

단고추 자루식 장기 양액재배시

적정 육묘일수 구명

Determination of Optimal Nursery Period for Long Term Bag-Culture in Sweet Pepper(*Capsicum annuum* L.)

김경재^{*}, 김진한^{**}, 우인식^{*}, 라상욱^{*}, 강영식^{*}

^{*}충남농촌진흥원 원예과, ^{**}충북대학교 원예학과

G. J. Kim^{*} · J. H. Kim^{**} · I. S. Woo^{*} · S. W. Ra^{*} · Y. S. Kang^{*}

^{*}Chungnam Provincial RDA, Taejeon 305-313, Korea

^{**}College of Agriculture, Chungbuk Nat'l Univ., Cheongju 360-240, Koera

1. 서 론

단고추는 국내에서는 1934년에 “伏見甘長”이라는 품종을 도입한 것이 최초로 알려져 있으며 그후 영리를 목적으로 본격적인 농가재배가 이루어진 것은 80년대부터이다³⁾. 그후로 지속적으로 재배면적이 증가되어 단고추의 재배면적은 '97년 현재 100ha 정도 재배되고 있고 식생활의 변화와 더불어 그 수요가 크게 증가되어 면적도 증가 추세에 있는 작물중의 하나다. 단고추 묘의 생육에 있어서 온도, 광도, 습도 등이 묘 소질에 크게 영향을 주며 紫崎²⁾는 단고추 육묘시험에서 27℃ 정도가 묘의 생육을 가장 좋게 하였다고 하였으며 西野⁶⁾는 단고추 생육에 적당한 야온은 20~15℃ 한계온도는 13℃라고 하였고 澤畑와 小招⁷⁾는 일반적인 재배적온은 기온 28℃ 최저야온 17℃ 지온 20~30℃라고 하였다.

또한 최¹⁾는 육묘시 야기온, 지온, 육묘일수에 대한 생육 및 조기수량 비교에서 초기수량이 기온 13℃, 지온 28℃의 90일묘에서 가장 많았다 하였고, 清水惠美子³⁾는 묘령이 증가할수록 根鉢의 형성에 의해 활착이 늦어지고 생육이 지연된다고 하였다. 그러나 이와 같은 시험은 대부분의 시험이 토양재배에 대한 시험으로 양액재배시 육묘일수에 따른 생육 및 품질, 수량 특성을 조사한 것을 찾아볼 수가 없어 고품 배지경 재배시 적정 육묘일수를 구명하고자 실험을 실시하였다

2. 실험장치 및 방법

본 실험은 '95년 9월 24일부터 '96년 5월 20일까지 충남농촌진흥원 벤로형 유리온실에서 실시하였다. 품종으로 '오리엔탈글로리'를 공시하였고, 파종은 '95년 정식기(9월 24일)로부터 역산하여 20일(8월 26일 최아, 9월 4일 파종), 30일('95년 8월 16일 최아, 8월 25일 파종), 40일(8월 6일 최아, 8월 15일 파종), 50일(7월 27일 최아, 8월 5일 파종), 60일(7월 17일 최아, 7월 26일 파종) 전에 하였다.

정식은 90×20×10cm의 PE 필름 자루에 혼탄(1) + 펄라이트(1)을 혼합한 배지를 18ℓ씩 넣어 포트당 2주를 2포트씩 하여 자루당 4주씩 정식하였다. 양액은

화란 PTG 암면재배용 양액⁽⁴⁾을 이용하였으며 육묘중의 양액관리는 PTG 암면재배용량의 1/2단위로 하여 육묘관리 하였다. pH는 6.0으로 관리하였고, 양액농도는 생육 및 계절에 따라 EC 1.0±0.2mS/cm~2.5±0.2mS/cm 수준으로 관리하였으며, 관수량은 일사량을 감안하여 매일 배액을 조사하여 배액량은 맑은날은 20% 정도되게 흐린날은 5% 정도되게 관리하였다.

시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였고 지상부 생육은 절간수, 엽수, 엽장, 초장을 조사하였다. 경경은 기부로부터 10cm 부위에서 뿌리의 조사는 1차 측근의 굵기에 따라 3등분하여 길이와 개수를 측정하였고 전체 뿌리의 길이는 라인교차법⁽⁸⁾에 의하여 측정을 하였다. 뿌리활력은 1차 측근중 굵기가 1.5~2.9mm 정도 되는 측근에 대하여 TTC(Triphenyl-Tetrazolium Chloride method) 법⁽⁵⁾으로 U-1100 spectro photometer을 이용하여 470nm에서 O.D(Optical density) 값을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

육묘일수별 정식전 묘의 생육 특성을 보면 표 1에서와 같이 육묘일수가 길수록 초장, 경경 등 모두 컷으며 건물중도 무거웠다.

육묘일수에 따른 1화방 개화를 조사한 결과 20일 육묘와 60일묘와의 첫개화일은 29일의 차이가 있었으며 최종개화일은 24일간의 차이가 있었고, 평균 개화일로 볼 때 60일묘가 22일의 개화가 빨랐다. 그러나 파종후 개화소요일수는 30일묘가 첫 개화소요일수가 47일로 가장 빨랐고 최종 개화소요일수는 20일묘가 가장 빨랐다.

Table 1. Characteristics of sweet pepper seedling during nursery period before transplanting.

Nursery period (day)	Plant height (cm)	Stem diameter (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	Dry Wt.		
						Leaf (g)	Stem (g)	Root (g)
20	10.9	0.23	4.9	3.2	6.8	0.80	0.23	0.13
30	15.4	0.29	6.1	3.7	8.8	1.79	0.74	0.23
40	23.4	0.35	8.3	4.8	10.2	3.25	1.70	0.90
50	26.2	0.44	8.9	5.3	11.7	4.74	2.88	1.73
60	29.2	0.45	8.7	5.4	15.0	5.12	3.07	3.05

그리고 평균 개화소요일수는 30일 묘에서 48일로 가장 짧았고 다음으로 40일 묘 순이었다. 따라서 육묘일수가 긴 묘일수록 정식후 개화일은 빨라지지만 개화소요일수는 30일, 40일묘에서 빨라 육묘관리 소요시간을 감안할 때 30일 육묘를 하는 것이 좋다고 생각되었다.

Table 2. Number of days to flowering on first flower cluster after planting in sweet pepper.

Nursery period (day)	Blooming day	Flowering from first flower cluster ^z		
		First blooming day	Last blooming day	Average to blooming day
20		Oct. 19 (48) ^y	Oct. 30 (51)	Oct. 22 (60)
30		Oct. 10 (47)	Oct. 28 (65)	Oct. 11 (48)
40		Oct. 4 (51)	Oct. 13 (60)	Oct. 7 (54)
50		Sep. 30 (57)	Oct. 6 (63)	Oct. 3 (60)
60		Sep. 21 (58)	Oct. 6 (73)	Oct. 1 (68)

^z Number of investigated plants was 30.

^y Number of days to flowering in nursery period

생육조사결과를 표 3에서 보면 염수도 육묘일수가 40일 이하인 시험구에서 많았으며 염중은 30일묘, 60일묘가 무거웠고 근중도 30일묘, 20일묘가 무거웠으며 경중도 30일묘, 40일묘가 무거워 지상부, 지하부 생육이 좋았으나 상대적으로 뿌리의 발달이 좋아 T/R율은 낮은 편이었다.

Table 3. The effect of nursery period on the growth of sweet pepper.

Treatment (nursery period)	Plant height (cm)	Stem diameter (cm)	No. of leaves	Dry Wt.(g)			T/R Ratio (%)	Root ^z activity (O.D ₄₇₀)
				Leaf	Stem	Root		
20	111.9c ^y	1.3a	360.0a	35.9a	35.9bc	13.8a	5.2	0.38
30	121.3b	1.4a	322.5ab	36.6a	40.1ab	13.4a	5.7	0.36
40	128.3b	1.4a	358.5a	35.6a	46.6a	12.6ab	6.5	0.35
50	136.3a	1.4a	281.0b	33.8a	40.1ab	13.3a	6.5	0.36
60	127.5b	1.3a	265.3c	36.8a	39.6b	12.8ab	6.0	0.34

^z O.D₄₇₀ value measured by triphenyl-tetrazolium Chloride method(TTC-Test).

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

뿌리활력을 측정 결과 20일묘, 30일묘에서 가장 좋았으나 처리간 차이는 없었다. 주경장의 길이도 월별 조사결과 30, 40, 50일묘가 주경장의 크기가 커 생육이 좋았음을 알 수 있었으며 특히 정식후 2달후부터 30일묘에서 생육 후반기까지 주경장이 길게 나타나 생육이 가장 좋았다.

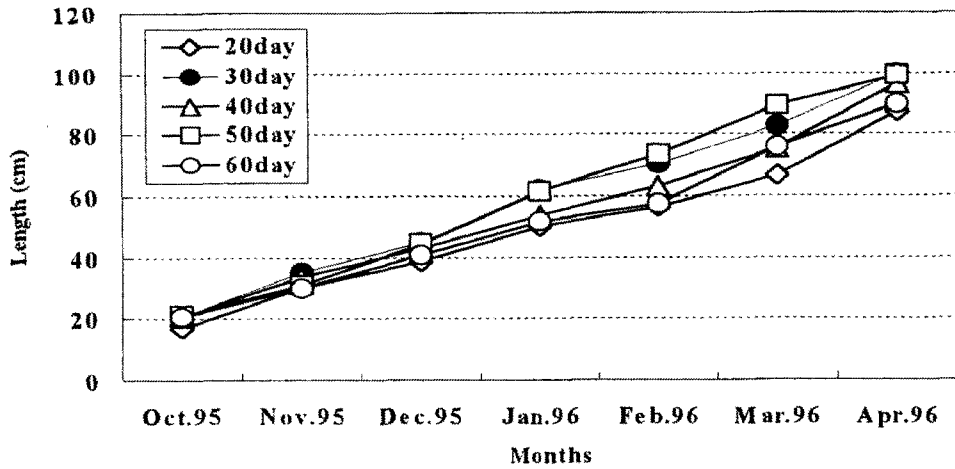


Fig. 1. Monthly change of stem length in sweet pepper.

Table 4. The effect of nursery period on the root length and number of sweet pepper at 220days after planting^Z.

Treatment (nursery period)	No. of first lateral roots			Length of first lateral roots(cm)			Main root length (cm)	Root length (cm)
	1.5mm under	1.6~ 2.0mm	3.0mm above	1.5mm under	1.6~ 2.0mm	3.0mm above		
20	80.5c ¹	7.3a	5.8a	866.7b	109.5a	97.0a	11.5a	41081b
30	106.5a	8.0a	4.8a	1084.7a	101.4a	104.4a	7.4b	52781a
40	98.0ab	8.0a	5.3a	1022.5ab	110.1a	110.1a	9.7ab	49311a
50	111.0a	8.3a	4.5a	1011.3ab	89.2a	89.2a	10.4a	50098a
60	87.0bc	7.3a	4.0a	963.1ab	79.2a	79.2a	9.8ab	50522a

^Z Measured on May 28, 1996.

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

뿌리의 생육조사 결과 30, 40, 50일 육묘 처리구에서 1.5mm이하의 1차 측근수가 많았으며 특히 30일묘에서는 106.5개로 가장 많았고 그밖의 것은 굵기별 유의차가 없었다. 1차 측근장 또한 30일묘가 1084.7cm로 가장 길어 생육이 양호하였으며 1차 측근장의 굵기가 1.6~2.9mm 이상 조사구에서는 유의성이 없었다. 또한 총근장으로 볼 때 단고추가 정상적 생육을 위해서 최소 30일 정도 이상의 육묘기간을 가져야 하며 30일묘의 경우 건물중의 많은 부분을 차지하는 주근장의 길이가 가장 짧아 상대적으로 측근발달이 많았음을 알 수 있었으며 총근장도 52,781cm로 가장 길어 뿌리의 발달이 가장 좋았다.

이것은 清水惠美子⁵⁾에 의한 결과와 같이 묘령이 증가할수록 根鉢의 형성에 의하여 생육이 지연되고 뿌리활착이 지연된다는 것과 같이 초기의 뿌리 활착지연에 의해 양수분 흡수 저하에 의한 생육 균형이 깨진 것이 후기까지 영향을 주는 것으로 생각되고 본 시

험의 뿌리 조사결과로 볼때에도 30일, 40일 묘의 뿌리 발달이 좋았음을 알 수 있었다.

Table 5. The effect of nursery period on the fruit characteristics and yield of sweet pepper^Z.

Treatment (nursery period)	Fruit length (cm)	Fruit diameter (cm)	No. of fruit (No./plant)	Fruit weight (g/plant)	Yield (kg/10a)	Blossom-end rot (%)
20	6.77a ^Y	5.87a	24.3b	1519.4b	3,799b	2.6ab
30	6.98a	5.80a	32.9a	1941.2a	4,583a	2.2a
40	6.93a	5.86a	26.5b	1832.5a	4,581a	2.3a
50	6.69a	5.67a	27.3b	1711.6ab	4,279ab	2.9b
60	6.57a	5.88a	25.9b	1655.9b	4,140b	2.7ab

^Z From Nov. 9, 1995 to May 22, 1996.

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

수량조사결과는 표 5에서와 같이 과장, 과경에는 유의성이 없었으나 과수에서는 30일 묘가 32.9개로 10a당 수량 4,583kg으로 가장 많았으며 배꼽썩음과 발생율도 가장 낮았다. 보통 고추의 재배의 경우 60일에서 90일 정도의 육묘 일수가 필요하나 양액재배의 경우 하우스나 유리온실내에서의 재배를 전제로 하기 때문에 충분한 영양공급 적당한 환경조건을 조절 가능하여 식물체에 광합성 촉진 및 전류를 극대화 할 수 있으므로 조기 정식에 의한 빠른 생육이 가능하였고 특히 30일, 40일 정도의 육묘기간이면 정식 시 뿌리 손상 감소시키고 정식후 빠른 활착을 도모할 수 있는 육묘일수라 사료된다.

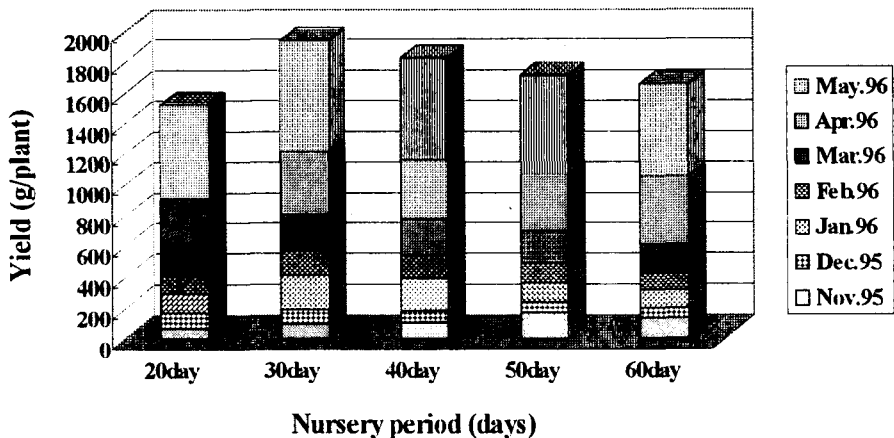


Fig. 2. Monthly yield of sweet pepper influenced by nursery period.

월별 수량 조사결과 그림 4에서와 같이 수확초기인 11월에는 육묘일수가 긴 것이 수확량이 많았으나 재배기간이 길어질수록 60일 육묘처리구 보다 육묘기간이 짧은 것이 수확량 많았고 특히 30일, 40일묘에서 전체적으로 수량이 많았음을 알 수가 있다. 50일, 60일묘에서 초기수량이 많은 것은 이미 화아형성되거나 개

화되었던 것이 먼저 착과되어 일시적으로 수량 증수요인이 되었던 것으로 사료되며, 특히 양액재배시는 적정 비율의 비료를 공급함으로써 노지재배와 다르게 생육이 빠르게 진전되어 육묘일수에 의한 차이를 극복할 수 있고 또한 육묘일수가 적당한 것이 배지내 뿌리 활착이 빨라져서 생육 또한 빨라지는 것으로 생각된다.

이상의 결과로 볼 때 단고추의 양액재배시 일반 토양재배를 하는 고추의 육묘일수인 60일 90일 사이의 육묘보다 짧은 30, 40일 육묘를 하는 것이 육묘에 소요되는 노력을 절감할 수 있고 정식후 수량 및 생육면에서도 초기 생육 및 수량은 떨어지나 정상적인 수확이 가능한 시기에는 오히려 생육 및 수량성 및 품질이 좋은 과실 생산이 가능하여 노동력 절감 및 경제적 차원으로 볼때도 자루식 배지경 양액재배시 과중후 30일묘를 사용하는 것이 좋을 것이라 사료된다.

4. 요약 및 결론

본 시험은 단고추 자루식 장기 양액재배시 육묘일수에 따른 생육 품질, 수량에 미치는 영향을 구명하고자 1포트 2주묘하여 육묘일수 20일, 30일, 40일, 50일, 60일 처리구를 두고 재배한 결과를 요약하면 다음과 같다.

묘 소질 조사결과 60일묘가 30일묘, 40일묘에 비하여 생육이 전체적으로 좋았고 육묘일수가 긴 묘일수록 정식후 개화일은 빨라지지만 평균 개화소요일수는 30일묘에서 48일로 가장 짧았고 다음으로 40일묘 순이었다.

뿌리활력은 20일, 30일묘에서 양호하였고 1차 측근수는 30일묘가 1.5mm이하 굵기의 뿌리수가 106.5개로 가장 많았으며 1차 측근장도 1,084.7cm로 가장 길었다. 생육조사결과 엽중, 근중, 경중 모두 30일묘에서 좋았으며 수량면에서 볼 때 수확초기에 육묘일수가 긴 60일, 50일묘에서 수량이 많았으나 재배기간이 길어질수록 30, 40일묘에서 수확량이 많았고 전체수량도 많았다.

참고문헌

1. Choe, Joo-Sung · Um, Yeong-Cheol · Kang, Kyung-Hee · Lee, Woo-Sung. 1994. Effects of night temperature and nursery period on the quality of pepper(*Capsicum annum* L.) seedlings. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 35(1) : 1-11.
2. 紫崎臣. 1964. 피-만의 育苗에 關する 研究. 農及園. 36:1279-1280.
3. 韓國園藝發達史 編纂委員會. 1980. 韓國園藝發達史. p 156.
4. 박권우, 김영식. 1993. 수경재배의 이론과 실제. p. 80
5. 北條良夫, 石塚潤爾. 1985. 最新 作物生理實驗法. p 99.
6. 西野寬. 1980. 施設園藝の省エネルギー-新技術. 農林水産技術情報協會. pp. 231-232. 東京.
7. 澤畑健次, 小沼寬. 1983. 半促成피-만의 變形果, 不良果および落果の原因. 農及園. 58:5356.
8. TENNANT, D. 1975. A test of a modified line Intersect method of estimating root length. J. Ecol. 63, 995-1001.