

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
중장기 Code	A	RIMS Code		2007B00110000011	
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행기간	연구실	책임자
벼 친환경적 안전재배 연구		벼 LS0201	'02~'10	답작연구실	이안수
1) 비닐하우스내 치묘 육묘기술 개발		벼 LS0201	'07~'08	"	이안수
색인용어	벼, 생력, 비닐하우스, 치묘, 육묘방법, 토이론				

ABSTRACT

This study was carried out to select the proper material among several covering ones and to determine the appropriate covering period, when we raise 20-day old box seedling of rice in vinyl house. It can help to save some labors because this does not need any treatment for emergence before putting the seedling box on bed.

The covering materials tested in this study were toilon(3mm thick), nonwoven fabric(40g/m², white color), vinyl(0.01mm thick), and some other kinds of materials. The results are as below.

1. Toilon were determined to be a good covering material in raising rice seedling. It prevented the water in the seedling box from evaporating, and it helped to maintain the maximum temp low(26.6℃) for 5 days, while the other materials permitted the maximum temp. rise to 30.8~42.3℃ depending on the materials. These mean that the rice seed will not be dried or injured by high or low temperature during the seedling raising period.
2. The seedlings in the young seedling box was resistant to drying, while the seedlings in the medium seedling box were dried by the high temperature in daytime. It was assumed that the water in the bed soil in the medium seedling bed box went out through the many holes more quickly than that in young seedling bed box.
3. The seedlings of toilon gained excellent seedling quality like seedling stand percentage, plant length, leaf number and dry weight in optimum or high temperature. However, when using toilon in seedling raising, it should be removed as soon as its coleoptile emerges uniformly from the soil because it shades much.

1. 연구목표

우리나라의 벼 기계이앙 재배시 육묘방법으로는 못자리 기간에 따라 어린묘(8~10일묘), 치묘(20일묘), 중묘(30~35일묘)로 구분된다. 1977년부터 보급된 중묘 기계이앙 재배기술은 육묘기간이 길어 뜸묘 및 입고병 방지, 추비 시용과 경화를 위한 관리 등에 많은 노력이 소요되고, 고온기에는 모가 도장하는 등 여러 문제점들이 제기되어, 1988년부터는 비닐하우스내 다

단식으로 단기간 육묘하여 이양할 수 있는 어린모 기계이양 재배에 대한 연구가 활발히 진행되었다(김 등, 1996).

어린모는 상자당 200~220g을 파종하여 8~10일간 육묘한 후 본답에 이양하는 방법으로, 상자당 130g을 파종한 후 못자리에서 30~35일 간 육묘하는 중묘 기계이양 재배에 비하여 육묘기간과 단위면적당 소요 상자수를 크게 절감할 수 있는 생력재배법이다(양 등, 1998).

어린모를 이양할 경우에는 중묘대비 엽령이 2엽 가량 어리므로 출수가 3~5일 늦어지고, 육묘온실 등 시설 투자비용이 많은 등 어려운 점이 있어 최근에는 비닐하우스 발못자리에서 출아처리를 생략한 치묘 육묘가 늘어나고 있다. 파종 및 복토 후 발못자리에 치상하고 부직포 등 피복재로 덮어 출아처리하고 있는데, 고온 및 저온으로 모 생장이 균일하지 못하고 입모율이 떨어지는 등 2006년 도내에서만 172농가에서 19,356 상자가 피해를 입었으며, 이는 전년 대비 약 5% 증가된 것이다.

따라서 본 연구에서는 비닐하우스내 발못자리에서 치묘를 안전하고 건실하게 육묘하기 위해 피복재 종류 및 피복기간을 구명하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

2007년에는 오대버를 시험품종으로 프로라츠 유제 2000배액에 30℃, 2일간 종자소독하고 중묘판에 130g을 파종, 복토하고 비닐하우스 발못자리에 치상하였다. 치상 즉시 부직포, 보온포, PP마대, 비닐, 비닐+부직포, 비닐+보온포, 비닐+PP마대 등으로 피복하여 5, 10, 15일 후 피복을 제거하였고 파종일로부터 15일 후 묘소질을 조사하였다.

'07년의 연구결과에서는 모든 처리의 입모율이 낮았는데, 이 원인으로 주간 고온시 중묘판의 배수구로 수분이 빠르게 빠져나가 종자의 출아와 생장에 건조피해가 발생된 것으로 판단되어 2008년도에는 어린모판으로 교체하고 건축용 단열재인 토이론을 추가하여 재시험을 하였고, 기타의 처리 및 조사방법은 동일하게 실시하였다. 또한 피복기간 중 육묘환경 조사를 위해서 오전 10시 및 오후 3시에 모판온도를 조사하였으며, 대조구로는 동일한 비닐하우스 내에서 3일동안 상자쌓기를 하여 출아시킨 후 발못자리에 치상한 육묘구로 하였다.

3. 결과 및 고찰

비닐하우스 내 발못자리에서 중묘판을 활용하여 치묘 육묘한 오대버 15일묘의 묘소질은 표 1과 같다. 상자쌓기로 출아처리한 육묘구에서는 입모율이 90% 이상으로 양호하였으나, 발못자리 치상 후 피복재로 출아처리 하였던 모든 육묘구에서는 입모율이 33.1~79.6%로 매우 낮아 농업현장에서 적용이 불가능한 것으로 판단되었다. 이렇게 입모율이 떨어진 원인은 모판이 건조된 것이 원인으로 판단되었는데, 비닐하우스 내부의 온도가 주간에는 고온으로 야간에는 저온으로 경과되어 모 생육이 떨어진 가운데 중묘판의 많은 구멍으로 수분이 쉽게 빠져나간 것으로 추정되었다. 이러한 모판의 건조현상은 피복일수가 길수록 심하게 나타났다. 당초 시험설계시 중묘판의 구멍으로 모가 흙바닥에 뿌리를 내려 토양수분을 이용할 것이

라고 예상하였으나, 모판 구멍을 통한 자연배수 및 고온에 의한 증발의 속도가 예상보다 빨라 건조 피해를 받은 것으로 보였다.

표 1. 중요판 활용 치묘 육묘시 묘소질 (2007)

피복재	피복일수 (일)	묘 소 질				피복기간중 모판온도 (°C, 10am)
		입모율 (%)	초 장 (cm)	엽 수 (개)	건물중 (g/100본)	
상자쌓기(대조)		90.9	11.4	2.3	2.1	30.4
부직포	5	60.0	7.8	2.3	1.8	21.4
	10	38.5	8.2	2.3	2.0	23.1
	15	33.6	8.6	2.4	2.3	23.0
보온포	5	61.7	8.7	2.4	2.1	20.6
	10	33.1	8.4	2.6	2.3	22.5
	15	40.0	10.0	2.5	2.1	22.7
pp마대	5	79.6	9.4	2.3	2.0	21.2
	10	65.2	9.7	2.7	1.9	23.5
	15	61.2	10.3	2.5	1.9	24.1
비닐	5	67.6	8.5	2.6	1.9	21.9
	10	57.3	9.3	3.0	2.1	23.3
	15	39.1	8.1	2.8	2.1	23.3
비닐 + 부직포	5	74.5	9.9	2.5	1.9	23.8
	10	44.9	11.4	2.7	2.2	24.2
	15	54.6	11.6	2.8	2.0	23.8
비닐 + 보온포	5	59.5	10.6	2.6	2.0	23.1
	10	53.0	13.0	2.6	2.0	23.8
	15	47.3	13.0	2.4	1.7	23.1
비닐 + pp마대	5	57.2	9.2	2.6	2.0	27.4
	10	51.0	11.3	2.7	2.2	28.8
	15	46.5	11.7	2.7	2.0	27.7

2008년에는 육묘상자를 어린모판으로 교체하고 건축용 단열재 토이론을 피복재에 추가하여 재시험한 결과 좋은 결과를 얻었는데, 표 2에서 발뚎자리 바닥에 비닐을 깔지 않고 모판을 피복재로 덮어 5일간 출아시킨 경우, 토이론을 제외한 처리에서 약간의 상토 건조 징후를 보였으나 모든 처리구에서 비교적 양호한 묘소질을 보였다. 그러나 10, 15일 피복구에서는 입모율이 떨어진 것으로 조사되어 피복상태로 이양직전까지 육묘하기는 어려운 것으로 판단되었다. 또한 토이론으로 5일간 피복한 경우, 타 처리에 비하여 다소 초장이 길었는데 이는 토이론이 차광 정도가 타피복재에 비하여 높아 출아후에도 피복상태로 있게 되면 일조량 부족으로 도장 우려가 높은 것으로 나타났다. 따라서 토이론을 활용한 육묘시 정해진 기간

동안 피복하기 보다는 피복 3~5일 사이에 균일하게 출아되면 곧바로 피복을 제거하는 것이 바람직할 것으로 사료되었다. 그림 1을 보면 토이론 활용시 타 피복재에 비하여 묘의 생장이 균일한 것을 확인할 수 있다.

표 2. 어린모판 활용 치묘 육묘시 묘소질 (2008)

바닥	피복재	피복기간 (일)	입모율 (%)	초장 (cm)	엽수 (개)	건물중 (g/100본)
비닐 피복	토이론	5	89.9	12.2	3.5	2.30
		5	83.4	9.9	3.4	2.15
	부직포	10	50.6	-	-	-
		15	35.3	-	-	-
	PP마대	5	87.0	13.9	3.6	2.34
		10	69.0	10.6	3.9	2.13
		15	60.1	-	-	-
	비닐	5	85.5	11.3	3.7	1.99
		10	40.7	-	-	-
		15	0.0	-	-	-
	보온포	5	88.0	9.9	3.7	2.27
		10	69.1	-	-	-
		15	0.0	-	-	-
	비닐+부직포	5	80.1	10.7	3.6	2.33
		10	69.3	-	-	-
		15	0.0	-	-	-
	비닐+PP마대	5	84.8	10.6	3.8	2.19
	비닐+보온포	5	89.2	12.2	3.8	2.12
	상자쌓기		89.2	11.8	3.8	2.17
	무피복	토이론	5	90.6	14.6	3.2
5			90.0	11.9	3.7	2.33
부직포		10	39.0	-	-	-
		15	9.9	-	-	-
PP마대		5	88.8	12.6	3.6	2.25
		10	65.3	13.1	3.2	2.16
		15	59.0	-	-	-
비닐		5	89.3	10.9	3.6	2.20
		10	71.5	9.1	3.2	1.67
		15	48.0	-	-	-
보온포		5	93.7	11.3	3.6	2.23
		10	61.8	10.8	3.1	2.00
		15	7.9	-	-	-
비닐+부직포		5	89.3	12.7	3.6	2.14
		10	86.5	11.2	3.2	2.14
		15	77.8	-	-	-
비닐+PP마대		5	89.4	11.6	3.6	2.23
비닐+보온포		5	88.8	11.3	3.6	2.21
상자쌓기			86.2	12.6	3.4	2.01



그림 1. 5일간 피복, 출아후 피복재별 육묘상황

모판의 수분이 발못자리 토양으로 빠져나가는 것을 막을 목적으로 발못자리 바닥에 비닐을 피복하기도 하였으나, 바닥 무피복 육묘구에서도 5일 동안 피복한 모든 처리에서 건조피해는 나타나지 않아 못자리 바닥의 비닐피복효과는 없었고, 오히려 주간의 모판 최고온도가 2.9~7.7℃(표 3)나 더 높아져 고온피해 우려가 높아 발못자리 바닥은 피복하지 않는 것이 유리한 것으로 판단되었다.

오전 10시와 오후 3시의 모판온도 조사 결과, 상자쌀기의 경우 각각 22, 42.3℃로 20℃ 이상의 차이를 보였고 타 피복처리의 경우에도 피복재 종류에 따라 10~11.5℃의 차이를 보였으나 토이론은 20.0~26.6℃로 온도 차이가 6.6℃에 불과하여 단열효과 또는 보온효과가 높았다. 상자쌀기의 경우에는 최고온도가 타처리에 비하여 10℃ 이상 높았으나 피복기간이 짧고 수분 증발이 없어 피해가 없는 것으로 추정되었다. 본 연구를 통해서 토이론은 고온에서도 타피복재에 비하여 안전하게 육묘할 수 있을 것이라고 추정할 수 있었다.

표 3. 주요 피복처리별 모판온도

피복재	바닥 비닐 무피복			바닥 비닐 피복		
	10시(A)	15시(B)	B-A	10시(A)	15시(B)	B-A
상자쌀기	22.0	42.3	20.3	-	-	-
토이론	20.0	26.6	6.6	-	-	-
부직포	20.8	30.8	10.0	21.4	33.7	12.3
PP마대	21.3	32.8	11.5	22.4	38.1	15.7
보온포	20.3	31.5	11.2	22.7	39.2	16.5

이러한 추정을 확인하기 위하여 2008년 고온기(6월 27일)에 파종하여 발묘자리에 치상하고 피복재별로 5일간 피복하여 육묘한 결과 그림 2와 같이 토이론으로 피복한 육묘구에서는 모든 모판에서 모가 균일하게 잘 자랐으나 앞선 육묘실험(4월 20일)에서 5일간 피복시 아무런 문제없이 정상적인 묘소질을 보였던 타피복재에서 입모율이 크게 떨어지고 모판의 위치에 따른 편차도 심하게 나타나는 등 안전성이 떨어지는 경향이였다. 모판온도 조사 결과(표 3)에서 부직포와 PP마대 피복시에는 최고온도 평균이 37℃를 넘었고 토이론의 경우에는 30.7℃에 불과하였다.

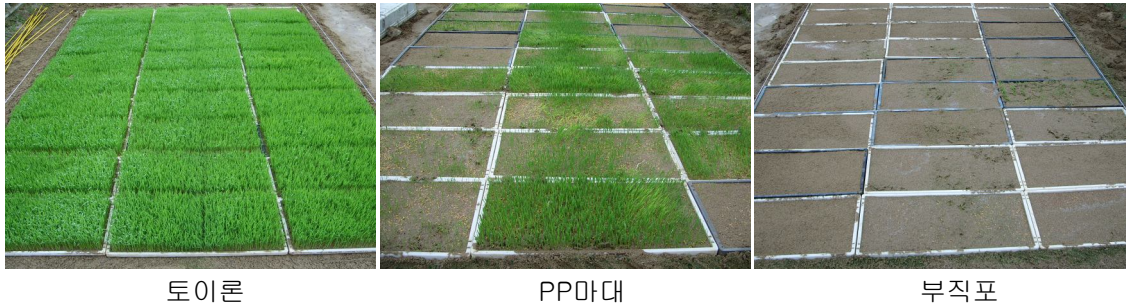


그림 2. 고온기 중 피복재별 육묘상황(파종 8일후)

표 4. 고온기 중 피복재별 모판온도(℃)

일자 (월.일)	부직포		pp마대		토이론	
	10:00	15:00	10:00	15:00	10:00	15:00
6. 27	-	37.2	-	41.2	-	32.4
6. 28	27.0	29.0	27.5	29.4	27.0	28.5
6. 29	27.0	29.0	29.0	30.0	26.4	28.0
6. 30	29.0	45.0	36.0	45.0	28.0	32.0
7. 1	34.0	46.4	33.4	44.0	28.0	32.8
평균	29.3	37.3	31.5	37.9	27.4	30.7

4. 적 요

비닐하우스 내에서 벼 치묘 생략안정 육묘를 위하여 모판에 파종후 즉시 비닐하우스 발묘자리에 치상하여 육묘하기 위한 피복재와 피복기간에 대한 연구를 수행한 결과는 다음과 같았다.

1. 중묘판을 사용시 주간고온과 모판 구멍의 영향으로 상토 및 모가 빠르게 건조되어 입모율이 불량하였으나, 어린모판 사용시 이 문제가 해결되어 대체적으로 피복 후 5일까지도 건조로 인한 입모율 감소는 나타나지 않았고 묘소질도 양호하였다.
2. 그 중에서도 토이론 사용시 타피복재 대비 전체적으로 균일하게 출아 및 성장되었고, 피복 중 모판온도를 조사한 결과, 토이론은 오전 10시에는 비슷하였으나 주간 최고기온

은 26.6℃로 타피복재 대비 낮았고 상토 건조현상도 전혀 없었다.

- 고온기 육묘 중에도 토이론 사용시 외부온도에 의한 영향이 적어 적기 육묘와 다름없이 입모율이 높고 생육이 균일하였다. 단열 및 보습효과가 뛰어나지만 한쪽 면에 부착된 반사필름에 의한 차광율이 높아 출아 후 즉시 제거하지 않으면 모가 도장될 우려가 있으므로 피복 후 균일하게 출아된 것이 확인되면 즉시 제거해야 할 것으로 판단된다.

5. 인용문헌

- 김상수, 최민규, 이선용, 조수연, 전병태. 1996. 벼 육묘일수에 따른 양분흡수와 배유양분 소모. 한작지 41(4) : 405~410.
- 양운호, 김재현, 김제규, 이문희. 1998. 벼 기계이앙 육묘에서 파종밀도 및 육묘기간에 따른 모소질과 이앙후 초기생육. 식작논문집(1) 40(2) : 70~75.

6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2008 (2년차)	영농활용	○ 비닐하우스내에서 토이론을 이용한 생력· 안전 출아방법

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					'07	'08
책임자	작물경영연구과	농업연구사	이안수	세부과제 총괄	○	○
공동연구자	"	"	조윤상	파종, 치상, 생육조사 지원	○	○
"	"	"	김재록	설계 및 보고자료 지도	○	○
"	"	농업연구관	사중구	연구방향 지도	○	○
"	"	기 능 직	김성용	포장관리 지원	○	○
"	북부농업시험장	농업연구사	함진관	세부과제 설계	○	-