

사업구분	대형공동	Code구분	LS0208	수행구분	전반기
연구과제명	2000년 농업생산현장 신기술투입 접목연구			연구책임자	전신재
세부과제명	양액재배용 팽화왕겨 배지 농가 실증 연구			2000년(1년차 완결)	
연구원별임무					
구분	소속	성명	담당임무		
연구책임자	원예연구과	전신재	시험연구 총괄		
공동연구자	"	방순배	연구협의		
	"	함봉주	연구협의		
	환경농업연구과	임상현	연구협의		
	양액재배농가	엄재영	포장관리 및 연구협의		
색인용어	양액재배, 팽화왕겨				

ABSTRACT

This experiment was carried out to investigate the growth and yield response of hydroponically grown tomato as affected by the substrates and supply times. Substrates used in this experiment were perlite, expanded rice hulls(ERH) and ERH+peatmoss(V:V=9:1)

The obtained results were summarized as follows.

1. The yield of tomato was better at 24times supply of nutrient solution a day in ERH+peatmoss.
2. ERH single substrates showed the lower yield but enhanced in solids contents over 6.0Brix.
3. The weight of stem was higher about 30% in the ERH substrates than perlite.
4. In the second terms, the best yield of tomatoes was ERH+peatmoss substrates and 16 times supplement of nutrient solution

1. 연구배경

전국 양액 재배 면적은 648ha로 매년 증가하고 있는 추세이며, 현재 사용하고 있는 배지 재료는 주로 양면, 펄라이트 등이 대부분을 차지하고 있다. 그러나, 양면의 경우 사용후 폐기에 어려움이 있는 것이 문제점으로 지적되고 있으며, 펄라이트도 1회 교체비용이 4,800천원/10a로 매우 과중하여 이의 대체를 위한 가격이 저렴하고 환경 친화적인 국산배지 개발이 절실히 요구되고 있다.

강원도 농업기술원에서는 기 개발된 팽화왕겨 배지의 조기 농가보급을 위해 본 시험을 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 강원도 춘천시 동면 소재의 농가에서 수행하였다. 시험작목은 토마토(반축성: 모모타로T-93, 억제:슈퍼도태랑)를 사용하였고, 반축성 작형은 1999년 12월에 파종, 정식은 2000년 1월31일에 재식거리 120cm×20cm로 하였다. 억제 작형은 6월5일 파종하여, 7월 15일에 정식 하였고 재식거리는 반축성과 같았다. 처리내용은 팽화왕겨 단용구과 팽화왕겨와 피트모스 혼합(V:V=9:1)구로 하였고, 급액횟수는 1일 16회, 24회 처리구와 대조구로서 농가관행 펄라이트 배지와 급액횟수를 두었다. 배양액은 야마자끼 토마토 배양액을 EC 1.7dS/m내외로 사용하였고, 시험구 배치는 완전임의배치 3반복으로 구당 주수는 15주 이었다. 주요 조사 항목은 수량 및 생육특성과 기타 조사항목은 농진청 표준법에 의하여 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

팽화왕겨 배지와 펄라이트 그리고 팽화왕겨와 피트모스를 혼합(v/v=9:1)하여 고품배지경 양액재배와 같은 조건 하에서 수분의 흡수를 조사한 결과 그림 1과 같다. 팽화왕겨 배지는 초기에 수분이 쉽게 포화되지 않는 단점을 가지고 있었다. 그러나, 정식후 약 50일 정도가 지나면 급격히 피트모스 10%혼합 팽화왕겨 처리구의 수분 함수량이 높아지는 것을 볼 수가 있었다. 따라서 팽화왕겨 양액재배시 근권의 일정한 수분함량을 유지시키기 위해서는 펄라이트배지보다 약간 급액량을 높여주거나, 급액간격을 줄여주는 것이 합리적 일 것으로 생각되었다.

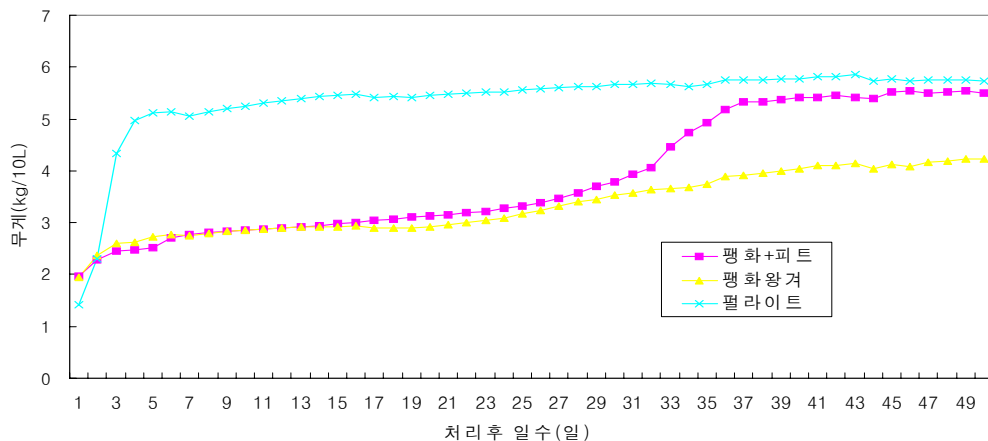


그림 73. 정식후 배지재료별 함수량의 변화

표 1. 배지재료 및 급액횟수별 수량 및 과실의 특성

처리 내용	급액 횟수	평균 과중 (g)	당도	산도	착과수 (개/주)	수량 (kg/10a)	수량 지수 (%)
배지재료							
피트모스 10%혼합	16회	194	5.21	4.34	14.2	6,604	104
팽화왕겨		191	5.39	4.41	13.7	6,270	99
피트모스 10%혼합	24회	195	4.72	4.37	15.0	7,033	111
팽화왕겨		199	4.86	4.39	14.9	7,085	111
펄라이트	농가 관행	191	5.57	4.37	13.1	5,974	94
팽화왕겨		198	5.71	4.34	12.5	5,948	94
펄라이트(농가)		189	5.67	4.37	14.0	6,360	100

※ 농가관행 : 10 ~ 12회

따라서 급액을 16회와 24처리구로 나누어 재배한 시험결과는 표 1과 같다. 표1에서 보는 바와 같이 급액횟수는 펄라이트재배 농가관행 12회 급액보다 많은 24회 처리구에서 수량성이 11%증수되는 것을 볼 수 있었다. 이와 같은 결과는 그림1에서와 같이 팽화왕겨가 수분의 보유력이 초기에는 적기 때문인 것으로 생각되었다. 그러나 당도에 있어서는 급액 회수 24회 처리구가 4.72 ~ 4.86수준으로 다른 처리에 비하여 낮은 경향이었다. 본 시험에 참여한 농가는 펄라이트를 현재 3작기째 사용하고 있었는데 농가에서 급액관리를 이에 맞추어 실시하였기 때문에 첫 번째 사용한 펄라이트의 수량이 관행에 비해서도 6%정도 낮아지는 결과를 보였다. 따라서 펄라이트배지에 있어서도 사용 기간에 따라서 관리방법이 달라져야 하는 것으로 생각되었다.

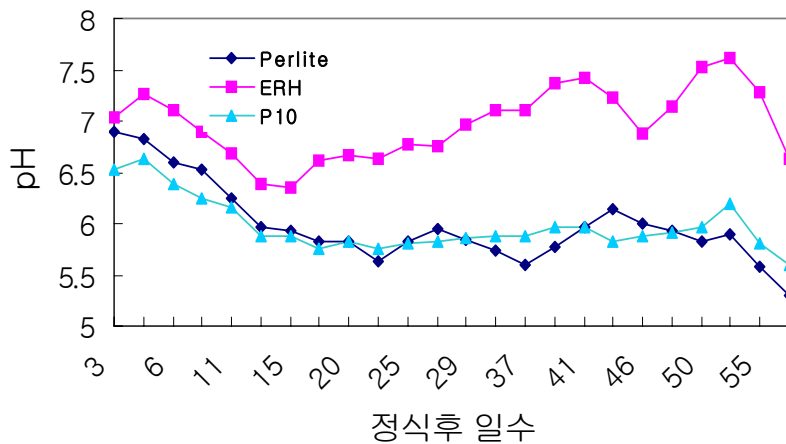


그림 2 피트혼합에 따른 근권pH ('99.)

그림2는 피트모스 혼합에 따른 배지내 pH의 변화를 나타낸 것이다. 일반적으로 양액재배에 적합한 산도는 6.0~6.5인데, 펄라이트 배지는 적정수준으로 유지되는 반면 팽화왕겨 단용배지는 8.0까지 올라가 상당히 높은 것으로 조사되었다. 따라서 근권의 pH를 안정시키기 위하여 피트모스를 10%정도 처리하면 그림에서 보는 바와 같이 적정수준으로 안정되는 것을 볼 수 있다. 이러한 결과는 실제 재배과정에서도 나타나 피트모스10%혼합 팽화왕겨 처리 구에서 수량성이 관행대비 104~111%로 높게 나타났다. 또한 피트모스10% 혼합시 그림1의 시험에서 약 45일후에서 펄라이트와 거의 비슷한 수준의 보수력을 보였다.

표 2. 배지재료 및 급액횟수별 수량 및 과실의 특성

처리 내용 배지재료	급액 횟수	평균 과중 (g)	당도	산도	착과수 (개/주)	수량 (kg/10a)	수량 지수 (%)
피트모스 10%혼합	16회	194	5.21	4.34	14.2	6,604	104
팽화왕겨		191	5.39	4.41	13.7	6,270	99
피트모스 10%혼합	24회	195	4.72	4.37	15.0	7,033	111
팽화왕겨		199	4.86	4.39	14.9	7,085	111
펄라이트	농가	191	5.57	4.37	13.1	5,974	94
팽화왕겨	관행	198	5.71	4.34	12.5	5,948	94
펄라이트(농가)		189	5.67	4.37	14.0	6,360	100

※ 농가관행 : 10~12회

시험결과 반축성 작형에서는 피트모스 10%혼합 팽화왕겨의 24회 처리구에서 수량이 관행 대비 11%증수하는 것으로 조사되었다. 피트모스 혼합에 의한 pH 개선효과는 결과적으로 토마토의 수량에 긍정적인 영향을 주었다.

표 3. 배지재료 및 급액횟수별 생육특성

처리 내용 배지재료	급액횟수	초장 (cm)	엽수 (매)	화방수 (단)	경중 (g)
피트모스 10%혼합	16회	181	23.20	5.57	384
팽화왕겨		179	23.37	5.47	417
피트모스 10%혼합	24회	179	23.40	5.30	414
팽화왕겨		178	23.81	5.23	411
펄라이트	농가관행*	177	22.65	5.00	289
팽화왕겨		186	24.15	5.57	309
펄라이트(농가)		185	23.29	5.07	293

※ 농가관행 : 10~12회

<억제 작형>

표 4. 배지재료별 초기 생육특성

처 리 내 용		급액횟수	엽수 (매)	경경 (cm)	(정식후 30일)
배 지 재 료	엽록소 함량 (mg/100cm ²)				
피트모스 10%혼합	16회		20.8	13.7	46.8
팽화왕겨			20.6	12.9	45.4
피트모스 10%혼합	24회		21.7	13.5	46.3
팽화왕겨			21.0	12.9	45.4
펄라이트			20.9	11.9	48.3
팽화왕겨	농가관행*		20.5	13.1	48.8
펄라이트(농가)			20.8	12.7	49.8

※ 농가관행 : 10 ~ 12회

억제 작형에 있어서 정식후 30일의 초기 생육특성은 표 5와 같다. 급액횟수 24회 처리구에서 엽수가 평균 21매 이상으로 약간 빠른 것을 볼수 있었다.

표 5. 배지재료별 최종 생육특성

배 지 재 료	급액횟수	초장 (cm)	엽수 (매)	화방수 (단)	경경(cm)		
					지제부	1단	3단
피트모스 10%혼합	16회	168	23.3	4.2	1.03	1.32	1.19
팽화왕겨		166	22.6	4.1	1.07	1.37	1.11
피트모스 10%혼합	24회	158	22.2	4.2	1.02	1.37	1.12
팽화왕겨		166	22.8	4.1	1.06	1.37	1.05
펄라이트		154	22.3	3.6	0.90	1.31	1.09
팽화왕겨	농가 관행*	163	23.2	3.5	1.07	1.18	1.04
펄라이트(농가)		156	22.4	3.8	1.09	1.30	1.01

※ 10 ~ 12회

억제 작형에서의 수량 및 과실의 특성은 피트모스 10%혼합처리구의 16회 급액구에서 농가관행대비 23% 증수되었다. 이러한 결과는 농가가 4단에서 적심을 실시한데 기인된 것으로 사료되며, 초기생육이 우수했던 처리구는 5화방 정도에서 적심이 되었기 때문에 수량 차이가 나타났다. 평균과중에 있어서도 같은 경향으로 나타났는데, 2작기 사용하게 되면 팽화왕겨와 피트모스10%혼합 팽화왕겨의 물리성이 부숙에 의하여 변화하여 24회 급액에서는 과습의 피해가 나타난 것으로 생각되었다. 따라서 팽화왕겨 배지를 이용한 토마토 양액재배시 배지재료는 근권의 pH를 안정시키기 위한 목적으로 피트모스를 10%정도 혼합하는 것이 유리하고, 급액횟수는 펄라이트보다 잦은 20회 내외로 조절 하여야 하며, 2작기 재배 시에는 펄라이트재배 농가관행수준 급액시 증수되는 것으로 나타났다.

표 6. 배지재료 및 급액횟수에 따른 수량성과 과실의 특성

처리 내용		평균 과중 (g)	당도	산도	착과수 (개/주)	수량 (kg/10a)	수량 지수 (%)
배지재료	급액 횟수						
피트모스 10%혼합 팽화왕겨	16회	166	5.4	4.17	9.0	3,562	123
		158	5.6	4.20	8.9	3,343	115
피트모스 10%혼합 팽화왕겨	24회	160	5.6	4.31	8.8	3,378	116
		159	5.8	4.25	9.0	3,454	119
펄라이트 팽화왕겨	농가 관행*	148	6.2	4.16	7.8	2,768	95
		167	5.8	4.18	8.2	3,257	112
펄라이트(농가)		157	6.2	4.20	7.7	2,899	100

※ 농가관행 : 10 ~ 12회

4. 적요

< 반촉성 재배 >

- 적정 급액회수는 24회 급액시 관행 대비 111% 증수, 관행 대비 99~104%로 대차 없었으나, 급액횟수 24회
- 피트모스 10% 혼합에 의한 생육 및 수량차이는 크게 없었고, 당도도 약간 떨어지는 경향이었음.
- 생육조사 결과 초장, 엽수, 화방수는 대차 없었으나, 경중의 경우 팽화왕겨 배지 쪽이 400g 내외로 펄라이트 보다 100g 정도 무거웠음.

< 억제 재배 >

- 수량성은 피트모스 10%혼합배지의 16회 급액에서 3,562kg/10a로 농가관행대비 123%의 수량성을 나타냄.
- 농가관행 급액 처리의 팽화왕겨 배지에서도 반촉성 재배와 달리 12%의 수량이 증수되었음.

5. 인용문헌

- 김경희. 팽화왕겨를 이용한 양액배지 및 재배기술 개발. 강원대학교 박사학위논문. 2000.
- 이응호, 이재욱, 권지선, 남윤일, 조일환, 권영삼. 자루재배에서 배지의 종류가 오이의 생육 및 수량에 미치는 영향. 생물생산시설환경. 5(1):15 ~ 22. 1996.
- 윤세영. 팽화왕겨의 퇴비화에 관한 연구. 한토비지.29(2):124 ~ 129. 1996.
- 조인상, 현병근, 조준현, 장용선. 원예상토의 재료의 삼상과 수분특성. 한토비지. 30(1):56 ~ 61. 1997.
- 이충일. 왕겨 성형배지의 특성과 활용방안. 시설원예연구회. 59-76. 1996

6. 연구결과 활용제목

팽화왕겨 배지 이용 토마토 양액재배시 적정 급액횟수 (영농활용. 2000)