

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2023.04.006

## 不同药剂对小麦赤霉病和白粉病的田间防效试验评价

吴翠翠, 吴小兵, 唐强, 袁红银, 蒋明, 王学平

江苏省如皋市农业技术推广中心, 江苏 如皋 226500

**摘要:** 小麦赤霉病和小麦白粉病是小麦生产中的重要病害, 本研究通过田间试验明确了不同药剂对小麦赤霉病和白粉病的综合控制效果。试验结果表明, 试验药剂对小麦赤霉病的防治效果较好, 病穗防效和相对防效均达 90% 以上, 其中氟唑菌酰羟胺防治效果最佳, 病穗防效在 94% 以上, 相对防效在 93% 以上。小麦白粉病于发病初期用药, 防控效果最佳, 大发生年份若发病初期用药仍不能控制其扩展, 可在扬花初期使用 40% 环丙唑醇结合小麦赤霉病一并防控。

**关键词:** 小麦赤霉病; 小麦白粉病;  
不同药剂; 田间防效

中图分类号: S435

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2023)04-0047-06

## Evaluation of Field Control Effects of Different Chemicals on Wheat Scab and Powdery Mildew

WU Cuicui, WU Xiaobing, TANG Qiang,  
YUAN Hongyin, JIANG Ming, WANG Xueping

Rugao Agricultural Technology Extension Center of Jiangsu Province, Rugao Jiangsu 226500, China

**Abstract:** Wheat scab and wheat powdery mildew are important diseases in wheat production. This study determined the comprehensive control effects of different fungicides on wheat scab and wheat powdery mildew through field trials. The experimental results showed that the control effect of the experimental agents on wheat scab was good, with over 90% of disease ear control effect and relative control effect. Among them, fluconazole acyl hydroxylamine had the best control effect, with over 94% of disease ear control effect and over 93% of relative control effect. Wheat powdery mildew was the best prevented and controlled by using chemicals at the initial stage of the disease. If the spread of wheat powdery mildew cannot be controlled by chem-

收稿日期: 2022-03-17

作者简介: 吴翠翠, 农艺师, 主要从事稻麦病虫害测报及绿色防控技术推广。

icals at the early stage of the disease in the high incidence year, 40% cyclopropazole can be used in combination with prevention and control of wheat scab at the early stage of flowering.

**Key words:** wheat scab; wheat powdery mildew; different agents; field control effect

江苏省如皋市是国家重要粮食生产基地,常年小麦种植面积在 4.33 万  $\text{hm}^2$  左右<sup>[1]</sup>,长江中下游湿润多雨的气候条件既是自然禀赋,也为小麦赤霉病和白粉病的发生提供了温床<sup>[2]</sup>,长江中下游地区成为小麦赤霉病和白粉病的常发区、重发区,年发生面积达 6.67 万  $\text{hm}^2$  次,2018—2021 年分别挽回损失 21 700 t、52 600 t、39 800 t、62 200 t 和 80 950 t. 小麦赤霉病可防不可治、防治窗口期短、易发生毒素超标问题<sup>[3-5]</sup>,小麦白粉病初期感染隐蔽性强,病情扩展快,产量损失大<sup>[6-7]</sup>,严重影响如皋市夏粮生产安全和质量安全. 近年来,国家加大了小麦“一喷三防”资金投入,每年用于小麦赤霉病防控的项目资金达到 500 万左右,加之种植户受呕吐毒素超标导致卖粮难,小麦赤霉病的防治工作越来越受到重视,小麦赤霉一次防治基本可做到全覆盖,而小麦白粉病一般采取穗期兼治的防治策略. 随着人们对小麦品质的要求不断提高,部分强筋小麦及感病品种种植面积进一步扩大,导致小麦白粉病的发生在如皋市呈逐年加重态势,部分年份产量损失甚至超过了赤霉病,因此穗期兼治已不能有效阻止其扩展蔓延. 卢飞<sup>[8]</sup>、陈晓平等<sup>[9]</sup>、陈宏州等<sup>[10]</sup>的研究表明,吡唑醚菌酯、醚菌酯等甲氧基丙烯酸酯类药剂穗期使用存在刺激毒素增值的作用,而目前甲氧基丙烯酸酯类药剂是防治小麦白粉病的主流药剂,在如皋市大面积使用,如果小麦穗期防治时需规避使用这类药剂,则迫切需要寻找防控小麦白粉病的替代药剂,为此笔者选择了目前防治小麦赤霉病和白粉病的高效药剂,进一步明确不同药剂对 2 种病害的控制效果和不同防治适期对小麦白粉病的防控效果,以期为小麦大面积防治提供科学依据.

## 1 材料与方法

### 1.1 供试药剂及来源

200 g/L 氟唑菌酰胺 SC、250 g/L 丙环唑 EC、40% 环丙唑醇 SC 购自先正达集团股份有限公司,8% 叶菌唑 SC 购自安道麦辉丰(江苏)有限公司,30% 丙硫菌唑 OD 购自安徽久易农业股份有限公司,430 g/L 戊唑醇 SC 购自常州沃富斯农化有限公司,50% 咪鲜胺铜盐 SC 购自安道麦辉丰(江苏)有限公司,40% 丙硫菌唑·戊唑醇 SC 购自溧阳中南化工有限公司,48% 氰烯·戊唑醇 SC 购自江苏省农药研究所股份有限公司.

### 1.2 试验地基本情况

试验地点位于江苏省如皋市城北街道戴庄村,小麦品种为“镇麦 168”,播种期为 12 月 5 日,试验田土质为沙壤土,地势平坦,长势均匀,长相良好.

### 1.3 试验设计

试验共设 12 个处理,各处理不设重复,各处理区面积 0.2  $\text{hm}^2$  左右,除药剂处理因素外,其他管理措施一致,试验前及过程中,试验区未施用其他对小麦病虫有防治作用的药剂(表 1).

表1 田间试验处理情况

处理方法	拔节孕穗期	扬花初期	扬花盛期
T1	40%环丙唑醇 SC 20 mL	200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 60 mL+40%环丙唑醇 SC 20 mL	200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 60 mL
T2	40%环丙唑醇 SC 20 mL	200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 60 mL	200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 60 mL
T3		200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 60 mL+40%环丙唑醇 SC 20 mL	200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 60 mL+40%环丙唑醇 SC 20 mL
T4	25%吡唑醚菌酯 SC 40 mL	200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 60 mL	200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 60 mL
T5		200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 60 mL+250 g/L 丙环唑 EC 40 mL	200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 60 mL+250 g/L 丙环唑 EC 40 mL
T6		30%丙硫菌唑 OD 50 mL	30%丙硫菌唑 OD 50 mL
T7		8%叶菌唑 SC 90 mL	8%叶菌唑 SC 90 mL
T8		8%叶菌唑 SC 75 mL+430 g/L 戊唑醇 SC 25 mL	8%叶菌唑 SC 75 mL+430 g/L 戊唑醇 SC 25 mL
T9		8%叶菌唑 SC 50 mL+50% 咪鲜胺铜盐 SC 30 mL	8%叶菌唑 SC 50 mL+50%咪鲜胺 铜盐 SC 30 mL
T10		40%丙硫菌唑·戊唑醇 40 mL	40%丙硫菌唑·戊唑醇 40 mL
T11		48%氰烯·戊唑醇 SC 50 mL	48%氰烯·戊唑醇 SC 50 mL
T12	空白对照		

注:表中药剂使用剂量为每667 m<sup>2</sup>用量。

## 1.4 施药与调查方法

### 1.4.1 施药时间和方法

田间共施药3次,分别于拔节孕穗期即上部3张功能叶白粉病病叶率达30%左右(4月5日)、扬花初期即小麦扬花5%~10%(4月17日)和扬花盛期即第一次防治后5~7 d(4月23日)各用药1次,施药方式采用无人机飞防,每667 m<sup>2</sup>用水量2 L,3次施药当天均未出现降雨等不良天气。

### 1.4.2 调查方法和数据处理

#### 1) 安全性

各处理药剂施药后不定期观察作物是否有褪绿、灼烧、斑点等明显的药害症状,记录药害的类型和为害程度;并记录各处理对作物的正面影响,如增强作物长势、改善叶片颜色等。

#### 2) 白粉病调查

药后14 d调查病害发生情况,每小区对角线固定5点取样,每点查50穗,调查每株旗叶及旗叶下第1张叶片,记录病株数和严重度。严重度分8个级别,按照病叶上病斑菌丝层覆盖叶片面积占叶片总面积的比率,分别用1%,5%,10%,20%,40%,60%,80%,100%表示,虽已发病但严重度低于1%按1%记。

相关公式如下:

$$\text{严重度}(\%) = \Sigma(\text{各级病叶数} \times \text{相对级数值}) / \text{调查总病叶数} \times 100\%$$

$$\text{病情指数} = \text{病叶率} \times \text{平均严重度} \times 100$$

$$\text{防治效果}(\%) = \left(1 - \frac{\text{处理区病情指数}}{\text{对照区病情指数}}\right) \times 100\%$$

### 3) 赤霉病调查

小麦蜡熟前期调查病情, 每处理对角线 5 点取样, 每点调查 200 穗, 各点单独记录, 取平均数, 以枯穗面积占整穗面积的百分率来分级, 记录病穗数、发病级数, 并计算病穗率、病情指数和防治效果。

分级方法如下<sup>[11]</sup>:

1 级为枯穗面积占全穗面积 1/4 以下;

2 级为枯穗面积占全穗面积 1/4~1/2;

3 级为枯穗面积占全穗面积 1/2~3/4;

4 级为枯穗面积占全穗面积 3/4 以上。

相关调查指标计算方法如下<sup>[12]</sup>:

$$\text{病穗率}(\%) = \text{病穗数} / \text{调查总穗数} \times 100\%$$

$$\text{病情指数} = \Sigma(\text{病级} \times \text{发病穗数}) / (\text{调查总穗数} \times 4) \times 100$$

$$\text{病穗防效}(\%) = (\text{对照区病穗率} - \text{施药区病穗率}) / \text{对照区病穗率} \times 100\%$$

$$\text{相对防效}(\%) = (\text{对照区病情指数} - \text{施药区病情指数}) / \text{对照区病情指数} \times 100\%$$

## 2 结果与分析

### 2.1 安全性调查

根据田间观察和调查比较, 各处理小区与空白对照区的小麦生长基本一致, 未发现试验药剂对小麦生长有不良影响。

### 2.2 田间防效调查

#### 2.2.1 不同处理对小麦白粉病的防治效果差异

由试验结果可见, T1 使用 40% 环丙唑醇 SC 于小麦白粉病发病初期和扬花初期各增加 1 次用药, 防治效果尤为突出, 相对防效达 97.79%, T2(40% 环丙唑醇 SC) 和 T4(25% 吡唑醚菌酯 SC) 于发病初期增加 1 次用药, 防治效果次之, 相对防效分别为 94.44% 和 90.74%, 其他处理只在扬花初期和扬花盛期用药, 防治效果稍差, 其中 T3(200 g/L 氟唑菌酰胺 SC+40% 环丙唑醇 SC) 和 T5(200 g/L 氟唑菌酰胺 SC+250 g/L 丙环唑 EC) 相对防效分别达 87.04% 和 82.41%, 其他处理(T6~T11) 相对防治效果均在 80% 以下。

T2 与 T4 处理比较可见, T2 处理(40% 环丙唑醇 SC) 表现较好, 相对防效达 94.44%, 比 T4 处理(25% 吡唑醚菌酯 SC) 高 3.7%, T3 与 T5 比较, T3(200 g/L 氟唑菌酰胺 SC+40% 环丙唑醇 SC) 处理表现较好, 相对防效达 87.04%, 比 T5(200 g/L 氟唑菌酰胺 SC+250 g/L 丙环唑 EC) 高 4.63%, T6~T11 共 6 个处理防治效果一般, 相对防效均在 80% 以下(表 2)。

表2 不同处理对小麦白粉病的防治效果

处理方法	病叶率/%	病情指数	相对防效/%
T1	4.8	0.05	97.79
T2	5.6	0.12	94.44
T3	8.1	0.28	87.04
T4	8.2	0.20	90.74
T5	10.7	0.38	82.41
T6	15.3	0.47	78.24
T7	16.1	0.48	77.78
T8	16.4	0.51	76.39
T9	18.5	0.57	73.61
T10	16.7	0.51	76.39
T11	16.3	0.54	75.00
T12	46.3	2.26	—

### 2.2.2 不同处理对小麦赤霉病的防治效果差异

由试验结果可见,11个处理对小麦赤霉病均有较好的防治效果,其中氟唑菌酰胺(T1~T5)防治效果最佳,病穗防效和相对防治效果均在90%以上,其他处理(T6~T11)病穗防效和相对防治效果均在90%左右(表3)。

表3 不同处理对小麦赤霉病的防治效果

处理方法	病穗率/%	病情指数	病穗防效/%	相对防效/%
T1	1.57	0.39	94.52	93.76
T2	1.68	0.42	94.14	93.32
T3	1.59	0.40	94.45	93.68
T4	1.72	0.43	94.00	93.16
T5	1.32	0.33	95.40	94.75
T6	2.64	0.60	90.79	90.46
T7	2.74	0.62	90.44	90.14
T8	2.83	0.62	90.13	90.14
T9	2.77	0.57	90.34	90.94
T10	2.82	0.61	90.16	90.30
T11	2.85	0.61	90.06	90.30
T12	28.67	6.29	—	—

## 3 结论与讨论

从小麦白粉病防控试验结果来看,40%环丙唑醇对小麦白粉病的防治效果最优,且穗期使用不会刺激呕吐毒素大量增殖,在小麦穗期使用安全系数高,吡唑醚菌酯防治效果次之,常规防治小麦赤霉病的药剂对白粉病防治效果一般,其中氟唑菌酰胺效果稍佳<sup>[13]</sup>。小麦白粉病于发病初期时用药效果最佳,大面积防治时要重点关注气候条件,若3月份气温偏高,一般在3月下旬使用吡唑醚菌酯、醚菌酯等甲氧基丙烯酸酯类药剂或环丙唑醇进行防治<sup>[13-14]</sup>,发病初期用药仍不能控制其扩展的情况下,可在扬花初期选用环丙唑醇、丙环唑等三唑类药剂结合小麦赤霉病一并防控<sup>[15-17]</sup>,确保有效控制小麦白粉病的发生。

从小麦赤霉病防控试验结果看,试验药剂均取得了较好的防控效果<sup>[17-18]</sup>,其中先正达集团股份有限公司的氟唑菌酰胺防控效果最佳<sup>[19]</sup>,但氟唑菌酰胺属于琥珀酸脱氢酶抑制剂,单独使用易产生抗药性<sup>[20]</sup>,因此在使用过程中最好添加伴侣,其中丙硫菌唑、丙硫菌唑·戊唑

醇、氰烯菌酯·戊唑醇在生产上使用多年,防控效果被大众认可,叶菌唑单剂和复配剂同样优秀,目前还处在推广过程中.当然在小麦赤霉病防控工作中除了要有这些好药剂,还需要好品种、好方法和好器械,其中最重要的是好品种<sup>[21]</sup>,江苏里下河地区农业科学研究所培育的高抗小麦赤霉病品种“扬麦33”为小麦赤霉病防控打开了新的突破口<sup>[22]</sup>,在好品种的加持下,生产上要做到精准把控防控适期,做到见花打药,看天气确定防治次数,遇雨确保2次用药<sup>[23]</sup>,注意药剂的轮换使用,同时使用高效植保器械,提高农药利用率和防控效果.

#### 参考文献:

- [1] 吴翠翠, 吴小兵, 包善微, 等. 如皋市水稻化学农药减量控害技术集成与推广应用 [J]. 农业科技通讯, 2020(10): 232-236.
- [2] 吴翠翠, 吴小兵, 袁红银, 等. 不同种子处理药剂对水稻病虫害的防控效果初探 [J]. 植物医学, 2022, 1(2): 70-76.
- [3] 刘亚茹, 徐曾娟, 张桂英, 等. 2021年武汉市小麦赤霉病重发原因及防控对策 [J]. 湖北植保, 2022(1): 61-62, 65.
- [4] 马忠华, 陈云, 尹燕妮. 小麦赤霉病流行成灾原因分析及防控对策探讨 [J]. 中国科学基金, 2020, 34(4): 464-469.
- [5] 刁春友, 杨荣明. 2003年江苏省小麦赤霉病大流行原因分析及防治对策探讨 [J]. 江苏农业科学, 2003, 31(6): 65-66.
- [6] 李林华, 张杰峰, 陈蓓, 等. 2021年新丰镇小麦赤霉病和白粉病重发原因分析 [J]. 安徽农学通报, 2023, 29(1): 133-134, 182.
- [7] 唐玮, 张开朗, 徐东祥, 等. 江苏里下河麦区小麦白粉病的流行成因与防控对策 [J]. 安徽农学通报, 2016, 22(17): 87-91.
- [8] 卢飞. 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂对赤霉病菌 DON 毒素生物合成的调控作用 [D]. 南京: 南京农业大学.
- [9] 陈晓平, 王龙, 程晓丽. 戊唑醇、吡唑醚菌酯对小麦籽粒中 DON 毒素产生影响分析 [J]. 江西农业学报, 2022, 34(7): 50-53.
- [10] 陈宏州, 吴佳文, 庄义庆, 等. 不同杀菌剂对小麦赤霉病及籽粒 DON 毒素的控制效果 [J]. 植物保护, 2021, 47(6): 307-317.
- [11] 江苏省植物保护站. 农作物主要病虫害预测预报与防治 [M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2006: 2.
- [12] 黄国洋. 农药试验技术与评价方法 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 7.
- [13] 陆陈红, 易红娟, 孙雪梅, 等. 多种杀菌剂对小麦白粉病防治效果比较试验 [J]. 上海农业科技, 2022(3): 118-119.
- [14] 张春云, 吴庭友, 张桥, 等. 不同药剂对小麦白粉病重发时的防治效果 [J]. 安徽农业科学, 2018, 46(24): 130-131, 164.
- [15] 张海艳, 段云辉, 韩敏, 等. 不同杀菌剂对常州市金坛区小麦白粉病的防治效果试验初报 [J]. 上海农业科技, 2023(1): 115-118, 121.
- [16] 彭昌家, 白体坤, 冯礼斌, 等. 250 g/L 丙环唑 EC 防治小麦条锈病和白粉病的效果探讨 [J]. 农学学报, 2016, 6(2): 39-43.
- [17] 吴惠秋, 刘晓娜, 杨爱国, 等. 不同复配药剂对小麦穗期病害的控害提质效果 [J]. 大麦与谷类科学, 2023, 40(1): 53-56.
- [18] 李雷雷, 蔡智勇, 范志业, 等. 防治小麦赤霉病的药剂选择 [J]. 河南农业大学学报, 2021, 55(6): 1104-1108.
- [19] 王国兵, 李永和, 洪国保, 等. 不同药剂对小麦赤霉病的防效研究 [J]. 现代农业科技, 2022(21): 98-101.
- [20] 毛玉帅, 段亚冰, 周明国. 琥珀酸脱氢酶抑制剂类杀菌剂抗性研究进展 [J]. 农药学报, 2022, 24(5): 937-948.
- [21] 李东明, 王玉国, 徐东祥, 等. 不同小麦品种、施药时期对赤霉病、白粉病的影响 [J]. 农业开发与装备, 2018(2): 108-109, 114.
- [22] 周晗. “扬麦33”入选全国重大新产品 [N]. 扬州日报, 2022-12-21(1).
- [23] 汤露萍, 邹利军, 王晓芸, 等. 不同药剂防治小麦赤霉病适期研究 [J]. 现代农业科技, 2020(19): 106-107, 113.