

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2023.03.007

拌种减药增效技术对水稻病虫害防控的影响

陈德福, 杨林, 龙向祥, 段璠梅

贵州省锦屏县植保植检站, 贵州 黔东南苗族侗族自治州 556700

摘 要: 药剂拌种技术近年来在我国各地得到大力推广, 是农作物病虫害防治的重要技术之一。药剂拌种技术具有用药量小、防治成本低、对病虫害防效高、对环境友好和能达到一药多治的优点, 是当前农作物病虫害防治工作中实现减药增效绿色控害的重要举措。本研究测定了拜耳作物科学(中国)有限公司提供的 24.1% 脒菌·异噻胺种子处理悬浮剂(入田®) + 60% 吡虫啉悬浮种衣剂(高巧®) + 0.136% 赤·吲乙·芸可湿性粉剂(碧护®)拌种药剂组合对水稻病虫害与生长发育的影响。结果表明, 示范区药剂拌种对水稻苗期至分蘖期和生长中后期主要病虫害防效显著, 且比常规区减少农药施用 1 次以上, 并能促进稻株健壮生长, 增多有效穗数, 提高结实率, 促进高产稳产, 减药增效效果明显, 值得大面积推广。

关 键 词: 拌种技术; 生长发育; 病虫害;

试验示范

中图分类号:S431

文献标志码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号:2097-1354(2023)03-0065-08

Effect of Seed Dressing Technology on Prevention and Control of Rice Diseases and Insect Pests

CHEN Defu, YANG Lin, LONG Xiangxiang, DUAN Luanmei

Plant Protection and Inspection Station of Jinping County, Qiandongnan Miao and Dong Autonomous Prefecture Guizhou 556700, China

Abstract: Seed dressing technology is one of the important technologies for crop disease and pest control, which has been widely promoted throughout China in recent years. Seed dressing technology has advantages of small dose, low cost, high efficiency, environment friendly and multiple treatments with one pesticide. It is also an important measure to realize the reduction of pesticide use, increase efficiency and green control in the current crop disease and pest control. In this study, the effects of the combination of 24.1% oxime · isothiamide seed treatment suspension (Rutian®) + 60% imidacloprid seed suspension coating (Gaoqiao®) + 0.136% Chimadim-indum-yun wettable powder (Bihu®) on rice diseases and pests, the growth and develop-

收稿日期: 2022-03-10

作者简介: 陈德福, 农艺师, 主要从事农作物病虫害预测预报与防治工作。

ment of rice were determined. The results showed that the combination of seed dressing agents in demonstration area had significant control effect on main diseases and insects from seedling stage to tillering stage, and in the middle and late stages of rice growth, and reduced use of pesticides more than once than that in the conventional area. It also could promote robust growth of rice plant, increase number of effective panicles, improve seed setting rate, promote high and stable yield. The effects of reducing pesticide application and increasing efficiency was obvious. It is worth to promote in large scale of production.

Key words: seed mixing technique; growth and development; diseases and pests; experimental demonstration

药剂拌种技术是农作物病虫害综合治理中一项重要的防治技术^[1], 该项技术具有用药量小、防治成本低、使用方便、省工省时、对环境污染轻、对天敌的杀伤力小、能有效防治多种病虫害等特点, 在农业生产上已得到广泛应用, 对控制病虫害、减少农药施用^[2]、确保农作物安全生长与丰收发挥了重要作用. 为明确拜耳作物科学(中国)有限公司提供的 24.1% 肟菌·异噻胺种子处理悬浮剂(入田®)+60% 吡虫啉悬浮种衣剂(高巧®)+0.136% 赤·吲乙·芸可湿性粉剂(碧护®)水稻拌种药剂组合对水稻病虫害的防治效果及对水稻生长及产量的影响, 完善其田间综合应用技术, 2021 年贵州省锦屏县植保植检站在贵州省锦屏县敦寨镇架寨村进行试验示范, 旨在为大面积推广提供依据.

1 材料与方法

1.1 试验示范地基本情况

本试验示范地点位于贵州省锦屏县敦寨镇架寨村田坝, 海拔 380 m 左右, 地势平坦, 为锦屏县农业农村局最重要的科技试验示范基地, 是敦寨镇精品水果、粮食作物水稻的种植区之一. 水稻病虫害常年一定程度发生, 主要包括苗瘟、立枯病、叶瘟、纹枯病、稻白背飞虱、稻纵卷叶螟、二化螟等. 在此进行药剂拌种试验示范是理想之地.

1.2 供试药剂

本试验示范拌种药剂组合为: 24.1% 肟菌·异噻胺种子处理悬浮剂(入田®)+60% 吡虫啉悬浮种衣剂(高巧®)+0.136% 赤·吲乙·芸可湿性粉剂(碧护®)组合, 由拜耳作物科学(中国)有限公司提供. 对照药剂为强氯精(40% 三氯异氰尿酸), 购自广西南宁化工集团有限公司灌阳分厂.

1.3 供试作物

本试验示范作物为水稻, 品种是“中浙 2 优 12”.

1.4 试验设计

试验设示范区、常规区及空白区 3 个处理, 试验示范面积共计 2 hm², 其中拌种药剂组合示范区大田面积 1.33 hm², 常规区大田面积为 0.33 hm², 空白区大田面积为 0.07 hm², 试验田块为 0.27 hm² 连片的不同田块. 试验小区采用随机区组排列, 每个处理重复 4 次, 共计 12 个小区. 试验示范的拌种药剂组合及对照药剂处理的用药拌种时间均在水稻种子浸种之时进行, 以不用药为空白对照, 田间水肥管理与当地一致. 试验示范各处理编号、具体拌种时间及用量、在大田期的防治用药等情况和试验小区排列示意图按表 1 和图 1 进行. 同时, 试验各处理小区在秧田期和大田阶段采取随机取样的方式调查病虫发生情况, 测定秧苗素质, 以了解拌种药剂组合对病虫害的控制效果及对秧苗素质的影响, 水稻成熟进行理论测产与产量实测.

表 1 不同处理区药剂使用情况

编号	处理区	苗床育苗	移栽前(水稻秧苗 5~6 叶期)	第三代“两迁”害虫若(幼)虫盛发期(水稻分蘖期)	第四代“两迁”害虫若(幼)虫盛发期(水稻孕穗期)	第五代褐飞虱若虫盛发期(水稻乳熟期)	面积
A	示范区	拌种组合:入田 [®] 20 mL+高巧 [®] 20 mL+碧护 [®] 1 g/667 m ² , 拌种 1 kg	不施药	每 667 m ² 用 60%烯啶·吡蚜酮水份散粒剂 12 g+5%核型多角体病毒悬浮剂 30 mL+12.5%井冈·蜡芽菌水剂 450 mL 喷雾	每 667 m ² 用 60%烯啶·吡蚜酮水份散粒剂 12 g+5%核型多角体病毒悬浮剂 30 mL+12.5%井冈·蜡芽菌水剂 450 mL 喷雾	每 667 m ² 用 90%敌敌畏乳油 90 mL+80%烯啶·吡蚜酮 9 g 喷雾	秧田秧苗移栽大田 1.33 hm ²
B	常规区	按照厂家使用方法:先把稻种清水浸种 10 h,再将强氯精 1 g 对水 0.8 kg 浸种 1 kg, 4~6 h 后用清水多次洗净	每 667 m ² 用 60%烯啶·吡蚜酮水份散粒剂 12 g+5%核型多角体病毒悬浮剂 30 mL+12.5%井冈·蜡芽菌水剂 450 mL	每 667 m ² 用 1.8%阿维菌素乳油 30~40 mL+52.5%高氯·毒死蜱乳油 40 mL+70%吡虫啉水份散粒剂 3 g+12.5%井冈·蜡芽菌水剂 450 mL+1 000 亿/g 枯草芽孢杆菌可湿性粉剂 100 g 喷雾	每 667 m ² 用 1.8%阿维菌素+52.5%高氯·毒死蜱+70%吡虫啉+12.5%井冈·蜡芽菌+1 000 亿/g 枯草芽孢杆菌可湿性粉剂 100 g 喷雾	每 667 m ² 用 90%敌敌畏乳油 90 mL+80%烯啶·吡蚜酮 9 g 喷雾	苗床移栽大田 0.33 hm ²
C	空白区	不作任何处理					苗床移栽大田 0.07 hm ²

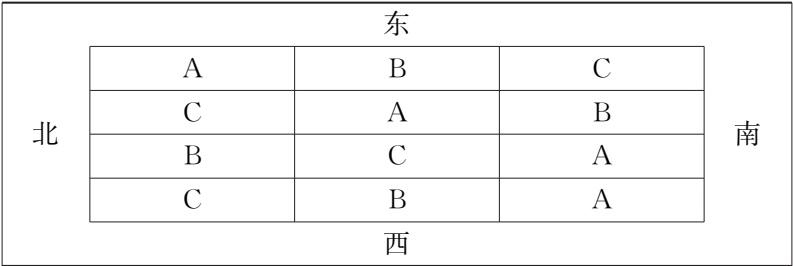


图 1 试验小区排列示意图

1.5 试验调查方法

1.5.1 防治效果调查

分别于移栽前(4~5 叶)、分蘖期(第三代“两迁”害虫药后 6 d)、破口期、乳熟期、成熟期对病虫害防治效果进行调查,共调查 5 次,以掌握对田间主要病虫害的控制效果.在秧苗移栽前(4~5 叶)采用对角线五点取样法,每点调查 10 株,每小区共 50 株;分蘖期、破口期、乳熟期、成熟期均采用对角线 5 点取样法,每点调查 2 丛,共 10 丛.

病虫害防治效果采用以下公式进行计算^[3-4].

1)纹枯病

病株率(%)=发病株数/调查总株数×100%

病情指数 = $\sum(\text{各级病株数} \times \text{各级代表值}) / (\text{调查总株数} \times 9) \times 100$

相对防效(%) = $(\text{对照区病指} - \text{处理区病指}) / \text{对照区病指} \times 100\%$

2) 稻曲病

病株率(%) = $\text{发病株数} / \text{调查总株数} \times 100\%$

病情指数 = $\sum(\text{各级病穗数} \times \text{各级代表值}) / (\text{调查总穗数} \times 9) \times 100$

相对防效(%) = $(\text{对照区病指} - \text{处理区病指}) / \text{对照区病指} \times 100\%$

3) 二化螟

枯心率(%) = $\text{枯心数} / \text{调查总株数} \times 100\%$

相对防效(%) = $(\text{对照区枯心率} - \text{处理区枯心率}) / \text{对照区枯心率} \times 100\%$

4) 稻纵卷叶螟

卷叶率(%) = $\text{卷叶数} / \text{调查总叶数} \times 100\%$

相对防效(%) = $(\text{对照区卷叶率} - \text{药剂处理区卷叶率}) / \text{对照区卷叶率} \times 100\%$

5) 稻飞虱(白背、褐)

相对防效(%) = $(\text{对照区虫数} - \text{处理区虫数}) / \text{对照区虫数} \times 100\%$

为了解拌种用药处理对水稻各生育生长有无影响,锦屏县植保植检站分别于水稻秧苗2叶1心期、秧苗移栽前(4~5叶)、分蘖末期、水稻成熟期进行秧苗素质和经济性状测定。

秧苗2叶1心期、移栽前(4~5叶)和分蘖末期均采取随机取样,共调查取样5点,每点取样5株,共计25株,测定株高、根长、白根数、分蘖数等秧苗素质;水稻成熟期每区对角线随机选择5点,每点选择2丛,每丛随机选择2穗,计算每丛水稻平均株数、穗长、有效穗、穗粒数、实粒数、千粒重,进行理论测产,收割时进行产量实测。

1.6 数据处理和统计学分析

试验数据采用SPSS 22.0软件通过F测验及LSR法进行差异显著性比较分析。

2 结果与分析

2.1 水稻移栽前(4~5叶)病虫害防治效果

5月20日移栽前(4~5叶)田间主要发生稻白背飞虱危害,示范区防效为68.75%,常规区防效为3.13%,示范区防效高于常规区,差异具有统计学意义,示范区控虫效果显著(表2)。

表2 水稻移栽前(4~5叶)稻白背飞虱防治效果

处理方法	百株虫量/头	相对防效/%
示范区	10	68.75aA
常规区	31	3.13bB
空白区	32	—

注:小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p < 0.05$)。

2.2 水稻分蘖期病虫害防治效果

6月19日水稻分蘖期施药后进行调查,调查结果显示,田间以稻白背飞虱、稻纵卷叶螟危害为主,示范区、常规区稻白背飞虱的防效分别为67.50%,64.20%,两组比较差异无统计学意义;示范区、常规区稻纵卷叶螟的防效防效分别为77.70%,32.40%,示范区防效高于常规区,差异具有统计学意义,示范区控虫效果突出(表3)。

表 3 水稻病虫害分蘖期防治效果

处理方法	稻白背飞虱		稻纵卷叶螟		二化螟	
	百丛虫数/头	相对防效/%	卷叶率/%	相对防效/%	枯心率/%	相对防效/%
示范区	435	67.50a	3.10	77.70aA	—	—
常规区	480	64.20a	9.40	32.40bB	0.44	—
空白区	1 340	—	13.90	—	—	—

注：小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p<0.05$)。

2.3 水稻破口期病虫害防治效果

破口期是病虫害发生危害较重的时期，田间以稻白背飞虱、稻纵卷叶螟、纹枯病为主。8月3日水稻破口期对稻白背飞虱、稻纵卷叶螟、纹枯病进行调查，调查结果显示，示范区稻白背飞虱防效为43.18%，常规区白背飞虱防效为40.91%；示范区稻纵卷叶螟防效为1.69%，常规区稻纵卷叶螟防效为0.90%；示范区纹枯病防效为4.60%，常规区纹枯病防效为3.45%。示范区纹枯病、稻白背飞虱、稻纵卷叶螟防效均高于常规区，但差异均不存在统计学意义(表4)。

表 4 水稻破口期病虫害防治效果

处理方法	稻白背飞虱		稻纵卷叶螟		纹枯病			
	相对防效/%	卷叶率/%	相对防效/%	枯心率/%	病株率/%	病情指数	相对防效/%	百丛虫数/头
示范区	43.18a	16.33	1.69a	—	6.54	0.83	4.60a	250
常规区	40.91a	16.46	0.90a	0.84	6.69	0.84	3.45a	260
空白区	—	16.61	—	—	6.88	0.87	—	440

注：小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p<0.05$)。

2.4 水稻乳熟期病虫害防治效果

8月24日水稻乳熟期田间以稻褐飞虱、稻纵卷叶螟、二化螟、纹枯病危害为主，病害调查结果显示，示范区、常规区、空白区稻褐飞虱百丛虫量分别为8 530头、3 010头、4 530头，示范区虫量最高。示范区、常规区、空白区稻纵卷叶螟危害卷叶率分别为13.84%，16.21%，12.14%，示范区、常规区卷叶率高于空白区，示范区拌种药剂组合在乳熟期对“两迁”害虫已基本失去了防效，这是导致稻褐飞虱在示范区发生量大，危害重的原因之一。示范区与常规区纹枯病防效分别为31.73%，26.03%，两组数据比较差异具有统计学意义。示范区与常规区二化螟防效分别为55.76%，51.615%，两组数据比较差异无统计学意义(表5)。

表 5 水稻乳熟期病虫害防治效果

处理方法	稻褐飞虱		稻纵卷叶螟		二化螟		纹枯病		
	百丛虫数/头	相对防效/%	卷叶率/%	相对防效/%	枯心率/%	相对防效/%	病株率/%	病情指数	相对防效/%
示范区	8 530	-88.30	13.84	-14.00	0.96	55.76a	21.15	2.99	31.73aA
常规区	3 010	33.56	16.21	-33.53	1.05	51.61a	22.17	3.24	26.03bB
空白区	4 530	—	12.14	—	2.17	—	23.68	4.38	—

注：小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p<0.05$)。

2.5 水稻成熟期病虫害防治效果

9月9日水稻成熟期田间以稻曲病、纹枯病、二化螟危害为主,调查结果显示,示范区、常规区稻曲病防效分别为93.67%,7.59%,示范区、常规区纹枯病防效分别为73.03%,18.74%,示范区、常规区二化螟防效分别为68.80%,63.83%,示范区稻曲病和纹枯病的防效明显高于常规区,差异具有统计学意义,示范区、常规区二化螟防效比较,差异无统计学意义(表6)。

表6 水稻成熟期病虫害防治效果

处理方法	稻曲病			纹枯病			二化螟	
	病穗率/%	病情指数	相对防效/%	病株率/%	病情指数	相对防效/%	枯心率/%	相对防效/%
示范区	0.44	0.05	93.67aA	23.35	3.18	73.03aA	0.44	68.80a
常规区	1.89	0.73	7.59bB	29.10	9.58	18.74bB	0.51	63.83a
空白区	2.04	0.79	—	26.42	11.79	—	1.41	—

注:小写字母不同表示组间数据比较差异具有统计学意义($p < 0.05$)。

2.6 不同处理对不同生长期秧苗素质的影响

2.6.1 秧苗2叶1心期

由调查结果可知,水稻秧苗2叶1心期示范区秧苗高度适中,白根数多且较长,茎基部较宽,秧苗生长更为健壮(表7)。

表7 水稻2叶1心期秧苗素质

处理方法	平均株高/cm	根长/cm	茎基宽/cm	白根数/根
示范区	14.86	6.67	0.35	4.30
常规区	15.44	5.35	0.30	3.30
空白区	15.49	5.39	0.31	3.20

2.6.2 移栽前(4~5叶)期

由调查结果可见,水稻移栽前(4~5叶期)示范区秧苗较常规区、空白区秧苗稍高、白根数多且长、茎基部宽、分蘖多,地上部鲜质量为最高,长势旺盛,符合壮秧标准(表8)。

表8 水稻移栽前(4~5叶)秧苗素质

处理方法	平均株高/cm	白根数/条	根长/cm	茎基宽/cm	株分蘖/个	地上部鲜质量/g	总鲜质量/g
示范区	32.26	15.23	1.18	14.90	3.20	51.25	77.00
常规区	30.95	11.41	0.82	10.50	2.40	38.50	56.75
空白区	30.13	12.23	0.81	8.20	2.30	36.00	52.00

2.6.3 分蘖末期

由调查结果可见,示范区秧苗矮壮,白根多且长,分蘖数多、茎秆粗壮,地部鲜质量最高,更具高产稳产苗架基础(表9)。

表 9 水稻分蘖末期秧苗素质

处理方法	平均株高/cm	白根数/条	根长/cm	茎基宽/cm	株分蘖/个	丛分蘖/个	地上部鲜质量/g	总鲜质量/g
示范区	73.03	23.00	21.93	2.60	3.28	24.88	421.80	520.80
常规区	76.97	20.60	20.22	2.35	2.48	17.22	348.96	458.33
空白区	75.22	19.00	17.86	2.33	2.32	15.12	323.86	462.14

2.7 水稻成熟期经济性状比较

由调查结果可见,水稻成熟期示范区稻株有效穗数多,茎秆粗壮,穗长,结实率高、千粒质量居首位,理论产量和实测产量均处于第 1 位,示范区理论产量和实测产量明显高于常规区和空白区产量,差异均具有统计学意义(表 10).

表 10 水稻成熟期经济性状比较

处理 方法	株数/ 丛	株高/ cm	穗长/ cm	有效穗/ 万穗	每穗总粒 数/粒	实粒数/ 粒	结实 率/%	千粒 重/g	理论产量/ (kg·667 m ⁻²)	实测单产/ (kg·667 m ⁻²)	实测面积/ 667 m ⁻²
示范区	6 647	122.63	27.61	22.00	232.36	177.41	76.35	26.50	687.49aA	597.46aA	2.2 311
常规区	6 536	119.35	26.51	20.36	236.25	180.30	76.32	24.80	595.08bB	574.10bB	0.4 271
空白区	6 442	122.81	26.71	20.56	244.62	179.23	73.27	24.50	581.61cB	564.67cC	0.2 853

2.8 药剂拌种技术对水稻安全性的影响

从水稻发芽出苗到成熟,拌种药剂组合示范区秧苗生长正常,长势健壮,均无药害症状发生.水稻返青期(移栽后 7 d)调查,示范区黑肩绿盲椿、蜘蛛、寄生蜂等天敌种群比较稳定,数量较多,优势比较明显,说明拌种药剂可以起到保护天敌的作用.试验结束后,将经不同处理的稻米送锦屏县农检中心进行检验,稻米农药残留均不超标,符合无公害绿色食品要求,说明拌种药剂组合生产的稻米是安全的,可以放心食用.

2.9 不同处理水稻经济效益和生态效益比较

由调查结果可知,示范区理论单产每 667 m² 687.49 kg,按市场价 2.2 元/kg 计算,每 667 m² 产值为 1 512.48 元,扣除农药和劳力投入,每 667 m² 新增效益 114.94 元,经济效益显著.示范区可少施农药 1 次,减少了农药的施用量 64.95 g,可杜绝高毒高残留农药的使用,避免了农户滥用农药,同时拌种药剂的施用促进了稻株的健壮生长,稻株长势好,抗病虫能力强,田间生态环境得到了极大改善,生态效益更明显(表 11).

表 11 不同处理水稻成熟期经济效益比较

处理 方法	理论单产/ (kg·667 m ⁻²)	单价/(元 ·kg ⁻¹)	产值/ 元	减药次数/ (次·667 m ⁻²)	单位减药量/ (g·667 m ⁻²)	农药投入/ (元·667 m ⁻²)	劳力投入/ (元·667 m ⁻²)	新增效益/ (元·667 m ⁻²)	投产比
示范区	687.49	2.2	1 512.48	1	64.95	38	80	114.94	1 : 1.97
常规区	595.08	2.2	1 309.18	—	—	45	100	—115.36	—
空白区	581.61	2.2	1 279.54	—	—	—	—	—	—

3 结论与讨论

药剂拌种技术是农作物病虫害综合治理中一项重要的防治技术,是实现减药增效的重要措

施,具有用药量少、防治成本低、使用方便、省工省时、对环境污染轻、对天敌杀伤力小、能有效防治多种病虫害等特点,目前我国农业生产上已大面积推广应用.本研究通过使用拜耳作物科学(中国)有限公司提供的24.1%脲菌·异噻胺种子处理悬浮剂(入田®)+60%吡虫啉悬浮种衣剂(高巧®)+0.136%赤·吲乙·芸可湿性粉剂(碧护®)拌种药剂组,和当地常用的40%三氯异氰尿酸(强氯精)浸种,并与空白对照区进行比较,发现拌种药剂组合对水稻苗期至分蘖末期及生长后期主要病虫害有很好的防控作用,还可促进种子的发芽生根,秧苗生长健壮,高产稳产,且对秧苗无药害,不会对米质造成影响,省工省时,农药减施增效作用明显;同时还可以改善稻田生态环境,能保护天敌,降低生产成本,值得大面积推广使用.不足之处在于拌种药剂存在药效期限限制,水稻后期褐飞虱等病虫害重发风险较大^[5-6],建议在推广过程中各地根据当地水稻病虫害发生情况,加强对后期褐飞虱等病虫害的动态监测,适时辅以化学防治;同时建议有关部门进一步加强研究,对该示范的拌种药剂组合进行改进,延长药效期,以利于对水稻后期褐飞虱等病虫害的控制.

参考文献:

- [1] 陈轶. 药剂拌种对水稻中前期病虫害的控害作用 [J]. 浙江农业科学, 2011, 52(3): 642-643.
- [2] 肖晓华, 刘春, 吴洪华, 等. 水稻病虫害减量用药防治技术探讨 [J]. 植物医生, 2011, 24(3): 35-37.
- [3] 陈国艳, 杨加玉, 朱大权, 等. "高巧"拌种防病增产试验初报 [J]. 中国稻米, 2012, 18(6): 62, 64.
- [4] 诸茂龙, 李军, 侯建军. 高巧 600FS、立克秀 60FS 水稻拌种防虫增产试验初报 [J]. 中国稻米, 2012, 18(5): 60-61.
- [5] 杨宗成, 段奎梅. 锦屏县水稻褐飞虱大发生原因及防控对策 [J]. 植物医生, 2014, 27(4): 6-7.
- [6] 陈海新, 刘宇, 徐金妹, 等. 高邮市近年七(4)代褐飞虱重发原因分析及防治对策 [J]. 中国植保导刊, 2009, 29(5): 18-20.

责任编辑 苏荣艳