

# 水稻强化栽培中应用稻糠抑草的研究

樊均长<sup>1</sup>, 马均<sup>2</sup>, 薛国祥<sup>1</sup>

(1. 西昌市农业局, 四川 西昌 615000; 2. 四川农业大学 水稻研究所, 四川 温江 611130)

**【摘要】**通过稻田施用稻糠及强化栽培配合稻糠稻作的大田试验, 结果表明: 稻田施用稻糠确有显著的抑草效果, 稻糠施用量以 1500kg/ha 为最佳。采用 SRI 与稻糠稻作配合的综合技术, 不仅可以显著提高稻谷产量 15% 左右, 而且可以减少人工除草 2-3 次, 即可达到除草的目的, 有利于环境及土壤的改善。并对稻米品质也有一定的改良作用。

**【关键词】**水稻; 强化栽培; 稻糠; 抑草

**【中图分类号】**S511.048 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2006)01-0006-04

稻糠稻作是在日本兴起的一项水稻栽培新技术, 该技术利用稻糠在水田中的除草和培肥地力效应, 达到部分或完全减少化学除草剂和化学肥料的施用量, 促进水稻产量的提高和品质的改善<sup>[1,2]</sup>。水稻强化栽培体系(SRI)也是近年来提出的一种新型高产栽培技术<sup>[3,4]</sup>, 由于该技术具有小苗移栽、大田稀植、湿润灌溉等特点, 田间易滋生杂草。为了探讨水稻强化栽培与稻糠稻作的有机结合, 在水稻强化栽培中利用稻糠除草, 达到高产、优质、高效、环保的目的, 我们于 2002-2003 年进行了本试验。

## 1. 材料与方 法

### 1.1 稻糠施用量试验

2002 年分别在西昌市良种场和礼州镇进行试验。西昌市良种场选用 2 个品种, 泰激 2 号选 6 和昌米 011, 施稻糠处理为 0kg/ha(CK)、1000kg/ha、1500kg/ha 和 2000kg/ha 4 个处理; 礼州点选用品种昌米 011, 施稻糠处理为 0kg/ha(CK)、1000kg/ha 和 1500kg/ha 3 个处理。CK 均采用化学除草, 即在移栽后 1 周用除草剂水中花 300g/ha、苄磺隆 150g/ha 加拌细砂土撒施除草。

试验采用大区对比法, 大区面积良种场、礼州点分别为 166.7m<sup>2</sup>、445.0m<sup>2</sup>, 处理间扎埂并用塑料薄膜包裹, 实行单排单灌。播种期 3 月 20 日, 地膜育秧, 5 月 8 日移栽, 栽插密度 30 万穴/ha, 每穴栽双

株。底肥施尿素 150kg/ha, 移栽后 10d 施稻糠处理和 CK 分别施尿素 112.5kg/ha、150kg/ha 作追肥。

移栽后 20d 调查田间杂草数, 成熟时按小区收获计产。

### 1.2 稻糠稻作与强化栽培配合试验

试验于 2003 年在西昌市良种场进行, 前作油菜, 土壤肥力中等偏上。品种为杂交稻宜香优 3003 及常规稻泰激 2 号选 6。3 月 16 日播种, 地膜育秧。试验在同田进行, 各处理面积均在 666.7m<sup>2</sup> 以上。

试验处理设: ①三角形强化栽培配合稻糠稻作, 于 4 月 20 日移栽, 秧龄 35d, 泰激 2 号选 6 叶龄 3.1 叶, 宜香优 3003 叶龄 4.0 叶。栽植密度: 泰激 2 号选 6、宜香优 3003 分别为 27.0cm × 27.0cm(13.72 万穴/ha)、33.3cm × 33.3cm(9.0 万穴/ha), 每穴等边(10cm)三角形栽三株, 行间错窝。5 月 2 日施稻糠 1500 kg/ha, 撒施前喷水拌匀至手捏不成团, 使稻糠在田间不浮在水面, 达到均匀覆盖在土面上。②对照(CK)于 5 月 8 日移栽, 秧龄 53d, 泰激 2 号选 6、宜香优 3003 叶龄分别为 5.4 叶、6.1 叶。栽植密度: 泰激 2 号选 6、宜香优 3003 分别为 (26.7 + 16.7) × 13.3 cm(34.65 万穴/ha)、(27.0 + 17.0) × 17.0 cm(26.74 万穴/ha), 每穴栽单株。

处理①与处理②施肥方法和施肥量相同: 底肥施油枯 375 kg/ha, 尿素 75 kg/ha, 过磷酸钙 750 kg/ha, 氯化钾 90 kg/ha; 追肥, 5 月 6 日施尿素 112.5 kg/ha, 5 月 23 日施清粪水 300 担/ha, 7 月 3

收稿日期: 2005-12-15

作者简介: 樊均长(1964-), 农艺师。

日亩施氯化钾 90 kg/ha。处理①于 6 月 23 日人工中耕除草一次;处理②于 5 月 15 日用水中花 300g/ha、苜蓿隆 150 g/ha 加拌细沙土进行化学除草。

水浆管理:处理①,泥浆状栽秧,栽秧后第 2d 开始保持浅水 15d,以后湿润灌溉,孕穗至灌浆初期浅水灌溉,灌浆中期至成熟湿润灌溉;处理②,浅水栽秧,深水护苗,浅水分蘖,孕穗至灌浆初期浅水灌溉,灌浆中期至成熟湿润灌溉。

定时观察记载田间杂草生长状况,成熟时稻谷

产量单收并各取样 20 株考种。

## 2. 结果与分析

### 2.1 施稻糠的除草效果及其对产量的影响

2002 年的试验结果表明,在分蘖盛期田间调查,除礼州点施稻糠 1000kg/ha 处理有鸭舌草 0.01 棵/m<sup>2</sup> 外,其余处理均无杂草生长,说明施稻糠 1000 - 2000kg/ha 均可达到与施化学除草剂相同的

表 1 不同施稻糠处理的产量结果(t/ha)  
Table 1 The grain yield under different applying rice hull

地 点	品 种	施稻糠处理(kg/ha)			
		0(CK)	1000	1500	2000
良种场	泰激 2 号选 6	6.87	6.90	6.95	6.77
	昌米 011	8.00	8.32	8.38	8.22
礼 州	昌米 011	6.93	6.67	7.28	/

效果。

从表 1 结果可见,在追肥量减少 37.5kg/ha 条件下,施稻糠各处理均比对照增产,其中以施稻糠 1500kg/ha 处理产量最高,比对照增产 1.16% -

5.05%。

上述结果表明,稻田施用稻糠确有除草作用,且有培肥地力的效果,从而达到除草、增产的目的。稻糠施用量以 1500kg/ha 为最佳。

表 2 水稻强化栽培与稻糠稻作配合试验杂草调查  
Table 2 The amount of weeds under applying rice hull coordinating with SRI

品 种	处 理	杂草数(棵/ha)			与对照比较	
		鸭舌草	稗草	合计	± 棵/ha	± %
泰激 2 号选 6	SRI + 施稻糠	900	1215	2115	915	76.3
	CK	750	450	1200	—	—
宜香优 3003	SRI + 施稻糠	450	1170	1620	930	134.8
	CK	300	390	690	—	—

### 2.2 强化栽培配合稻糠稻作的抑草效果

从表 2 可知, SRI 与稻糠稻作田的总杂草数多于对照,根据稻糠稻作技术指标<sup>[1]</sup>,达到标准,这就是采用物理方法比化学方法除草稍差的结果表现,但仅需除草一次即可,比采取 SRI 法可减少 2—3 次的中耕除草<sup>[3]</sup>。从杂草种类来看,鸭舌草产生源基本上是从田间,稗草来源除田间外,外界也是来源之一。在本试验中,对照田多是夹窝稗, SRI 与稻糠稻作田均是散稗,估计部分稗草来源于稻糠,还有待于进一步论证。

### 2.3 强化栽培配合稻糠稻作的田间苗情状况

从表 3 可见,由于品种和栽插叶龄、密度的不同,基本苗在处理 and 品种间有较大差异。 SRI 与稻糠稻作配合处理的最高苗、单株茎蘖数及有效穗数均明显高于对照(常规栽培),尤其是杂交稻宜香优 3003,其有效穗数比常规栽培增加 17.23%;但两个品种 SRI 与稻糠稻配合处理的上林率均比对照低,尤其是常规稻泰激 2 号选 6,降低达 14.81 个百分点。说明进一步控制无效分蘖,提高上林率,是强化栽培的重要技术内容之一。

表 3 水稻强化栽培与稻糠稻作配合试验苗情

Table 3 The plant and mass growing status under applying rice hull coordinating with SRI

品 种	处 理	基本苗 (万/ha)	最高苗 (万/ha)	单株茎蘖数 (万/ha)	有效穗数 (万/ha)	上林率 %
泰激 2 号选 6	SRI + 施稻糠	91.80	568.20	207.00	320.1	54.93
	CK	42.15	431.25	186.75	311.25	69.74
宜香优 3003	SRI + 施稻糠	27.00	585.00	325.05	380.70	63.39
	CK	81.15	466.50	261.75	324.75	67.77

## 2.4 稻糠稻作配合强化栽培的产量及其产量构成

表 4 水稻强化栽培与稻糠稻作配合试验籽粒产量

Table 4 The grain yield under applying rice hull coordinating with SRI

品 种	处 理	面 积 (m <sup>2</sup> )	产 量 (吨/ha)	与对照比较	
				± t/ha	± %
泰激 2 号选 6	SRI + 施稻糠	733.3	9.73	+ 1.25	+ 14.74
	CK	1673.3	8.48	—	—
宜香优 3003	SRI + 施稻糠	693.3	12.06	+ 1.53	+ 14.53
	CK	733.3	10.53	—	—

无论常规稻还是杂交稻,采用 SRI 与稻糠稻配合处理的籽粒产量,均比对照(常规栽培)增产,增产量达 1.25 - 1.53 吨/ha,增产幅度达 14.53% - 14.74%(表 4)。

从产量构成因素来看(表 5),在西昌稻作生态条件下,无论常规稻还是杂交稻,采用 SRI 与稻糠稻配合处理的每穗总粒数、实粒数均略低于对照(常规栽培),千粒重略高于对照,而结实率差异较小。说明

SRI 与稻糠稻配合处理对穗部性状影响较小,其高产的主要原因是有效穗数的提高(表 3)。

SRI 与稻糠稻配合处理与对照比较,株高提高了 8 - 10cm,表明生物产量有所增加,虽然植株变高,但抗倒伏性仍较强,根据在收割时的测量,SRI 与稻糠稻配合处理的稻株茎秆直径比对照大 2 - 3mm,茎秆紧韧性较强,故抗倒伏能力有所增加。

表 5 水稻强化栽培与稻糠稻作配合试验经济性状

Table 5 The yield components under applying rice hull coordinating with SRI

品 种	处 理	株高 (cm)	穗 长 (cm)	总粒数 (粒/穗)	实粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒重 (克)	着粒密度 (粒/cm)
泰激 2 号选 6	SRI + 施稻糠	103.0	22.3	117.2	103.1	88.0	30.7	5.26
	CK	93.0	22.3	124.3	108.2	87.0	30.6	5.57
宜香优 3003	SRI + 施稻糠	11.0	25.5	137.9	107.9	78.2	31.0	5.41
	CK	103.0	25.8	139.6	110.0	78.8	30.8	5.41

## 2.5 经济及生态效益分析

根据调查分析,SRI 与稻糠稻配合处理与常规栽培比较:①节水,全生育期可节水 20% 以上;②省工,每公顷可节省除草、施药用工 30 - 45 个,节约

开支 600 - 900 元;③增产增收,增产稻谷 1.25 - 1.53 t/ha,按每公斤稻谷按 1.5 元计算,可增收 1875 - 2295 元/ha;④抗逆性增强,由于生长健壮、茎秆增粗,抗倒伏能力明显增强;⑤生态效益,采用

SRI 与稻糠稻作综合技术后, 稻米外观品质提高, 米饭食口性好, 又由于化肥施用量降低及稻糠腐烂后增加了土壤有机质含量, 对改良土壤和水稻持续增产有良好的效果。

### 3. 结论与讨论

从本试验结果来看, 稻田施用稻糠确有除草作用, 且有培肥地力的效果, 从而达到除草、增产、改善稻米品质的目的, 是水稻优质高产和无公害栽培的一项重要的配套技术。稻糠用量以 1500kg/ha 为宜, 施用方法为移栽后 10d 左右, 田间浅水 (0.5 - 1cm) 施稻糠, 撒施前稻糠喷水拌匀至手捏不成团, 使稻糠在田间不浮在水面, 达到均匀覆盖在土面上, 施稻糠后 5d, 田水浑浊, 10d 后土壤表呈白色稀糊状, 以后实行湿润管理。

水稻强化栽培 (SRI) 的理念及本土化强化栽培技术是近年来很受重视的一项新型高产栽培技术, 但由于要求本田稀植及前期湿润管理, 极易滋生杂草, 如采用人工除草则费工, 如采用化学除草则对环境 and 品质有不良影响。经过我们 2003 年及 2004 年 (试验结果与 2003 年相似) 的试验结果表明, 采用 SRI 与稻糠稻作配合的综合技术是完全可行的, 它不仅显著提高稻谷产量 15% 左右, 而且可以减少人工除草 2 - 3 次并完全不使用化学除草剂, 即可达到除草的目的, 有利于环境及土壤的改善。并对稻米品质也有一定的改良作用。所以, SRI 与稻糠稻作配合是一项费省效宏的水稻高产优质、环保综合技术, 增收节支可达 2500 - 3200 元/ha。

至于强化栽培稻田施用稻糠后, 对稻米品质的影响及其对稻田土壤理化性质的影响还有待于进一步研究。

#### 参考文献:

- [1] 宋庆乃等. 稻糠稻作, 农业生产的一大飞跃—日本水田除草和水稻施肥的新动向(一). 中国稻米, 2002, (1): 40 - 41.
- [2] 左远志. 寒地稻田稻糠除草技术初探. 中国稻米, 2004, (2): 24 - 25.
- [3] 袁隆平. 水稻强化栽培体系. 杂交水稻, 2001, 16(4): 1 - 3.
- [4] 马均, 陶诗顺等. 水稻强化栽培试验初报. 杂交水稻, 2002, 17(5): 42 - 44.

## Study on Applying Rice Hull to Control Weeds in System of Rice Intensification

FAN Jun - chang<sup>1</sup>, MA Jun<sup>2</sup>, XUE Guo - qiang<sup>1</sup>

(1. Agricultural bureau of Xichang city, Xichang 615000;

2. Rice Research Institute of Sichuan Agricultural University, Wenjiang Sichuan 611130)

**Abstract:** The experiments on applying rice hull in paddy field and applying rice hull coordinating with system of rice intensification (SRI) to control weeds were conducted. The results indicated that applying rice hull in paddy field had obvious effect on weed controlling and the optimum applying amount of rice hull was 1500kg/ha. Applying rice hull coordinating with SRI increased rice yield by about 15%, controlled weeds and decreased weeding by hand for 2 - 3 times. This practice also improved the environment and rice quality.

**Key words:** System of rice intensification; Applying rice hull; Weeds controlling