

葉菜類의 環境制御 모델研究

III. 水耕栽培시 배지와 養液 種類에 따른 植物의 生育變化

高麗大學校 園藝科學科 : 朴權瑛* · 申榮周

서울市立大學校 環境園藝科 : 李龍範

Studies on the modelling of controlled environment in leaf vegetable crops

III. Effects of different media and nutrient solution 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 식물생산에 중요한 요인의 하나가 최적 양액과 배지조건이다. 세계적으로 식물공장은 완전한 수경재배시설을 갖추고 있으나 우리나라는 아직 초기단계에 있어 여러가지 기초연구가 부족한 실정이다. 그러므로 우리의 현실에 알맞은 조건을 찾아내어 실용화하기 위한 연구과정의 하나로 수경재배시의 배지와 양액종류에 따른 엽채류의生育을 살펴보고자 한다.

(실험방법) : 수경재배시 백경채, 탐채, 상추, 속갯, 잎들깨의 배지와 양액차이에 따른生育변화를 살펴보기 위해 순수담액수경과 peat-moss : 모래를 1:1로 섞은 상토, 순수한 모래만을 이용한 배지를 사용하였고, 양액의 종류는 Cooper, Hoagland, 山崎 양액을 이용하여 9처리로 조합하였다. 파종은 탐채, 잎들깨의 경우 8월 13일, 백경채는 8월 17일 모래에 파종하여 육묘후 본엽 3-4매 시기인 8월 28일에 모래, peat-moss:모래=1:1인 상토로 채운 플라스틱 포트에 정식하였고, 순수담액수경을 위하여 1/2 농도의 처리별 양액에 뿌리를 활착시킨 3일 뒤인 9월 8일 Cooper, Hoagland, 山崎의 양액을 이용하여 21일간 처리하였다. 고행배지의 경우 이틀에 한번 50ml/pot씩 양액을 공급하였고, 순수담액수경의 경우 7일에 한 번씩 양액을 갈아주었다. 상추와 속갯은 9월 1일 모래에 파종하여 육묘한 후, 본엽 3-4매 시기에 정식하여 9월 22일에 백경채, 탐채, 잎들깨와 동일한 방법으로 처리하였다. 7일에 한 번씩生育조사하였으며 21일간 처리하였다.生育조사는 잎수, 엽장, 엽폭, 엽면적, 엽중, 초장, 근장, 생체중, 건물중, 엽록소 함량 등을 조사하였다.

(결과 및 고찰) : 백경채는 전반적으로 순수담액처리구에서生育이 가장 양호하였으며 모래만을 이용한 처리구의生育은 다른 처리구에 비하여 현저히 저조하였다. 외형적生育은 순수담액처리구의 잎이 다른 처리구에 비해 크고 무거웠으며 혼합상토의 경우 양액종류별로 큰 차이는 없었으나 Cooper와 Hoagland 양액처리구에서 생체중이 무거웠다.生育이 현저히 저조했던 사경처리구에서 상대적 엽록소의 함량도 낮았다(표 1). 탐채와 상추의 경우 순수담액과 혼합상토배지간에生育차는 없었으나 백경채와 마찬가지로 모래배지에서는生育이 상당히 저조하였으며 상대적 엽록소 함량도 낮았고, 이에 해 건물중은 다소 높았다. 양액종류별로는 담액순수배지의 山崎양액이 다른 양액처리구보다生育이 다소 증가하였으나, 다른 배지간에서는 양액종류간에 별 차이가 없었다. 속갯은 순수담액 처리구가 다른 처리구에 비해 월등히生育이 좋았으며 山崎양액에서의生育이 다른 양액처리구에 비해 다소 양호하였다. 혼합상토배지와 모래배지간의生育차이는 별로 없었으며 양액종류간의 차이도 없었다. 잎들깨의 경우는 순수담액처리의生育이 가장 촉진되었으며 모래배지 처리구가 가장 저조하였고, 양액종류간의 차이는 별로 없었다. 결론적으로 배지별 작물의生育은 순수담액배지가 양호하였고, 양액종류에 따라서는 각 작물별 성장반응이 달리 나타났다.

Table 1. The effects of culture media and different nutrient solution on the 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		
Water	Cooper	10.0bc ^{a)}	134.37ab	13.2b	10.7ab	8.0ab	42.73ab	6.0c	36.7abc	
	Hoagland	10.7ab	128.61b	13.7ab	11.0ab	8.2a	49.40ab	6.3c	41.2ab	
	Yamasaki	11.3ab	154.12a	15.1a	12.2a	6.5abc	54.30a	6.2c	42.5a	
Peat	Cooper	12.0a	126.77b	13.3b	11.1ab	7.2abc	44.99ab	6.2c	38.5abc	
	+sand	Hoagland	11.3ab	124.17b	13.6ab	11.7a	7.5abc	43.19ab	6.7c	37.6bc
	(1:1)	Yamasaki	11.0ab	98.60c	12.4bc	10.2bc	6.3bc	35.63b	8.6b	39.1abc
Sand	Cooper	8.7d	84.95bc	11.9bc	8.9cd	7.3abc	21.41c	8.0b	38.1abc	
	Hoagland	9.0cd	72.13bc	11.0cd	9.0c	6.7abc	18.72c	8.0b	36.0c	
	Yamasaki	8.3d	53.89c	9.6d	7.6d	6.2c	11.33c	9.6a	37.5bc	

^{a)} Means separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

Table 2. The effects of culture media and different nutrient solution on the growth of *Brassica chinensis* var. *rosularis*(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		
Water	Cooper	15.7cd ^{a)}	30.37	7.3	6.8	8.7ab	28.94b	6.5bc	50.3ab	
	Hoagland	21.0ab	32.11	7.2	6.2	8.7ab	25.88bc	6.6b	50.2ab	
	Yamasaki	19.3abc	33.95	7.2	6.8	9.3a	41.66a	5.7c	58.0a	
Peat	Cooper	19.7ab	35.13	7.0	6.9	8.3ab	31.35ab	7.3b	55.5ab	
	+sand	Hoagland	21.7a	36.95	7.1	6.1	8.7ab	29.19b	7.0b	56.8a
	(1:1)	Yamasaki	21.7a	28.51	6.6	6.0	8.7ab	29.78b	7.3b	49.9ab
Sand	Cooper	17.3bcd	30.61	6.6	6.1	7.5bc	16.58c	9.1a	43.3b	
	Hoagland	15.5d	32.00	7.2	6.3	8.8a	17.11c	8.8a	44.4b	
	Yamasaki	15.7cd	25.14	6.8	5.9	7.2c	14.32c	8.2a	44.7b	

^{a)} See table 1.

Table 3. The effects of culture media and different nutrient solution on the 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)	Relative chlorophyll		
Water	Cooper	7.0	68.04bc ^{a)}	16.0ab	8.8ab	28.94b	10.3	
	Hoagland	8.0	62.85bc	16.1ab	9.5ab	25.88bc	14.8	
	Yamasaki	7.3	86.89a	15.8ab	9.9a	41.66a	13.6	
Peat	Cooper	7.3	76.72ab	16.8a	9.0ab	31.35ab	12.7	
	+sand	Hoagland	7.3	64.40bc	15.0bc	9.1ab	29.19b	11.8
	(1:1)	Yamasaki	7.0	69.89b	15.2abc	8.4b	29.78b	11.8
Sand	Cooper	7.3	64.32bc	15.2abc	8.2b	16.58c	12.3	
	Hoagland	7.7	52.48c	13.9c	7.0c	17.11c	14.8	
	Yamasaki	7.7	36.62d	11.0c	6.5c	14.32c	12.2	

^{a)} See table 1.

Table 4. The effects of culture media and different nutrient solution on the growth of *Chrysanthemum coronarium* L. (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	
Water	Cooper	27.7ab ^{a)}	22.40a	14.4a	12.3abc	14.4a	4.0ab	5.0ab	10.32b
	Hoagland	26.3abc	23.47a	12.3abc	4.3a	8.5abc	9.71b	8.5abc	9.71b
	Yamasaki	28.3a	24.44a	14.5a	4.3a	10.7a	12.06a	4.88d	26.7
Peat	Cooper	16.3d	14.84bc	10.4cd	3.5abcd	5.9bcd	4.88d	4.29de	23.5
	+sand	Hoagland	20.0bcd	14.25bc	14.0ab	2.9d	3.0d	3.3d	5.67d
	(1:1)	Yamasaki	18.3d	18.87ab	12.8abc	3.9abc	3.3d	9.3ab	7.40c
Sand	Cooper	19.3cd	19.96ab	12.8abc	3.9abc	9.3ab	5.56d	3.10d	31.8
	Hoagland	20.0bcd	16.28b	11.1bc	3.3bcd	5.7bcd	5.56d	3.10d	31.8
	Yamasaki	12.0d	10.94c	8.2d	3.0cd	4.1d	2.86e	30.7	

^{a)} See table 1.

Table 5. The effects of culture media and different nutrient solution on the 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)	Petiole length (cm)	Fresh top weight (g)	Dry top weight (g)	Relative chlorophyll	
Water	Cooper	35.0a ^{a)}	135.80a	14.8a	11.7a	25.0ab	27.73a	10.4d	26.3d
	Hoagland	34.3a	130.03a	14.9a	11.4ab	26.8a	33.95a	11.7cd	33.1ab
	Yamasaki	31.7ab	130.73a	15.3a	11.7a	25.7a	35.22a	10.7d	33.1ab
Peat	Cooper	23.0bc	85.77b	12.5b	10.3abc	17.10b	14.2ab	35.1a	35.1a
	+sand	Hoagland	26.3bc	87.88b	12.4b	10.1bc	20.0cd	16.45b	12.1bcd
	(1:1)	Yamasaki	24.0c	93.08b	12.9b	10.3bc	21.3bc	17.00b	13.6abc
Sand	Cooper	19.3cd	71.82bc	11.3cd	9.0cd	17.7cd	12.53b	13.8abc	33.1ab
	Hoagland	16.7d	63.03c	10.5c	8.2de	20.0cd	9.36b	14.9a	32.4abc
	Yamasaki	14.7d	54.77c	10.2c	7.5e	16.5d	7.67b	14.6a	30.3cd

^{a)} See table 1.