

묘령과 관수개시점이 백침계 샤프-1 오이의 생육 및 수량에 미치는 영향

崔泳夏* · 朴東金 · 權俊國 · 李在漢
釜山園藝試驗場

Effects of Seedling Age and Irrigation Set Point on the Growth and Productivity of the White Spined Sharp-1 Cucumber

Choi, Young-Hah* · Park, Dong-Kum · Kwon, Joon-Kook · Lee, Jae-Han
Pusan Horticultural Experiment Station, Yeongnam Agri. Exp. St., RDA,
Pusan 616-300, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of seedling age and irrigation set point on the growth and yield of white spined cucumber cv. Sharp-1. Leaf area, number of lateral vines and root weight measured 70 days after planting were the greatest in 30 day-old seedling treatment. Inorganic element content measured 30 days after planting was the greatest in 30 day-old seedling treatment. Total and marketable yields were greater in 30 day-old seedlings than those of 20 or 40 day-old seedlings. The early yield was the least in 20 day-old seedlings. 40-day old seedlings lost vigor quickly. No significant differences in growth and yield observed as affected by irrigation set point.

주제어 : 관수개시점, 육묘일수, 수확시기

Key words : Irrigation point, Nursery days, Harvesting time

* Corresponding author

서 론

오이는 1986년에 경남 의령 재배단지에서 처음으로 일본에 수출한 이래 해마다 수출량이 증가되고 있는데 지속적인 수출을 위해서는 일본인의 기호에 맞는 품질을 생산하여 원하는 시기에 공급해야 한다. 일본이 수입을 원하는 시기는 일본국내의 단경기인 11월부터 이듬해 2월까지 4개월 전후이므로 이 기간내에 다수확할 수 있는 오이의 재배기술 개발이 필요하다. 그 중에서도 육묘방법의 차이에 따른 묘소질의 차이는 단기수량에 직접적인 영향을 미치게 되고 묘소질은 육묘일수와 육묘시의 수분관리 방법에 따라 많은 영향을 받는다(Choi 등, 1992; Masaki와 Ohno, 1997).

육묘일수는 작형에 따라 다르지만 최근에 플러그묘가 많이 이용되면서부터 어린묘를 심는 것이 활착과 생육에 좋다는 보고(Cooper와 Morelock, 1983; Erwin, 1992; Masaki와 Ohno, 1997)도 있어 파종후 20일정도의 어린묘를 정식하고 있는 농가가 증가하고 있다. 반면 대묘를 정식하는 것이 조기수확에 유리하다(Vavrina, 1991)고 하여 본엽 5~6매 정도의 묘를 정식하는 등 지역에 따라 묘령이 상이한 묘를 이용하고 있다. 육묘시의 수분관리 방법도 토마토와 같이 건조하게 관리하는 것이 건묘육성에 좋다(Saito와 Ito, 1967)고 생각하여 시들지 않을 정도로 관수를 최대한 억제하는 농가가 있는 반면 관수 노력을 줄이기 위해 저면급수를 행하므로서 육묘기간 내내 다습하게 관리하는 농가도 있다. 이와같이 육묘방법이 지역에 따라 다양하여 생산성도 차이가 많이나고 있다.

따라서 본 연구는 수출용 백침계 오이재배시 육묘일수 및 관수방법이 오이 묘소질과 정식후의 생육에 미치는 영향을 구명하여 생산성 향상 및 수출증대를 위한

기초자료로 이용코자 수행하였다.

재료 및 방법

埼玉종묘회사의 샤프-1호 (Sharp-1)를 1997년과 1998년 2년간 300m²의 플라스틱 하우스에서 재배하였으며 정식시 육묘일수와 수분관리를 달리하였다.

육묘일수 처리는 정식일을 정해놓고 파종일을 다르게 하였는데, 1997년에는 40일 육묘구는 9월 18일, 30일 육묘구는 9월 28일, 20일 육묘구는 10월 8일에 파종하여 10월 28일에 정식하였다. 1998년에는 40일 육묘구는 9월 7일, 30일 육묘구는 9월 17일, 20일 육묘구는 9월 27일에 파종하여 10월 17일에 정식하였다.

수분관리는 소량관수와 다량관수로 나누어 소량관수는 관수 개시점음 -30kPa정도, 다량관수는 -6kPa정도가 되도록 관수량과 관수횟수를 기준(CS 615 이용, TDR법에 의한 간이측정)으로 설정하였다. 지름 9cm인 녹색 비닐포트와 시판상토(홍농 바이오상토)를 사용하였고 접목은 파종후 10일경에 一輝대목(埼玉종묘)에 호접하였다.

시비량은 10a당 퇴비 2,000kg, 석회 100kg과 질소, 인산, 칼리는 성분량으로 각각 20kg, 15kg, 18kg 시용하였다. 정식은 70cm×40cm 간격으로 1조식으로 하였고, 정식포장의 시험구 배치는 분할구 배치 3반복으로 하였다.

생육조사는 정식직전, 정식후 30일 및 70일에 하였으며 식물체 무기성분 함량(습식분해법)은 정식직전부터 정식 후 30일까지 10일 간격으로 4회 조사하였다. 수확은 1997년에는 11월 14일부터 익년 2월 28일까지, 1998년에는 11월 6일부터 익년 2월까지 1~2일 간격으로 하였으며 상품과와 비상품과로 구분하여 조사하였다. 기타 관리는 농진청 표준영농교본 오이재배법에 준하였다.

결과 및 고찰

Table 1은 정식 직전의 묘 생육상태를 나타낸 것이다. 년도간 생육에 차이가 나는 것은 파종기와 기상환경이 달랐기 때문인 것으로 사료되나 전체적인 경향에는 큰 차이가 없었다. 정식 직전의 초장, 엽수, 엽면적, 생체중, 건물물 등은 육묘일수가 길수록 좋았다. T/R율은 30일과 40

일 육묘구 간에는 큰 차이가 없었고 20일 육묘구에서 가장 작았으나 유의성은 없었다. 수분관리 방법간에는 차이가 없는 것으로 보아 오이는 육묘기의 관수량 차이가 묘소질에 거의 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있었는데 이는 육묘기의 관수량에 따라 묘소질이 현저하게 달라지는 토마토(Masaaki와 Ohno, 1977)와는 대조적이었다.

Table 1. Effect of seedling age and irrigation set point on the growth of cucumber seedlings at planting time.

Seedling age(day)	Irrigation set point (-kpa)	Height (cm)		No. of leaves		Leaf area (cm ²)		Fresh wt. (g)		% dry matter		T/R ratio (%)	
		'97	'98	'97	'98	'97	'98	'97	'98	'97	'98	'97	'98
20	30	8	18	1.5	1.4	38	51	7.0	6.7	8.0	6.27	8.3	6.3
	6	8	18	1.5	1.4	39	50	6.4	6.7	8.0	6.27	6.0	6.3
30	30	28	32	4.4	3.5	546	272	30.1	16.5	8.5	7.21	9.5	10.2
	6	26	30	3.9	3.5	600	235	32.8	14.8	9.8	7.57	9.4	12.8
40	30	65	41	7.4	6.1	735	562	52.5	36.2	10.6	9.14	9.3	11.3
	6	61	41	6.0	6.0	676	530	52.2	34.3	10.7	8.52	9.7	11.9
LSD .05	(A)	11.2	8.3	2.5	2.4	145.5	150.3	16.4	14.2	1.33	1.56	ns	ns
	(B)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns : non significant.

Table 2. Effects of seedling age and irrigation set point on the growth of cucumber at 30 days after planting in 1998.

Seedling age (days)	Irrigation set point (-kPa)	Height (cm)	No. of leaves	Leaf wt. (g)	Leaf area (cm ²)	Fresh wt. (g)	% dry matter	T/R ratio (%)
20	30	96	17.0	93.0	2,248	167.0	10.5	18.5
	6	115	19.0	106.0	2,673	184.0	9.4	18.8
30	30	158	33.0	200.0	4,960	335.0	9.7	20.2
	6	155	30.0	212.0	5,404	387.0	9.7	20.4
40	30	163	41.0	276.0	7,025	447.0	10.1	21.7
	6	152	38.0	258.0	6,358	580.0	8.3	22.3
LSD .05	(A)	17.6	13.4	48.7	1,175.5	105.6	ns	ns
	(B)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns : non significant.

Table 2는 1998년에 정식 후 30일의 생육을 조사한 것이다. 정식 30일후의 가시적인 생육상태는 40일 육묘구가 가장 좋았고 다음으로 30일, 20일 육묘구 순이었는데 이는 정식시의 묘 생육상태 순과 동일하였다. 토마토의 묘 소질과 정식 후의 생육에 관해서 Ohkuma(1989)는 여름 재배시 어린묘를 정식하면 뿌리활력이 높아 활착이 촉진되고 초기생육이 왕성해진다고한 반면 Inayama 등(1961)은 고온기 육묘시 14일 육묘구에 비해 35일 육묘구가 23% 정도 생육량이 증가하였다고 하였다. 본 실험 결과도 Inayama 등(1961)의 결과와 같이 20일 육묘구가 생육이 매우 지연되는 것으로 나타났다.

건물율은 처리간에 차이가 없었으며 T/R율은 20일 육묘구에서는 3배, 30일과 40일 육묘구는 2배정도 높아졌는데, 이는 착과가 시작되어 과일의 sink능이 높아지므로서 과실비대가 급격히 진행되었기 때문으로 생각된다. 수분관리 방법간에는 정식전과 마찬가지로 통계적인 유의차가 없었다. 이와 같이 정식 후 30일까지의 생육은 육묘기간이 길수록 좋았고 30일과 40일 육묘구와의 차이는 점차 줄어드는 경향이였다.

Table 3은 정식 후 70일경의 생육을 나

타낸 것이다. 수분관리 방법간에는 묘소질은 물론 정식후 30일까지 생육에 차이가 없었으므로 육묘일수간의 생육만 조사하였다. 초장, 절위수, 엽면적지수 등은 30일 육묘구가 가장 좋았으나 40일과 큰 차이가 없었고 20일 육묘구는 현저히 적었다. 개개엽의 평균크기는 육묘일수가 짧을수록 컸다. 측지발생수는 30일 육묘구가 가장 많았고, 20일, 40일 순이었는데 특히 40일 육묘구에서는 현저하게 적었다.

이와 같이 정식시의 묘령은 측지발생과 밀접한 관계가 있었는데 묘령이 적정일수보다 많을 경우 측지발생이 심하게 저해된다는 것을 알 수 있었다.

Inayama (1988)도 육묘일수가 길게 되면 묘가 노화되어 영양생장이 약해지는 반면 생식생장이 빨라 조기 개화되므로서 측지발생이 매우 나빠진다고 하였다.

측지수는 착과절위수와 고도의 정상관이 있고 수량구성의 주요 요인인데 동계재배시에는 환경조건이 불량하여 측지발생이 여의치 않은 경우가 많다. Choi 등(1992, 1995), Kang 등(1995), Ohkuma(1989), Imori와 Tanaka(1981)는 주지적심 재배에서는 측지에 의존하는 수량이 많으므로 측지발생의 양부는 수량의 다소를 결정하는 직접적인 요인이 된다고 하였다.

Table 3. Effect of seedling age on the growth of cucumber at 70 days after planting.

Seedling age (day)	Height (cm)		No. of node		Leaf area (cm ²)				No. of lateral shoot		Root weight (g)	
					leaf		m ²					
	'97	'98	'97	'98	'97	'98	'97	'98	'97	'98	'97	'98
20	213	230	27	28	298	320	22,810	23,510	6.9	6.2	15.2	16.0
30	262	275	33	34	266	275	26,905	28,420	7.4	6.8	19.1	18.7
40	220	245	28	29	234	240	25,417	26,450	2.7	2.9	16.7	17.5
F-value	.05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

*significant at $\alpha=0.05$, **significant at $\alpha=0.01$, ns : not significant.

근중은 30일 육묘구가 가장 많아 이후로도 생육이 가장 왕성해질 수 있다는 가능성을 시사해 주었고, 다음으로 40일, 20일 순이었다. 특히 40일 육묘구는 근중의 많은 부분이 매트상태를 유지하고 있어 뿌리분포가 좋지 않았고, 20일 육묘구는 잔뿌리의 발달이 상대적으로 적은 문제가 있었다. 이와 같이 정식 후 70일경에는 30일 육묘구가 가장 양호한 생육상태를 나타내었다. 따라서 9월 상·중순에 파종하는 경우 그 해의 기상 상태에 따라 다소의 차이는 있을 수 있으나 30일 정도 육묘하는 것이 측지발생이나 근군발달이 가장 좋은 것으로 생각되었다. 이처럼 정식 70일 후에 30일 육묘구가 가장 왕성한 생육을 나타내게 된 것은 Fig. 1 과 같이 정식 후 상대성장율(RGR)의 감소율이 40일 육묘구나 20일 육묘구에 비해 완만 하였고 T-N, K₂O, P₂O₅, CaO, MgO 등의 체내 성분함량이 정식 후 20~25일 경부터 특이하게 증가(Table 4)된 것 등이 주요한 요인이었다고 생각된다. 근중은 30일 육묘구가 가장 많아 이후로도 생육이 가장 왕성해질 수 있다는 가능성을 시사해 주었고, 다음으로 40일, 20일 순이었다. 특히 40일 육묘구는 근중의 많은 부분이 매트상태를 유지하고 있어 뿌리분포가 좋지 않았고, 20일 육묘구는 잔뿌리의 발달이 상대적으로 적은 문제가 있었다. 이와 같이 정식 후 70일경에는 30일 육묘구가 가장 양호한 생육상태를 나타내었다. 따라서 9월 상·중순에 파종하는 경우 그 해의 기상 상태에 따라 다소의 차이는 있을 수 있으나 30일 정도 육묘하는 것이 측지발생이나 근군발달이 가장 좋은 것으로 생각되었다. 이처럼 정식 70일 후에 30일 육묘구가 가장 왕성한 생육을 나타내게 된 것은 Fig. 1 과 같이 정식 후 상대성장율(RGR)의 감소율이 40일 육묘구나 20일 육묘구에 비해 완만 하였고 T-N, K₂O, P₂O₅, CaO, MgO 등의 체내 성분함량이

정식 후 20~25일 경부터 특이하게 증가 (Table 4)된 것 등이 주요한 요인이었다고 생각된다.

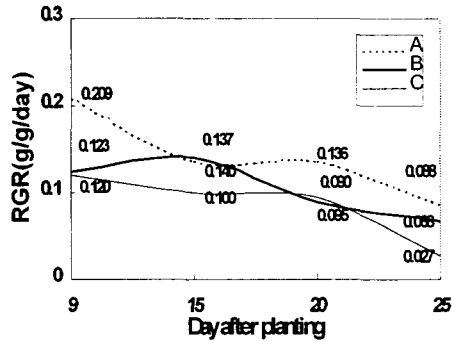


Fig. 1. Changes in relative growth rate (RGR) after planting as affected by seedling age in 1997 : A, 20 ; B, 30 ; and C, 40 days old seedlings.

Table 4. Change of inorganic element contents after planting as affected by seedling age in 1997.

Inorganic element (%)	Seedling age(day)	Days after planting			
		0	10	20	30
T-N	20	2.27	3.60	2.45	1.78
	30	1.72	3.30	2.23	1.84
	40	1.18	2.92	2.45	1.38
K ₂ O	20	4.67	5.92	4.66	4.21
	30	4.13	6.04	4.40	5.68
	40	2.61	5.61	4.63	3.97
P ₂ O ₅	20	2.45	2.41	1.60	1.66
	30	2.08	1.98	1.58	2.04
	40	1.46	2.07	1.98	1.80
CaO	20	5.17	6.83	3.50	2.85
	30	4.11	6.38	3.26	3.78
	40	3.74	6.37	3.77	2.42
MgO	20	1.45	1.70	1.43	1.23
	30	1.21	1.66	1.34	1.36
	40	1.02	1.64	1.46	1.03

Table 5는 1997년과 1998년의 수확개시일과 수량을 나타낸 것이다. 수확개시일은 40일 육묘구가 가장 빨랐는데 1997년에는 30일과 20일 육묘구에 비해 각각 20일, 30일 정도 빨랐고, 1998년에는 30일과 20일 육묘구보다 각각 7일, 15일 정도 빨랐다. 총수량 및 상품수량은 30일 육묘구가 가장 많았고 다음이 40일, 20일 순이었는데 40일과 20일 육묘구 간에는 총수량은 큰 차이가 없었으나 상품수량은 40일 육묘구

가 많았다. 이와 같이 30일 육묘구의 수량이 가장 많은 이유는 앞에서 말한 제요인들에 의해 정식 후 일정기간이 경과하면 서부터 40일이나 20일 육묘구에 비해 생육이 왕성해졌기 때문으로 생각되었다. 비상품과의 대부분은 곡과와 선세과였는데, 이같은 비상품과 발생의 주요인은 광합성 산물의 공급부족에 기인하는 것(Koki와 Saito, 1988; Taka와 Inayama, 1982; Taka 등, 1990)으로 알려져 있다.

Table 5. Effect of seedling age on the harvesting time and yield of cucumber in 1997 and 1998.

Seedling age(day)	First harvest day		Yield (kg/10a)						
			Total		Unmarketable		Marketable		
	'97	'98	'97	'98	'97	'98	'97	'98	
20	12.24	12.2	13,752	14,590	5,867	5,690	7,885	8,900	
30	12.6	11.21	16,461	17,900	7,058	7,160	9,403	10,740	
40	11.18	11.14	15,777	15,810	5,749	6,010	10,028	9,800	
F-value	.05	**	**	*	*	-	-	*	*

*significant at $\alpha=0.05$, **significant at $\alpha=0.01$, ns : non significant.

Fig. 2와 3은 1997년과 1998년의 수확시기별 수량 변화추이를 나타낸 것이다. 2년 모두 30일 육묘구의 추이선이 가장 높고 안정된 경향을 나타내었고, 40일 육묘구는 수확기가 빨라서 초기수량이 다소 많았으나 초세의 노화가 빨라 수량이 조기에 감소되었다. 20일 육묘구는 연도간 차이가 심했는데, 1997년에는 수확 종료기인 2월 말까지 계속 수량이 증가한 반면 1998년에는 1월 상순경부터 수량이 떨어지는 것으로 보아 어린묘는 초세가 안정되지 않아 정식 후의 환경조건에 민감하게 반응하는 것으로 생각되었는데 Masaki와 Ohno (1977)도 토마토에서 너무 어린묘를 정식할 경우 토양수분이나 온도에 민감하게 반응하여 초세의 균형이 깨어져 과번무된다고 하였다. 따라서 수출을 목적으로 9월 중·하순에 파종하여 2월 말까지 수확하

는 작형에서 묘령은 묘소질과 정식후의 생육이나 수량에 직접적인 영향을 미치는 요인으로서 30일 육묘가 가장 좋았고 육묘시의 관수량은 묘소질에 유의성 있는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

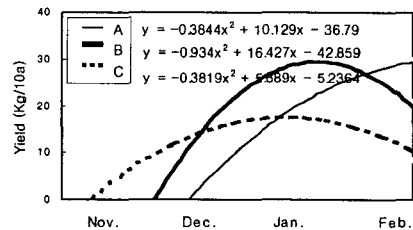


Fig. 2. Changes in yield after planting as affected by seedling age in 1997 : A, 20 ; B, 30 and C, 40 days old seedlings.

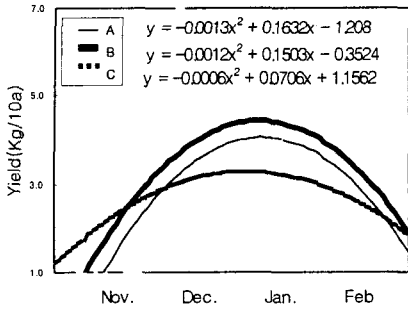


Fig. 3. Changes in yield after planting as affected by seedling age in 1998 : A, 20 ; B, 30 and C, 40 days old seedlings.

적 요

수출용 백침계오이 재배시 수출기간내에 다수확 할 수 있는 최적 육묘방법을 구명코자 1997년과 1998년 2년간 육묘일수와 관수량을 달리하여 실험한 결과, 육묘일수 간에는 30일 육묘구가 가장 좋았고, 다음으로 40일, 20일 육묘구 순이었다. 총수량 및 상품수량도 30일 육묘구가 가장 많았고 40일, 20일 육묘구 순이었는데 20일 육묘구는 수확개시기가 늦어 초기수량이 많이 떨어졌고 40일 육묘구는 초기수량은 다소 많았으나 초세의 노화가 빨라 수량이 조기에 급감 되었다. 관수량의 다소는 묘소질에 영향을 미치지 못하였다.

인 용 문 헌

1. Choi, J.S., H.T. Kim, Y.H. Choi, Y.C. Um, and K.H. Kang. 1992. Selection of cultivars and improvement of cultivation techniques for promoting export of cucumber. Ministry of Science and Technology. Report. p. 42-46.
2. Choi, Y.H., J.W. Cheong, K.H.

- Kang, and Y.C. Um. 1995. Studies on planting density and training method on the productivity of Japanese white spined cultivar cucumber for exportation. RDA. Journal of Agricultural Science 37(2) : 383-389.
3. Cooper, P.E. and T.E. Morelock. 1983. Effect of transplant age on earliness, total yield and fruit weight of tomato. Ark. Farm Res. 32 : 6.
4. Erwin, J. 1992. Building a better plug. GrowerTalks, Oct. : 91-97.
5. Imori, H. and STanaka 1981. Research on training methods of bloomless cucumber at greenhouse retarding culture. Research Report of Vegetables. National Research Institute of Vegetables, Ornamental Crops and Tea. Res. Stn. Japan. Ser. A. No. 4 p. 163-164.
6. Inayama, M. 1988. Physiology and cultural practice of cucumber. Seimontou Ltd. Toyko. p. 102-103.
7. Inayama, M., Y. Kazuyoshi, and Y. Matsumaru. 1961. Study on seedling quality and flower setting in cucumber. Nagano Research Report of Vegetables. No. 37 p. 19-20.
8. Kang, K.Y., H.T. Kim, Y.H. Choi, Y.C. Um, and K.H. Kang. 1995. Development of rootstock varieties and cultural techniques for the improvement of quality and productivity in exportation cucumber. RDA. Report. p. 88-94.
9. Koki, A. and T. Saito. 1988. Carbohydrate distribution and ¹⁴C-photosynthate uptake in the curved fruits of cucumber. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 57(3) : 448-453.
10. Masaki, T. and H. Ohno. 1977.

- The growth of tomato seedlings in the early stage grown in different sizes of pots in different duration. Bull. Vegetable and Ornamental Crops Research Report. A(5) : 81-92.
11. Ohkuma, A. 1989. Protected culture of cucumber. Seimontou Ltd. Toyko. p. 219.
 12. Saito, T. and H. Ito. 1967. Studies on the growth and fruiting in the tomato. Effects of watering, defoliation and application of gibberellin. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 36(3) : 281-289.
 13. Taka, M. and M. Inayama. 1982. Effect of growing temperature on translocation of ^{14}C -photosynthates in cucumber seedlings. J. Tropical Agriculture Research Center 16(2) : 105-113.
 14. Taka, M., M. Inayama, and H. Kobayashi. 1990. Translocation and distribution of ^{14}C -photosynthates in cucumber plants. Bull. Agr. Sci. D. 33 : 259-260.
 15. Vavrina, C.S. 1991. Effect of transplant age on tomato production. Proc. Fla. State Hort. Soc. No. 104 : 225-226.