

벼 자동화 육묘시설에서 Container 구조가 묘생육에 미치는 영향

권태한* · 손재근*

경북대학교 농업생명과학대학 농학과

Effect of Nursery Container Structure on Seedling Growth in Automatic Facility for Raising Seedling of Rice

Tae Han KWON* · Jae Keun SOHN*

**Department of Agronomy, College of Agriculture & Life Science, Kyungpook National University*

Abstract

This study was conducted to determine the optimum intervals of shelves and seed-tray layout in container for raising rice seedlings at automatic facility. The seedling characteristics were evaluated with 10-day to 20-day old seedling grown under the different intervals of nursery shelves and seed-tray arrangement in the containers.

The plant height was increased as the shelf intervals in nursery containers from 17 cm to 23 cm. The difference in plant height was larger in seedlings seeded at May 10 than those at June 10 and in 20-day old seedlings as compared with 10-day old seedlings. The growth characteristics of seedlings was significantly varied with the layout intervals of nursery tray on the containers. The seedling height was shorter as the extension of layout intervals of the tray on the shelf of nursery containers, but the seedling quality was increased in the seedling which grown on the trays arranged at 3 to 5 cm intervals. The light intensity was remarkably different from the position of nursery tray in the container. The illumination intensity was the highest on the uppermost tray. However the seedling height was shorter as the raising of tray position from the lowest shelf to the highest it in nursery container. The best results based on the seedling characteristics was obtained from the seedlings which grown in the tray arranged at 3 cm interval on the ten-shelf container with 20 cm intervals.

Key words : Seed-tray, Nursery containers, Rice seedling

서 언

있는 방안은 양질성 품종개발과 생산비 절감을 위한 재배기술의 보급 등 경쟁력 강화에 초점을 개방화 시대에 우리의 벼농사가 살아남을 수 맞출 수밖에 없으며 정부의 자동화육묘시설의

보급 또한 이에 기인한 바가 크다고 할 수 있을 것이다^{3,8)}. 자동화 육묘 시설을 이용한 대량육묘 기술은 기존의 기계이앙 증묘 (30~35일)에 비해 육묘기간이 10~15일로 짧고, 육묘에 소요되는 노동력과 비용도 크게 절감시킬 수 있어서 경상북도의 경우 지난 1998년에 처음으로 도내 14개소에 설치되면서 매년 증설되어 2002년 현재 62개소의 자동화 육묘 시설을 설치·운영 중에 있다^{1,2,4,5,7,10,11,14)}.

비닐하우스 안에 다단식 컨테이너를 설치하고 무가온으로 벼를 육묘하는 자동화육묘 시설은 육묘기간의 단축과 공간의 효율적인 활용이라는 측면에서 여러 가지 장점이 있으나¹²⁾, 현재 보급되어 이용되고 있는 육묘 컨테이너의 단높이와 상자간의 배치간격에 대한 명확한 고찰이 없어 작업상의 불편과 비효율적인 운영뿐만 아니라 육묘일수의 연장, 황화묘의 발생과 같은 불량묘 발생률이 높아지는 등의 문제점들이 적지 않게 야기되고 있는 실정이다^{9,13)}. 실제로 1998년도에 처음으로 보급된 육묘 컨테이너의 단높이는 17 cm로서 컨테이너 전체 크기가 작다는 장점은 있었으나 단높이가 낮은데 따른 묘생육 불량과 작업상의 불편한 점 특히 육묘기간이 10일 이상 연장되거나 5월 하순 이후의 고온기 육묘에서 불량묘 발생률이 높은 등의 문제점이 있어 대부분의 경우 한 칸씩 띄우고 육묘 함으로서 컨테이너 이용효율을 경감시키는 결과를 초래하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 자동화 육묘 시설내의 육묘 컨테이너 구조 개선을 통한 건전묘 생산을 위하여 육묘 컨테이너의 선반 높이와 상자간의 배치간격을 달리하여 육묘하면서 이들이 모 생육에 미치는 영향을 조사하여 얻어진 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

본 연구는 경상북도 안동시 풍산읍과 경산시 하양읍 압량면에 설치된 자동화 육묘시설에서 2000년과 2001년 4월 25일부터 6월 중순까지 '대산벼'를 공시품종으로 하여 수행하였다. 공시품종의 종자는 파종전에 스포탁 200배액에 24시간 침지한 다음 자동최아기에서 2일 동안 3 mm정도 최아시켜 상자 (60×20×25 cm)당 250 g씩 파종하였다. 선반 높이에 따른 묘생육의 차이를 조사하기 위하여 육묘 컨테이너의 단높이 (선반간격)를 17 cm, 20 cm, 23 cm로 조절하여 각 처리별 5상자씩 3반복으로 육묘하였다.

그리고 선반위의 육묘상자 배치간격은 각각 1~5 cm 씩 띄우고 상자 이격 거리별 묘생육 특성을 조사하여 무 처리구와 비교하였으며, 상자 이격 거리별 묘생육은 5상자씩 3반복으로 조사하였다.

또한 자동화 육묘시설 내의 위치에 따른 조도의 차이와 육묘컨테이너 선반 위치별 조도를 조도계 (Model No. DX-100, INS, Taiwan)로 조사하고 각 위치별 조도와 묘생육과의 관계를 분석하였다. 각 처리별 모의 생육은 파종후 10일, 15일, 20일에 모의 초장과 엽수를 각 처리의 반복별로 30개체씩 조사하여 각각의 평균치를 구하고, 건물중은 각 처리별로 10개체씩 5반복으로 표본을 취하여 뿌리와 종자부분을 제거한 다음 건조기에 넣어 40℃에서 1일, 80℃에서 3일간 건조시킨 다음 개체당 무게를 측정하여 평균치를 구하였다. 이렇게 구한 건물중과 초장의 비로서 묘층실도를 나타내었다. 육묘기간 동안에 자동화 육묘 시설내의 온·습도는 자동온습도계 (Model No. 3-3112, ISUZU, Japan)를 설치하여 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 육묘콘테이너의 선반 간격에 따른 모생육

육묘콘테이너의 선반 간격이 17 cm, 20 cm 및 23 cm로 다른데서 10일, 15일, 20일간의 초장, 엽수 및 묘중실도 등을 조사한 바 (표 1), 콘테이너의 선반 간격이 17cm 에서 23cm로 넓어짐에 따라 묘초장, 엽수, 지상부 건물중이 증가하였고 그 증가폭은 6월 10일 파종에서보다 5월 10일 파종에서, 육묘일수가 길어질수록 큰 편이었다 (그림 1). 그리고 묘중실도도 선반간격이 넓어질수록 증가하였고 그 증가양상은 1모작인 5월 10일 파종에서 보다 2모작인 6월 10일 파종에서 더욱 뚜렷하게 나타났다 (그림 2).

Table 1. Growth characteristics of rice seedlings grown in nursery container with different shelf height at automatic facility for raising seedlings

Seedling period (days)	Shelf height of nursery container	May 10				June 10			
		PH ^a (cm)	NL ^b (ea)	DW ^c (mg)	SQ ^d (mg/cm)	PH (cm)	NL (ea)	DW (mg)	SQ (mg/cm)
10	17	10.2	2.3	7.3	0.72	16.3	2.7	8.9	0.55
	20	10.4	2.3	7.4	0.71	16.4	2.7	9.3	0.57
	23	10.2	2.4	7.3	0.72	16.4	2.8	9.6	0.59
15	17	12.2	2.5	8.1	0.66	18.1	2.9	9.1	0.53
	20	13.3	2.6	8.9	0.67	18.5	3.0	10.1	0.55
	23	14.8	2.6	9.9	0.67	18.7	3.0	10.4	0.56
20	17	17.4	2.7	9.9	0.57	21.3	3.2	10.0	0.47
	20	17.8	2.9	10.1	0.60	21.8	3.2	10.2	0.49
	23	18.5	2.9	12.0	0.65	22.1	3.4	10.6	0.53

^a PH : plant height, ^b NL : No. of leaves, ^c DW : dry weight, ^d SQ : seedling quality.
* Cultivar : 'Daesanbyeol'. * Sowing density : 250 g/tray.

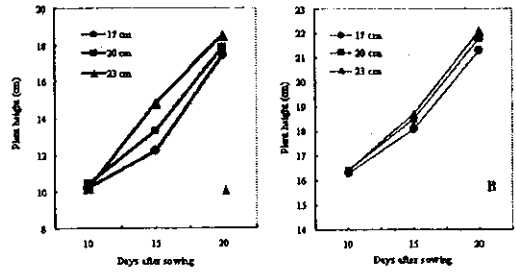


Fig. 1. Changes of plant of rice seedlings seeded at May 10 (A) and June 10 (B) in nursery container with different shelf height.

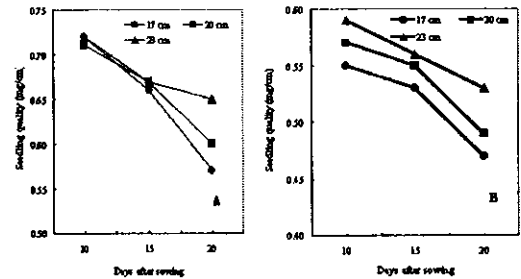


Fig. 2. Changes of seedling quality of rice seedlings seeded at May 10 (A) and June 10 (B) under different intervals of seed-tray arrangement in nursery container of automatic facility.

이러한 선반간격에 따른 묘생육의 차이는 15일묘와 20일묘에 비해 10일묘에서 경미하게 나타났다는데 이는 8일묘의 경우 선반간격에 따른 초장이나 엽수의 차이가 크지 않았다는 오 등¹¹⁾의 연구결과와 유사한 경향이였다. 즉 콘테이너에서 묘생육 기간이 짧은 10일묘의 특성은 선반간격이 17 cm인 것과 23 cm인 것간에 큰 차이가 없었지만 묘대기간이 그 이상으로 길어지면 묘생육의 차이는 커지고 특히 고온기인 6월 파종에서 이러한 차이가 더욱 뚜렷하게 나타났다. 그리고 모의 잎이 황변하는 황화현상도 선반간격이 좁고 육묘기간이 길수록 심한 경향이였다.

그러므로 콘테이너의 선반간격을 10일묘 기준

으로 추천된 17 cm 보다는 넓은 20 cm로 조정하는 것이 5월 상순 파종의 15일묘나 6월 파종의 10일묘 생산에 효율적인 것으로 사료된다. 콘테이너의 선반 간격을 23 cm로 넓히면 묘생육에는 유익할지 모르지만 10단 높이로 제작할 때 콘테이너 전체 높이가 250 cm를 넘게 되어 육묘상자의 치상과 운반 작업상 불편한 점이 많고, 콘테이너의 단수를 9단으로 조정하면 콘테이너 당 육묘할 수 있는 상자수가 줄어드는 문제점이 있다.

2. 육묘상자 배치 간격에 따른 모 생육

콘테이너의 선반간격 뿐만 아니라 육묘상자의 배치간격도 모의 생장에 미치는 영향이 매우 컸는데, 상자의 배치간격이 넓을수록 초장은 약간 짧아지고 묘출실도는 증가하는 경향이였다 (표 2, 그림 3). 육묘기간이 연장됨에 따라 나타나는 황화현상은 선반간격이 좁아지고 육묘기간이 길어질수록 심한 경향이였으나 상자 배치간격을 3 cm 이상 띄웠을 경우 황화현상은 현저히 감소되었다.

Table 2. Growth characteristics of rice seedlings grown under different intervals of seed-tray arrangement in nursery container of automatic facility*

Interval of seed tray (cm)	Seedling height (cm)			No. of leaves (ea)			Dry weight (mg)			Seedling quality (mg/cm)		
	10 ^a	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
0	17.8	19.9	22.7	2.7	3.0	3.2	9.4	9.8	10.2	0.53	0.49	0.45
1	17.7	20.2	21.5	2.7	3.0	3.2	9.3	9.7	9.8	0.53	0.48	0.46
2	17.8	19.5	21.4	2.7	3.0	3.2	9.4	9.8	10.3	0.53	0.50	0.48
3	17.0	19.7	21.0	2.7	3.0	3.2	9.2	10.2	10.4	0.54	0.51	0.49
4	16.9	18.9	20.3	2.8	3.0	3.2	9.3	10.0	10.4	0.55	0.53	0.51
5	17.0	19.3	20.0	2.7	3.0	3.3	9.4	10.2	10.2	0.55	0.53	0.51

^a Days after sowing.

* Cultivars : 'Daesanbyeol', * Sowing density : 250 g/tray, * Sowing date : June 10.

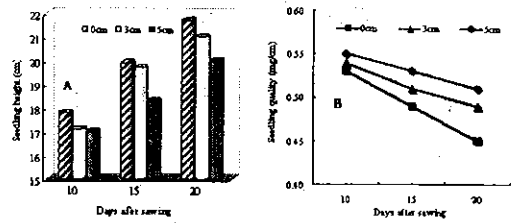


Fig. 3. Changes of plant height (A) and quality (B) of seedling grown under different intervals of seed-tray arrangement in nursery container of automatic facility.

3. 육묘콘테이너 선반 위치에 따른 초장과 조도와와의 관계

안동과 경산에 위치한 자동화 육묘시설내에서 육묘콘테이너의 선반 위치별 조도(照度)를 조사한 바 두 곳 모두 하단에서 상단으로 올라갈수록 조도가 높아져 10단의 조도가 1,800 Lux로 가장 높게 조사되었다. 그리고 육묘상자의 위치별 초장은 조도가 가장 낮은 1단에서 가장 컸고 상단으로 갈수록 짧아졌다 (그림 4). 이러한 결과는 다단식 시령을 이용한 벼 어린모 육묘에서 온도는 하단에서 상단으로 올라갈수록 높고 조도와 투광률은 중단과 하단이 상단에 비해 월등히 낮았다고 한 김 등⁶⁾의 연구결과와 일치되는 경향이였다. 육묘콘테이너의 위치에 따른 조도의 차이도 하단 (1~3단)의 경우 낮은 조도로 인한 모의 도장 효과가 큰 편인데 특히 5월 상순 파종보다는 고온기인 6월 파종에서 투광률 부족으로 인한 모의 도장이 더욱 심하게 나타나므로 일정량 이상의 조도 확보를 통한 건묘 육성을 위해 자동화시설 내에서의 차광관리와 콘테이너의 위치 변화에 주의를 기울여야 될 것으로 사료된다.

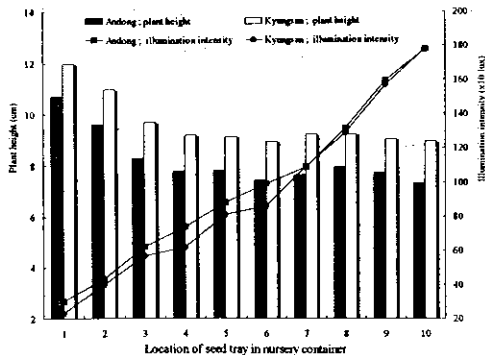


Fig. 4. Relationship between plant height and illumination intensity according to location of seed tray in nursery container of automatic facility.

적 요

건전묘 생산을 위한 육묘 콘테이너의 선반 간격과 상자간의 배치간격을 달리하여 육묘하면서 이들이 모 생육에 미치는 영향을 조사하여 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

콘테이너의 선반 간격이 17 cm 에서 23 cm로 넓어짐에 따라 묘초장이 증가하였고 그 증가폭은 6월 10일 파종에서보다 5월10일 파종에서, 육묘일수가 길어질수록 큰 편이었다.

콘테이너의 선반간격뿐만 아니라 상자간의 배치간격도 모의 성장에 미치는 영향이 매우 컸으며 상자의 배치간격이 넓을수록 초장이 짧아지고 묘층실도는 증가하는 경향이었다. 육묘 콘테이너에 치상된 육묘상자의 위치에 따른 조도는 하단에서 상단으로 올라갈수록 높아졌고, 묘초장은 상단에서 하단으로 갈수록 큰 편이었다.

육묘콘테이너의 선반간격을 20 cm로 하고 육묘상자와 상자사이를 3 cm 정도 띄웠을 때 모의 황화현상은 크게 감소하였다.

참고문헌

1. 한희석, 양운호, 김재현, 김계규, 강양순, 김순철 : 2000, 벼 어린모 육묘일수 연장이 모소질 및 본답생육에 미치는 영향, 작물시험연구논총 제 1권 : 183-186.
2. 황동용, 김순철, 전병태, 최충돈 : 1992, 벼 어린 모 조파상자 육묘방법, 농시논문집(수도편) 34(1) : 32-38.
3. 정병원, 손재근 : 2001, 벼 육묘상자 깔판종류가 묘생육에 미치는 영향, 경북대학교 농학지 19 : 23-29.
4. 김계규, 신진철, 이문희, 임무상, 오윤진 : 1991, 벼 기계이앙 어린 모 매트 형성 촉진을 위한 Metalaxy 종자 침종 효과, 한작지 36(4) : 287-293.
5. 김계규, 이문희, 오윤진 : 1992, 벼 기계이앙용 어린모 최소육묘시기, 한작지 17(1) : 59-67.
6. 김 상수, 전병태, 박 석홍 : 1990, 다단식 시령을 이용한 벼 어린모 육묘 기술, 한작지 35(6) : 492-496
7. 김왕경, 손재근 : 벼 기계이앙시 상토종류와 파종량이 묘생육에 미치는 영향, 경북대학교 농학지 19 : 1-8.
8. 김유섭, 황선웅, 박문희, 연병렬, 유인모, 이 기상, 김동수 : 1991, 벼 어린모 재배환경에 관한 연구, I 어린모의 적정상토 및 시비량, 농시논문집(수도편) 33(3) : 37-42.
9. 박재종 : 1999, 벼 육묘공장의 운영실태와 비용절감 효과분석, 경북대 석사학위논문 : 1-58.
10. 박태식 : 1987, 육묘방법 및 이앙후 활착기의 온도조건이 벼 품종들의 지상부 및 근 생장에 미치는 영향, 농시논문집(작물편) 29(2) : 65-91.

11. 농촌진흥청 : 1993, 벼 어린 모 자동육묘 시스템 개발 연구.
12. 성회경, 피재승, 손재근 : 벼 자동화 육묘에서 파종기와 육묘기간이 묘소질에 미치는 영향, 경북대학교 농학지 18 : 53-60.
13. 양원하, 윤용대, 송문태, 이문희, 임무상, 박래경 : 1989, 벼 어린 모 기계이앙 재배연구.
- Ⅱ. 육묘온도, 육묘일수 및 배유양분잔존량이 이앙후 초기생육에 미치는 영향, 한작지 34(4) : 434-439.
14. 윤용대, 박석홍 : 1984, 수도 기계이앙 육묘에 관한 연구. 제5보, 상자육묘시 배유양분의 소모가 묘생육 및 활착에 미치는 영향, 한작지 29(1) : 25-30.