

## 葉菜類의 環境制御 모델研究

### III. 培地와 養液 種類에 따른 植物의 生育變化

朴權瑀 · 申榮周 · 元載喜 · 李龍範\*

高麗大學校 園藝科學科 · \*서울市立大學校 環境園藝學科

## Studies on the Modeling of Controlled Environment in Leaf Vegetable Crops

### III. Effects of Various Media and Nutrient Solutions on the Growth

Park, Kuen Woo · Shin, Young Joo · Won, Jae Hee · Lee, Yong Beom\*

Dept. of Hort. Sci., Korea Univ. · \*Dept. of Env. Hort., Seoul City Univ.

### Summary

Chinese white cabbage, Chinese flat cabbage, lettuce, garland chrysanthemum, and green perilla were grown in nutrient solution culture to investigate the effects of various media and nutrient solutions. The culture media were sand, mixed substrate(peatmoss : sand=1 : 1), and non-media(deep-flow culture). The nutrient solutions were Cooper's, Hoagland's, and Yamazaki's solution. Plants were grown under different treatments for three weeks.

Generally, the growth was greatest in non-media culture and followed mixed substrate culture, and poorest in sand culture. In non-media culture, the growth of Chinese white cabbage, Chinese flat cabbage, lettuce, and green perilla was good in Yamazaki's solution. And regardless of nutrient solution, garland chrysanthemum was good in non-media culture. Relative chlorophyll was not different among the treatments.

키 워 드 : 엽채류, 양액재배, 배지

Key words : leaf vegetable, nutrient solution culture, media

## 서 론

최근 국민 식생활 수준의 향상과 그에 따른 식문화의 발달로 육류보다 신선한 채소의 이용이 증대되고 있으며 이와 같은 추세는 단순한 양적인 요구에서 벗어나 맛있고 무공해인 고품질 채소의 소비를 증가시키고 있다. 그러나 현재의 토경재배에서는 농약의 살포가 필수적이며 그에 대처해서 국내에서도 양액재배에 의한 몇 가지 채소생산이 이루어지고 있으나 이들 방법이 우리가 즐겨먹는 엽채류의 성장모델연구를 기초로 한 것이 아니라 경험만을 토대로 이루어지고 있어 양액의 낭비나 보존을 위한 에너지의 낭비가 몹시 심해 새로운

성장모델연구가 필요한 실정이다. 작물의 지하부 환경의 인위적 조절이 용이한 양액재배가 외국의 경우 이미 오래 전부터 시작되었다. 즉, 식물의 근계가 토양이라는 배지에서 자라는 것이 아니라 무배지 상태에서 무기양분만으로 조성된 양액을 이용한 순수 담액재배나 또는 지하부 환경조절이 용이한 砂耕栽培, 燠炭耕, 역경, 톱밥 등의 고품배지가 이용되고 있다. 최근에는 양액의 순환에 의해 O<sub>2</sub>공급이 원활한 NFT (nutrient film technique)가 영국에서 개발되었고, 덴마크에서 개발되어 네델란드에서 본격적으로 보급된 岩綿栽培, 그리고 peatmoss를 이용한 bag culture 등이 새로운 수경법으로 개발·보급되고 있다.<sup>2,7,9,17,19,20)</sup> 또한 peatmoss,

vermiculite, perlite 등 여러 substrate를 이용한 재배에 깊은 관심을 가지고 연구되어 왔다.<sup>2,4,9,13,21)</sup> 그러나 국내에서의 양액재배는 아직까지 재배기술의 미흡과 연구, 지도인력의 부족 등으로 인해 실제적으로 채소의 양액재배를 이용한 대량출하는 거의 없는 실정으로 이제 출발단계에 있다고 하겠다. 그러나 토경재배의 일부 문제점을 극복할 수 있다는 측면과 일반 농민들에게는 시설내 재배환경 조절의 자동화와 작업의 생력화가 기대되고 있어 점차 그 면적이 확대되고 있는 추세이다. 그러나 이와 같은 실정에도 불구하고 일반 농가에서 쉽게 이용할 수 있도록 간단하면서도 값싼 양액재배 방법의 개발에 주안점을 둔 연구나 양액의 종류에 따른 작물의 생육 및 품질에 관한 비교연구는 초보적인 실정이다. 따라서 본 연구는 양액재배 방법에 있어서 배지 및 양액 종류간의 차이가 백경채, 탐채, 상추, 썩갓 및 잎들개의 생육에 미치는 영향을 구명하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

본 실험은 1992년 8월부터 10월까지 고려대학교 자연자원대학 원예과학과 실험실과 양쪽 지붕형 유리온실에서 수행되었다.

공시작물은 서울종묘의 백경채 (*Brassica chinensis* L. var. *chinensis*), 일본 Dakii 종묘의 탐채 (*Brassica chinensis* L. var. *rosuraris*), 서울종묘의 특섬적측면 상추 (*Lactuca sativa* L.), 서울종묘의 중엽썩갓 (*Chrysanthemum coronarium* L.)과 원시수집종의 잎들개 (*Perilla frutescens* Britton var. *japonica* Hara)의 5작물이었으며, 양액재배시 배지와 양액종류에 따라 식물의 생육에 미치는 영향에 대하여 조사하고자 실시하였다.

양액재배시 백경채, 탐채, 썩갓, 잎들개의 배지와 양액차이에 따른 생육변화를 살펴보기 위해 순수담액경과 peatmoss와 sand를 1:1로 섞은 혼합상

토(mixed substrate), 순수한 모래만을 이용한 배지를 사용하였고, 양액의 종류는 Cooper<sup>2)</sup>, Hoagland<sup>10)</sup>, 山崎양액<sup>8)</sup>을 이용하여 9처리로 조합하였다. 파종은 탐채, 잎들개의 경우 8월 13일, 백경채는 8월 17일 모래에 파종하여 육묘후 본엽 3~4매 시기인 8월 28일에 모래, peatmoss와 sand를 1:1인 혼합상토로 채운 직경 11cm인 플라스틱 포트에 정식하였고, 순수담액경을 위하여 1/2 농도의 처리별 양액에 뿌리를 활착시킨 3일 뒤인 9월 8일 10L의 Wagner pot에 정식하고 Cooper, Hoagland, 山崎양액을 이용하여 21일간 처리하였다. 고행배지의 경우 이틀에 한번 50 ml/pot씩 양액을 공급하였고, 순수담액경의 경우 양액의 용존산소를 높이기 위해 air compressor에 기포발생기를 연결하여 매 시간당 15분씩 aeration을 시켜주었으며 7일에 한번씩 양액을 갈아주었다. 상추와 썩갓은 9월 1일 모래에 파종하여 육묘한 후, 본엽 3~4매 시기에 정식하여 9월 22일에 백경채, 탐채, 잎들개와 동일한 방법으로 21일간 처리하였다.

실험구는 10반복으로 하여 완전임의배치하였고, 처리한 3주 뒤에 수확하였다. 외형적 생육조사를 위해 엽수, 엽폭, 초장, 엽면적을 조사하였다. 엽수는 1.5cm 이상의 크기의 잎을 조사하였고, 엽면적은 엽병과 엽신을 분리하여 엽면적 측정기(LI-300A, Li-cor)를 이용하여 면적을 측정하였으며 이것의 무게를 엽중으로 하였다. 엽면적을 엽중으로 나눈 엽중량비(specific leaf area; SLA)를 구했으며, 품질비교를 위해 전체 지상부 무게와 지상부의 건물중, 상대엽록소 함량, vitamin C의 함량을 구했다. 건물중은 80°C에서 48시간 건조시켰으며 엽록소의 상대적 함량은 Minolta SPAD-501을 이용하였고, vitamin C의 함량은 식물 전체를 혼합하여 spectrofluorometer(Kontron SFM)를 이용한 형광 광도법<sup>6)</sup>으로 조사하였다. 고행배지의 특성을 비교하기 위하여 상토분석<sup>12)</sup>을 하였으며(Table 1), 통계처리는 Duncan의 다중검정을 이용하였다.

Table 1. Chemical properties of culture media before cultivation.

Culture media	pH	Organic matter (%)	C.E.C. <sup>2)</sup> (me/100g)	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Exchangable cation(me/100g)		
					K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
Peatmoss : sand (1 : 1)	5.8	5.6	6.0	34.8	0.40	1.09	0.28
Sand	5.6	— <sup>3)</sup>	—	5.5	0.13	0.28	0.07

<sup>2)</sup> Cation exchange capacity

<sup>3)</sup> Not detectable

### 결과 및 고찰

백경채와 탐채의 생육은(Table 2, 3) 순수담액과 혼합상토배지간에 생육차는 적었으나 순수담액처리구의 잎이 다른 처리구에 비해 크고 무거웠으며 엽중량비도 낮아 조직이 두껍고 치밀하여 생육이 가장 양호하였고, 모래만을 배지로 이용한 처리구는 다른 배지에 비해 잎이 작고 엽중량비가 높았으며

생육이 현저히 저조하고 엽록소의 상대적 함량도 양액종류에 상관없이 전반적으로 낮았다. 순수담액처리구의 양액별 차이는 크지 않았으나 山崎양액의 생육이 다소 왕성하였고 엽병도 짧아 상품적 가치가 높았다. 혼합상토의 경우 양액종류별로 큰 차이는 없었으나 Cooper와 Hoagland 양액처리구에서 생체중이 무거웠다. 건물율은 모래배지처리구가 높았으며 다른 처리간에는 별 차이가 없었다.

Table 2. The effects of culture media and various nutrient solutions on the growth of *Brassica chinensis* L. var. *chinensis*(21 days after treatment).

Treatment		Number of leaves	One leaf area (cm <sup>2</sup> )	SLA <sup>2)</sup> (cm <sup>2</sup> /g)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Petiole length (cm)	Root length (cm)	Top weight		Relative chlorophyll	Vitamin C (mg/100gFW)
Media	Nut. sol.								Fresh(g)	Dry(%)		
Water	Cooper	10.0bc <sup>3)</sup>	134.37ab	28.30ab	13.2b	10.7ab	8.0ab	27.3	42.73ab	6.0c	38.7abc	27.3abc
	Hoagland	10.7ab	128.61b	23.86b	13.7ab	11.0ab	8.2a	29.2	49.40ab	6.3c	41.2ab	25.1cd
	Yamazaki	11.3ab	154.12a	25.7ab	15.1a	12.2a	6.5abc	19.7	54.30a	6.2c	42.5a	26.1bcd
Peat + sand (1 : 1)	Cooper	12.0a	126.77b	29.08ab	13.3b	11.1ab	7.2abc		44.99ab	6.2c	38.5abc	29.1ab
	Hoagland	11.3ab	124.17b	28.18ab	13.6ab	11.7a	7.5abc		43.19ab	6.7c	37.6bc	29.8a
Sand	Yamazaki	11.0ab	98.60c	28.38ab	12.4bc	10.2bc	6.3bc		35.63b	8.6b	39.1abc	24.4cd
	Cooper	8.7d	84.95cd	31.07a	11.9bc	8.9cd	7.3abc		21.41c	8.0b	38.1abc	24.4cd
	Hoagland	9.0cd	72.13cd	27.89ab	11.0cd	9.0c	6.7abc		18.72c	8.0b	36.0c	23.1d
	Yamazaki	8.3d	53.89e	31.46a	9.6d	7.6d	6.2c		11.33c	9.6a	37.5bc	23.9cd

<sup>2)</sup> SLA : specific leaf area(leaf area/leaf weight)

<sup>3)</sup> Means separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

Table 3. The effects of culture media and various nutrient solutions on the growth of *Brassica chinensis* L. var. *rosularis*(21 days after treatment).

Treatment		Number of leaves	One leaf area (cm <sup>2</sup> )	SLA <sup>2)</sup> (cm <sup>2</sup> /g)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Petiole length (cm)	Root length (cm)	Top weight		Relative chlorophyll	Vitamin C (mg/100gFW)
Media	Nut. sol.								Fresh(g)	Dry(%)		
Water	Cooper	15.7cd <sup>3)</sup>	30.37	28.08b <sup>3)</sup>	7.3	6.8	8.7ab	22.3	28.94b	6.5bc	50.3ab	24.1bc
	Hoagland	21.0ab	32.11	31.87b	7.2	6.2	8.7ab	23.3	25.88bc	6.6b	50.2ab	20.9cd
	Yamazaki	19.3abc	33.95	27.68b	7.2	6.8	9.3a	25.7	41.66a	5.7c	58.0a	21.5cd
Peat + sand (1 : 1)	Cooper	19.7ab	35.13	30.63b	7.0	6.9	8.3ab		31.35ab	7.3b	55.5ab	29.5a
	Hoagland	21.7a	36.95	29.71b	7.1	6.1	8.7ab		29.19b	7.0b	58.8a	30.0a
Sand	Yamazaki	21.7a	28.51	30.90b	6.6	6.0	8.7ab		29.78b	7.3b	49.9ab	25.7b
	Cooper	17.3bcd	30.61	37.50a	6.6	6.1	7.5bc		16.58c	9.1a	43.3b	18.2de
	Hoagland	15.5d	32.00	37.49a	7.2	6.3	8.8a		17.11c	8.8a	44.4b	16.6e
	Yamazaki	15.7cd	25.14	37.82a	6.8	5.9	7.2c		14.32c	8.2a	44.7b	15.0e

<sup>2)</sup> SLA : specific leaf area(leaf area/leaf weight)

<sup>3)</sup> Means separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

상추에서는 엽수나 엽중량비가 처리간에 차이를 나타내지는 않았으나 순수담액경의 山崎양액처리구와 혼합상토배지의 Cooper양액처리구에서 엽면적이 다소 넓고, 생체중이 무거운 생육이 양호하

였다. 반면 모래배지에서는 생육이 전반적으로 저조하였다. 엽록소의 상대적 함량은 처리간에 별 차이가 없었다(Table 4).

Table 4. The effects of culture media and various nutrient solutions on the growth of *Lactuca sativa* L.(21 days after treatment).

Treatment		Number of leaves	One leaf area (cm <sup>2</sup> )	SLA <sup>2)</sup> (cm <sup>2</sup> /g)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf weight (g)	Root length (cm)	Top weight		Relative chlorophyll	Vitamin C (mg/100gFW)
Media	Nut. sol.								Fresh(g)	Dry(%)		
Water	Cooper	7.0	68.04bc <sup>3)</sup>	38.91	16.0ab	8.8ab	1.77b	21.0	28.94b	5.6	10.3	16.0d
	Hoagland	8.0	62.85bc	44.50	16.1ab	9.5ab	1.63bc	21.2	25.88bc	5.9	14.8	17.1b
	Yamazaki	7.3	86.89a	31.86	15.8ab	9.9a	2.76a	24.7	41.66a	8.7	13.6	16.8bc
Peat + sand (1:1)	Cooper	7.3	76.72ab	39.13	16.8a	9.0ab	1.97b		31.35ab	7.1	12.7	16.9b
	Hoagland	7.3	64.40bc	43.24	15.0bc	9.1ab	1.51bc		29.19b	5.1	11.8	16.5c
	Yamazaki	7.0	69.89b	38.09	15.2abc	8.4b	1.84b		29.78b	5.0	11.8	17.5a
Sand	Cooper	7.3	64.32bc	42.90	15.2abc	8.2b	1.65c		16.58c	5.4	12.3	14.4f
	Hoagland	7.7	52.48c	34.19	13.9c	7.0c	1.55hbc		17.11c	5.6	14.8	14.7e
	Yamazaki	7.7	36.62d	34.48	11.0c	6.5c	1.06c		14.32c	6.8	12.2	11.6g

<sup>2)</sup> SLA : specific leaf area(leaf area/leaf weight)

<sup>3)</sup> Means separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

썩갠 순수담액 처리구가 다른 처리구에 비해 잎이 크고 무거우며 엽중량비가 낮아 조적이 두껍고 치밀하여 월등히 생육이 좋았으며 山崎양액에서의 생육이 다른 양액처리구에 비해 다소 양호하였다.

혼합상토배지와 모래배지간의 생육차이는 별로 없었으며 양액종류간의 차이도 없었다. 엽록소 함량은 처리간에 큰 차이는 없었으나 순수담액처리구에서 다소 높았다(Table 5).

Table 5. The effects of culture media and various nutrient solutions on the growth of *Chrysanthemum coronarium* L.(21 days after treatment).

Treatment		Number of leaves	One leaf area (cm <sup>2</sup> )	SLA <sup>2)</sup> (cm <sup>2</sup> /g)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	One leaf weight (g)	Top length (cm)	Root length (cm)	Top weight		Relative chlorophyll	Vitamin C (mg/100gFW)
Media	Nut. sol.									Fresh(g)	Dry(%)		
Water	Cooper	27.7ab <sup>3)</sup>	22.40a	26.13c	14.4a	4.0ab	0.87a	5.0ab	50.0	10.32b	5.5bc	29.9	19.8e
	Hoagland	26.3abc	23.47a	30.10abc	12.3abc	4.3a	0.78ab	8.5abc	48.3	9.71b	7.4b	32.8	19.7e
	Yamazaki	28.3a	24.44a	27.21bc	14.5a	4.3a	0.90a	10.7a	44.0	12.08a	5.9bc	32.6	17.2f
Peat + sand (1:1)	Cooper	16.3d	14.85bc	32.32ab	10.4cd	3.5abcd	0.47cd	5.9bcd		4.89d	4.6c	26.7	25.5a
	Hoagland	20.0bcd	14.25bc	29.43abc	14.0ab	2.9d	0.49cd	3.0d		4.29de	3.9c	29.5	23.3b
	Yamazaki	18.3d	18.87ab	29.36abc	12.8abc	3.9abc	0.66abc	3.3d		5.67d	5.8bc	30.9	25.2a
Sand	Cooper	19.3cd	19.96ab	31.44abc	12.9abc	3.9abc	0.64abc	9.3ab		7.40c	5.5bc	30.2	20.9de
	Hoagland	20.0bcd	16.28b	27.56bc	11.1bc	3.3bcd	0.59bc	5.7bcd		5.55d	7.6b	31.8	22.1c
	Yamazaki	12.0d	10.004c	34.07a	8.2d	3.0cd	0.30d	4.1d		2.99e	10.3a	30.7	21.5cd

<sup>2)</sup> SLA : specific leaf area(leaf area/leaf weight)

<sup>3)</sup> Means separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

잎들개의 경우는 순수담액처리구에서 잎이 많고, 엽면적이 넓으며 생체중이 무거워 생육이 가장 촉진되었으며 모래배지 처리구가 가장 저조하였고,

양액종류간의 차이는 별로 없었다. 상대적 엽록소의 함량은 혼합상토에서 더 높았으며 다른 처리구간에는 차이가 없었다(Table 6).

Table 6. The effects of culture media and various nutrient solutions on the growth of *Perilla frutescens* Britton japonica Hara(21 days after treatment).

Treatment		Number of leaves	One leaf area (cm <sup>2</sup> )	SLA <sup>2)</sup> (cm <sup>2</sup> /g)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Top length (cm)	Root length (cm)	Top weight		Relative chlorophyll	Vitamin C (mg/100gFW)
Media	Nut. sol.								Fresh(g)	Dry(%)		
Water	Cooper	35.0a <sup>3)</sup>	135.80a	69.38ab	14.8a	11.7a	25.0a	37.0	37.73a	10.4d	28.3d	19.8e
	Hoagland	34.3a	130.03a	70.09a	14.9a	11.4ab	26.8a	31.7	33.95a	11.7cd	33.1ab	19.7e
	Yamazaki	31.7ab	130.73a	64.71c	15.3a	11.7a	25.7a	34.7	35.22a	10.7d	33.1ab	17.2f
Peat + sand (1 : 1)	Cooper	24.0bc	89.77b	64.43c	12.5b	10.3abc	21.0bc		17.10b	14.2ab	35.1a	25.5a
	Hoagland	26.3bc	87.88b	66.24abc	12.4b	10.1bc	20.0cd		16.45b	12.1bcd	34.4a	23.3b
	Yamazaki	24.0c	93.08b	66.21abc	12.9b	10.3bc	21.3bc		17.00b	13.6abc	30.9bc	25.2a
Sand	Cooper	19.3cd	71.82bc	65.25bc	10.9c	9.0cd	17.7cd		12.53b	13.8abc	33.1ab	20.9de
	Hoagland	16.7d	63.03c	66.75abc	10.5c	8.2de	20.0cd		9.38b	14.9a	32.4abc	21.1c
	Yamazaki	14.7d	54.77c	68.41abc	10.2c	7.5e	16.5d		7.78b	14.6a	30.3cd	21.5cd

<sup>2)</sup> SLA : specific leaf area(leaf area/leaf weight)

<sup>3)</sup> Means separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

이상의 결과로 미루어 공시한 모든 작물에서 모래와 혼합상토처리구의 생육이 낮았던 것은 pot에 작물을 심고 관행적으로 관수함으로써 토양수분의 과부족 변화가 심한 반면 순수담액처리는 액량이 많아 배양액의 농도, 조성, pH 등이 안정되고 근권 온도가 거의 변화되지 않는 등 근권환경이 안정되었기 때문으로 생각된다. 또한 혼합상토처리구에서 순수모래를 배지로 사용한 처리구보다 썩갯을 제외한 모두 작물에서 생육이 양호하였던 이유는 동일한 조건으로 모든 배지처리구에 양수분을 공급하여 준 상태에서 혼합상토배지가 유효인산을 모래배지보다 거의 5배 정도 많이 함유하고 있었고 치환성 양이온이나 유기물 등도 모래배지보다 많았기 때문에(Table 1), 혼합배지처리구에서는 자체 배지에 있던 양분이 생육에 이용가능하였다고 생각된다. Bunt와 Adams<sup>3)</sup>는 peat를 기본으로 구성하거나 peat와 sand의 혼합상토에서 가용성 인산의 농도는 같은 양의 인산을 공급했을 때 soil을 기본으로 한 상토보다 10배 정도 높았다고 한다. 그 밖에 모래가 微砂여서 토양통기성이 혼합상토처리구에 비해 불량하였던 것도 큰 요인이라 추측된다.

엽채류의 생육은 양액내의 질소성분에 크게 좌우되는데 山崎양액이 좋은 것은 이 양액이 이들

엽채류에 알맞은 질소농도를 가졌으며 기타 원소도 생육에 알맞기 때문으로 본다. Cooper양액에서 생육이 나쁜 것은 이것이 NFT양액으로 과채류 대상양액이기 때문에 山崎양액에 비해 질소농도가 거의 2배 정도 높아 엽채류의 생육에는 과잉상태였기 때문으로 생각된다.

Vitamin C의 함량은 백경채의 경우 처리간에 큰 차이가 없었으나 혼합상토의 Cooper와 Hoagland양액처리구에서 다소 높았고, 모래를 배지로 이용한 처리구에서는 전반적으로 낮았다(Table 2). 탐채와 상추에서는 혼합상토처리구가 vitamin C의 함량이 가장 많았으며 사경재배에서 가장 저조하였다. 양액간에는 크게 차이가 나지는 않았으나 탐채는 백경채와 마찬가지로 혼합상토의 Cooper와 Hoagland양액처리구에서, 상추는 사경재배의 山崎양액처리구에서 가장 좋았다(Table 3, 4).

모래배지에서 vitamin C가 낮은 것은 근권환경이 나빠서 양분의 흡수가 잘 이루어지지 않아 vitamin C의 합성이 낮아진 때문이라 사료된다. 썩갯과 잎들개에서는 혼합상토처리구의 vitamin C의 함량이 가장 높았으며 순수담액처리구와 사경재배처리구간에 차이가 크지 않았다(Table 5, 6). 전반적으로 생육이 양호하였던 순수담액처리구보다 혼합상토

처리구에서의 vitamin C의 함량이 높은 것은 혼합상토의 유기물 함량이 높았던 것과(Table 1), 순수담액수경은 담액상태로 재배되기 때문에 수분의 부족현상이 일어나지 않았던 때문으로 생각된다. 양분을 충분히 공급할 때 유기물이 많으면 vitamin C의 함성이 높아진다고 한다.<sup>10)</sup> 또한 동일한 일사량에서 관수량이 충분하면 수량이 증대되고 vitamin C가 희석효과에 의해 감소된다고 한다.<sup>11)</sup> 박과 Fritz<sup>15,16)</sup>의 무를 이용한 포장용수량실험에서 토양의 수분함량이 상승함에 따라 당함량, nitrate 그리고 vitamin C의 함량이 감소하는 경향을 보였으며, Prashar 등<sup>18)</sup>의 snap beans에서 충분한 관수를 할 때 전당함량, K와 Fe 등은 관수하지 않은 구보다 높고 건물중, vitamin C, carotene, Mg, Mn, N, P 그리고 S는 함량이 저하되었다는 보고와도 일치하였다. 그리고 전반적으로 山崎양액처리구의 vitamin C의 함량이 낮은 것은 山崎양액의 질소농도가 다른 양액에 비하여 낮았기 때문으로 생각되는데, Äverg와 Ekdahl<sup>1)</sup>은 토마토잎이나 시금치, 상추 같은 엽채류에서 질소시비가 많아지면, 수확량은 증대되고 vitamin C의 함량은 다소 감소한다고 보고하였다.

결론적으로 배지별 작물의 생육은 모래와 혼합상토처리구보다는 순수담액배지가 가장 양호하였으며 모래배지가 가장 불량하였다. 양액종류에 따라서는 각 작물별 생장반응이 다르므로 앞으로 작물에 알맞은 양액을 조제하여 연구할 필요가 있다고 생각된다. 또한 앞으로 경제성을 살펴볼 때, peatmoss를 섞은 혼합상토배지가 순수담액처리구에 비해 생육이 크게 뒤지지 않았던 점을 고려하면 혼합상토의 비율과 양액관수량 조절 실험이 계속되어야 할 것으로 생각된다.

## 적 요

양액배지 배지 및 양액종류의 차이가 백경채, 탐채, 상추, 썩갓 및 잎들깨의 생육에 미치는 영향을 구명하고자 실시한 실험의 결과는 다음과 같다.

1. 전반적으로 순수담액처리구와 혼합상토의 생육이 크게 차이나는지는 않았으나 순수담액처리구의 생육이 가장 양호하였고, 모래배지에서의 생육이 가장 저조하였다. 백경채, 탐채,

상추와 잎들깨의 생육은 순수담액의 山崎양액처리구에서 가장 좋았으며 썩갓의 경우 양액종류에 관계없이 순수담액처리구에서 생육이 양호하였다.

2. 엽록소의 상대적 함량은 처리간에 큰 차이가 없었다.
3. Vitamin C의 함량은 처리구간에 차이가 크지 않았으나 공식작물 공히 전반적으로 양액의 종류에 상관없이 혼합상토처리구가 가장 높았고, 모래배지가 가장 낮았다. 그러나 잎들깨에서는 모래배지와 순수담액배지간에 차이가 없었다.

## 참 고 문 헌

1. Äberg, B. and I. Ekdahl. 1948. Effects of nitrogen fertilization on the ascorbic acid content of green plants. *Physiol. Plant.* 290-325.
2. Beach, G. A. 1942. Canations in various nutrient solutions and substrates. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 40 : 573-577.
3. Bunt, A. C. and P. Adams. 1966. Some critical comparisons of peat-sand and leam-based composts, with special reference to the interpretation of physical and chemical analyses. *Plant and Soil* 24 : 213-221.
4. Chilton, K., A. Concannon, and V. Devonald. 1978. A comparison of the early growth and nitrogen uptake of tomatoes in peat and pine bark based composts. *Acta Horticulturae* 82 : 23-30.
5. Cooper, A. J. 1975. Crop production in recirculation nutrient solution. *Scientia Horticulturae* 3 : 251-258.
6. 朱鉉圭 외 5人. 1992. 食品分析法. 裕林出版社. pp. 359-360.
7. 金鑄喆, 金仁子. 1970. 灌肥農法에 의한 農地資源開發에 관한 研究. *韓國園藝學會誌* 8 : 93-105.
8. Kuwano, S. and T. Fujita. 1988. Root in the moist air method with the slightly sloped bed for the hydroponic culture. *Acta Horticulturae* 230 : 329-324.

9. Laurie, A. 1931. The use of washed sand as substitute for soil in greenhouse culture. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 28 : 427-431.
10. Lindsey, K. 1991. Plant tissue and manual. In : O. L. Gamborg. ed., Preparation. Kluwer Academic Pub. A(1) : 1-24.
11. Mengel, K. 1979. Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.
12. 農業技術研究所. 土壤化學分析法. pp. 26-30, 38-40, 90-91, 108, 117-119.
13. Oswiecimski, W. 1984. Effect of programmed fertilization on the growth of tomatoes cultivated in different substrates and size of containers. Acta Horticulturae 145 : 59-65.
14. 朴權瑀. 1983. 施肥, 灌水 및 收穫期가 菜蔬의 品質에 미치는 影響. 韓國園藝學會誌 24(4) : 325-337.
15. 朴權瑀, D. Fritz. 1981. 무우의 品質에 관한 연구. III. 栽培時期, 收穫期 및 施肥가 무우의 vitamin C 含量에 미치는 影響. 高大 農林論集 21 : 77-82.
16. 朴權瑀, D. Fritz. 1981. 土壤水分, 栽培時期, 收穫期 및 施肥가 무우의 질산염含量에 미치는 影響. 韓國環境農學會誌 1(1) : 59-64.
17. 朴權瑀, 金永植. 1991. 水耕栽培의 理論과 實際. 高麗大學校 出版部. pp. 74, 121-137, 211-223.
18. Prashar, C. R. K., R. Pearl, and R. H. Hagan. 1976. Review on water and crop quality. Scientia Horticulturae. 5 : 193-205.
19. Resh, M. 1981. Hydroponic food production. 2nd ed. Woodbridge Press Pub. Co.
20. Robbins, W. R. 1928. The possibilities of sand culture for research and commercial work in horticulture. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 25 : 368-370.
21. Starck, J. R. and B. Okruszko. 1984. The effect of nitrogen on yield of green house tomatoes grown in peat, pine bark and sawdust. Acta Horticulturae 145 : 74-80.