

组合用药防治超级杂交稻甬优 12 病虫害及效益分析

汪爱娟¹ 张舟娜¹ 张凤娣² 梁金根³ 李阿根¹ 黄世文^{4*}

(¹ 杭州市余杭区农业生态与植物保护管理总站, 杭州 311100; ² 杭州市余杭区农业局, 杭州 311100; ³ 杭州市余杭区运河街道农业科, 杭州 311103; ⁴ 中国水稻研究所, 杭州 311400; * 通讯作者)

摘要:于 2014 年在杭州市余杭区良渚街道纤石村水稻绿色防控区, 进行了不同药剂组合、不同施药时期全程防控超级杂交稻甬优 12 病虫害的试验, 同时考察了成本效益。结果显示, 组合用药在减少化学农药施用量和节约成本的同时能有效防控多种病虫害。在栽培与肥水管理措施相同的情况下, 与处理 3(农民常规防治方法)相比, 处理 1 减少用药次数 1 次, 节约成本 418.5 元/hm², 挽回稻谷损失 1 264.5 kg/hm²(增产 12.25%), 增收 14.30%; 与处理 3 相比, 处理 2 用药次数减少 1 次, 挽回稻谷产量损失 603.0 kg/hm²(增产 5.84%), 增收 5.90%。表明不同药剂组合在防治水稻病虫害的成本效益方面存在较大差异, 选择合适的用药方案可以起到节本增效、保护生态环境和提高稻米品质的作用。

关键词:水稻; 病虫害; 组合用药; 全程防控; 效益

中图分类号:S435.11 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8082(2017)01-0096-04

水稻是我国的主要粮食作物, 稻飞虱、稻纵卷叶螟、纹枯病、稻瘟病、稻曲病等病虫害的发生与危害给水稻生产造成了严重的损失。徐海莲等^[1]研究表明, 4 年全程不防治稻飞虱、稻纵卷叶螟、二化螟、稻瘟病和纹枯病的水稻产量平均损失率为 51.26%, 最高年份达 66.89%。据中国农药信息网报道, 我国登记的防治稻飞虱的药剂有 1 800 多种, 防治稻纵卷叶螟、水稻纹枯病的药剂各有 900 多种, 防治稻瘟病的药剂有 800 多种, 防治稻曲病的药剂有 130 多种。如此多的农药品种给农户带来了选择的困难, 在某种程度上甚至造成重复(叠加)用药和乱用药的现象。

水稻病虫害造成的损失与水稻品种抗性水平、气象条件、水肥管理、病虫害发生部位、危害程度有关。多数情况下各种病虫害是复合发生、相互影响的^[2], 在不同稻作区也存在很大差异^[3]。甬优 12 是浙江省宁波市农科院培育的籼粳杂交稻, 具有株型紧凑、分蘖强、茎秆粗壮、穗大粒多、着粒密度大、结实率高、耐肥抗倒等特点, 生育期 160 d 以上, 中抗稻瘟病、中感白叶枯病、易感稻曲病, 产量可达 10 935 kg/hm²^[4]。但在实际生产中, 甬优 12 感褐飞虱、稻曲病、纹枯病, 稻纵卷叶螟发生也重于常规稻^[5]。为了科学高效防控水稻病虫害对甬优 12 的危害, 确保高产、稳产和优质生产, 切实为稻农服务, 本研究选择了几组药剂组合防控水稻主要病虫害试验, 以期根据病虫发生规律, 掌握组合用药适期, 科学用药, 减少用药量, 减轻农民劳动强度, 挽回更多粮食损失, 提高农民收益。

1 材料与方法

试验地点位于杭州市余杭区良渚街道纤石村后荆自然村(苕溪南侧, 示范区内分布有稻田、鱼塘等, 并种植有大豆、玉米、茭白、菱角、藕、芝麻、芋等水旱作物, 周边有梨园、苕溪芦苇荡等)。试验所在地土壤为青紫泥田, 土壤肥力中上等。

1.1 供试材料

供试水稻品种为籼粳超级杂交稻组合甬优 12, 播种期为 2014 年 5 月 13 日, 机插时间 6 月 3 日, 机插规格 20 cm×30 cm, 收割日期 11 月 21 日。

主要供试药剂组合: 处理 1, 50%吡蚜酮 WDG、32.5%啞菌酯·苯醚甲环唑 SC、40%氯虫·噻虫嗪 WDG、30%苯甲·丙环唑 EC, 处理 1 供试药剂由先正达公司生产提供; 处理 2, 烯啶·吡蚜酮 WDG、阿维·氟酰胺 SC、肟菌·戊唑醇 WDG, 处理 2 供试药剂由拜耳公司生产提供; 处理 3, 5%己唑醇 SC(浙江威尔达化工有限公司生产)、15%茚虫威 SC(美国杜邦公司生产)、1.8%阿维菌素 EC(浙江海正化工股份有限公司生产)、40%苯醚甲环唑·啞菌酯 SC(山东青岛瀚生生物科技股份有限公司生产)、20%呋虫胺 SP(山东青岛瀚生生物科技股份有限公司生产)、20%氟苯虫酰胺 WDG(江苏龙灯化学有限公司生产)、40%毒死蜱 EC(浙江威尔达化工有限公司生产)、50%吡蚜酮 WDG(山东省青岛瀚生生

收稿日期: 2016-09-27

表 1 各处理区组合用药量和施药日期

施药 次数	处理 1		处理 2		处理 3	
	施药种类及用量	施药时间 (月-日)	施药种类及用量	施药时间 (月-日)	施药种类及用量	施药时间 (月-日)
1	32.5%苯醚甲环唑·嘧菌酯 600 g + 40%氯虫·噻虫嗪 120 g	07-09 (移栽后 36 d)	80%烯啶·吡蚜酮 180 g + 10%阿维·氟酰胺 600 g + 75%茚菌·戊唑醇 225 g	07-09 (移栽后 36 d)	5%己唑醇 375 g + 15%茚虫 威 240g + 50%吡蚜酮 225 g	07-12 (移栽后 39 d)
2	32.5%苯醚甲环唑·嘧菌酯 600 g + 40%氯虫·噻虫嗪 120 g + 50%吡蚜酮 300 g	08-02 (移栽后 60 d)	10%阿维·氟酰胺 600 g + 80%烯啶·吡蚜酮 180 g + 75%茚菌·戊唑醇 225 g	08-02 (移栽后 60 d)	15%茚虫威 240g + 2%阿维 菌素 1500g + 40%苯醚甲环 唑·嘧菌酯 360 g	08-06 (移栽后 64 d)
3	40%氯虫·噻虫嗪 120 g + 50%吡蚜酮 300 g + 30% 苯醚甲环唑·丙环唑 300 g	08-21 (移栽后 79 d)	80%烯啶·吡蚜酮 180 g + 75%茚菌·戊唑醇 150 g	08-21 (移栽后 79 d)	20%呋虫胺 300 g + 20%氟 苯虫酰胺 225 g + 40%苯醚 甲环唑·嘧菌酯 360 g	08-23 (移栽后 81 d)
4	/	/	/	/	40%毒死蜱 1 500 g + 50%吡 蚜酮 225 g	09-27 (移栽后 116 d)

表中药剂用量为每 hm² 用量。

物科技股份有限公司生产),处理 3 药剂均为市售。以机插后全程不防治病虫害为对照。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

全部处理采用 20%氰烯菌酯 SC 浸种防治恶苗病,35%丁硫克百威 WP 拌种防治多种苗期害虫。秧盘育秧,播后 21 d 机插。机插后根据余杭区病虫预报并结合田间实际调查数据进行全程防治。主要防治对象为稻飞虱、纹枯病、稻纵卷叶螟和稻曲病。处理 1、2、3 小区面积分别为 0.16 hm²、0.11 hm²、0.05 hm²,空白对照(CK)面积为 0.02 hm²,3 次重复。处理 1、处理 2 用药时间一致,共防治 3 次,处理 3 防治 4 次(农民自防),防治时间与处理 1、处理 2 略有差异。采用富士特牌 FST-21K 机动喷雾机进行喷雾,用水量 600 L/hm²。各处理具体用药情况见表 1。

1.2.2 调查方法

参照 GB/T17980.1-2000《农药田间药效试验准则(一)》,按照试验进程,每次施药后 7 d、14 d 调查稻飞虱和稻纵卷叶螟的虫口密度,计算虫口减退率,调查纹枯病病株数,计算病株率;在水稻黄熟期稻曲病病情稳定后调查病株数,计算病株率,最终计算防治效果。采用 DPS 软件,Duncan's 新复极差法进行差异显著性分析。

1.2.2.1 稻飞虱 每小区随机取样 5 点,每点 3 丛(共 15 丛稻),用盆拍法分别记录稻飞虱的活虫数,然后计算其总体校正防效(以下简称防效)。

1.2.2.2 稻纵卷叶螟 每小区随机取样 3 点,每点 4 丛(共 12 丛稻),计数活虫数、死虫数、总叶数、卷叶数,计算校正防效。

校正防效=[1-(对照区药前虫量×药剂处理区药后

虫量)/(对照区药后虫量×药剂处理区药前虫量)]×100。

1.2.2.3 纹枯病、稻曲病 每小区按五点取样法,每点调查 5 丛,每小区共 25 丛的发病情况,记载每株稻的纹枯病、稻曲病病级,计算病情指数^[6-7]。

病情指数=[Σ (各级病株数×相对级数)]/(查总株数×9)×100;

校正防效(%)=[1-(对照区药前病株率×施药区药后病株率)/(对照区药后病株率×施药区药前病株率)]×100;

病情指数防效(%)=(对照病情指数-处理病情指数)/对照病情指数×100。

1.2.2.4 田间蜘蛛数量调查 试验期间,采用白瓷盆按平行跳跃法排盘调查,每小区调查 5 点,每点调查 3 丛稻株的蜘蛛总数量。

1.2.2.5 水稻产量调查 按 4 个处理实际面积收割后称重,测算含水率,计算单位面积产量。

2 结果与分析

2.1 稻飞虱

分别在用药前和用药后对稻飞虱(褐飞虱、白背飞虱和灰飞虱不进行分类,统称为稻飞虱)进行了调查,并计算药后校正防效。大田第 1 次用药时间为 7 月 9 日和 7 月 12 日,第 2 次用药时间分别为 8 月 2 日和 8 月 6 日,第 3 次用药时间分别为 8 月 21 日和 8 月 23 日。7 月 16 日调查,处理 2 校正防效为 69.56%;8 月 8 日调查,3 个处理的校正防效分别为 39.82%、86.59%和 92.74%;8 月 13 日调查,3 个处理的校正防效分别为 95.89%、85.37%和 85.17%;9 月 15 日调查,3 个处理的校正防效分别为 81.94%、41.01%和 60.84%(表 2)。

2.2 稻纵卷叶螟

表 2 稻飞虱虫量变化与防治效果

处理	百丛虫量(头)					校正防效(%)			
	7月8日	7月16日	8月8日	8月13日	9月15日	7月16日	8月8日	8月13日	9月15日
1	1 000.00	127.78	33.33	5.56	16.67	-12.24 ab	39.82 a	95.89 a	81.94 a
2	2 244.44	77.78	16.67	44.44	122.22	69.56 a	86.59 a	85.37 ab	41.01 ab
3	1 383.33	233.33	5.56	27.78	50.00	-48.16 b	92.74 a	85.17 ab	60.84 a
CK	1 805.56	205.56	100.00	244.44	166.67				

同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。下同。

表 3 稻纵卷叶螟虫量变化与防治效果

处理	百丛虫量(头)					校正防效(%)			
	7月8日	7月16日	8月8日	8月13日	9月15日	7月16日	8月8日	8月13日	9月15日
1	38.89	22.22	5.56	41.67	0	-128.57 a	87.97 a	80.95 a	100.00 a
2	91.67	83.33	83.33	122.22	0	-263.64 b	23.44 c	76.30 b	100.00 a
3	27.78	27.78	19.44	25.00	5.56	-300.00 a	41.05 b	84.00 a	95.79 a
CK	44.44	11.11	52.78	250.00	211.11	0	0	0	0

表 4 水稻纹枯病株发病率及防治效果

处理	株发率(%)					校正防效(%)				病指防效(%)
	7月8日	7月16日	8月8日	9月15日	11月13日	7月16日	8月8日	9月15日	11月13日	
1	1.10	0	4.14	2.15	1.42	100.00 a	85.15 a	97.06 a	96.57 a	92.60 a
2	2.94	2.14	25.04	36.74	14.99	-30.17 b	66.26 b	81.11 ab	86.36 b	46.46 b
3	0.25	2.82	22.89	16.70	2.19	-1 896.85 c	-258.50 d	0.19 c	76.83 c	95.55 a
CK	1.28	0.72	32.44	85.02	48.06	0 d	0 c	0 d	0 c	0 c

表 5 稻曲病的株防效和病情指数防效

处理	平均株防效(%)	病情指数平均防效(%)
1	73.28 a	85.47 a
2	79.01 a	85.40 a
3	66.72 a	67.55 a
CK	0.00 b	0.00 b

表 6 不同处理对稻田蜘蛛数量的影响

处理	百丛蜘蛛数量(头/百丛)		
	8月8日	8月13日	9月15日
1	144.44 a	138.89 b	177.78 b
2	66.67 b	200.00 a	277.78 b
3	122.22 a	211.11 a	144.44 b
CK	127.78 a	233.33 a	894.44 a

8月8日调查,3个处理的校正防效分别为 87.97%、23.44%和 41.05%;8月13日调查,3个处理的校正防效分别为 80.95%、76.30%和 84.00%;9月15日调查,3个处理的校正防效分别为 100%、100%和 95.79%(表 3)。

2.3 水稻纹枯病与稻曲病

7月16日调查,处理1的校正防效为 100.00%;8月8日调查,处理1和处理2的校正防效分别为 85.15%和 66.26%;9月15日调查,3个处理的校正防效分别为 97.06%、81.11%和 0.19%;11月13日调查,3个处理的校正防效分别为 96.57%、86.36%和 76.83%。11月13日调查了病情指数并计算病指防效,处理1和处理3的病指防效分别为 92.60%和 95.55%,显著优于处理2(表 4)。

11月13日对稻曲病发病情况进行了调查,处理1穗发病率和病情指数分别为 1.13%和 12.8%,处理2穗发病率和病情指数分别为 1.03%和 11.4%,处理3分别为 1.68%和 28.4%(表 5)。

2.4 蜘蛛

于8月8日、8月13日和9月15日3个时段对稻田蜘蛛数量进行了调查,处理1、处理2和处理3百丛蜘蛛数量在 66.6~277.78 头之间,对照区随着时间的延长稻田蜘蛛数量不断升高,从8月8日的 127.78 头/百丛增加到9月15日的 894.44 头/百丛;至9月15日时,3个用药处理的蜘蛛数量均显著低于对照(表 6)。

2.5 折纯用药量与防治费用

11月20日进行实割测产,结果显示,处理1产量为 11 587.50 kg/hm²,处理2产量为 10 926.00 kg/hm²,处理3产量为 10 323.00 kg/hm²,CK为 9 109.50 kg/hm²,3个用药处理每 hm²的药剂费用分别为 1 536.00 元、2 076.00 元和 1 804.50 元;农药折纯量分别为 924.00 g/hm²、1 002.00 g/hm²和 1 338.75 g/hm²;每 hm²总效益分别为 39 729.00 元、36 807.60 元、34 758.30 元和 32 794.20 元,处理1和处理2分别比处理3增产 12.25%和 5.84%、增收 14.30%和 5.90%,分别比 CK 增产 27.20%和 19.94%、增收 21.15%和 12.24%。

3 小结与讨论

4个处理在除草、浸(拌)种与秧田处理的药剂与

表 7 不同处理的成本收益情况

内容	处理			
	1	2	3	CK
实测产量(kg/hm ²)	11 587.50	10 926.00	10 323.00	9 109.50
稻谷价格(元/kg)	3.6	3.6	3.6	3.6
药剂费用(元/hm ²)	1 536.00	2 076.00	1 804.50	
农药施用制剂量(g/hm ²)	2 460.00	2 340.00	5 550.00	
折纯施药量(g/hm ²)	924	1 002.00	1 338.75	
施药次数(杀虫剂、杀菌剂)	3	3	4	
每次施药人工费(元)	10	10	10	
总施药人工费(元/hm ²)	450	450	600	
总效益(元/hm ²)*	39 729.00	36 807.60	34 758.30	32 794.20
与处理 3 相比增产(%)	12.25	5.84		
与处理 3 相比增收(%)	14.30	5.90		
与 CK 相比增产(%)	27.20	19.94	13.32	
与 CK 相比增收(%)	21.15	12.24	5.99	

* 表示每 hm² 稻谷价格-药剂费用-施药人工费。

方法保持一致,在大田生长阶段的肥水管理保持一致。甬优 12 为粳型三系杂交稻,增产潜力大,是近几年杭嘉湖地区广泛种植的水稻品种,但与常规粳稻秀水 134 等相比,更感褐飞虱与稻曲病。本试验结果显示,处理 1 对稻纵卷叶螟、稻飞虱、纹枯病都有很好的防治效果,但是对稻曲病的防治效果并不理想;处理 2 对稻飞虱、稻曲病都有很好的防治效果。总体上几种药剂对天敌友好,在挽回产量损失上也有很好的表现。根据防治效果,将处理 1 和处理 2 的药剂进一步优化组合可能会有更佳的效果,也有利于病虫害的抗药性治理。

可见,在水稻生长与病虫害发生的关键期,组合用药可以起到有效控制病虫害,节约人力,挽回更多产量的作用。特别是农药制剂量与折纯用量都比非组合用药要大幅度减少,对生态环境的影响更小。

参考文献

[1] 徐海莲,曾宜杰,徐善忠,等. 水稻病虫害损失和防治效益评估研究初报[J]. 植物保护, 2010, 36(4): 148-151.

[2] 董坤,董艳,王海龙,等. 水稻多元有害生物为害特征及产量损失量化[J]. 生态学报, 2014, 34(21): 6 124-6 136.

[3] 毛建辉,刘万才,何忠全,等. 水稻主要病虫害综合危害损失评估试验初探[J]. 西南农业学报, 2012, 25(5): 1 662-1 667.

[4] 杨伟国,王超,金仲锦,等. 甬优 12 特征特性与高产栽培技术[J]. 中国稻米, 2011, 17(3): 62-64.

[5] 李阿根,汪爱娟,张舟娜,等. 超级稻甬优 12 病虫害发生特点与防治技术研究[J]. 黑龙江农业科学, 2014, 239(5): 57-59.

[6] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 15791-2011. 稻纹枯病测报技术规范 [S]. 北京:中国标准出版社, 2011.

[7] 高俊,奚本贵,吴永方,等. 稻曲病产量损失测定及经济阈值初探[J]. 江苏农业科学, 2001, 221(3): 36-43.

Application of Pesticides Combination and Benefit Analysis for Controlling Diseases and Insect Pests of Super Hybrid Rice Yongyou12

WANG Aijuan¹, ZHANG Zhouna¹, ZHANG Fengdi², LIANG Jingen³, LI Agen¹, HUANG Shiwen^{4*}

(¹ Agricultural Ecology and Plant Protection Management Station of Yuhang District, Hangzhou 311100, China; ² Agriculture Bureau of Yuhang District, Hangzhou 311100, China; ³ Agriculture Office of Yunhe Sub-district of Yuhang, Hangzhou 311103, China; ⁴ China National Rice Research Institute, Hangzhou 311400, China; *Corresponding author)

Abstract: Three pesticides combinations were applied for controlling the diseases and insect pests of super hybrid rice Yongyou12 in green control area at Xianshi Village of Liangzhu Sub-district, and the cost-effectiveness were evaluated. The results showed that less chemical pesticides and low costs were not in conflict with pest control effectiveness. The application frequency and dosage of treatment 1, were reduced when compared with treatment 3 under the same cultivation and management. The pesticides spraying of treatment 1 was reduced one time, the cost was decreased by 418.5 CNY/hm², rice grain yield increased 1 264.50 kg/hm² (amount to increase production 12.25%), and the income raised 14.30% when compared with treatment 3. The pesticides spraying of treatment 2 reduced once, the yield was increased by 603.00 kg/hm² (amount to increase production 5.84%), and the income raised 5.90% when compared with treatment 3. The investigation indicated that the benefit and the cost were quite different among different pesticides combinations. The appropriate pesticides combination and timely spraying period will save the cost and increase the benefits, and contribute to protect ecosystem and improve the quality of rice.

Key words: rice; pest and disease; pesticides combination; full stage control; benefit analysis