

수출오이 컨테이너 재배시 저비용 배지선발

Effects of Substrates on the Growth and Fruit Yield of Japanese White Spined Cultivar Cucumber in the Container Culture

황연현*, 안철근, 황해준, 손길만, 송근우, 정병룡¹

경남농업기술원 수출농산물연구센터, 경상대학교 응용생명과학부 원예학과¹

Yeon-Hyeon Hwang*, Chul-Geon An, Hae-Jun Hwang, Gil-Man Shon,

Geun-Woo Song and Byoung-Ryong Jeong¹

Gyeongnam Agricultural Research and Extension Services, Jinju 660-370, Korea

¹Department of Horticulture, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

서 론

2004년 현재 전국의 수경재배 면적은 약 810ha이며 경남에서는 150ha 정도로 대부분 암면 슬래브 재배와 펠라이트 배지를 이용한 스티로폼 베드재배 형태이다. 깨끗한 채소류를 찾는 소비자들의 욕구가 높아지면서 수경재배 면적도 급속도로 증가할 것으로 예상된다. 따라서 비용을 줄이면서 환경부담이 적은 새로운 수경재배법의 개발이 필요한 시점이다. 컨테이너재배는 설치가 간단하고 슬래브 재배에 비하여 친환경적이며 배지 선택폭이 넓어 생산비를 절감할 수 있는 재배법이다(Brian과 Elianssaf, 1980; Smith, 1987). 특히 수출오이와 같이 품질고급화와 수량극대화 그리고 병해 최소화를 위하여 수경재배의 도입이 시급한 작목에 있어서 설치비용을 줄일 수 있는 효과적인 재배법으로 판단된다. 따라서 본 시험은 수출오이 컨테이너 재배시 저비용 배지를 개발하기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

공시품종은 1차년도 시험에서는 久留米種苗園藝의 후시나리파로(*Cucumis sativus* L. cv. Husinaritaro) 오이와 블룸리스(bloomless) 대목인 西光 품종이었고, 2차년도 시험에서는 埼玉原種育成會의 샤프301(*Cucumis sativus* L. cv. Sharp301)과 유유이끼 대목이었다. 오이 및 대목 종자를 플라스틱 상자(57×39×8cm)에 80粒씩 파종하였으며(1차년도 : 2003. 1. 20, 2차년도 : 2004. 2. 21), 상토는 피트모스(50%), 펠라이트(30%), 버미큐라이트(10%), 부숙톱밥(10%)을 부피비율로 혼합하여 사용하였다. 오이의 자엽이 완전히 전개되고, 제1본엽이 보이기 시작할 무렵에 호접방식으로 접목하여 지하수로 포수시킨 육묘용 암면큐브(9.5×9.5×6.0cm)에 이식한 후 일반적인 접목 후 관리방법에 의하여 활착시켰다. 활착이 완전히 이루어진 접목 후 10일째에 오이의 배축을 잘랐으며, 이때부터 정식 직전까지 일본원시표준액(N-P-K-Ca-Mg-S=16-4-8-8-4-4me/l)을 기준으로 하여 EC 2.0dS/m, pH 6.0의 양액을 2일에 1회씩, 정식 5일전부터는 매일 1회 주당 300cc를 관주하였다.

8ℓ 크기의 플라스틱 컨테이너 재배조에 입상암면, 파쇄왕겨+피트모스, 그리고 합성섬유 등 3종류 배지를 충진하여 사용하였다. 빠른 활착을 위하여 각각의 배지로 채워진 컨테이너는 정식전에 EC 2.4dS/m, pH 5.8의 일본원시표준액으로 포수시켰다. 파종 후 본엽이 5매 전개된 묘를 플라스틱 용기 한개당 1주씩 정식하였으며 시험규모는 반복당 12주씩이었고 시험구배치는 난괴법 3반복으로 하였다.

양액 관리는 공급 양액을 EC 2.0~2.5dS/m, pH 5.5~6.5 범위 내에서 조절하여 공급하였다. 유인방법은 주지는 30절에서 적심하였고, 25절에서 측지 한 개를 뽑아 계속 유인하였으며, 수확기간은 1차년도 3월 20일부터 6월 8일까지, 2차년도 4월 17일부터 6월 14일까지였다.

정식 후부터 2일 간격으로 공급액과 배액의 EC를 측정하였으며, 생육조사는 초장, 엽수, 경경을 하였고 과실의 굵은 정도에 따라 상품수량과 곡과로 나누어 조사하였다.

결과 및 고찰

그림 1은 배지종류별 재배기간 동안 근권 온도변화를 나타낸 것이다. 일중 13시를 기준으로 하였을 때 기온은 30℃ 전후였고 배지온도는 20~25℃였다. 파쇄왕겨+피트모스 배지와 암면배지는 배지온도의 차이가 없었으며 합성섬유 배지에서는 다른 두 배지에 비해 약간 높았다. 이것은 합성섬유 배지의 함수율이 파쇄왕겨+피트모스 혼합배지나 암면배지보다 낮았기 때문인 것으로 판단된다. 배지종류별 배액의 EC 변화를 보면(그림 2) 배지종류에 따라 약간의 차이는 있었으나 대체적으로 1.0~3.2dS/m 범위를 유지하였다. 파쇄왕겨+피트모스 혼합배지는 암면배지와 비교하여 생육초기에는 비슷하였고 생육중기이후부터는 약간 낮은 경향이였다. 배지재배에서 배액의 전기전도도는 생육중기까지는 공급양액의 수준과 비슷하게 유지되다가 이후부터는 상승하는 것이 일반적인데(Kim 등, 2002; Nihara와 Kondou, 1974; Yoon 등, 2004) 본 시험에서 생육중기 이후까지도 일정했던 것은 오이의 특성상 1일 공급횟수 및 1회 공급량을 많이 했기 때문으로 판단된다.

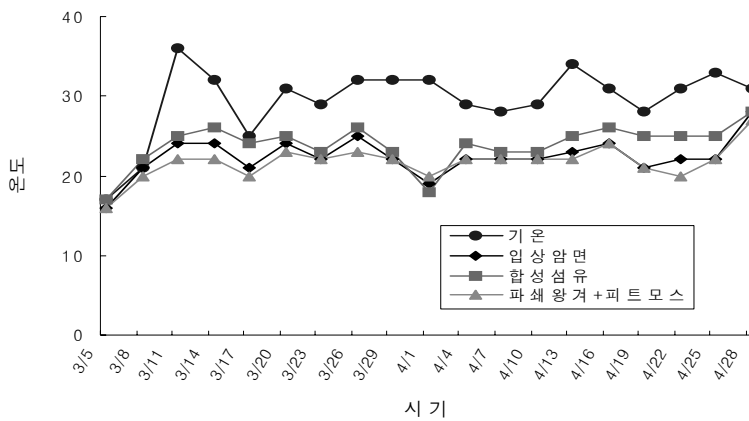


그림 1. 재배기간 배지종류별 배지온도 변화(오후 13시 기준)

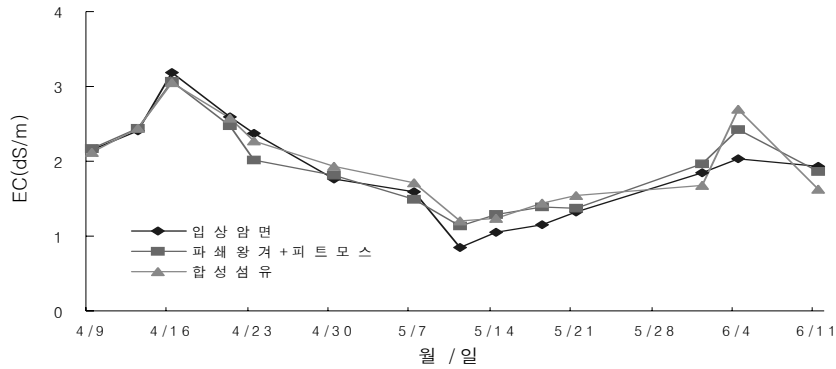


그림 2. 재배기간 배지종류별 근권 EC 변화

배지종류별 생육특성은 표 1에서 보는바와 같다. 유의적인 차이는 아니었으나 파쇄왕겨+피트모스 배지에서 초장이 가장 길었고 다음으로 입상암면 배지였으며 합성섬유배지에서 가장 짧은 경향이였다. 엽장, 엽폭, 엽수 등의 엽생육과 성엽의 엽록소 함량에서도 파쇄왕겨+피트모스 배지에서 암면배지보다 약간 높은 경향이였으며 합성섬유 배지에서 가장 낮았다.

표 1. 배지종류별 생육

배지종류	초 장(cm)	엽 장(cm)	엽 폭(cm)	엽 수(매)	엽록소(SPAD)
입상암면	528a ¹	29.3a	22.8a	39a	58.9a
파쇄왕겨+피트모스	538a	29.6a	23.0a	40a	58.9a
합성섬유	522a	29.0a	22.2a	38a	58.8a

¹DMRT (5%)

배지종류별 수량특성(표 2)은 작물의 생육과 같은 경향으로 생육이 좋았던 파쇄왕겨+피트모스 혼합배지와 입상암면 배지에서 상대적으로 높은 수량성을 나타내었다. 주당 수확과수를 보면 파쇄왕겨+피트모스 혼합배지는 입상암면 배지에서보다 상품과수는 1.7개, 총수확과수는 2.5개 많았으며 10a당 상품수량도 10,319kg으로 입상암면배지보다 1% 높은 경향이였다. 합성섬유 배지는 생육특성에서와 마찬가지로 다른 두배지에 비해 상품수량과 총수량이 모두 떨어지는 결과를 보였다. 상품률은 파쇄왕겨+피트모스 배지와 암면배지에서 각각 77.9%와 77.3%로 큰 차이가 없었으며 합성섬유 배지에서 79.3%로 약간 높은 경향을 보였다. Lee 등(1996)에 의하면 오이 자루재배시 펠라이트에 피트모스나 혼탄 등을 혼합하여 배지로 사용하면 암면에 비해 수량이 높게 나온다고 보고 하였는데 본 실험에서도 파쇄왕겨+피트모스 혼합배지는 입상암면과 비교하여 수량 차이가 없어 유사한 결과를 보였다.

한편 Lee 등(1996)은 왕겨와 분쇄왕겨를 7:3의 비율로 혼합한 배지는 작물생육의 안전성을 위하여 부숙 또는 발효시켜 사용하는 것이 좋다고 하였는데 본 실험의 결과에서 볼 수 있듯이 부숙시키지 않은 파쇄왕겨도 피트모스를 50% 정도 비율로 혼합하여 사용하면 문제가 없을 것으로 생각된다. 합성섬유배지구에서 수량이 낮았던 것은 배지의 낮은 수분보유력이 가장 크게 작용한 것으로 보인다. Lee 등(1998)은 펄라이트와 같은 수분보유력이 낮은 배지를 사용하여 오이를 재배할 경우 점적튜브 아래에 부직포를 멀칭하여 급액이 배지의 전면 에 고루 퍼지도록 하는 관수방법을 사용한 처리구에서 생육이 양호하였다고 보고하였는데 합성섬유 배지도 급액을 적정하게 한다면 수량을 보다 높일 수 있다고 판단된다.

표 2. 배지종류별 수량

배지종류	수확과수(개/주)			수량(kg/10a)				상품률 (%)
	상품	비상품	총	상품	지수	비상품	총	
입상암면	81.0a [↓]	21.1a	102.1a	10,254a	100	2,902a	13,156a	77.9a
파쇄왕겨+피트모스	82.7a	21.9a	104.6a	10,319a	101	3,025a	13,344a	77.3a
합성섬유	75.9b	18.0b	93.9b	9,565b	93	2,503b	12,068b	79.3a

[↓]DMRT(5%)

배지종류별 과일특성은 표 3에서 보는 바와 같다. 입상암면 배지구와 비교하여 파쇄왕겨 + 피트모스 혼합배지구에서는 1과중과 과장, 과경 등 과일크기가 차이가 없었으며 이것은 합성섬유 배지구에서도 마찬가지였다. 배지종류별 비상품 수량에서(표 4) 파쇄왕겨+피트모스 혼합배 지구는 주당 곡과수 15.8개, 백분과수 3.7개로 입상암면 배 지구에 비해 곡과는 0.7개 적고 백분과수는 3.2개 많았다. 합성섬유 배 지구는 곡과는 15.4개로 세 배지 중에서 가장 적었고 백분과는 1.2로 중간정도였다. 파쇄왕겨+피트모스 배 지구에서 백분과가 많이 나온 것은 백분과의 주요원인인 규소 성분이 많이 포함된 왕겨 배지를 사용했기 때문인 것으로 판단된다.

표 3. 배지종류별 과일특성

배지종류	1과중(g)	과장(cm)	과경(cm)
입상암면	105a [↓]	23.0a	2.4a
파쇄왕겨+피트모스	104a	22.7a	2.4a
합성섬유	105a	22.8a	2.4a

[↓]DMRT(5%)

표 4. 배지종류별 비상품 수량

배지종류	비상품과수(개/주)			비상품수량(kg/10a)		
	곡과	백분과	총	곡과	백분과	총
입상암면	16.5a ¹	0.5b	17.0b	2,423a	66b	2,489b
과쇄왕겨+피트모스	15.8a	3.7a	19.5a	2,372a	487a	2,859a
합성섬유	15.4a	1.2b	16.6b	2,292a	151b	2,443b

¹DMRT(5%)

배지종류별 비용은 표 5에 나타내었다. 관행의 입상암면 배지의 1ℓ 당 단가는 113원인데 비해 과쇄왕겨+피트모스 혼합배지는 56원이었고 합성섬유 배지는 30원으로 가장 낮았다.

이것을 10a당 배지소요량으로 각각 환산하여 계산해보면 과쇄왕겨+피트모스 혼합배지는 672천원으로 입상암면 배지 1,356천원보다 배지비용이 50% 절감되었다. 또한 과쇄왕겨+피트모스 혼합배지의 경우 피트모스 가격이 높아서 전체 배지비용이 올라가므로 과쇄왕겨를 부숙이나 발효시켜 사용한다면 피트모스의 배합비율을 줄여서 배지비용을 더욱 절감할 수 있을 것으로 생각된다. 합성섬유 배지는 360천원으로 입상암면배지의 27%에 불과해 단점인 낮은 수분보유력만 개선할 수 있다면 앞으로 저가배지로서의 개발가능성이 충분하다고 판단되었다.

표 5. 배지종류별 배지비용

배지종류	배지비용		지 수	비 고
	원/ℓ	천원/10a		
입상암면	113	1,356	100	배지소요량 : 12,000 ℓ /10a
과쇄왕겨+피트모스	56	672	50	
합성섬유	30	360	27	

요약 및 결론

- 수출오이 컨테이너 재배시 저비용배지를 개발하기 위해 실시한 시험결과는 다음과 같다.
- 가. 과쇄왕겨+피트모스 배지에서 입상암면이나 합성섬유 배지보다 초장기 길고 엽장, 엽폭, 엽수 등의 엽생육이 높았으며 엽록소 함량은 배지종류간에 차이가 없었다.
 - 나. 주당 상품 및 비상품과수는 과쇄왕겨+피트모스 배지와 입상암면배지에서 많았고 합성섬유 배지에서 가장 적었다.
 - 다. 상품률은 배지종류간 유의적인 차이가 없었으며 10a당 상품수량은 과쇄왕겨+피트모스 배지에서 가장 높았고 다음으로 입상암면 배지였으며 합성섬유 배지에서 가장 낮았다.

라. 합성섬유 배지는 초기수량은 다른 두 배지에 비해 차이가 없었으나 상대적으로 배지의 낮은 보수력에 의해 측지발생이 저조하여 중기이후의 수량이 많이 떨어졌다.

인용문헌

1. Brian, I. and Elianssaf. 1980. The effect of container size and aeration conditions on growth of roots and canopy of woody plant. *Scientia Hort.* 12:358-394.
2. Kim, G.J., I.S. Woo, J.H. Kim, K.S. Jeon, S.O. Yu, and J.H. Bae. 2002. Investigation of optimum substrate volume for bag culture of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) in hydroponics. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 43:677-680.
3. Lee, B.S., S.G. Park, and S.J. Chung. 1998. Effect of substrate and irrigation methods on the plant growth and fruit yield of hydroponically grown cucumber plants. *J. Bio-Env. Contr.* 7(2):151-158.
4. Lee, E.H, J.W. Lee, J.S. Kwon, Y.I. Nam, I.H. Cho, and Y.S. Kwon.. 1996. Effect of substrates on growth and yield of hydroponically grown cucumber in bag culture. *J. Bio-Env. Contr.* 5(1):15-22.
5. Lim, J.H., J.T. Yoon, I.S. Kim, B.S. Choi, and Y.S. Kwon. 1995. Efffect of amount of rice hulls on growth and yield of tomato by nutri-culture media. *RDA. J. Agri. Sci.* 37:363-366.
6. Nihara, I. and T. Kondou. 1974. Controlled vegetable of hydroponics by using a carbonized rice hull. I. Theory and practical use. *Agriculture and Horticulture* 49:63-68.
7. Smith, D.L. 1987. Rockwool in horticulture. *Grower Books.* p. 24-35, 36-57, 47-72.
8. Yoon, H.S., Y.H. Hwang, C.K. An, H.J. Hwang, and C.W. Rho. 2004. Growth and fruit yield of strawberry grown in raised bed culture using growing media with lower cost. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 22(3):266-269.