

벼 상자육묘에서 부직포 두께가 묘소질에 미치는 영향

고준모* · 손재근**

*경상북도농업기술원, **경북대학교 농업생명과학대학

Effect of Thickness of Polypropylene Spunbonded Fabrics on Growth Characteristics of Rice Seedlings

Joon-Mo Ko*, Jae-Keun Sohn**

*Gyeongsangbuk-do Agricultural Research & Extension Services, Daegu 702-708, Korea

**Department of Agronomy, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Abstract

Seedling characteristics of rice on nursery covered with different weight of polypropylene spunbonded fabric(PSF) were investigated to determine the optimum thickness of PSF for raising of healthy rice seedlings. Four different thickness of PSF 40, 60, 80 and 100g/m² were used in the seedling nursery with a conventional polyethylene(PE) film. PSF and PE were taken off in 20 days after sowing(DAS) on April and in 10 DAS on June. Plant height of 20- and 30- day old seedlings in PSF covering nursery was slightly taller as the increase of PSF thickness from 40g/m² to 100g/m², but number of leaves and shoot dry-weight of the seedlings was reduced. Root solidity of seedlings grown in lighter PSF (40~60g/m²) covering nursery was more favorable than that in relatively heavier PSF(80~100g/m²). The optimum thickness of PSF for the raising of healthy seedlings was 40~60g/m² PSF at sowing on April 20 and April 30 for single cropping, and 40g/m² PSF on June for double cropping based on the growth characteristics of seedlings investigated at seedling nursery covered with different thickness of PSF.

Key words : Polypropylene spunbonded fabric (PSF), Thickness of PSF, Seedling

서 언

벼농사의 기계화에 따른 육묘기술은 1977년부터 중모 기계이앙 재배기술이 보급되면서 물뭇자리에서 기계이앙 상자육묘로 바뀌기 시작하였다. 그러나 기계이앙 상자육묘 초기에는 뜰묘와 입고병 방제, 기비와 추비의 시용, 경화를 위한 통풍관리, 채묘 등에

많은 노력이 소요되었다. 특히 고온기 육묘에서는 모가 도장되면서 묘소질이 나빠져 이앙후 활착이 늦어지고 초기생육도 부진하다는 것이 단점으로 지적되었다(Nam et al., 2000). 이러한 육묘장해 요인과 생력화 육묘 방법에 관한 연구가 다각도로 이루어지면서 육묘기간을 크게 단축시킨 어린모 기계이앙법이 개발되었다(Kim et al., 2003).

일반보온못자리의 경우 모의 초기생육은 좋으나 파종후 15~20일경 모잎이 2.5~3.0매 자랐을 때에는 배유양분이 소진되어 모의 불량환경 적응능력이 약해져서 비닐터널 밖의 기온이 상승하면 뜸묘 및 입고병 등이 발생하게 된다. 따라서 비닐터널 밖의 기온이 25℃이상 올라가면 비닐터널의 양쪽 가장자리와 옆을 2~3m 간격으로 들어주거나 일자 찍기를 해주어야 한다. 이러한 못자리관리는 작업이 번거롭고 노동력이 많이 소요된다. 실제로 농촌현장에서는 중기 이후의 못자리 관리부실로 인하여 육묘를 실패하는 농가가 많은 실정이다(농촌진흥청, 2000). 이러한 문제점을 해결하기 위하여 부직포못자리 설치기술이 개발되었다. 부직포못자리는 비닐터널 육묘 방법과는 달리 활죽과 비닐을 사용하지 않고 평면으로 부직포만 씌어 육묘하는 방법으로 통풍 작업이 필요 없다. 이 방법은 기존의 보온못자리보다 노동력이 28% 절감되고 피복자재 비용이 69% 절약되는 이점이 있다(Hong et al. 2000; 김 등, 1998; Lee et al., 2003).

그러나 현재의 부직포못자리 기술은 대부분 4월 20일 이후에 못자리를 설치하는 중남부 지역에 보급되고 있다. 또한 한계표고, 부직포 적정규격 및 산간지역의 4월 하순 파종의 경우 초기저온으로 인한 입모불량 등 체계적인 기술 정립이 미흡한 실정이다(Kang et al., 2003).

따라서 본 연구에서는 최근 농가에 확대 보급되고 있는 기계이앙 상자육묘에 적합한 부직포규격을 선정하기 위하여 시중에 판매되고 있는 부직포를 이용하여 부직포규격별 투광율, 온도변화 및 묘소질 등을 조사·분석하여 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

본 시험은 벼 육묘 생력화를 위한 부직포 피복자재의 실용화 가능성을 검토하기 위하여 대구광역시 북구 동호동에 소재하는 경상북도 농업기술원 시험포장에서 수행하였다. 중만생종인 '남강벼'는 4월 20일과 4월 30일에 파종하였고, 동년 6월 1일에는 조생종인 '그루벼'를 4월 파종구와 같은 밀도로 파종한 후 40

g/m², 60g/m², 80g/m² 및 100g/m² 규격의 농업용 백색부직포(Polypropylene spunbonded fabric)를 각각 피복하여 4월 20일과 4월 30일 파종구는 30일간, 6월 1일 파종구는 20일간 육묘하였으며, 일반농가에서 많이 사용하고 있는 비닐 (0.03mm Polyethylene film) 보온터널 육묘를 대비구로 하였다.

육묘방법은 정선한 종자를 스포탁유제 2,000배액에 24시간 소독하고, 6일간 침종하여 1~2mm 최아시킨 다음 수도용 시판상토인 '부농상토1호'를 흙과 50 : 50비율로 혼합하여 만든 상토를 이용하여 파종기 및 부직포 규격별로 각각 7상자씩 파종하였다. 파종량은 육묘상자 당(58cm × 28cm × 3cm) 130g씩 산파하였고 복토 후에 육묘상자를 비닐하우스 내로 옮겨 육묘상자를 쌓고 부직포로 덮은 다음 0.5~1.0cm로 출아시켜 못자리에 치상하였다.

본 시험에 사용한 부직포의 규격별 투광율과 부직포가 피복된 내부의 조도는 표 1과 같으며, 부직포 피복방법은 평상식으로 피복하였다.

못자리는 무논상태로 썩레질하고 폭은 1.4m로 조성한 다음 1~2일 논 굳히기 작업후 육묘상자를 치상한 다음 폭이 1.7m인 부직포를 평면 상태로 피복하고 논흙을 이용하여 30cm 간격으로 눌러주었다. 비닐터널못자리는 경상북도농업기술원 벼 표준재배법에 준하여 설치하였다.

비닐터널 못자리는 파종 15일후부터 환기작업을 해주다가 파종 20일후에는 비닐을 완전히 제거하였으며, 부직포못자리는 비닐터널못자리 비닐제거와 동시에 부직포를 제거하였으며 통풍작업은 하지 않았다. 그 외 관리는 관행 육묘법에 준하였다.

시험 수행기간동안의 온도변화를 조사하기 위하여 부직포 및 비닐터널 못자리의 묘상 내에 각각 자동온도측정장치(Onset Computer Cooperation)를 설치하여 시간대별로 평균, 최고 및 최저온도를 조사하였다.

못자리 설치 후 10일 간격으로 시험구별 30개체씩 5반복으로 표본을 채취하여 초장 및 엽수를 조사하여 평균치를 구하고, 뿌리와 종자부분을 제거한 다음 건조기에 넣어 105℃에서 4시간동안 killing한 후 80℃에서 3일간 건조시켜서 100개체당 건물중을 측정하여 평균치를 구하고 건물중과 초장의 비로 묘층실도를

분석하였다. 뿌리 매트형성과 고온장해 정도는 육안으로 조사하였다.

육묘 유형별 노동력과 소요 자재비의 비교는 1ha당 노동력 투입시간과 피복 자재비(비닐, 활죽 및 부직포)등을 조사하여 부직포 종류별로 관행 비닐터널 육묘와 비교하였다.

결과 및 고찰

부직포 규격별 묘생육을 조사한 결과(표 2) 파종후 10일 모의 생육은 부직포 규격에 관계없이 초장, 엽수 및 지상부건물중 등이 모두 비슷하였으며, 비닐터널에 비해 4월 20일 및 4월 30일 파종구는 초장이 1.3 ~ 2.0cm 정도 짧았고, 4월 파종된 비닐터널구의 평균 엽수는 2.4 ~ 2.5개인데 비해 부직포 피복구는 1.7 ~ 1.8개로 나타났다. 부직포 피복구의 지상부건물중도 비닐피복구에 비해 가벼운 경향이었다. 그러나 6월 1일 파종구의 묘생육은 비닐터널구와 큰 차이가 없었다. 파종후 20일과 30일의 묘생육은 부직포 두께가 두꺼울수록 초장은 길어졌으나 엽수는 적었고, 건물중은 가벼운 경향이었다.

묘층실도는 파종후 10일 모의 경우 부직포 두께에 관계없이 모두 비슷한 양상을 보였으나 파종후 20일 모의 층실도는 전반적으로 파종후 10일 모에 비해 나빠졌고 그 차이는 부직포 두께가 두꺼울수록 큰 편이었다. 파종후 30일 모의 층실도는 피복자재에 관계없이 모두 파종후 20일 모에 비해 크게 높아졌는데 이것은 파종후 20일에 피복자재가 제거되어 외부 기온에 10일간 순화됨으로서 묘층실도가 높아졌기 때문인 것으로 생각된다. 또한 표 3에서와 같이 초장은 파종기에 관계없이 피복자재의 투광율 및 피복자재 내부의 평균온도와는 각각 부의 유의한 상관성이 인정되었으며, 엽수는 4월 20일과 4월 30일 파종구에서 투광율 및 내부온도는 각각 1%~5% 수준의 정의 상관관계가 인정되었으나 6월 1일 파종구에서는 유의성이 인정되지 않았다. 4월 20일 파종구와 4월 30일 파종구의 건물중은 피복자재 내부 평균온도와는 5% 수준의 정의 상관관계가 인정되었지만 투광율과는

유의성이 인정되지 않았다.

본 연구에서 부직포의 두께가 두꺼울수록 파종 20일 이후부터는 파종기에 관계없이 묘초장은 증가하고 엽수와 건물중은 감소하였는데(표 2), 이는 모의 생육 초기에는 광선의 영향이 적지만 파종 10일 이후부터는 부직포 두께가 두꺼울수록 모의 도장효과가 컸다고 한 권 등(1997)의 연구결과와 모의 생육면에서 일치되는 경향을 보였다. 그리고 묘초장이 투광율 및 평균온도와는 부의 상관성을 보이고, 엽수는 이들과 정의 유의한 상관성을 보인 것은 투광율이 낮을수록 초장은 도장되고 투광율과 내부온도가 높을수록 엽수가 증가됨을 의미한다. 또한 20일 모의 건물중과 투광율 간에는 유의한 상관성이 인정되지 않았으나 4월 20일과 4월 30일에 파종된 20일 모의 건물중과 내부평균온도와는 정의 유의한 상관성을 보였는데 이는 4월에 파종된 모의 건물중 증가에는 투광율보다는 온도의 영향이 크다는 것을 의미한다. 그리고 6월 1일에 파종된 20일 모의 건물중과 투광율 및 평균온도 간에는 유의성이 없었는데 이는 파종 10일후에 피복자재를 제거하였기 때문에 피복자재의 투광율과 내부온도의 효과가 상대적으로 적었던 것에서 비롯된 결과라고 추정된다.

부직포 규격별 매트형성 정도는 표 4에서와 같이 4월 20일과 4월 30일 파종구의 부직포 규격 40g/m² 및 60g/m²은 비닐터널과 같이 양호하였으나, 80g/m² 및 100g/m² 피복구는 매트형성이 불량하였으며, 6월 1일 파종구는 부직포 규격 40g/m² 만이 양호하였고, 그 외 부직포 규격은 비닐터널구와 같이 불량하였다. 4월 20일 및 4월 30일 파종구에서는 부직포 규격이 80g/m²과 100g/m² 피복구에서, 6월 1일 파종구에서는 60g/m² 이상의 처리구에서 매트형성이 불량하였던 것은 광투과율 저하와 고온에 의해 모가 도장되었기 때문인 것으로 생각된다. 그리고 6월 1일 파종에서는 40g/m²의 부직포를 제외하고는 모두 고온장해가 발생되었으므로, 고온기 육묘에서는 40g/m²규격의 부직포가 가장 유리한 것으로 판단되었다. 따라서 4월 20일과 4월 30일 파종구에서는 40g/m²과 60g/m²이, 6월 1일 파종은 40g/m²의 부직포가 각각 비닐터널피복에 비해 비록 묘소질은 약간 떨어졌지만 육묘 생력화를 위한 적정 피복자재로 이용가치가 높은 것으로 사료된다.

이상의 결과에서 부직포 피복은 비닐터널피복에 비해 1모작 4월 20일과 4월30일 파종구에서는 부직포 40g/m²과 60g/m²규격이, 2모작 6월 1일 파종구에서는 40g/m²규격이 건물중, 묘층실도 및 매트형성 등 묘소 질에는 큰 차이가 없었으며, 특히 부직포피복은 파종 20일 동안의 묘상내의 최고온도가 1.3 ~ 13.5℃ 낮고, 통기성이 유지되어 환기작업을 하지 않아도 고온장해를 회피할 수 있는 유리한 조건으로 작용하여 농가에서 손쉽게 육묘의 생력화와 안전재배가 가능하고 또한 노동력과 피복자재비도 절감되어 피복 재료로서의 이용가치가 높을 것으로 사료된다.

적 요

육묘 생력화를 위한 적정 부직포규격을 선별하기 위하여 경상북도 농업기술원 시험포장에서 4월 20일부터 6월 1일 까지 파종기를 달리하여 부직포 규격별로 온도변화, 묘소질, 육묘 노동력 및 자재비 절감효과 등을 조사하였다.

부직포 규격별 묘생육은 부직포두께가 두꺼울수록 초장은 커지고, 엽수와 지상부건물중은 감소하였다. 부직포 규격별 매트형성 정도는 4월 파종구는 40g/m²과 60g/m²의 부직포 피복구에서 비닐피복과 같이 양호하였으나 80g/m²과 100g/m²은 불량하였으며, 6월 1일 파종구에서는 40g/m²의 부직포 피복구에서만 매트형성이 양호하였고 그 외 부직포 규격 및 비닐터널피복에서는 불량하게 나타났다. 모의 지상부 생육특성 및 매트형성정도에서 1모작인 4월파종구의 경우는 40g/m²와 60 g/m²의 부직포가, 2모작인 6월파종구에서는 40g/m²의 부직포가 묘생육에 가장 적합한 것으로 조사되었다.

인용문헌

1. Hong, K.P., J.Y. Kim, D.J. Kang, Y.G. Kim and W.K. Joung, G.W. Song and Z.R. Choe. 2000. Nursing method with polypropylene spunbonded

fabric in rice. Korean J. Crop Sci. 45(2) : 118-122.
 2. Kang, J.H., B.S. Jeon, Z.R. Choe, J.S. Kim, and Y.G. Kim. 2003. Effect of light quality on seedling emergence, growth and photosynthesis of rice. Korean J. Crop Sci. 48(6) : 460-464.
 3. 김장용, 홍광표, 강동주, 강남대, 신원교. 1998. 부직포를 이용한 벼 상자육묘 시 묘소질과 생력화 정도 시험. 경상남도농촌진흥원 시험연구보고서 : pp. 88-89.
 4. Kim, J.Y, K.M. Kim, and J.K. Sohn. 2003. Effect of nursery soil made of expanded rice hull on rice seedling growth. Korean J. Crop Sci. 48 (3) : 179-183.
 5. 권석주, 송은주, 고복래, 나종성. 1997. 부직포 이용 못자리 상자육묘 기술 연구. 전라북도 농촌진흥원 시험연구 보고서 : pp. 242-251.
 6. Lee, J.E. T.K. Shon, K.P. Jeong, D Acquah, S.K. Kim, and S.C. Lee. 2003. Effect of bed soil with polypropylene spunbonded fabrics on rice seedling production. Korean J. Crop Sci. 48(2) : 89-95.
 7. Nam, M.S. Y.S. Kwon, K.M. Kim, and J.K. Sohn. 2000. Effect of sowing amount on seedling growth and grain yield of automatic seedling raising facility. Korean J. Crop Sci. 47(6) : 448-452.
 8. 농촌진흥청. 2000. 식량작물 재배기술, 증모 부직포 피복못자리 : pp. 43-45.

Table 1. Light transmission ratio of covering materials on seedling nursery bed of rice

Covering materials	Thickness	Light intensity (Klux)	Light transmission ratio(%)
Polypropylene spunbonded fabric	40g/m ²	73.5	70
	60g/m ²	64.1	61
	80g/m ²	47.3	45
	100g/m ²	43.1	41
Polyethylene film	0.03mm	105	83

벼 상자육묘에서 부직포 두께가 묘소질에 미치는 영향

Table 2. Seedling growth of rice in different covering materials and sowing date

Sowing date	Covering materials ^{a)}	Plant height (cm)			Number of leaves (No.)			Dry weight (mg/seedling)		
		10DAS	20DAS	30DAS	10DAS	20DAS	30DAS	10DAS	20DAS	30DAS
April 20	PSF 40g/m ²	7.3a ^{b)}	14.1b	18.6a	1.7a	2.6b	3.7b	6.2a	9.4a	19.3b
	PSF 60g/m ²	7.3a	14.5b	19.1b	1.7a	2.6b	3.3a	6.2a	9.4a	17.2a
	PSF 80g/m ²	7.2a	14.6b	19.4b	1.7a	2.4b	3.1a	6.3a	9.2a	17.0a
	PSF 100g/m ²	7.2a	14.6b	20.5c	1.7a	2.2a	3.3a	6.2a	9.0a	16.8a
	PEF 0.03mm	8.6b	13.2a	18.8a	2.4b	3.1c	4.1c	6.8b	11.7b	20.2b
April 30	PSF 40g/m ²	7.5b	14.4b	19.3b	1.8a	2.7b	3.8b	7.1a	9.7b	19.0b
	PSF 60g/m ²	7.5b	14.7b	21.6c	1.8a	2.7b	3.6a	7.1a	9.6b	18.5b
	PSF 80g/m ²	7.0a	14.8b	21.8c	1.8a	2.5b	3.5a	7.1a	9.3b	16.3a
	PSF 100g/m ²	7.0a	14.8b	22.6c	1.8a	2.1a	3.5a	7.1a	9.1a	16.3a
	PEF 0.03mm	9.0c	13.6a	18.0a	2.5b	3.1c	3.9b	7.5b	11.9c	20.7b
June 1	PSF 40g/m ²	11.9a	18.9a	-	2.2a	3.1b	-	7.8b	11.3a	-
	PSF 60g/m ²	11.8a	19.1a	-	2.2a	2.9a	-	7.6a	11.2a	-
	PSF 80g/m ²	11.8a	20.2b	-	2.1a	2.9a	-	7.5a	11.0a	-
	PSF 100g/m ²	11.8a	20.5b	-	2.1a	2.8a	-	7.5a	11.0a	-
	PEF 0.03mm	11.9a	18.8a	-	2.1a	3.1b	-	7.8b	12.5b	-

^{a)} : PSF(Polypropylene spunbonded fabric), PEF(Polyethylene film)

^{b)} : Means with the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

Table 3. Correlation coefficient between seedling characteristics and light transmission ratio or mean temperature during 20days after sowing in nursery bed with different types of polypropylene spunbonded fabrics

Factor	Plant height(cm)			Number of leaves(No.)			Dry weight(mg)		
	April 20 ^{a)}	April 30	June 1	April 20	April 30	June 1	April 20	April 30	June 1
Light transmission ratio(%)	-0.898*	-0.895*	-0.943*	0.947*	0.931*	0.794	0.821	0.860	0.860
Internal mean temp.	-0.931*	-0.895*	-0.995**	0.966**	0.977**	0.674	0.884*	0.880*	0.717

^{a)} : Sowing date.

* : Significant at 5% and 1% probability level, respectively.

Table 4. Root solidity and leaf-tip burn at different covering materials and sowing date

Sowing date	Covering materials ^{a)}	Root solidity	Leaf tip burn (0 - 9) ^{b)}
April 20	PSF 40g/m ²	good	0
	PSF 60g/m ²	good	0
	PSF 80g/m ²	bad	0
	PSF 100g/m ²	bad	0
	PEF 0.03mm	good	0
April 30	PSF 40g/m ²	good	0
	PSF 60g/m ²	good	0
	PSF 80g/m ²	bad	0
	PSF 100g/m ²	bad	0
	PEF 0.03mm	good	0
June 1	PSF 40g/m ²	good	0
	PSF 60g/m ²	good	1
	PSF 80g/m ²	bad	3
	PSF 100g/m ²	bad	3
	PEF 0.03mm	good	3

^{a)} : PSF(Polypropylene spunbonded fabric), PEF(Polyethylene film)

^{b)} 0 : none, 1 : very slight, 3 : slight, 5 : moderate, 7 : severe, 9 : very severe.