

绿色替代技术——稻糠除草技术的应用研究

张磊¹, 王玉峰¹, 陈雪丽¹, 张林², 张兴福², 杨锐²

(1. 黑龙江省农业科学院 土壤肥料与环境资源研究所/黑龙江省土壤环境与植物营养重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 兴凯湖农场, 黑龙江 兴凯湖 158325)

摘要:稻糠施入稻田具有防除杂草、增加肥效和增产的综合效应。对化学除草、稻糠+化学除草和稻糠除草下水稻的除草效果和产量进行了研究。结果表明:单用稻糠除草的处理前期除草效果明显,后期效果不佳,不如化学除草,稻糠+化学处理除草效果最佳,产量最高。

关键词:稻糠;除草效果;产量

中图分类号:S451

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)12-0072-03

目前我国不同程度遭受农药污染的农田面积已达1 600万 hm^2 ,对农业环境造成了极为不良的影响^[1],因此开发农药绿色替代新技术成为当今农业可持续发展的必由之路。在无公害稻米生产技术中,除草技术是控制或减少农药施用量的重要环节。近几年,日本将稻糠应用在水稻生产中,其“稻糠稻作制”深受水稻生产界的瞩目^[2-7]。稻糠还田既安全又环保,起到肥药双重作用,社会效益和经济效益明显高于人工除草,是有机稻米生产理想的除草实用技术。稻田施入稻糠作为生产有机稻米的一项除草技术,具有较好的市场前景^[8]。而在我国,已有一些相关报道表明,稻糠处理可以达到与化学除草相近的除草增产效果^[9]。该试验目的是利用稻糠代替化学药剂进行无公害灭草,以减轻农事活动给水体和土壤带来的污染,生产出优质的有机稻米。

1 材料与方法

1.1 材料

试验水稻品种为绥粳8号。试验于2009年在北大荒股份有限公司兴凯湖分公司科技园区进行。土壤类型为沼泽草甸土,地势平坦,有机质含量 $6.12\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效氮 $200\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效磷 $18.9\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效钾 $206\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,pH 6.92。2009年无霜期148 d, $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温 $2\,771.7^\circ\text{C}$,3~9月降水量514.8 mm。

1.2 方法

试验小区3次重复,小区面积为 40 m^2 ($8\text{ m}\times 5\text{ m}$)。试验设4个处理:处理1化学除草,即第1次苗前封闭灭草用阿罗津 $1\,200\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ +草克星 $150\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$,第2次用阿罗津 $1\,200\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ +杀慈菇 $300\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。毒土法施入;处理2稻糠+化学除草,即第1次苗前用稻糠 $300\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$,第2次用量阿罗津 $1\,200\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ +杀慈菇 $300\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$;处理3稻糠,即稻糠 $300\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ 一次性施入;处理4CK,即不做任何处理。其余均采用当地常规施肥、常规管理。期间进行物候期调查、除草效果调查和产量调查。

除草效果包括株防效和鲜重防效。药后每隔5 d每小区随机取样3点(杂草密度低时可根据实际情况增加小区调查点数),每点 0.5 m^2 ,分别记载杂草数量,计算平均株密度和株防效;拔取样点内所能拔取的杂草,称测鲜重,计算鲜重防效。

株防效/ $\%$ =(对照株密度-处理株密度)/对照株密度 $\times 100$

鲜重防效/ $\%$ =(对照鲜重-处理鲜重)/空白对照鲜重 $\times 100$

其中,密度单位为株 $\cdot\text{m}^{-2}$,鲜重单位为 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ 。

2 结果与分析

2.1 不同时期水稻生长量比较

由表1可知,处理1水稻生长量受到一定影响,株高、叶长、叶宽均低于处理3。说明化学药剂对水稻前期生长具有一定抑制作用。

2.2 物候期比较

从表2可以看出,使用化学药剂的处理抽穗期比空白对照、稻糠处理提早1~2 d,成熟期早1 d。生育进程无明显变化。

收稿日期:2010-09-03

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划资助项目(2007BA87B03);农业部行业专项资助项目(WX-Z-07-06);国家科技重大专项资助项目(2009ZX07106-001-006)

第一作者简介:张磊(1982-),男,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,研究实习员,从事土壤肥料研究。E-mail: zhang-lei18@163.com。

表 1 不同处理对水稻生长量的影响															cm	
处理	6 月 10 日			6 月 15 日			6 月 20 日			6 月 25 日			6 月 30 日			
	株高	叶长	叶宽	株高	叶长	叶宽	株高	叶长	叶宽	株高	叶长	叶宽	株高	叶长	叶宽	
1	26.0	16.3	0.60	28.1	19.9	0.77	29.2	21.5	0.83	32.3	22.9	0.89	37.1	25.0	0.98	
2	27.0	15.3	0.67	30.1	20.6	0.77	32.1	22.5	0.82	33.8	23.5	0.89	37.5	25.9	0.96	
3	28.3	18.0	0.70	30.0	20.8	0.77	31.8	22.7	0.83	34.2	24.6	0.94	38.2	26.1	1.0	
4(CK)	26.7	17.0	0.63	28.1	20.0	0.77	30.5	21.4	0.82	33.3	23.2	0.91	37.5	26.1	0.99	

表 2 物候期调查						月-日	
处理	插秧期	分蘖期	拔节期	抽穗期	成熟期		
1	05-16	06-01	07-05	08-05	09-06		
2	05-16	06-01	07-05	08-04	09-06		
3	05-16	06-01	07-05	08-06	09-07		
4(CK)	05-16	06-01	07-05	08-06	09-07		

2.3 除草效果比较

由表 3 可知,所有处理均对杂草起到防治的效果,其中处理 2 防治效果最佳,对稗草、慈菇和风眼莲的株防效达 50%以上,鲜重防效达 70%以上,处理 3 除草效果也很明显,只有对慈菇的防效小于 50%,对稗草和风眼莲的防治效果比处理 1 除草效果好。

处理	稗草				慈菇				风眼莲			
	株数	株防	鲜重	鲜重防	株数	株防	鲜重	鲜重防	株数	株防	鲜重	鲜重防
	/株·m ⁻²	效/%	/g·m ⁻²	效/%	/株·m ⁻²	效/%	/g·m ⁻²	效/%	/株·m ⁻²	效/%	/g·m ⁻²	效/%
1	4.3	66.1	0.7	56.3	1.7	34.6	0.5	77.3	7.7	51.9	1.1	73.2
2	4.0	68.5	0.2	98.8	1.3	50.0	0.4	81.8	6.3	60.6	1.1	73.1
3	4.2	66.8	0.4	75.0	2.3	14.8	1.2	45.5	5.7	64.5	1.0	75.6
4(CK)	12.7		1.6		2.7		2.2		16.0		4.1	

施药 15 d 后,处理 2 和处理 1 对杂草仍然有明显的除草效果,对杂草的株防效和鲜重防效均有所增加,超过了施药 5 d 时的效果,防效均在 70%以上,而此时稻糠处理的杂草防效没有增加,

这与后期杂草长出水面有关,因为稻糠的主要防治原理是以遮光影响杂草进行光合作用进行除草。

处理	稗草				慈菇				风眼莲			
	株数/株·m ⁻²	株防	鲜重	鲜重防	株数	株防	鲜重	鲜重防	株数	株防	鲜重	鲜重防
		效/%	/g·m ⁻²	效/%	/株·m ⁻²	效/%	/g·m ⁻²	效/%	/株·m ⁻²	效/%	/g·m ⁻²	效/%
1	0.7	88.3	2.9	94.6	1.0	78.7	7.3	92.8	7.0	70.5	50.4	88.3
2	0.3	95.0	1.1	98.0	1.3	72.3	7.9	92.2	6.3	73.4	32.8	92.4
3	2.3	61.3	11.8	78.1	3.7	21.2	61.7	39.0	15.7	33.8	372.7	13.6
4(CK)	6.0		53.9		4.7		101.1		23.7		431.3	

收获前调查结果表明(见表 5):处理 1 对禾本科杂草株数防效 76.7%,鲜重防效 90.4%,对阔叶杂草株数防效 81.2%,鲜重防效 84.6%;处理 2 对禾本科杂草株数防效 90.0%,鲜重防效

94.4%,阔叶杂草株数防效 75.8%,鲜重防效 74.9%;处理 3 对禾本科杂草株数防效 23.3%,鲜重防效 20.2%,对阔叶杂草株防效和鲜重防效为 0。

处理	稗草				慈菇				风眼莲			
	株数/株·m ⁻²	株防	鲜重	鲜重防	株数	株防	鲜重	鲜重防	株数	株防	鲜重	鲜重防
		效/%	/g·m ⁻²	效/%	/株·m ⁻²	效/%	/g·m ⁻²	效/%	/株·m ⁻²	效/%	/g·m ⁻²	效/%
1	0.7	76.7	8.5	90.4	0.7	90.4	18.1	91.9	3.0	72.0	63.1	77.3
2	0.3	90.0	4.9	94.4	1.0	73.0	59.1	73.6	2.3	78.5	66.2	76.2
3	2.3	23.3	68.0	20.2	6.7	0	333.7	0	11.0	0	325.7	0
4(CK)	3.0		88.2		3.7		223.6		10.7		277.8	

2.4 不同处理对水稻产量及产量构成因子的影响

从表 6 可以看出,处理 1 在 5%水平上有差

异,其中处理 2 与空白处理差异显著,其余各处理无显著差异。虽然处理 3 后期除草效果不佳,但稻糠富含淀粉、粗蛋白、B 族维生素及氮、磷、钾、

表 6 产量差异比较

处理	小区平均产量/kg	差异显著性	
		5%	1%
2	29.59	a	A
1	26.52	ab	A
3	24.40	ab	A
4(CK)	20.48	b	A

镁、钙、硅等营养物质,在水中降解后,释放的营养

物质成为水稻生产的重要营养物质,所以产量仍比空白对照高。

从考种结果可以看出(见表 7),各处理的产量及构成因子有所不同。由于灭草效果好,处理 2 的产量及构成因子最为理想,比处理 1 增产 11.6%,但制米品质略有下降。处理 3 后期灭草效果不如处理 1,直接影响产量构成因子。

表 7 室内考种

处理	收获穗数/穗·m ²	株高/cm	穗长/cm	穗粒数/粒	实粒数/粒	结实率/%	千粒重/g	实收产量/kg·hm ²	与空白比/kg·hm ²	与常规比/%	糙米率/%	精米率/%	垩百率/%
1	345	91.0	16.8	83.8	72.9	87.0	23.6	442.0	+35.4		82.3	73.2	3
2	475	90.5	16.5	97.0	88.1	90.8	23.8	493.2	+86.6	+11.6	81.5	72.8	16
3	322	82.6	15.0	74.1	66.0	89.0	23.6	421.4	+11.8	-4.7	81.8	72.7	14
4(CK)	325	87.9	15.3	74.9	66.8	89.2	23.6	406.6		-8.0	81.6	72.8	15

3 结论与讨论

在水稻生长前期,稻糠除草效果明显,且有益于植株生长。稻糠对禾本科杂草有抑制作用,对禾本科比阔叶科杂草防效好,且稻糠单独施用效果不佳,与常规农药配合试用,效果理想,所以建议增加杀阔剂及稻糠用量。在收获期,稻糠处理株高、产量等方面不如化学除草,是因为后期灭草效果不好,直接影响产量构成因子,但稻糠还具有肥效,所以产量仍比空白对照高。该研究中,虽然稻糠起到了除草作用,但后期效果不佳,不能完全替代化学除草剂,所以建议与化学除草剂搭配使用,起到降低农药污染和提高产量的双重功效。

参考文献:

[1] 赵其国,周建民,董元华.江苏省农业清洁生产技术与管理体系的研究与试验示范[J].土壤,2001(6):281-285.
[2] 周建群.稻糠在水稻栽培中的应用研究进展[J].湖南农业科学,2008(3):99-101.

[3] 宋庆乃,蒲淑英,于佩锋.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)[J].中国稻米,2002,9(1):40-41.
[4] 宋庆乃,蒲淑英,于佩锋.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(二)[J].中国稻米,2002,9(2):40-42.
[5] 宋庆乃,蒲淑英,于佩锋.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(三)[J].中国稻米,2002,9(3):41-42.
[6] 宋庆乃,蒲淑英,于佩锋.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(四)[J].中国稻米,2002,9(4):40-41.
[7] 宋庆乃,蒲淑英,于佩锋.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(五)[J].中国稻米,2002,9(5):38-39.
[8] 赵文清.有机水稻栽培稻糠稻作除草技术研究[J].北方水稻,2007(3):81-83.
[9] 苏仕华,秦德荣,成英,等.稻糠除草技术试验初报[J].土壤,2005(3):20-22.

Pesticide Green Alternatives Technology
——Application of Rice Chaff to Control Weed

ZHANG Lei¹,WANG Yu-feng¹,CHEN Xue-li¹,ZHANG Lin²,ZHANG Xing-fu²,YANG Rui²
(1. Soil Fertilizer and Environment Resource Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/Soil Environment and Plant Nutrient Importance Lab of Heilongjiang Province,Harbin 150086;2. Xingkaihu Farm,Xingkaihu,Heilongjiang 158325)

Abstract: Rice chaff has the function of controlling weeds and increasing fertility and yields. The weed controlling effect and yield were studied under three treatments (chemical weeding, rice chaff and chemical weeding, rice chaff weeding). The results showed that the effect of rice chaff treatment was good in early stage, not as good as weed chemical weeding in late stage, the weed controlling and yield with rice chaff and chemical weeding treatment was the best.
Key words: rice chaff; weed controlling effect; yield