

文章编号 :1003-8701(2009)03-0036-03

有机水稻生产稻鸭共作防治杂草、害虫的研究

侯立刚,赵国臣*,刘亮,郭希明,隋朋举,孙洪娇

(吉林省农业科学院水稻研究所,吉林公主岭 136100)

摘要: 试验利用免耕轻耙栽培有机水稻生产环境,通过设置鸭不同群体量水平,研究稻鸭共作对田间杂草群体的消长、田间害虫群落和天敌群落的影响。结果表明:稻田养鸭除草,体现在杂草群落的抑制上,是连续长期的过程,通过适宜的鸭群体量(15只/667m²),可以控制稻田杂草群体消长,实现水稻、杂草群落的生态平衡关系;稻鸭共作对稻田害虫群落的抑制作用低于化学药剂,且表现出明显的选择性;稻鸭共作对稻田害虫天敌群落具有一定影响,天敌群体降落程度有增加趋势,但无化学农药的毁灭性。

关键词: 稻鸭共作;有机;生物防治

中图分类号:S511.08

文献标识码:A

Studies on Controlling Pest and Weeds by Integrated Rice-Duck Farming Technology

HOU Li-gang, ZHAO Guo-chen*, LIU Liang, GUO Xi-ming, SUI Peng-ju, SUN Hong-jiao

(Rice Research Institute, Academy of Agricultural Science of Jilin Province, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: The experiment was carried out to cultivate the production environment for organic rice by means of no-tillage and light harrow technology. Through setting different population level of duck, effect of the rice-duck farming technology on the weeds increment and reduction, pest insect communities in the field and natural enemy communities was studied. The results showed that controlling weeds by duck was a long-term and continuous process. The prosperity and perish of rice paddy weed can be controlled and the eco-balance between the rice and weeds can be maintained when the population of 15 ducks per 667m² adopted. Integrated rice-duck farming technology was optional for destroying the rice pest. It was not as effective as the chemical pesticides but had apparent choice for destroying rice pest. Integrated rice-duck farming technology has certain positive effect on the natural pest insects in the rice field. There was a trend of decrease of natural enemy communities without the devastating effect of chemical pesticides.

Key words: Integrated rice-duck farming; Organic; Biological control

稻鸭共作是利用水稻和鸭之间的共生共长关系构建起来的一种立体种养生态系统。利用役用鸭旺盛的杂食性,对田间的杂草群体、害虫群落以及天敌群落进行控制,实现水稻、杂草、生物群落的生态平衡。稻鸭共作是传统农业与现代农业的有机结合,在环保农业、有机农业、生态农业中有着旺盛的生命力和广阔的发展前景。

本试验在前期研究的基础上,通过水稻免耕

轻耙栽培有机水稻,设置鸭不同群体量水平,研究稻鸭共作对田间杂草群体的消长、田间害虫群落和天敌群落的影响,选择免耕轻耙环境下适宜鸭群量,并为科学推动北方寒冷地区稻鸭共作技术提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 免耕轻耙有机水稻生产环境

试验地块 2005 年开始采用免耕轻耙技术耕作,不进行春翻和秋翻。每 667 m² 施用以鸡粪 + 稻草 + 人粪尿 + EM 腐熟有机肥 500 kg,春季土壤化冻后均匀撒施田面,5 月中旬泡田,3 日后采用

收稿日期:2009-01-13

作者简介:侯立刚(1974-),男,硕士,研究员,主要从事水稻耕作栽培研究。

通讯作者:赵国臣,男,研究员,E-mail: guochen-zhao@163.com

搅浆旋耕多用机进行一次埋茬、搅浆、平整。经过 3 年改良,土壤全氮 0.187 3%、全磷 0.084 5%、全钾 2.657 6%、有机质 2.702 9%。

1.2 材料选择

水稻品种选择吉林省优质水稻品种吉粳 81,4 月 10 日播种,大棚旱育秧,5 月 23 日插秧,密度 30 cm×20 cm,重插 2~3 株/穴。鸭品种为本地麻鸭,形体较大,抗逆性强,4 月 10 日孵化,5 月 8 日出壳。

1.3 试验设计

试验共设 5 个处理,其中稻鸭共作区按放鸭 4 只(A1)、6 只(A2)、8 只(A3)设 3 个处理,不施除草剂和农药,5 月 28 日放鸭,鸭龄 20 d,设化学除草对照处理(A4)和不施除草剂空白对照(A5)各 1 个,A4 处理插秧后于 5 月 26 日 5%锐劲特乳油 40 mL/667m²喷雾,5 月 28 日马歇特 150 mL+农得时 30 g/667m²毒土法施用。小区面积 286 m²,重复 2 次,随机区组排列,小区 5 月 28 日施课题组开发稻糠颗粒肥 400 kg/667m²,不施化学肥料。小区间以塑料隔板结合拦鸭网隔离,单独排灌水。

2 结果与分析

2.1 稻鸭共作对稻田杂草群体的消长变化

2.1.1 稻鸭共作对稻田杂草的株防效

2.1.1.1 稻鸭共作对阔叶杂草的株防效

表 1 稻鸭共作对阔叶杂草的株防效

处理	株数(株/m ²)			防效(%)		
	15 d	30 d	45 d	15 d	30 d	45 d
A1	18	21.5	25.5	59.6	63.6	62.2
A2	9.5	14.5	12.0	78.7	75.4	82.2
A3	6.5	8.0	6.0	85.4	86.4	91.1
A4	3.0	11.5	21.0	93.2	80.5	68.8
A5	44.5	59.0	67.5	0	0	0

从表 1 可以看出,稻鸭共作前期对阔叶类杂草株防效较低,放鸭 15 d,3 个处理株防效分别为 59.6%、78.7%和 85.4%,而化学除草防效高达 93.2%。随着水稻生育进程,稻鸭共作对阔叶类杂草株防效显著提高,放鸭 45 d,3 个处理株防效分别达到 62.2%、82.2%和 91.1%。相反化学除草随着除草剂药效逐渐丧失,防治效果明显下降,尤其是施药 30 d 后,随着野慈菇、雨久花等杂草的迅速发生,株防效急剧降低到 68.8%。随着单位面积鸭群体数增加,株防效增加,放鸭 15 d,处理 A3 较处理 A2 阔叶杂草株防效增加 6.7 个百分点,增加不显著,处理 A2 较处理 A1 增加 19.1 个百分点,增加极显著。放鸭 45 d,处理 A3 较处理 A2 株防效增加 8.9 个百分点,防效增加显著,A2 较

处理 A1 增加 20 个百分点,增加极显著。

2.1.1.2 对禾本科杂草的株防效

表 2 稻鸭共作对禾本科杂草的株防效

处理	株数(株/m ²)			防效(%)		
	15 d	30 d	45 d	15 d	30 d	45 d
A1	8.5	10.0	12.5	50.0	59.1	56.4
A2	5.5	8.0	9.5	67.6	65.5	78.1
A3	2.5	4.0	3.5	85.2	83.6	87.2
A4	1.5	3.5	6.5	91.2	85.7	76.3
A5	17.0	24.5	27.5	0	0	0

从表 2 可以看出,禾本科杂草株防效,稻鸭共作防治效果不理想。前期株防效较低,放鸭 15 d,3 个处理株防效分别为 50%、67.6%和 85.2%。随着水稻发育,株防效增加不明显,放鸭 45 d,3 个处理株防效分别为 56.4%、78.1%和 87.2%。随着单位面积鸭群体量增加,株防效增加,但处理 A1 和处理 A2 处于较低的防治水平,只有当单位面积鸭群体量达到较大的水平时,田间食物不能保证供给,鸭转向采食禾本科杂草,株防效才有显著增加。

2.1.1.3 稻鸭共作对莎草科杂草的株防效

表 3 稻鸭共作对莎草科杂草的株防效

处理	株数(株/m ²)			防效(%)		
	15 d	30 d	45 d	15 d	30 d	45 d
A1	3.5	3.0	2.5	41.6	62.5	73.6
A2	2.0	2.0	2.5	66.7	62.5	73.6
A3	1.5	1.5	2.0	75.0	81.2	78.9
A4	4.5	4.0	5.5	25.0	50.0	42.8
A5	6.0	8.0	9.5	0	0	0

稻鸭共作相对于化学除草,对莎草科杂草防治效果明显。从表 3 可以看出,化学除草剂防除莎草科杂草前期药效缓慢,施药 15 d,株防效只有 25%,防效较低,施药 30 d,株防效只有 50%。稻鸭共作,因鸭喜在泥中取食,故而对莎草科杂草抑制作用明显。并且前期就表现出较高的株防效,放鸭 15 d,3 个处理株防效分别为 41.6%、66.7%和 75.0%,随着稻鸭生长,对莎草科杂草防治作用增加,放鸭 45 d,株防效分别达到 73.6%、73.6%和 78.9%。在单位面积鸭群体量与防治效果上,放鸭 15 d,3 个处理间株防效增加极显著,放鸭 30~45 d,处理 A1 与处理 A2 差异不显著,与处理 A3 差异极显著。

2.1.2 稻鸭共作对稻田杂草的鲜重防效

鲜重防效用来表示田间杂草抑制效果,是表达田间杂草群落控制的重要指标。从表 4 可以看出,稻鸭共作对稻田杂草鲜重防效明显。稻鸭共作 3 个处理所有杂草鲜重防效极显著高于化学除草。不同类别杂草鲜重防效,莎草科杂草稻鸭共作均极显著高于化学除草,但处理间差异不显著,阔

叶杂草处理 A2、A3 极显著高于化学除草, 处理 A1 显著高于化学除草; 禾本科杂草处理 A3 极显著高于化学除草, 处理 A1、A2 显著高于化学除

草。有机水稻生产水绵发生严重, 稻鸭共作对水绵有出色的防治效果, 稻田通过鸭活动, 可以很好防止水绵发生。

表 4 稻鸭共作对稻田杂草的鲜重防效

处理	阔叶草(g/m ²)	防效(%)	禾本科(g/m ²)	防效(%)	莎草科(g/m ²)	防效(%)	水绵(g/m ²)	防效(%)	所有(g/m ²)	防效(%)
A1	77.2	81.5	38.1	79.5	5.9	85.5	0	100	121.2	82.6
A2	51.2	87.8	34.9	81.2	5.7	86.1	0	100	91.2	86.9
A3	27.9	93.3	19.6	89.6	3.4	91.8	0	100	50.9	92.7
A4	105.2	75.1	51.9	72.8	15.9	61.3	45.7	5.7	218.7	68.7
A5	423.1	0	185.7	0	41.2	0	48.5	0	698.5	0

2.2 稻鸭共作对稻田昆虫群落的影响

2.2.1 稻鸭共作对稻田害虫群落的影响

稻鸭共作对稻田害虫群落的抑制作用低于化学药剂, 且表现出明显的选择性。从表 5 可以看出, 锐劲特处理对潜叶蝇、负泥虫、稻纵卷叶螟和

二化螟均表现出较高的防治水平, 防效分别达到 91.6%、90.5%、91.7% 和 88.5%。稻鸭共作除对负泥虫防效高于化学药剂外, 其余均极显著低于化学药剂, 其中对二化螟防治效果最差, 分别只有 19.2%、30.7% 和 46.2%。

表 5 稻鸭共作对稻田害虫群落的影响

处理	潜叶蝇(头/百丛)	防效(%)	负泥虫(头/百丛)	防效(%)	稻纵卷叶螟(头/百丛)	防效(%)	二化螟(丛/百丛)	防效(%)
A1	29.0	78.9	0.5	98.8	2.0	66.7	10.5	19.2
A2	30.5	77.8	0	100.0	3.0	50.0	9.0	30.7
A3	27.0	80.4	0	100.0	2.5	58.3	7.0	46.2
A4	11.5	91.6	4	90.5	0.5	91.7	1.5	88.5
A5	138.0	0	42.5	0	6	0	13.0	0

注: 潜叶蝇、负泥虫 6 月 15 日测, 稻纵卷叶螟 7 月 15 日测, 二化螟 8 月 1 日考查枯秆率。

2.2.2 稻鸭共作对稻田天敌的影响

稻鸭共作对稻田害虫天敌群落具有一定影响, 天敌群体数均低于空白对照, 并且随着单位面积鸭群体量增加, 天敌群体降落程度有增加趋势, 但没有化学农药表现出的毁灭性。

表 6 稻鸭共作对稻田天敌的影响

处理	蜘蛛(头/百丛)	减少(%)	瓢虫(头/百丛)	减少(%)	蜻蜓(只/667m ²)	减少(%)
A1	19	20.8	15	21.1	14	6.7
A2	15	37.5	18	5.2	15	0
A3	17	29.1	13	31.5	11	26.7
A4	6	75.0	4	78.9	5	66.7
A5	24	-	19	-	15	-

3 结论与讨论

3.1 化学除草体现在对杂草的杀灭效果上, 具有时效性, 防治效果随药效丧失而迅速下降。鸭除草体现在杂草群落的抑制上, 是连续长期的过程。北方稻区, 耙地后随着温度回升, 杂草大量萌发, 同时新放养鸭形体较小, 取食有限, 所以稻鸭共作前期对杂草株防效较低。随着鸭形体逐渐增大, 取食量增加, 并且践踏作用加大, 稻鸭共作对杂草群体控制作用逐渐提升。随着单位面积鸭群体量增加, 杂草群体数量降落明显。因此通过适宜的鸭群体量(15 只/667m²), 可以控制稻田杂草群体消长, 实

现水稻、杂草群落的生态平衡。

3.2 稻鸭共作对稻田害虫群落的抑制作用低于化学药剂, 且表现出明显的选择性。除对负泥虫防治效果高于化学药剂外, 可控制潜叶蝇、稻纵卷叶螟在较低的虫口数, 对二化螟防治效果较差, 需适当辅以其的防治措施。稻鸭共作对稻田害虫天敌群落具有一定影响, 并且随着单位面积鸭群体量增加, 天敌群体降落程度有增加趋势, 但没有化学农药的毁灭性。稻鸭共作为大多数有益生物创造了良好的繁衍环境, 使稻田生态系统中有益生物、中性生物和有害生物的种群关系逐渐趋于平衡, 使稻田生态系统向良性方向发展。

参考文献:

- [1] 侯立刚, 岳玉兰, 付珍玉, 等. 55%金水灵干悬浮剂防除水稻移栽田杂草的试验研究[J]. 吉林农业科学, 2003, 28(6):32-35.
- [2] 赵国臣, 侯立刚, 曹忠, 等. 稻鸭共作技术的研究[J]. 吉林农业科学, 2005, 30(1):13-15.
- [3] 赵国臣, 郭希明, 隋鹏举, 等. 水田免耕试验示范研究[J]. 吉林农业科学, 2004, 29(1):6-9.
- [4] 全国明, 章家恩, 黄兆祥, 等. 稻鸭共作系统的生态学效应研究进展[J]. 中国农学通报, 2005, 21(5):360-364.
- [5] 王小龙, 黄兴国, 刘祝英, 等. 我国稻鸭共作的研究现状及存在的问题探讨[J]. 湖南农业科学, 2007(5):79-81.