

DOI:10.13718/j.cnki.zwys.2021.03.007

# 田间小麦叶锈病防控药剂的筛选<sup>①</sup>

吴方勤<sup>1</sup>, 葛翔<sup>1</sup>, 梅爱中<sup>2</sup>, 钱爱林<sup>2</sup>

1. 地方国营东台市渔舍农场, 江苏 东台 224200;
2. 东台市植保植检站, 江苏 东台 224200

**摘要:** 小麦叶锈病是我国小麦生产上的重要病害之一, 每年给小麦产业造成严重的危害。目前, 化学药剂防治仍是控制小麦叶锈病大流行的主要手段和措施。因此, 本文通过田间小区试验比较了 10 种市售杀菌剂对小麦叶锈病的防治效果, 以筛选对小麦叶锈病有较好防效的药剂。试验结果表明, 环丙唑醇、烯唑醇、氟环唑、戊唑醇、肟菌·戊唑醇、啶氧·丙环唑和吡唑醚菌酯等对小麦叶锈病均有较好的防控效果, 防效可达 80% 以上。其中, 以环丙唑醇、烯唑醇、氟环唑和戊唑醇在防病效果更为高效, 表现为用量少、防效高。研究结果旨在为田间小麦叶锈病的防控提供依据。

**关键词:** 小麦叶锈病; 化学防控; 杀菌剂; 防治效果

**中图分类号:** S435.72

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1007-1067(2021)03-0036-04

小麦叶锈病(Wheat leaf rust)是禾谷类锈病中分布广泛、发生普遍的一类病害, 也是我国小麦生产上的重要病害之一。在我国, 小麦叶锈病年发生面积约 15 万  $\text{hm}^2$ , 主要发生在西南、西北地区、长江中下游地区、黄淮海流域南部地区, 一般可导致小麦减产 10%~30%, 严重时可达 50% 以上<sup>[1, 2]</sup>。20 世纪 90 年代以来, 由于气候因素, 小麦叶锈病严重发生。目前抗叶锈病的小麦品种较少, 中低抗性品种受气候因素、耕作制度改变等多重因素的影响, 不能完全抵御病害的流行和危害<sup>[3]</sup>, 因此, 化学药剂防治仍是控制小麦叶锈病大流行的主要手段和措施。为此, 本研究通过田间小区试验比较了 10 种市售杀菌剂对小麦叶锈病的防治效果, 以求筛选对小麦叶锈病有较好防效的药剂, 为大面积生产防治小麦叶锈病提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试药剂

参试药剂信息如表 1 所示, 均为市购。

### 1.2 试验设计

试验共设置 11 个处理, 每处理重复 3 次, 每个重复小区面积为 217  $\text{m}^2$ , 试验区总面积 7 150  $\text{m}^2$ , 小区随机分布。每 667  $\text{m}^2$  制剂用量如下:

处理 1: 44% 三唑酮悬浮剂 36 g;

处理 2: 430 g/L 戊唑醇悬浮剂 20 mL;

处理 3: 25% 吡唑醚菌酯悬浮剂 40 g;

处理 4: 75% 肟菌·戊唑醇悬浮剂 20 g;

处理 5: 30% 丙硫菌唑可分散油悬浮剂 30 g + 430 g/L 戊唑醇悬浮剂 20 mL;

① 收稿日期: 2021-04-01

作者简介: 吴方勤, E-mail: 1404218675@qq.com

- 处理 6: 12.5% 烯唑醇可湿性粉剂 60 g;  
 处理 7: 12.5% 氟环唑悬浮剂 60 g;  
 处理 8: 40% 环丙唑醇悬浮剂 20 g;  
 处理 9: 30% 醚菌酯水分散粒剂 40 g;  
 处理 10: 19% 啉氧·丙环唑悬浮剂 67 g;  
 处理 11: 空白对照.

表 1 参试药剂

编号	药剂名称	生产厂家
1	44% 三唑酮悬浮剂	江苏剑牌农化股份有限公司
2	430 g/L 戊唑醇悬浮剂	盐城利民农化有限公司
3	25% 吡唑醚菌酯悬浮剂	济南仕邦农化有限公司
4	75% 肟菌·戊唑醇悬浮剂	德国拜耳股份公司
5	30% 丙硫菌唑可分散油悬浮剂 + 430g/L 戊唑醇悬浮剂	安徽久易农发公司
6	12.5% 烯唑醇可湿性粉剂	江苏农药研究所股份有限公司
7	12.5% 氟环唑悬浮剂	江苏丰登作物保护股份有限公司
8	40% 环丙唑醇悬浮剂	江苏丰登作物保护股份有限公司
9	30% 醚菌酯悬浮剂	安徽丰乐农化有限公司
10	19% 啉氧·丙环唑悬浮剂	美国杜邦公司

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 试验地概况

试验安排在东台市开发区富强村农业园区小麦田, 经度为 120.35°E, 纬度为 32.90°N, 小麦品种为“镇麦 12”, 2019 年 11 月 13 日播种, 机条播.

#### 1.3.2 施药时间和方法

施药时间为 2020 年 2 月 26 日, 小麦 3~4 个分蘖, 田间发病初期, 平均病株率 0.1%.

施药方式为叶面喷雾, 每 667 m<sup>2</sup> 用水量 45 kg, 施药器械为汇丰 HF-20 型背负式电动喷雾器.

施药当日晴, 气温 3~10 °C, 平均 7.1 °C, 药后 30~70 h 有雨, 除此药后 10 d 内无雨水.

### 1.4 调查内容

#### 1.4.1 药害调查

施药后 1 d, 3 d, 5 d, 7 d 对小麦生长情况进行调查, 观察记录作物有无药害发生.

#### 1.4.2 病害调查

药后 30 d(3 月 27 日)对试验区田间小麦锈病发生情况进行调查. 调查时, 每小区采用棋盘式取样法选取 5 点, 每点调查 30 株, 共计 150 株. 调查植株所有功能叶发病情况, 分别记载病叶数、病株数, 并对严重程度进行分级.

0 级: 无病;

1 级: 病斑面积占全叶面积 5% 以下;

2 级: 病斑面积占全叶面积 5%—10%;

3 级: 病斑面积占全叶面积 10%—25%;

4 级: 病斑面积占全叶面积 25%—40%;

5 级: 病斑面积占全叶面积 40%—65%;

6 级: 病斑面积占全叶面积 65% 以上.

根据公式(1)(2)(3)分别计算病株率、病叶率和病情指数, 根据(4)计算各药剂处理防效.

$$\text{病株率}(\%) = \text{发病株数} / \text{调查株数} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{病叶率}(\%) = \text{发病叶数} / \text{调查总叶片数} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级发病叶数} \times \text{各级代表数})}{(\text{调查总叶片数} \times 6)} \times 100 \quad (3)$$

$$\text{防效}(\%) = (\text{对照区病情指数} - \text{处理区病情指数}) / \text{对照区病情指数} \times 100\% \quad (4)$$

## 1.5 数据分析

采用 Excel 2013 对试验数据进行基本处理; 采用 SPSS 16.0 统计软件以单因素 ANOVA ( $\sigma=0.05$  和  $\alpha=0.01$ ) 进行组间差异性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 药剂处理对小麦生长的影响

药剂处理后小麦田间长势的调查结果表明, 各药剂处理区小麦生长未见明显异常, 无明显药害发生, 药剂总体表现安全。

### 2.2 药剂处理对小麦叶锈发生的影响

对田间小麦叶锈病发生情况的调查结果表明, 药剂药后 30 d, 各参试药剂对小麦叶锈都有较好的防控效果, 防效均在 60% 以上, 具体防效见表 2。其中, 肱菌·戊唑醇、丙硫菌唑+戊唑醇、烯唑醇、环丙唑醇等药剂防治效果更为突出, 防效均在 85% 以上。40% 环丙唑醇 20 g 处理有效成分用量仅为 8 g, 对小麦叶锈病的防效可达 90.84%, 12.5% 烯唑醇 60 g 处理有效成分用量仅为 7.5 g, 对小麦叶锈病的防效可达 88.23%, 二者对病害的防控具有相对高效的特点。相比之下, 30% 丙硫菌唑可分散油悬浮剂 30 g+430 g/L 戊唑醇 20 mL、19% 啶氧·丙环唑悬浮剂 67 g、75% 肱菌·戊唑醇悬浮剂 20 g 防效虽高, 但有效成分用量也高。12.5% 氟环唑悬浮剂 60 g 处理和 430 g/L 戊唑醇悬浮剂 20 mL 处理的有效成分用量为 7.5 g 和 8.6 g, 防效均达 84% 左右。30% 醚菌酯 40 g 对小麦叶锈病的防效为所有参试药品中最低的, 仅为 63.84%。

前人的研究发现, 每 667 m<sup>2</sup> 430 g/L 戊唑醇悬浮剂有效成分用量为 12.93 g 时对小麦叶锈病的防效可达 88.33%, 而 30% 丙硫菌唑悬浮剂有效成分用量 12 g 时防效略逊于戊唑醇, 仅为 85.58%<sup>[4]</sup>, 而刘扬等<sup>[5]</sup>研究表明每 667 m<sup>2</sup> 40% 丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂(有效剂量 8~12 g)对小麦锈病的防效为 82.47%~86.67%。本试验结果表明, 30% 丙硫菌唑悬浮剂和 430 g/L 戊唑醇悬浮剂混合施用对小麦叶锈病的防效为 86.70%, 相对于 430 g/L 戊唑醇悬浮剂单用防效仅提高了 2.17 个百分点, 因此, 针对丙硫菌唑和戊唑醇联合施用防控小麦叶锈病的方法还有待进一步研究和验证(表 2)。

表 2 小麦叶锈防治试验效果

药剂及每 667 m <sup>2</sup> 用量	每 667 m <sup>2</sup> 有效成分用量/g	病情 指数	防效/ %
40% 环丙唑醇悬浮剂, 20 g	8	2.95	90.84aA
75% 肱菌·戊唑醇悬浮剂, 20 g	15	3.72	88.44bAB
12.5% 烯唑醇粉剂, 60 g	7.5	3.79	88.23bcAB
30% 丙硫菌唑可分散油悬浮剂 30 g+430 g/L 戊唑醇悬浮剂 20 mL	9+8.6	4.28	86.70bcAB
19% 啶氧·丙环唑悬浮剂, 67 g	12.7	4.68	85.46bcB
12.5% 氟环唑悬浮剂, 60 g	7.5	4.87	84.87bcB
430 g/L 戊唑醇悬浮剂, 20 mL	8.6	4.98	84.53cB
25% 吡唑醚菌酯悬浮剂, 40 g	10	5.92	81.61dB
44% 三唑酮悬浮剂, 36 g	15.8	6.45	79.96dB
30% 醚菌酯水分散粒剂, 40 g	12	11.64	63.84eC
对照(空白)		32.19	

注: 表中病情指数和防效为 3 次重复的平均值; 同列不同小写字母表示组间差异有统计学意义 ( $p < 0.05$ ), 不同大写字母表示组间差异有统计学意义 ( $p < 0.01$ )。

## 3 结论与展望

### 3.1 结论

(1) 本试验剂量下, 各药剂叶面喷雾施用不影响小麦正常生长, 药剂总体表现安全。

(2) 本试验表明, 所选 10 种参试药剂均能有效防控小麦叶锈病。其中, 以环丙唑醇、烯唑醇、氟环唑和戊唑醇防病效果更为高效, 表现为用量少、防效高。同时, 肱菌·戊唑醇、啶氧·丙环唑和吡唑醚菌酯等对小麦叶锈病也有较好的防控效果。另外, 30% 醚菌酯水分散粒剂 40 g 对小麦叶锈病的防控效果相对稍差。

### 3.2 展望

(1) 病害防控以早期用药为宜。建议针对发病田块及其周边田块, 在发病之前或者病害发生初期进行药

剂处理,以提高病害防控效果,降低病害造成的损失.

(2)轮换用药,提高病害防控效果,减少病原抗药性.针对小麦叶锈病,选择环丙唑醇、烯唑醇、氟环唑、戊唑醇、肟菌·戊唑醇、啉氧·丙环唑和吡唑醚菌酯等药剂按照推荐剂量叶面喷雾防控病害.同时,在充分考虑安全间隔期的前提下,可采用不同药剂混合施用、同生育期内采用不同药剂联合施用、不同年份间轮换用药等防控方法,保证和提高防效,延缓病原菌抗药性产生.

(3)目前市场上用于锈病防控的药剂主要是三唑类和甲氧基丙烯酸酯类这两大类,这些药剂,具有杀菌谱广的特点<sup>[4,6]</sup>,同时,此类药剂会抑制植株体内赤霉素的合成,进而对作物产生抑制作用,使用不当可造成药害.因此,在采用这些药剂防控小麦锈病的过程中,应严格把控施用剂量和施药方法,务必按照推荐剂量使用,杜绝盲目加大用量、增加用药次数和随意混配药剂等现象.

#### 参考文献:

- [1] 张梦雅,孟庆芳,张林,等.不同小麦品种叶锈菌的遗传多样性分析[J].河南农业科学,2018,47(9):77-81.
- [2] 夏得壮.中国部分省区小麦叶锈菌群体遗传结构研究[D].北京:中国农业科学院,2015.
- [3] 陈云,王建强,杨荣明,等.小麦赤霉病发生危害形势及防控对策[J].植物保护,2017,43(5):11-17.
- [4] 孙海燕,原征,疏燕,等.不同杀菌剂对小麦赤霉病和叶锈病的防治效果[J].植物保护,2021,47(1):273-276.
- [5] 刘扬,王尔金,张彦,等.40%丙硫·戊唑醇悬浮剂防治小麦锈病田间药效试验[J].现代农业科技,2018(23):135,137.
- [6] PRICE C L, PARKER J E, WARRILOW A G, et al. Azole Fungicides-Understanding Resistance Mechanisms in Agricultural Fungal Pathogens [J]. Pest Management Science, 2015, 71(8): 1054-1058.

## Control Efficacy of Different Fungicides Against Wheat Leaf Rust

Wu Fang-qin<sup>1</sup>, GE Xiang<sup>1</sup>, MEI Ai-zhong<sup>2</sup>, QIAN Ai-lin<sup>2</sup>

1. Yushe Farm of Dongtai City, Dongtai, Dongtai Jiangsu 224200, China;

2. Dongtai Plant Protection and Plant Inspection Station, Dongtai Jiangsu 224200, China

**Abstract:** Field trials were carried out in this study to determine the control efficacy of ten fungicides against wheat leaf rust, in order to provide a reliable reference to the future control of wheat leaf rust. The results showed that the fungicides cyproconazole, diniconazole, epoxiconazole, tebuconazole, triximium pentazolo, idioxypropionazole and pyraclostrobin could effectively control the wheat leaf rust with a control efficiency over 80%, and of the seven, cyproconazole, epoxiconazole and tebuconazole performed most satisfactorily, with a lower dose and higher control efficacy.

**Key words:** wheat leaf rust; chemical control; fungicide; control efficacy