthus indicus*)는 일본, 중국에 분포하고 있으며 제주도 및 홍도 등 산지 나무 그늘에 자라는 상록관목으로 잎은 넓은 난형으로 광택이 나고 끝에 짧은 돌기가 있다. 5~7월에 흰색의 꽃이 잎겨드랑이에 1~2송이씩 달리고 열매는 9월경에 붉은 색으로 익으며 다음해 2월까지 남아 있어(Kim, 1994; Lee, 2006) 실내식물로서 개발 가치가 높은 식물이다. 따라서 본 연구는 실내 광조건에 따른 조록나무, 구골나무 및 호자나무 3종의 생육 변화를 조사함으로써 실내도입을 위한 최소 및 최적의 광조건을 제시함은 물론 실내식물로써 활용성을 높이고자 수행하였다.

재료 및 방법

본 시험에서 사용된 실험재료인 조록나무(*Distylium racemosum*), 구골나무(*Osmanthus heterophyllus*), 호자나무(*Damnacanthus indicus*)는 국립원예특작과학원 온난화대응농업연구센터 자원식물 생태원에 유지, 보존되고 있는 것을 사용하였고, 2007년 4월경 삼수를 채취한 후 삼목, 발근시켰다. 삼목 1년 후 2008년 4월 중순경 조록나무, 구골나무, 호자나무 등 3종의 삼목묘를 직경 10cm의 플라스틱 화분에 상토는 시판 원예상토(부농원예상토, 바이오메디아)를 사용하여 식물을 재식하였고, 약 1개월간 유리온실에서 순화시켜 초장이 균일한 개체를 실험재료로 사용하였다. 식물은 실험구 당 총 7개의 화분용 이용하였고, 2008년 5월 20일부터 2008년 11월 20일까지 6개월간 생육변화를 조사하였다. 실험구는 온도가 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ 인 환경조절 생육상에서 광원은 형광등을 이용하여 100lux, 1,000lux, 2,500lux 세 단계로 설정하였다. 실험기간 동안 식물에 조사된 광주기 시간은 오전 7시부터 오후 11시까지 16시간으로

자동조절장치를 설치하여 조절하였고, 습도는 50%를 유지하였고, 2일에 한번 오전에 관수를 실시하였다. 실험구는 완전임의배치 3반복으로 배치하여 광도에 따른 조록나무, 구골나무 및 호자나무의 생육정도를 알아보기 위해 초장, 엽수, 분지수, 엽폭, 엽장, 엽록소 함량 등을 2개월 간격으로 측정하였다. 초장의 경우 식물의 정단부까지의 길이, 엽장과 엽폭은 정단부로부터 5cm 이내에서 가장 신선하고 큰 잎의 길이를 측정하였다. 엽록소 함량은 엽록소계(SPAD-502, Minolta camera Co., Osaka, Japan)를 이용하여 중간 엽에서 5번씩 반복 조사하였다. 통계처리는 SAS version 9.1(SAS institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 평균과 표준오차를 구하여, $P < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 조록나무(*Distylium racemosum*)의 생육변화

온실에서 육묘된 조록나무 삼목묘를 화분에 옮겨 1개월간 순화시킨 후 실내 광조건에 따른 구골나무의 생존율을 조사한 결과, 저광도인 100lux 조건에서는 낙엽현상이 심해 처리 2개월 후 생존율이 약 33.4%로 대부분이 고사되었고 생육이 저조한 것으로 나타났으며, 1,000lux와 2,500lux 조건에서는 처리 6개월까지도 생존율이 100%로 높게 유지되었다(Table 1과 Fig. 1).

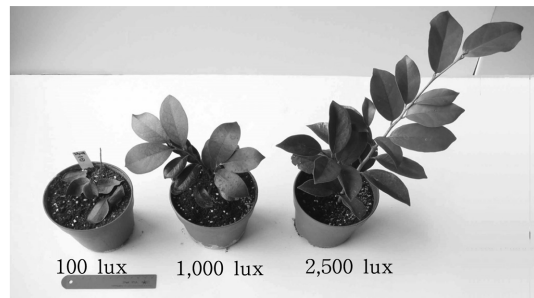


Fig. 1. Growth characteristics of *Distylium racemosum* under different light conditions after six months.

식물의 원활한 생육 및 관상가치를 기능해 볼 수 있는 적도인 초장, 엽수, 엽록소 함량 및 분지수는 Table 2와 3에 나타난 바와 같다. 저광도인 100lux 조건에 비해 광도가 높아짐에 따라 초장, 엽수 및 분지수는 증가하는 경향을 보였는데 특히 처리 6개월 후 고 광도인 2,500lux에서 초장이 18.8cm에서 33.1cm로 가장 많이 신장되었고 엽수는 주당 13.9개에서 29.6개로 분지수도 주당 2.5개에서 3.5개로 가장 많이 증가되었다. 일반적으로 엽록소의 함량은 저광도 하에서 높게 나타나며 엽록소 함량이 많아지면 엽색이 짙어지는 경향이 있어 엽록소 함량을 엽색의 변화로 판단해 볼 수 있다는 연구결과(Simpson and Lee, 1975)가 보고된 바 있는데 본 실험 결과 조록나무의 엽록소 함량은 처리 2개월까지 증가하다가 4개월째부터 정체되는 경향을

Table 1. Comparison of survival rate of *Distylium racemosum* under different light conditions among six months.

Light intensity (Lux)	Survival rate (%)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100	100 ± 0.0 a ^y	33.4 ± 9.5 b	0 ± 0.0 b	0 ± 0.0 b
1,000	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a
2,500	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

Table 2. Changes of plant height and leaf number of *Distylium racemosum* under different light conditions among six months.

Light intensity	Plant height (cm)				Leaf number (ea)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100 lux	17.3 ± 0.6 a ^y	12.9 ± 1.4 c	100% dead	100% dead	13.6 ± 0.9 a	11.0 ± 2.0 b	100% dead	100% dead
1,000 lux	14.8 ± 0.4 b	16.3 ± 0.6 b	16.6 ± 0.6 b	18.0 ± 0.7 b	11.4 ± 0.6 b	15.4 ± 1.0 b	15.1 ± 0.8 b	16.0 ± 1.0 b
2,500 lux	18.8 ± 0.7 a	23.9 ± 1.0 a	30.5 ± 1.7 a	33.1 ± 1.8 a	13.9 ± 0.8 a	23.1 ± 1.4 a	27.0 ± 2.0 a	29.6 ± 2.1 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

실내 광조건이 조록나무, 구골나무 및 호자나무의 생육에 미치는 영향

Table 3. Changes of branch number and chlorophyll contents of *Distylium racemosum* under different light conditions among six months.

Light intensity	Branch number (ea)				Chlorophyll contents (SPAD)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100 lux	2.4 ± 0.2 a ^y	2.0 ± 0.4 b	100% dead	100% dead	67.7 ± 2.0 a	72.1 ± 3.0 b	100% dead	100% dead
1,000 lux	2.3 ± 0.1 a	2.9 ± 0.2 a	2.9 ± 0.2 a	3.0 ± 0.2 a	69.6 ± 2.0 a	83.4 ± 1.0 a	78.9 ± 1.2 a	78.9 ± 1.2 a
2,500 lux	2.5 ± 0.1 a	2.9 ± 0.2 a	3.4 ± 0.2 a	3.5 ± 0.2 a	70.4 ± 2.3 a	84.0 ± 1.0 a	78.9 ± 1.6 a	80.1 ± 1.2 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

Table 4. Changes of leaf length and leaf width of *Distylium racemosum* under different light conditions among six months.

Light intensity	Leaf length (cm)				Leaf width (cm)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100 lux	6.3 ± 0.2 b ^y	6.1 ± 0.2 b	100% dead	100% dead	3.3 ± 0.1 b	3.4 ± 0.2 a	100% dead	100% dead
1,000 lux	5.8 ± 0.2 ab	6.5 ± 0.2 b	6.2 ± 0.2 b	6.3 ± 0.2 b	3.1 ± 0.1 ab	3.5 ± 0.1 a	3.2 ± 0.1 b	3.2 ± 0.1 b
2,500 lux	6.8 ± 0.2 a	7.6 ± 0.2 a	7.8 ± 0.3 a	8.4 ± 0.3 a	3.4 ± 0.1 a	3.8 ± 0.1 a	3.8 ± 0.1 a	4.0 ± 0.1 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

Table 5. Comparison of survival rate of *Osmanthus heterophyllus* under different light conditions among six months.

Light intensity (Lux)	Survival rate (%)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100	100 ± 0.0 a ^y	4.8 ± 4.8 b	0 ± 0.0 b	0 ± 0.0 b
1,000	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a
2,500	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

보였는데 1,000lux와 2,500lux 두 처리간 유의성은 낮은 것으로 분석되었다. 엽장과 엽폭의 변화를 조사한 결과(Table 4), 광도가 높을수록 넓어지는 경향을 보였는데 고광도인 2,500lux에서 엽장이 초기 6.8cm에서 처리 6개월 후 8.4cm로 엽폭은 3.4cm에서 4.0cm로 가장 넓어지는 경향을 나타내었다. 이상의 결과를 종합해 보면, 조록나무는 고광도 2,500lux 조건에서 생존율이 높을 뿐만 아니라 엽수 및 분지수가 많아지고 잎이 넓어지는 경향을 보여 가장 적당한 광조건임을 알 수 있었고, 한국표준공업규격에서 제시한 주택의 조도는 평균 1,500lux 이하로 정하고 있는데 집안에서 조록나무를 화분 재배할 경우 욕실 및 주방과 같은 아주 낮은 저광도 조건보다는 2,500lux 이상의 빛이 잘 드는 거실, 베란다 등에서 키우는 것이 적합할 것으로 보인다.

2. 구골나무(*Osmanthus heterophyllus*)의 생육변화

실내 광조건에 따른 구골나무의 생존율을 Table 5와 Fig. 2에서 보면, 1,000lux와 2,500lux 조건에서는 처



Fig. 2. Growth of *Osmanthus heterophyllus* under three different light conditions after six months.

리 6개월까지도 100%의 높은 생존율을 보였고, 저광도인 100lux에서는 처리 2개월 후 생존율이 4.8%로 대부분이 고사하였고 생육도 불량한 것으로 나타났다.

광조건에 따른 생육특성을 Table 6과 7에서 보면, 초장과 엽수는 광도가 높아질수록 증가하는 경향을 보였다. 고광도인 2,500lux에서 가장 생육이 양호하였는데 초장이 초기 10.3cm에서 6개월 후 15.0cm로 엽수

Table 6. Changes of plant height and leaf number of *Osmanthus heterophyllus* under three different light conditions among six months.

Light intensity	Plant height (cm)				Leaf number (ea)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100 lux	9.5 ± 0.3 a ^y	6.6 ± 0.5 b	100% dead	100% dead	18.5 ± 1.1 a	11.0 ± 0.1 b	100% dead	100% dead
1,000 lux	10.5 ± 0.3 a	10.6 ± 0.3 a	10.6 ± 0.3 b	11.2 ± 0.4 b	20.1 ± 1.2 a	20.6 ± 1.0 a	20.6 ± 1.1 b	21.4 ± 1.1 b
2,500 lux	10.3 ± 0.4 a	10.9 ± 0.4 a	12.9 ± 0.5 a	15.0 ± 0.6 a	18.7 ± 1.2 a	22.0 ± 1.3 a	26.7 ± 1.8 a	32.9 ± 2.2 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

Table 7. Changes of branch number and chlorophyll contents of *Osmanthus heterophyllus* under three different light conditions among six months.

Light intensity	Branch number (ea)				Chlorophyll contents (SPAD)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100 lux	3.3 ± 0.3 a ^y	4.0 ± 0.1 a	100% dead	100% dead	74.0 ± 1.4 a	44.1 ± 0.1 b	100% dead	100% dead
1,000 lux	3.8 ± 0.3 a	4.0 ± 0.3 a	4.1 ± 0.3 a	4.1 ± 0.3 a	73.8 ± 1.6 a	75.2 ± 2.2 a	69.8 ± 2.7 b	74.0 ± 2.1 a
2,500 lux	3.1 ± 0.2 a	3.5 ± 0.2 a	3.7 ± 0.2 a	4.0 ± 0.2 a	76.1 ± 2.0 a	83.6 ± 1.0 a	79.3 ± 1.9 a	71.6 ± 1.9 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

Table 8. Changes of leaf length and leaf width of *Osmanthus heterophyllus* under three different light conditions among six months.

Light intensity	Leaf length (cm)				Leaf width (cm)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100 lux	5.1 ± 0.1 b ^y	3.0 ± 0.1 a	100% dead	100% dead	2.9 ± 0.1 a	2.2 ± 0.1 a	100% dead	100% dead
1,000 lux	4.7 ± 0.1 ab	4.4 ± 0.2 a	3.7 ± 0.1 a	3.7 ± 0.1 b	2.8 ± 0.1 a	2.6 ± 0.1 a	2.0 ± 0.1 a	2.0 ± 0.1 b
2,500 lux	4.6 ± 0.2 a	4.6 ± 0.2 a	3.9 ± 0.1 a	4.2 ± 0.1 a	2.7 ± 0.1 a	2.8 ± 0.1 a	2.1 ± 0.1 a	2.3 ± 0.1 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

는 초기 주당 18.7개에서 6개월 후 32.9개로 증가가 월등히 많았고, 1,000lux에서는 초장의 신장이 거의 정지되었고 엽수의 증가도 거의 중단되는 경향을 보였으며, 저광도 100lux 처리에서는 처리 2개월 이후 측정이 불가능하였다. 엽록소 함량은 처리 4개월까지는 고광도인 2,500lux 처리에서 엽록소 함량이 증가되다가 처리 6개월 후에는 2,500lux 처리에 비해 1,000lux 처리에서 엽록소 함량이 약간 증가되는 경향이었으나 처리간 뚜렷한 유의차는 보이지 않았다. 이러한 결과는 크로톤과 벤자민고무나무 등 실내식물로 이용되고 있는 관엽식물들이 자연광에서 자란 것 보다 저광도에서 자란 식물이 엽록소 함량이 많았다고 보고된 것과 유사하였다. 식물의 전체적인 미적균형감에 대한 중요한 측정요소인 엽장과 엽폭의 변화를 보면 전반적으로 줄어드는 경향을 보였으나 고광도인 2,500lux 처리에서 타 처리에 비해 약간 높게 유지되었다(Table 8). 전반적으

로 구골나무는 광도가 높을수록 원활한 생장을 보였는데 타 처리에 비해 2,500lux 처리에서 생존율이 높고 초장의 신장 및 엽수가 많아 가장 적당한 광조건임을 알 수 있었고, 집안에서 구골나무를 화분 재배할 경우 조록나무와 마찬가지로 육실 및 주방과 같은 아주 낮은 저광도 조건보다는 2,500lux 이상의 조건인 거실, 베란다 등에서 키우는 것이 적당할 것으로 판단되었다.

3. 호자나무(*Damnacanthus indicus*)의 생육변화

광조건에 따른 호자나무의 생존율을 Table 9와 Fig. 3에서 보면, 2,500lux 처리 > 1,000lux 처리 > 100lux 처리 순으로 광도가 높을수록 높았는데 저광도인 100lux 조건에서는 처리 2개월 이후 점차적으로 낙엽현상이 심해져서 4개월 후부터는 생존율이 9.5%로 대부분의 식물이 고사하였고 1,000lux와 2,500lux 조건에서는 양호한 생장을 보였다.

실내 광조건이 조록나무, 구골나무 및 호자나무의 생육에 미치는 영향

Table 9. Comparison of survival rate of *Dammacanthus indicus* under different light conditions among six months.

Light intensity (Lux)	Survival rate(%)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100	100 ± 0.0 a ^y	71.4 ± 0.0 b	9.5 ± 4.8 b	0.0 ± 0.0 b
1,000	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	95.2 ± 4.8 a	95.2 ± 4.8 a
2,500	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

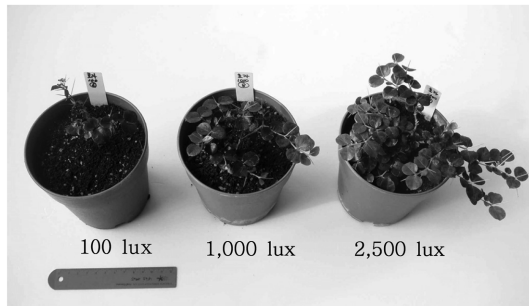


Fig. 3. Growth of *Dammacanthus indicus* under three different light conditions after six months.

형태적 생육 변화를 Table 10에서 보면 2,500lux 조건에서 가장 양호한 생장을 보였는데 초장은 초기 5.9cm에서 6개월 후 11.8cm로 가장 많이 신장하였고, 엽수도 초기 주당 13.8개에서 74.7개로 급격하게 증가되었다. 1,000lux 조건에서도 처리 4개월까지도 초장

및 엽수가 꾸준히 증가되어 2,500lux 처리와 비교하였을 때 유의차를 보이지 않았으며, 처리 6개월 후에는 약간 감소하는 경향을 보였다. Fall 등(1982)은 내음성이 강한 식물은 양지에서 자란 것 보다 잎이 얇고, 넓으며, 엽록소 함량을 증가시켜, 낮은 온도에서도 잘 적응한다고 보고하였다. 일반적으로 엽록소 함량은 저광도 하에서 높게 나타나며 엽록소 함량이 많아지면 엽색이 짙어지는 경향이 있어 엽록소 함량으로 엽색의 변화를 판단해 볼 수 있다는 연구 결과(Simpson and Lee, 1975)가 보고된 바 있는데 본 실험에서는 처리 4개월까지는 고광도인 2,500lux 조건에서 엽록소 함량이 증가되었으나 처리 6개월부터는 낮은 광도인 1,000lux 조건에서 엽록소 함량이 약간 증가되는 경향을 보였으나 두 처리 간에는 유의차는 보이지 않았다. 식물의 생장에 있어서 차광은 광도를 낮추어 광합성을 막게 하고 기온 및 지온 상승을 억제하여 식물의 생육을

Table 10. Changes of plant height and leaf number of *Dammacanthus indicus* under three different light conditions among six months.

Light intensity	Plant height (cm)				Leaf number (ea)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100 lux	6.8 ± 0.3 a ^y	6.8 ± 0.4 b	7.6 ± 1.6 a	100% dead	21.1 ± 1.5 a	36.1 ± 4.0 a	25.5 ± 0.5 b	100% dead
1,000 lux	5.7 ± 0.2 b	7.3 ± 0.3 ab	8.1 ± 0.3 a	10.0 ± 0.4 b	16.0 ± 1.0 b	43.1 ± 2.9 a	49.9 ± 3.2 a	58.4 ± 4.2 b
2,500 lux	5.9 ± 0.2 b	7.8 ± 0.3 a	9.8 ± 0.5 a	11.8 ± 0.5 a	13.8 ± 0.6 b	43.8 ± 1.9 a	58.2 ± 3.5 a	74.7 ± 5.8 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

Table 11. Changes of branch number and chlorophyll contents of *Dammacanthus indicus* under three different light conditions among six months.

Light intensity	Branch number (ea)				Chlorophyll contents (SPAD)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100 lux	3.6 ± 0.3 a ^y	5.5 ± 0.5 a	5.5 ± 1.5 b	100% dead	52.2 ± 1.2 a	57.9 ± 2.8 c	53.9 ± 3.3 b	100% dead
1,000 lux	3.3 ± 0.2 a	6.5 ± 0.4 a	7.8 ± 0.4 ab	8.8 ± 0.6 a	53.8 ± 1.8 a	68.4 ± 1.3 b	68.4 ± 1.6 a	72.3 ± 2.4 a
2,500 lux	3.0 ± 0.2 a	6.2 ± 0.3 a	8.5 ± 0.5 a	9.6 ± 0.6 a	50.2 ± 1.3 a	71.1 ± 1.0 a	71.1 ± 1.8 a	67.1 ± 1.8 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

Table 12. Changes of leaf length and leaf width of *Damnacanthus indicus* under three different light conditions among six months.

Light intensity	Leaf length (cm)				Leaf width (cm)			
	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20	May 20	Jul. 20	Sep. 20	Nov. 20
100 lux	1.7 ± 0.1 a ^y	1.5 ± 0.1 a	1.5 ± 0.2 a	100% dead	1.7 ± 0.1 a	1.5 ± 0.1 a	1.6 ± 0.2 a	100% dead
1,000 lux	1.6 ± 0.1 a	1.5 ± 0.1 a	1.7 ± 0.1 a	1.7 ± 0.1 a	1.4 ± 0.1 a	1.6 ± 0.1 a	1.7 ± 0.1 a	1.8 ± 0.1 a
2,500 lux	1.6 ± 0.1 a	1.6 ± 0.1 a	1.6 ± 0.1 a	1.7 ± 0.1 a	1.4 ± 0.1 a	1.7 ± 0.1 a	1.6 ± 0.1 a	1.7 ± 0.1 a

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $p = 0.05$.

향상시키는 것으로 보고한 바 있다(Suh et al., 1991). 일반적으로 음식식물은 비교적 광량이 적을 때 생육이 왕성해진다고 하였으며, 엽면적을 넓게 함으로써 광합성 효율을 높이고자 한다고 보고하였다(Boardman, 1977). 또한, 광도의 영향으로 잎의 크기가 달라지는 것은 생육환경에서 광도에 적응하기 위한 여러 가지 형태적, 생태적 변화이며, 같은 식물이 광을 효율적으로 받아들이기 위해 잎의 크기가 커진다고 하였다(Cooper and Qualls, 1967). Table 12에 나타난 것과 같이 고풍도 2,500lux 처리에 비해 1,000lux 처리에서 자란 호자나무의 엽장과 엽폭이 약간 넓어지는 경향은 보였으나 두 처리 간에는 유의차는 보이지 않았다. 하지만, 이러한 결과는 대표적인 실내식물인 안스리움(*Anthurium scherzerianum*)도 저광도인 700lux에서 엽폭, 엽장의 생장율이 높게 나타났는데 이는 식물이 적정광도 이하에 있을 경우 잎의 크기를 넓혀 되도록 많은 광을 흡수한다고 하는 이론(Lee et al., 1995)을 뒷받침해 주는 결과라 하겠다. 저광도에서 자란 식물체는 비교적 낮은 광도에서 광포화가 일어나며 매우 낮은 광도에서도 광합성을 할 수 있으므로 광보상점이 상당히 낮아진다고 알려져 있으나(Berry, 1975) 원활한 생육과 관상가치를 위해서는 광도를 높여주는 것이 바람직하다고 판단된다. 따라서, 자생 호자나무는 다른 두 실험식물에 비해 1,000lux의 낮은 광도에서도 생육이 양호하고 잎이 넓어지는 경향을 나타내 관상가치가 유지되는 경향을 보여 실내식물로서 활용이 가능할 것으로 보이나 광도가 지나치게 낮아질 경우 생육이 저조한 것으로 나타나 내음성이 높다고 할지라도 정상적인 생육을 위해서는 적당한 광조건이 필요함을 알 수 있었다.

생육특성의 변화를 알아보고자 광도 처리 조합을 3처리 구를 만들어 환경 조절 생육상에서 조사하였다. 사용된 광원은 형광등이고, 광 처리를 각각 100lux, 1,000lux, 2,500lux로 달리하여 6개월간 생육특성 변화를 조사하였다.

1. 조록나무는 저광도 100lux에서 처리 2개월 후 생존율이 약 30%로 식물체 대부분이 고사하였고, 1,000lux 이상부터는 양호한 생육 및 생장을 보였는데 처리 6개월까지도 생존율이 100%로 높게 유지되었다. 초장, 엽수, 분지수, 엽장, 엽폭은 광도가 높아짐에 따라 증가하였는데 고풍도인 2,500lux에서 가장 우세한 생육 및 생장을 보였다.

2. 구골나무는 저광도인 100lux에서는 처리 2개월 이후 생존이 불가능하였고, 1,000lux와 2,500lux에서는 처리 6개월까지도 생존율이 100%로 높게 생존하였다. 하지만 1,000lux에서는 초장의 신장이 거의 정지되었고 엽수의 증가도 거의 중단되는 경향을 보였으며, 고풍도인 2,500lux에서는 초장의 신장 및 엽수의 증가가 월등히 많아 가장 원활한 생육 및 생장을 보였다.

3. 호자나무는 저광도인 100lux에서는 낙엽현상이 심해 식물 전체가 고사하는 현상을 보였으나 1,000lux 이상부터는 원활한 생육 및 생장을 보였다. 1,000lux에서 엽록소 함량이 약간 증가되는 경향을 보였고, 엽장과 엽폭이 약간 넓어지는 경향은 보였다. 호자나무는 1,000lux의 낮은 광도에서도 생육이 양호하고 관상가치가 유지되어 실내식물로서 활용성이 높을 것으로 판단된다.

주제어 : 광도, 구골나무, 생육특성, 조록나무, 호자나무

적 요

조록나무, 구골나무, 호자나무의 실내 광도차에 따른

사 사

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호:

PJ006686)의 지원에 의해 이루어진 것임.

인 용 문 헌

- An, S.E., K.J. Bang, and J.H. Sul. 1995. A Study on Korean Native Plants for Indoor Landscape Use-With Special Reference to Native Woody Plants. *Journal of the Korean Institute of Traditional Landscape Architecture* 13(1):113-121(in Korean).
- Bang, K.J. and J.S. Lee. 1995. Studies on Adaptability of Native Plants for Indoor Garden-Growth Behaviors under Different Light Conditions. *Sangmyung Women's University* 3:79-90(in Korean).
- Bang, K.J. and J.H. Ju. 2004. Effects of Light Intensity on the Growth Characteristics and Net Photosynthesis of *Piper kadsura* Native to Korea for Indoor Plants. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 32(4):1-6(in Korean).
- Berry, J.A. 1975. Adaption of Photosynthetic Processes to Stress. *Science* 188:644-650.
- Boardman, N.K. 1977. Comparative photosynthesis of sun and shade plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 28:355-377.
- Choi, K.O. and S.W. Lee. 2005. Growth Responses and Introduction Plan of Interior Landscape Plants Under Light Intensity of Fluorescent Light and Sunlight. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 33(4):119-128(in Korean).
- Cooper, C.S. and M. Qualls. 1967. Morphology and Chlorophyll Content of Shade and Sun Leaves of Two Legumes. *Crop Sci.* 7:672-673.
- Evensen, K.B. and K.M. Olson. 1992. Forcing Temperature Affects Postproduction Quality, Dark Respiration, and Ethylene Responsiveness of *Pelargonium × domesticum*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117:596-599.
- Falls, B.S., A.J. Lewis, and J.A. Barden. 1982. Light Acclimatization Potential of *Ficus benjamina*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 107(5):762-766.
- Fjeld, T. 1991. Effects of silver thiosulfate, ethephon, temperature, and irradiance level on keeping quality of christmas begonia (*Begonia × cheimantha* Everett). *Gartenbauwissenschaft.* 56:66-70.
- Kwack, B.H. and J.S. Lee. 1977. Growth Ecology of Certain Evergreen Garden Plants for Landscaping Under Different Light Conditions. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 1:16-21(in Korean).
- Kim, Y.J. and S.J. Lee. 1978. Studies on the Exploitation of Shade Tolerant Ground-cover Plants(1). *Jour. Kor. Soc. Hort. Sci.* 19:167-171(in Korean).
- Kim, C.S., J.G. Joh, M.O. Moon, G.P. Song, S.Y. Kim, J. Kim, D.S. Kim, J.H. Tho, and K.M. Song. 2008. Rare plants of Jeju Island. pp. 16. Korea Forest Research Institute(in Korean).
- Kim, T.W. 1994. *The Woody Plants of Korea*. Kyohak Printing & Publishing. Co. Ltd.(in Korean).
- Lee, C.Y., Y. Tsuno, J. Nakano, and T. Yamaguchi. 1995. Ecophysiological Responses to Weak Light Condition in Soybean. I Effects of Shading Condition Treatment at Different Growth Stage on Characteristics of Plant and Photosynthesis. *Japan Rep. Chugoku Br. Crop Sci.* 36:41-49.
- Lee, J.S. 1989. *Living-horticulture*. University of Seoul. pp. 148-190(in Korean).
- Lee, J.S. and B.H. Kwack. 1974. Growth Ecology of Certain Deciduous and Herbaceous Garden Plants for Landscaping under Different Light Conditions. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 3:9-13(in Korean).
- Lee, Y.N. 2006. *New flora of Korea*. Kyohak Printing & Publishing. Co. Ltd.(in Korean).
- Nell, T.A. 1986. Production Light Level Effects on Light Compensation Point, Carbon Exchange Rate, and Post-production Longevity of *poinsettias*. *Acta Hort.* 181:257-262.
- Serek, M. 1991. Effects of Pre-harvest Supplementary Irradiance on Decorative Value and Ethylene Evolution of *Campanula carpatica* 'Karl Foerster' Flowers. *Sci. Hort.* 48:341-347.
- Serek, M. and M.S. Reid. 1993. Anti-ethylene Treatments for Potted Christmas Cactus-efficacy of Inhibitors of Ethylene Action and Biosynthesis. *HortScience* 28:1180-1181.
- Serek, M. and M.S. Reid. 2000. Ethylene and Postharvest Performance of Potted Kalanchoe. *Postharvest Biol. Technol.* 18:43-48.
- Simpson, D.J. and T.H. Lee. 1975. Plastoglobules of Leaf Chloroplasts of Two Cultivars of *Capsicum annum*. *Cytobios* 15:139-147.
- Son, K.V., Y.J. Kwon, and S.Y. Park. 2003. Effects of Indoor Light and Temperature on Postproduction Quality of Potted Flowering Plant. *Begonia × hiemalis* 'Barkos'. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 44:729-733(in Korean).
- Suh, J.T., W.B. Kim, S.Y. Ryu, K.S. Choi, and B.H. Han. 1994. Growth and Yield of *Pimpinella brachycarpa* by Various Shading Net Treatment Under Rainshielding Conditions in Alpine Area. *Rda J. Agri. Sci.* 36:434-439(in Korean).
- Suh, Y.N., J.S. Lee, C.K. Sang, and I.Z. Chi. 1991. Studies on the Status of Cultivation and Utility in Foliage Plant. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 32(4):533-544(in Korean).