

覆膜处理对稻田主要杂草的防效研究

刘祥臣, 赵海英*, 卢兆成, 丰大清, 乔 利
(信阳市农业科学研究所, 河南 信阳 464000)

摘要: 为了明确覆膜对稻田主要杂草的影响, 研究比较稻田覆膜和化学除草 2 种方法对杂草的防效。结果表明, 稻田覆膜在收获前 10 d 对稻田常见杂草稗草、莎草、鸭舌草、野荸荠、香蓼的株防效分别为 90.0%、92.6%、100%、83.3%、100%, 比常规栽培模式施用除草剂的防效分别高出 20.0、40.7、23.1、16.6、33.4 个百分点。稻田覆膜对以上几种杂草的鲜质量防效均在 85% 以上, 分别比常规栽培模式施用除草剂的防效高出 20.5、33.4、20.4、18.6、10.8 个百分点。同时, 稻田覆膜还可提高水稻产量 22.7%, 使每公顷经济效益增加 2574 元。

关键词: 稻田覆膜; 常规栽培; 稻田杂草; 防效

中图分类号: S451 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2011)08-0138-04

Control Effect of Plastic Film Cover against Weeds in Rice Field

LIU Xiang-chen, ZHAO Hai-ying*, LU Zhao-cheng, FENG Da-qing, QIAO Li
(Xinyang Institute of Agricultural Sciences, Xinyang 464000, China)

Abstract: To understand the control effect of covering rice field with plastic film against the main weeds, the efficacies by covering with plastic film and chemical control were compared. After the rice field was covered with plastic film, the control efficacy based on plants at 10 days before harvest against the common weeds such as *Echinochloa crusgalli* L. Beauv., *Cyperus rotundus* L., *Monochoria pauciflora* (Bl.) Kunth., *Eleocharis plantagineiformis* Tang et Wang, and *Ludwigia prostrata* Roxb was 90.0%, 92.6%, 100%, 83.3%, 100%, separately increased by 20.0, 40.7, 23.1, 16.6 and 33.4 percentage points than conventional cultivation with chemical weed control. The control efficacy based on weed fresh qualities against the five weeds was all over 85%, increased by 20.5, 33.4, 20.4, 18.6, 10.8 percentage points than conventional cultivation with chemical weed control. In addition, the cultivation mode of covering rice field with plastic film increased rice yield by 22.7% and economic benefit by 2574 yuan per hectare than conventional cultivation.

Key words: Rice field covered with plastic film; Conventional cultivation; Weeds in rice field; Control effect

近年来, 水稻覆膜栽培技术以其节水、节肥、省工、省投、增产显著等优点, 在四川、湖北、贵州等地发展较快。覆膜水稻与普通灌溉水稻相比, 可节水 35%~67%、节肥 40%~60%、增产 10% 左右^[1-4]。

前人的研究多集中在其抗旱节水及增产机制方面, 笔者在多年的生产实践中发现, 覆膜水稻田中杂草的危害减轻, 但迄今为止尚未见到有关覆膜对稻田主要杂草防效的报道。为此, 开展了此项研究, 以期

收稿日期: 2011-02-10
基金项目: 河南省科技成果转化资金项目(082201110014)
作者简介: 刘祥臣(1965-), 男, 河南信阳人, 副研究员, 主要从事水稻生产管理和覆膜水稻栽培的研究。E-mail: gsxlxc@163.com*
通讯作者: 赵海英(1979-), 女, 河南新乡人, 助理研究员, 主要从事作物病虫害草害的综合防治技术研究。
E-mail: zhy292@sohu.com
© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

为覆膜水稻的发展和推广提供依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

选择籼型两系杂交水稻 Y 两优 1 号为试验品种。

1.2 试验设计

试验设覆膜大三围栽培不施除草剂(处理 A)、不覆膜施除草剂(处理 B)、不覆膜不施除草剂(CK) 3 个处理。大区设计,未设重复,每小区面积为 150 m²。

处理 A:行距 40 cm,窝距 40 cm,错行种植,每窝按 10 cm 等边三角形栽种 3 穴,除去厢沟,实有基本苗 15.1590 万株/hm²。

处理 B:株行距为 16.7 cm × 20 cm,实有基本苗 27.4875 万株/hm²。移栽 4 d 后,用浙江天丰化学有限公司生产的 22% 稻葆(6% 苄嘧磺隆+ 16% 乙草胺)382.5 g/hm² 同尿素撒施,施药时田面有水层 3~4 cm,并保水 4~5 d。试验期间,天气晴好,气温和雨水条件适宜,药效基本能正常发挥。

CK:栽培密度同处理 B,但不施除草剂。

1.3 试验方法

试验在信阳市农业科学研究所试验田进行,前茬为水稻茬冬闲田,肥力中等。

1.3.1 播期及移栽期 水稻种子经正常催芽后,于 4 月 7 日播于小拱棚旱育苗床中。4 月 27 日,于秧苗二叶一心期移栽。

1.3.2 整地、施肥及做畦 浅水旋耕,大田施复合肥(N:P₂O₅:K₂O=16:16:16)750 kg/hm²,尿素 120 kg/hm²。整平后开沟、做畦、覆膜,畦宽 160 cm,沟宽 20 cm,沟深 20 cm,用 180 cm 宽一级薄膜覆盖,薄膜厚度为 0.005 cm。畦面栽 4 行,行距 40 cm,窝距 40 cm,错行种植,每窝栽种 3 穴,每穴插

1 株秧苗。

1.3.3 水分管理 处理 A 除烤田需要外,全程采取湿润管理(即沟内有水,畦面不上水),除自然降雨外不再灌水。处理 B、CK 水分管理同大田生产。

1.3.4 病虫害防治 6 月 15 日,喷 300 mL/hm² 爱苗(苯醚甲环唑+丙环唑)防治纹枯病;6 月 28 日在稻纵卷叶螟卵孵盛期,喷氯虫苯甲酰胺 150 mL/hm² 防治稻纵卷叶螟。

1.4 调查方法

试验小区每个处理定 4 个观测点,每点 0.25 m²,用药后不定期观察杂草及水稻中毒死亡情况。分别于用药后 15 d、30 d、成熟收割前 10 d(即施药后 126 d)调查杂草株数,计算株防效,成熟收获前 10 d 同时调查鲜质量防效。

株防效=(空白对照区活草数-处理区残留活草数)/空白对照区活草数×100%;

鲜质量防效=(空白对照区鲜质量-处理区残留鲜质量)/空白对照区鲜质量×100%。

2 结果与分析

2.1 不同处理对水稻长势的影响

处理 A、B 水稻长势良好,株高、叶色、分蘖等情况均正常,无药害症状发生;CK 草害发生严重,对水稻生长影响较大。

2.2 不同处理对杂草的株防效

由表 1 看出,药后 15 d,处理 A 对稗草、莎草、鸭舌草、野荸荠、丁香蓼的株防效分别为 88.9%、90.2%、100%、93.3%、100%,而处理 B 对上述杂草的防效分别为 55.6%、3.9%、44.4%、80.0%、60.0%,处理 A 比处理 B 的防效分别高出 33.3、86.3、55.6、13.3、40.0 个百分点。处理 A 对阔叶类杂草如鸭舌草、丁香蓼的防效达到了 100%。处理 B 对莎草的防效较差,和 CK 差别不大。

表 1 不同处理对水稻杂草的防治效果

处理	调查时间	稗草		莎草		鸭舌草		野荸荠		丁香蓼	
		株数/株	防效/%	株数/株	防效/%	株数/株	防效/%	株数/株	防效/%	株数/株	防效/%
A	药后 15 d	1	88.9	5	90.2	0	100	1	93.3	0	100
	药后 30 d	1	90.0	4	92.3	0	100	3	82.4	0	100
	收获前 10 d	1	90.0	4	92.6	0	100	3	83.3	0	100
B	药后 15 d	4	55.6	49	3.9	5	44.4	3	80.0	2	60.0
	药后 30 d	3	70.0	30	42.3	3	75.0	5	70.6	2	66.6
	收获前 10 d	3	70.0	26	51.9	3	76.9	6	66.7	2	66.6
CK	药后 15 d	9	-	51	-	9	-	15	-	5	-
	药后 30 d	10	-	52	-	12	-	17	-	6	-
	收获前 10 d	10	-	54	-	13	-	18	-	6	-

注:调查结果为 4 个样点杂草株数总和

药后 30 d 调查, 处理 A 对稗草、莎草、鸭舌草、野荸荠、丁香蓼的株防效分别为 90.0%、92.3%、100%、82.4%、100%, 而处理 B 对上述几种杂草的防效分别为 70.0%、42.3%、75.0%、70.6%、66.6%, 处理 A 比处理 B 的防效分别高 20.0、50.0、25.0、11.8、33.4 个百分点。

收获前 10 d 调查, 处理 A 对稗草、莎草、鸭舌草、野荸荠、丁香蓼的株防效分别为 90.0%、92.6%、100%、83.3%、100%, 处理 B 对上述几种杂草的防效分别为 70.0%、51.9%、76.9%、66.7%、66.6%, 处理 A 比处理 B 的防效分别高出 20.0、40.7、23.1、16.6、33.4 个百分点。从数据可

以看出, 处理 A 对莎草科杂草如莎草和野荸荠的防效(分别为 92.6%、83.3%) 低于对阔叶杂草如鸭舌草和丁香蓼的防效(均为 100%), 分析其原因可能是莎草科植物的叶尖比较尖细, 在生长过程中可刺破、钻出薄膜, 从而降低了对它的防效。

2.3 不同处理对杂草的鲜质量防效

从表 2 可以看出, CK 比处理 A 和处理 B 的杂草鲜质量高出很多, 处理 A 对稗草、莎草、鸭舌草、野荸荠、丁香蓼等杂草的鲜质量防效均在 85% 以上, 分别比处理 B 高出 20.5、33.4、20.4、18.6、10.8 个百分点。可见, 无论对杂草的株防效还是鲜质量防效, 处理 A 明显优于处理 B。

表 2 不同处理对水稻杂草的鲜质量防效

处理	稗草		莎草		鸭舌草		野荸荠		丁香蓼	
	鲜质量/g	防效/%	鲜质量/g	防效/%	鲜质量/g	防效/%	鲜质量/g	防效/%	鲜质量/g	防效/%
A	312	90.1	101	90.0	0	100	51	87.0	0	100
B	959	69.6	439	56.6	167	79.6	124	68.4	183	89.2
CK	3152	—	1012	—	817	—	392	—	1700	—

直至收获前, 处理 A 对稻田常见杂草的防效明显高于处理 B, 特别是对鸭舌草和丁香蓼的防效达到了 100%。处理 B 对稗草、莎草、鸭舌草的防效在施药后 30 d 内呈明显增加趋势, 30 d 后杂草株数减少则不明显。这表明除草剂在施药后 1 个月内防效最高, 以后呈下降趋势。

莎草由于其繁殖快, 生长势强, 近几年逐渐上升成为豫南稻区的主要恶性杂草之一。据魏新田等^[5]研究, 当年如每平方米内有莎草 5~10 株, 来年即可繁殖为 100~200 株。从表 1 和表 2 可以看出, 处理 A 对莎草的株防效和鲜质量防效均在 90% 以上, 处理 B 对其最终株防效仅有 51.9%, 鲜质量防效仅为 56.6%。分析其原因, 可能是由于莎草生长点位于地表以下, 抗性性强, 不易防治, 而药剂除草又有一定的有效期, 从而致使效果不佳。

处理 B 有效穗数为 246 万穗/hm², 对照处理仅有 19.5 万穗/hm²(表 3)。从单株有效分蘖看, 处理 A 是处理 B 的 1.7 倍, 是对照处理的 21.4 倍。究其原因主要是覆膜后积温增加, 促使秧苗前期早发, 增多了低位分蘖, 从而分蘖成穗率较高, 这与 2010 年的研究结果一致^[7]。值得注意的是, 在不覆膜、不施除草剂的情况下, 水稻单株有效穗数不足 1 穗, 可能是杂草长势过于旺盛, “草吃苗”造成部分水稻单株因营养不良而死亡。从产量构成三要素看, 虽然处理 A 有效穗数比处理 B 低 7.3%, 但穗粒数和千粒重均较高, 分别高出 26.2%、4.9%, 最终处理 A 比处理 B 的产量提高 22.7%, 因此, 覆膜是促成水稻高产的一个重要因素。

从对野荸荠的防效看, 虽然处理 A(最终株防效 83.3%、鲜质量防效 87.0%) 高于处理 B(最终株防效仅有 66.7%、鲜质量防效仅为 68.4%), 但防效一般。根据吴竞仑等^[6]研究, 野荸荠在 20~25 cm 的土层仍有 80% 的发芽率, 随着温度的升高, 分布在较深土层的野荸荠陆续萌发, 应当是导致处理 A 和 B 中野荸荠株数呈上升趋势、防效下降的主要原因。

2.4 不同处理对水稻产量的影响

移栽时处理 A 有基本苗 15 1590 万株/hm², 处理 B 有基本苗 27.4875 万株/hm², 后者是前者的 1.8 倍, 成熟时处理 A 有效穗数为 228 万穗/hm²

表 3 不同处理对水稻产量的影响

处理	基本苗数/ (万株/hm ²)	有效穗数/ (万穗/hm ²)	有效分蘖 数/(个/株)	穗粒 数/粒	千粒 重/g	产量/ (kg/hm ²)
A	15.1590	228.0	15.0	166.9	25.8	9811.5
B	27.4875	246.0	8.9	132.2	24.6	7999.5
CK	27.4875	19.5	0.7	68.5	23.5	313.5

2.5 不同处理的经济效益

试验中, 由于对照处理经济效益为负值, 在生产实践中没有意义, 故不再加以详细分析。

在滤掉育苗、栽秧、施肥、病虫害防治、收获等不同处理相同用工成本因子的前提下, 根据年度试验数据, 对不同除草方法的经济效益进行分析, 其结果

如表 4 所示。

从表 4 可以看出, 在扣除开沟做厢、覆膜打孔、地膜的情况下, 覆膜处理每公顷比常规栽培施用除

草剂增加 2574 元。由于其管理简单、省工省力, 移栽秧苗后, 农民有富裕的时间外出打工, 又可带来一笔可观收入。

表 4 不同处理的经济效益

处理	开沟做厢		覆膜打孔		化学除草			地膜折款/ (元/hm ²)	管水		产量/ (kg/hm ²)	效益/ (元/hm ²)
	用工/ (个/hm ²)	折款/ 元	用工/ (个/hm ²)	折款/ 元	除草剂/ (元/hm ²)	用工/ (个/hm ²)	折款/ 元		用工/ (个/hm ²)	折款/ 元		
A	15	750	7.5	375	0	0	0	825	15	750	9811.5	16923
B	0	0	0	0	75	1.5	75	0	30	1500	7999.5	14349

注: 稻谷价格按 2 元/kg 计算, 用工按当地价格 50 元/(人·d) 计算

3 结论与讨论

3.1 结论

水稻覆膜后, 在不施用除草剂的情况下, 对稻田常见杂草, 如稗草、莎草、野荸荠等的株防效均在 80% 以上, 鲜质量防效在 85% 以上, 其中对阔叶类杂草鸭舌草、丁香蓼防除效果达 100 0%。而未覆膜施用除草剂的稻田对常见杂草的防效一般在 80% 以下, 明显低于覆膜处理。

从试验数据看, 覆膜比未覆膜施用除草剂产量增加 22.7%, 在扣除所有的劳务投入和试验材料费以后, 覆膜处理比未覆膜施用除草剂平均每公顷纯增收 2574 元, 对保障粮食增产、粮农增收具有重要的现实意义。

3.2 讨论

1) 稻田覆膜后, 易造成缺氧条件, 致使膜下杂草生长受阻, 窒息死亡, 加之阳光辐射, 甚至被蒸烫而死, 从而减少田间杂草争光、争肥、争水的危害^[3]。同时, 稻田不施用除草剂, 既降低了成本, 又减少了环境污染, 对探索有机稻生产提供了一个很好的技术平台。

2) 分析发现, 覆膜不施除草剂处理中出现的稗草为人工插秧时混杂在秧苗中造成, 如果移栽时更加注重人工识别、剔除混在秧苗中的稗草, 提高移栽质量, 可解决覆膜后稗草问题。

3) 铺膜时勿必使地膜紧贴厢面泥土, 不留任何空隙, 否则由于膜下水热状况较好, 杂草会生长更旺, 并把薄膜顶起来, 比较尖的莎草也会刺破并且钻

出薄膜, 从而起不到除草的效果。

4) 水稻收获后, 若要继续种植第二茬作物, 如移栽油菜或其他作物, 种植水稻时要选择厚度大于 0.004 cm 的薄膜覆盖, 否则水稻收获后, 薄膜暴晒于太阳光下会加速风化破损, 从而起不到保温、除草、保水的效果。

5) 为了防止地膜对土壤的污染, 水稻收割后如果不移栽其他作物, 要立即揭膜, 否则薄膜受到太阳曝晒, 会很快风化, 不利于揭膜。若田间干燥, 则需灌水湿润厢面, 薄膜易揭起。同时, 收割时要做到低留稻茬 2~3 cm, 稻茬若留得过高, 则影响揭膜和清捡废膜。

参考文献:

[1] 吴良欢, 祝增荣, 梁永超, 等. 水稻覆膜旱作节水节肥高产栽培技术[J]. 浙江农业大学学报, 1999, 25(1): 41-42.

[2] 金千瑜, 欧阳由男. 我国发展节水型稻作的若干探讨[J]. 中国稻米, 1999(1): 9-12.

[3] 梁永超, 胡锋, 杨茂成, 等. 水稻覆膜旱作高产节水机理研究[J]. 中国农业科学, 1999, 32(1): 26-32.

[4] 王晓伟, 刘晓波. 水稻覆膜节水栽培技术[J]. 现代农业科技, 2007(24): 128.

[5] 魏新田, 王从群, 王爱平, 等. 恶性杂草——莎草的生物防治研究[J]. 信阳农业高等专科学校学报, 1998(3): 10.

[6] 吴竞伦, 周恒昌. 稻田土壤多年生杂草种子库研究[J]. 中国水稻科学, 2006, 20(1): 89-96.

[7] 刘祥臣, 卢兆成, 丰大清, 等. 水稻覆膜高产高效栽培技术初探[J]. 河南农业科学, 2010(8): 40-42.