

Evaluation for the Control Effect of Biological Agents on Rice Blast Caused by *Pyricularia oryzae*

Sen Zhang^{1*}, Mengting Li^{1*}, Genjia Tan^{1#}, Daogui Liu²

¹Key Laboratory of Biology and Sustainable Management of Plant Diseases and Pests of Anhui Higher Education Institutes, School of Plant Protection, Anhui Agricultural University, Hefei Anhui

²Agricultural Technology Extension Center of Guichi District, Chizhou Anhui
Email: #tgj63@163.com

Received: June 19th, 2019; accepted: July 4th, 2019; published: July 11th, 2019

Abstract

In order to screen and use the biological agents for controlling rice blast scientifically in the field, the control effect of Amino oligosaccharides, kasugamycin and kasugamycin·Tricyclazole was evaluated for panicle blast in field by spraying at three days before the rice break and full heading stage. The results showed that the control effect of kasugamycin 2% water on rice blast reached 86.51% and 83.53%, respectively 10 and 25 days after the second application; the control effect of Tricyclazole 75% wettable powder was 90.48% and 88.17% respectively, while the control effect of kasugamycin·Tricyclazole 25% suspension on rice blast was more than 90%, which could increase with the increase of its dosage. The two biological agents had better control effect on rice blast, and provided a reference for green control.

Keywords

Rice Blast, Amino-Oligosaccharides, Kasugamycin, Tricyclazole, Control Effect

生物制剂防治水稻稻瘟病效果评价

张 森^{1*}, 李梦婷^{1*}, 檀根甲^{1#}, 刘道贵²

¹安徽农业大学植保学院, 植物病虫害生物学与绿色防控安徽普通高校重点实验室, 安徽 合肥

²贵池区农技推广中心, 安徽 池州

Email: #tgj63@163.com

收稿日期: 2019年6月19日; 录用日期: 2019年7月4日; 发布日期: 2019年7月11日

*共一作者。

#通讯作者。

摘要

为科学合理地选择和使用田间控制稻瘟病的生物农药, 通过于水稻破口前3天和齐穗期二次大田施药, 研究了氨基寡糖素、春雷霉素和春雷霉素·三环唑复配剂对稻瘟病的控病效果。结果表明2%春雷霉素水剂二次用药的病指防治效果分别为86.51%和83.53%, 比化学农药三环唑(防效均大于90%)防治效果低。25%春雷霉素·三环唑悬浮剂50毫升/667 m²的剂量处理病指二次防效为90.48%和88.17%, 25%春雷霉素·三环唑悬浮剂55~60毫升/667 m²的剂量处理病指防治效果均大于90%, 增产效果大于5%, 与化学农药三环唑的防效无显著差异。5%氨基寡糖素水剂对稻瘟病有一定的防治效果, 随着剂量的增加, 防治效果上升, 5%氨基寡糖素水剂75~100毫升/667 m²的剂量处理病指防治效果均大于70%, 增产效果大于5%, 与化学农药三环唑的防效存在极显著差异($p < 0.01$), 但增产效果无显著差异。

关键词

稻瘟病, 氨基寡糖素, 春雷霉素, 三环唑, 防治效果

Copyright © 2019 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

稻瘟病是水稻三大病害之一, 是具有潜在威胁最大的病害。选育和利用抗病品种是防治稻瘟病最有效的方法, 然而, 稻瘟菌群体遗传结构复杂, 小种变异快, 抗病品种在推广 3~5 年后就丧失抗性, 导致品种感病而造成严重的经济损失[1] [2]。目前, 水稻稻瘟病仍主要采用化学农药防治, 由于化学农药的大量及不合理使用, 使得稻瘟病菌对农药产生了抗药性, 不仅降低农药防效, 且造成农药残留和严重的生态环境污染问题[3] [4], 不符合农药减量增效和绿色防控要求。生物农药与化学农药复配混用是经济有效的新品种开发途径, 既可延缓病原菌抗药性, 又能降低使用成本, 符合农药零增长的要求[4] [5] [6] [7]。为了保护生态环境, 不施用、少施用农药的前提下, 又能控制好稻瘟病, 生物农药具有广阔的应用前景。为了找出更有效的生物农药防治稻瘟病, 开展了氨基寡糖素、春雷霉素、春雷霉素·三环唑复配剂的田间药效试验, 以期为绿色防控提供依据。

2. 材料与方法

2.1. 供试药剂

5%氨基寡糖素水剂(辽宁海佳农化有限公司)、2%春雷霉素水剂(吉林省延边春雷生物药业有限公司市售产品)、25%春雷霉素·三环唑悬浮剂(安徽科苑植保工程有限责任公司提供)、75%三环唑可湿性粉剂(连云港立本作物科技有限公司)。

2.2. 供试水稻品种

种植品种为水稻主栽的感病品种春优 78。

2.3. 试验设计

本试验田前茬为小麦, 水稻 2018 年 5 月 21 日播种, 6 月 14 日移栽, 每亩栽 2.22 万穴。小区面积

40 m²；重复 4 次，设 75%三环唑可湿性粉剂和清水为对照。2018 年 9 月 2 日(水稻破口前 3 天)第一次施药，9 月 12 日(水稻齐穗期)第二次施药。亩用水量 30 公斤。卫士-16 型背负式手动喷雾器。第 2 次施药后 10 d 和 25 d(水稻腊熟期，穗瘟稳定期)，进行药效调查。具体施药设计方案如表 1 所示。

Table 1. Test design of pesticide

表 1. 供试药剂试验设计

处理编号	药剂	施药剂量(毫升/667 m ²)	有效成分量(克/公顷)
1	25%春雷霉素·三环唑悬浮剂	50	187.5
2	25%春雷霉素·三环唑悬浮剂	55	206.25
3	25%春雷霉素·三环唑悬浮剂	60	225
4	2%春雷霉素水剂	100	30
5	75%三环唑可湿性粉剂(CK1)	26.67	300
6	空白对照 1	-	-
7	5%氨基寡糖素水剂	50	37.5
8	5%氨基寡糖素水剂	75	56.25
9	5%氨基寡糖素水剂	100	75
10	75%三环唑可湿性粉剂(CK2)	26.67	300
11	空白对照 2	-	-

2.4. 调查方法

采取对角线取样法，每小区取样 5 点，每点调查相连 50 穗，每小区调查 250 穗，记录病穗数，并按 9 级分级标准进行调查分级，计算病穗率、病情指数和防治效果。分级标准为(以穗为单位)：0 级：无病；1 级：每穗损失 5% 以下(个别枝梗发病)；3 级：每穗损失 6%~20% (1/3 左右枝梗发病)；5 级：每穗损失 21%~50% (穗颈或主轴发病，谷粒半瘪)；7 级：每穗损失 51%~70% (穗颈发病，大部瘪谷)；9 级：每穗损失 71%~100% (穗颈发病，造成白穗)。水稻成熟收获时，每小区单独收割脱粒后晒干、称重，记录每个小区产量。相关指标计算公式如下[4]：

$$\text{病穗率(\%)} = \text{病穗数} \div \text{调查总穗数} \times 100;$$

$$\text{病情指数} = \left\{ \sum [(\text{各级病穗数} \times \text{相对级数})] / (\text{调查总穗数} \times 9) \right\} \times 100;$$

$$\text{防治效果(\%)} = [(\text{空白对照区施药后病情指数} - \text{药剂处理区施药后病情指数}) / \text{空白对照区施药后病情指数}] \times 100.$$

用 DPS 软件进行统计分析。

3. 结果与分析

3.1. 春雷霉素及春雷霉素·三环唑复配剂对稻瘟病防治效果

结果见表 2。二次施药后 10 天与 25 天，2%春雷霉素水剂的病指防治效果分别为 86.51%和 83.53%，比化学农药三环唑(防效均大于 90%)防治效果低。25%春雷霉素·三环唑悬浮剂 50 毫升/667 m² 的剂量处理病指防治效果可达到 90.48%和 88.17%，25%春雷霉素·三环唑悬浮剂 55~60 毫升/667 m² 的剂量处理

病指防治效果均大于 90%，增产效果大于 5%，与化学农药三环唑的防效无显著差异，说明复配剂 25% 春雷霉素·三环唑悬浮剂对水稻的稻瘟病有较好的防治效果，达到化学农药减量增效的目的。

Table 2. Control effect of kasugamycin and kasugamycin-Tricyclazole on rice blast

表 2. 春雷霉素及春雷霉素·三环唑复配剂防治稻瘟病田间效果

处理	第 2 次药后 10 天			第 2 次药后 25 天			测产结果			
	病穗率 (%)	防治效果 (%)	病情指数	防治效果 (%)	病穗率 (%)	防治效果 (%)	病情指数	防治效果 (%)	产量 kg/hm ²	增产率 (%)
25%春雷霉素·三环唑 50 毫升/667 m ²	1.00	88.64 B	0.13	90.48 BC	2.50	84.47 AB	0.57	88.17 B	7658.3	3.96
25%春雷霉素·三环唑 55 毫升/667 m ²	0.50	94.32 A	0.06	96.03 A	1.70	89.44 A	0.28	94.20 A	7783.3	5.66
25%春雷霉素·三环唑 60 毫升/667 m ²	0.40	95.45 A	0.04	96.83 A	1.60	90.06 A	0.22	95.36 A	7833.3	6.33
2%春雷霉素 100 毫升 /667 m ²	1.30	85.23 C	0.19	86.51 C	3.10	80.75 B	0.79	83.53 C	7625.0	3.51
75%三环唑 26.67 毫升 /667 m ²	0.60	93.18 A	0.07	95.24 AB	1.80	88.82 A	0.27	94.43 A	7758.3	5.32
Ck1	8.80	—	1.40	—	16.10	—	4.79	—	7366.7	—

注：表中同一列中大写字母不同，表示存在极显著差异(p < 0.01)，下同。

3.2. 氨基寡糖素对稻瘟病的防治效果

结果见表 3。5%氨基寡糖素水剂对水稻稻瘟病有一定的防治效果，随着剂量的增加而防治效果上升，5%氨基寡糖素水剂 75~100 毫升/667 m² 的剂量处理病指防治效果均大于 70%，增产效果大于 5%，与化学农药三环唑的防效(大于 90%)存在极显著差异，但增产效果无显著差异。

Table 3. Control effect of Amino-oligosaccharides on rice blast

表 3. 5%氨基寡糖素水剂防治稻瘟病田间效果

处理	第 2 次药后 10 天			第 2 次药后 25 天			测产结果			
	病穗率 (%)	防治效果 (%)	病情指数	防治效果 (%)	病穗率 (%)	防治效果 (%)	病情指数	防治效果 (%)	产量 kg/hm ²	增产率 (%)
5%氨基寡糖素水剂 50 毫升/667 m ²	2.90	60.81 B	0.46	64.66 B	6.40	57.89 C	1.82	62.39 C	7600.0	3.99
5%氨基寡糖素水剂 75 毫升/667 m ²	2.30	68.92 B	0.34	73.28 B	4.90	67.76B	1.39	71.33 B	7700.0	5.36
5%氨基寡糖素水剂 100 毫升/667 m ²	2.20	70.27 B	0.33	74.14 B	4.80	68.42 B	1.33	72.48 B	7758.3	6.16
75%三环唑 26.67 毫 升/667 m ²	0.60	91.89 AB	0.07	94.57 A	1.80	88.16 A	0.27	94.42 A	7758.3	6.12
空白对照 2	7.40	—	1.29	—	15.20	—	4.84	—	7308.3	—

4. 小结与讨论

1) 二次施药后 10 天与 25 天，2%春雷霉素水剂的病指防治效果分别为 86.51%和 83.53%，5%氨基寡糖素水剂 75~100 毫升/667 m² 的剂量处理病指防治效果均大于 70%，比化学农药三环唑(防效均大于 90%)

防治效果低, 存在极显著差异, 但增产效果无显著差异。化学防治仍然是防治稻瘟病最快捷、最高效、易操作的主要方式[8]。三环唑在我国生产上大面积使用已有 30 多年的历史, 一直是田间防治稻瘟病的主要药剂之一[3]。如使用不当, 大量抗性菌株的出现将极大地降低其防治效果[9], 因此, 生物防治是未来发展方向, 在稻瘟病正常发生年份, 春雷霉素和氨基寡糖素可以在生产中作为防治稻瘟病的有效药剂使用。氨基寡糖素水剂本身含有丰富的 C、N, 可被微生物分解利用并作为植物生长养份, 还可改变土微生物生长而抑制植物病原菌。5%氨基寡糖素水剂在防治稻瘟病时建议使用量为 75 毫升/667 m²。用该药与有关保护杀菌剂混用, 可增加药效。

2) 25%春雷霉素·三环唑悬浮剂 50 毫升/667 m²的剂量处理病指防治效果可达到 90.48%和 88.17%, 25%春雷霉素·三环唑悬浮剂 55~60 毫升/667 m²的剂量处理病指防治效果均大于 90%, 增产效果大于 5%, 与化学农药三环唑的防效无显著差异, 生物农药与化学农药复配混用是经济有效的新品种开发途径, 既可延缓病原菌抗药性, 又能降低使用成本, 符合农药零增长的要求[4] [5] [6] [7]。

3) 由于水稻稻瘟病发生情况较复杂, 因此, 在生产中不仅要交替使用稻瘟病防治药剂, 更需要从栽培管理方面上着手。首先要抓好种子的浸种消毒处理工作, 培育健壮秧苗; 其次要进行合理密植, 保持良好的通风结构; 再次要加强田间肥水管理, 促进稻株健壮生长。

基金项目

安徽省重点研发项目水稻主要病虫害绿色防控及农药减施增效关键技术研究(1804a07020139)和国家重点研发项目长江中下游水稻化肥农药减施增效技术集成研究与示范项目(2016YFD0200806)资助。

参考文献

- [1] Suh, J.P., Roh, J.H., Cho, Y.C., *et al.* (2009) The Pi40 Gene for Durable Resistance to Rice Blast and Molecular Analysis of Pi40-Advanced Backcross Breeding Lines. *Phytopathology*, **99**, 243-250. <https://doi.org/10.1094/PHTO-99-3-0243>
- [2] 马军韬, 张国民, 张丽艳, 等. 黑龙江省部分地区稻瘟病菌致病性分析及鉴别体系优化[J]. 植物保护学报, 2017, 44(1): 75-83
- [3] 姚树萍, 贾丽, 何玲, 等. 我国水稻稻瘟病菌对三环唑抗性研究现状[J]. 农药科学与管理, 2017, 38(6): 13-17.
- [4] 郭晓刚, 王晓梅, 候志广, 等. 15 种杀菌剂及其相关配比对水稻稻瘟病菌的室内毒力及田间防效[J]. 农药, 2015, 54(3): 223-226.
- [5] 张杨, 侯东艳, 祁之秋, 等. 稻瘟病菌对三环唑抗药性风险研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2009, 40(1): 99-102.
- [6] 车喜庆, 桑海旭, 王井士, 马晓慧, 荆华, 洪晓松. 滨海稻区稻瘟病发生动态及田间药效评价[J]. 中国稻米, 2019, 25(2): 103-105.
- [7] 董丽英, 赵秀兰, 刘树芳, 李迅东, 杨勤忠. 28%三环唑·啞菌酯悬浮剂对水稻稻瘟病的防治效果[J]. 植物保护, 2019, 45(1): 226-229.
- [8] 陈银凤, 张云, 陈夕军, 等. 水稻病虫害防治化学农药减量控害技术[J]. 浙江农业科学, 2017, 58(12): 2231-2234.
- [9] 杜宜新, 李科, 阮宏椿, 等. 稻瘟病菌对稻瘟灵、异稻瘟净和三环唑的敏感性[J]. 植物保护学报, 2017, 38(5): 455-460.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5507, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: hjas@hanspub.org