

董红刚,耿跃,陈凤,等. 水稻纹枯病药剂防治关口前移的用药时间和种类试验[J]. 江苏农业科学,2021,49(23):125-128.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.23.022

# 水稻纹枯病药剂防治关口前移的用药时间和种类试验

董红刚,耿跃,陈凤,左希,梅爱萍

(江苏省扬州市邗江区农作物技术推广中心,江苏扬州 225009)

**摘要:**为进一步提升水稻纹枯病的关键防治技术,减少水稻纹枯病防治次数,于 2019—2020 年先后进行 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂用于不同生育期的药效对比、水稻栽插活棵期施用 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂与其他施药方案的药效对比。结果表明,水稻栽插活棵后施用  $2\ 250\ \text{g}/\text{hm}^2$  的 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂最终防效高达 96.21%,优于其在水稻分蘖初期和分蘖盛期施用的效果;仅在水稻栽插活棵后施用 1 次  $4\ 500\ \text{g}/\text{hm}^2$  的 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂的防效,也优于其他对照药剂 1 次施药和大面积生产 3 次施药的防治效果。综上所述,改变传统的防治指标确定水稻纹枯病的防治思路,将水稻纹枯病防治关口前移至水稻栽插活棵后,并施用噻呋酰胺等内吸性药剂,可以大幅提高水稻纹枯病的防治效果,并减少化学药剂使用量。

**关键词:**水稻;纹枯病;8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂;防治效果;用药时间

**中图分类号:** S435.111.4<sup>+</sup>2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2021)23-0125-04

水稻纹枯病是由立枯丝核菌 (*Rhizoctonia solani*) 引起的一种真菌性病害,在世界各地稻区均有发生,在我国造成的产量损失更是位列水稻各病害之首<sup>[1-3]</sup>。近年来,随着多穗矮秆品种的种植、氮肥用量的增加、秸秆还田模式的推广以及农民密植高产的追求,使得田间病原菌基数增长、郁闭度提高、湿度增大,水稻纹枯病的发生变重<sup>[4-5]</sup>。大面积生产上一般分别于分蘖末期至孕穗期用药 2~3 次,但由于水稻纹枯病发生期长、病情发展迅速,且该病先于植株茎基部发生,分蘖后药液很难喷施到位,从而使得对该病的防效一直不佳。通过利用抗性基因、寄主-病原物互作特性、生物防治等措施,一定程度上控制了水稻纹枯病的危害,但品种选育周期长、分子技术难度、生防措施防效不稳定等均制约了这些措施在生产上进一步应用<sup>[6-10]</sup>。

目前,江苏省扬州市邗江区土地流转进程加快,大面积土地流转到种田大户手中。经江苏省扬州市邗江区植保植检站多年连续田间系统调查发现,由于规模种植户盲目追求产量且田间管理粗放,水稻纹枯病的发生愈加严重。江苏省地方标准 DB32/T 1955—2011《水稻纹枯病防治技术规范》明

确规定,水稻纹枯病防治指标为分蘖末期梗稻病穴率 20%、籼稻病穴率 30% 时第 1 次施药<sup>[11]</sup>,但若按此指标进行用药,即使用药次数提高到 4 次,部分田块防治效果仍然不理想(系统调查数据,未发表)。为探寻更佳的防治适期,本试验改变传统的病穴率达标后开始用药的习惯,将水稻纹枯病防治关口前移至未见病的栽插活棵期,以期水稻纹枯病的防控提供新的策略。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试药剂

(1)8% 噻呋·嘧菌酯(农艾抛)漂浮大粒剂,南京高正农用化工有限责任公司生产,人工撒施;(2)250 g/L 嘧菌酯悬浮剂,河北威远生物化工股份有限公司生产;(3)24% 井冈霉素 A 水剂,武汉科诺生物科技股份有限公司生产;(4)75% 戊唑·嘧菌酯悬浮剂,世珂姆作物科技有限公司生产;(5)25% 噻呋·嘧菌酯悬浮剂,赣州鑫谷生物化工有限公司生产,植保无人机喷施。

### 1.2 试验条件

试验地点选在扬州市邗江区槐泗镇许巷村,土壤有机质含量为  $34.15\ \text{g}/\text{kg}$ ,pH 值为 5.79,土质为壤土。水稻品种为南粳 9108,栽插方式为机插。2019 年供试水稻栽插时间为 6 月 20 日,2020 年为 6 月 17 日。养鸭稻田分别于秧苗活棵用药后 4~5 d 开始放鸭,放养鸭子 225~300 羽/ $\text{hm}^2$ ,于 8 月底抽

收稿日期:2021-07-20

基金项目:江苏省农业三新工程项目(编号:XGC[2017]159);江苏省省级农林渔病害防治与处理专项(编号:苏农财[2018]14号)。

作者简介:董红刚(1983—),男,江苏建湖人,硕士,高级农艺师,主要从事农作物植保技术推广。E-mail:113633800@qq.com。

穗扬花期将鸭子赶出稻田,稻鸭共作期约 2 个月,田间持续保持 3~5 cm 水层。喷洒农药期间,将鸭子赶到附近的沟渠中暂时喂养,3~4 d 后鸭子可赶回稻田。

1.3 试验设计

1.3.1 2019 年最佳防治时间筛选试验 设 10 个处理:处理 1、2、3 分别为 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂 2 250、3 000、3 750 g/hm<sup>2</sup>,6 月 29 日机插秧活棵后用药,人工撒施;处理 4、5、6 分别为 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂 2 250、3 000、3 750 g/hm<sup>2</sup>,7 月 12 日插秧后 14 d 水稻封行前用药,人工撒施;处理 7、8、9 分别为 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂 2 250、3 000、3 750 g/hm<sup>2</sup>,7 月 25 日分蘖盛期时第 1 次防治用药,人工撒施;处理 10 为空白对照,用植保无人机喷施 15 kg/hm<sup>2</sup> 清水。各处理面积 1 000~1 500 m<sup>2</sup>,处理间筑埂为界,其他肥水管理和病虫害防治与周围大田一致。

1.3.2 2020 年药效对比试验 设 4 个处理,分别为:处理 11 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂 4 500 g/hm<sup>2</sup>,6 月 26 日机插秧活棵后用药,人工撒施;处理 12 250 g/L 嘧菌酯悬浮剂 1 050 mL/hm<sup>2</sup>,7 月 11 日结合大田杂草 2 次化除用药,兑水 15 kg/hm<sup>2</sup>,用植保无人机喷施;处理 13 24% 井冈霉素 A 水剂 450 g/hm<sup>2</sup> (7 月 21 日)、75% 戊唑·嘧菌酯悬浮剂 150 g/hm<sup>2</sup> (8 月 11 日)、25% 噻呋·嘧菌酯悬浮剂 600 g/hm<sup>2</sup> (8 月 26 日),兑水 15 kg/hm<sup>2</sup>,用植保无人机喷施;处理 14 为空白对照,用植保无人机喷施 15 kg/hm<sup>2</sup> 清水。

1.4 调查时间和方法

1.4.1 调查时间

1.4.1.1 2019 年防治最佳时间筛选试验 调查时间为各处理施药后 7、14、30、60 d 左右各调查 1 次(遇下雨天顺延),主要调查水稻纹枯病的病株率,并计算病株率防效。于水稻生长后期(9 月 26 日)对 10 个处理进行 1 次病情指数调查,并据病指计算防效。

1.4.1.2 2020 年药效对比试验 调查时间分别为分蘖末期、孕穗期、破口期,记载总株数、病株数和各株病级,计算病株率、病株率防效、病指和病指防效。

1.4.2 调查方法 各试验小区对角线 5 点取样,每点调查相连 5 丛水稻病情,记录调查的总株数、病株数和病级数。根据《稻纹枯病测报技术规范》

(GB/T 15791—2011)的病情分级标准<sup>[12]</sup>对病情进行分级:0 级,全株无病;1 级,基部叶片叶鞘发病;2 级,第 3 级叶片以下各叶鞘或叶片发病;3 级,第 2 张叶片以下各叶鞘或叶片发病;4 级,顶叶叶鞘或顶叶叶片发病;5 级,全株发病枯死。

1.5 药效计算方法

病株率、病情指数和防效分别按下列公式计算:  
病株率 = 发病株数/调查总株数 × 100% ;

病株率防效 = (空白对照病株率 - 施药区病株率)/空白对照病株率 × 100% ;

病情指数 = Σ (各级病株率 × 相对值级)/(调查总株数 × 5) × 100 ;

病指防效 = (空白对照区病情指数 - 施药区病情指数)/空白对照区病情指数 × 100% 。

1.6 数据统计分析

所有数据的方差分析与多重比较均使用 DPS V9.01 软件进行。

2 结果与分析

2.1 最佳防治适期与药剂用量

2.1.1 不同剂量 8% 噻呋·嘧菌酯对水稻纹枯病的田间病株率防效 2019 年于机插秧苗活棵后(6 月 29 日)进行施药处理,并分别于药后 7、14、30、60 d 进行田间病害严重度调查。结果表明,2 250、3 000、3 750 g/hm<sup>2</sup> 的 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂对水稻纹枯病均有很好的防控效果,除对照田发现病株后,3 个处理剂量下,各田块均未有纹枯病发生,防效均达 100% (表 1)。

表 1 2019 年 6 月 29 日施药后不同处理不同调查时间 病株率及防效比较								
处理 编号	07-05		07-12		07-25		08-22	
	病株率 (%)	防效 (%)	病株率 (%)	防效 (%)	病株率 (%)	防效 (%)	病株率 (%)	防效 (%)
1	0	100	0	100	0	100	0	100
2	0	100	0	100	0	100	0	100
3	0	100	0	100	0	100	0	100
10	1.00		2.10		10.62		20.10	

于 7 月 12 日进行施药处理,2 250、3 000、3 750 g/hm<sup>2</sup> 的 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂早期对水稻纹枯病均有很好的防控效果,即在 7 月 18 日、7 月 25 日、8 月 7 日的调查中,3 个处理剂量下均未发现有水稻纹枯病病株,病株率防效为 100%。但在 9 月 8 日的调查中,3 个处理病株率分别为

16.00%、7.90%、11.20%，尽管其病株率均小于对照 19.40%，但病株率防效最高已不足 60%（处理 5），而处理 4 的防效仅为 17.53%（表 2）。

表 2 2019 年 7 月 12 日施药后不同处理不同调查时间病株率及防效比较								
处理 编号	07-18		07-25		08-07		09-08	
	病株率 (%)	防效 (%)	病株率 (%)	防效 (%)	病株率 (%)	防效 (%)	病株率 (%)	防效 (%)
4	0	100	0	100	0	100	16.0b	17.53
5	0	100	0	100	0	100	7.90d	59.28
6	0	100	0	100	0	100	11.20c	42.27
10	6.80		10.62		14.20		19.40 a	

注：同列数字后不同小写字母表示处理间差异显著（ $P < 0.05$ ）。表 3 至表 7 同。

于 7 月 25 日进行施药处理，2 250、3 000、3 750 g/hm<sup>2</sup> 的 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂对水稻纹枯病均有很好的防控效果。7 月 31 日、8 月 7 日的调查中，3 个处理病株率均为 0，防效达到 100%；8 月 22 日的调查中，3 个处理均见病株，但病株率仅分别为 11.39%、2.57%、0.80%，远低于对照 20.10% 的病株率；9 月 22 日的调查中，处理 7 的病株率、处理 8 的病株率防效分别达到了 72.58%、82.39%（表 3）。

表 3 2019 年 7 月 25 日施药后不同处理不同调查时间的病株率及防效比较								
处理 编号	07-31		08-07		08-22		09-22	
	病株率 (%)	防效 (%)	病株率 (%)	防效 (%)	病株率 (%)	防效 (%)	病株率 (%)	防效 (%)
7	0	100	0	100	11.39b	43.43	16.75b	72.58
8	0	100	0	100	2.57c	87.21	10.76c	82.39
10	10.62		14.20		20.10a		61.09a	

2.1.2 不同剂量 8% 噻呋·嘧菌酯对水稻纹枯病的田间病指防效 于 9 月 26 日对 10 个处理进行田间最终病情严重度调查，计算其病情指数及病指防效。从表 4 可以看出，处理 1、5、8 的病指防效分别为 96.21%、98.40%、75.59%，这是 3 个施药时间（6 月 29 日、7 月 12 日和 7 月 25 日）中防效最好的 3 个处理，处理 1 和处理 5 间防效无显著差异，且远远高于处理 8，但处理 5、8 的施药剂量均为 3 000 g/hm<sup>2</sup>，而处理 1 为 2 250 g/hm<sup>2</sup>。结果表明，将防控水稻纹枯病的关口前移可有效控制其发生，且可降低化学农药使用量。

表 4 不同处理病指及病指防效比较			
施药时间 (月-日)	处理编号	病情指数	病指防效 (%)
06-29	1	0.42fg	96.21a
	2	1.04ef	90.70b
	3	2.82d	74.80c
07-12	4	1.29e	88.51b
	5	0.18g	98.40a
	6	0.93efg	91.67b
07-25	7	8.70b	22.32e
	8	2.73d	75.59c
	9	6.97c	37.80d
	10	11.20a	

2.2 不同时期施用不同药剂对水稻纹枯病的田间防效

2020 年分别于水稻活棵后 6 月 26 日施用 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂，或于二次化学除草时（7 月 11 日）施用 250 g/L 嘧菌酯悬浮剂，以及于生产上常规用药期使用 24% 井冈霉素 A 水剂（7 月 21 日）、75% 戊唑·嘧菌酯悬浮剂（8 月 11 日）和 45% 噻呋·嘧菌酯悬浮剂（8 月 26 日）防治水稻纹枯病，比较不同处理间水稻纹枯病防效差异，结果表明，水稻分蘖末期，8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂、250 g/L 嘧菌酯悬浮剂和常规用药病株防效依次为 92.2%、87.0% 和 82.8%，8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂的防效显著高于其他 2 种处理（表 5）。孕穗期（8 月 13 日）和破口期（8 月 26 日）调查结果亦显示，8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂的防效均显著高于 250 g/L 嘧菌酯悬浮剂和常规用药，孕穗期和破口期病株率防效依次为 82.2%、67.1%、51.3% 和 84.8%、70.8%、73.0%（表 6、表 7）。说明关口前移，对于水稻纹枯病的防治有较好的效果，生产上应尽量将防治纹枯病的时间提前至水稻秧苗活棵后。

表 5 不同时期施用不同药剂对分蘖末期水稻纹枯病的防效			
处理	病穴率 (%)	病株率 (%)	病株防效 (%)
8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂	5.4b	0.61b	92.2a
250 g/L 嘧菌酯悬浮剂	9.2b	1.02b	87.0ab
常规用药	9.5b	1.35b	82.8b
CK	22.6a	7.84a	

3 结论与讨论

一直以来，水稻纹枯病的防治标准皆参照国标

表 6 不同时期施用不同药剂对孕穗期水稻纹枯病的防效

处理	病穴率 (%)	病株率 (%)	病株防效 (%)
8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂	14.4d	3.11d	82.2a
250 g/L 嘧菌酯悬浮剂	28.5c	5.75c	67.1b
常规用药	40.0b	8.50b	51.3c
CK	56.0a	17.46a	

表 7 不同时期施用不同药剂对破口期水稻纹枯病的防效

处理	病株率 (%)	病株防效 (%)	病指	病指防效 (%)
8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂	7.45c	80.7a	1.71c	84.8a
250 g/L 嘧菌酯悬浮剂	16.33b	57.6b	3.28b	70.8b
常规用药	14.82b	61.5b	3.04b	73.0b
CK	38.52a		11.24a	

进行,各地基层植保系统发布病虫情报时,也提出防治指标的概念。但张春云在 2011 年江苏全省植保系统年会上提出,由于水稻高产栽培和栽培方式的变化,大面积生产上应改变水稻纹枯病防治达标用药的做法,应立足于始病期病用药防治<sup>[13]</sup>。于水稻纹枯病发病初期与病情扩展期分别使用药剂进行防治,发病初期用药效果明显优于病情扩展期<sup>[14]</sup>。通过建立水稻纹枯病病情扩展时间动态模型对水稻纹枯病的发生发展进行模拟,结果表明,在纹枯病初见病株后 13~42 d 是病情发展最快的时期,因此防治时间应提前至病情突增期前,即见病后 13 d 前<sup>[15]</sup>。近年来,扬州市邗江区水稻纹枯病初次用药正常是在 7 月 20 日左右,结合第 1 次病虫综合防治时用药,此时籼稻和部分早栽的粳稻已经开始封行,纹枯病的病穴率亦已超过 5%,从而导致防治效果不佳,但提前单独布置水稻纹枯病防治对于种植大户来说,会直接导致防治成本的增加,因此可考虑将纹枯病防治的关口前移,与田间 2 次杂草防除相结合,这样既可减轻水稻纹枯病的危害,也不会增加防治成本。

从 2019 年防治最佳时间筛选试验结果看,于 6 月 29 日机插秧活棵后用药的总体防治效果优于栽插 2 周后的 7 月 12 日、分蘖盛期 7 月 25 日第 1 次病虫综合防治用药的效果,甚至 60 d 后田间仍无病株出现,防效仍维持在 100%。即使至 9 月 26 日进行定级调查,其防效亦远高于生产上常规用药时间的防效。因此,将水稻纹枯病防治关口提前至机插秧活棵或栽插后 2 周左右,即与杂草防除第 2 次土

壤封闭或茎叶处理同步是可行的。而且,此时 2 250 g/hm<sup>2</sup> 的 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂处理的防效与 7 月 12 日 3 000 g/hm<sup>2</sup> 的 8% 噻呋·嘧菌酯漂浮大粒剂处理防效相当,且显著好于其他处理。说明水稻纹枯病防治关口提前不仅可保证防效,还可减少农药的使用量,从而降低成本,保护生态环境,促进农业生产可持续发展。

参考文献:

[1] Lee F N. Rice sheath blight; a major rice disease[J]. Plant Disease, 1983, 67(7): 829.

[2] 刘万才, 刘振东, 黄冲, 等. 近 10 年农作物主要病虫害发生危害情况的统计和分析[J]. 植物保护, 2016, 42(5): 1-9, 46.

[3] Rao T B, Chopperla R, Prathi N B, et al. A comprehensive gene expression profile of pectin degradation enzymes reveals the molecular events during cell wall degradation and pathogenesis of rice sheath blight pathogen *Rhizoctonia solani* AG1-IA[J]. Journal of Fungi, 2020, 6(2): 71.

[4] 李雪婷, 徐梦亚, 郑少兵, 等. 水稻纹枯病研究进展[J]. 长江大学学报(自科版), 2017, 14(14): 15-18, 77.

[5] 廖皓年, 肖陵生, 王华生. 水稻纹枯病发生历史及演变原因简析[J]. 广西植保, 1997, 10(3): 35-38.

[6] Li D Y, Li S, Wei S H, et al. Strategies to manage rice sheath blight: lessons from interactions between rice and *Rhizoctonia solani*[J]. Rice, 2021, 14(1): 21.

[7] 李明友, 王嘉楠, 王广达, 等. 抗纹枯病数量性状基因 *qSB-11<sup>HX</sup>* 及 *qSB-9<sup>70</sup>* 改良粳稻品种的抗性研究[J]. 扬州大学学报(农业与生命科学版), 2019, 40(6): 1-7.

[8] Molla K A, Karmakar S, Molla J, et al. Understanding sheath blight resistance in rice: The road behind and the road ahead[J]. Plant Biotechnology Journal, 2020, 18(4): 895-915.

[9] 张清霞, 张迎, 何玲玲, 等. 水稻纹枯病拮抗细菌 7-5 的鉴定及其生防机制初步研究[J]. 中国水稻科学, 2018, 32(3): 277-284.

[10] 朱彤彤, 陈达川, 袁梦思, 等. 井冈霉素、多菌灵和不动杆菌 A2 混用对水稻纹枯病菌的抑制作用[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(12): 146-149.

[11] 江苏省质量技术监督局. 水稻纹枯病防治技术规范: DB32/T 1955—2011[S]. 2012.

[12] 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. 稻纹枯病测报技术规范: GB/T 15791—2011[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.

[13] 张春云. 水稻纹枯病防治策略商榷[J]. 江苏省植保系统, 2011: 37-40.

[14] 曹奎荣, 陈婕, 王晔青, 等. 水稻纹枯病防治适期和对口药剂试验[J]. 浙江农业科学, 2019, 60(11): 1978-1980.

[15] 易红娟, 王节萍, 孙雪梅, 等. 江苏沿江稻区水稻纹枯病病情扩展时间动态模型[J]. 江苏农业学报, 2016, 32(6): 1256-1261.