

실내에서 광질이 도깨비고비와 가는쇠고사리의 생육에 미치는 영향

방광자¹⁾ · 주진희¹⁾ · 권민훈¹⁾

¹⁾ 상명대학교 환경조경식물산업학부

Growing Response of *Cyrtomium falcatum* and *Rumohra aristata* Indoor as Influenced by Light Quality Treatment

Bang, Kwang-Ja¹⁾ · Ju, Jin-Hee¹⁾ and Kwon, Min-Hoon¹⁾

¹⁾ Division of Plant Science & Technology, Sangmyung Uni.

ABSTRACT

This study was aimed to promote evergreen ferns native to Korea as a material for interior landscape by investigate effects of light quality on the growth of *Cyrtomium falcatum* and *Rumohra aristata*, in an indoor environment that artificial light was used, especially. Result of experiments are as follows;

1. Wavelengths were measured as control(=570~580nm), red(=600~610nm), yellow(=550~580nm), green(=500~510nm) and blue(=430~440nm) between different color film. The order of photon flux density was red>yellow>control>green>blue decreased.

2. Although there was no difference in the growth of *Cyrtomium falcatum* depending on light quality, in case of fronds with sori and new fronds, there were highest under red film. Fresh weight was no significant in all treatments, but dry weight was increased with green>control>yellow>blue>red in order.

3. In case of *Rumohra aristata*, there was no difference in its growth, however, number of total fronds was highest under green film. Although fresh weight was increased with yellow film, dry weight was highest under green film.

Key Words : *Light quality, Wavelengths, Indoor plant, Fern.*

I. 서 론

양치식물은 전 세계적으로 약 10,000종에서 12,000여종이 있으며(Jones, 1987), 섬세한 질감과 다양한 엽색을 가지고 있어서 실내·외 조경소재 뿐만 아니라 절엽, 분화, 압화용 소재로 이용

되고 있다(곽병화, 1994). 최근 자생 상록양치식물을 실내조경용 소재로 개발하기 위한 연구가 수행되면서 수분환경에 대한 가는쇠고사리와 석위의 생육반응(방광자·주진희, 2002), 광도에 따른 도깨비고비, 골고사리, 석위, 버들참빗, 우단 일엽 등의 생육(주진희·방광자, 2003), 더부살이

고사리에 대한 적정 광도를 조사(방광자 등, 2004)함으로서, 이들 자생 상록 양치식물들이 실내식물로 도입이 가능하다는 것을 확인하였다. 한편, 인공광의 사용률이 높은 실내에서는 광질에 따른 양치식물의 생육반응 또한 중요하나 (Hoshizaki and Moran, 2001) 이에 관한 연구가 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 관상가치가 높고 실내도입이 가능한 도깨비고비와 가는쇠고사리를 중심으로 광질에 따른 생육정도를 파악하고자 본 실험을 수행하였다.

II. 재료 및 방법

공시재료는 도깨비고비와 가는쇠고사리로 경기도에 위치한 풀빛농원에서 구입하였으며 균일한 묘를 얻기 위해 지상부를 제거한 후 피트모스(peatmoss) : 버미큘라이트(vermiculite) : 펄라이트(perlite) : 부엽토(leafmold)를 1 : 1 : 1 : 1의 동일한 용적비로 혼합한 배양토에 정식하였다. 공시재료는 상명대학교 환경조경전공 온실에서 6개월간 순화시킨 후 각 실험구별로 3개체씩 3반복으로 완전임의법으로 배치하였다. 모든 실험구는 일주일에 2회 관수를 실시하였고, 시비는 하지 않았다.

실험구는 가로×세로×높이가 1000×1000×1000mm로 자체 제작한 성장상에 형광등(번개표, sealed beam headlamp 28V 4553)을 설치하였으며, 일조

시간은 12시간으로 하였고 광도는 1,000±100lux로 조절하였다. 광질은 칼라필름을 이용하여 투명, 적색, 황색, 녹색, 청색필름으로 썬워 조절하였다. 또한, 형광등의 집열효과로 인한 온도상승을 방지하고 통풍을 고려하여 성장상 뒷판에 공기가 유동할 수 있는 직경 40cm, 높이 60cm의 환기구를 만들었으며, 실험장소의 온도는 16±3℃, 습도는 50~60%로 유지하였다. 광질에 대한 파장측정은 휴대용 spectro-radiometer (Li-Cor, LI-1800, USA)를 이용하여 측정하였다.

생육조사는 초장, 엽장, 엽폭, 엽병, 소엽수, 소엽장, 소엽폭, 신엽수, 낙엽수, 포자엽수, 엽생체중, 엽건물중을 측정하였다. 잎의 생체중과 건물중은 각 처리별로 중간엽을 잘라 무게를 잰 후 80℃에서 48시간 동안 건조시켜 중량을 측정하였다. 모든 생육조사는 Duncan의 다중범위검정(5%)에 준하여 평균치간의 차이에 대한 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 광질처리에 따른 파장측정결과

각 처리별 칼라필름의 파장은 대조구에서는 580~570nm, 적색처리에서는 600~610nm, 황색처리에서는 550~580nm, 녹색처리에서는 500~510nm, 청색처리에서는 430~440nm의 범위를 나타내었다(Figure 1). 이는 광파장이 전자 스펙

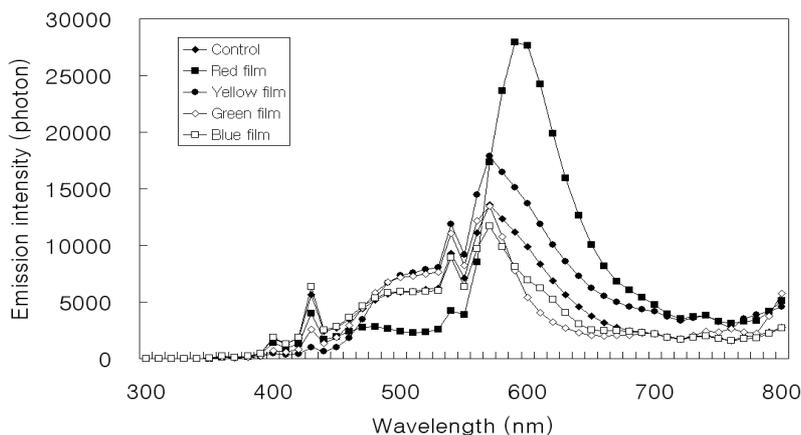


Figure 1. Absorption spectra of various color films cover fluorescent tubes.(Index Control : non treatment, Red : red control film, Yellow : yellow control film, Blue : blue control film, Green : green control film).

트럼에 대한 분석결과 청색이 430~470nm, 녹색은 500~560nm, 황색은 560~600nm, 적색은 650~760nm 범위이라고 볼 때(이종석·방광자, 2002), 비교적 일치한 결과라고 할 수 있다. 반면, 투과 광량은 560~610nm의 파장에서 적색처리>황색처리>대조구>녹색처리>청색처리 순으로 나타나 대조구보다 오히려 적색이나 황색이 더 높은 것으로 나타났다(Figure 1).

2. 도깨비고비의 생육변화

초장은 적색처리에서 30cm로 황색처리에서 24cm인 것에 비해 약 15% 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다. 소엽장, 소엽폭은 황색처리에서 좋았으나 처리별 차이는 없었다. 반면, 소엽수는 황색처리가 대조구나 적색처리보다 높게 나타났다. 엽병에 있어서는 적색처리에서 높게 측정되었으나 처리별 유의성은 없었다. 총엽수는 적색처리가 황색처리보다 높은 반면 낙엽수에서도 적색처리가 다른 처리들에 비해 많았다. 신엽수는 적색처리>황색처리>대조구>녹색처리>청색처리 순으로 증가되었다. 포자엽수는 적색처리에서 높은 반면 다른 처리에서는 나타나지 않았다(Table 1).

따라서 광질처리에 따른 도깨비고비의 지상부 생육은 뚜렷한 차이를 보이지 않았으나 신엽수나 포자엽수는 적색처리구에서 높았다. 이는 높은 적색광이 총 신초길이의 증가에 촉진적인 작용을 한 것으로 해석되며(허근영 등, 1997), 아

디안텀(maidenhair fern)의 포자엽수가 61%의 차광처리에서 가장 높게 나타난 반면, 92%의 차광처리에서는 전혀 발견할 수 없었다는 보고에서와 같이(Yeh and Wang, 2000), 광량이 높았던 적색처리가 다른 처리에 비해 신엽수와 포자엽수의 증가를 유도했던 것으로 판단되었다.

도깨비고비의 엽생체중은 황색처리에서 다소 높았으나 통계적 유의성이 없었으며 엽건물중의 경우 녹색처리>대조구>황색처리>청색처리>적색처리 순으로 증가된 것으로 나타났다(Figure 2), 이는 광질에 대한 무궁화의 생장에 있어서 엽생체중과 엽건물중은 녹색처리에서 높게 나타났고 청색처리에서 낮게 나타난 결과와 유사하였는데, 이러한 원인은 적색광/원적색광비, 즉 R/FR의 증가가 엽생체중과 엽건물중 뿐 아니라 엽면적, 엽장 및 엽폭을 증가시키기 때문인 것(허근영 등, 1997)으로 해석되었다.

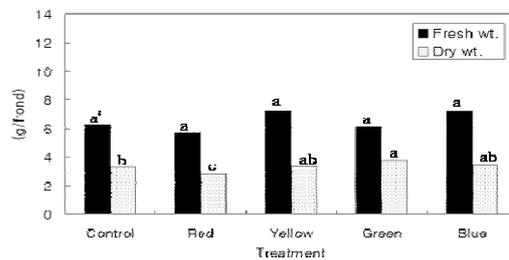


Figure 2. Fresh weight and dry weight of *Cyrtomium falcatum* frond as influenced by light quality treatment.

²Mean separation Within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

Table 1. Growth characteristics of *Cyrtomium falcatum* according to different light quality treatments.

Treatment	Plant height (cm)	Frond length (cm)	Frond width (cm)	No. of blades (ea/frond)	Stipe length (cm)	Number (ea/treatment)			
						Total fronds	Wilted fronds	New fronds	Sporophyll
Control ¹	25 a ²	13 a	11 a	8 ab	10 a	7.6 a	1.6 a	0.4 ab	0.0 b
Red	30 a	12 a	11 a	7 b	13 a	6.0 a	2.4 a	1.2 a	1.2 a
Yellow	24 a	16 a	13 a	10 a	9 a	8.2 a	1.8 a	1.0 a	0.0 b
Blue	29 a	12 a	12 a	9 ab	12 a	4.8 a	2.2 a	0.0 b	0.0 b
Green	25 a	14 a	11 a	7 b	10 a	6.6 a	1.6 a	0.4 ab	0.0 b

¹Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

²Control : non treatment, Red : red control film, Yellow : yellow control film, Blue : blue control film, Green : green control film.

Table 2. Growth characteristics of *Rumohra aristata* according to different light quality treatment.

Treatment	Plant height (cm)	Fronde length (cm)	Fronde width (cm)	No. of blades (ea/frond)	Stipe length (cm)	Number (ea/treatment)		
						Total fronds	Wilted fronds	New fronds
Control ^y	25 a ^z	13 a	14 a	32 a	10 a	4.2 b	2.4 a	1.0 a
Red	27 a	9 a	10 a	26 a	6 b	7.6 ab	0.6 a	0.8 a
Yellow	25 a	14 a	16 a	31 a	10 a	4.8 ab	1.2 a	0.6 a
Blue	23 a	11 a	15 a	26 a	12 a	5.2 ab	1.2 a	0.6 a
Green	26 a	13 a	14 a	31 a	12 a	8.2 a	0.6 a	0.8 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

^yControl : non treatment, Red : red control film, Yellow : yellow control film, Blue : blue control film, Green : green control film.

3. 가는쇠고사리의 생육변화

초장은 적색처리에서 27cm로 청색처리에서 23cm 보다 약 17%가 더 높았으나 처리별 유의성은 낮았다. 엽장과 엽폭은 황색처리에서 증가하였고 적색처리에서 감소하는 경향이었으나 통계적 차이는 없었다. 엽병은 대조구에서 비교적 긴 경향이었고 청색처리와 적색처리에서 짧은 경향으로 나타나 전반적으로 적색처리에서 웃자라는 현상을 보였다. 고사엽수와 신엽수는 대조구에서 다소 많았으나 처리별 유의성은 보이지 않았다. 반면, 총엽수는 녹색처리에서 8.2개로 대조구나 황색에 비해 약 2배의 증가율을 보였다(Table 2)

생육결과를 종합적으로 고찰해 볼 때, 가는쇠고사리의 총엽수를 제외하고 초장, 소엽장, 소엽폭, 소엽수 등의 외형적인 생육에 있어서는 광질별 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 양지성 식물의 경우 광량과 일장에 대한 식물반응은 종류에 따라 비교적 차이가 뚜렷하지만 음지성 식물에 있어 광질에 대한 반응은 민감하지 않은 것으로 해석되었다.

광질에 따른 가는쇠고사리의 엽생체중은 황색처리에서 높았으나 처리간의 유의성은 떨어졌다. 엽건물중은 녹색처리에서 다소 높아 도깨비고비와 같은 경향을 나타내었으나 통계적 유의성은 없었는데(Figure 3), 광질에 대해 민감하지 않는 식물임을 알 수 있었다. 관엽식물인 디펜바키아(*Diffenbachia*)와 피커스(*Ficus*)를 자

연광, 적색처리, 청색처리, 청색+적색처리에서의 생육을 본 결과, 디펜바키아의 건물중은 처리별 차이가 없었으나 생체중은 청색+적색처리에서 가장 높았으며 고무나무의 생체중도 자연광보다 청색+적색처리에서 높은 것으로 나타나(허정욱 등, 2001), 적색과 청색이 혼합된 광질이 음지식물이나 열대산 관엽식물에 적합함을 시사하였다. 실내는 대부분은 인공광을 사용하는데 백열등은 파장이 긴 적색광이 많아서 식물이 웃자라기 쉬우나, 형광등은 파장이 짧은 청색광이 많이 방출되기 때문에 백열등 아래에서 자란 것보다 키가 짧아진다는 이론을 적용해 볼 때(이종석·방광자, 2002), 청색+적색처리가 음지성 식물에 미치는 영향에 대해서는 좀 더 조사가 필요하다고 하겠다.

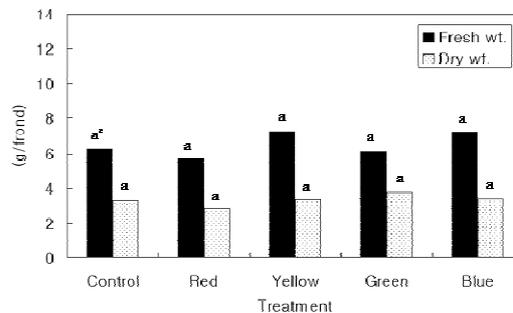


Figure 3. Fresh weight and dry weight of *Rumohra aristata* frond as influenced by light quality treatment.

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

IV. 결 론

인 용 문 헌

본 연구는 인공광 사용률이 높은 실내에서 광질이 도깨비고비와 가는쇠고사리의 생육에 미치는 영향을 살펴봄으로써 자생 상록양치식물의 실내조경 식물로서 이용성을 높이고자 수행하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 본 실험에 사용된 칼라필립의 파장은 대조구의 경우 580~570nm, 적색처리는 600~610nm, 황색처리는 550~580nm, 녹색처리는 500~510nm, 청색처리는 430~440nm의 범위를 나타내었다. 반면, 투과광량은 560~610nm의 파장에서 적색처리>황색처리>대조구>녹색처리>청색처리 순으로 나타났다.

2. 광질에 따른 도깨비고비의 지상부 생육은 뚜렷한 차이를 보이지 않은 경향이었으나 신엽수나 포자엽수는 적색처리에서 높았다. 엽생체중은 황색처리에서 다소 높았으나 통계적 유의성의 없었으며 엽건물중의 경우 녹색처리>Contol> 황색처리> 청색처리> 적색처리 순으로 증가되었다.

3. 가는고사리의 총엽수를 제외하고 초장, 소엽장, 소엽폭, 소엽수 등의 외형적인 생육에 있어서는 광질별 큰 차이를 보이지 않았다. 광질에 따른 가는쇠고사리의 엽생체중은 황색처리에서 높은 경향이었으나 엽건물중은 녹색처리에서 다소 높았으나 통계적 유의성은 없었다.

- 곽병화. 1994. 화훼원예총론. 향문사. pp.55-68.
- 방광자·주진희. 2002. 실내 습도조건이 가는쇠고사리, 석위의 생육에 미치는 영향. 한국환경복원녹화기술학회지 5(2) : 34-38.
- 방광자·주진희·한승원. 2004. 차광정도에 따른 자생 더부살이고사리의 생육변화. 한국조경학회지 31(6) : 73-76.
- 이중석·방광자. 2002. 신실내조경학. 도서출판조경. pp.148-149.
- 주진희·방광자. 2003. 차광처리가 자생 상록양치식물의 생육에 미치는 영향. 한국실내조경협회지 5(1) : 33-39.
- 허근영·최준환·김기선·허건양. 1997. 무궁화의 생장과 개화에 미치는 광질의 효과. 한국원예학회지 38(3) : 272-277.
- 허정옥·이춘우·신공식·백기엽. 2001. 관엽디펜바키아와 피커스의 생장에 미치는 광질의 영향. 한국원예학회추계학술연구발표회 p.34.
- Hoshizaki, B. J. and R. C. Moran, 2001. Fern grower's manual, Timber Press, Inc. pp.25-37.
- Yeh, D. M. and H. M. Wang. 2000. Effects of irradiance on growth, net photosynthesis and indoor performance of the shade-adapted plant, maidenhair fern. J. Hort. Sci. Biotech. 75(3) : 293-298.

接受 2004年 9月 17日