

南方粳稻稻曲病防治药剂及防治适期探讨

乐丽红^{1,2} 陈忠平¹ 程飞虎^{1*}

(¹ 江西省农业技术推广总站, 南昌 330046; ² 余干县农业局, 江西 余干 335100; 第一作者: lelihongxijiang@sohu.com; * 通讯作者: chengfeihu@vip.163.com)

摘 要: 针对南方粳稻生产上危害日益严重的稻曲病, 在大田重点开展了防治药剂筛选试验。结果表明, 拿敌稳(病指防效为 76.82%, 下同)、爱苗(73.18%)、菌刀(69.21%)及头等功(68.54%) 4 个药剂防效相当, 极显著优于阿米妙收(48.68%)、井冈霉素(49.01%)和好立克(42.05%)的防效, 这 4 种药剂处理较对照增产 4.38%~7.89%。破口前 10 d、破口前 3 d 和齐穗后各施药 1 次的处理(S1)稻曲病病指防效显著优于破口前和齐穗后各施 1 次药的处理(S2)以及齐穗后施 1 次药的处理, 实际产量差异达极显著水平; 破口前和齐穗后各施 1 次药的处理与齐穗后施 1 次药的处理防效相当, 实际产量差异不显著。

关键词: 粳稻; 稻曲病; 药剂; 防治时期

中图分类号: S435.111.4+6; S511

文献标识码: B

文章编号: 1006-8082(2018)02-0060-04

近年来, 随着水稻丰产技术水平的不断提高、稻田氮肥用量的持续增加和大穗密粒型晚熟品种的大面积种植, 稻曲病发病率逐年上升^[1-3], 呈现发病范围广、发病频率高、产量损失严重等特点^[9-15], 已从次要病害上升为主要病害, 成为除稻瘟病、纹枯病外又一严重威胁水稻高产稳产的重大病害, 尤以粳稻为甚, 严重制约了南方粳稻的发展。因此, 笔者 2016 年通过大田试验, 筛选出 2 种防治水稻稻曲病的有效药剂, 并确定了这 2 种常用药剂的最佳防治时期。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验安排在江西省萍乡市农业科学研究所院士基地及江西省红壤研究所进贤县试验基地, 土壤肥力中等以上, 排灌方便, 土壤质地为粘壤土; 供试品种为甬优 538, 前茬为早稻。供试药剂: 井冈霉素(5%放线菌抗生素水剂), 山东济宁通达化工公司生产; 爱苗(30%苯甲丙环唑乳油), 瑞士先正达公司生产; 头等功(30%己唑醇悬浮剂), 陕西上格之路公司生产; 拿敌稳(75%肟菌·戊唑醇), 德国拜耳公司生产; 好立克(43%戊唑醇悬浮剂), 德国拜耳公司生产; 阿米妙收(20%啞菌酯、12.5%苯醚甲环唑悬浮剂), 瑞士先正达公司生产; 菌刀(24%井冈霉素 A), 武汉科诺生物科技股份有限公司生产。

1.2 试验设计

试验分为防治药剂筛选试验(以下简称“试验 I”)和最佳防治时期确定试验(以下简称“试验 II”)。试验 I

设 8 个处理: 分别喷施井冈霉素、爱苗、头等功、拿敌稳、好立克、阿米妙收、菌刀和不施药(CK), 2 次重复, 共 16 个小区, 每个小区 20 m²。小区间预留 0.5 m 工作行, 周边设 1 m 保护行。各类药剂均分 3 次喷施, 分别为破口前 10 d(8 月 31 日)、破口前(9 月 6 日)和齐穗后(9 月 10 日)。

试验 II 设置 2 个施用药剂大区, 分别为爱苗(A)和拿敌稳(N)。大区之内设 4 个不同防治时期, 分别为破口前 10 d、破口前 3 d 和齐穗后各喷 1 次(S1), 破口前 3 d 和齐穗后各喷 1 次(S2), 齐穗后喷施 1 次(S3)及不施药(CK), 即 AS1、AS2、AS3、ACK 和 NS1、NS2、NS3、NCK, 2 次重复, 共 16 个小区。每个小区面积 20 m², 小区中间隔 0.5 m 操作行, 周边设 1 m 保护行。分别在 8 月 31 日、9 月 6 日、9 月 10 日分 3 次施药。施药采用茎叶喷雾法, 对水 30 L/667 m²。

1.3 调查方法

于收获前 1 d, 即 10 月 21 日进行田间调查, 记录稻曲病发病程度。采用 5 点取样法调查, 每点调查 20 丛, 每小区共调查 100 丛, 统计稻曲病病情指数及校正防效。10 月 22 日小区单打单收测实产。收获前采取 5 点取样法, 每点取 2 丛, 共 10 丛进行考种, 统计单位面积有效穗数、每穗总粒数、实粒数、空粒数、结实率及千粒重, 计算理论产量。

收稿日期: 2017-10-11

基金项目: 江西省农业厅“粳改粳”专项; 公益性行业(农业)科研专项(201303102)

表 1 不同药剂对稻曲病的防治效果 (%)

| 药剂名称 | 穗发病率 | 病情指数 | 病指防效 |
|------|------|------|-----------|
| 井冈霉素 | 2.36 | 1.54 | 49.01 bBC |
| 爱苗 | 1.51 | 0.81 | 73.18 aA |
| 头等功 | 1.78 | 0.95 | 68.54 aAB |
| 拿敌稳 | 1.34 | 0.70 | 76.82 aA |
| 好立克 | 2.74 | 1.75 | 42.05 bC |
| 阿米妙收 | 2.64 | 1.55 | 48.68 bBC |
| 菌刀 | 1.62 | 0.93 | 69.21 aAB |
| 对照 | 6.32 | 3.02 | - |

同列数据后不同小、大写字母分别表示在 0.05 和 0.01 水平差异显著。下同。

表 2 不同防治时期对稻曲病的防治效果 (%)

| 处理 | 药剂名称 | 穗发病率 | 病情指数 | 病指防效 |
|-----|------|------|------|---------|
| AS1 | 爱苗 | 0.54 | 0.25 | 65.28 a |
| AS2 | | 1.12 | 0.51 | 29.17 b |
| AS3 | | 1.37 | 0.53 | 26.39 b |
| ACK | | 1.80 | 0.72 | - |
| NS1 | 拿敌稳 | 0.41 | 0.19 | 71.21 a |
| NS2 | | 0.85 | 0.46 | 30.30 b |
| NS3 | | 0.91 | 0.49 | 25.76 b |
| NCK | | 1.62 | 0.66 | - |

水稻稻曲病分为 5 级:0 级,未发病;1 级,每穗 1 个稻曲球;2 级,每穗 2 个稻曲球;3 级,每穗 3~5 个稻曲球;4 级,每穗 6~9 个稻曲球;5 级,每穗 10 个以上稻曲球。

1.4 药效计算公式

$$\text{发病指数}(\%) = \frac{\sum(\text{各级病株数} \times \text{相应级数值})}{\text{调查总株数} \times 5} \times 100;$$
$$\text{防治效果}(\%) = \frac{\text{对照区发病指数} - \text{处理区发病指数}}{\text{对照区发病指数}} \times 100。$$

2 结果与分析

2.1 不同药剂对稻曲病的防治效果

从表 1 可以看出,供试药剂在破口前 10 d、破口前 3 d 和齐穗后各施药 1 次,对稻曲病均有不同程度的防治效果,其中防治效果较好的是拿敌稳、爱苗、菌刀和头等功,这 4 个处理间的防效没有显著差异,但都极显著优于阿米妙收、井冈霉素和好立克。

2.2 不同时期施药对稻曲病的防治效果

从表 2 可以看出,爱苗及拿敌稳对稻曲病的防治效果均随着防治时间的推迟和防治次数的减少呈下降趋势,并以 S1 处理效果最佳,防效分别达到 65.28%和

71.21%,与 S2 处理和 S3 处理的防效差异显著;S2 处理与 S3 处理防治效果差异不显著。

2.3 不同药剂处理对水稻产量及产量构成的影响

从表 3 可见,7 种药剂处理每穗总粒数、结实率均高于对照,千粒重与对照无显著差异;不同药剂处理的理论产量和实际产量均高于对照,其增产顺序为拿敌稳>爱苗>菌刀>头等功>阿米妙收>井冈霉素>好立克;产量最高的是拿敌稳处理,达 787.30 kg/667 m²,与爱苗处理差异不显著,但极显著高于其他处理,较对照增产 57.57 kg/667 m²,增幅为 7.89%;菌刀及头等功 2 个药剂增产效果相当,极显著优于阿米妙收、井冈霉素和好立克这 3 个药剂处理。

2.4 不同时期处理对水稻产量及产量构成的影响

由表 4 可知,不同时期喷施爱苗或拿敌稳处理,每穗总粒数、结实率、理论产量及实际产量均高于对照;无论是爱苗还是拿敌稳,每穗总粒数、结实率、千粒重、理论产量及实际产量均以 S1 处理最高,实际产量分别达 776.84 kg/667 m² 和 789.16 kg/667 m²,较对照增产 53.49 kg/667 m² 和 62.38 kg/667 m²,增幅分别为 7.39% 和 8.58%,差异极显著。供试药剂爱苗,S1 处理与 S2 处理相比,产量差异不显著,与 S3 处理相比产量差异显著。供试药剂拿敌稳,S1 处理产量显著高于 S2 和 S3 处理。供试药剂爱苗或拿敌稳,S2 和 S3 处理间产量差异不显著。

3 结论与讨论

3.1 拿敌稳、爱苗、菌刀和头等功等 4 种药剂防治南方梗稻稻曲病效果较好

针对稻曲病防治药剂的研发和筛选方面,国内外很多专家开展了研究,亦发现许多抑制该病原菌或防治病害较好的制剂(配方),如丙环唑、肟菌酯、咪鲜胺、戊唑醇、定氧菌酯、嘧菌酯和苯醚甲环唑等,与井冈霉素 A 混配,对稻曲病的田间防效可达到 80%以上^[16]。本研究筛选出的拿敌稳、爱苗、菌刀及头等功等 4 个药剂在大田对南方梗稻稻曲病均具有较好的防效,实际产量较对照高 4.38%~7.89%,可作为今后防治南方梗稻稻曲病的药剂。

3.2 南方梗稻稻曲病防治关键时期是破口前 10 d、破口前 3 d 及齐穗后,重点是破口前 10 d,即水稻孕穗期

自 20 世纪 80 年代开始,国内外专家学者开展的一系列稻曲病研究,都未能明确指出稻曲病真正的侵染时期。因此,实现有效防控稻曲病除需要高效药剂

表 3 不同药剂处理对水稻产量及产量构成的影响

| 处理 | 有效穗数 (万/667 m ²) | 总粒数 (粒/穗) | 结实率 (%) | 千粒重 (g) | 理论产量 (kg/667 m ²) | 实际产量 (kg/667 m ²) | 增幅 (%) |
|------|---------------------------------|--------------|------------|------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|
| 井冈霉素 | 12.95 | 324.83 | 81.92 | 22.20 | 765.01 | 743.72 cdC | 1.92 |
| 爱苗 | 12.95 | 335.76 | 82.59 | 22.43 | 805.48 | 781.58 aA | 7.10 |
| 头等功 | 13.00 | 330.95 | 81.89 | 22.33 | 786.73 | 761.66 bB | 4.38 |
| 拿敌稳 | 13.00 | 335.63 | 83.00 | 22.38 | 810.48 | 787.30 aA | 7.89 |
| 好立克 | 13.00 | 323.02 | 82.10 | 22.18 | 764.68 | 740.67 dC | 1.50 |
| 阿米妙收 | 12.90 | 328.91 | 82.41 | 22.20 | 776.25 | 748.84 cC | 2.62 |
| 菌刀 | 12.95 | 333.52 | 82.64 | 22.22 | 793.10 | 766.28 bB | 5.01 |
| CK | 13.00 | 318.61 | 80.89 | 22.21 | 744.13 | 729.73 eD | - |

表 4 不同防治时期对水稻产量及产量构成的影响

| 处理 | 有效穗数 (万/667 m ²) | 总粒数 (粒/穗) | 结实率 (%) | 千粒重 (g) | 理论产量 (kg/667 m ²) | 实际产量 (kg/667 m ²) | 增幅 (%) |
|-----|---------------------------------|--------------|------------|------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|
| AS1 | 12.90 | 335.37 | 84.58 | 22.38 | 818.92 | 776.84 aA | 7.39 |
| AS2 | 12.90 | 330.63 | 83.91 | 22.35 | 799.88 | 758.40 abAB | 4.85 |
| AS3 | 12.90 | 332.68 | 82.16 | 22.23 | 783.82 | 741.05 bcAB | 2.45 |
| ACK | 12.90 | 321.67 | 79.85 | 22.20 | 735.58 | 723.35 cB | - |
| NS1 | 12.90 | 334.47 | 84.93 | 22.36 | 819.37 | 789.16 aA | 8.58 |
| NS2 | 12.80 | 329.18 | 83.11 | 22.34 | 782.31 | 754.54 bAB | 3.82 |
| NS3 | 12.90 | 325.78 | 82.37 | 22.25 | 770.22 | 747.75 bAB | 2.89 |
| NCK | 12.95 | 323.88 | 79.23 | 22.22 | 738.39 | 726.78 bB | - |

外,准确的施药时期极为关键。有研究认为,分别在水稻分蘖末期、破口期前 3~7 d、始穗期各施 1 次药对稻曲病防控效果较好^[17-18];也有人认为在水稻破口前 5~7 d 和齐穗期各施药 1 次^[19-21],或在水稻破口期 7 d 和破口期前各施药 1 次,或者只在破口前 10 d 防治 1 次,也有较好的防效^[22-23]。本试验研究结果表明,破口前 10 d、破口前 3 d 和齐穗后各施 1 次药的处理,稻曲病病情指数防效不论是拿敌稳还是爱苗,均显著优于破口前 3 d 和齐穗后各施 1 次药的处理和齐穗后施 1 次药的处理,实际产量也显著高于后 2 个处理。破口前 3 d 和齐穗后各施 1 次药的处理不论是稻曲病病情指数防效还是实际产量,与齐穗后施 1 次药的处理差异不显著。这说明南方梗稻稻曲病防控有 3 个时间段,即破口前 10 d、破口前 3 d 及齐穗后,重点是要做好破口前 10 d 的防控。

参考文献

[1] Zhou Y L, Pan Y J, Xie X W, et al. Genetic diversity of rice false smut fungus, *Ustilaginoidea virens* and its pronounced differentiation of populations in North China[J]. *J Phytopathol*, 2008, 156(9): 559-564.

[2] Brooks S A, Anders M M, Yeater K M. Effect of cultural management practices on the severity of false smut and kernel smut of rice [J]. *Plant Disease*, 2009, 93(1): 1 202-1 208.

[3] Ladhakshmi D, Laha G S, Singh Ram, et al. Isolation and characterization of *Ustilaginoidea virens* and survey of false smut disease of

rice in India[J]. *Phytoparasitica*, 2012, 40(2): 171-176.

[4] Singh A K, Pophaly D J. An unusual rice false smut epidemic reported in Raigarh District, Chhattisgarh, India [J]. *Interna Rice Res Notes*, 2010, 35: 1-3.

[5] 王大为,蔡继新. 稻曲病发病程度与水稻株型的相关性[J]. 垦殖与稻作,2004(3):24-25.

[6] Brooks S A, Anders M M, Yeater K M. Effect of furrow irrigation on the severity of false smut in susceptible rice varieties [J]. *Plant Disease*, 2010, 94: 570-574.

[7] Ashizawa T, Takahashi M, Moriwaki J, et al. Quantification of the rice false smut pathogen *Ustilaginoidea virens* from soil in Japan using real-time PCR[J]. *Eur J Plant Pathol*, 2010, 128(2): 221-232.

[8] Ashizawa T, Takahashi M, Moriwaki J, et al. A refined inoculation method to evaluate false smut resistance in rice [J]. *J General Plant Pathol*, 2011, 77: 10-16.

[9] Wang S, Li M, Dong H, et al. Sporulation, inoculation methods and pathogenicity of *Ustilaginoidea albicans*, the cause of white rice false smut in China[J]. *J Phytopathol*, 2008, 156: 755-757.

[10] 陈志谊,聂亚锋,刘永锋. 江苏省水稻品种对稻曲病的抗病性鉴定及病菌致病力分化[J]. 江苏农业学报,2009,25(4):737-741.

[11] 李余生,朱镇,张亚东,等. 水稻稻曲病抗性的主基因+多基因混合遗传模型分析[J]. 作物学报,2008,34(10):1 728-1 733.

[12] 何海永,陈小均,詹金碧,等. 稻曲病发生与氮肥施用的关系初探[J]. 安徽农业科学,2008,36(20): 8 665-8 666.

[13] 侯小华,李友荣,魏子生,等. 湖南稻曲病的发生与危害调查分析[J]. 湖南农业科学,2009(9):87-88.

[14] 刘希彦,王守功,金凤山,等. 稻曲病发生规律及防治研究[J]. 植物病理学报,1993,23(3):258-259.

[15] 董涛海,钱钧,徐国军,等. 稻曲病对梗稻产量损失的测定[J]. 浙

江农业科学,2003(2):85-86.

[16] 阮宏椿,杨秀娟,石姐姐,等. 不同杀菌剂对水稻稻曲病菌的室内毒力及田间药效[J]. 福建农业学报,2013,28(6):580-583.

[17] 胡光瑞,潘财升,潘红光,等. 浙南山区稻曲病重发原因及药剂防控关键技术研究[J]. 安徽农学通报,2010,16(5):98-100.

[18] 李仲惺,周学杰. 茚菌·戊唑醇在水稻全程防病中的应用[J]. 中国植保导刊,2012,32(6):51-53.

[19] 李军,诸茂龙. 75%拿敌稳水分散粒剂对水稻穗期稻瘟病及稻曲病防效研究[J]. 现代农业科技,2013(2):138.

[20] 罗华池,王会福,符海. 75%茚菌·戊唑醇(拿敌稳)WG 防治稻曲病效果及应用技术[J]. 生物灾害科学,2013,36(3):295-297.

[21] 刘郁,桑海旭,王井士,等. 75%茚菌·戊唑醇 WG 防治滨海稻区主要病害最佳施用时期的研究[J]. 世界农药,2013,35(3):59-61.

[22] 何海永,谭清群,陈小均,等. 不同杀菌剂对水稻稻曲病的防治效果评价[J]. 安徽农学通报,2013,19(17):76-77.

[23] 周奋启,耿跃,徐蕾,等. 不同用药时期 6 种常用药剂对水稻稻曲病的防治效果研究[J]. 现代农药,2013,12(5):54-56.

Study on the Control Pesticides and Optimum Period for Rice False Smut of Japonica Rice in South China

LE Lihong^{1,2}, CHEN Zhongping¹, CHENG Feihu¹
(¹ General Agricultural Technology Extension Station of Jiangxi Province, Nanchang 330046, China; ² Agricultural Bureau of Yugan County, Yugan, Jiangxi 335100, China; 1st author: lelihongxijiang@sohu.com; *Corresponding author: chengfeihu@vip.163.com)

Abstract: Field trial was carried out to screening pesticides of controlling rice false smut (RFS)(*Ustilaginoidea virens*) which was increasingly serious in japonica rice. The results showed that the control effects of Trifloxystrobin-Tebuconazole, Amur, Jingangmy-cin A and Hexaconazole were similar, but significantly higher than the control effects of Difenconazole-Azoxystrobin, Jingangmy coin and Tebuconazole. Compared with the control, the yields of the 4 pesticides treatments were increased by 4.38%~7.89% respectively. The control effect of application pesticide 1 time each at 10 days before rupturing, 3 days before rupturing and after heading was significantly better than that of 1 time each before rupturing and after heading, and once after heading. There was significant difference in yield among the 3 treatments. The control effect of application pesticide 1 time each before rupturing and after heading was similar to application pesticide once after heading, but the difference of yield was not significant.

Key word: japonica rice; rice false smut; pesticide; control period

·—————·
·综合信息·

广西壮族自治区 2017 年审定通过的水稻新品种 1

| 审定编号 (桂审稻) | 品种名称 | 类型 | 选育单位 | 品种来源 | 全生育期 (d) | 区试产量 (kg/667 m ²) |
|---------------|-----------|---------|--|------------------|-------------|----------------------------------|
| 2017001 | 永 3 优 292 | 籼型三系杂交稻 | 海南神农基因科技股份有限公司 | 永 3A × H292 | 110.7 | 467.6 |
| 2017002 | 米两优 89 | 籼型两系杂交稻 | 广西桂林米高农业开发有限公司 | 米 S × R 香 8 | 111.9 | 458.4 |
| 2017003 | 五优 028 | 籼型三系杂交稻 | 南宁市科惠农作物研究所、湖南金色农华种业科技有限公司 | 五丰 A × R028 | 121.1 | 511.7 |
| 2017004 | 利优 3158 | 籼型三系杂交稻 | 广西壮族自治区农业科学院水稻研究所 | 利达 A × 桂 3158 | 120.5 | 504.0 |
| 2017005 | 隆优 3206 | 籼型三系杂交稻 | 湖南隆平种业有限公司 | 隆香 634A × AC3206 | 120.1 | 501.6 |
| 2017006 | 共两优 340 | 籼型两系杂交稻 | 广西兆和种业有限公司 | 共 620S × R340 | 119.7 | 556.0 |
| 2017007 | 青优 579 | 籼型三系杂交稻 | 广西壮族自治区农业科学院水稻研究所 | 青 A × 桂 579 | 120.0 | 554.1 |
| 2017008 | 化两优 78 | 籼型两系杂交稻 | 华南农业大学农学院 | 化 57S × 华恢 78 | 121.8 | 541.5 |
| 2017009 | 泸优 164 | 籼型三系杂交稻 | 福建省三明市农业科学研究院、福建六三种业有限责任公司、四川省农业科学院水稻高粱研究所 | 泸香 618A × 明恢 164 | 123.1 | 536.8 |
| 2017010 | 泰优 983 | 籼型三系杂交稻 | 四川泸州泰丰种业有限公司 | 泰 29A × 泰恢 2283 | 123.7 | 547.6 |
| 2017011 | 特优 1598 | 籼型三系杂交稻 | 广西和生生物科技有限公司 | 龙特浦 A × R1598 | 120.2 | 548.0 |
| 2017012 | 软华优 831 | 籼型三系杂交稻 | 广西壮族自治区农业科学院水稻研究所 | G 软华 A × 桂 831 | 118.5 | 546.2 |
| 2017013 | 软华优 55 | 籼型三系杂交稻 | 华南农业大学农学院 | G 软华 A × R55 | 123.3 | 529.3 |
| 2017014 | 旌优华占 | 籼型三系杂交稻 | 四川省农业科学院水稻高粱研究所、广西万川种业有限公司、中国水稻研究所 | 旌 9A × 华占 | 121.9 | 563.3 |
| 2017015 | H 两优 5872 | 籼型两系杂交稻 | 广西兆和种业有限公司 | HD9802S × R5872 | 108.2 | 522.4 |
| 2017016 | 恒丰优 426 | 籼型三系杂交稻 | 广东粤良种业有限公司 | 恒丰 A × 粤恢 426 | 109.1 | 509.7 |
| 2017017 | 立丰优 276 | 籼型三系杂交稻 | 广西岑溪市振田水稻研究所 | 立丰 A × JR276 | 110.8 | 513.0 |

(下转第 106 页)