

과제구분	Code : LS0208	수행시기	전반기	연구기간	1998 ~ 1999(2년차 완결)
연구과제명	지역특화작목 개발				
연구항목명	양액재배를 통한 20일무 고품질 기능성화 연구				
색인용어	양액재배, 20일무, 고품질생산				
연구원별임무					
구분	소속	성명	전화번호	담당임무	
연구책임자	해안농업시험연구팀	원재희	(0391)648-2521	시험연구 총괄	
공동연구자	"	김상수	"	조사업무 수행	
	"	최준근	"	"	
	"	안수용	"	시험연구 지원	
	고려대 원예과	박권우		설계 협의 및 결과 분석	

ABSTRACT

This experiment was conducted to produce high quality of radish (*Raphanus sativus* var. *sativus*) in substrate culture.

To determine adequate combination of nutrient culture, 2 cultivars ; Comet, Saxa 2 sel. C.S.C., 2 nutrient solutions ; Korean Horticultural Research Institute (KHRI)'s standard solution and Yamazaki's solution for turnip, and 3 substrates ; perlite No. 1 (large particles), perlite No. 2(mixed particles), and sand were used. In result, the best combination was Comet, KHRI's standard solution and perlite No. 2 treatment. However, sand was also selected as substrate, because it was much cheaper than perlites and its growth was not significantly different in that of perlite No. 2.

In order to investigate adequate nutrient concentration of cultivar Comet, KHRI's standard solution was treated with EC value of 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, and 3.0dS·m⁻¹ in perlite No. 2 and sand culture, respectively. The highest growth was presented at EC value of about 2.0dS·m⁻¹ in perlite No. 2, and at EC value of about 2.24dS·m⁻¹ in sand. Suboptimal nutrient concentrations resulted in growth reductions, while supraoptimal nutrient concentration did not develop root thickening and increased T/R ratio in summer as a result.

Used former selected Comet, KHRI's standard solution, and sand, the 3.0l·m⁻²·day⁻¹ treatment of the amount of nutrient supplied was the best growth among 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, and 5.0l·m⁻²·day⁻¹. 16times·day⁻¹ treatment as the frequency of nutrient supplied was the best growth among 4, 8, 12, 16, 20, 24times·day⁻¹. The treatment of 13cm depth of sand media was the best growth.

연구 배경

20일무(*Raphanus sativus* L. var. *sativus*)는 지중해 원산의 작고 빨간 무로서 내한성이 강하고 샐러드로 이용률이 높기 때문에 유럽에서는 상추 다음으로 중요한 온실용 채소이며 radish라고 하면 외국에서는 대부분 20일무를 의미할 정도로 일반적인 작물이다.

국내에서의 재배는 해방 후 미군 납품에서 시작되었으리라 추정되며 현재는 호텔, 일식집, 레스토랑, 그리고 대도시의 대형마켓에서 거래되고 있으며 재배면적과 생산량은 통계상으로 나와 있지는 않으나 수요량은 연중 꾸준히 있는 실정으로 환동해권 시대에 해양성 기후를 갖고 있는 동해안 지역으로서 국내 수요는 물론 요구도가 풍부한 대일 수출이 가능한 한편 금강산 관광 개방에도 잠재 수요가 있을 것으로 전망된다.

현재 재배 출하되는 대부분의 20일무는 토양재배로서 품질이 일정하지 않아 고품질을 요구하는 수요에 대처하지 못하는 실정으로서 이를 양액재배를 통해 해결할 수 있으리라 여겨진다. 근채류에 대한 양액재배는 생리활성 등^{2,3)}에 대한 연구가 주를 이루고 있으며 현재 국내에서도 일부 연구^{5,7)}가 이루어지고 있으나 실제 재배에 접근하는 연구는 미진한 실정이다.

이에 양액재배를 통한 고품질 20일무를 생산하고자 본 시험을 수행하였다.

재료 및 방법

본 시험은 '98년부터 '99년까지 2년간 해안농업시험장 유리온실 및 실험실에서 수행하였다. 시험에 이용한 베드는 $2.4 \times 1.2 \times 0.1$ m³의 크기로 하였고 양액 급액방식은 비순환방식으로 1/16HP의 펌프를 이용하여 점적 급액하였다.

1. 적정 배지 및 양액종류 구명

공시품종은 적한 20일무인 '코메트'와 'Saxa 2 sel. C.S.C.'를 이용하였으며 재배기간은 '98년 4월 24일 파종하여 5월 28일 수확하였다. 처리로는 배지는 굵은 입자(1.2~5mm)인 펄라이트 1호와 혼합입자(5mm 이하)인 펄라이트 2호, 모래 등 3가지, 배양액 종류는 원시 표준액 1/2액과 야마자키액(순무용)으로 이용(표 1)하였으며 이상과 같은 3가지 요인을 이용하여 고품배지경으로 재배하였으며 시험구 배치는 3요인 단구제로 실시하였다.

배양액 처리는 파종후 자엽이 완전 전개후 저농도로 공급하여 순화시킨 후 1주일 후부터 각 처리구에 양액종류간 농도 차이에 의한 영향을 배제하고자 EC를 1.1dS/m로 맞추어 공급하였으며 생육은 엽장, 엽폭, 엽중, 근장, 근폭, 근중을 조사하여 근형지수와 T/R율로 환산하였다.

표 1. 배양액 조성표

(단위 : me/l)

구 분	NO ₃ ⁻ -N	NH ₄ ⁺ -N	P	K	Ca	Mg
원시표준액 1/2액	7.0	0.5	1.5	3.0	4.0	2.0
야마자키액(순무용)	7.0	0.5	1.5	5.0	2.0	1.0

2. 적정 양액농도 구명

공시 작물은 <시험 1>에서 선발한 코메트 품종, 배양액은 원시표준액, 배지는 펄라이트 2호와 모래를 이용하여 시험하였다. 양액농도 처리는 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0dS/m의 6처리로 하여 펄라이트 2호 배지로는 '98년 7월 24일 파종하여 8월 30일 수확하였으며 모래배지는 '98년 10월 19일 파종하여 11월 30일 수확하였다. 기타 재배방식과 생육조사 항목은 <시험 1>과 동일하였으며 시험구 배치는 단구제로 하였다.

3. 적정 급액량 구명

공시작물은 코메트 품종을 이용하였으며 배양액은 원시표준액, 배지는 모래를 이용하여 시험하였다. 급액량 처리는 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0l/m²/일의 6처리를 하여 '98년 3월 20일 파종하여 4월 26일 수확하였다. 양액농도는 자엽 완전 전개후 부터 1차 초생피층 탈피기까지 1.0 dS/m로 공급하였으며 그 후에는 2.0dS/m로 공급하였다. 기타 재배방식과 생육조사는 <시험 1>과 동일하였으며 시험구 배치는 단구제로 하였다.

4. 적정 급액횟수 구명

공시작물은 코메트 품종을 이용하였으며 배양액은 원시표준액, 배지는 모래를 이용하였으며 양액농도는 <시험 3>과 동일하였으며 급액량은 3.0l/m²/일을 공급하여 시험하였다. 급액횟수 처리는 4, 8, 12, 16, 20, 24회/일 등 6처리를 하여 '99년 7월 24일 파종하여 8월 25일 수확하였다. 기타 재배방식과 생육조사는 <시험 1>과 동일하였으며 시험구 배치는 단구제로 하였다.

5. 적정 배지깊이 구명

공시작물은 코메트 품종을 이용하였으며 배양액은 원시표준액, 배지는 모래를 이용하였으며 양액농도는 <시험 3>과 동일하였으며 급액량은 3.0l/m²/일, 급액간격은 16회/일로 공급하여 시험하였다. 배지깊이 처리는 7, 10, 13cm 등 3처리를 하여 '99년 10월 9일 파종하여 11월 20일 수확하였다. 기타 재배방식과 생육조사는 <시험 1>과 동일하였으며 시험구 배치는 단구제로 하였다.

통계처리는 SAS를 이용하였으며 <시험 1>에서는 3요인 분석을, 그 외 시험은 Duncan의 다중분석을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 적정 배지 및 양액종류 구명 시험

품종간의 생육은 코메트가 삭사에 비해 빠른 생육을 보여 수확일수를 단축할 수 있었고 이는 품종간 고유한 특성으로 보여지며 엽폭을 제외하고는 모든 조사항목에서 매우 높은 유의성을 보였다(표 2).

배양액은 야마자키액이 원시표준 1/2액보다 생육이 다소 양호하였으나 근장을 제외하고는 통계적 유의성이 없었다. 배양액 농도에 의한 영향을 배제하고자 모든 처리구의 EC를 1.1dS/m으로 조절하였기 때문에 두 양액 종류간 조성의 차이에 의한 영향으로 여겨지며 이에 대한 추후 검토가 필요하다고 여겨진다.

배지에서는 품종간에 다소 차이를 보여 코메트 품종에서는 펄라이트 2호, 삭사 품종에서는 펄라이트 1호가 양호하였으나 통계적 유의성은 없었다.

또한 품종과 배지, 배양액과 배지간에는 지상부 생육의 일부에서 교호작용이 인정되었다.

전체적으로 지상부와 지하부의 생육을 살펴볼 때, 생육이 왕성한 코메트품종과 지상부의 생육에서 우수한 원시액, 그리고 코메트 품종에서 생육이 양호했던 펄라이트 2호 배지의 조합 처리가 가장 양호하다고 사료된다.

표 2. 적정 품종, 배양액 및 배지 종류 생육결과

품 종	배양액	배 지	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	근장 (cm)	근폭 (cm)	생체중(g)		근형 [♪] 지수	T/R율
							엽중	근중		
코메트	원시액 ^{♪♪}	모래	18.7	4.9	2.6	2.6	5.8	9.7	1.00	0.60
		P 1 ^{♪♪♪}	16.9	4.8	2.7	2.6	4.7	9.4	1.04	0.50
		P 2	20.1	4.9	2.6	2.7	6.7	10.3	0.96	0.65
	山岐액	모래	18.0	4.8	2.7	2.6	5.2	9.0	1.04	0.58
		P 1	18.0	4.8	2.7	2.7	5.3	10.3	1.00	0.52
		P 2	19.2	5.4	2.7	2.7	7.0	10.1	1.00	0.69
삭 사	원시액	모래	16.9	5.3	2.5	2.4	3.7	7.5	1.04	0.49
		P 1	15.0	4.9	2.3	2.5	3.7	7.5	0.92	0.49
		P 2	15.0	4.8	2.2	2.4	3.0	6.4	0.92	0.47
	山岐액	모래	14.6	4.6	2.6	2.3	3.2	7.0	1.13	0.46
		P 1	17.4	5.4	2.4	2.5	4.7	7.9	0.96	0.60
		P 2	15.4	4.8	2.5	2.6	3.6	6.9	0.96	0.52
A N O V A										
품 종(A)			***	ns ^{♪♪♪}	***	***	***	***		
배양액(B)			ns	ns	*	ns	ns	ns		
배 지(C)			ns	ns	ns	ns	ns	ns		
A × B			ns	ns	ns	ns	ns	ns		
A × C			ns	ns	ns	ns	ns	ns		
B × C			*	ns	ns	ns	***	ns		
A×B×C			*	ns	ns	ns	ns	ns		
			ns	ns	ns	ns	ns	ns		

[♪] 근형지수 : 근장 / 근폭

^{♪♪} 원시액 : 원시표준1/2액, 山岐액 : 야마자키액(순무용)

》》》 P1 : 펄라이트 1호, P2 : 펄라이트 2호
 》》》 ns, *, **, *** : non-significant or significant at P=.05, .01 or .001, respectively

그러나 배지에 있어서 이 3종류 배지간의 수확 최종일수의 차이는 처리구별로 1~3일 정도로서, 양액재배시 생산단가에 중요한 비중을 차지하는 배지구입비를 고려해 볼 때 사경재배 배지용 모래를 채취 또는 구입하기 용이한 동해안 지역에서는 모래의 구입단가가 펄라이트 혼합배지의 11% 밖에 되지 않으며(표 3) 본 시험에 이용한 배지용 모래도 해안 농업시험장 포장에서 채취하여 수세한 후 바로 사용한 것처럼 구입 뿐만 아니라 직접 채취해서 이용할 수도 있기 때문에 모래를 배지로 추가 선발하였다¹⁰⁾.

표 3. 배지별 가격 비교

배 지 종 류	단가 (원/100ℓ)	단가 지수
모 래	930	11
펄라이트 1호	11,000	133
펄라이트 2호	8,300	100

2. 적정 양액농도 구명 시험

가. 펄라이트 배지 이용 시험

<시험 1>에서 선발된 코메트 품종과 원시표준액을 이용하여 펄라이트 배지에서의 생육 결과를 보면(표 4), 지상부의 경우 엽수는 2.0dS/m에서 가장 양호하였고 엽장, 엽폭, 엽중은 3.0dS/m에서 가장 양호하여 전체적인 지상부의 생육은 양액 농도가 증가할수록 양호한 경향을 보였고 2차 회귀식에 의한 엽중의 적정 생육농도는 8.65dS/m로 고농도이었다. 지하부의 경우 2.0dS/m까지 양액 농도가 상승함에 따라 근장, 근폭, 근중 모두 증가하였고 그 이상의 농도에서는 오히려 감소하여 2차 회귀식에 의한 근중의 적정농도는 2.0dS/m 부근에서 최대값을 보이고 2.5~3.0dS/m의 고농도 처리구에서는 오히려 감소하는 경향을 보여 전체적인 생육은 2.5dS/m 부근에서 가장 양호하였다(그림 1).

그러나 2.0~2.5dS/m 처리구에서는 T/R율이 1부근이었고 3.0dS/m 처리구에서는 1.5로서(그림 2), 지상부의 비중이 생체중의 50%를 초과하면 바람들이의 출현율이 높고 뿌리의 비대도 불량해져 결국 품질에 나쁜 영향을 미치므로⁴⁾, 결국 이러한 요인을 고려해 볼 때 고품질의 생산을 위한 최적 농도는 2.0dS/m라고 여겨진다. 그러나 본 시험의 재배기간이 여름 고온기였기 때문에 온도가 낮은 겨울재배의 경우 이보다 다소 높은 농도를 요구하리라 여겨진다. 또한 모든 처리구에서 근형지수가 1 이상으로서 매끄러운 근형이 나오지 않았는데 이 또한 적정 생육온도보다 높은 고온기 재배에 의해 유묘기에 배축이 도장한 때문으로 여겨지며(그림 2) 고온기 재배를 위한 개선방법이 추후 검토가 요망된다.

무기물의 함량은 양액농도가 증가함에 따라 NO_3^- , P_2O_5 , K_2O 는 증가하였고, CaO 와 MgO 는 양액농도에 큰 영향을 받지 않았다(그림 3).

표 4. 펄라이트 배지에서 양액농도에 따른 생육 결과

처리 (dS/m)	엽수 (매)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	근장 (cm)	근폭 (cm)	생체중(g)		건물률(%)	
						엽중	근중	지상부	지하부
0.5	7.5 b*	17.3 d	4.6 d	2.9 b	2.8 d	4.7 d	10.7 c	8.1	6.0
1.0	8.5ab	26.8 c	6.2 c	3.5 a	3.2 c	10.4 c	16.3ab	7.2	4.9
1.5	9.7 a	26.9 d	6.3 c	3.5 a	3.0 c	11.0 c	14.7 b	6.8	5.1
2.0	9.8 a	33.5 b	7.5ab	3.8 a	3.4 a	19.7 a	19.1 a	6.3	4.8
2.5	8.8 a	32.7 b	7.3 b	3.8 a	3.1 b	15.2 b	15.3 b	6.5	4.9
3.0	8.5ab	39.0 a	8.2 a	3.4 a	3.1 b	21.6 a	14.4 b	6.1	5.0

* DMRT .05

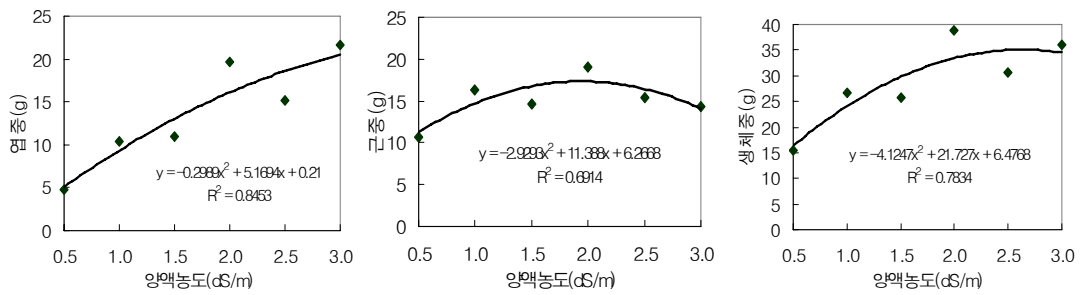


그림 1. 양액농도별 엽중, 근중 및 생체중 비교

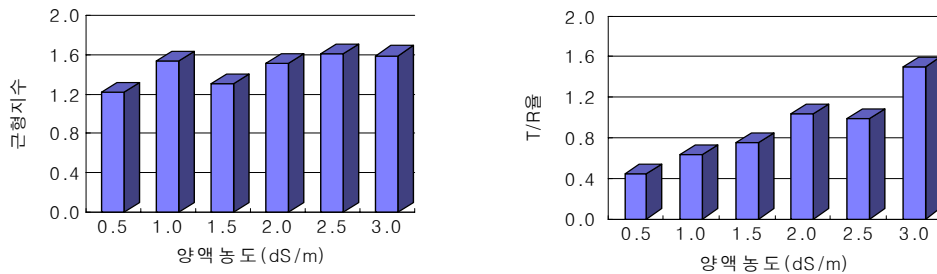
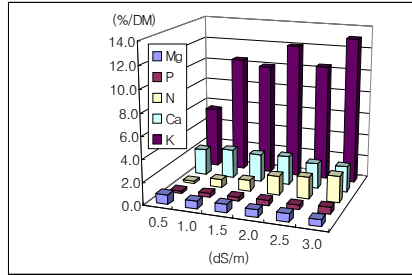
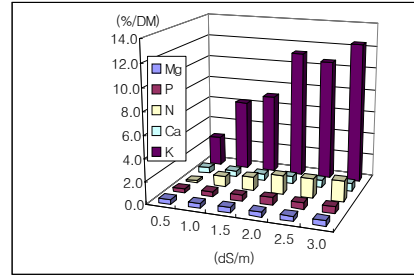


그림 2. 양액농도별 근형지수 및 T/R을 비교



지상부



지하부

그림 3. 펄라이트 2호 배지에서 양액농도에 따른 20일무의 무기물 함량

나. 모래 배지 이용 시험

모래 배지를 이용한 시험 결과 EC 0.5dS/m에서 2.0dS/m까지 처리농도가 올라감에 따라 생육이 증가하였으나 3.0dS/m에서는 염수를 제외하고는 모든 생육이 다소 감소하였다(표 6).

양액농도에 따른 생육의 2차 회귀식에 의한 최대값을 보면, 염중은 2.47dS/m, 근중은 2.24dS/m, 그리고 생체중은 2.33dS/m로서, 지상부 생육은 다소 높은 농도에서 최적 조건을 보였고 지하부 생육은 지상부에 비해 다소 낮은 농도에서 최적 조건을 보였는데, 근부를 주로 이용하는 20일무의 특성상 지하부가 최대 생육을 보이는 2.2~2.3dS/m 부근이 최적 생육농도라고 여겨진다(그림 4).

모래배지가 펄라이트 혼합배지에 비해 다소 높은 농도에서 최적 조건을 보인 이유는 펄라이트가 다공질로서 용적밀도가 낮고 포장용수량이 높은 반면 모래는 그 반대의 성질을 가져 상대적으로 고농도를 요구하였다고 사료된다¹⁾. 또한 펄라이트에서는 여름 고온기에 재배하였고 모래에서는 늦가을에 재배하여 재배기간의 계절 차이에 의한 원인도 작용했으리라 여겨지는데, Sonneveld 등⁹⁾이 모래와 granulated rockwool을 이용한 20일무 양액재배시 Saxa Nova와 Marabella 두 품종의 봄과 여름재배시는 EC 2.0dS/m에서 생육이 가장 양호하였고 Speeder와 Tarzan 두 품종의 겨울재배에서는 EC 2~4dS/m에서 양호하였다고 한 결과와도 일치한다.

본 시험에 사용된 모래의 입자밀도는 0.5~2.0mm 사이의 함량이 60%(표 7)로서, 이는 Resh⁸⁾가 주장한 사경재배용 모래배지의 적정한 입자밀도가 0.6~2.0mm사이라고 말한 바와 같이 양호한 수준임을 알 수 있다.

무기물 함량은 보면, NO₃⁻와 K₂O는 양액농도가 증가함에 따라 증가하였으나 그 외 P₂O₅, CaO, MgO는 큰 변화가 없었다(그림 6). 이는 양액재배시 NO₃⁻와 K⁺ 이온이 체내에 흡수가 빨리 이루어지기 때문에 배양액 농도가 높아질수록 흡수량이 많아지는 것으로 사료된다.

표 5. 모래배지에서 양액농도에 따른 생육 결과

처리 (dS/m)	엽수 (매)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	근장 (cm)	근폭 (cm)	생체중(g)		건물률(%)	
						엽중	근중	지상부	지하부
0.5	7.7 c*	12.5 d	3.5 c	2.2 c	1.8 c	2.5d	4.0d	0.69	1.27
1.0	8.2bc	23.2 c	5.3 b	2.9 b	2.7ab	7.3c	9.5c	0.79	1.09
1.5	8.4 b	24.1bc	5.4ab	2.9 b	2.5 b	8.4b	10.4c	0.86	1.17
2.0	8.6 b	26.4 a	6.0 a	3.3 a	3.0 a	10.6a	15.1a	0.70	1.11
3.0	9.2 a	25.7ab	5.7ab	3.2 a	2.6 b	10.5a	11.8b	0.89	1.25

* DMRT .01

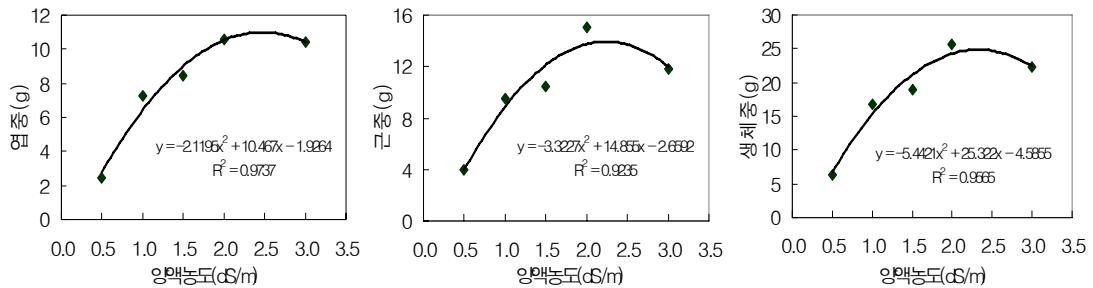


그림 4. 양액농도별 엽중, 근중 및 생체중 비교

표 6. 모래배지 사분석

입자크기	5 ~ 2mm	2 ~ 0.5mm	0.5 ~ 0.038mm	0.038mm 이하
함유율(%)	15.07	50.99	33.75	0.19

* 채취장소 : 해안농업시험장 포장

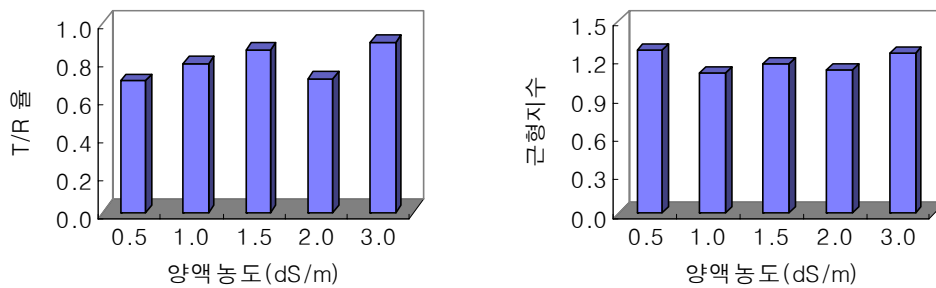
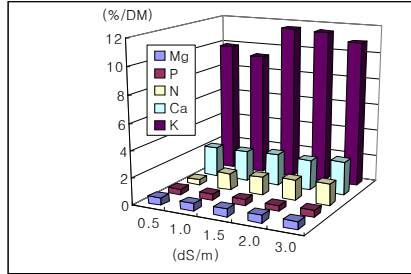
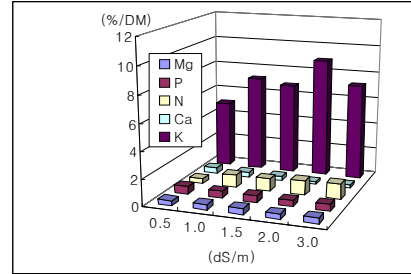


그림 5. 양액농도별 T/R율 및 근형지수 비교



지상부



지하부

그림 6. 펄라이트 2호 배지에서 양액농도에 따른 20일무의 무기물 함량

3. 적정 급액량 구명

급액량 시험결과 지상부에서는 4.0ℓ/일/㎡까지는 급액량이 많을수록 생육이 증가하였으며 4와 5ℓ/일/㎡간에는 차이가 없어 지상부 성장에는 4.0ℓ/일/㎡가 적정 수준임을 보였고, 지하부에서는 0.5에서 3.0ℓ/일/㎡까지는 급액량이 많을수록 생육이 증가하였으나 4.0ℓ/일/㎡ 이상의 처리구에서는 감소 추세를 보였다(표 9). T/R율을 보면 3.0ℓ/일/㎡ 처리까지는 감소하다가 4ℓ/일/㎡ 이상에서는 증가하는 추세를 보여 지상부와 지하부의 적절한 성장균형을 맞추어 주기 위한 적정 급액량은 3ℓ/일/㎡임을 보여주었다.

표 7. 급액량에 따른 생육 및 수량

처리(ℓ/day/㎡)	엽수(매)	엽장(cm)	엽폭(cm)	근장(cm)	근폭(cm)
0.5	6.6 c*	22.7 c	5.6 c	2.9 c	2.7 d
1.0	6.9bc	23.6 c	6.1 b	3.0 bc	2.7 cd
2.0	7.3ab	24.0 c	6.2 b	3.1 ab	2.9 ab
3.0	7.3 a	26.1 b	6.4ab	3.2 a	3.0 a
4.0	7.4 a	29.0 a	6.7 a	3.2 a	2.9 ab
5.0	7.4 a	30.4 a	6.4ab	3.1 ab	2.7 cd
0.5	8.1 d*	10.7 b	18.8 d	0.77 a	2,338 d
1.0	9.1cd	11.5ab	20.6cd	0.79 a	2,557cd
2.0	9.8bc	13.6ab	23.4bc	0.73 a	2,906bc
3.0	11.1 b	15.4 a	26.5ab	0.72 a	3,300ab
4.0	13.0 a	15.1ab	28.2 a	0.86 a	3,503 a
5.0	13.0 a	14.2ab	27.2ab	0.92 a	3,384ab

* DMRT .05

4. 적정 급액횟수 구명

급액횟수 시험결과 급액횟수가 증가시킬수록 지상부 생육은 증가하였는데, 16회/일 처리가 가장 양호하였고 16~24회/일간에 유의성은 없었다. 지하부 생육의 경우 16회와 20회/일 처리가 가장 양호하였으며 24회/일 처리에서는 생육이 다소 감소하였다. 결국 큰 차이는 나타나지 않았으나 16회/일 급액횟수 처리가 가장 양호한 수준이었다.

표 8. 급액횟수 처리에 따른 생육 및 수량

급액횟수(회/일)	엽수(매)	엽장(cm)	엽폭(cm)	근장(cm)	근폭(cm)
4	7.3 b*	28.5 c	6.7 b	2.8 a	2.6 a
8	7.7 ab	28.8 c	7.0 ab	2.8 a	2.6 a
12	7.7 ab	29.6 bc	7.1 ab	2.9 a	2.7 a
16	7.7 ab	31.0 ab	7.3 a	2.8 a	2.7 a
20	7.7 ab	32.3 a	7.0 ab	2.9 a	2.7 a
24	7.9 a	31.3 ab	7.3 a	2.8 a	2.7 a

* DMRT .01

표 8. 계속

급액횟수(회/일)	엽중(g)	근중(g)	생체중(g)	T/R	수량(kg/10a)
4	10.6 b*	10.9 b	21.5 b	0.97 a	2,646 b
8	11.9 ab	11.0 b	22.9 ab	1.08 a	2,850 ab
12	11.8 ab	11.2 ab	23.0 ab	1.05 a	2,863 ab
16	12.7 a	11.8 a	24.5 a	1.08 a	3,049 a
20	12.6 a	11.7 a	24.3 a	1.07 a	3,024 a
24	12.8 a	11.3 ab	24.1 a	1.13 a	2,999 a

* DMRT .01

5. 적정 배지깊이 구명

배지깊이 처리결과 지상부와 지하부 생육 모두 배지깊이가 깊을수록 생육이 양호하여 13cm 처리구에서 가장 양호하였는데, 지상부의 경우 10cm와 13cm 처리구간에는 유의성이 없었으며 지하부의 경우에는 3처리간에 뚜렷한 차이를 보여 13cm 처리구에서 가장 양호하였으며 전체적으로 13cm 처리가 가장 양호함을 알 수 있었다. 13cm 배지깊이 이상으로 처리할 경우 더 생육이 양호할 수도 있겠으나 배지 구입비용을 고려할 경우 13cm로 처리하는 것이 좋으리라 여겨진다.

표 9. 배지깊이 처리에 따른 생육 및 수량

배지깊이(cm)	엽수(매)	엽장(cm)	엽폭(cm)	근장(cm)	근폭(cm)
7	6.7 a	16.9 c	4.8 b	2.1 b	1.9 c
10	7.2 a	19.9 b	5.6 a	2.3 b	2.1 b
13	7.2 a	22.6 a	5.9 a	2.6 a	2.4 a
7cm	3.9 b	4.0 c	7.9 c	0.98 a	985 c
10cm	6.2 a	5.2 b	11.4 b	1.18 a	1,414 b
13cm	6.6 a	7.3 a	11.9 a	0.91 a	1,477 a

* DMRT .01

적 요

양액재배를 통해 고품질의 적환 20일무를 생산하고자 고품배지경을 이용하여 재배를 실시하였다.

적정배지, 품종 및 양액농도를 구명하기 위하여 펄라이트 1호, 2호, 모래 등 3종류의 배지, 원시표준액 1/2액과 순무용 야마자키액 등 2종류의 배양액, 그리고 코메트와 삭사 등 2품종을 조합하여 시험한 결과, 배지에서는 펄라이트 2호와 모래, 배양액은 원시표준액 1/2액, 그리고 품종은 코메트가 유망한 것으로 나타났다. 또한 펄라이트 2호와 모래에서 양액 농도를 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0dS/m로 처리한 결과 생육 최적 농도는 펄라이트 2호 배지에서는 2.0dS/m, 모래배지에서는 2.24dS/m 수준이었다.

기 선발된 원시표준액, 코메트 품종, 그리고 모래를 이용하여 급액량을 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0l/day/m² 등 6수준으로 처리한 결과 3l/m²/day 수준이 가장 양호하였음. 급액횟수를 4, 8, 12, 16, 20, 24회/일 등 6수준으로 처리한 결과, 16회/일 처리구가 가장 양호하였음. 배지깊이를 7, 10, 13cm 등 3수준으로 처리한 결과, 배지깊이 13cm 처리에서 가장 양호하였다.

인 용 문 헌

Beardsell, D. V., D. G. Nichols, and D. L. Jones. 1979. Physical properties of nursery potting-mixtures. *Sci. Hort.* 11 : 1-8.

Goyal, S. S., O. A. Lorenz, and R. C. Huffaker. 1982. Inhibitory effects of ammoniacal nitrogen on growth of radish plants. I. Characterization of toxic effects of NH₄⁺ on growth and its alleviation by NO₃⁻. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*

107(1) : 125-129.

Ota, K. and Y. Yamamoto. 1989. Promotion of assimilation of ammonium ions by simultaneous application of nitrate and ammonium ions in radish plants. *Plant Cell Physiol.* 30(3) : 365-371.

박권우. 1993. 서양채소론(개정판). pp. 162-167. 고려대학교출판부.

Park, K. W., H. Y. Hong, and M. H. Chiang. 1994. Effects of nutrient solutions on the growth and quality of radish(*Raphanus sativus* L. var. *sativar*) and beet(*Beta vulgaris* L.). *Kor. Soc. Hort. Sci. Proceeding* 12(2) : 36-37.

박권우, 김영식. 1998. 수경재배의 이론과 실제. 아카데미서적.

Park, Y. K. 1997. Effects of ionic strength, NO₃-N level and substrate on the growth and quality of beet in nutrient culture. Korea Univ. Thesis for MD.

Resh, H. M. 1995. Hydroponic food production. 5th ed. pp. 275-326. Woodbridge Press.

Sonneveld, C. and A. L. van den Bos. 1995. Effects of nutrient levels on growth and quality of radish(*Raphanus sativus* L.) grown on different substrates. *J. Plant Nutrition* 18(3) : 501-513.

武川滿夫. 1986. 水耕栽培百科. pp. 24-26, 148-149. 富民協會.

활 용 계 획

◦'99 영농활용 : “적환 20일무의 양액재배 기술”