

파프리카 육묘기간 및 육묘블록의 크기가 생육과 수량에 미치는 영향

최경이* · 조명환 · 정재완 · 노미영 · 이한철 · 강윤임
국립원예특작과학원 시설원예시험장

Effect of Nursery Period and Block Size on Growth and Yield of Paprika

Gyeong Lee Choi*, Myeung Whan Cho, Jae Woan Cheong, Mi Young Roh, Han Cheol Rhee, and Yun im Kang

Protected Horticulture Research Station, NIHHS, RDA. Busan 618-800, Korea

Abstract. This study was carried out to investigate the effect of nursery period and block size on seedling quality and fruit yield of paprika (*Capsicum annuum* L. 'Cupra'). Seeds of paprika (*Capsicum annuum* L., Cupra) were sown in rockwool plugs. Seedlings were transferred and grown to the rockwool block different sizes: 5 × 5, 7.5 × 7.5 and 10 × 10 cm at sowing after 15 days. The plants were transplanted by 25, 30, 35, 40, 45 and 50 days we planted the seeds to the rockwool slabs. Seedling growth was not influenced by block size in the 25 day old plant, since then grew poorly with increasing nursery period in the 5 × 5 cm block size, plant height, stem diameter, fresh weight, dry weight have no difference from 10 × 10 cm and 7.5 × 7.5 cm, but leaves and leaf area were higher 10 × 10 cm than the 7.5 × 7.5 cm block size. Growth of the paprika in field 80 days after sowing did not differ from nursery period and block size below 35 days old, but decreased with increasing nursery period and decreasing block size beyond 40 days old. Flowering did not differ from nursery period and block size below 35 days, but delayed with increasing nursery period and decreasing block size beyond 40 days old. The highest yield was obtained from 30 and 35 days old, and decreased with increasing nursery period and decreasing block size beyond 40 days old.

Key words : flowering, plug seedling production, rock block

서 론

우리나라에 파프리카가 도입된 이래 수출유망 작물로 각광을 받으며 재배면적이 2001년 160ha(Lee, 2001)에서 2009년에는 410ha로 단기간에 급격하게 증가하였다(RDA, 2009). 그러나 급격한 재배면적의 증가와는 달리 재배기술이 미흡하며 특히, 육묘는 많은 면적이 요구되고, 종자나 배지의 가격도 비싸 대부분 자가육묘를 하고 있기 때문에 육묘기술체계 확립이 어려운 실정이다. 게다가 파프리카 육묘는 수출시기와 가격동향을 고려하여 환경이 불량한 7, 8월의 고온기에 주로 이루어지기 때문에 공정육묘에 의한 고품질 묘

생산이 필요하다(Park, 1994).

우리나라에서 파프리카 육묘에 관한 연구는 이식방법, 양분농도관리, 접목 등(An 등, 2002; An 등, 2000; Lee 등, 2002)에서 일부 이루어지고 있다. 육묘에서 묘령과 육묘면적은 매우 중요한 요소이기 때문에 국내외에서 고추(Kim 등, 2003; Shin 등, 2000; Weston, 1988), 토마토(Choi 등, 2002; Kemble 등, 1994), 화훼류(Goto 등, 1999) 등 여러 작물에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있는데 파프리카에서는 Lee(2001) 등이 40, 50, 60, 70일의 육묘기간동안 시비농도에 대한 영향과 용기크기 78mL(50공), 200mL(32공), 270mL(연질포트)에서 60일간 육묘한 연구를 보고한 바 있고, Kim(2000) 등은 자루식 양액재시 육묘일수에 관한 연구를 수행하였다.

그런데 공정육묘에서 노동력 절감과 육묘면적의 효

*Corresponding author: chlruddl@korea.kr
Received September 6, 2011; Revised December 16, 2011;
Accepted December 23, 2011

올직한 이용을 위하여 육묘기간동안 작물의 간격을 임의로 조절하기 어렵기 때문에 묘 간격 넓히기를 하지 않는 조건에서 엽면적 증가에 따른 적정한 육묘면적을 확보하는 것은 매우 중요하다. 본 연구는 파프리카 공정육묘를 위하여 육묘일수와 적정 육묘소요면적의 관계를 구명하기 위하여 수행하였다.

7.5cm, 10×10cm인 암면블록에 줄기가 구부리지 않고 직립되게 이식하여 파종 후 25, 30, 35, 40, 45, 50일이 되는 날에 정식하였다. 육묘기간동안 EC 2.5dS/m인 배양액을 저면관수 하였다.

육묘기간별 초장, 경경, 엽수는 20주를 조사하였고, 엽면적, 생체중, 건물중은 5주를 조사하였다. 파종 후 80일에 처리당 18주씩 생육을 조사하였으며, 엽면적과

재료 및 방법

파프리카 ‘Cupra’ 품종을 이용하여, 2010년 7월 19일에 240공 암면플러그(Grodan co.)와 5×5cm인 암면블록에 파종하였는데, 5×5cm는 직파하여 이식하지 않았고, 암면플러그에 파종한 것은 8월 5일에 7.5×

Table 1. Area, depth and volume of seedling block.

Block size	Area (cm ²)	Depth (cm)	Volume (cm ³)
5 × 5 cm	25	5.0	125
7.5 × 7.5 cm	56	6.5	366
10 × 10 cm	100	6.5	650

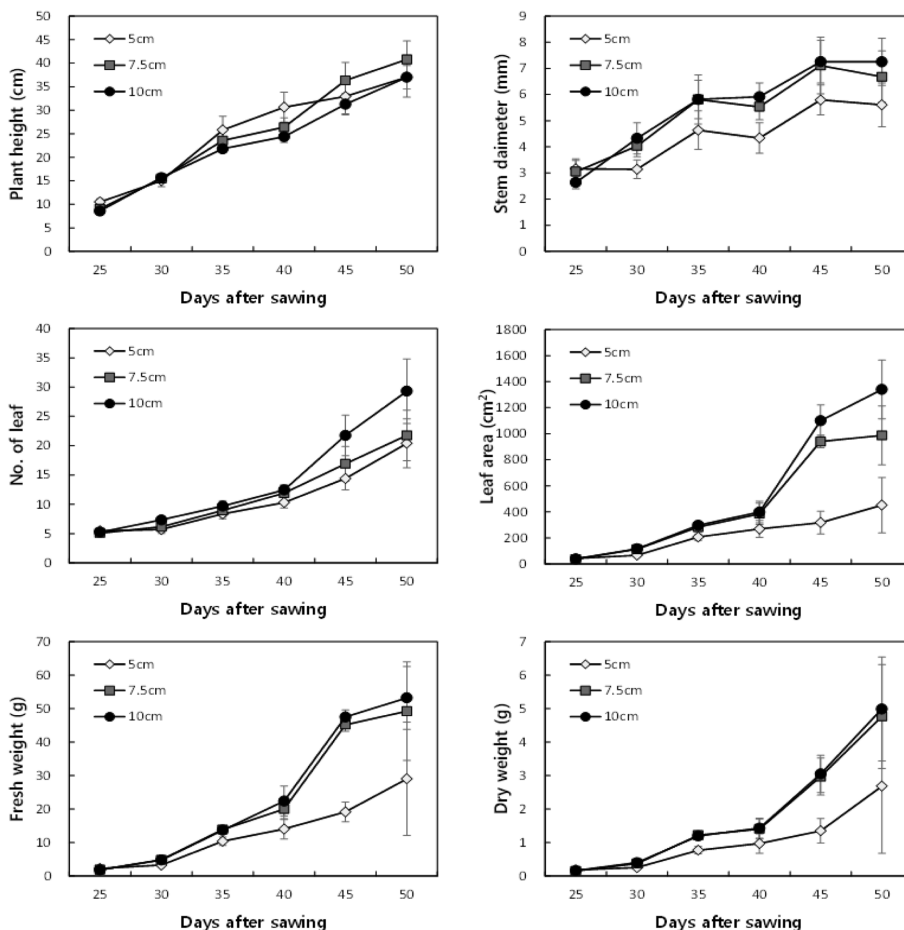


Fig. 1. Change in plant height, stem diameter, No. of leaf, leaf area, fresh weight and dry weight as affected by block size during nursery period. Vertical vars represent standard error of a sample (n = 20).

파프리카 육묘기간 및 육묘블록의 크기가 생육과 수량에 미치는 영향

식물체 중량은 6주씩 조사하였다. 주당 2줄기씩 유인하여 1, 2번화는 개화조사 이후 제거하였고 이후에 착과된 과실은 수량과 과실특성을 조사하였다. 수량은 11월 중순부터 12월 22일까지 조사하였는데 각 조사주의 2번째 수확과는 과실의 특성을 조사하였으며, 과중은 수확한 전체 과실을 조사하였다.

결과 및 고찰

육묘기간별 육묘블록의 크기에 따른 파프리카 생육을 조사하였다. 육묘블록 크기가 5 × 5cm인 블록은 육묘 25일까지는 다른 처리와 생육이 비슷하였으나 육묘기간이 길어질수록 초장을 제외한 경경, 생체중, 엽수는

의 생장은 나빠졌다. 5 × 5cm 블록구에서 초장은 육묘 35일과 40일에 큰 블록을 사용했을 때 보다 도장에 의해 초장이 컸으나 이후 일부 개체만 도장하면서 개체간 차이가 커졌다. 7.5 × 7.5cm와 10 × 10cm인 블록 간에는 초장, 경경, 생체중 및 건물중은 큰 차이가 없었으나 엽수는 45일 이후 10cm 블록 처리구에서 줄기가 빨리 분지되면서 많아져 엽면적이 증가하였다. 육묘 50일째에는 블록의 크기에 관계없이 개체간의 편차가 심해졌다(Fig. 1).

육묘블록의 크기와 육묘기간이 정식 후 파프리카의 생육에 미치는 영향을 과중 후 80일째인 10월 6일에 조사하였다. 육묘기간에 주로 성장했던 방아다리 하부의 생육은 육묘일수가 40일 이상 길었던 것은 주경장

Table 2. The growth of paprika as affected by nursery period and block size in the field when plants was 80 days old of sowing.

Nursery period (days)	Block size (cm)	Under first ramification			Upper first ramification		Leaf area (cm ²)	Dry weight (g)
		Fresh weight (g)	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)	Fresh weight (g)	Stem length (cm)		
25	5.0 × 5.0	109.7	29.5	14.1	563.7	97.9	7118	59.6
	7.5 × 7.5	136.0	32.2	15.9	506.7	97.8	6646	61.6
	10.0 × 10.0	118.0	27.8	16.9	560.7	99.4	6989	60.3
	Avg.	121.2	29.8	15.6	543.7	98.4	6918	60.5
30	5.0 × 5.0	111.7	32.3	14.4	490.3	89.8	5686	53.2
	7.5 × 7.5	139.3	30.2	15.7	575.0	98.7	6541	66.4
	10.0 × 10.0	113.0	25.3	15.4	522.0	97.8	6221	57.0
	Avg.	121.3	29.3	15.2	529.1	95.4	6149	58.9
35	5.0 × 5.0	123.0	36.2	13.7	462.3	83.4	5009	48.5
	7.5 × 7.5	127.3	31.0	15.5	598.0	93.8	5930	54.7
	10.0 × 10.0	118.7	25.2	14.6	531.3	95.8	6231	55.9
	Avg.	123.0	30.8	14.6	530.5	91.0	5723	53.0
40	5.0 × 5.0	107.3	39.5	11.5	328.7	84.2	4372	41.6
	7.5 × 7.5	101.7	34.0	13.1	456.3	91.8	4710	43.7
	10.0 × 10.0	92.0	34.3	13.1	441.3	97.8	4330	39.2
	Avg.	100.3	35.9	12.6	408.8	91.3	4471	41.5
45	5.0 × 5.0	80.0	38.2	11.1	306.3	84.2	4408	36.9
	7.5 × 7.5	93.3	36.5	12.1	377.0	92.7	4826	42.0
	10.0 × 10.0	107.5	30.5	14.4	397.0	94.3	5622	47.6
	Avg.	93.6	35.1	12.5	360.1	90.4	4952	42.2
50	5.0 × 5.0	80.0	40.8	9.9	289.3	72.0	3596	31.4
	7.5 × 7.5	100.7	32.2	12.4	359.0	86.3	4304	39.5
	10.0 × 10.0	96.0	32.7	14.0	355.3	87.2	4248	39.8
	Avg.	92.2	35.2	12.1	334.5	81.8	4049	36.9
Nursery period (a)		**	**	**	**	**	**	**
Block size (b)		**	**	**	*	**	**	**
a*b		*	*	*	NS	NS	NS	NS

NS,*,** Nonsignificant or significant at p = 0.05 and 0.01, respectively.

이 길었으나 경경이 작아 생체중은 오히려 감소했다. 이것은 근권이 제한된 조건에서 자란 고추는 정식한 이후에도 생육을 회복하지 못하였다는 Aloni(1991) 등의 결과와 일치한다. 육묘블록의 크기가 클수록 생육이 우수한 경향을 나타내었는데 이것은 육묘일수와 매우 관계가 깊어 육묘기간이 짧았던 처리구에서는 육묘블록 크기의 영향을 거의 받지 않았으나 육묘기간이 길어질수록 육묘블록 크기의 영향을 많이 받은 것으로 나타났다.

방아다리 상부의 생육도 하부의 생육과 비슷한 경향을 나타내어 육묘기간이 길수록 생육이 불량하였고, 육묘블록의 크기가 가장 작았던 5×5cm 블록구에서 생육이 불량하였으나 7.5×7.5cm와 10×10cm인 블록간에는 큰 차이를 나타내지 않았다(Table 2).

Table 3은 육묘일수와 육묘블록의 크기가 개화와 착과에 미치는 영향을 조사한 내용이다. 고추(Norman, 1977), 금어초와 스토크(Goto 등, 1999)에서 육묘기간이 짧은 처리에서 개화가 빨랐다고 하였는데 이 시험에서도 비슷한 경향을 나타내었다. 전체적으로 1번화의

개화율은 낮은 편이었으나 육묘기간이 짧을수록 개화율이 높은 경향을 나타내었고, 30~35일 육묘시 개화일이 9월 13~14일로 블록크기와 관계없이 비교적 균일하게 나타났으나 육묘기간이 짧거나 40일 이상 긴 처리구에서는 개화기가 매우 불균일하였다. 개화율은 육묘기간이 짧고 육묘블록의 크기가 작을수록 높았다. 2번화 개화는 육묘기간이 35일 이하로 짧았던 처리구에서는 육묘블록의 크기와 관계없이 개화기간이 균일하였으나 육묘기간이 긴 처리에서는 육묘블록의 크기가 작을수록 개화기가 더 늦어지는 것으로 나타났는데 이것은 Goto(1999) 등의 결과와 일치하는 것이다. 첫 과일의 수확일은 육묘 35일과 40일구가 가장 빨랐으며 육묘일수가 짧거나 길었던 구는 첫 수확시기가 3~4일 늦었다. 첫수확시기에 대한 육묘블록 크기의 효과는 통계적인 차이는 인정되지 않았으나 육묘기간이 45일 이상 길었던 구에서는 10×10cm 블록 육묘구는 첫 수확일이 늦어지지 않았으나, 육묘블록의 크기가 작았던 5×5cm와 7.5×7.5cm 구는 수확기가 늦어지는 경향을 나타내었다.

Table 3. Flowering and first harvest day as affected by nursery period and block size.

Nursery period (days)	Block size (cm)	First flower		Second flower		First harvest day
		Folwering day	Flowering rate (%)	Flowering day	Flowering rate (%)	
25	5.0 × 5.0	Sep. 13	44.4	Sep. 16	66.7	Nov. 22
	7.5 × 7.5	Sep. 21	22.2	Sep. 17	16.7	Nov. 24
	10.0 × 10.0	Sep. 17	33.3	Sep. 16	44.4	Nov. 24
30	5.0 × 5.0	Sep. 13	29.6	Sep. 15	48.1	Nov. 23
	7.5 × 7.5	Sep. 14	11.1	Sep. 15	44.4	Nov. 22
	10.0 × 10.0	Sep. 14	7.4	Sep. 15	74.1	Nov. 22
35	5.0 × 5.0	Sep. 14	3.7	Sep. 17	51.9	Nov. 21
	7.5 × 7.5	Sep. 14	18.5	Sep. 17	77.8	Nov. 19
	10.0 × 10.0	Sep. 13	7.4	Sep. 15	81.5	Nov. 20
40	5.0 × 5.0	Sep. 24	18.5	Sep. 20	37.0	Nov. 22
	7.5 × 7.5	-	-	Sep. 18	44.4	Nov. 20
	10.0 × 10.0	Sep. 13	7.4	Sep. 18	22.2	Nov. 20
45	5.0 × 5.0	Sep. 24	18.5	Sep. 24	59.3	Nov. 24
	7.5 × 7.5	-	3.7	Sep. 23	40.7	Nov. 24
	10.0 × 10.0	Sep. 13	3.7	Sep. 17	44.4	Nov. 21
50	5.0 × 5.0	Sep. 29	11.1	Sep. 26	51.9	Nov. 27
	7.5 × 7.5	Sep. 16	-	Sep. 22	18.5	Nov. 25
	10.0 × 10.0	Sep. 24	7.4	Sep. 24	29.6	Nov. 21
Nursery period(a)			**		*	*
Block size(b)			**		NS	NS
a*b			*		NS	NS

NS,*,** Nonsignificant or significant at p = 0.05 and 0.01, respectively.

파프리카 육묘기간 및 육묘블록의 크기가 생육과 수량에 미치는 영향

수확과수는 30일 육묘처리에서 가장 많았고, 40일 이상 육묘구에서는 현저히 감소하였는데 육묘일수가 길어질수록 적어지는 경향을 나타내었고, 과실크기는 육묘일수가 길었던 처리구가 컸다. 과피두께는 40일 육묘구가 가장 두껍고 25일 육묘구가 가장 얇았으나 육묘일수나 육묘블록의 효과에 대한 뚜렷한 경향을 나타내지는 않았다. 수량은 30~40일 육묘구가 많았으며, 육묘기간이 45일 이상 길었던 구는 현저히 감소하였다. 육묘블록 7.5 × 7.5cm와 10 × 10cm는 수확과수와 수량의 차이가 없었으나 5 × 5cm 블록구에서 적었다(Table 4). 셀크기는 파프리카(Lee 등, 2001)와 고추(Loncaric 등, 2009)의 수량성에 큰 영향을 미치지 않았다고 한 반면, Kim(2003) 등은 90일 묘에서 수량이 감소하고 특히 트레이 크기가 작은 처리에서 수량이 저조하였다고 하였는데, 이것은 각 작물의 생육과 수량에 영향을

미치는 시험범위가 달랐기 때문이라고 생각된다.

묘소질과 정식 후 생육 및 수량을 종합적으로 판단할 때 파프리카 공정육묘 시 육묘기간을 30일 이내로 할 때는 5 × 5cm 육묘블록에 육묘하면 육묘소요면적을 효과적으로 줄일 수 있고, 35일 이상에서는 7.5 × 7.5cm 블록을 사용하는 것이 바람직할 것으로 보이나 40일 이상 길게 육묘할 경우 육묘소요면적도 증가할 뿐 아니라 정식 후 생육과 수량도 불량해지므로 35일 이내의 육묘가 바람직할 것으로 판단된다.

적 요

파프리카 공정육묘시 육묘일수와 적정 육묘소요면적의 관계를 구명하기 위하여 육묘블록의 크기를 5 × 5cm, 7.5 × 7.5cm, 10 × 10cm로 달리 하여 25, 30,

Table 4. Fruit characteristic and yield as affected by nursery period and block size.

Nursery period (days)	Block size (cm)	Fruit length (mm)	Fruit width (mm)	Pericarp thickness (mm)	Fruit		Yield (g/plant)
					No. of plant	Weight (g)	
25	5.0 × 5.0	77.5	71.9	6.8	8.4	140.3	1173.5
	7.5 × 7.5	77.6	73.3	6.9	8.3	145.6	1163.4
	10.0 × 10.0	77.8	72.4	6.8	8.2	141.1	1097.2
	Avg.	77.6	72.5	6.8	8.3	142.3	1144.7
30	5.0 × 5.0	77.1	70.0	7.5	8.8	139.8	1243.8
	7.5 × 7.5	79.7	71.2	7.2	8.4	154.7	1244.6
	10.0 × 10.0	76.6	71.2	7.0	8.8	144.8	1156.4
	Avg.	77.8	70.8	7.2	8.7	146.4	1214.9
35	5.0 × 5.0	79.4	71.1	6.9	7.3	147.5	1016.2
	7.5 × 7.5	78.5	69.6	7.1	8.1	154.9	1273.7
	10.0 × 10.0	77.3	69.5	6.7	8.8	143.8	1247.8
	Avg.	78.4	70.1	6.9	8.1	148.7	1179.2
40	5.0 × 5.0	85.3	75.3	7.4	7.0	162.3	1163.9
	7.5 × 7.5	83.7	72.4	7.3	7.8	149.7	1161.4
	10.0 × 10.0	86.7	73.1	7.2	7.9	165.0	1188.0
	Avg.	85.2	73.6	7.3	7.6	159.0	1171.1
45	5.0 × 5.0	79.8	72.0	7.0	6.8	153.5	1033.6
	7.5 × 7.5	81.5	73.3	7.4	7.7	152.1	1072.8
	10.0 × 10.0	82.1	72.8	7.1	6.4	157.7	1025.6
	Avg.	81.1	72.7	7.2	7.0	154.4	1044.0
50	5.0 × 5.0	81.4	73.3	7.3	5.9	161.9	888.6
	7.5 × 7.5	78.9	74.7	7.2	6.7	149.7	998.4
	10.0 × 10.0	81.9	74.2	7.1	7.2	152.6	1096.8
	Avg.	80.7	74.1	7.2	6.6	154.7	994.6
Nursery period(a)		**	**	*	**	**	**
Block size(b)		NS	NS	NS	*	NS	*
a*b		NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS,*,** Nonsignificant or significant at p = 0.05 and 0.01, respectively.

35, 40, 45, 50일간 육묘하는 시험처리를 하였다. 묘소질은 25일 육묘시에는 육묘블록의 크기에 따른 차이가 없었으나 육묘기간이 길어지면 5×5cm 블록처리에서 나빠졌다. 7.5×7.5cm와 10×10cm간에는 엽수와 엽면적을 제외한 생육은 차이가 없었다. 정식이후 생육은 정식 후 35일까지는 육묘기간이나 블록크기간의 차이가 없었으나 육묘기간이 길어지고, 육묘블록의 크기가 작을수록 나빠졌다. 개화시기도 35일 육묘처리까지는 처리간 차이가 거의 없었으나 이후 육묘기간이 길어지고 육묘블록의 크기가 작을수록 개화가 지연되었다. 수량은 30일과 35일 육묘구가 가장 많았고, 40일 이상 육묘할 경우 육묘기간이 길고 육묘블록의 크기가 작을수록 생산량이 감소하였다.

주제어 : 개화, 공정육묘, 압면블록

인 용 문 헌

- Aloni, B., L. Daie, and L. Karni. 1991. Water relations, photosynthesis, and assimilate partitioning in leaves of pepper transplants: Effect of water stress after transplanting. *J. Hort. Sci.* 66:75-80.
- An, C.G., Y.H. Hwang, D.S. Kang, C.W. Rho, B.Y. Jeong, and W.K. Shin. 2000. Effects of EC concentrations of paprika for seedling. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 18(suppl I) 166.
- An, C.G., D.S. Kang, C.W. Rho, and B.Y. Jeong. 2002. Effects of transplanting method of seedling in the growth and yield of paprika. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 20(1):15-18.
- Choi, Y.H., H.C. Rhee, J.K. Kwon, D.K. Park, J.H. Lee, and J.L. Cho. 2002. Effect of seedling age on growth and yield of tomato and cucumber in forced culture. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 43(6):681-685.
- Goto, T., Y. Kageyama, and K. Konishi. 1999. Effect of cell volume and transplant age in cell flat on growth and flowering after transplanting in *antirrhinum majus* L. and initial growth after transplanting in *Matthiola incana* R. Br. *Scoemtofic reports of the faculty of agriculture-Okayama University.* 88:47-55.
- Kemble, J.M., J.M. Davis, R.G. Gardner, and D.C. Sanders. 1994. Spacing, root cell volume, and age affect production economics of compact-growth-habit tomatoes. *HortScience* 29(12):1460-1464.
- Kim, G.J., I.S. Woo, E.M. Lee, M.S. In, and J.H. Kim. 2000. Determination of optimal seedling age for bag culture of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *J. Bio-Env. Con.* 9(3):146-150.
- Kim, G.J., E.H. Lee, S.H. Oh, I.S. Woo, and J.H. Kim. 2003. Effect of seedling period and tray size on the growth and yield in pepper. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 21(suppl I):46.
- Lee, J.W. 2001. Present condition of paprika cultivation and its prospects for export. *Kor. Res. Soc. Protected Hort.* 14(2):36-41.
- Lee, J.W., K.Y. Kim, and Y.M. Yu. 2001. Effects of nutrient solution strength, seedling age, and container size on seedling quality and yield of 'Spirit' colored bell pepper. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 42(3):300-304.
- Lee, J.N., U.H. Lee, H.J. Kwong, J.T. Lee, W.B. Kim, K.Y. Shin, and Y.R. Yong. 2002. Effects of grafting cultivation on growth and yield of paprika (*Capsicum annuum* L.) in highlands. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 20(suppl I):62.
- Loncaric, Z., M. Filkoviš, Z. Lontariš, T. Tekliš, B. Popoviš, K. Karališ, M. Vukobratoviš, and D. Kerovec. 2009. Container cell size and pepper transplant age: Impact on pepper yield dynamics. *Zbornik Radova 44. Hrvatski i 4 Medunarodni Simpozij Agronoma, Opatija, Hrvatska, 16-20 Veljace 2009:* 439-443.
- Norman, J.C. 1977. Effects of age of transplants on hot pepper. *Acta Hort.* 53:43-48.
- Park, S.K. 1994. Needs and prospect of introduction of plug seeding production system. *Kor. Res. Soc. Protected Hort.* 7(2):31-39.
- Rural Development Administration (RDA). 2009. Protected vegetable production. Suwon, Korea.
- Shin, Y.A., K.Y. Kim, Y.C. Kim, T.C. Seo, J.H. Chung, and H.Y. Park. 2000. Effect of plug cell size and seedling age on seedling quality and early growth after transplanting of red pepper. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 41(1):49-52.
- Weston, L.A. 1988. Effect of flat cell size, transplant age, and production site on growth and yield of pepper transplants. *HortScience* 23(4):709-711.