

陈培红,秦建华,伏进,等. 新型杀菌剂氟唑菌酰胺对小麦赤霉病的防治效果[J]. 江苏农业科学,2020,48(3):130-132.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.03.022

# 新型杀菌剂氟唑菌酰胺对小麦赤霉病的防治效果

陈培红,秦建华,伏进,周娟,李秀钰,李艳朋,杨本香,蒋晴,孙文忠,谢金玲,朱祥林  
(江苏省农垦农业发展股份有限公司,江苏南京 210008)

**摘要:**为明确氟唑菌酰胺防治小麦赤霉病的效果,验证丙硫菌唑新上市产品的防效和稳定性,进行了新型杀菌剂氟唑菌酰胺田间药效试验。结果表明,氟唑菌酰胺和丙硫菌唑对小麦赤霉病均具有较好的防治效果,扬花期 2 次用药以 30% 丙硫菌唑油悬浮剂 750 mL/hm<sup>2</sup> 处理病指防效最高,达 88.26%,氟唑菌酰胺次之;氟唑菌酰胺扬花期 1 次用药病穗率和病指防效低于 2 次用药,扬花初期和扬花盛期用药防效无明显差异,对赤霉病菌及其他次要病害的保护时间较长,可作为赤霉病防治替代或备选药剂。

**关键词:**氟唑菌酰胺;小麦赤霉病;防治效果

**中图分类号:** S435.121.4<sup>+</sup>5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)03-0130-03

小麦赤霉病是麦作生产中最重要生物灾害,直接导致谷物产量减少,更为严重的是其病原物代谢产生的多种毒素危害食品安全,使收获的小麦籽粒加工的面粉商品性降低或丧失<sup>[1]</sup>。化学防治是目前控制病害流行的主要手段<sup>[2-3]</sup>,垦区已经把推广氰烯菌酯、戊唑醇、丙硫菌唑等杀菌剂作为病害治理的主要措施,并取得了很好的效果,但生产上还是存在可选择的药剂品种少,可轮用、混用杀菌剂品种不多的问题。氟唑菌酰胺是近年开发的吡唑-4-酰胺类杀菌剂,是琥珀酸脱氢酶抑制剂(succinate deHydrogenase inhibitors,简称 SDHI)新成员,作用于真菌呼吸链复合体Ⅲ而起杀菌作用,与其他 SDHI 类杀菌剂不同的是,该药剂在杀菌谱上有突破,对镰刀菌具有很高活性,能防治由此引发的病害<sup>[4]</sup>。此外,丙硫菌唑首次在国内登记上市,该药剂是前几年垦区赤霉病药效筛选试验中防效比较理想的杀菌剂品种,因此,为了验证氟唑菌酰胺防治小麦赤霉病的效果、价值与应用技术及丙硫菌唑新上市产品的防效和稳定性,江苏农垦在多家农场开展联合试验。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验药剂

收稿日期:2019-11-29

作者简介:陈培红(1966—),男,江苏苏州人,高级农艺师,主要从事农业技术推广。E-mail:895998540@qq.com。

通信作者:伏进,农艺师,主要从事农业技术推广。E-mail:515048255@qq.com。

20% 氟唑菌酰胺悬浮剂(SC),瑞士先正达作物保护有限公司提供;30% 丙硫菌唑油悬浮剂(OD),安徽久易农业股份有限公司生产;25% 氰烯菌酯 SC,江苏省农药研究所股份有限公司生产;43% 戊唑醇 SC,盐城利民农化有限公司生产。

### 1.2 试验对象和试验田情况

防治对象为小麦赤霉病病原菌(*Fusarium graminearum*);供试作物为高感赤霉病品种。试验地前茬为水稻,管理水平中等,长势平衡。

### 1.3 试验方法

1.3.1 田间药效试验 药效试验于 2019 年在江苏省农垦多个农场实施,按照 NY/Y 1464.15—2017《农药田间药效试验准则 第 15 部分:杀菌剂防治小麦赤霉病》的要求进行。试验共设 10 个处理(含空白对照),药剂与处理详见表 1。不同处理重复 4 次,小区面积 20 m<sup>2</sup>,随机区组排列。采用市下牌 SX-MD5DA 型电动喷雾器进行喷雾,用水量 450 L/hm<sup>2</sup>,分别于扬花初期和扬花盛期 2 次喷药。

1.3.2 调查方法 药后 25 d 左右,待空白对照充分发病不再明显增加时调查病穗数、严重度,由于今年对照发病普遍较轻,为降低误差,调查采取全样本调查。

分级标准为 0 级:无病;1 级:病穗面积占穗总面积的 1/4 以下;3 级:病穗面积占穗总面积的 1/4 ~ <1/2;5 级:病穗面积占穗总面积的 1/2 ~ 3/4;7 级:病穗面积占穗总面积的 3/4 以上。

1.3.3 药效计算方法 病穗率 = 发病总穗数/调查总穗数 × 100%;病情指数 = Σ(各级病穗数 × 相对

级数值) × 100/(调查总穗数 × 7);

防治效果 = (1 - PT/CK) × 100%;  
式中:CK 为对照药后病穗率或病情指数,PT 为处理药后病穗率或病情指数。

1.4 数据处理

试验数据在 DPS 7.05 软件中采用 Duncan’s 新复极差法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 病穗率防效

从表 1 可以看出,2019 年赤霉病发病率普遍较轻,对照处理除了新洋农场发病率超过 10%,其他几个农场自然发病率均在 4% 以下,这也给最终数

据调查带来难度。

从表 2 可以看出,扬花初期和扬花盛期 2 次用药,20% 氟唑菌酰胺 SC 不同剂量处理间病穗率防效差异不显著,在 70.24% ~ 78.07% 之间;30% 丙硫菌唑 OD 750 mL/hm<sup>2</sup> 处理防效最好,病穗率防效高达 85.69%,25% 氰烯菌酯 SC 1 500 mL/hm<sup>2</sup> 防效为 76.64%;氟唑菌酰胺减量后与戊唑醇混用防效高于单用处理,达 82.30%。扬花初期 1 次用药,不同处理病穗率防效均低于 2 次用药处理;20% 氟唑菌酰胺 SC 900 mL/hm<sup>2</sup> 扬花初期或扬花盛期用药防效差异不显著,均为 59% 左右,防效低于 2 次用药处理,但差异不显著,表明氟唑菌酰胺持效期较长。

表 1 江苏垦区不同杀菌剂处理的小麦赤霉病病穗率

药剂处理	使用剂量 (mL/hm <sup>2</sup> )	防治时间	防治次数	病穗率(%)				
				白马湖农场	东辛农场	黄海农场	新洋农场	临海农场
20% 氟唑菌酰胺 SC	750	扬花初期、盛期	2	0.31	0.05	0.83	4.00	0.72
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花初期、盛期	2	0.30	0.08	0.73	3.67	0.60
20% 氟唑菌酰胺 SC	1 050	扬花初期、盛期	2	0.24	0.07	0.58	1.67	0.62
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花初期	1	0.30	0.13	0.97	5.67	1.07
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花盛期	1	0.31	0.11	0.78	6.00	1.34
30% 丙硫菌唑 OD	750	扬花初期	1	0.32	0.13	0.69	5.00	0.89
20% 氟唑菌酰胺 SC + 43% 戊唑醇 SC	600 + 300	扬花初期、盛期	2	0.12	0.06	0.54	1.00	0.69
30% 丙硫菌唑 OD	750	扬花初期、盛期	2	0.13	0.06	0.25	2.00	0.20
25% 氰烯菌酯 SC	1 500	扬花初期、盛期	2	0.16	0.09	0.29	4.00	0.51
空白对照				1.05	0.24	2.77	10.67	3.16

表 2 江苏垦区不同杀菌剂处理对小麦赤霉病的病穗率防效

药剂处理	使用剂量 (mL/hm <sup>2</sup> )	防治时间	防治次数	防治效果(%)					
				白马湖农场	东辛农场	黄海农场	新洋农场	临海农场	平均值
220% 氟唑菌酰胺	750	扬花初期、盛期	2	71.40	79.20	70.01	53.27	77.33	70.24bcd
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花初期、盛期	2	71.26	68.35	73.50	65.73	81.20	72.01abcd
20% 氟唑菌酰胺 SC	1 050	扬花初期、盛期	2	76.38	70.16	79.00	84.42	80.40	78.07ab
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花初期	1	71.32	45.75	65.01	47.04	66.08	59.04d
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花盛期	1	70.03	54.79	72.00	43.93	57.82	59.71d
30% 丙硫菌唑 OD	750	扬花初期	1	68.62	46.65	75.06	53.27	71.97	63.11cd
20% 氟唑菌酰胺 SC + 43% 戊唑醇 SC	600 + 300	扬花初期、盛期	2	88.37	73.78	80.56	90.65	78.12	82.30ab
30% 丙硫菌唑 OD	750	扬花初期、盛期	2	87.48	74.68	91.12	81.31	93.85	85.69a
25% 氰烯菌酯 SC	1 500	扬花初期、盛期	2	84.14	62.93	89.42	62.62	84.09	76.64abc

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著(P < 0.05)。表 4 同。

2.2 病指防效

从表 3、表 4 可见,比较不同药剂处理病指防效,扬花初期、扬花盛期 2 次用药,20% 氟唑菌酰胺 SC 处理随着用量增加,病指防效不断上升,但处理间差异不显著,其中 20% 氟唑菌酰胺 SC 1 050 mL/hm<sup>2</sup> 处理防效最高,达 81.25%。2 次用

药病指防效超过 85% 的处理有 20% 氟唑菌酰胺 SC 600 mL/hm<sup>2</sup> + 43% 戊唑醇 SC 300 mL/hm<sup>2</sup> 和 30% 丙硫菌唑 OD 750 mL/hm<sup>2</sup>,其中仍以 30% 丙硫菌唑 OD 750 mL/hm<sup>2</sup> 处理防效最高,达 88.26%,此外,20% 氟唑菌酰胺 1 050 mL/hm<sup>2</sup>、20% 氟唑菌酰胺 900 mL/hm<sup>2</sup> 和 25% 氰烯菌酯 SC 1 500 mL/hm<sup>2</sup>

表 3 江苏垦区不同杀菌剂处理的小麦赤霉病病情指数

药剂处理	使用剂量 (mL/hm <sup>2</sup> )	防治时间	防治次数	病情指数				
				白马湖 农场	东辛 农场	黄海 农场	新洋 农场	临海 农场
20% 氟唑菌酰胺 SC	750	扬花初期、盛期	2	0.08	0.04	0.55	1.42	0.30
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花初期、盛期	2	0.08	0.04	0.44	1.08	0.22
20% 氟唑菌酰胺 SC	1 050	扬花初期、盛期	2	0.06	0.06	0.36	0.83	0.22
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花初期	1	0.09	0.08	0.64	2.33	0.50
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花盛期	1	0.11	0.07	0.48	1.83	0.65
30% 丙硫菌唑 OD	750	扬花初期	1	0.14	0.07	0.37	1.92	0.43
20% 氟唑菌酰胺 SC + 43% 戊唑醇 SC	600 + 300	扬花初期、盛期	2	0.03	0.03	0.34	0.25	0.30
30% 丙硫菌唑 OD	750	扬花初期、盛期	2	0.05	0.03	0.19	0.50	0.10
25% 氰烯菌酯 SC	1 500	扬花初期、盛期	2	0.08	0.05	0.21	1.17	0.23
空白对照				0.43	0.16	2.03	5.42	1.79

表 4 江苏垦区不同杀菌剂处理对小麦赤霉病的病指防效

药剂处理	使用剂量 (mL/hm <sup>2</sup> )	防治时间	防治 次数	防治效果(%)					
				白马湖 农场	东辛 农场	黄海 农场	新洋 农场	临海 农场	平均值
20% 氟唑菌酰胺 SC	750 mL	扬花初期、盛期	2	82.07	78.10	72.87	69.25	83.50	77.16ab
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花初期、盛期	2	80.53	75.39	78.37	80.01	87.96	80.45a
20% 氟唑菌酰胺 SC	1 050	扬花初期、盛期	2	86.12	65.12	82.29	84.62	88.08	81.25a
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花初期	1	78.32	47.30	68.68	56.95	72.16	64.68c
20% 氟唑菌酰胺 SC	900	扬花盛期	1	75.38	56.60	76.16	66.17	63.53	67.57bc
30% 丙硫菌唑 OD	750	扬花初期	1	67.35	53.30	81.94	64.64	75.92	68.63bc
20% 氟唑菌酰胺 SC + 43% 戊唑醇 SC	600 + 300	扬花初期、盛期	2	92.24	81.98	83.15	95.39	83.57	87.27a
30% 丙硫菌唑 OD	750	扬花初期、盛期	2	87.06	78.30	90.70	90.77	94.49	88.26a
25% 氰烯菌酯 SC	1 500	扬花初期、盛期	2	83.21	69.58	89.71	78.47	87.11	81.62a

处理防效均在 80% 以上。扬花初期 1 次用药,不同处理病指防效仍不及 2 次用药处理。氟唑菌酰胺扬花初期或盛期 1 次用药防效显著低于 2 次用药处理,扬花初期和扬花盛期用药病指防效差异不显著。

3 讨论

田间试验结果表明,氟唑菌酰胺、丙硫菌唑和氰烯菌酯对小麦赤霉病均具有较好的防治效果,扬花期 2 次用药对赤霉病的病指防效均能达 80% 以上,其中丙硫菌唑的防效最高也最稳定。扬花期 1 次用药病穗率和病指防效均不如 2 次用药,氟唑菌酰胺扬花初期和扬花盛期用药防效无明显差异,通过后期观察,所有氟唑菌酰胺处理麦穗都发亮,说明该药剂持效期相对较长、杀菌谱相对较广,对赤霉菌及其他次要病害的保护时间长。

氟唑菌酰胺(pydiflumetofen)是一种新型琥珀酸脱氢酶抑制剂(SDHI)类杀菌剂,其主要通过影响病原菌的呼吸链电子传导系统,阻碍其能量代谢,从而抑制病原菌的生长,该药剂高效、杀菌谱广,对叶斑病菌和小麦白粉病菌活性最高<sup>[5-6]</sup>。因此,小麦实际生产中,喷施氟唑菌酰胺可以同时防治小麦白粉病、叶斑病和赤霉病,本试验结果表

明,氟唑菌酰胺单用效果不突出,建议与其他三唑类药剂如戊唑醇进行混用,以提高防治效果。

本试验初步明确了氟唑菌酰胺和丙硫菌唑对小麦赤霉病具有较好的防治效果,生产上可把此类药剂作为赤霉病防治的替代药剂或备选药剂。但由于 2019 年江苏垦区赤霉病发病普遍较轻,仅管扩大样本容量调查可以降低不同处理间误差,但要充分验证氟唑菌酰胺等药剂的活性和特点,还须在赤霉病重发年份重复试验验证。

参考文献:

[1] 史建荣,刘 馨,仇剑波,等. 小麦中镰刀菌毒素脱氧雪腐镰刀菌烯醇污染现状与防控研究进展[J]. 中国农业科学,2014,47(18):3641-3654.

[2] 李恒奎,周明国,王建新,等. 氰烯菌酯防治小麦赤霉病及治理多菌灵抗药性研究[J]. 农药,2006,45(2):92-94,103.

[3] 周明国. 中国植物病害化学防治研究(第 7 卷)[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2012.

[4] 邓红霞,钱跃言. 新型杀菌剂氟唑菌酰胺研究进展[J]. 浙江化工,2017,48(11):31-33.

[5] 向礼波,杨立军,薛敏峰,等. 禾谷镰孢菌对氟唑菌酰胺敏感性基线的建立及药剂田间防效[J]. 农药学报,2018,20(4):445-451.

[6] 张一宾. 琥珀酸脱氢酶抑制剂类杀菌剂 isofetamid 的开发[J]. 世界农药,2014,36(3):30-32.