

# 水直播条件下黑龙江省稻瘟病及纹枯病药剂防控技术研究

马军韬<sup>1</sup>, 张国民<sup>1</sup>, 张丽艳<sup>1</sup>, 邓凌韦<sup>1</sup>, 王永力<sup>1</sup>, 高洪儒<sup>1</sup>, 肖明纲<sup>1</sup>, 赵北平<sup>1</sup>, 任洋<sup>1</sup>, 宫秀杰<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院生物技术研究所, 哈尔滨 150028; 2. 黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所, 哈尔滨 150028)

**摘要:**通过田间小区试验完成水直播条件下黑龙江省稻瘟病及纹枯病药剂防控效果分析,结果显示,防控叶瘟和穗颈瘟效果最好的药剂均是40%富士一号WP,相对防效分别为77.33%和89.98%,水稻产量为7.93、7.69 t/hm<sup>2</sup>;防控纹枯病效果最好的药剂是24%噻呋酰胺SC,相对防效为88.14%,水稻产量为7.98 t/hm<sup>2</sup>;兼防效果最好的药剂是27%戊唑·噻霉酮EW,水稻产量为7.36 t/hm<sup>2</sup>,较对照增产36.04%;在本试验条件下,水稻病害因子危害权重为穗颈瘟>叶瘟>纹枯病。

**关键词:**水直播;稻瘟病;纹枯病;药剂防控

中图分类号:S435.111.4\*1

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2023)02-0090-05

## Study on the Fungicides Control to Rice Blast and Sheath Blight under Water Direct Seeding in Heilongjiang Province

MA Juntao<sup>1</sup>, ZHANG Guomin<sup>1</sup>, ZHANG Liyan<sup>1</sup>, DENG Lingwei<sup>1</sup>, WANG Yongli<sup>1</sup>, GAO Hongru<sup>1</sup>, XIAO Minggang<sup>1</sup>, ZHAO Beiping<sup>1</sup>, REN Yang<sup>1</sup>, GONG Xiujie<sup>2</sup>

(1. Institute of Biotechnology, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150028; 2. Institute of Crop Cultivation and Tillage, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150028, China)

**Abstract:** Field experiments were conducted to study the control efficiencies of fungicides to rice blast and sheath blight under water direct seeding in Heilongjiang Province. The main results indicated as follow. The best fungicide of control leaf blast and neck blast were all 40% isoprothiolane WP, which the control effect were 77.33% and 89.98%, respectively. Furthermore, the yield of rice was 7.93 t/ha and 7.69 t/ha, respectively. The best fungicide of control sheath blight was 24% thifluzamide SC, which the control effect was 88.14%. Furthermore, the yield of rice was 7.98 t/ha. The best fungicide of concurrent control neck blast and sheath blight was 27% tebuconazole • benzothiazolinone, which the yield of rice was 7.36 t/ha, and the yield increased 36.04% than the control. The hazard weight of rice diseases may be neck blast > leaf blast > sheath blight under this test condition.

**Key words:** Water direct seeding; Rice blast; Rice sheath blight; Fungicides control

黑龙江省是水稻生产大省,常年播种面积介于400万~430万hm<sup>2</sup>,其中直播稻面积为40万~45万hm<sup>2</sup>,主要集中在虎林市、饶河县、富锦市、同江市、抚远市、鹤岗市、牡丹江市、五常市及绥化市等地,直播方式以水直播为主<sup>[1]</sup>。稻瘟病是由稻瘟病菌(*Magnaporthe oryzae*)引起的一种侵染性真菌病害,在我国及世界各稻区均有分布,也是黑龙江稻区的主要病害之一,常年损失介于5%~

10%,甚至更高。1964~2013年黑龙江省稻瘟病累计大发生13次,损失稻谷60亿kg以上,其中,2005年、2006年空育131、垦鉴稻6号等一批水稻主栽品种发病严重,年均直接经济损失10亿元以上<sup>[2-3]</sup>。2019年8~9月,黑龙江省降水偏多,温度偏高,稻瘟病发生也很严重。

近年来,受当地水稻生育后期气温偏高、区域间引种频繁、稻瘟病菌自身变异等多重因素影响,该病害的发生频率日渐升高,已由常发性病害转变为每年必发性病害。随着稻瘟病后期侵染循环次数的增加,在田间插秧稻占主导的前提下,直播稻由于生育进程相对滞后,植株组织相

收稿日期:2020-04-13

基金项目:国家重点研发计划项目(2017YFD0300505-5)

作者简介:马军韬(1979-),男,副研究员,硕士,从事水稻病虫害防治研究。

对幼嫩,加之恰逢当地多雨季节,被病菌侵染的概率反而更大,被危害程度更重于插秧稻。目前,关于水稻稻瘟病的防控,较好的方式为利用其自身的致病性分化特性,在明确稻瘟病菌的无毒基因组成、分布及变异趋势的前提下,依据 Flor “基因-基因”假说<sup>[4]</sup>,选择携带相对应抗瘟基因的水稻品种进行合理布局,同时辅之以科学的耕作栽培方式<sup>[5]</sup>。但是,上述目标的实现必须以长期的、规模化的信息监测为前提,必须以植物学科与育种学科的密切配合为基础,非一时之功。而且,直播稻对水稻品种的要求更高,不仅需要抗瘟性好,更需要出苗率高、耐寒性好、生育期合适等其他限制条件,这无疑为抗瘟种质的创制增加了新的难度。因此,就目前而言,药剂防控稻瘟病依然是一个无奈而又必需的选择,只是关注的重点已调整至药剂的高效性、安全性及生态性等方面。

水稻纹枯病是由立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)引起的一种侵染性真菌病害,在黑龙江省发生普遍,危害也很严重。该病害属于高温高湿病害,在种植密度过大的稻田发生尤为严重,黑龙江省种植的水稻品种,除南部稻区外,多数以穗数型品种为主,种植密度相对偏高,人为加重了病害。而这一情况在对密度要求更高的直播稻田内无疑表现更为突出,产量损失也更大。而且,纹枯病由于自身遗传特性限制,高抗品种数量很少且应用区域狭窄,目前的防控手段也是以药剂防控为主。

关于稻瘟病和纹枯病的药剂防控,插秧稻背

景下的研究较多<sup>[6-9]</sup>,5种农药对稻瘟病的田间防效结果显示,9%吡唑醚菌酯微胶囊悬浮剂 900 mL/hm<sup>2</sup>效果最好,对叶瘟和穗颈瘟的防效分别为 73.03% 和 74.61%<sup>[10]</sup>。5种农药对稻瘟病的田间防效结果显示,40%稻瘟灵乳油 120 mL/667 m<sup>2</sup>效果最好,药后 30 d 的防效为 87.89%<sup>[11]</sup>。4种农药对纹枯病的田间防效结果显示,240 g/L 噻呋酰胺悬浮剂效果最好,药后 7 d 病指防效为 83.40%<sup>[12]</sup>。4种农药对纹枯病的田间防效结果显示,19%丙环·嘧菌酯悬浮剂 50 mL/667 m<sup>2</sup>效果最好,第二次喷药 14 d 后的病指防效为 85.51%<sup>[13]</sup>。直播稻背景下的稻瘟病和纹枯病药剂防控研究明显较少,相关研究在黑龙江省冷凉稻区更少<sup>[14-16]</sup>。王凤良等<sup>[17]</sup>提出沿海地区早直播稻穗颈瘟的药剂防控方案,即破口期施用 75%三环唑 450 g/hm<sup>2</sup>,药后 40 d 病指防效可达 92.45%。应用爱苗对福建省直播稻纹枯病的防效进行分析,结果显示,30%爱苗乳油 1 500 倍液在水稻破口期和齐穗期用药 2 次效果最好,纹枯病防效达 77% 以上,且具有一定的增产作用<sup>[18]</sup>。鉴于此,本研究以黑龙江省的水稻水直播栽培模式为背景,完成水稻稻瘟病、纹枯病的单项及兼防药剂防控试验,以期部分解决生产现实问题。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试材料

供试水稻品种为蒙古稻,供试药剂 10 种,具体见表 1。

表 1 供试药剂的具体信息

药剂名称及剂型	生产厂家	药剂名称及剂型	生产厂家
40%富士一号 EC	浙江威尔达化工有限公司	80%多菌灵 WP	上海锐联化工有限公司
2%春雷霉素 AS	临沂庆丰年农资有限公司	27%戊唑·噻霉酮 EW	陕西西大华特科技实业有限公司
三环·氟环唑 SC	世科姆化学贸易上海有限公司	25%咪酰胺 EC	四川省兰月科技有限公司
70%甲基硫菌灵 WP	山东华阳农药化工集团有限公司	30%已唑醇 SC	浙江威尔达化工有限公司
24%噻呋酰胺 SC	常州穗香农业科技有限公司	40%三环唑 SC	陕西麦可罗生物科技有限公司

### 1.2 试验方法

试验地点为哈尔滨市道外区民主乡,黑龙江省农业科学院水稻基地,每年 5 月 20 日播种,采取水直播方式进行,施入纯 N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 和 K<sub>2</sub>O 分别为 180、50、75 kg/hm<sup>2</sup>,其他田间管理正常。其中,水稻稻瘟病(叶瘟和穗颈瘟)和纹枯病的单项药剂防控试验于 2018 年完成,药剂兼防试验于 2019 年完成,每个处理小区面积 30 m<sup>2</sup>,3 次重复,上述试

验均在病害田间自然诱发条件下完成。

水稻稻瘟病(叶瘟和穗颈瘟)药剂防控试验设置 7 个处理,水稻纹枯病药剂防控试验设置 7 个处理,水稻穗颈瘟与纹枯病的药剂兼防试验是在单项试验基础之上,进一步进行综合性评比试验,共设置 6 个处理,具体信息见表 2。

防控时期茎叶喷雾,叶瘟在水稻分蘖末期喷药 1 次,穗颈瘟在水稻孕穗末期和齐穗期各喷药 1

表2 试验处理

处理编号	药剂名称及剂型	施用量(g·mL/hm <sup>2</sup> )	试验类型
处理1	40%富士一号EC	1 650	稻瘟病、兼防
处理2	80%多菌灵WP	1 500	稻瘟病、纹枯病
处理3	2%春雷霉素AS	1 800	稻瘟病、纹枯病、兼防
处理4	27%戊唑·噻霉酮EW	450	稻瘟病、纹枯病、兼防
处理5	三环·氟环唑SC	900	稻瘟病
处理6	25%咪酰胺EC	825	稻瘟病
处理7	清水	-	稻瘟病、纹枯病、兼防
处理8	70%甲基硫菌灵WP	1 050	纹枯病
处理9	30%已唑醇SC	250	纹枯病
处理10	24%噻呋酰胺SC	300	纹枯病、兼防
处理11	27%戊唑·噻霉酮EW+40%三环唑SC	375+525	兼防

次,纹枯病在水稻孕穗末期喷药1次。

### 1.3 调查方式及指标

调查方式:叶瘟在水稻灌浆期进行调查;穗颈瘟和纹枯病在水稻黄熟期进行调查。单项药剂防控试验每个处理选5点进行调查,每点面积1 m<sup>2</sup>,3次重复;叶瘟调查总叶数、发病叶数及发病级别,穗颈瘟调查总穗数、发病穗数及发病级别;纹枯病调查总分蘖数、发病分蘖数及发病级别。药剂兼防试验每个处理穗颈瘟调查100个穗,记录其中的发病穗数和发病级别,纹枯病调查100个分蘖,记录其中的发病分蘖数和发病级别,3次重复。

叶瘟分级标准:0~5级。0级,无病;1级,病斑小而少,病斑面积占叶片面积1.00%以下;2级,病斑小而多、或大而少,病斑面积占叶片面积1.01%~5.00%;3级,病斑大而较多,病斑面积占叶片面积5.01%~10.00%;4级,病斑大而多,病斑面积占叶片面积10.01%~50.00%;5级,病斑面积占叶片面积50.01%以上,全叶将枯死。

穗颈瘟分级标准:0~5级。0级,无病;1级,每穗损失5.00%以下,或个别枝梗发病;2级,每穗损失5.01%~20.00%,或1/3枝梗发病;3级,每穗损失20.01%~50.00%,或穗颈或主轴发病;4级,每穗损失50.01%~70.00%,或穗颈发病,大部分秕粒;5级,每穗损失70.01%以上,或穗颈发病造成白穗。

纹枯病分级标准:0~5级。0级,全株无病;1级,基部叶片叶鞘发病;2级,第三叶以下各叶鞘或叶片发病(自顶叶算起,下同);3级,第二叶以下各叶鞘或叶片发病;4级,顶叶叶鞘或顶叶发病;5级,全株发病枯死。

调查指标:调查叶(穗、分蘖)发病率,发病级别和水稻产量,完成病情指数及相对防效计算。

病情指数=100×∑(各级病叶(穗、分蘖)数×

各级代表值)/(调查总叶(穗、分蘖)数×最高级代表值)

相对防效(%)=100×(对照区病情指数-处理区病情指数)/对照区病情指数

利用DPS 14.10、Excel 2017进行数据统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 水直播条件下稻瘟病(叶瘟、穗颈瘟)药剂防控试验

从供试水稻品种蒙古稻的田间发病情况来看,在清水(CK)处理下,叶瘟和穗颈瘟的发病率均较高,发病完全;而且各处理下发病级别一致,相对均匀,比较适宜作为选择压力进行药剂防控效果评价。

由表3、表4可知,各处理对稻瘟病均有一定的防控效果,但彼此间差别明显。针对叶瘟而言,各处理间相对防效介于46.16%~77.37%,均值为68.94%。其中,处理1和处理3防控效果较好,相对防效分别为77.33%和76.18%;水稻产量也较高,分别为7.93、7.89 t/hm<sup>2</sup>,较对照分别增产7.89%和7.35%。从差异性角度分析,在5%和1%的差异水平上,各处理的相对防效均被划分为4个差异梯度,相对防效较好的处理1和处理3差异不显著,但与其他处理差异显著或极显著;在5%和1%的差异水平上,除清水CK处理外,各处理的产量均差异不显著。

由表4可知,水稻穗颈瘟各处理相对防效介于57.85%~89.98%,均值为77.24%,明显优于叶瘟防效。其中,处理1和处理4防控效果较好,相对防效分别为89.98%和88.82%;水稻产量也较高,分别为7.69、7.65 t/hm<sup>2</sup>,较对照分别增产52.58%和51.79%。从差异性角度分析,在5%和1%的差

表3 各药剂处理对水稻叶瘟的防控效果分析

处理(药剂)	发病率(%)	发病级别	病情指数	相对防效(%)	产量(t/hm <sup>2</sup> )
处理1(40%富士一号EC)	20.43±0.41	4	16.34	77.37±0.72aA	7.93±0.16aA
处理2(80%多菌灵WP)	28.73±0.27	4	22.98	68.18±0.79cC	7.81±0.11aA
处理3(2%春雷霉素AS)	21.51±0.67	4	17.21	76.18±0.22aA	7.89±0.15aA
处理4(27%戊唑·噻霉酮EW)	24.00±0.14	4	19.2	73.42±0.66bB	7.86±0.15aA
处理5(三环·氟环唑SC)	25.00±0.19	4	20	72.32±0.32bB	7.86±0.14aA
处理6(25%咪酰胺EC)	48.28±0.88	4	38.89	46.16±1.76dD	7.74±0.14aA
处理7(清水)	90.32±1.76	4	72.26	-	7.35±0.20bB

注:不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ ),不同大写字母表示差异极显著( $P<0.01$ ),下同

表4 各药剂处理对水稻穗颈瘟的防控效果分析

处理(药剂)	发病率(%)	发病级别	病情指数	相对防效(%)	产量(t/hm <sup>2</sup> )
处理1(40%富士一号EC)	9.68±0.49	3	5.81	89.98±0.54aA	7.69±0.21aA
处理2(80%多菌灵WP)	31.03±1.84	3	18.62	67.91±1.50dC	6.98±0.26bcAB
处理3(2%春雷霉素AS)	26.47±2.19	3	15.88	72.63±1.88cB	7.13±0.21bAB
处理4(27%戊唑·噻霉酮EW)	10.81±0.82	3	6.49	88.82±0.63aA	7.65±0.22aA
处理5(三环·氟环唑SC)	13.33±0.76	3	8	86.22±0.46bA	7.57±0.21aA
处理6(25%咪酰胺EC)	40.74±2.43	3	24.44	57.85±2.58eD	6.62±0.24cB
处理7(清水)	96.67±2.34	3	58	-	5.04±0.27dC

异水平上,各处理的相对防效分别被划分为5个和4个差异梯度,相对防效较好的处理1和处理4差异不显著,与其他处理差异显著或极显著;在5%和1%的差异水平上,产量较高的处理1、处理4和处理5差异不显著。

## 2.2 水直播条件下纹枯病药剂防控试验

由表5可知,水稻纹枯病,发病比较均匀但明显较轻,各处理间相对防效介于42.81%~88.14%,

均值为70.39%。其中,处理10和处理4防控效果较好,相对防效分别为88.14%和85.20%;水稻产量也较高,分别为7.98、7.95 t/hm<sup>2</sup>,较对照分别增产4.45%和4.06%。从差异性角度分析,在5%和1%的差异水平上,各处理相对防效分别被划分为6个和5个差异梯度,相对防效较好的处理10和处理4差异不显著;在5%和1%的差异水平上,各处理的产量均差异不显著。

表5 各药剂处理对水稻纹枯病的防控效果分析

处理(药剂)	发病率(%)	发病级别	病情指数	相对防效(%)	产量(t/hm <sup>2</sup> )
处理2(80%多菌灵WP)	3.95±0.38	1	0.79	42.81±5.97eD	7.82±0.14aA
处理3(2%春雷霉素AS)	3.20±0.20	1	0.64	53.67±3.46dC	7.86±0.22aA
处理4(27%戊唑·噻霉酮EW)	1.02±0.24	1	0.2	85.20±3.72abA	7.95±0.12aA
处理7(清水)	6.91±0.22	2	1.38	-	7.64±0.20aA
处理8(70%甲基硫菌灵WP)	1.39±0.15	1	0.28	79.82±2.35bAB	7.93±0.20aA
处理9(30%已唑醇SC)	1.89±0.32	1	0.38	72.67±4.93cB	7.90±0.20aA
处理10(24%噻呋酰胺SC)	0.82±0.12	1	0.16	88.14±2.19aA	7.98±0.16aA

## 2.3 水直播条件下水稻穗颈瘟与纹枯病药剂兼防试验

以2018年单项防控技术为基础,选取相对防效较好的处理进行水稻穗颈瘟、纹枯病药剂兼防试验。由表6可知,各处理间对穗颈瘟相对防效介于63.63%~88.19%,均值为78.27%,处理1和处理4防控效果较好,相对防效分别为88.19%和

86.83%;各处理间对纹枯病相对防效介于52.51%~87.47%,均值为73.04%,处理10和处理4防控效果较好,相对防效分别为87.47%和84.09%,与2018年结果趋势一致。此外,从测产结果分析,兼防效果较好的是处理4和处理11,水稻产量分别为7.36、7.31 t/hm<sup>2</sup>,较对照分别增产36.04%和35.12%,二者差异不显著。

表6 各处理对水稻穗颈瘟与纹枯病的药剂兼防效果分析

处理(药剂)	穗颈瘟		纹枯病		产量(t/hm <sup>2</sup> )
	发病率(%)	相对防效(%)	发病率(%)	相对防效(%)	
处理1(40%富士一号EC)	9.00±1.00	88.19±2.29	11.00±2.65	65.34±9.24	7.20±0.10aAB
处理3(2%春雷霉素AS)	28.00±2.65	63.63±1.93	15.00±2.65	52.51±11.00	6.81±0.19bB
处理4(27%戊唑·噻霉酮EW)	10.00±1.73	86.83±3.45	5.00±1.00	84.09±4.28	7.36±0.15aA
处理7(清水)	77.00±6.24	-	32.00±3.61	-	5.41±0.22cC
处理10(24%噻呋酰胺SC)	26.00±3.00	65.87±6.77	4.00±1.00	87.47±3.14	6.99±0.14abAB
处理11(27%戊唑·噻霉酮EW+40%三环唑SC)	10.00±2.00	86.81±3.72	7.00±1.15	75.79±4.79	7.31±0.12aA

### 3 讨论

从水稻叶瘟、穗颈瘟和纹枯病的危害程度分析,如果将其药效最好的处理所获产量与对照处理所获产量的差值记为挽回产量损失的话,那么防控叶瘟、穗颈瘟和纹枯病可分别挽回产量0.58、2.65、0.34 t/hm<sup>2</sup>(表3)。由此可知,在本试验条件下,水稻病害因子危害权重为穗颈瘟>叶瘟>纹枯病,以穗颈瘟为主。各试验处理对水稻叶瘟、纹枯病的相对防效存在显著差异,在产量方面却不存在显著差异,也侧面说明叶瘟、纹枯病的危害权重偏低。

从药剂的相对防效分析,对水稻叶瘟、穗颈瘟和纹枯病防控效果最好的药剂分别为40%富士一号WP、40%富士一号WP和24%噻呋酰胺SC,相对防效分别为77.37%、89.98%和88.14%,总体表现尚可,说明本试验在药剂类型、喷药时期等方面的选择总体趋势是正确的,但鉴于相对防效依然偏低的客观事实,说明相关试验因子尚需抛开插秧稻防控的固有思维,结合水直播稻的生育特殊性做进一步调整及优化,以进一步提升防控效果。

在田间生产过程中,不能笼统防控,要根据当地病害类型、发生程度等具体情况,有针对性地选择合适的药剂。差异性分析结果显示,在防效及产量相差不大的前提下,可以选择价格较低的化学农药,也可选择春雷霉素等环境友好型的生物药剂,以实现经济或生态效益最大化。

#### 参考文献:

[1] 张喜娟,来永才,王俊河,等.黑龙江省直播稻的发展现状与对策[J].黑龙江农业科学,2015(8):142-144.  
[2] 支庚银,张国民,雷材林,等.黑龙江省2007年水稻稻瘟病生产调研及建议[J].黑龙江农业科学,2010(4):68-70.

[3] 雷财林,张国民,程治军,等.黑龙江省稻瘟病菌生理小种毒力基因分析与抗病育种策略[J].作物学报,2011,37(1):18-27.  
[4] Flor H H. Current status of the gene-for-gene concept[J]. Annual Review of Phytopathology, 1971, 9: 275-296.  
[5] 张俊华,常浩,陈宇飞,等.水稻响应稻瘟病菌胁迫的cDNA-AFLP分析[J].东北农业科学,2016,41(4):70-74.  
[6] 韩雨桐,刘焯,张淋淋,等.稻瘟病菌拮抗细菌的筛选及其防效作用研究[J].东北农业科学,2016,41(3):67-72.  
[7] 王国祯,李雪明,韩瑞旗,等.烯丙苯噻唑和氟唑环菌胺复配颗粒剂研究及其对水稻苗期稻瘟病和纹枯病的防效[J].农药学报,2020,22(2):1110-1117.  
[8] 曹云,何吉,王华,等.52%噻呋·戊唑醇悬浮剂防治水稻纹枯病试验简报[J].上海农业科技,2020(2):108-109.  
[9] 周华飞,杨红福,姚克兵,等.FliZ调控枯草芽孢杆菌Bs916生物膜形成及其对水稻纹枯病的防治效果[J].中国农业科学,2020,53(1):55-64.  
[10] 冯春水,张再仁,陈文化.水稻稻瘟病防治药剂筛选研究[J].湖北农业科学,2019,58(22):108-110.  
[11] 张顾旭,陆爽,武雯,等.不同药剂防治水稻稻瘟病田间药效试验简报[J].上海农业科技,2020(2):104-105.  
[12] 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.  
[13] 席东,胡永,张琳,等.19%丙环·噻菌酯SC等药剂防治水稻纹枯病田间药效试验[J].上海农业科技,2019(6):117-118.  
[14] 陆军良,顾国伟,应小军,等.75%戊唑·噻菌酯防治早稻纹枯病田间药效试验[J].上海农业科技,2014(2):105.  
[15] 于湧鑫,马学文,陈思宏,等.洪泽县直播水稻纹枯病重发原因及防治技术[J].农业灾害研究,2014,4(11):20-22.  
[16] 李丽霞,杨琳琳,马晓静,等.250 g/L醚菌·氟环唑SC防治水稻纹枯病的田间药效试验[J].凯里学院学报,2015,33(6):32-33.  
[17] 王凤良,杨忠,沈田辉,等.沿海地区早直播稻穗颈瘟病重发原因分析及防控技术研究[J].大麦与谷类科学,2013(4):58-59.  
[18] 陈圣桂.30%爱苗乳油对直播稻纹枯病、稻曲病、紫秆病防效试验[J].福建农业科技,2016,11(12):55-57.

(责任编辑:王昱)