

乾沓直播栽培에서 再生紙 멀칭에 따른
雜草發生과 벼의 生育 및 收量*

李洙雨** · 崔日鮮**

Effect of Recycled Paper Mulch on Weed Occurrence and
Yield in Dry-seeding Rice Culture

Lee, Byun woo** and Cui, Ri xian**

ABSTRACT

This experiment was carried out to evaluate the effect of recycled paper mulch on weed occurrence and the growth and yield of rice in dry-seeded paddy field. Mulch papers with basis weight of 105, 110, 115g/m² were fabricated from recycled corrugate container. It took about 80 days after mulching for the mulch papers to reach 50% decomposition, showing no significant differences among types of mulch paper. Paper mulching was very effective in controlling the paddy weeds at early stage of rice growth, but the efficacy of weeds control decreased a little at late season. However the efficacy was still higher than the plot using herbicide. The paper mulch plot showed rice yield similar to the weed control plot using herbicide. It could be concluded that paper mulch can be used as an alternative for non-herbicidal weed control and ensure as high yield as the conventional weed control method using herbicide in dry-seeded rice field.

Key words : Rice, dry-seeding, yield, weed, paper mulch, herbicide.

緒 言

우리 나라는 농촌노동력의 노령화와 농촌인구의 급격한 감소로 벼 재배양식이 크게 변화되어가고 있으며 또한 농약을 적게 사용한 농산물에 대한 소비자의 선호가 증대되고 있다. 생력재배방법으로서 직파재배면적이 점차 증대되고 있는데, 1997년도 직파재배면적은 전체의 10%에 달하였으며, 이중 약 절반이 전답직파재배이다¹⁾.

벼의 유기농법 재배시 유기비료 및 병충해 저항성품종을 이용하는 방법으로 어느 정도 수확량을 희생하는 선에서 농약과 비료 등 화학물질의 대체가 가능하다. 그러나 잡초방제에 있어서는 인력제초에 의존할 수밖에 없어 생산성저하와 생산비 상승을 초래하게 되므로 제초제와 인력제초에 의존하지 않는 잡초방제 기술의 개발이 필요한데 그 대안으로서 재생 종이 멀칭재배를 고려할 수 있다. 이와 같은 관점에서 필자 등은 골판지 고지를 이용하여

* 본 연구는 농림부 농립수산특정연구사업비에 의하여 수행된 것임

** 서울대학교 농업생명과학대학 농학과(Dept. of Agronomy, Seoul National Univ., Suwon 441 - 744, Korea)
(’98. 11. 3 접수)

재생 멀칭지를 개발하였으며 벼의 이앙재배에 대하여 적용가능성을 평가한 바 있다^{2,3)}.

본 연구는 벼 건답직파재배에서 재생지 적용가능성을 평가하고자 건답직파재배에서 재생지 멀칭 후 멀칭지의 분해, 잡초의 발생, 벼의 생육 및 수량을 검토하였다.

材料 및 方法

본 실험은 1998년 서울대학교 부속 농장에서 수행되었다. 화성벼를 공시하여 30×15cm의 간격으로 최야한 종자를 5粒씩 4월28일 접파하였다. 비료는 N-P₂O₅-K₂O=15-10-10kg/10a 수준으로 하여 질소는 70%를 인산과 가리는 전량을 기비로 시용 하였고 나머지 30%의 질소 비료는 수비로 7월14일에 시용하였다.

파종 후 곧바로 멀칭을 하고 파종위치에 칼로 구멍을 내어 이곳을 통하여 벼가 출아되도록 하였다. 사용한 멀칭지는 1997년에 생산된 습윤지력증강제를 처리한 평량이 110g/m²인 멀칭지와 습윤지력증강제를 처리한 1998년에 생산된 평량이 105g/m², 115g/m²인 멀칭지였다. 이들 3종류의 멀칭지로 멀칭한 세 가지 처리와 멀칭을 하지 않고 제초제를 사용한 처리구와 멀칭도 하지 않고 제초제도 처리하지 않은 대조구를 두었다. 제초제 처리구는 길자비 200 배액을 10a당 100ℓ 량으로 피가 2-3엽기인 5월22일에 경엽처리하였다. 경시적으로 멀칭지의 분해와 벼의 생육을 조사하였고 7월11일과 8월23일에 잡초를 채취하여 초종별 개체수 및 건물중을 조사하였고 수확기에 수량과 수량구성요소를 조사하였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다.

結果 및 考察

1. 멀칭지 분해

Fig. 1은 멀칭지의 분해경향을 나타낸 것이다. 멀칭 후 벼 4엽기까지는 관계하지 않아 초기에는 멀칭지의 분해가 거의 이루어지지 않았으나 관계한 후부터는 분해속도가 빨라졌으

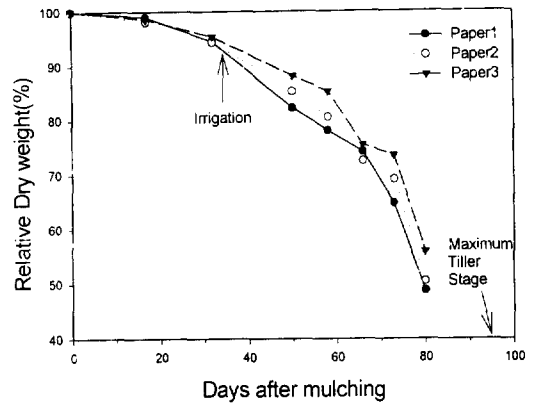


Fig. 1. Temporal degradation of mulch paper in dry-seeded rice field condition. Paper mulching was started at seeding on 28 April, 1988. Paper1, 2 and 3 indicate mulch papers with basis weight of 110, 105, and 115g/m², respectively. Paper1 was produced in 1997 and the others in 1998.

며, 시간이 경과할수록 분해속도가 빨라지는 경향이였다. 멀칭지의 분해는 1997년산이 다소 빨랐으나 큰 차이는 아니였으며, 멀칭지가 50% 정도 분해되는데 걸린 기간은 멀칭지 종류에 따라 큰 차이 없이 약 80일(7월18일)경이었는데, 이앙재배시험에서 이앙후 40일경에 50% 이상 분해된다는 보고²⁾ 보다는 늦었는데, 이는 건답직파하에서는 파종 후 출아 입모기간 중에는 담수를 하지 않아 이 기간 중에는 종이의 분해가 매우 느리게 진행되기 때문이였다.

2. 雜草發生 양상

Table 1과 Table 2는 각각 초종별 잡초 발생수와 건물중을 나타낸 것이다. Table 1에서 보는 바와 같이 본시험 포장에서는 우점하는 잡초가 없이 여러 종류의 잡초가 고루 발생하였으며, 잡초종류에 관계없이 종이멀칭에 의해 효과적으로 억제되었다. 7월11일 조사의 경우 멀칭구의 잡초방제가는 99%에 달해 잡초 억제효과는 매우 우수하였으며, 제초제사용구의 잡초방제가 91.7%보다 높았다. 8월23일 조사의 경우 멀칭지의 분해에 의한 후기잡초의 발생으로 잡초억제효과는 다소 떨어지기는 하였으나, 잡초방제가는 80% 이상으로 잡초방제효과는 우

Table 1. Occurrence of weeds(No./m²) in the dry-seeded rice paddies mulched with paper.

Date	Treat.	<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Cyperus amuricus</i>	<i>Panicum bisulcatum</i>	<i>Lindernia procumbens</i>	<i>Ludwigia prostrata</i>	<i>Rorippa cantoniensis</i>	<i>Leersia japonica</i>	Others	Total
Jul. 11	NMNH*	27	12	23	15		36	31	22	166
	NMH	12	3	12					5	32
	Paper1			3	1					5
	Paper2					3		3		6
	Paper3								1	1
Aug. 23	NMNH	11	5	4		11			4	35
	NMH	8	1						1	10
	Paper1	2							4	6
	Paper2	1	1		3	5			1	11
	Paper3	3		1		5			1	10

* NMNH : Not mulched and no herbicide treated.

NMH : Not mulched and herbicide treated.

Paper1, Paper2, Paper3 : Mulched with papers as described in Fig. 1.

Table 2. Dry weight of weeds in dry-seeded rice paddies mulched with paper in 1998.

Treatment	Weed dry weight(g/m ²)	
	Jul. 11	Aug. 23
NMNH	222.3(0.0)	403.3(0.0)
NMH	18.4(91.7)	89.8(77.8)
Paper1	1.2(99.5)	33.2(91.8)
Paper2	2.2(99.0)	79.2(80.4)
Paper3	0.5(99.8)	25.9(93.6)

* Numbers in parenthesis mean percent efficacy of weed control

수하였다. 8월23일 조사의 경우에도 종이멀칭의 방제가는 제초제처리에 비해 평균 10% 이상 높았다. 이러한 결과로부터 건답직파재배에서 제초제 사용 없이 종이멀칭에 의한 잡초방제가 가능할 것으로 보여지는데, 신 등³⁾과 Tsuno⁴⁾에 의하면 이앙재배에서 이앙 후 45일경까지만 멀칭지가 분해되지 않으면 만족할만한 잡초방제가 가능하다고 하였고, Umezaki 등⁵⁾도 再生紙를 이용한 논 멀칭시험에서 제초제의 사용 없이도 잡초발생을 효과적으로 억제할 수 있었다고 하였다.

3. 벼의 生育 및 收量

Fig. 2는 멀칭처리에 따른 초장과 분얼수를 경시적으로 나타낸 것이다. 초장은 멀칭처리에 서 다소 작아지는 경향이 있었는데, 이는 종이 멀칭에 의해 지온이 나지 보다 다소 낮아지는데 따르는 반응이라 생각된다. 신 등³⁾은 논에서 종이멀칭에 의하여 3cm 깊이의 지온이 나지보다 약 1℃정도 낮아졌다고 하였다. 분얼수의 변화에 있어서 초기에는 처리간에 큰 차이가 없는 것으로 나타났지만 무멀칭 무제초제 처리에서는 잡초와의 경합으로 생육이 억제되어 최고분얼수, 유효분얼수 모두 다른 처리에 비하여 현저히 낮아졌다. 멀칭처리에서는 무멀칭 제초제 처리에 비하여 담수후 20여일간 분얼 발생이 억제되었는데, 이 시기는 관개하여 멀칭지의 분해속도가 급격히 빨라지는 시점과 일치하였다. 이는 멀칭지 분해를 위하여 미생물의 활동이 활발하여지고 빠르게 증식되면서 다량의 토양 질소를 소모하여 벼의 생장에 있어서 일시적인 질소기아현상이 일어나 분얼 발생이 억제되었던 것으로 보여진다. 그러나 추비를 시용한 이후 분얼수는 급격히 증가되어 최고분얼수 및 유효분얼수는 무멀칭 제초제 처리와 큰 차이가 없었다.

Table 3은 수량 및 수량구성요소를 나타낸

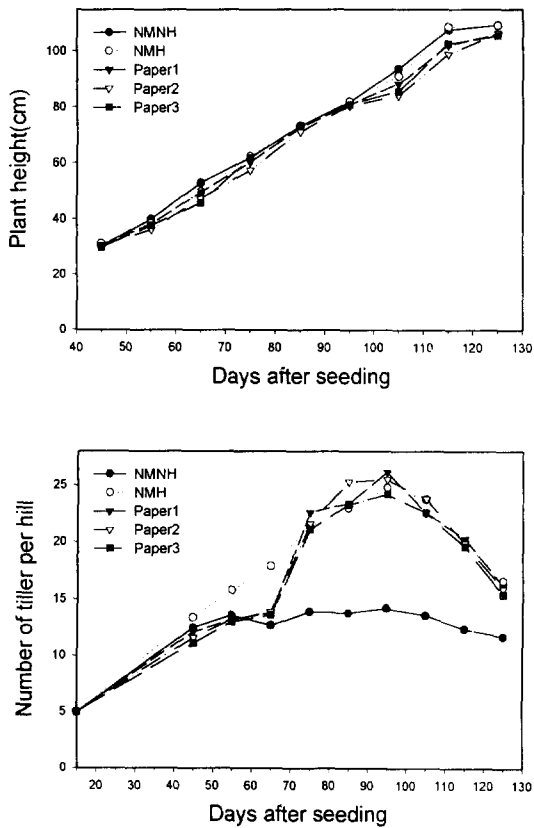


Fig. 2. Seasonal changes in plant height and the number of tillers per hill of dry-seeded rice as influenced by paper mulching. Treatment abbreviations are the same as in Fig. 1 and Table 1.

것이다. 멀칭구에서는 수량구성요소중 이삭수, 천립중 및 단위면적당 영화수에서 무멀칭 무제초제 처리에 비하여 현저히 높았으며, 수량 역시 멀칭구에서 무멀칭 무제초 처리구에 비

해 월등히 높았는데, 이는 무멀칭 무제초제 처리구에서 잡초의 다량 발생으로 벼의 생육이 심하게 억제되었기 때문이다. 한편, 종이 멀칭구와 무멀칭 제초제 처리구 사이에 대부분의 수량구성요소와 수량의 차이는 없었다. 다만 천립중이 종이멀칭처리에서 다른 처리에 비해 높았는데, 이는 생육후기에 멀칭처리구에서 다른 처리에 비하여 질소영양공급이 양호하였기 때문이라고 생각된다. Umezaki 등⁵⁾은 종이멀칭 처리구에서 벼의 질소흡수량이 많아지는 원인은 종이멀칭에 의해 지온상승이 억제됨으로 토양의 탈질 및 토양 표면으로부터 질소의 휘산에 의한 손실이 적어졌기 때문이라고 하였다.

摘 要

골판지 고지로 제조된 재생 멀칭지를 벼 파종시 피복하여 멀칭지의 분해, 잡초 발생, 벼의 생육 및 수량을 검토하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 건답상태에서는 멀칭지의 분해가 거의 이루어지지 않았으며 관개한 후부터 분해속도가 급격히 빨라져서 파종 후 80일인 7월20일경까지 멀칭지는 50% 정도 분해되었다.
2. 벼 생육초기에는 종이멀칭에 의하여 효과적으로 잡초가 방제되었으며, 생육후기에는 멀칭지의 분해 및 후기잡초의 발생으로 방제효율이 다소 떨어지기는 하였지만 잡초 방제가 제초제에 의해 잡초를 방제한 처리구보다 높게 나타났다.
3. 멀칭처리구의 수량은 무멀칭 제초제 처리구

Table 3. Yield and yield components of dry-seeded rice grown under different paper mulching treatments.

Treatment	No. of Panicle (No./plant)	No. of Spikelets (No./m ²)	Ripened Grain (%)	1000-Grain Weight (g)	Grain Yield (kg/10a)
NMNH	10.2 b*	15419 b	89.86 a	24.73 b	320.6 b
NMH	16.6 a	24530 a	90.38 a	25.09 b	545.8 a
Paper1	16.2 a	23428 a	94.52 a	26.34 a	527.1 a
Paper2	15.9 a	22892 a	94.01 a	26.18 a	553.4 a
Paper3	15.4 a	21484 a	94.19 a	26.24 a	542.6 a

* Common letters in a column mean no significant difference by Duncan's multiple range test at probability level of 5%.

와 차이가 없었다.

4. 이상의 결과로부터 볼 때 벼 乾畝直播재배에서 종이멀칭에 의해 잡초발생을 효과적으로 억제할 수 있으며, 수량 또한 제초제에 의해 잡초방제를 하는 관행 재배와 큰 차이가 없을 것으로 판단되었다.

引用文獻

1. 조수연 · 이선용 · 이문희 · 문혈팔 · 양원하 · 김상수. 1997. 쌀농사의 규모화에 따른 선진 재배 기술의 도입. 한국 쌀 연구회 총서 4 : 71 - 120.
2. 이변우 · 최일선 · 이학래. 1997. 종이멀칭 이앙재배에서 잡초발생과 벼의 생육 및 수량. 韓國雜草學會誌 17(4) : 351 - 357.
3. 신동소 · 이변우. 1997. 벼의 멀칭재배법 및 멀칭용 종이 개발을 위한 연구. 펄프 · 종이 기술 29(1) : 13 - 25.
4. Tsuno, Y.. 1993. Non-agrochemical culture of paddy by mulching recycled paper. Farming Japan : 36 - 41.
5. Umezaki, T. and K. Tsuno. 1998. Effects of used-paper mulching on growth of early-season culture rice. Jpn. J. Crop Sci. 67(2) : 143 - 148.