

周金鑫,王红春,朱 凤,等. 虾稻田病虫防控轻简化用药技术[J]. 江苏农业科学,2021,49(17):119-123.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.17.021

虾稻田病虫防控轻简化用药技术

周金鑫¹,王红春²,朱 凤³,吴达粉¹,张自常²,葛玉林¹,娄远来²

(1. 江苏省兴化市植物保护站,江苏兴化 225500; 2. 江苏省农业科学院植物保护研究所,江苏南京 210036;
3. 江苏省植物保护植物检疫站,江苏南京 210036)

摘要:田间大区试验测定了种子处理、送嫁药处理、种子处理+送嫁药处理、种子处理+穗期防治、送嫁药+穗期防治、种子处理+送嫁药+穗期防治对虾稻田水稻病虫的防控效果。结果表明,种子处理、送嫁药处理、种子处理+送嫁药处理对虾、稻安全,对水稻移栽后至破口前纹枯病、稻飞虱、稻纵卷叶螟等病虫防效较好,持效期长,能控制到破口期;种子处理+穗期防治、送嫁药+穗期防治、种子处理+送嫁药+穗期防治可控制虾稻田水稻整个生育期的病虫危害,对虾、稻安全,省工节本,有较好的推广前景。

关键词:虾稻田;种子处理;送嫁药;防效;穗期防治;轻简化用药技术

中图分类号:S435.11 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)17-0119-05

目前,轻简、省力的病虫防控技术已成为未来植保发展的主要方向之一^[1]。选用合理的药剂拌种结合送嫁药处理,可有效防控水稻多种土传、种传病害及地下害虫危害,且对水稻前中期的纹枯

病、稻纵卷叶螟、稻飞虱也具有较好的防效,水稻出苗正常、生长安全,具有节药省工、壮苗等优点,具有一定的推广前景^[2-7]。

近几年,以稻虾模式为主的综合种养水稻栽培面积迅速扩大。如何兼顾病虫防效和对虾、稻的安全性是虾稻田用药的首要问题^[8-9]。多数稻虾种植户为了顾及龙虾安全,放弃防控水稻病虫害,造成水稻产量损失严重,复合种养综合效益低。以种子处理、送嫁药处理为核心,结合穗期安全防控形成虾稻田水稻病虫全程防控技术体系,可减少水稻移

收稿日期:2021-01-15

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(19)3106]。

作者简介:周金鑫(1986—),农艺师,主要从事病虫害草害预测预报及防治指导工作。E-mail:707444415@qq.com。

通信作者:娄远来,硕士,研究员,主要从事杂草科学与农药应用研究。E-mail:louyl@jaas.ac.cn。

延缓避免抗药性的产生。

参考文献:

- [1] 田向荣,李彦涛,王智辉,等. 5种植物源农药对假眼小绿叶蝉的田间药效[J]. 热带生物学报,2019,10(3):265-268.
- [2] 关瑞峰. 茶假眼小绿叶蝉发生为害特点调查研究[J]. 中国植保导刊,2006,26(6):38-40.
- [3] 王庆森,王定锋,吴光远. 我国茶树假眼小绿叶蝉研究进展[J]. 福建农业学报,2013,28(6):615-623.
- [4] 吴清鹏,侯松德,杨月策,等. 不同杀虫剂防治茶园假眼小绿叶蝉应用效果试验[J]. 现代农业科技,2017(17):107-108.
- [5] 熊兴平. 假眼小绿叶蝉防治研究进展[J]. 茶叶科学技术,2003(4):1-5.
- [6] 张忠新,李浩宇,杨忠星,等. 茶树假眼小绿叶蝉发生规律及防治技术研究[J]. 江苏农业科学,2011,39(1):147-149.
- [7] 史庆才,李向阳,陈志伟,等. 茶园假眼小绿叶蝉的防控技术研究进展[J]. 农学学报,2015,5(1):20-24.
- [8] 张朝阳,李浩宇,陈绍斌,等. 8种杀虫剂防治茶树假眼小绿叶蝉

- 田间药效试验[J]. 现代农业科技,2017(12):113,115.
- [9] 吴小毛,袁 圆,王 芳,等. 噻虫嗪在茶叶和土壤中的消解规律研究[J]. 湖北农业科学,2013,52(17):4214-4217.
- [10] 中华人民共和国农业部. 农药室内生物测定试验准则杀虫剂第14部分:浸叶法 NY/T 1154.14—2008[S]. 2008.
- [11] Ning Y, Hua K, Lin S, et al. An empirical analysis of the impact of EU's new food safety standards on China's tea export [J]. International Journal of Food Science & Technology, 2010, 45(4): 745-750.
- [12] Chen Z, Wan H B. Factors affecting residues of pesticides in tea [J]. Pest Management Science, 2010, 23(2): 109-118.
- [13] 谢万森. 6种农药对茶小绿叶蝉的田间防效[J]. 中国植保导刊, 2019, 39(11): 75-76, 87.
- [14] 付建玉, 韩宝瑜. 七省茶园假眼小绿叶蝉的 RAPD 分析及其亲缘关系探讨[J]. 浙江农业学报, 2007, 19(1): 11-14.
- [15] 王念武, 徐金汉, 陈 峥, 等. 不同茶园假眼小绿叶蝉抗药性比较[J]. 福建农业大学学报, 2004, 33(2): 169-173.
- [16] 庄家祥, 傅建伟, 苏庆泉, 等. 福建省茶小绿叶蝉抗药性的地区差异[J]. 茶叶科学, 2009, 29(2): 154-158.

栽后至破口前病虫害防治的用药次数和用药量,保障水稻和龙虾安全,节药省工,提升虾稻种养效益。笔者以种子处理、送嫁药处理、种子处理 + 送嫁药处理 3 种简便化施药处理为基础,测定不同处理对虾稻田水稻纹枯病 (*Rhizoctonia solani* Kühn)、稻纵卷叶螟 [*Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee)]、稻飞虱 [*Nilaparvata lugens* (Stål)] 等前中期病虫害的控制效果,结合已成熟应用的虾稻田水稻穗期稻瘟病、稻曲病防治技术,构建虾稻田水稻全程绿色防控技术体系,为虾稻田水稻病虫害防治关口前移及其全程防控提供依据,为虾稻田水稻病虫害防控提供简便化的选择方案。

1 试验设计

1.1 供试材料

11% 氟环·咯·精甲悬浮剂(SC),由先正达集团中国公司提供;24% 噻呋酰胺 SC,由江苏苏滨生物农化有限公司提供;20% 氯虫苯甲酰胺 SC,由富美实(上海)化学技术有限公司提供;10% 三氟苯嘧啶 SC,由杜邦中国集团有限公司提供;40% 三环唑 SC,由山东邹平农药有限公司产品提供;25% 吡蚜酮 SC,由湖南绿叶化工有限公司提供;20% 稻瘟酰胺 SC,由江苏长青生物科技有限公司提供;75% 肟菌·戊唑醇 WG,200 g/L 四唑虫酰胺 SC,均为拜耳作物科学(中国)有限公司提供;10% 四氯虫酰胺 SC,由沈阳科创化学品有限公司提供。

1.2 供试作物与防治对象

水稻品种为南粳 9108,小龙虾为克氏原螯虾。防治对象有水稻纹枯病、褐飞虱、白背飞虱 [*Sogatella furcifera* (Horváth)]、灰飞虱 [*Laodelphax striatellus* (Fallen)]、稻纵卷叶螟、稻瘟病 [*Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc]。

1.3 试验地概况

试验田位于江苏省兴化市中堡镇东孤村兴化香湖水产品养殖专业合作社,该试验田已稻虾共作 6 年,种植技术为机插稻,2020 年 6 月 17 日移栽,该地地势平坦,排灌方便,重壤土,肥力中等,田间持水量为 30% 左右,地下水层深度 1 m 左右。

1.4 试验设计

试验共设 7 个处理,3 次重复,每个处理面积约为(不含边沟)200 m²。试验设计及用药如表 1 所示。处理 1 是种子处理,使用 11% 氟环·咯·精甲悬浮剂(内有成膜剂)与常规药剂混用,干籽拌种;

处理 2 是送嫁药处理,药剂为常规药剂;处理 3 是种子处理 + 送嫁药处理,即处理 1 与处理 2 的结合;处理 4、5、6 分别在处理 1、2、3 的基础上开展破口与齐穗药防治。具体用药设计如表 1 所示。

种子处理在 5 月 20 日干籽拌种;送嫁药处理在 6 月 16 日施药,施药器械为市下牌电动喷雾器,喷头直径 1.3 mm,采用 2 次稀释法施药,按每 667 m² 兑水 30 kg 细喷雾,药液均匀喷透,药后 12 h 无雨。穗期防治时间在 8 月 21 日(破口初期)与 8 月 28 日(齐穗期),2 次防治均采用植保无人机施药,机型为大疆 T-20,药箱容积为 20 L,喷头型号 SX11001VS,雾化粒径为 130 ~ 250 μm,有效喷幅为 4 ~ 6 m,飞行高度距水稻高度约为 1.5 m,每 667 m² 用水量为 1.5 L。

1.5 调查内容与方法

1.5.1 安全性调查 秧田期目测种子处理水稻的成苗率与长势;移栽大田后目测水稻秧苗有无生长迟缓、叶片发黄等药害症状,若出现药害,记录药害的症状、发生程度、恢复时间等;观察水稻移栽后对小龙虾的安全性。

1.5.2 病虫发生动态调查 水稻秧苗移栽后、破口前定期调查记录(每周 1 次)处理 1、处理 2、处理 3、处理 7 等 4 个处理区水稻纹枯病、稻飞虱、稻纵卷叶螟发生情况。

1.5.3 病虫防效调查 危害定局时,调查稻飞虱(9 月 30 日)、稻纵卷叶螟(10 月 5 日)、水稻纹枯病(9 月 30 日)、稻瘟病(10 月 5 日)、稻曲病(10 月 5 日)等病虫百穴虫量及危害情况,每处理调查 3 点,每点调查 100 穴,每处理共查 300 穴,计算防效。其中,稻飞虱调查记载用药后虫口数,计算防治效果,计算方法如下:

防治效果 = (对照区虫口数 - 处理区虫口数) / 对照区虫口数 × 100% ;

稻纵卷叶螟调查记载束叶数,计算保叶效果,计算方法如下:保叶效果 = [(对照区束叶率 - 处理区束叶率) / 对照区束叶率] × 100% 。

稻瘟病、纹枯病、稻曲病分别调查记载总穗(株)数、病穗(株)数及病级,计算病情指数及防效,分级及计算方法如下:

纹枯病分级。0 级:全株无病;1 级:第 4 叶片及其下各叶鞘、叶片发病(以剑叶为第 1 片叶);3 级:第 3 叶片及其下各叶鞘、叶片发病;5 级:第 2 叶片及其下各叶鞘、叶片发病;7 级:剑叶及以下各叶鞘、

表 1 试验设计及用药情况

处理	简便化药剂处理	施药时间	药剂	制剂用量
1	种子处理	5 月 20 日	11% 氟环·咯·精甲 SC	16 mL/4 kg 稻种
			24% 噻呋酰胺 SC	40 mL/4 kg 稻种
			20% 氯虫苯甲酰胺 SC	20 mL/4 kg 稻种
			10% 三氟苯嘧啶 SC	16 mL/4 kg 稻种
2	送嫁药	6 月 16 日	40% 三环唑 SC	500 mL/667 m ²
			25% 吡蚜酮 SC	200 mL/667 m ²
			24% 噻呋酰胺 SC	400 mL/667 m ²
			20% 氯虫苯甲酰胺 SC	200 mL/667 m ²
3	种子处理 + 送嫁药	5 月 20 日	11% 氟环·咯·精甲 SC	16 mL/667 m ²
			24% 噻呋酰胺 SC	40 mL/667 m ²
			20% 氯虫苯甲酰胺 SC	20 mL/667 m ²
			10% 三氟苯嘧啶 SC	16 mL/667 m ²
		6 月 16 日	40% 三环唑 SC	500 mL/667 m ²
			25% 吡蚜酮 SC	200 mL/667 m ²
			24% 噻呋酰胺 SC	400 mL/667 m ²
			20% 氯虫苯甲酰胺 SC	200 mL/667 m ²
4	种子处理(药剂见处理 1) + 穗期防治	8 月 21 日(破口期)	75% 肟菌·戊唑醇 WG	15 g/667 m ²
			25% 吡蚜酮 SC	20 mL/667 m ²
			40% 三环唑 SC	50 mL/667 m ²
			10% 四氯虫酰胺 SC	40 mL/667 m ²
		8 月 28 日(齐穗期)	20% 稻瘟酰胺 SC	100 mL/667 m ²
			10% 四氯虫酰胺 SC	40 mL/667 m ²
			75% 肟菌·戊唑醇 WG	15 g/667 m ²
5	送嫁药处理(药剂见处理 2) + 穗期防治	8 月 21 日(破口期)	75% 肟菌·戊唑醇 WG	15 g/667 m ²
			25% 吡蚜酮 SC	20 mL/667 m ²
			40% 三环唑 SC	50 mL/667 m ²
			10% 四氯虫酰胺 SC	40 mL/667 m ²
		8 月 28 日(齐穗期)	20% 稻瘟酰胺 SC	100 mL/667 m ²
			10% 四氯虫酰胺 SC	40 mL/667 m ²
			75% 肟菌·戊唑醇 WG	15 g/667 m ²
6	种子处理 + 送嫁药(药剂见处理 3) + 穗期防治	8 月 21 日(破口期)	75% 肟菌·戊唑醇 WG	15 g/667 m ²
			25% 吡蚜酮 SC	20 mL/667 m ²
			40% 三环唑 SC	50 mL/667 m ²
			10% 四氯虫酰胺 SC	40 mL/667 m ²
		8 月 28 日(齐穗期)	20% 稻瘟酰胺 SC	100 mL/667 m ²
			10% 四氯虫酰胺 SC	40 mL/667 m ²
			75% 肟菌·戊唑醇 WG	15g/667 m ²
7	空白对照	—	—	—

叶片发病;9 级:全株发病,提早枯死。

稻瘟病分级。0 级:未发病;1 级:每穗损失 5% 及以内(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,大部分半瘪);9 级:每穗损失 71% ~ 100% (穗颈发病,造成白穗)。

稻曲病分级。0 级,未发病;1 级,每穗 1 个稻

曲;2 级,每穗 2 ~ 5 个稻曲;3 级,每穗 6 ~ 10 个稻曲;4 级,每穗 11 ~ 15 个稻曲;5 级,每穗 16 个及以上稻曲。

病情指数 = [\sum (各级病穗(株)数 \times 相对级数值) / (调查总穗(株)数 \times 最高级值)] \times 100;

防治效果 = [(空白对照区药后病情指数 - 药剂处理区药后病情指数) / 空白对照区药后病情指数] \times 100%。

2 结果与分析

2.1 水稻和小龙虾安全性

种子处理水稻成苗率高,对稻种出苗没有影响。种子处理、送嫁药处理、种子处理 + 送嫁药处理水稻秧苗移栽大田后,不同处理水稻长势一致,各处理均无任何药害症状,水稻生长后期每穴分蘖数、株高与空白对照无明显区别。水稻移栽后及水稻破口期、齐穗期 2 次用药后,小龙虾没有出现任何昏迷、行动迟钝现象,与空白对照区小龙虾无任何区别,说明不同处理对小龙虾安全。

2.2 对水稻病虫发生动态的影响

2.2.1 对稻飞虱发生动态的影响 不同时间调查发现,种子处理、送嫁药、种子处理 + 送嫁药对稻飞虱具有较好的防控效果,且持效期长。由图 1 可知,种子处理、种子处理 + 送嫁药处理稻飞虱的变化趋势一致,明显低于送嫁药处理;8 月 10 日,送嫁药处理稻飞虱虫量达到防治指标,后虫量下降,8 月 28 日虫量再次上升;种子处理、种子处理 + 送嫁药处理稻飞虱虫量在 8 月 17 日达到防治指标,后虫量下降,8 月 28 日虫量再次上升。各处理在 8 月中下旬虫量下降,田间虫源以白背飞虱为主,可能与后期回迁有关。

2.2.2 对水稻纹枯病发生动态的影响 由图 2 可

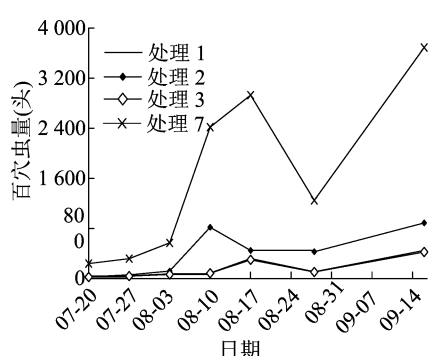


图1 不同处理对稻飞虱虫量变化动态的影响

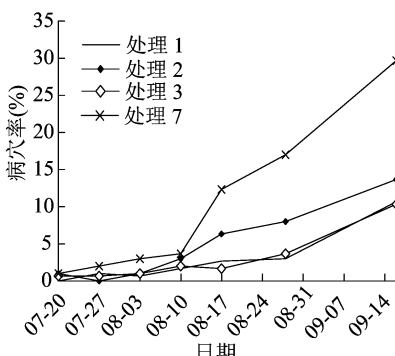


图2 不同处理对水稻纹枯病病穴率变化动态的影响

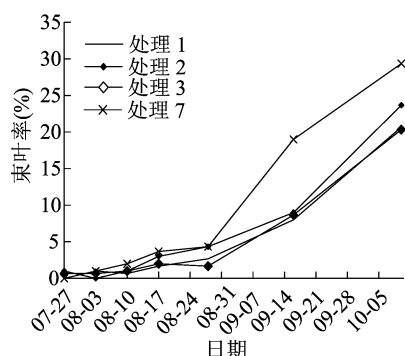


图3 不同处理对稻纵卷叶螟束叶率变化动态的影响

2.3 对水稻病虫的防效

水稻病虫危害定局时调查发现,种子处理、送嫁药、种子处理 + 送嫁药处理对稻飞虱防效较好,防效分别为 87.79%、75.88%、88.17%;对稻纵卷叶螟、纹枯病有一定的防效,对后期病害防效较差。种子处理对稻瘟病、稻曲病无效,送嫁药、种子处理 + 送嫁药处理对稻瘟病有一定的防效,防效均为 23.83%,对稻曲病无效。种子处理 + 穗期防治处

理、送嫁药、种子处理 + 送嫁药处理水稻纹枯病病穴率上升趋势较为平缓,而空白对照处理纹枯病病穴率上升快速。8 月 10 日,空白对照处理水稻纹枯病开始进入盛发期,而种子处理、送嫁药处理、种子处理 + 送嫁药处理水稻纹枯病病穴率上升缓慢;8 月 17 日,送嫁药处理水稻纹枯病达到防治指标,此后病穴率缓慢上升。8 月底,种子处理、种子处理 + 送嫁药处理上升趋势较为一致,达到防治指标。由图 2 可知,种子处理、送嫁药、种子处理 + 送嫁药处理水稻最终病穴率均明显低于空白对照。

2.2.3 对稻纵卷叶螟发生动态的影响 由图 3 可知,药后不同时间,空白对照、种子处理、送嫁药、种子处理 + 送嫁药处理稻纵卷叶螟束叶率变化趋势较为一致。2020 年,该地稻纵卷叶螟四(2)代轻发生,五(3)代中等偏轻发生,故前期危害轻。空白对照、种子处理、送嫁药、种子处理 + 送嫁药处理束叶率均较低,但空白对照处理束叶率比种子处理、送嫁药、种子处理 + 送嫁药处理略高。六(4)稻纵卷叶螟中等发生,根据虫情监测,在 8 月 25 日始出现低龄幼虫高峰,从 8 月底,4 个处理束叶率上升快,最终束叶率均较高。可见,种子处理、送嫁药、种子处理 + 送嫁药处理 3 种简化施药处理技术需在 8 月底前开展药剂防治。

理、送嫁药 + 穗期防治处理、种子处理 + 送嫁药 + 穗期防治处理对稻纵卷叶螟、稻飞虱、稻瘟病、稻曲病、纹枯病等病虫均能取得较高防效,且对稻飞虱防效也较未开展穗期防治的相应处理防效有所提高(表 2)。

3 结论与讨论

种子处理水稻出苗率、长势较常规处理无异;

表 2 不同处理对水稻病虫害的防治效果

处理	稻纵卷叶螟		稻飞虱		稻瘟病		稻曲病		纹枯病	
	卷叶率 (%)	保叶效果 (%)	百穴虫量	杀虫效果 (%)	病情指数	病指防效 (%)	病情指数	病指防效 (%)	药后病指	病指防效 (%)
1 种子处理	20.67	29.53	450.67	87.79	19.30	0.00	6.67	0.00	1.82	30.27
2 送嫁药	23.67	19.30	890.00	75.88	14.70	23.83	6.67	0.00	2.25	13.79
3 种子处理 + 送嫁药	20.33	30.69	425.36	88.47	14.70	23.83	6.67	0.00	1.79	31.42
4 种子处理 + 穗期防治	1.33	95.47	12.00	99.67	0.67	96.53	0.67	89.96	0.10	96.17
5 送嫁药 + 穗期防治	1.67	94.31	26.67	99.28	0.30	98.45	0.67	89.96	0.15	94.25
6 种子处理 + 送嫁药 + 穗期防治	1.00	96.59	11.33	99.69	0.67	96.53	0.67	89.96	0.08	96.93
7 空白对照	29.33	—	3 690.00	—	19.30	—	6.67	—	2.61	—

注:病穴率、病株率均为 3 次调查平均值。

种子处理、送嫁药处理、种子处理 + 送嫁药处理水稻秧苗在大田生长过程中没有出现苗黄、生长迟缓等药害现象,各处理对秧苗安全;试验处理区小龙虾未出现任何昏迷、行动迟钝等状况,活力与空白对照区小龙虾无异,不同处理对小龙虾安全。但小龙虾在不同生态环境下对药剂敏感性不一^[7],因此,对小龙虾的安全性有待于在不同气候条件下进一步开展示范试验加以验证。

在今年稻飞虱重发的条件下,种子处理、送嫁药处理、种子处理 + 送嫁药处理对稻飞虱全程有较好防效,结合破口期穗期防治可明显提高防效,控制稻飞虱全程危害。种子处理、种子处理 + 送嫁药处理对稻飞虱防效要高于送嫁药处理,可能与所选用的药剂有关,种子处理防治稻飞虱选用的药剂是三氟苯嘧啶^[8],该药剂对稻飞虱高效,且持效期长,而送嫁药处理选用的药剂是吡蚜酮,现阶段稻飞虱对其已产生一定的抗性。

种子处理、送嫁药处理、种子处理 + 送嫁药处理水稻前期对纹枯病有较好防效,纹枯病上升较为缓慢。种子处理、种子处理 + 送嫁药处理能控制到水稻破口期,送嫁药处理在破口前达到防治指标。

种子处理、送嫁药处理、种子处理 + 送嫁药处理 3 种简便化施药处理稻纵卷叶螟危害略轻于空白对照处理区。今年,兴化市稻纵卷叶螟四(2)代、五(3)代危害轻,六(4)代低龄幼虫正好与破口期防治时间较为一致,3 种简便化施药处理结合破口期防治可全程控制稻纵卷叶螟的危害。

今年,兴化市稻瘟病大发生、稻曲病中等偏轻发生,种子处理区 2 个病害发生均非常重,与空白对照区无异。送嫁药处理、种子处理 + 送嫁药处理稻瘟病发生较重,但要轻于空白处理区,对稻曲病无

效。因此,3 种简便化施药处理需在破口初期与齐穗期加强稻瘟病、稻曲病防治。

生产中,农户多在水稻分蘖末期、拔节期各喷施 1 次吡蚜酮、氟铃脲、茚虫威、噻呋酰胺、噻虫嗪、戊唑醇或嘧菌酯等杀虫杀菌剂防治水稻移栽后至破口前病虫。本研究发现,种子处理、送嫁药处理、种子处理 + 送嫁药处理 3 种简便化施药技术通过水稻移栽前集约化轻简用药,即可有效控制水稻移栽后到破口前的主要病虫害,避免了在水稻移栽后至破口前使用杀虫杀菌剂,保障了小龙虾安全,节本省工,在虾稻田值得示范推广。推广应用时,可通过种子处理 + 穗期防治、送嫁药 + 穗期防治或种子处理 + 送嫁药 + 穗期防治,控制虾稻田水稻全程病虫害。

参考文献:

- [1] 何东兵,朱友理,吴佳文,等. 不同药剂拌种对水稻穗前病虫害的控制效果[J]. 浙江农业科学,2019,60(4):601-604.
- [2] 杨荣明,朱先敏,朱 凤. 浅谈江苏农作物种子药剂处理现状与推进建议[J]. 现代农药,2013(5):1-4,8.
- [3] 杨红福,姚克兵,束兆林,等. 噻呋酰胺处理种子防治水稻纹枯病试验研究[J]. 江苏农业科学,2020,48(5):107-109,116.
- [4] 于居龙,张 国,缪 康,等. 氯虫苯甲酰胺拌种对稻纵卷叶螟的防治效果及安全性评价[J]. 农药学报,2019(3):300-308.
- [5] 张 国,于居龙,束兆林,等. 10% 三氟苯嘧啶 SC 拌种水稻对稻飞虱的防效及安全性评价[J]. 南方农业学报,2019,50(12):2695-2702.
- [6] 包克勤. 6% 阿维·氯苯酰高剂量送嫁药预防中稻秧田 1 代二化螟田间药效研究[J]. 现代农业科技,2015(11):139-142.
- [7] 于居龙,周泳凯,顾浩天,等. 氯虫苯甲酰胺拌种处理对不同生育期水稻生物物质的影响[J]. 江苏农业学报,2019,35(2):289-294.
- [8] 朱 凤,周金鑫,周 晨,等. 稻虾共作田安全用药技术初探[J]. 农药,2020(8):621-624.
- [9] 张 国,于居龙,庄义庆,等. 三氟苯嘧啶对稻飞虱的控制效果与应用技术研究[J]. 农学学报,2019,9(4):32-38.