

◆ 农药应用 ◆

## 5种复配药剂对水稻纹枯病防治效果研究

李洪林, 宋伟, 王小龙, 张苗森

(黑龙江省农垦总局 建三江农业科学研究所 黑龙江富锦 156300)

**摘要:**为有效控制水稻纹枯病,延缓病原菌对单一药剂抗性的产生,采用随机区组设计,开展了5种复配药剂对水稻纹枯病的田间药效试验。试验结果表明,17%四氟·嘧菌酯SC、27.8%噻呋·苯醚SC、14%井冈·氟环唑SC对水稻纹枯病有良好的防治效果,防效高于生产上常用药剂20%烯肟·戊唑醇SC。5种复配制剂处理能增加水稻产量,与清水对照相比达显著性差异。在寒地水稻种植地区,推荐使用17%四氟·嘧菌酯SC、27.8%噻呋·苯醚SC进行水稻纹枯病防治。

**关键词:**复配剂;水稻纹枯病;防效;产量;田间试验

中图分类号:S 435.111.4<sup>+2</sup> S 481<sup>+9</sup> 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2018.04.014

### Control Effects of Five Kinds of Mixed Pesticide on Rice Sheath Blight

Li Hong-lin, Song Wei, Wang Xiao-long, Zhang Miao-sen

(Jiansanjiang Agricultural Sciences Institute of Heilongjiang Farms & Land Reclamation Administration, Heilongjiang Fujin 156300, China)

**Abstract:** In order to control rice sheath blight and delay the resistance of single fungicide, randomized block design was used to carry out field efficacy trials by five kinds of mixed pesticide against rice sheath blight. The results showed that tetraconazole + azoxystrobin 17% SC, thifluzamide + difenoconazole 27.8% SC, jinggangmycin + epoxiconazole 14% SC were effective on rice sheath blight, their control effects were higher than that of SYP-1620 + tebuconazole 20% SC. Five kinds of mixed pesticide could increase rice yield, and there were significant differences between treatments and contrast. Tetraconazole + azoxystrobin 17% SC and thifluzamide + difenoconazole 27.8% SC were recommended to use in rice cultivation of cold region in Northeast China.

**Key words:** mixed pesticide; rice sheath blight; control effect; rice yield; field trial

水稻纹枯病(*Rhizoctonia solani* Kühn)是危害水稻的主要病害之一<sup>[1]</sup>。其发生面积广,频率高,造成的产量损失大。该病菌侵染后,水稻结实率下降、千粒重降低,甚至导致稻株倒伏或全株枯死,减产幅度最高可达50%<sup>[2]</sup>。受寒地稻区水稻插秧密度高,氮肥用量大,收获机械跨区作业,以及全球气候变暖,首次防治时间推迟,防治药剂单一等原因影响,寒地稻区纹枯病每年均有发生,且发病率高,发病严重程度有逐年上升的趋势,严重影响水稻生产。目前,水稻纹枯病呈现四大特点:一是发生面广,几乎每

块田都有发生;二是抗感品种极少,现种植推广的水稻品种都有不同程度发生;三是危害程度日益严重,甚至造成水稻穿顶倒伏;四是先由稻株下部隐蔽处发生,容易忽视而错过防病的最佳时机<sup>[3-4]</sup>。

井冈霉素作为防治纹枯病的常规药剂,由于长期大量使用,我国部分地区水稻纹枯病菌对其产生了抗药性,防效下降,并且持效期短<sup>[5-7]</sup>。因此,生产上急需对新型复配药剂进行筛选,保障水稻安全生产,确保农民丰产丰收,为新型药剂大面积推广应用提供科学依据。

收稿日期:2018-02-26

基金项目:黑龙江省农垦总局科技项目(HNK125B-07)

作者简介:李洪林(1981—),男,黑龙江省肇东市人,硕士,高级农艺师,主要从事水稻植保工作。E-mail:lihonglin135@163.com

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试药剂:14%井冈·氟环唑SC(9%井冈霉素+5%氟环唑,商品名尤美艳),四川利尔作物科学有限公司;41%甲硫·戊唑醇SC(34.2%甲基硫菌灵+6.8%戊唑醇,商品名稳达)、17%四氟·嘧菌酯SC(7.5%四氟醚唑+9.5%嘧菌酯,商品名意莎雷)、27.8%噻呋·苯醚SC(13.9%噻呋酰胺+13.9%苯醚甲环唑,商品名龙灯福赛),江苏龙灯化学有限公司。对照药剂:20%烯肟·戊唑醇SC(10%烯肟菌胺+10%戊唑醇,商品名爱可),沈阳科创化学品有限公司。水稻品种:龙粳31,北大荒垦丰种业股份有限公司建三江分公司提供。

### 1.2 试验情况

试验地点:黑龙江省农垦总局建三江农业科学研究所试验地。田间采用旱育稀植“三化二管”栽培管理。2017年4月14日播种,5月16日插秧。试验共设6个处理,分别为:14%井冈·氟环唑SC 600 mL/hm<sup>2</sup>(制剂用量,下同)、41%甲硫·戊唑醇SC 700 mL/hm<sup>2</sup>、17%四氟·嘧菌酯SC 645 mL/hm<sup>2</sup>、27.8%噻呋·苯醚SC 375 mL/hm<sup>2</sup>、20%烯肟·戊唑醇SC 750 mL/hm<sup>2</sup>、空白对照。每个处理重复3次,共18个小区。小区随机区组排列,每小区面积30 m<sup>2</sup>,四周设保护行,宽为1 m。采用市下16E-2电动喷雾器对水稻植株喷雾施药。在7月9日、7月29日分别喷药,7月9日第1次施药时,水稻处于分蘖末期,水稻植株叶鞘未见纹枯病病斑。喷药时间为7时至9时,喷药细致均匀。用水量450 L/hm<sup>2</sup>。

### 1.3 调查内容及方法

调查方法参照《农药田间药效试验准则(一)》第20部分(杀菌剂防治水稻纹枯病)<sup>[8]</sup>,对水稻纹枯病发生情况进行分级调查。第2次施药后7 d、15 d进行调查。每个小区对角线5点取样,每点调查相连5丛水稻病情,共计25丛稻。调查稻株发病情况,统计发病率,计算病情指数及药剂防效。水稻成熟期,分小区取2 m<sup>2</sup>测产,并测定水分,折合成标准水。

病害分级标准:0级,全株无病;1级,第4叶片及以下各叶鞘、叶片发病(以剑叶为第1叶片);3级,第3叶片及以下各叶鞘、叶片发病;5级,第2叶片及以下各叶鞘、叶片发病;7级,剑叶叶片及以下叶鞘、叶片发病;9级,全株发病,提早枯死。

根据调查结果计算病情指数及防治效果。

$$\text{发病率}/\% = \frac{\text{发病株数}}{\text{调查总株数}} \times 100$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级病株数} \times \text{相对级数值})}{\text{调查总株数} \times 9} \times 100$$

$$\text{防治效果}/\% = \frac{\text{空白对照区病指} - \text{药剂处理区病指}}{\text{空白对照区病指}} \times 100$$

观察各药剂处理区水稻药害发生情况,记录药害的类型和程度,准确描述水稻的受损症状,如矮化、褪绿、畸形等。

药害分级:-,无药害;+,轻度药害,不影响作物正常生长;++,中度药害,可复原,不会造成作物减产;+++ ,重度药害,影响作物正常生长,对作物产量和品质造成一定程度的损失;++++ ,严重药害,作物生长受阻,产量和品质受损严重。

调查数据采用Excel 2007和DPS 7.05进行分析,方差分析采用Duncan氏新复极差法进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 气候因素

水稻纹枯病是一种气候型流行性病害,温度、湿度和降雨等因素对该病的发生有较大的影响,尤其是高温、高湿条件更利于水稻纹枯病的发生和流行。研究表明,水稻纹枯病最适宜发病条件为:日均气温23~30℃,空气湿度≥90%,日均降水量>1 mm<sup>[9]</sup>。在本试验中,观察期共38 d(7月9日至8月15日),试验期间日最高气温30.1℃,最低气温18.3℃,试验全过程雨日19 d,总降水量102 mm,较适宜水稻纹枯病发生,可以进行水稻纹枯病防治药剂的筛选试验。本试验2次施药当天早晚无风,施药后24 h未出现大雨天气,天气状况对试验结果无影响。

### 2.2 药剂安全性评价

根据田间目测,施用药剂后,各处理水稻长势正常,未出现矮化、褪绿、畸形等症状。各药剂按试验剂量施用对水稻无任何不良影响,所用药剂均具有良好的安全性。

### 2.3 防治效果

第1次施药时,水稻处于分蘖末期,植株叶鞘未见纹枯病病斑。5种复配药剂对水稻纹枯病的防效见表1。由表1可知,5种复配药剂对水稻纹枯病均具有一定的防治效果,与空白对照相比,病情指数存在显著差异。2次药后7 d,17%四氟·嘧菌酯SC对纹枯病防治效果最好,其余依次为27.8%噻呋·苯醚SC、41%甲硫·戊唑醇SC、14%井冈·氟环唑SC。药剂17%四氟·嘧菌酯SC、27.8%噻呋·苯醚SC、41%甲

硫·戊唑醇SC防效显著高于对照药剂20%烯肟·戊唑醇SC。药剂14%井冈·氟环唑SC防效与对照药剂防效无显著性差异。2次药后15 d 药剂17%四氟·嘧菌酯SC、27.8%噻呋·苯醚SC和14%井冈·氟环唑SC防治效果显著高于对照药剂20%烯肟·戊唑醇SC。药剂41%甲硫·戊唑醇SC防效与对照药剂无显著性

差异。41%甲硫·戊唑醇SC对纹枯病的防治效果随着调查时间延长而有一定的下降,因此在生产中建议增加施药次数。17%四氟·嘧菌酯SC和27.8%噻呋·苯醚SC防效显著,且持效期长。20%烯肟·戊唑醇SC是本地区水稻生产上常规使用药剂,由于长期使用,防治效果有一定程度降低,建议轮换药剂。

表 1 不同药剂对水稻纹枯病的防治效果

药剂处理/(mL·hm <sup>-2</sup> )	2次药后7 d			2次药后15 d		
	病株率/%	病情指数	防效/%	病株率/%	病情指数	防效/%
14%井冈·氟环唑SC 600	5.40	2.65 ± 0.94 bcB	64.00 ± 3.75 cdB	3.33	1.35 ± 0.65 bcB	82.88 ± 12.38 aAB
41%甲硫·戊唑醇SC 700	4.40	1.61 ± 0.36 bcB	78.15 ± 9.49 bcAB	5.80	3.42 ± 1.17 bcAB	56.65 ± 17.39 bBC
17%四氟·嘧菌酯SC 645	0.83	0.24 ± 0.04 cB	96.79 ± 0.44 aA	0.42	0.27 ± 0.07 cB	96.56 ± 1.25 aA
27.8%噻呋·苯醚SC 375	1.32	0.52 ± 0.28 cB	92.90 ± 2.72 abA	0.78	0.32 ± 0.02 cB	95.95 ± 1.11 aA
20%烯肟·戊唑醇SC 750	7.63	4.32 ± 3.50 bAB	41.34 ± 15.53 dB	7.07	4.35 ± 1.52 bAB	44.85 ± 12.57 bC
空白对照	12.63	7.37 ± 2.16 aA		12.98	7.89 ± 3.96 aA	

注:表中数据为3次重复平均值±标准差,不同小写字母代表差异显著(0.05水平),不同大写字母代表差异极显著(0.01水平),下表同。

## 2.4 药剂对水稻产量、农艺性状的影响

各处理水稻产量、穗粒结构、千粒重等农艺性状见表2。各药剂处理主要通过控制病害的扩展蔓延来防治病害。水稻纹枯病主要影响水稻结实,造成水稻穗实粒数和千粒重降低。14%井冈·氟环唑SC、17%四氟·嘧菌酯SC、27.8%噻呋·苯醚SC处理与对照相比,穗实粒数增加6.36~8.32粒,在0.05水平下差异显著。17%四氟·嘧菌酯SC处理的千粒重

最高,达到25.25 g,其次是27.8%噻呋·苯醚SC处理,其千粒重为25.19 g。两者千粒重与对照药剂在0.05水平下差异显著。各处理有效穗数、穗长存在差别,但未达到显著水平。17%四氟·嘧菌酯SC处理产量最高,与空白对照相比,增产率为5.04%;27.8%噻呋·苯醚SC处理产量为8 907.11 kg/hm<sup>2</sup>,增产率为4.62%。5个药剂处理产量与空白对照产量在0.05水平下差异显著。

表 2 不同处理的农艺性状调查

药剂处理/(mL·hm <sup>-2</sup> )	有效穗数/(穗·m <sup>-2</sup> )	穗长/cm	穗实粒数/粒	千粒重/g	产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	增产率/%
14%井冈·氟环唑SC 600	503.76 aA	14.23 aA	86.63 ± 4.99 aA	25.07 ± 0.01 abA	8 703.77 bB	2.23
41%甲硫·戊唑醇SC 700	510.32 aA	14.46 aA	85.25 ± 2.38 abA	25.03 ± 0.27 abA	8 690.43 bB	2.08
17%四氟·嘧菌酯SC 645	496.56 aA	14.90 aA	88.59 ± 1.16 aA	25.25 ± 0.03 aA	8 943.13 aA	5.04
27.8%噻呋·苯醚SC 375	500.24 aA	14.29 aA	87.91 ± 2.62 aA	25.19 ± 0.05 aA	8 907.11 aA	4.62
20%烯肟·戊唑醇SC 750	485.68 aA	14.42 aA	85.53 ± 2.02 abA	24.93 ± 0.28 abA	8 657.10 bB	1.68
空白对照	487.12 aA	14.32 aA	80.27 ± 1.29 bA	24.80 ± 0.16 bA	8 513.74 cB	

## 3 结论与讨论

对于水稻纹枯病,目前没有发现稳定高抗或者免疫水稻品种,在此情况下,选择防效高、持效期长的复配药剂,并采取适宜施药方法进行防治是该病防控的重要措施。单一成分杀菌剂使用之初防治效果较为理想,但随着使用次数和使用年限的增加,防治效果呈下降趋势。张穗等<sup>[6]</sup>与陈小龙等<sup>[7]</sup>研究发现,纹枯病菌已经对井冈霉素产生抗药性。通过将不同作用机制杀菌剂混配后应用,可以提高杀菌剂的作用效果,且能延长杀菌剂的使用寿命<sup>[10]</sup>。为此,开展新型复配药剂的筛选试验,以探寻合适、有效

的纹枯病防治药剂,延缓抗药性的产生。

试验结果显示,5种复配药剂对水稻纹枯病均有较好的防治效果。与当地常规药剂20%烯肟·戊唑醇SC相比,27.8%噻呋·苯醚SC和17%四氟·嘧菌酯SC的防效更高,持效期更长。5种药剂处理与空白对照相比,增产效果显著。5种药剂能降低病害的发生程度,显著提高穗实粒数和千粒重,进而达到增产效果。

在寒地水稻种植地区,推荐在田间生产中选择27.8%噻呋·苯醚SC和17%四氟·嘧菌酯SC进行水稻纹枯病的预防与防控。

(下转第 49 页)

不同剂量噻虫嗪拌种处理的穗实粒数均高于对照,且随着拌种剂量的增加而增加。噻虫嗪拌种能不同程度增加大麦穗实粒数。

不同剂量噻虫嗪拌种处理的千粒重显著高于对照。10 kg大麦种子采用50 mL 30%噻虫嗪悬浮种衣剂拌种,大麦千粒重最高,为34.1 g,较空白对照增加10%。噻虫嗪拌种能不同程度增加大麦千粒重。

不同剂量噻虫嗪拌种处理对大麦产量影响较大,产量随着拌种剂量的增加呈先增加后减少趋势,且各药剂处理产量显著高于对照。每10 kg种子用50 mL 30%噻虫嗪悬浮种衣剂处理的产量最高。

### 3 结论

药剂拌种是一种行之有效的害虫防治方法,拌种防治大麦蚜虫具有防效好、持续时间长等优点,且整个生育期不用喷施其他杀虫剂。本文研究结果表明,适宜剂量的30%噻虫嗪悬浮种衣剂拌种对大麦出苗率、长势、分蘖数均无显著影响,对大麦生长较安全。该结果与魏会延等<sup>[1]</sup>研究结果类似,噻虫嗪对小麦发芽率无明显影响。选用药剂拌种时,药剂剂量十分重要。剂量过少,则药液浓度太低,防效较差;剂量过多,则药液浓度太高,对种子发芽率等有影响。因此需要确定对发芽率、发芽势无影响,且防治效果最佳的拌种剂量。本研究中,每10 kg大麦种子宜采用不超过50 mL的30%噻虫嗪悬浮种衣剂拌种。

每10 kg种子采用20~50 mL 30%噻虫嗪悬浮种衣剂拌种,各处理对大麦出苗率均无显著影响,对大麦生长较安全。噻虫嗪拌种对大麦蚜虫防治效果较好,且持效时间长达5个月。噻虫嗪拌种对大麦产量及产量构成因素具有积极作用。有效穗增加7.5

万~28.5万穗/hm<sup>2</sup>,穗实粒数增加0.7~2.7粒,千粒重增加1.3~3.1 g,产量增加933~1 200 kg/hm<sup>2</sup>。本试验仅对不同剂量药剂拌种防治大麦蚜虫效果及增产作用进行研究,未对农药残留问题继续研究。30%噻虫嗪悬浮种衣剂在大麦生产中推荐剂量为40~50 mL拌10 kg种子。在此用量下,其能有效防治蚜虫,提高大麦产量及品质。

### 参考文献

- [1] 王晓娥,牛国阳.咸阳市小麦主要病虫害的发生及综合防治技术[J].陕西农业科学,2014,60(2):110-112.
- [2] 柏新姊,范治军,何香竹.玉米主要病虫害综合防治技术[J].四川农业科技,2009(9):36-37.
- [3] 胡想顺,赵惠燕.我国小麦抗蚜机理研究进展[J].应用昆虫学报,2014,51(6):1459-1469.
- [4] 刘爱芝,李素娟,韩松.吡虫啉拌种对小麦蚜虫的控制效果及增产作用研究初报[J].河南农业,2005(11):63-64.
- [5] 党志红,李耀发,潘文亮,等.吡虫啉拌种防治小麦蚜虫技术及安全性研究[J].应用昆虫学报,2011,48(6):1676-1681.
- [6] 胡云芝.600 g/L吡虫啉悬浮种衣剂玉米拌种对地下害虫的防治效果研究[J].耕作与栽培,2015(2):38-39.
- [7] 孙红炜,尚佑芬,赵玖华,等.不同药剂对麦蚜的防治作用及对麦田天敌昆虫的影响[J].麦类作物学报,2007,27(3):543-547.
- [8] 刘爱芝,陶岭梅,韩松,等.吡虫啉拌种控制全生育期小麦蚜虫有效剂量评价[J].植物保护,2009,35(2):152-154.
- [9] 赵加涛,刘猛道,杨向红,等.噻虫·咯·霜灵FS拌种对大麦蚜虫防治效果及增产作用研究[J].现代农药,2017,16(4):53-56.
- [10] 刘猛道,赵加涛,字尚永,等.戊唑醇和三唑酮拌种抑制大麦苗期生长试验研究[J].作物杂志,2011(6):117-118.
- [11] 魏会延,李俊,汤永禄,等.防蚜拌种剂对小麦种子萌发的影响[J].种子,2015,34(11):77-79. (责任编辑:柏亚罗)

(上接第46页)

### 参考文献

- [1] 左示敏,王子斌,陈夕军,等.水稻纹枯病改良新抗源YSBR1的抗性评价[J].作物学报,2009,35(4):608-614.
- [2] 张楷正,李平,李娜,等.水稻抗纹枯病种质资源、抗性遗传和育种研究进展[J].分子植物育种,2006,4(5):713-720.
- [3] 陈利锋,徐敬友.普通植物病理学[M].3版.北京:中国农业出版社,2006:115-119.
- [4] 孟庆忠,刘志恒,王鹤影,等.水稻纹枯病研究进展[J].沈阳农业大学学报,2001,32(5):376-381.
- [5] 沈永安,王力.吉林省水稻纹枯病发生及防治研究初报[J].吉林

农业科学,1989(3):9-14.

- [6] 张穗,周梅先,宋万昌.河南固始等地稻纹枯病菌对井冈霉素的敏感性[J].植物保护学报,1999,26(2):189-190.
- [7] 陈小龙,方夏,沈寅初.纹枯病菌对井冈霉素的作用机制、抗药性及安全性[J].农药,2010,49(7):481-483.
- [8] 农业部农药检定所生测室.农药田间药效试验准则(一)[M].北京:中国标准出版社,1994:82-85.
- [9] 黄珍珠,杨永生,陈慧华,等.广东省水稻纹枯病发生的气象等级监测和预报方法[J].广东气象,2009,31(4):28-30.
- [10] 金周浩,姚士桐,陆志杰,等.拿敌稳对水稻纹枯病防治效果及增产原因分析[J].中国稻米,2013,19(1):76-77.

(责任编辑:顾林玲)