

根域 制限이 養液栽培 오이의 生長과 收量에 미치는 影響

Effect of Root-zone Restriction on Growth and Fruit Yield of Hydroponically Grown Cucumber Plant

이범선 · 박순기 · 장영식 · 정순주

전남대학교 농과대학 원예학과

B.S. Lee · S.G. Park · Y.S. Jang · S.J. Chung

Dept. of Hort., Col. of Agri., Chonnam Nat'l Univ.

서론

우리나라의 과채류 양액재배에서 고품배지경 면적이 늘어나고 있는 것은 비고형배지경(수경)에 비해 근권의 환경에 대한 안정성이 증대되어 재배의 위험성을 경감시킬 수 있기 때문으로 생각된다. 그러나, 암면의 경우는 자체가 갖는 이 화학적 특성이 작물에 매우 유용하지만 사용 후 폐기처리 문제가 크게 대두되면서 그 대체배지의 개발에 많은 연구가 집중되고 있는데(李 等, 1993 ; Martinez, 1992), 이러한 배지의 사용에 있어 작물에 따른 적정 배지량이나 근권제한에 따른 생육반응에 대한 검토는 이루어지지 않고 있다.

따라서 본 연구는 펠라이트를 이용한 양액재배에서 근권배지의 용량별로 근권 제한과 배지량에 따른 오이의 성장과 수량반응을 비교하였다.

재료 및 방법

본 실험은 1998년 2월부터 5월까지 전남대학교 농과대학 부속농장 유리온실에서 수행하였다. 공시품종은 “겨울나기 청장오이(홍농종묘)”으로 1998년 2월 13일에 코코피트와 펠라이트를 7:3의 용적비로 혼합한 배지를 사용하여 육묘트레이(72공)에 파종하여, 3월 3일에 포트(지름 9cm)에 이식하였으며, 3월 20일 본엽 5~6매가 전개되었을 때 본포에 정식하였다. 배양액은 일본원시균형배양액(표 1-1)으로 생육초기에는 1/2배액으로 조정해주고, 생육중기부터는 1배액으로 조절해 주었다.

근역 제한처리는 2 l, 4 l, 6 l, 8 l 및 10 l의 용기에 펠라이트 배지를 넣고, 용기당 1주씩 28주를 2줄로 배치하였다. 2 l로 처리한 경우 용기 직경 17.5cm, 높이가 20cm, 4 l의 경우 직경 19.5cm, 높이가 19cm, 6 l의 경우 직경 25cm, 높이가 24cm, 8 l의 경우 직경 28cm, 높이가 28.5cm 및 10 l의 경우 직경 29cm, 높이가 30cm로 하였다. 재식거리는 40cm×60cm이었으며 처리간 간격은 1m로 하였다. 배양액은 양액탱크(2 ton)에 양액을 조절하여 관비시스템에 연결하였고 점적버튼(4 l/hour)으

로 급액하였다. 급액은 오전 7시부터 오후 6시까지 타이머를 설치하여 행하였는데 4월 10일까지는 1일 1주당 400~500ml씩 관수되었고, 4월 20일부터는 600~700ml씩 관수되었고, 생육이 활발해지고 온실내의 고온이 지속되는 5월 이후로는 1ℓ 내지 2ℓ 까지 공급되었다. 양액교환은 4월 10일까지는 10일 간격으로, 4월 20일부터는 7일 간격으로 교환하였다. 5월 이후로는 고온이 의한 EC의 상승으로 물을 보충하면서 양액교환을 실시하였다. 성장특성은 정식 후 10일 후부터 1주일 간격으로 5회에 걸쳐 3반복으로 파괴조사하였는데 초장, 경경, 엽수, 엽면적, 생체중(엽, 엽병, 경, 근), 건물중(엽, 엽병, 경, 근)을 조사하였다. 과실조사에 있어서 정식후 8마디까지 암꽃을 없애고 8마디 이후부터 착과시켜 과실이 20cm 이상 되었을 때 1일 또는 2일 간격으로 과중, 과장, 과경, 착과절위, 과실수량 및 기형과 등을 조사하였다.

결과 및 고찰

오이의 펠라이트재배시 적정 배지량과 배지규격의 적정화를 위해 근권영역을 2, 4, 6, 8 및 10ℓ로 제한된 플라스틱 포트에 펠라이트를 이용한 고품배지경으로 오이를 재배하였다.

Table 1. Growth characteristics of cucumber as affected by the root-zone restriction at 35 days after transplanting.

Characteristics Perlite (ℓ)	Fresh wt.(g/plant)		Dry wt.(g/plant)					
	Leaf	Stem	Root	Total	Leaf	Stem	Root	Total
2	192.0b	81.0	180.0a	453.0ab	21.7	7.1	12.4	41.2
4	204.7b	77.3	150.0ab	430.3ab	20.1	6.3	12.1	38.5
6	232.3ab	83.7	126.7b	332.7b	27.3	6.5	9.6	43.4
8	256.7a	84.7	133.3ab	454.7ab	26.7	6.0	9.9	42.6
10	269.3a	86.0	145.0ab	500.3a	26.2	6.4	11.1	43.6

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

정식후 37일에 조사된 오이의 성장반응을 보면(표 1) 근권용적을 8ℓ 이상으로 증가시킬수록 초장, 경경, 엽수 및 엽면적이 증가하였고 생체중 및 건물중에 있어서도 증가하는 경향이였다. 비교적 생장이 양호한 8ℓ와 10ℓ의 처리구에서는 엽수, 엽면적 및 엽생체중이 높게 나타났다. 그러나 근권용적이 적을수록 근건물중이 높게 나타난 것은 근권용적의 한계로 뿌리의 생장이 제한 받음으로써 양수분의 흡수가 원활하지 못해 지상부의 성장 감소를 초래하였을 것으로 판단된다.

수확된 과실의 총중량에서도 배지량이 많을수록 증가하는 경향이였다(그림 1). 특히, 5월 24일 이후 2ℓ 처리구에서는 과실의 수확이 거의 나타나지 않았으며, 암꽃이 착생하여도 유과(幼果)로 발전하거나 과실의 생장이 지연되어 이때부터

노화현상이 나타난 것으로 생각되었다. 반면 4 l 이상의 처리구에서는 계속적인 수확을 볼 수 있었으나, 수확을 계속하였다면 근권용적이 적은 처리구부터 뿌리 생장의 억제로 인한 노화현상 및 수량감소가 일어날 것으로 추측되었다.

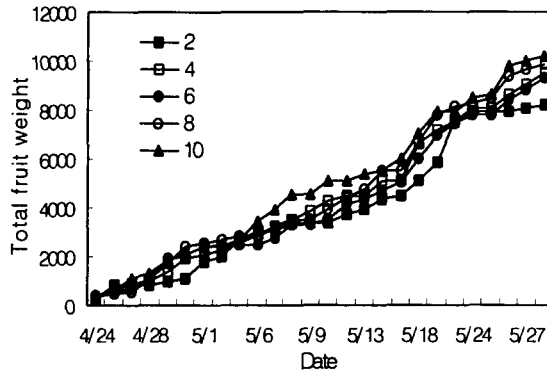


Fig. 1. Changes in total fruit weight of hydroponically grown cucumber as affected by root-zone restriction.

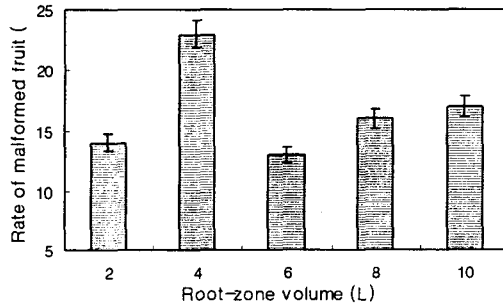


Fig.2. Comparisons of the ratio of malformed fruit as affected by root-zone restriction in hydroponically grown cucumber.

그림 2는 수확된 과실중 곤봉과, 어깨빠진과, 곡과 등의 기형과 발생율을 나타낸 것이다. 기형과의 발생율은 근권용적에 따른 일정한 경향을 나타내지 않았으나 근권용적이 가장 큰 10 l 처리구는 배지량이 적은 4 l (23%)에 비하여 17%로 낮게 나타났다. 특히, 2 l의 처리구에서는 기형과가 다른 처리구보다 적은 반면 과실의 수분함량이 낮고 공동과현상이 발생하였으며, 과택이 어둡고 식미가 떨어지는 양상을 볼 수 있었다(자료 생략). 기형과는 6 l에서 가장 발생률이 적었으며 4 l에서 가장 많았다.

일반적으로 근권이 제한되면 되어 뿌리가 생리적인 스트레스를 받으면 새로운 뿌리 성장과 발육을 저해하고, 양·수분흡수에 영향을 미친다. 특히 뿌리의 생육 제한으로 칼슘의 결핍이 초래되고 이에 따라 기공저항과 광합성량에 영향을 미친다. 따라서 생식생장과 영양생장을 동시에 행하는 오이 재배의 경우 배지량이 적은 경우 근권의 뿌리발육이 억제되어 엽면적이 감소할 뿐만아니라 광합성량의 감소로 연결되어 수량감소를 초래한 것으로 판단되었다.

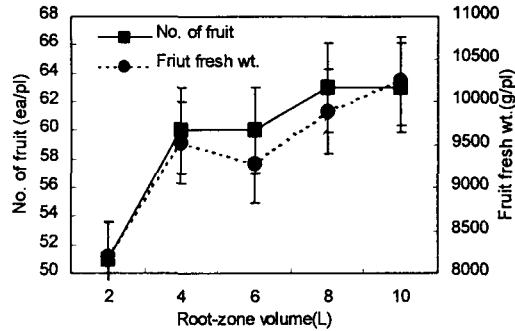


Fig. 3. Comparisons between number of fruit harvested and fruit fresh weight as affected by root restriction in hydroponically grown cucumber.

그림 3은 정식후 69일째의 총 수확과실수와 과실중량을 비교한 것이다. 과실수와 과실중량은 근권용적이 클수록 증가하는 경향을 나타내었으나 4ℓ 이상의 근권용적에서는 처리간 유의차가 없었다. 수처상 10ℓ 처리구가 가장 많은 과실수와 과실중량을 나타내었다.

요약

근권용량을 2, 4, 6, 8 및 10ℓ로 제한하여 펠라이트를 채워 오이를 재배한 결과 근권용적이 증가할수록 초장, 경경, 엽수 및 엽면적이 증가하였고, 과실수와 과실중량에서는 근권용적이 큰 8ℓ와 10ℓ의 처리구에서 가장 양호하였으며 기형과 발생률도 낮은 경향이었다. 근권용적 6ℓ를 기준으로 미만의 처리구에 비해 이상의 처리구에서 경으로의 건물분배가 줄어들고 엽으로의 건물분배가 많은 것을 볼 수 있었다.

인용문헌

1. 이용범, 박권우, 노미영, 채의석, 박소홍, 김수현. 1993. 자루재배용 배지 종류가 토마토 생육, 수량 및 품질에 미치는 영향. 생물생산시설환경학회지 2(1) : 37-45.
2. Liptay, A. and D. Edwards. 1984. Tomato seedling growth in response to variation in root container shape. HortScience. 29(6) : 633-635.
3. Martinez, P.F. 1992. Soilless culture of tomato in different mineral substrates. Acta Hort. 323 : 251-259.
4. Rieger, M. and F. Marra. 1994. Responses of young peach trees to root confinement. J. Amer. Soc. hort Sci 119(2):223-228.
5. Robbins, N.S. and D.M. Pharr. 1988. Effect of restricted root growth on carbohydrate metabolism and whole plant growth of *Cucumis sativus* L. Plant Physiol. 87:409-413.