

# 不同药剂对小麦白粉病重发时的防治效果

张春云<sup>1</sup>, 吴庭友<sup>1</sup>, 张桥<sup>1</sup>, 方永明<sup>2</sup>, 宣德华<sup>2</sup>, 王月华<sup>2</sup>

(1. 江苏省仪征市植保植检站, 江苏仪征 211400; 2. 江苏省仪征市大仪镇农业综合服务中心, 江苏仪征 211400)

**摘要** [目的]研究不同药剂对小麦白粉病重发时的防治效果。[方法]选择三唑酮、醚菌·氟环唑 2 个药剂, 分别于零星见病期、始盛期、盛病期 3 个时期用药, 研究重发年或重发田块小麦白粉病的药剂防治策略。[结果]淘汰三唑酮, 筛选合适的药剂如醚菌·氟环唑等, 与纹枯病防治结合, 适期提早用药, 有效控制病害大流行。[结论]该研究为小麦白粉病的防治提供理论依据。

**关键词** 小麦白粉病; 防治; 三唑酮; 醚菌·氟环唑

**中图分类号** S435.121.4<sup>6</sup> **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)24-0130-02

## Control Effect of Different Fungicides on Wheat Powdery Mildew

ZHANG Chun-yun, WU Ting-you, ZHANG Qiao et al (Jiangsu Yizheng City Plant Protection and Plant Quarantine Station, Yizheng, Jiangsu 211400)

**Abstract** [Objective] To study the control effect of different fungicides on wheat powdery mildew. [Method] Choosing two kinds of fungicides (triazolone, kresoxim-methyl and fluoxazole) which were used at three stages of sporadic, initial and advanced stages respectively, and the pharmacological control strategy of wheat powdery mildew in the field of reoccurrence year or reoccurrence field was studied. [Result] Triazolone was eliminated, and appropriate agents such as mixture with ethereomycetes and fluoxazole were selected, which were combined with the prevention and treatment of wheat sheath blight were used timely and early to effectively control the pandemic. [Conclusion] The study provides theoretical basis for the prevention and treatment of wheat powdery mildew.

**Key words** Wheat powdery mildew; Prevention and treatment; Triazolone; Ethereomycetes · fluoxazole

小麦白粉病是江苏省仪征市小麦上常发性病害。20 世纪 80 年代曾连续多年暴发, 造成大面积减产, 且严重影响麦粒品质, 甚至由此形成“卖粮难”社会现象。随着高效药剂三唑酮的开发推广, 特别是小麦白粉病抗性品种大面积种植, 病害流行迅速得到遏制, 此后 20 多年, 该病仅在本地少数感病品种上较重发生, 防治赤霉病时另加三唑酮一般均能有效控制。近几年来, 该病发生呈逐年加重趋势, 2014、2015 年连续大面积重发, 2016、2017 年部分田块暴发, 农民使用药剂多次防治也未能有效控制病情, 损失较重。2015 年, 笔者在小麦纹枯病试验田中发现部分药剂处理区白粉病发生极轻, 而空白对照区呈暴发态势, 控病效果差异极显著, 认为选对药剂, 适期防治可以有效控制重发年田块病情暴发, 为此, 2017 年, 笔者选择 2 个药剂、3 个不同时期用药进行小区试验, 进一步深入探索重发田块小麦白粉病的防治策略。

## 1 材料与方 法

**1.1 试验地概况** 选择在近几年小麦白粉病连续重发的仪征市十二圩办事处土桥村黄庄组进行。试验田地势平坦, 土壤肥力均匀一致, 土质为砂底淤泥土, pH 7.1, 有机质含量 25 g/kg。前茬作物为水稻。

**1.2 试验材料** 小麦品种为扬麦 15, 翻耕, 2016 年 11 月 6 日播种, 人工撒播, 整个生长期栽培措施条件一致。

## 1.3 试验方法

**1.3.1 试验药剂及用量。** 选择 2 个药剂。一个是大面积生产上小麦白粉病防治常用药剂即三唑酮, 15% 可湿性粉剂 (江苏七洲绿色化工股份有限公司产品, 市购), 用量 1 200 kg/hm<sup>2</sup>。另一个为 2015 年小麦纹枯病试验田中白粉病

兼治效果最好的新药剂, 即 23% 醚菌·氟环唑 SC, (单剂含量各 11.5%, 巴斯夫公司产品, 市购), 用量为 600 mL/hm<sup>2</sup>。

**1.3.2 用药时期及方法。** 用药分 3 个时期进行, 第 1 期为 3 月 10 日, 小麦基部叶片零星见白粉病病斑, 为零星见病时期; 第 2 期为 3 月 27 日, 病株率 35.6%, 病叶率 10.8%, 为发病始盛期; 第 3 期为 4 月 19 日, 病株率 82.7%, 病叶率 39.1%, 为发病盛期, 此时小麦齐穗, 刚开始扬花, 也是生产上赤霉病防治时间 (一喷三防)。每期分别使用上述药剂和相同剂量进行常规喷雾, 用水量 450 kg/hm<sup>2</sup>, 另设清水空白对照, 共 7 个处理, 随机区组排列, 每处理重复 3 次, 小区面积 30 m<sup>2</sup>。

喷雾器械为江苏省泰州产“天农”牌背负式手动喷雾器, 型号 TN-16 型, 工作压力 0.2~0.3 Mpa。第 1 次施药时, 天气多云, 东风 3~4 级, 最高气温 21 ℃, 最低气温 9 ℃。第 2 次施药时, 天气晴到多云, 西风 4~5 级, 最高气温 21 ℃, 最低气温 10 ℃。第 3 次施药时天气多云, 东南风 4~5 级, 最高气温 27 ℃, 最低气温 16 ℃。

**1.3.3 调查内容与方 法。** 小麦白粉病, 施药前调查发病基数。防效于病害为害定局后 (5 月 5 日), 每小区对角线 5 点取样, 每点 20 株, 共 100 株, 调查每株的旗叶及其下 2 片叶。以单个叶片为单位, 按病斑面积占整个叶片面积的百分比对病叶进行严重度分级。其分级标准: 0 级, 无病; 1 级, 病斑面积占整片叶面积的 5% 以下; 3 级, 病斑面积占整片叶面积的 6%~25%; 5 级, 病斑面积占整片叶面积的 26%~50%; 7 级, 病斑面积占整片叶面积的 51%~75%; 9 级, 病斑面积占整片叶面积的 76% 以上。

另外, 对各小区纹枯病兼治效果进行调查, 取样方法同上。分级标准: 0 级, 不发病; 1 级, 叶鞘发病但茎秆不发病; 3 级, 叶鞘发病, 并侵入茎, 但茎秆病斑环茎不足 1/2; 5 级, 茎秆病斑环茎超过 1/2, 但不倒伏或折断; 7 级, 枯死、倒伏、枯

白穗。

**1.3.4 药效计算。**病情指数 =  $\Sigma$  (各级病株数 × 相对级数值) / (调查总株数 × 9) × 100; 防治效果 = (空白对照区病情指数 - 处理区病情指数) / 空白对照区病情指数 × 100%

**1.4 数据分析** 对试验数据进行方差分析,并用 DMRT 法进行多重比较,用小写英文字母表示在 0.05 水平下差异性,大写英文字母表示在 0.01 水平下差异性。

## 2 结果与分析

**2.1 三唑酮单剂不同时期施药效果** 由表 1 可知,三唑酮单剂不同时期施药,对小麦白粉病的防效差异较大。15%三唑酮 WP 1 200 g/hm<sup>2</sup> 于零星见病期、始盛期和盛病期分别用药,最终病指防效分别为 24.26%、58.54% 和 17.49%,其中始病期用药防效最好,极显著高于零星见病期和盛病期,而后两者防效接近,差异不显著。这表明,防治小麦白粉病,三唑酮最佳防治时期为病害流行始盛期,但即便如此,作为应用多年的白粉病特效药剂,目前已不能控制重发田块小麦白粉病病害流行,若提早或推迟用药,防效更差。

表 1 2 种药剂不同时期施药对小麦白粉病的防治效果

Table 1 Effect of two fungicides on wheat powdery mildew in different periods

药剂 Drugs	制剂量 Amount of dosage	施药时间 Appli. time	最终病指 Final disease index	病指防效 Control effect of disease index//%
15%三唑酮 WP 15% triazolone WP	1 200 g/hm <sup>2</sup>	03-10 03-27 04-19	37.94 20.62 41.75	24.26 cC 58.54 bB 17.49 cC
23%醚菌·氟环唑 SC 23% kresoxim-methyl SC	600 mL/hm <sup>2</sup>	03-10 03-27 04-19	6.64 0.22 17.48	86.65 aA 99.58 aA 64.45 bB
空白对照(CK)	—	—	50.24	—

注:同列不同小写字母表示同种药剂不同施药时期间差异显著 ( $P < 0.05$ );不同大写字母表示差异极显著 ( $P < 0.01$ )

Note: Different lowercases in the same column stand for significant differences between different periods at 0.05 level; different capital letters stand for significant differences between different periods at 0.01 level

**2.2 醚菌·氟环唑不同时期施药效果** 由表 1 可知,醚菌·氟环唑不同时期施药,对小麦白粉病的防效差异也较大。23%醚菌·氟环唑 SC 600 mL/hm<sup>2</sup> 于零星见病期、始盛期和盛病期分别用药,最终病指防效分别为 86.65%、99.58% 和 64.45%,其中病害始盛期用药防效最好,其次为零星见病期。方差分析结果显示,两者间差异不显著,盛病期施药防效最低,极显著低于前 2 期。这表明醚菌·氟环唑对小麦白粉病防治效果较好,重发情况下,病害流行始盛期施药最佳,也可略提前到零星见病期,但决不可推迟到盛病期用药。

**2.3 不同时期施药纹枯病兼治效果** 对各试验小区小麦纹枯病最终发生情况进行调查,结果见表 2。由表 2 可知,不同药剂及不同时期施药对纹枯病的兼治效果差异较大。三唑酮单剂对小麦纹枯病兼治效果较差,3 个时期施药防效分别为 15.81%、13.77% 和 14.31%,差异不显著;醚菌·氟环唑 3 个时期施药防效分别为 58.55%、50.10% 和 28.59%,其中 3 月 10 日、3 月 27 日防效较高,且两者间差异不显著,但均极显著高于 4 月 19 日用药处理及三唑酮单剂 3 个时期施药

处理。

表 2 2 种药剂不同时期施药对小麦纹枯病的兼治效果

Table 2 Effect of two fungicides on wheat sheath blight in different periods

药剂 Fungicides	制剂量 Amount of dosage	施药时间 Appli. time	最终病指 Final disease index	病指防效 Control effect of disease index//%
15%三唑酮 WP 15% triazolone WP	1 200 g/hm <sup>2</sup>	03-10 03-27 04-19	9.71 10.00 9.90	15.81 bB 13.77 bB 14.31 bB
23%醚菌·氟环唑 SC 23% kresoxim-methyl SC	600 mL/hm <sup>2</sup>	03-10 03-27 04-19	4.71 5.81 8.09	58.55 aA 50.10 aA 28.59 bB
空白对照 CK	—	—	11.57	—

注:同列不同小写字母表示同种药剂不同施药时期间差异显著 ( $P < 0.05$ );不同大写字母表示差异极显著 ( $P < 0.01$ )

Note: Different lowercases in the same column stand for significant differences between different periods at 0.05 level; different capital letters stand for significant differences between different periods at 0.01 level

## 3 结论与讨论

**3.1 加强病害预警,尽早明确重发田块** 一般在品种、栽培条件基本稳定的情况下,冬春气温高、春季雨水偏多<sup>[1-6]</sup>,小麦白粉病重发年可能性大。重发田块一般见病早于常年<sup>[2-3]</sup>,该研究试验田 3 月 8 日即见病株,比常年早 20 d 左右,最终病害暴发。因此,必须加强病害预测预报,掌握小麦白粉病发生流行趋势和具体重发田块,药剂防治才有针对性。

**3.2 淘汰三唑酮,筛选高效新药剂** 三唑酮作为白粉病防治特效药已在生产上应用 30 多年,防效逐年下降<sup>[2]</sup>,最佳时期用药防效仅为 58.54%,提早或推迟用药效果为 17.49% ~ 24.26%,因此,已不宜作为重发年份或重发田块防治主要药剂。该研究选用的 23%醚菌·氟环唑 SC 最佳时期用药防效高达 99.58%,即使盛病期用药,防效也略高于三唑酮,是理想的替代品种。另外,阜宁县连续 2 年试验,发现环丙唑醇、戊唑醇、烯唑醇、已唑醇、腈菌唑、氟硅唑、四氟醚唑、醚菌酯、乙啶酚、嘧啶核苷素抗菌素等对白粉病也有较好的防治效果<sup>[2]</sup>,因此,控制小麦白粉病暴发,必须加强高效药剂的筛选,确保不同类型药剂的轮换使用,以降低或延缓抗药性的产生<sup>[7-8]</sup>。

**3.3 结合麦纹枯病防治,适期提早用药** 近几年小麦白粉病连续重发,其原因与用药时期偏迟,防效低有关<sup>[1-6]</sup>。仪征地区也一样,重发年或重发田块的重要特征是见病早,发展快,用药适期(病害始盛)一般均在 3 月底前或更早,而赤霉病防治时间一般年份在 4 月 20 日左右,用药时间推迟了 20 d 以上。该研究结果表明,重发田块适期用药,三唑酮比推迟用药处理(4 月 19 日)防效高 30 个百分点以上,而醚菌·氟环唑高 36 个百分点以上。因此,小麦白粉病重发年或重发田块,药剂防治应适期提早用药,这表明选择(筛选)合适的药剂如醚菌·氟环唑,用药时间甚至可进一步提早至零星见病期(3 月 10 日左右),不但高效防治白粉病,还能有效兼治小麦纹枯病,达到农药减量使用、省工节本的目的。

(下转第 164 页)

**2.3 回收率与精密度** 在 1.0 g 花生仁制备液中分别加入 OPPs 化合物混合标准溶液,使添加水平分别为 1.0、2.0、4.0 mg/kg,每个水平平行测定 3 次,结果见表 3。由表 3 可

知,平均回收率为 80.9%~98.4%,相对标准偏差(RSD)为 2.0%~6.7%,表明该方法重现性较好,准确可靠。

表 3 OPPs 化合物的加标回收率和 RSD

Table 3 Recovery rates and relative standard deviations of OPPs compounds

序号 No.	组分名称 Component name	1.0 mg/kg		2.0 mg/kg		4.0 mg/kg	
		回收率 Recovery rate	RSD	回收率 Recovery rate	RSD	回收率 Recovery rate	RSD
1	甲胺磷	81.5	3.3	92.3	3.7	96.6	4.8
2	敌敌畏	85.6	2.7	89.9	2.7	93.0	4.6
3	乙酰甲胺磷	83.2	3.9	91.5	4.0	95.2	4.1
4	氧化乐果	82.3	3.7	92.4	3.9	94.9	3.8
5	甲拌磷	81.1	4.1	86.2	3.4	89.7	2.0
6	乐果	82.2	3.3	93.7	5.8	94.2	5.9
7	甲基毒死蜱	83.2	6.7	91.3	2.6	98.4	2.3
8	甲基对硫磷	82.4	4.3	89.5	3.8	94.2	4.9
9	杀螟硫磷	80.9	3.7	86.5	4.5	97.4	4.2
10	马拉硫磷	83.5	3.7	90.5	2.6	93.2	4.7
11	毒死蜱	81.2	2.4	90.2	3.8	93.6	3.6
12	对硫磷	81.5	4.1	88.0	4.5	94.4	4.1
13	水胺硫磷	85.7	4.9	91.7	3.6	93.8	2.7
14	三唑磷	82.5	5.3	89.2	4.0	92.7	4.6

### 3 结论

(1)采用凝胶渗透色谱(GPC)净化系统,气相色谱-质谱(GC-MS)技术,建立了花生仁中 14 种 OPPs 化合物的检测分析方法。

(2)OPPs 化合物混合标准溶液在 0.1~10.0 mg/L 质量浓度时各组线性关系较好,相关系数( $r$ )在 0.999 以上;方法检出限为 0.01~0.05 mg/kg。

(3)添加水平为 1.0、2.0、4.0 mg/kg 时,平均回收率为 80.9%~98.4%,相对标准偏差(RSD)为 2.0%~6.7%。

(4)该方法具有样品前处理简单、快捷、去除杂质效果好、灵敏度高、方法重现性好等优点,可用于花生仁中 OPPs 化合物的检测。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部.水果和蔬菜中多种农药残留量的测定:GB/T 5009.218—2008[S].北京:中国标准出版社,2008.
- [2] 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.茶叶中 519 种农药及相关化学品残留量的测定 气相色谱-质谱

法:GB/T 23204—2008[S].北京:中国标准出版社,2009.

- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,进出口动物源食品中有机磷农药残留量检测方法 气相色谱-质谱法:SN/T 0123—2010[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [4] 姚翠翠,石志红,曹彦忠,等.凝胶渗透色谱-气相色谱串联质谱法测定动物脂肪中 164 种农药残留[J].分析试验室,2010,29(2):84-92.
- [5] 卢大胜,熊丽蓓,温忆敏,等.QuEChERS 前处理方法联合 GPC-GC/MS 在测定蔬菜水果农药残留中的应用[J].质谱学报,2011,32(4):229-235.
- [6] 黄诚,郭梅.正交试验法选优黄瓜中拟除虫菊酯类农药检测的净化剂组合[J].中国食品卫生杂志,2012,24(5):438-440.
- [7] 康文靖.气相色谱仪在蔬菜有机磷农药残留检测中的应用[J].湖南农业科学,2010(1):76-78.
- [8] 王冬群,韩敏晖.9 种农药在气相色谱分离过程中的稳定性差异分析[J].浙江农业科学,2010(1):113-115.
- [9] FRENICH A G, BOLA ÑOS P P, VIDAL J L M. Multiresidue analysis of pesticides in animal liver by gas chromatography using triple quadrupole tandem mass spectrometry [J]. Journal of chromatography A, 2007, 1153(1/2):194-202.
- [10] 刘国平,黄诚,薛荣旋,等.凝胶渗透色谱净化系统与气相色谱-串联质谱法检测 5 种食品中 14 种有机磷和 7 种拟除虫菊酯类农药残留[J].中国食品卫生杂志,2014,26(4):366-372.

(上接第 131 页)

### 参考文献

- [1] 秦玉金,杨进,丁涛.扬州市近几年小麦白粉病重发原因及防控对策探析[J].上海农业科技,2017(3):111,113
- [2] 黄婷婷,陈永明,林付根,等.盐城市小麦白粉病发生特点与防治对策[J].大麦与谷类科学,2016,33(2):51-53.
- [3] 朱祥林,高定如,韩国华.小麦白粉病重发原因与醚菌酯及其复配剂的防治效果[C]//江苏省植物病理学会第十二次会员代表大会暨学术研讨会论文集.南京:江苏省植物病理学会,2013:51-53

- [4] 徐优良,张爱华,任寿美,等.2015 年泰兴市小麦白粉病重发原因与防控措施[J].上海农业科技,2017(2):122-123,133.
- [5] 徐东祥,王玉国,谢长春,等.2012 年阜宁县小麦白粉病重发原因及防治对策[J].现代农业科技,2013(7):138-139.
- [6] 江大艳,贾汪区.小麦白粉病重发原因及防治策略[J].农技植保,2016,33(6):108-109.
- [7] 吴佳文,朱先敏,田子华.2016 年江苏地区小麦白粉病发生特点及治理对策研究[J].现代农药,2018,17(1):5-7,18.
- [8] 徐东祥,王玉国,李东明,等.不同药剂防治小麦白粉病应用试验研究[J].农业开发与装备,2015(10):80-81.