

가지 격리상재배시 급액량이 생육 및 수량에 미치는 영향 Effect of Amount of Nutrient Solution Supply on the Growth and Yield in Isolated Bed Culture of Eggplant

김 주^{1*}, 장 익¹, 최동칠¹, 정종성¹, 김치선¹, 최정식¹, 최영근¹, 배종향²

Ju Kim^{1*}, Ik Jang¹, Dong Chil Choi¹, Chi Seon Kim¹,

Yeong Geun Choi¹ and Jong Hyang Bae²

¹Jeollabuk-do Agricultural Research and Extension Services, Iksan 570-704, Korea

²Dept. of Horticulture, Wonkwang University, Iksan 570-749, Korea

서 론

우리나라의 가지 재배면적은 1970년 2,815ha이었던 것이 그 후 점차 줄어들어 2001년은 866ha가 재배되고 있고, 시설재배면적은 1970년 27ha로 전체면적의 1%도 채 안 되는 매우 적은 면적이었으나 2001년에는 전체면적의 33%에 가까운 284ha가 재배되고 있다. 연간 총생산량으로 보면 1970년에 비하여 큰 차이가 없다. 이는 노지재배의 10a당 수량이 적을 때는 892kg 많을 때는 2,782kg 이나 시설재배의 10a당 수량은 1,617~4,294kg으로 노지재배에 비해 시설재배의 수량이 많기 때문이다(M.A.F. 2001).

그러나 지금까지 우리나라의 가지재배는 토양재배 위주이기 때문에 연작으로 토양병해충 발생과 염류집적 등의 연작장해가 증가하고 있는 실정이다. 수경재배는 이러한 문제를 해결할 수 있는 방법이나 배양액 관리 등 고도의 기술이 필요하고, 근권이 불안정하며 경영비가 많이 소요되는 단점이 있다. 격리상재배는 농가에서 저렴하게 수출용 가치를 안전하게 생산 할 수 있는 방법으로 주목받고 있다.

조 등(1999)은 멜론을 토양재배 할 경우 엽 덩굴마름병, 괴저반점바이러스 발생주율이 25%이상 발생한 반면 격리상 재배는 발생하지 않아 연작장해 대책으로 PVC포트를 이용한 격리재배법이 효과적이라고 하였다. 小林(1985)등은 토마토 격리상 재배시 1조 직립, 1조 교호, 2조직립재배 중에서 2조 직립재배가 주당 과수와 수량이 높다고 하였다. 그러나 작물에 따라서 격리상에 적용되는 재배기술이 다르기 때문에 이에 대한 연구가 필요하다. 본시험은 가지 조숙재배 작형에 있어 격리상 재배의 생육시기별 급액량을 구명하여 최적양액공급과 안정생산기술을 확립하고자 수행하였다.

재료 및 방법

시험품종은 “축양”으로하여 2002년 4월 4일 정식하고 10월 30일까지 재배하는 조숙재배 작형으로 하였다. 재배방식은 2본유인 U자형으로 베드간 거리 180cm, 주간거리 30cm를 두었고, 배양토는 사질양토와 펄라이트를 사용하였고, 배양액은 한국원시 가지 전용액(N-P-K-Ca-Mg=10-3-6-3-2 mg/l)으로 급액EC는 초기 1.2ds/m, 중·후기는 1.4ds/m, pH는

6.0으로 급액하였으며, 급액량은 표1-1과 같이 생육시기에 따라 4수준으로 급액하였다.

Table 1. Amount of nutrient supply by growing period in isolated bed culture of eggplant.

Treatment	Taking root periods	Early period of growth	Middle and later period of growth
I	0.25	0.5	1.0
II	0.5	1.0	2.0
III	1.0	2.0	3.0
IV	1.5	3.0	4.0

* Amount of nutrient supply : ℓ per plant at day

생육은 정식 98일후에 조사하였고, 배액량과 흡수량은 7월 16일부터 8월 1일까지 조사하였으며, 수량과 상품과율과 과일특성은 전생육기간동안 조사하였다. 엽록소는 Minolta의 SPAD-502를 이용하여 조사하였으며 pH와 EC 조사는 EPH Aalsmeer Holland로 조사하였다.

결과 및 고찰

급액량이 증가할수록 배액량과 흡수량이 증가하였고, pH는 낮아진 반면 EC는 높아지는 경향이였다. 사양토가 펄라이트에 비하여 배액량은 줄어들고 흡수량은 증가하는 경향을 보였다. 또한 pH는 사양토가 펄라이트 보다 높은 경향이였고, EC는 급액량이 적은 처리 I 에서는 사양토가 펄라이트 보다 낮고 처리II는 같은 수준이었으며 급액량이 많은 처리III과 처리IV는 사양토가 더높은 경향을 보였다. 이는 사양토가 펄라이트 보다 양액 보유 시간이 길어 상대적으로 양분보다 물의 흡수량이 많았기 때문으로 생각된다.

Table 2. Characteristics of discharge nutrient solution according to amount of supplying nutrient solution in isolated bed culture of eggplant from July 16 to August 1

Treatment	Sandy loam soil				Perlite			
	Amount of discharge nutrient solution	Amount of absorbed nutrient solution	pH	EC	Amount of discharge nutrient solution	Amount of absorbed nutrient solution	pH	EC
I	0.04	0.96	7.5	1.0	0.08	0.92	7.1	1.2
II	0.4	1.6	7.3	1.4	0.7	1.3	6.2	1.4
III	0.8	2.2	7.0	1.6	1.4	1.6	5.6	1.3
IV	1.1	2.9	6.5	1.7	1.3	2.7	5.7	1.5

* Amount of discharge nutrient solution and Amount of absorbed nutrient solution is ℓ per plant a day

표 3은 생육상황 조사 결과이다. 사양토와 펄라이트 모두 급액량이 증가할수록 초장, 경경, 엽장, 엽폭, 절수, 엽록소 모두 높아지는 경향을 보였다. 이는 급액량이 많을수록 양분의 총량이 증가하여 식물체의 생장에 영향을 준 것으로 생각된다. 사양토와 펄라이트의 생육을 비교해보면 초장과 절수는 사양토가 펄라이트에 비하여 높았고, 경경, 엽장, 엽폭, 엽록소 등은 펄라이트가 높은 경향을 보였다. 서 등(1999)은 오이 토양양액재배시 급액량이 많은 처리가 엽면적이 크고 생육이 우수하였다고 하여 본조사와 같은 경향이였다.

Table 3. Growth by culture medium and amount of supplying nutrient solution at the 98days after fruiting in isolated bed culture of eggplant.

Treatment	Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of node (Node)	Chlorophyll (spad unit)	
Sandy loam soil	I	136.2e ^z	14.6d	23.6b	14.7bc	7.7c	45.6cd
	II	158.5cd	15.4cd	25.5ab	14.8bc	10.2b	46.0cd
	III	187.9a	15.4ab	25.0a	17.1a	12.3a	47.0bc
	IV	193.5a	16.0ab	26.3a	16.8a	13.0a	47.1bc
Perlite	I	128.8e	14.5d	24.0ab	16.5a	9.7c	44.6d
	II	149.2d	16.2bc	23.5b	13.3c	8.3c	48.9ab
	III	167.2bc	17.9a	24.3b	13.7c	10.3b	49.5a
	IV	171.7b	17.2abc	27.5ab	15.7ab	11.0b	50.1a

^z : Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

수확시, 과장, 과경은 처리간에 차이를 찾을 수 없었으나 평균과중은 사양토 처리Ⅲ과 Ⅳ, 펄라이트는 처리 Ⅱ와 Ⅲ이 높은 경향을 보였다. 佐藤 등(1996)은 토마토를 pF값이 2.0, 2.1, 2.3일 때 급액할 경우 과중은 pF값이 낮아질수록 커지고, 당도는 낮아지며 과중과 당도는 $y = -0.1647x + 14.14 (r = 0.962)$ 의 부의 상관성이 있다고 하였다.

Table 4. Characteristics of fruit by culture medium and amount of supplying nutrient solution in isolated bed culture of eggplant from early in June to late in October.

Treatment	Day of harvesting start	Fruit length (cm)	Fruit diameter (mm)	Fruit weight (g)	
Sandy loam soil	I	June 17	180.7a ^z	49.7a	148.0ab
	II	June 17	172.1a	49.4a	143.8ab
	III	June 17	177.0a	49.5a	149.8a
	IV	June 17	178.7a	49.5a	150.4a
Perlite	I	June 17	179.2a	48.6a	141.2b
	II	June 17	184.0a	49.3a	150.3a
	III	June 17	184.0a	49.4a	151.6a
	IV	June 17	181.1a	49.1a	149.0ab

^z : Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

과수와 수량은 급액량이 많아질수록 늘어났고 상품과율은 펄라이트에서는 처리Ⅲ이 높았고, 사양토에서는 처리Ⅰ, 처리Ⅱ, 처리Ⅲ이 비슷하였다. 배양토별로 수량을 비교해 보면 처리Ⅰ과 처리Ⅳ는 펄라이트가 높았고 처리Ⅱ와 처리Ⅲ은 사양토가 높았으며 상품과율은 펄라이트의 처리Ⅰ과 처리Ⅱ가 낮은 경향을 보였다. 조 등(2001)은 거베라 격리상 재배시 관수개시점을 -15, -30, -45kPa일 때 급액하여 생육을 조사한 결과 -30kPa일 때 급액하는 것이 절화본수가 가장 많았다고 하였다. 岡本 등(1988)은 토마토를 반촉성 작형으로 격리상 재배시 관수시점을 1.5pF와 2.0pF로 급액 하였을 때 급액량이 많은 1.5pF처리가 상품수량, 총수량, 상품률등이 높았다고 보고하여 본조사와 비슷한 경향이였다.

Table 5. Yield and marketable fruit ratio and number of fruit by culture medium and amount of supplying nutrient solution in isolated bed culture of eggplant.

Treatment		No. of fruit a plant	Marketable fruit ratio (%)	Yield (g per plant)
Sandy loam soil	I	33.3c ^z	61.0bc	4,932c
	II	41.4ab	62.2abc	5,957abc
	III	44.2ab	63.0abc	6,617a
	IV	44.8a	61.6abc	6,731a
Perlite	I	37.8bc	57.7c	5,344bc
	II	39.3abc	58.1c	5,911abc
	III	42.2ab	67.0a	6,392ab
	IV	45.8a	66.2ab	6,827a

^z : DMRT 0.5

급액량과 수량과의 다항회귀를 구한 결과 사양토는 급액량의 증가에 따른 수량의 증가가 처리Ⅲ과Ⅳ에서 정점을 보이고 있으나 펄라이트는 급액량이 증가할수록 수량이 증가하는 경향을 보였다.

이상의 결과를 종합해 보면 가지 조숙작형에서 사양토를 배양토로 한 격리상 재배시 적정 주당 급액량은 활착기에는 1.0 l를 주다가 식물체가 성장해감에 따라 점차 늘려주다가 생육성기에 도달하면 3.0 l를 급액하는 것이 바람직하였다.

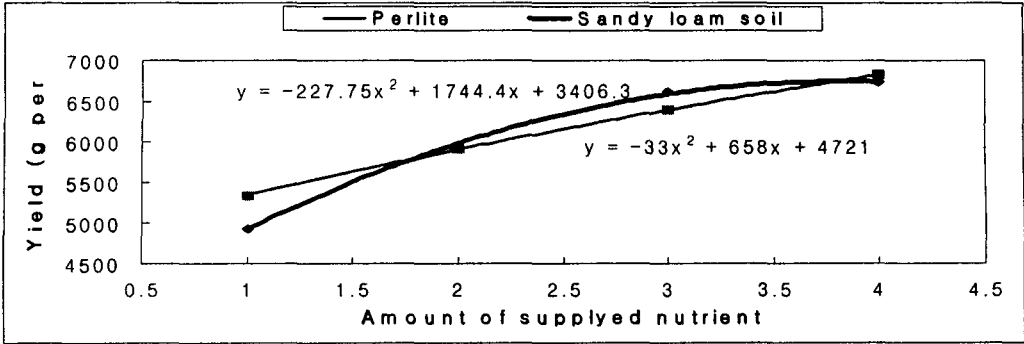


Fig 1. Polynomial regression of yield and amount of supplying nutrient solution in isolated bed culture of eggplant.

요약 및 결론

가지 조숙작형에서 안정성이 높고, 비용이 저렴한 격리상재배 기술을 확립하고자 급액량을 구명시험을 수행하였다. 시험방법은 사양토와 펄라이트를 배양토로 사용하여 한국원시 가지전용액을 처리 I 은 활착기에 일일 주당 0.25 l, 생육초기에 0.5 l, 생육중·후기에 1.0 l 를 급액하고, 처리 II 는 0.5 l, 1.0 l, 2.0 l 처리 III 은 1.0 l, 2.0 l, 3.0 l 를 처리 IV 는 1.5 l, 3.0 l, 4.0 l 를 급액하였다. 배액특성은 급액량이 증가할수록 배액량과 흡수량이 증가하였고, pH는 낮아지고 EC는 높아졌으며, 배양토간에는 사양토가 펄라이트에 비하여 배액량이 줄어들고 흡수량이 증가하였다. 생육은 급액량이 증가할수록 초장, 경경, 엽폭, 절수, 엽록소 모두 높아지는 경향을 보였고, 사양토가 펄라이트에 비하여 초장과 절수에서 우수하였다. 과수는 사양토와 펄라이트 모두 처리 IV 가 가장 많았고, 상품과율은 사양토와 펄라이트 모두 처리 III 이 가장 높았으며, 수량은 사양토에서는 처리 III 과 처리 IV, 펄라이트에서는 처리 IV 가 가장 많았다. 급액량과 수량과의 다항회귀를 구한 결과 사양토는 $y = -227.75x^2 + 1744.4x + 3406.3$ 으로 곡선을 나타내었으나 펄라이트는 $y = -33x^2 + 658x + 4721$ 을 나타내었다. 경제성분석을 한 결과 사양토의 처리 III 이 가장 높은 소득지수를 나타내었다.

인용문헌

- 岡本將廣·中田俊之·森 茂樹. 1988. 토마토隔離床栽培の生産安定 に関する研究. 滋賀懸農 業試験研究報告書 第30号. P. 31~37.
- 농촌진흥청. 2003. 수출전담연구팀 2002년 추진실적 및 2003년 추진계획. 농촌진흥청 p. 44~51.
- 박동금·권준국·이재한·엄영철·최영하·강광윤. 1999. 멜론의 수량과 품질에 미치는 근권제한의 효과. 생물환경조절학회지 Vol.8(1) pp.36~41.
- 서범석·김홍기·임종극·정순주·이범선. 1999. 토양양액재배시 양액농도와 급액량에 따른 오이의 성장반응. 원예과학기술지 17(5). p. 641.

- 小林 保・大林 豊・岩本 政美. 1985. 隔離床栽培に安定化に関する研究 第2報 トマトの仕立法と栽培密度の改善並びに壓密層形成対策. 兵庫縣農業綜合センター研究報告第33号. p. 41~46
- 조명수·임형기·김승화·김상철. 1999. 메론 시설 연작지에서의 토양 격리재배 방법별 효과. 원예과학기술지 17(5). p. 637.
- 조삼중·김완순·김형준·남윤일. 2001. 거베라 격리상재배 배양토조성 및 관비기술 개발. 원예시험연구보고서. p. 455~463.
- 佐藤信仁·田中 肇·瀧 修三. 1996. ミディトマト‘越のルビー’の高糖度化栽培における隔離 ベッド灌水技術. 福井園試報 9. p. 1~10.