

葉菜類의 環境制御 모델研究

II. 人工光 條件에 따른 植物의 生育變化

高麗大學校 園藝科學科 : 朴權瑬* · 申榮周

서울市立大學校 環境園藝學科 : 李龍範

Studies on the modelling of controlled environment in leaf vegetable crops

II. Effects of different light source on the growth

Korea Univ. Dept. of Hort. Sci. : Park, Kuen Woo* · Shin, Y. J.

Seoul City Univ. Dept. of Env. Hort. : Lee, Yong Beom

(실험목적) : 식물공장에서 식물생산시 어떤 종류의 인공광을 사용하는가는 중요하다. 지금까지 연구는 HID(High Intensity Discharge)램프가 생육에 좋다고 하였으나, 실제로 너무 비싼 가격때문에 실재는 유럽의 농가에서도 이용되지 않고 있다. 본 연구는 자연광, 형광등, 백열등, 특수램프를 이용한 보광을 통해 광조건에 따른 백경채, 탐채, 상추, 썩갓, 잎돌깨의 생육을 보고자 하였다.

(실험방법) : 광종류가 백경채, 탐채, 상추, 썩갓, 잎돌깨의 생육에 미치는 영향을 조사하기 위하여 자연광, 형광등, 백열등, 고압나트륨등을 이용하였다. 일장처리시간은 자연광의 경우 12시간(오전 6시 - 오후 6시), 다른 처리구의 일장시간은 16시간(오전 6시 - 오후 8시)으로 나누어 실시하였다. 주간에는 자연광을 이용하였고, 야간에는 20W 형광등, 100W 백열등, 250W 고압나트륨등을 설치한 재배상자(1×1.5×1.2m)를 흑색 폴리에틸렌 필름으로 덮고, 위에는 반사필름을 덮어 조명하였다. 9월 1일 상추, 썩갓, 잎돌깨를, 10월 6일 백경채와 탐채를 파종하여 상추, 썩갓, 잎돌깨는 육묘후 본엽 4-5매 때인 9월 27일, 백경채와 탐채는 10월 19일 모래:Peat-moss:발효물 1:1:1로 조제한 상토를 이용하여 직경 11cm 플라스틱 포트에 정식하였다. 정식후 식물이 완전히 활착된 3일뒤, 자연광, 형광등, 백열등, 고압나트륨등으로 3주간 처리하여 생육을 비교하였다. 7일 간격으로 생육조사를 하였으며 처리후 21일 뒤에 수확하였다. 생육조사는 엽수, 엽장, 엽폭, 엽면적, 엽중, 초장, 생체중, 건물중, 엽록소 함량 등을 조사하였다.

(결과 및 고찰) : 백경채의 경우 전반적인 생육을 살펴보면, 대조구에 비해 인공조명의 보광 처리구의 생육이 양호하였다. 외형적인 생육에 있어서는 대조구에 비해 형광등이 다소 양호하였으며 고압나트륨등과 백열등은 현저히 양호하였다(표 1). 특히 지상부의 생체중은 처리간에 고도의 유의성을 나타내었는데, 이는 엽수의 증가에 의한 것보다는 식물체당 엽면적의 증가와 더불어 엽중의 증가에 기인한 것이라 여겨진다. 탐채의 경우 백경채의 경우와 마찬가지로 대조구에 비해 형광등, 고압나트륨등, 및 백열등에서 생육이 양호하였다(표 2). 이러한 인공광의 처리는 탐채의 엽생장 증가에 영향을 주었는데 엽수와 엽면적, 그리고 엽장, 엽중의 증가를 가져와 결과적으로 생체중의 증가를 나타내었다. 그러나 백열등에서는 엽면적의 길이를 증가시켜 도장을 다소 유발시킨 것으로 여겨지는데, 백열등은 680-700nm의 근적외선 파장을 발하여 식물체내에서 GA합성을 촉진시켜 식물체를 도장하게 만든다고 알려져 있다. 특히 탐채에서 이러한 효과가 있었다고 여겨진다. 상대적 엽록소의 함량은 고압나트륨등과 백열등에서 높았으며 고압나트륨등만이 유의성이 인정되었다. 상추와 잎돌깨의 경우 광처리에 따른 생육이 큰 영향을 받지 않았다. 단지 상추의 인공광 처리구의 잎이 대조구에 비해 무거웠다(표 3). 썩갓의 경우 백열등에서 다른 처리구에 비하여 초장이 현저히 커서 도장한 것을 볼 수 있는데, 이는 결화용 화훼류의 전조제배시 백열등을 이용하여 꽃대를 길게하는 것과 같은 효과를 나타낸 것이다(표 4). 결론적으로 인공조명은 각 작물에 따라 성장반응을 달리하며 전반적으로 형광등과 고압나트륨등의 생육이 양호하였고, 백열등은 도장을 유발하여 특수목적용 제외하고는 사용을 가급적 배제해야 한다고 사료된다.

Table 1. The effects of different light source on growth of *Brassica chinensis* var. *chinensis* (21days after treatment).

Treatment	Number of leaves	One leaf area/plant (cm ²)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Petiole length (cm)	Fresh top weight (g)	Dry top weight (g)	Relative chlorophyll
CON ²⁾	5.0	47.9b ³⁾	10.0	6.4	5.8	8.06c	0.59c	36.3ab
FL	5.8	55.5ab	10.4	6.9	6.0	10.62b	0.82b	33.7b
HL	6.0	57.7a	10.1	7.1	6.4	10.74b	0.74b	37.6a
IL	6.3	58.5a	11.0	7.0	6.9	13.82a	0.92a	33.2b

²⁾CON:Control, FL:Fluorescent lamp, HL:High vapor sodium lamp, IL:incandescent lamp.
³⁾Means separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

Table 2. The effects of light source on growth of *Brassica chinensis* var. *rosuraris* (21days after treatment).

Treatment	Number of leaves	One leaf area/plant (cm ²)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Petiole length (cm)	Fresh top weight (g)	Dry top weight (g)	Relative chlorophyll
CON ²⁾	8.0b ³⁾	17.3b	5.0b	4.2	5.8b	4.64b	0.35b	39.4b
FL	8.8a	24.2a	5.9a	4.8	6.8ab	7.55a	0.52a	40.3b
HL	9.5a	23.0a	6.0a	4.5	6.0b	7.32a	0.54a	46.4a
IL	9.5a	24.6a	6.1a	4.6	7.4a	8.35a	0.66a	42.9ab

^{2),3)} See table 1.

Table 3. The effects of light source on growth of *Lactuca sativa* L. (21days after treatment).

Treatment	Number of leaves	One leaf area/plant (cm ²)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Fresh top weight (g)	Dry top weight (g)	Relative chlorophyll
CON ²⁾	7.6	61.60	10.4	8.0	12.69	1.01	17.2b ³⁾
FL	7.2	74.67	11.0	9.2	13.68	1.02	16.7b
HL	7.6	69.82	9.8	8.2	11.31	0.87	21.3a
IL	7.2	69.27	11.1	9.0	11.16	0.96	18.5ab

^{2),3)} See table 1.

Table 4. The effects of light source on growth of *Chrysanthemum coronarium* L. (21days after treatment).

Treatment	Number of leaves	One leaf area/plant (cm ²)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Plant length (cm)	Fresh top weight (g)	Dry top weight (g)	Relative chlorophyll
CON ²⁾	22.4	17.85	9.6	4.3a ³⁾	4.4b	9.36	1.00	28.9b
FL	22.4	15.08	10.2	3.5b	8.3b	10.39	1.11	36.2a
HL	27.6	16.08	9.5	3.7b	5.1b	8.64	1.18	37.5a
IL	25.6	13.40	8.9	3.7b	12.7a	9.78	1.10	31.4b

^{2),3)} See table 1.

Table 5. The effects of light source on growth of *Perilla frutescens* Britton var. *japonica* Hara(21days after treatment).

Treatment	Number of leaves	One leaf area/plant (cm ²)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Plant length (cm)	Fresh top weight (g)	Dry top weight (g)	Relative chlorophyll
CON ²⁾	13.2ab ³⁾	31.17	7.3	5.8	11.2	4.78	0.77	35.8
FL	11.2b	30.61	7.1	5.8	10.6	4.87	0.66	33.0
HL	16.0a	30.21	7.4	5.9	11.0	5.43	0.86	36.2
IL	12.8ab	31.60	7.0	6.0	12.4	5.07	0.78	36.7

^{2),3)} See table 1.