

2 种助剂对水稻二化螟防治的减施增效作用

任家琼

重庆市垫江县植保植检站, 重庆 垫江 408300

摘 要: 为探究增施农药助剂对化学农药防治的减施增效作用, 开展了水稻二化螟的田间试验. 结果表明, 配施的 2 种农药助剂都具有减少化学农药用量的作用, 并且防效都较好. 常量处理、减量 30%+酸性电解水处理、减量 50%+酸性电解水处理、减量 30%+激健处理、减量 50%+激健处理的投入产出比分别为 1:18.27, 1:14.33, 1:15.17, 1:18.16, 1:19.43, 减量 30%或 50%+酸性电解水处理的投入产出比略低于常量处理, 减量 30%或 50%+激健处理的投入产出比与常量处理相当, 可实现药剂减施后水稻二化螟的防治效果及保产效果与常规用量时相当.

关 键 词: 水稻二化螟化学防治; 助剂; 农药减量

中图分类号: S435.112⁺.1

文献标志码: A

文 章 编 号: 2097-1354(2022)04-0060-06

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effects of Two Additives on Reducing Pesticide and Increasing Efficiency for Control of Rice Stem Borer

REN Jiaqiong

Plant Protection and Inspection Station of Dianjiang County, Dianjiang Chongqing 408300, China

Abstract: In order to explore the effect of application of pesticide additives on reducing chemical pesticide and improving efficiency, a field experiment for control of rice stem borer was carried out. The result showed that the two pesticide additives can reduce the dosage of chemical pesticides, and increase the control effect. The input-output ratios of constant treatment, 30% reduction with acid electrolytic water treatment, 50% reduction with acid electrolytic water treatment, 30% reduction with stimulation treatment and 50% reduction with stimulation treatment were 1:18.27, 1:14.33, 1:15.17, 1:18.16 and 1:19.43, respectively. The input-output ratio of 30% or 50% reduction with acid electrolytic water treatment was slightly lower than that of constant treatment. The input-output ratio of 30% or 50% reduction with stimulation treatment was equivalent to that of constant treatment, which can achieve the same effect on control of rice stem borer and protection of yield as conventional dosage after reducing the application of chemicals.

Key words: chemical control of rice stem borer; auxiliary; pesticide reduction

收稿日期: 2022-03-30

作者简介: 任家琼, 高级农艺师, 主要从事植物保护技术推广工作.

水稻(*Oryza sativa*)是全世界最重要的粮食作物之一^[1]。水稻二化螟(*Chilo suppressalis*)又名钻心虫,属鳞翅目螟蛾科,是我国水稻种植过程中常见的一种害虫,也是为害较为严重的一种常发性虫害,有着发生时间长、难度大、为害严重等特点,成为了水稻种植稳产高产的主要障碍。水稻二化螟在稻桩、稻草和其他田间禾本科等作物残体内越冬,每年5月上旬开始陆续羽化。它以幼虫蛀茎为害,侵害水稻时,初孵幼虫首先群集在水稻叶鞘内取食,破坏叶片的输导组织,造成枯鞘,然后,随着虫龄的增大,幼虫开始蛀食心叶和茎秆,并由群集为害变为分散转移为害。由于水稻生育期不同,为害症状也不同,一般情况下,在水稻生长前期,被害水稻形成枯心苗,水稻生长后期则形成枯孕穗、白穗(俗称白鞘)和虫伤株。枯心苗和白穗对水稻的产量影响主要是减少有效穗数,虫伤株对水稻的为害则是明显降低千粒质量和增加空瘪粒,受二化螟为害后的水稻还易引起倒伏,造成减产。近年来,由于重庆市垫江县水稻品种布局、耕作管理水平及天气趋势等诸多因素的影响,水稻二化螟发生为害规律出现了一些新特点、新变化,一代二化螟发生较重,二代二化螟总体上中等发生,在一代重发区发生较重,其发生面积大,为害严重,发生面积2.33万hm²以上。

农药是重要的农业生产资料,对防治农业有害生物,保障农业生产安全、农产品质量安全和生态环境安全具有重要作用。农药助剂则是农药制剂加工或使用中添加的,用于改善药剂理化性质的辅助物质,又称为农药辅助剂。农药助剂本身没有生物活性,但是能影响防治效果,有增效作用,可提高药效、降低农药的用量、节约成本、减少农药对环境的污染,增施农药减量助剂是农作物病虫害绿色防控技术之一,实现农药减量、控害及增效。“激健”的主要成分为一种食品级多元醇型非离子活性剂,是一种配方特殊、作用机理独特的减量增效助剂,已在全国各地进行多项试验示范并推广应用。它的作用机理是与农药混用,增加农药的渗透力和传导率,减少农药有效成分在体表、体壁的停留量,增加从体表进入体壁、从体壁进入体内的量,从而增加进入靶标的量,促进农药在植物体内向上传导效率的提高,缩短作物中残留农药的半衰期,进一步降低残留量^[2-5]。电解水属于小分子团水,低表面张力,具有高渗透力,可以促进植物对农药的吸收,增强农药的附着力,从而减少化学农药的使用量。同时,大部分农药呈酸性,农户习惯性用呈弱碱性水,配施雄一电解水(pH值可达1.5左右,呈强酸性)可以调节水的pH值,达到和农药的pH值一致,使农药的效果发挥到最好,从而可提高农药药效,降低用量,减少农药对生态环境的污染^[6-11]。

为探索雄一酸性电解水与化学农药配合施用后防治作物虫害的减施增效作用,2021年重庆市垫江县植保植检站在水稻二化螟化学防治上增施2种助剂进行农药减量田间防效对比试验,为当地农药助剂大面积推广使用提供可靠依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于重庆市垫江县普顺镇东湖村,为重庆市垫江县储备粮有限公司水稻种植基地,自然环境条件好,土壤为灰棕紫泥,肥力均匀一致,有机质含量中等,pH值6.8。田间地势平坦、排灌方便(粮田灌溉管网),栽培管理(播种移栽期及密度、水肥管理等)条件一致。3月16日水稻播种,4月22日移栽(机插秧),8月31日成熟收割,水稻品种为晶两优1377,常年产量为550 kg/667 m²左右。水稻主要病虫害为稻瘟病、纹枯病、二化螟、稻飞虱等。药效试验期间(5月7日至8月31日)天气状况良好,对施药无不利影响,最高温39℃,最低温14.3℃,日均最高温29.6℃,日均最低温21.6℃,日均温28.3℃,日均相对湿度84.3%,日均降水量6.9 mm。

1.2 试验材料

化学农药 40% 氯虫·噻虫嗪 WDG(福戈)为市售,先正达南通作物保护有限公司生产.防治对象水稻二化螟.助剂酸性电解水由四川雄一农业科技服务有限公司生产提供.助剂激健为市售,四川蜀峰化工有限公司生产.

1.3 试验设计

试验共设 5 个药剂处理和 1 个空白对照(CK),每个处理 3 次重复,药剂处理小区面积均为 667 m²,空白对照小区面积均为 667 m²,小区间随机排列.每个处理的用药方案见表 1,除试验设计不同外,各处理其他田间管理措施一致.

表 1 防治水稻二化螟试验用药方案设计

处理编号	药剂用量减幅	助剂	667 m ² 农药制剂+助剂用量
1	福戈常量	无	8 g+0 L
2	福戈减量 30%	酸性电解水	5.6 g+4 L
3	福戈减量 50%	酸性电解水	4 g+4 L
4	福戈减量 30%	激健	5.6 g+15 L
5	福戈减量 50%	激健	4 g+15 L
6	对照(空白)	无	0 g+0 L

注:农药制剂和助剂用量是防治水稻二化螟 1 次的用量.

1.4 试验处理

1.4.1 施药方法

农药采用二次稀释法.在与助剂酸性电解水配施时按 1:9 稀释,即对水 36 kg/667 m²;在与助剂激健配施时对水 40 kg/667 m².手动均匀喷雾.

1.4.2 施药器械

3WBD-20L 手动背负式喷雾器,台州鼎新塑料制品厂生产.

1.4.3 施药时间和气象资料

第 1 次施药:5 月 27 日,水稻处于分蘖期;药前调查已有枯鞘发生,枯鞘株率为 6.5%,达到防治指标;施药当日,天气晴朗,最高温度 25.3 ℃,最低气温 17.9 ℃,相对湿度 88%,施药后第 2 天阴转小雨.第 2 次施药:7 月 13 日,水稻孕穗末期;施药当日,天气晴朗,最高温度 35 ℃,最低气温 22.5 ℃,相对湿度 85.3%,施药后 2 d 无雨.整个试验期间,天气状况良好,对施药无不利影响.

1.4.4 防治其他病虫害的药剂资料

5 月 7 日,水稻返青后,每个试验小区施用除草剂 30% 苄嘧磺隆 WP 40 g/667 m²(常规用量)防治杂草.施药当日,天气阴,最高温度 19.7 ℃,最低气温 16.2 ℃,相对湿度 90.8%.5 月 27 日,每个药剂处理小区在防治水稻一代二化螟时混合 20% 烯肟·戊唑醇 SC 20 g/667 m²(常规用量)喷施,预防叶稻瘟.7 月 13 日,每个药剂处理小区在防治水稻二代二化螟时混合喷施 20% 烯肟·戊唑醇 SC 30 g/667 m²(常规用量)喷施,预防穗颈稻瘟,兼治纹枯病.

空白对照小区只施用除草剂(30% 苄嘧磺隆 WP)和杀菌剂(20% 烯肟·戊唑醇 SC),施用量同药剂处理小区.

1.5 调查方法

1.5.1 螟虫调查

在二化螟为害症状稳定后,分别于7月10日、8月13日调查一代二化螟和二代二化螟的为害情况.各处理区对角线5点取样,每点调查20丛水稻,记录调查总株数、受害株(枯心或白穗)数,计算枯心(白穗)率及处理区防治效果.

药效计算方法:

枯心(白穗)率(%)=调查枯心(白穗)数/调查总株(穗)数 $\times 100\%$;

防治效果(%)=(对照区枯心(白穗)率-处理区枯心(白穗)率)/对照区枯心(白穗)率 $\times 100\%$.

1.5.2 产量调查

理论测产,参考国际水稻所的水稻测产方法:①在处理区中间划出一个 5 m^2 ($2\text{ m}\times 2.5\text{ m}$)的区域;②称出这 5 m^2 ($2\text{ m}\times 2.5\text{ m}$)的区域内水稻的实际产量,当80%稻谷达到淡黄色而另外20%稻谷还是绿色时,按14%的含水量进行调整.③数出这 5 m^2 ($2\text{ m}\times 2.5\text{ m}$)的区域内水稻的丛数;④在这个 5 m^2 ($2\text{ m}\times 2.5\text{ m}$)的区域旁边选取两个 0.25 m^2 ($0.5\text{ m}\times 0.5\text{ m}$)区域,各选取6丛水稻,共12丛;⑤数出这12丛水稻中的总穗数;⑥脱粒,数出这12丛水稻的稻谷数(成熟的饱满的谷粒);⑦称出这12丛水稻的稻谷质量,按14%的含水量进行调整.

产量因子包括实际产量、每平米穗数、每穗谷粒数、千粒质量,具体计算公式如下:

实际产量(kg/hm^2)= 5 m^2 的区域内水稻的实际产量(kg) / $5 \times 10\ 000$;

每平方米穗数=(穗数 / 12丛) $\times$ (丛数 / 5 m^2);

每穗谷粒数=12丛水稻的总谷粒数 / 12丛水稻的总穗数;

千粒质量(g)=(12丛水稻谷粒总重/12丛水稻总谷粒数) $\times 1\ 000$.

1.5.3 调查对防效作物和其他生物的影响

用目测法直接观察田间水稻生长状况,对水稻稻飞虱、稻纵卷叶螟等虫害的防效和对蜘蛛、青蛙等天敌生物安全的影响.

1.5.4 经济效益

根据各处理区开展二化螟防治投入的人工、药剂费用(包括农药和助剂)和稻谷产值收益,计算效益和投入产出比.

总投入(元/ 667 m^2)=人工成本(元/ 667 m^2)+药剂成本(元/ 667 m^2);

产值(元/ 667 m^2)=市场收购价(元/ kg) $\times$ 单位面积产量($\text{kg}/667\text{ m}^2$);

效益(元)=产值-总投入;

投入产出比=总投入/产值.

1.6 数据处理

试验所有数据采用Excel统计软件对防效差异进行显著性分析(单因素方差分析法).

2 结果与分析

2.1 防效

汇总整理分析施药前、后各试验处理对靶标害虫水稻二化螟的田间防治效果.结果看出,施用40%氯虫·噻虫嗪WDG(福戈)常量对一代二化螟的防效为83.24%;配施农药助剂酸性电解水减量30%和减量50%对一代二化螟的防效分别为81.21%、78.03%,较常量处理区的防效分别低2.03个和5.21个百分点;对二代二化螟的防效分别为86.98%、82.64%,较常量处理区的防效分别低4.25个和8.59个百分点.40%氯虫·噻虫嗪WDG(福戈)配施农药助剂激健减

量 30% 和减量 50% 对一代二化螟的防效分别为 82.34%, 79.77%, 较常量处理区的防效分别低 0.9 个和 3.47 个百分点; 对二代二化螟的防效分别为 88.72%, 84.38%, 较常量处理区的防效分别低 2.51 个和 6.85 个百分点. 经单因素方差分析结果表明, 各处理对一代二化螟的防效差异无统计学意义, 常量与配施酸性电解水减量 30% 对二代二化螟的防效差异有统计系学意义 ($p < 0.05$), 常量与配施酸性电解水减量 50% 和配施激健减量 30%、50% 对二代二化螟的防效差异无统计学意义 ($p < 0.05$). 总体来看, 水稻二化螟在各处理区均有不同程度发生, 常量、配施酸性电解水减量 30% 和配施激健减量 30% 处理对水稻二化螟的防效相当且均较高 (表 2).

表 2 不同农药用量及助剂组合对水稻二化螟的防治效果

药剂用量	助剂	一代二化螟		二代二化螟	
		枯心率/%	防效/%	白穗率/%	防效/%
福戈常量	无	5.80	83.24±3.84a	1.01	91.23±2.87a
福戈减量 30%	酸性电解水	6.50	81.21±1.66a	1.50	86.98±2.77b
福戈减量 50%	酸性电解水	7.60	78.03±3.39a	2.00	82.64±3.00ac
福戈减量 30%	激健	6.10	82.34±4.43a	1.30	88.72±7.73ad
福戈减量 50%	激健	7.00	79.77±5.72a	1.80	84.38±0.87ab
空白对照	无	34.60		11.52	

注: 表中防效数据均为 3 次重复的平均值, 同列数据后小写字母不同表示差异有统计学意义 ($p < 0.05$).

2.2 经济效益和生态效益

2.2.1 经济效益

8 月 15 日实地测产. 不同农药用量及助剂组合对水稻二化螟防治后的产量与效益见表 3. 统计结果表明, 各处理间的产量差异无统计学意义, 但均高于空白对照且差异有统计学意义 ($p < 0.05$). 常量处理、减量 30%+酸性电解水处理、减量 50%+酸性电解水处理、减量 30%+激健处理、减量 50%+激健处理的投入产出比分别为 1:18.27, 1:14.33, 1:15.17, 1:18.16, 1:19.43, 减量 30% 或 50%+酸性电解水处理的投入产出比略低于常量处理, 减量 30% 或 50%+激健处理的投入产出比与常量处理相当, 可实现药剂减施后水稻二化螟的防治效果及保产效果与常规用量相当.

2.2.2 生态效益

防治时配施农药助剂, 减少了化学农药用量, 有效保障了农业生产安全和稻米质量安全, 同时保护了天敌种群, 有利于农田生态环境安全.

表 3 不同农药用量及助剂组合对水稻二化螟防治后的产量与效益

药剂用量	助剂	农药制剂+助剂成本/元·667 m ⁻²	人工成本/元·667 m ⁻²	总投入/元·667 m ⁻²	产量/kg·667 m ⁻²	产值/元·667 m ⁻²	投入产出比
福戈常量	无	40	40	80	562.3±33.16a	1 461.98	1:18.27
福戈减量 30%	酸性电解水	60	40	100	551.2±23.54a	1 433.12	1:14.33
福戈减量 50%	酸性电解水	52	40	92	536.9±7.71a	1 395.94	1:15.17
福戈减量 30%	激健	40	40	80	558.7±24.22a	1 452.62	1:18.16
福戈减量 50%	激健	32	40	72	538.1±11.84a	1 399.06	1:19.43
对照(空白)	无	—	—	—	510.8±8.23b	1 328.08	—

注: 总投入为防治 2 次的费用; 各处理产量为 3 次重复的平均值, 同列数据后小写字母不同表示差异有统计学意义 ($p < 0.05$); 稻谷价按 2.60 元/kg 计算.

3 小结与讨论

在本试验化学农药防治水稻二化螟的过程中,配施2种农药助剂均能减少化学农药的使用量.同时也发现,在化学农药减量幅度相同时,添加农药助剂激健组合对水稻二化螟的防效效果及投入产出比略优于酸性电解水的组合.但本次试验防治靶标对象单一,仅调查防治水稻二化螟,同时本次试验作物水稻其他病虫害发生也比较轻,对产量影响比较小.如果对于多靶标对象的综合性田间试验(多病虫害且受天气影响等多因素的情况),还需多点、多年进一步试验示范,从而验证其农药减量效果.

农作物病虫害是我国的主要农业灾害之一,它具有种类多、影响大、时常暴发成灾的特点,其发生范围和严重程度对我国国民经济,特别是农业生产常造成重大损失.在社会发展进步日新月异的今天,必须把大力发展规模化经营作为农村经济发展的方向.目前农业常规生产中多采用化学防治措施,打农药是常用的方法.病虫抗药性是困扰农业生产多年的难题,也是导致病虫害防治失败、农作物产量损失的重要原因,同时,导致了农业面源污染,影响了农产品质量安全及农业生态环境安全.党和政府对农药减量高度重视,从而促使了农药减量、绿色农业、植保飞防等国家农业战略和政策的持续纵深推进.期待更高效、更安全、更环保、更节约的农用助剂的面世,向着精准、低量、多元、多功能方向发展,在未来的农业生产实际中推广应用,促进农产品提质增效,同时减少农药带来的农业面源污染,促进农业生态环境安全.

参考文献:

- [1] 梁永书,周军杰,南文斌,等.水稻根系研究进展[J].植物学报,2016,51(1):98-106.
- [2] 杨朝敏,李萍萍,王秀.激健与化学杀虫剂配合使用对稻飞虱的田间防效研究[J].现代农业科技,2015(20):94.
- [3] 蒋山,蔡广成,孙友武,等.农药减量助剂“激健”在水稻上的试验示范[J].安徽农学通报,2016,22(8):80,110.
- [4] 张伟,郑仕军,万宣伍,等.表面活性剂激健对杀虫(螨)剂的增效作用研究[J].中国果树,2016(1):39-41,46.
- [5] 任宗杰,杜磊,李鑫杰,等.两种助剂对玉米田除草剂的减施增效作用[J].中国植保导刊,2021,41(12):42-46.
- [6] 王春芳,于勇,和劲松,等.酸性电解水杀菌技术在农业中的应用[J].农业工程,2012,2(9):33-37.
- [7] 魏肖鹏,董宇,孙娟娟,等.电解水对黄瓜生长、果实品质及黄瓜霜霉病和白粉病防效的影响[J].植物保护学报,2016,43(5):819-827.
- [8] 涂海华,唐乃雄,周坚,等.酸性电解水防治葡萄常见病害的效果研究[J].中国南方果树,2017,46(1):95-98.
- [9] 李信.雄一电解水对茄子黄萎病的防治研究[J].长江蔬菜,2018(14):23-24.
- [10] 李信,徐军,严洁,等.电解水农业技术的开发推广与应用[J].长江蔬菜,2018(6):32-33.
- [11] 杜明润,李信,肖伟,等.电解水与电解水技术的研究进展[J].长江蔬菜,2018(10):27-29.

责任编辑 王新娟