

# 有机水稻病虫害草害防治技术研究

冯尚宗<sup>1</sup>, 王世伟<sup>1</sup>, 赵桂涛<sup>1</sup>, 唐开平<sup>2</sup>, 彭美祥<sup>3</sup>

(1. 山东省临沂市农技站, 山东 临沂 276000; 2. 临沂大源生物科技公司, 山东 临沂 276000;

3. 山东省临沂市种子站, 山东 临沂 276000)

**摘要:** 为探讨稻鸭共作和频振式杀虫灯对有机水稻病虫害草害的防治效果, 完善有机水稻病虫害草害的有效防控技术, 设计了稻鸭灯、稻鸭、稻灯、常规施药和对照(稻田不放鸭、无灯光、不施药)5个处理的对比试验。结果表明, 放鸭后15 d和45 d, 稻鸭灯处理和稻鸭处理对稗草、鸭舌草、三棱草、莎草、水绵的防效分别为75.5%~90.5%、77.6%~89.6%和88.8%~100.0%、85.1%~100.0%, 总防效分别为85.5%、84.3%和91.5%、89.8%。这2个处理的杂草防效极显著高于其他处理。水稻分蘖高峰期, 稻鸭灯处理和稻鸭处理的水稻纹枯病丛发病率分别为38.2%、38.5%, 比对照高69.0%和70.4%; 病情指数分别为21.4、23.3, 比对照低57.4%、53.6%。齐穗期, 稻鸭灯处理和稻鸭处理的纹枯病丛发病率和病情指数分别为12.1%、11.6和12.6%、11.8, 均极显著低于对照, 也较分蘖高峰期降低。放鸭后18 d, 对叶蝉的防效以常规施药处理最好, 稻鸭灯处理与常规施药处理间差异不显著, 对二化螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱的防效均是稻鸭灯处理最好; 放鸭后50 d, 对二化螟、叶蝉、稻纵卷叶螟、稻飞虱的防效均以稻鸭灯处理最好。总体来看, 有机水稻生产中采用稻鸭共作技术并安装频振式杀虫灯可以有效防控水稻病虫害草害。

**关键词:** 有机水稻; 稻鸭共作; 病虫害草害; 防治技术

**中图分类号:** S435.11 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2013)11-0090-04

## Study on Prevention and Control Technology of Diseases, Insect Pests and Weeds in Organic Rice Production

FENG Shang-zong<sup>1</sup>, WANG Shi-wei<sup>1</sup>, ZHAO Gui-tao<sup>1</sup>, TANG Kai-ping<sup>2</sup>, PENG Mei-xiang<sup>3</sup>

(1. Linyi City Agricultural Technology Station of Shandong Province, Linyi 276000, China;

2. Linyi Dayuan Biotechnology Company, Linyi 276000, China;

3. Linyi City Seed Station of Shandong Province, Linyi 276000, China)

**Abstracts:** In order to investigate the effective prevention and control technology of the organic rice diseases, insect pests and weeds, the contrast experiment of rice-duck-light, rice-duck, rice-light, and conventional pesticide treatment was arranged, the treatment without duck, light and pesticide as the control. The results showed that at 15 days and 45 days after feeding duck, the control effects of rice-duck-light and rice-duck treatment against barnyard grass, *Monochoria vaginalis*, rhizoma sparganii weed, sedge, and spirogyra were respectively 75.5%—90.5%, 77.6%—89.6% and 88.8%—100.0%, 85.1%—100.0%. And the general control effects were 85.5%, 84.3% and 91.5%, 89.8%, respectively. The two treatments significantly exceeded the others. During the tillering peak period of rice, the cluster incidence of rice sheath blight of rice-duck-light treatment and rice-duck treatment was respectively 38.2% and 38.5%, 69.0% and 70.4% higher

收稿日期: 2013-05-04

基金项目: 临沂市科技发展规划项目(200512038)

作者简介: 冯尚宗(1969-), 男, 山东沂南人, 农业技术推广研究员, 硕士, 主要从事农技推广工作。E-mail: taoluef@163.com

than the control. The disease index was respectively 21.4 and 23.3, 57.4% and 53.6% lower than the control. In the full panicle stage, the cluster incidence and the disease index of rice-duck-light treatment and rice-duck treatment were respectively 12.1%, 11.6 and 12.6%, 11.8, lower than the control and that of the tillering peak period. At 18 days after feeding duck, the conventional pesticide treatment had the best control effect against leafhoppers, without significant difference from the rice-duck-light treatment. In addition, the rice-duck-light treatment showed the best control effect against *Chilo suppressalis*, rice leaf folder, and rice planthopper. At 50 days after feeding duck, the rice-duck-light treatment showed best among all treatments in the control effect against *Chilo suppressalis*, leafhoppers, rice leaf folder, and rice planthopper. Overall, using the rice-duck farming technique and installing frequency vibration-killing lamp can effectively prevent and control diseases, insect pests and weeds in the production of organic rice.

**Key words:** organic rice; rice-duck farming system; diseases, insect pests and weeds; prevention and control technology

随着人们对环保型农业和农产品食用安全的日益重视,我国稻作生产陆续出现了一些新的技术模式,有机水稻生产即是其中之一。我国自 2000 年推广稻鸭共作技术以来<sup>[1]</sup>,一些学者、科研人员对有机水稻配套栽培技术进行了大量试验和研究,取得了许多理论成果和实践经验。有机水稻病虫害防治应遵循“预防为主,综合治理”的植保工作方针,从稻田生态系统出发,以农业防治为基础,灵活运用物理、生物等防控措施,创造不利于病虫草害发生、发展,而有利于天敌生存、繁殖的生态条件,充分发挥天敌的自然控害作用,应急必须采取药剂防治时,应严格遵守有机水稻上允许使用的植物保护产品目录和方法,将病虫草害种群数量控制在经济允许水平以下,确保优质、高产<sup>[2]</sup>。临沂市自 2005 年开始引进稻鸭共作技术,在借鉴外地经验的基础上生产有机大米,但适于临沂有机水稻生产的病虫草害防控技术还不完善。鉴于此,探讨稻鸭共作技术对水稻主要病虫草害的防控效果以及频振式杀虫灯的除虫效果,为制定有机水稻病虫草害防治技术提供依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验材料

供试水稻品种为阳光 200,鸭子为镇江役用鸭,频振式杀虫灯为佳多 PS-15 II 光控型。

### 1.2 试验概况

试验田多年稻麦轮作,土壤肥力中等偏上,地力均匀,排灌方便,保水保肥性较好。水稻于 5 月 5 日育秧,6 月 18 日移栽,秧龄 44 d,6~7 片叶,行株距 27 cm×12 cm,30.75 万穴/hm<sup>2</sup>,每穴 3 株。在稻田外田埂用石棉瓦搭建简易鸭棚用于补充饲料,每 0.5 hm<sup>2</sup> 为一个单元。6 月 25 日放鸭,雏鸭鸭龄 10 d,8 月 25 日收鸭,稻鸭共育期为 60 d。稻鸭共

育区保持 3~5 cm 水层,以鸭能踩到表土层为宜。

### 1.3 试验设计

试验于 2009—2011 年在郯城县罗庄区“沂蒙明珠”有机稻米生产基地进行,设 5 个处理。稻鸭灯处理(T1):稻田四周用尼龙网做 1 m 高围栏,每 667 m<sup>2</sup> 放雏鸭 15 只,每 3.33 hm<sup>2</sup> 安装一盏频振式杀虫灯,放鸭期间不施药剂。稻鸭处理(T2):不安装频振式杀虫灯,其余同稻鸭灯处理。稻灯处理(T3):稻田不放鸭,其余同稻鸭灯处理。常规施药处理(T4):稻田不放鸭,方圆 3.33 hm<sup>2</sup> 无灯光,根据病虫草害发生情况进行常规药剂防治。6 月 17 日本田施用农思它除草,7 月 8 日喷施 5% 的氟虫腈防治二化螟、稻纵卷叶螟,8 月 2 日喷施 5% 井冈霉素和 18% 高氯虫酰胺防治纹枯病和稻纵卷叶螟,9 月 1 日喷施春雷霉素防治稻瘟病。空白对照(CK):稻田不放鸭,方圆 3.33 hm<sup>2</sup> 无灯光,不施药剂。小区面积 667 m<sup>2</sup>,重复 3 次。

### 1.4 调查项目及方法

水稻杂草调查:放鸭后 15 d 和 45 d,分别采用随机梅花型 5 点取样(每点 0.3 m<sup>2</sup>),调查杂草的种类和株数,计算杂草株防效。株防效=(对照区杂草株数-防治区杂草株数)/对照区杂草株数×100%。

病虫发生危害情况调查:在分蘖高峰期和齐穗期采用直线平行法取样,调查水稻纹枯病的丛发病率(300 丛),计算病情指数和防效。病情指数=100×Σ(各级病株数×各级代表值)/(调查总株数×最高级代表值)。放鸭后 18 d 和 50 d,分别采用随机梅花型 10 点取样(每点 3 丛)调查稻飞虱、叶蝉、二化螟、稻纵卷叶螟的虫口密度,计算防效。害虫防效=(对照区虫数-防治区虫数)/对照区虫数×100%。

## 1.5 数据处理

运用 DPS 和 Excel 软件进行数据分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对稻田杂草的防除效果

由表 1、表 2 可知,放鸭后 15 d,T1 处理和 T2 处理对稗草、鸭舌草、三棱草、莎草、水绵的防效分别为 75.5%~90.5%、77.6%~89.6%,总防效分别为 85.5%、84.3%;放鸭后 45 d,T1 处理和 T2 处理对稗草、鸭舌草、三棱草、莎草、水绵的防治效果分别

为 88.8%~100.0%、85.1%~100.0%,总防效分别达到 91.5%、89.8%。随着放鸭后时间的推移,稻鸭共作的除草效果有所提高。总体来看,放鸭后 15 d 和 45 d,除草效果最好的处理是 T1 处理,其次是 T2 处理,然后依次是 T4、T3 处理。T1 处理和 T2 处理间差异不显著,但与其他处理的总防效差异均达到极显著水平。T1 处理和 T2 处理中,放鸭后 15 d 对莎草的防效最好,对三棱草的防效最差;放鸭后 45 d 防效最好和最差的杂草则分别是三棱草、水绵。

表 1 放鸭后 15 d 不同处理对稻田杂草的防除效果

处理	稗草		鸭舌草		三棱草		莎草		水绵		总防效/%
	株数	防效/%	株数	防效/%	株数	防效/%	株数	防效/%	株数	防效/%	
T1	5.5	82.4aA	2.2	85.5aA	1.2	75.5aA	2.1	90.5aA	3.5	86.9aA	85.5aA
T2	5.7	81.7aA	2.4	84.2aA	1.1	77.6aA	2.3	89.6aA	4.2	84.3aA	84.3aA
T3	30.6	1.9cC	15.4	—1.3cC	4.7	4.1cC	22.9	—3.6cC	24.6	7.9cC	1.9cC
T4	10.5	66.3bB	4.6	69.7bB	2.1	57.1bB	5.2	76.5bB	6.8	74.5bB	70.8bB
CK	31.2		15.2		4.9		22.1		26.7		

注:同列不同小写、大写字母分别表示差异达 0.05、0.01 显著水平,下同。

表 2 放鸭后 45 d 不同处理对稻田杂草的防除效果

处理	稗草		鸭舌草		三棱草		莎草		水绵		总防效/%
	株数	防效/%	株数	防效/%	株数	防效/%	株数	防效/%	株数	防效/%	
T1	7.2	89.2aA	1.4	94.0aA	0.0	100.0aA	2.1	93.5aA	3.6	88.8aA	91.5aA
T2	8.4	87.4aA	1.6	93.2aA	0.0	100.0aA	2.3	92.9aA	4.8	85.1bAB	89.8aA
T3	65.6	1.7cC	22.8	2.6cC	12.7	5.9cC	31.5	2.2cC	33.2	—3.4dC	1.3cC
T4	20.1	69.9bB	7.8	66.7bB	3.6	73.3bB	8.6	73.3bB	5.8	81.9cB	72.7bB
CK	66.7		23.4		13.5		32.2		32.1		

### 2.2 不同处理对水稻纹枯病发生的影响

由表 3 可知,水稻分蘖高峰期,丛发病率表现为 T2>T1>CK>T3>T4,T2 与 T1 处理间差异不显著,但这 2 个处理极显著高于其他处理;病情指数为 CK>T3>T2>T1>T4,T4、T1、T2 处理极显著低于 T3 和 CK,说明稻鸭灯和稻鸭处理在水稻生长前期有提高纹枯病发病率的趋势,但是病情指数有所降低。水稻齐穗期,丛发病率表现为 CK>T3>

T2>T1>T4,其中 T4 处理与其他处理的差异均达到极显著水平,T1、T2 处理也极显著低于 CK 和 T3 处理;病情指数为 CK>T3>T4>T2>T1,T4、T2、T1 处理之间差异不显著,但它们与 T3、CK 之间存在极显著差异。T1 和 T2 处理齐穗期的纹枯病丛发病率和病情指数较分蘖高峰期均大幅度降低,而其他处理的变化相对较小,说明稻鸭共作在水稻生育前期和后期分别有使纹枯病加重、减轻的趋势。

表 3 不同处理对水稻纹枯病发生的影响

处理	分蘖高峰期				齐穗期			
	丛发病率/%	比 CK±/%	病情指数	比 CK±/%	丛发病率/%	比 CK±/%	病情指数	比 CK±/%
T1	38.2aA	69.0	21.4cB	—57.4	12.1bB	—39.2	11.6bB	—69.9
T2	38.5aA	70.4	23.3bB	—53.6	12.6bB	—36.7	11.8bB	—69.4
T3	21.9bB	—3.1	49.3aA	—1.8	19.6aA	—1.5	37.9aA	—1.8
T4	10.2cC	—54.9	12.5dC	—75.1	10.2cC	—48.7	12.4bB	—67.9
CK	22.6bB		50.2aA		19.9aA		38.6aA	

### 2.3 不同处理对水稻主要害虫的控制效果

由表 4 看出,放鸭后 18 d,对二化螟的防效为

T1=T2>T3>T4,T1、T2 处理与其他处理间差异极显著;对稻飞虱的防效为 T1>T2>T3>T4,T1

处理对稻飞虱的防效最好,与其他处理间差异极显著;对叶蝉的防效以 T4 处理最好,其后依次为 T1 处理、T2 处理、T3 处理,T1 与 T4 处理间差异不显著,T2 处理与 T1 处理间差异不显著,但与 T3、T4 处理间差异极显著;对稻纵卷叶螟的防效为 T1>T2>T4>T3,T1 与 T2 处理间差异不显著,但这 2 个处理与其他处理间差异极显著。从总体上看,T1 处理除对叶蝉的防效稍低于 T4 处理外,其对二化螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱的防效都是 4 个处理中最好

的,表明稻鸭灯处理比稻田单纯安装频振灯和常规施药对稻田害虫的防效好。

放鸭后 50 d,对二化螟、叶蝉、稻纵卷叶螟、稻飞虱的防效均以 T1 处理最好,分别达到 93.5%、97.9%、95.0%、99.5%,其次为 T2 处理,除了对叶蝉的防效以 T3 处理最差外,其余害虫均为 T4 处理的防效最差。说明稻鸭共作田增加频振灯比稻鸭共作田不安装频振灯、稻田单纯安装频振灯对二化螟、叶蝉、稻纵卷叶螟、稻飞虱的控制效果好。

表 4 不同处理对水稻主要害虫的控制效果

处 理	放鸭后 18 d								放鸭后 50 d							
	二化螟		叶蝉		稻纵卷叶螟		稻飞虱		二化螟		叶蝉		稻纵卷叶螟		稻飞虱	
	百丛虫 数/头	防效/ %	百丛虫 数/头	防效/ %	百丛虫 数/头	防效/ %	百丛虫 数/头	防效/ %	百丛虫 数/头	防效/ %	百丛虫 数/头	防效/ %	百丛虫 数/头	防效/ %	百丛虫 数/头	防效/ %
T1	0	100.0aA	16.7	83.6abAB	10.6	90.9aA	5.1	93.3aA	5.6	93.5aA	3.4	97.9aA	17.8	95.0aA	3.6	99.5aA
T2	0	100.0aA	22.1	78.3bB	15.3	86.9aA	8.5	88.9bB	8.3	90.4bB	12.5	92.5abAB	26.2	92.7aA	16.4	97.6bA
T3	2.2	78.2bB	46.2	54.7cC	56.7	51.3cC	17.8	76.7cC	15.2	82.4cC	36.7	77.9cC	62.4	82.5bB	78.9	88.3cB
T4	2.6	74.3cC	11.3	88.9aA	28.8	75.3bB	21.6	71.7dD	21.3	75.3dD	20.2	87.8bB	78.6	78.0bB	102.5	84.8dC
CK	10.1		102.0		116.4		76.3		86.4		166.0		356.7		675.2	

3 结论与讨论

据报道,在稻田实行稻鸭共作,可以显著降低田间杂草的发生<sup>[3]</sup>。本研究也得到相似的结果,实行稻鸭共作使稻田主要杂草稗草、鸭舌草、三棱草、莎草、水绵等的种群数量显著降低,对稻田前、中期杂草均有显著防除效果,总体控草效果显著优于化学除草。原因是放养的鸭子喜食幼嫩杂草和浮生杂草,其在稻株间不断游走、踩踏和吃食,大部分杂草被食或死亡<sup>[4]</sup>;随着鸭子体质量增加,食量也增加,其取食杂草的数量增多,且对杂草的踩踏作用加大。

稻鸭共作对水稻纹枯病前、后期影响不同,前期发病加重,后期减轻。原因可能是由于鸭子在稻田不断活动损伤基部茎叶,使菌丝更易侵入叶鞘,并且附着病原菌丝的鸭子在活动时导致病害扩散传播,从而引起前期的丛发病率升高<sup>[4-5]</sup>。有机水稻田稻鸭共育,实行宽行窄株,行距较普通大田大,加上鸭子的频繁活动,抑制了后期无效分蘖,并加速了基部枯黄叶脱落,改善了稻行间基部的通风透光性能,抑制纹枯病的水平和垂直蔓延;并且,有机水稻田不施化肥,以有机肥和鸭粪肥田,植株抗病性逐渐增强<sup>[4,6]</sup>,因此减轻了后期纹枯病的危害程度。

稻鸭共作能有效地防控二化螟、叶蝉、稻纵卷叶螟、稻飞虱等水稻主要害虫,增加频振灯对水稻主要

害虫的防控效果更好。

稻鸭共作技术利用稻田中的杂草、昆虫、水中的生物为鸭子提供食料,客观上起到了除草、灭虫、肥田的良好效果,因而成为有机水稻、无公害稻米生产的主要技术措施。稻鸭共作田增加频振式杀虫灯后进一步提高了对水稻病虫害的防控效果。

参考文献:

[1] 郑建初,谭淑豪,刘华周,等. 中国稻鸭共作系统的理论和技术现状及其发展策略[J]. 江苏农业科学, 2005 (5):1-5.

[2] 姚英娟,曾小军,舒平平,等. 有机水稻病虫害防控措施研究进展[J]. 江西农业学报, 2010, 22(10):80-82.

[3] 魏守辉,强胜,马波,等. 稻鸭共作及其他控草措施对稻田杂草群落的影响[J]. 应用生态学报, 2005, 16(6): 1067-1071.

[4] 朱凤姑,丰庆生,诸葛梓. 稻鸭生态结构对稻田有害生物群落的控制作用[J]. 浙江农业学报, 2004, 16(1): 37-41.

[5] 禹盛苗,金千瑜,欧阳由男,等. 稻鸭共育对稻田杂草和病虫害的生物防治效应[J]. 中国生物防治, 2004, 20 (2):99-102.

[6] 古汉明,王燕君,梁杰,等. 稻鸭共作对水稻病虫害及杂草的生物防治试验[J]. 广东农业科学, 2005(4): 59-61.