

## 技术与应用

## Technology &amp; Application

## 不同杀菌剂对小麦纹枯病和赤霉病的防治效果

王恒亮<sup>1</sup>, 郭艳春<sup>2</sup>, 穆长安<sup>3</sup>, 王全德<sup>2</sup>, 包来仓<sup>2</sup>,  
马毅辉<sup>1</sup>, 陈威<sup>1</sup>, 侯维娜<sup>1</sup>, 高新菊<sup>1\*</sup>

(1. 河南省农业科学院植物保护研究所, 河南省农作物病虫害防治重点实验室, 农业部华北南部作物有害生物综合治理重点实验室, 河南省作物保护国际联合实验室, 河南省生物农药工程研究中心, 郑州 450002; 2. 河南省农药检定站, 郑州 450002; 3. 河南省扶沟县植保植检站, 扶沟 461300)

**摘要** 为明确不同杀菌剂对小麦纹枯病、赤霉病的防治效果,在大田条件下以‘开麦 21’为试验材料研究了 12 种杀菌剂对小麦纹枯病、11 种杀菌剂对赤霉病的防治效果及对小麦产量的影响。结果表明:30%己唑醇悬浮剂 76.5 g/hm<sup>2</sup>、75% 腈菌·戊唑醇水分散粒剂 168.75 g/hm<sup>2</sup> 处理对小麦纹枯病的防效较好,拔节期病指防效(乳熟期枯白穗防效)分别为 62.77%(56.21%)和 60.58%(53.45%),小麦产量较对照分别增加 27.65%和 21.30%;48% 氟烯·戊唑醇悬浮剂 432 g/hm<sup>2</sup>、25% 氟烯菌酯悬浮剂 750 g/hm<sup>2</sup> 处理对小麦赤霉病的防效较好,病指防效(病穗防效)分别为 70.78%(56.57%)和 68.84%(46.86%),小麦产量较对照分别增加 25.44%和 24.40%。综合分析,以上药剂可做田间大面积推广应用。

**关键词** 杀菌剂; 小麦纹枯病; 小麦赤霉病; 防效

**中图分类号:** S 482.2 **文献标识码:** B **DOI:** 10.3969/j.issn.0529-1542.2017.01.036

## Control effects of different fungicides against wheat sharp eyespot and wheat scab

Wang Hengliang<sup>1</sup>, Guo Yanchun<sup>2</sup>, Mu Chang'an<sup>3</sup>, Wang Quande<sup>2</sup>, Bao Laicang<sup>2</sup>,  
Ma Yihui<sup>1</sup>, Chen Wei<sup>1</sup>, Hou Weina<sup>1</sup>, Gao Xinju<sup>1</sup>

(1. Institute of Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Sciences; Henan Key Laboratory of Crop Pest Control, Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Southern Part of North China, Ministry of Agriculture, International Joint Research Laboratory for Crop Protection of Henan, Biological Pesticides Engineering Research Center of Henan Province, Zhengzhou 450002, China; 2. Station for the Control of Agrochemicals of Henan Province, Zhengzhou 450002, China; 3. Plant Protection and Plant Quarantine Station of Fugou, Henan 461300, China)

**Abstract** In order to clear the control effects of different fungicides against wheat sharp eyespot and wheat scab, wheat ‘Kaimai 21’ was used as experimental material to compare disease control effects of 12 fungicides against wheat sharp eyespot and 11 fungicides against wheat scab in the field and their effect on wheat yield. The results showed that 30% hexaconazole SC 76.5 g/hm<sup>2</sup> and 75% trifloxystrobin · tebuconazole WG 168.75 g/hm<sup>2</sup> had better control effects against wheat sharp eyespot. The disease index control effects at jointing stage (the withered white wheat ear control effects at milk stage) were 62.77% (56.21%) and 60.58% (53.45%), respectively. The wheat yield increased by 27.65% and 21.30%, respectively, compared with the control group. 48% phenamacril · tebuconazole SC 432 g/hm<sup>2</sup> and 25% phenamacril SC 750 g/hm<sup>2</sup> had better control effects against wheat scab. The disease index control effects (the diseased ears control effects) were 70.78% (56.57%) and 68.84% (46.86%), respectively. The wheat yield increased by 25.44% and 24.40%, respectively, compared with the control group. By comprehensive analysis, these fungicides were recommended in wheat production.

**Key words** fungicides; wheat sharp eyespot; wheat scab; control effect

收稿日期: 2016-05-11 修订日期: 2016-06-13

基金项目: 河南省重大科技专项(141100111100); 河南省技术推广财政补助资金项目(豫农科函[2014]45号); 河南省农药检定站自主创新项目

\* 通信作者 E-mail: gaoxj19@qq.com

小麦纹枯病和赤霉病是影响我国小麦生产的两大主要真菌病害,小麦纹枯病的致病菌主要为禾谷丝核菌 *Rhizoctonia cerealis* 和立枯丝核菌 *R. solani*<sup>[1]</sup>,小麦赤霉病的致病菌为亚洲镰刀菌 *Fusarium asiaticum*、禾谷镰刀菌 *F. graminearum* 等镰刀属真菌<sup>[2]</sup>。随着秸秆还田等耕作制度的兴起及氮肥使用量的增加,小麦纹枯病和赤霉病的发生面积不断扩大<sup>[1,3-4]</sup>,严重影响着小麦的产量和品质<sup>[1,5-7]</sup>,更严重的是感染赤霉病的麦粒中可能含有脱氧雪腐镰刀菌烯醇(DON)、3-乙酰氨基脱氧雪腐镰刀菌烯醇(3A-DON)、玉米赤霉烯酮(ZEN)等真菌毒素,人畜食用这些粮食后会发生不同程度的中毒反应<sup>[8]</sup>。

种植抗病品种是防治小麦病害既经济又安全的有效方法,但是目前尚无对小麦纹枯病、赤霉病的高抗品种,而种植的中低抗性品种,受气候因素、耕作制度改变、致病菌原的复杂性等多重因素影响,依然无法抵御小麦纹枯病菌、赤霉病菌的侵害<sup>[9-11]</sup>。化学防治仍然是目前行之有效的防治方法,但是随着单一杀菌剂的连年使用,小麦纹枯病菌对三唑酮、井冈霉素<sup>[12]</sup>,小麦赤霉病菌对多菌灵<sup>[13]</sup>等已产生不同程度的抗性。筛选新型、有效的杀菌剂防治小麦纹枯病和赤霉病已显得尤为重要。

本研究于2015年选用市场上常用的12种杀菌剂对小麦纹枯病、11种杀菌剂对小麦赤霉病在大田条件下进行了防治效果及对小麦产量的影响对比研究,以期科学合理用药及小麦的安全生产提供一定的参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试药剂:250 g/L 丙环唑乳油(江苏丰登作物保护股份有限公司生产);20%井冈霉素可溶粉剂(江苏省无锡市玉祁生物有限公司生产);12.5%烯唑醇可湿性粉剂(江苏辉丰农化股份有限公司生产);1亿孢子/g木霉菌水分散粒剂(山东泰诺药业有限公司生产);300 g/L 苯甲·丙环唑乳油(瑞士先正达作物保护有限公司生产);30%多·酮悬浮剂(河南绿保科技发展有限公司生产);井冈·蜡芽菌悬浮剂(2%井冈霉素,8亿个/g蜡芽孢杆菌,上海农乐生物制品股份有限公司生产);240 g/L 噻呋酰胺悬浮剂(日本日产化学工业株式会社生产);75%肟菌·戊唑醇水分散粒剂(德国拜耳作物科学公司生产);30%己唑醇悬浮剂(山东一览科技有限公司生产);12.5%氟环唑悬浮剂(江苏辉丰农化股份有

限公司生产);15%三唑酮可湿性粉剂(四川国光农化股份有限公司生产);450 g/L 咪鲜胺乳油(湖南大乘医药化工有限公司生产);50%多菌灵可湿性粉剂(江苏蓝丰生物化工股份有限公司生产);70%甲基硫菌灵可湿性粉剂(江苏龙灯化学有限公司生产);50%肟·锌·福美双可湿性粉剂(河北冠龙农化有限公司生产);68%噁霉·福美双可湿性粉剂(河北冠龙农化有限公司生产);25%氰烯菌酯悬浮剂(江苏省农药研究所股份有限公司生产);48%氰烯·戊唑醇悬浮剂(江苏省农药研究所股份有限公司生产)。

供试作物:小麦,品种为‘开麦21’,河南秋乐种业科技股份有限公司生产。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 试验地概况

试验安排在河南省新乡市平原新区祝楼乡东泉村,该试验点为小麦纹枯病、小麦赤霉病常发区,试验地土壤类型为潮土,有机质含量为1.2%,pH为7.5,肥力均匀一致,地势平坦,前茬种植玉米。小麦播种前用350 g/L吡虫啉种子处理悬浮剂(河南绿保科技发展有限公司生产)拌种,于2014年10月15日播种,播种量180 kg/hm<sup>2</sup>,小麦生长期常规田间管理。

#### 1.2.2 小麦纹枯病防治试验

2015年3月14日进行小麦纹枯病防治试验,设13个处理(表1),除1亿孢子/g木霉菌水分散粒剂为顺垄灌根外,其他药剂均为喷雾处理,用量均为推荐剂量,用水量600 L/hm<sup>2</sup>,以喷施清水为空白对照(CK)。每处理重复4次,共52个小区,小区面积50 m<sup>2</sup>,随机区组排列。施药当天多云转晴,温度5~20℃,微风,小于3级。

小麦纹枯病防效调查:2015年4月13日(拔节期)调查小麦纹枯病的发病率及防治效果,2015年5月21日(乳熟期)调查小麦枯白穗率及防治效果。参考中华人民共和国国家标准 GB/T 17980.108—2004<sup>[14]</sup>,计算白穗率、病情指数、防治效果。每小区对角线五点取样,每点调查100株,计算发病率及枯白穗率。分级标准:0级,全株无病;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。药效计算方法:

$$\text{白穗率}(\%) = \frac{\text{枯白穗数}}{\text{调查总穗数}} \times 100;$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级病株数} \times \text{相对级数值})}{(\text{调查总株数} \times 7)} \times 100;$$

$$\text{防治效果}(\%) = \frac{[\text{空白对照区病情指数}(\text{白穗率}) - \text{处理区病情指数}(\text{白穗率})]}{\text{空白对照区病情}}$$

指数(白穗率)×100。

### 1.2.3 小麦赤霉病防治试验

2015年4月24日(小麦扬花初期)在另一地块进行小麦赤霉病防治试验,设12个处理(表3),常规田间喷雾,用药量均为推荐剂量,用水量600 L/hm<sup>2</sup>,以喷施清水为空白对照(CK)。每处理重复4次,共48个小区,小区面积50 m<sup>2</sup>,随机区组排列。施药当天晴,温度14~29℃,微风,小于3级。

小麦赤霉病防效调查:2015年5月20日调查小麦赤霉病的发病情况及防治效果。参考中华人民共和国农业行业标准 NY/T 1464.15—2007<sup>[15]</sup>,计算病穗率、病情指数、防治效果。每小区对角线五点取样,每点调查100穗,以枯穗面积占整个穗面积的百分率来分级,记录各级病穗数和总穗数。分级标准:0级,全穗无病;1级,发病面积占全穗面积的1/4以下;3级,发病面积占全穗面积的1/4~1/2;5级,发病面积占全穗面积的1/2以上~3/4;7级,发病面积占全穗面积的3/4以上。药效计算方法:

病穗率(%) = 病穗数 / 调查总穗数 × 100;

病情指数 =  $\sum$ (各级病穗数 × 相对级数值) / (调查总穗数 × 7) × 100;

防治效果(%) = [空白对照区病情指数(病穗率) - 处理区病情指数(病穗率)] / 空白对照区病情指数(病穗率) × 100。

### 1.2.4 作物安全性及小麦产量调查

施药后密切观察小麦的生长状况,目测小麦株高、叶色等有无异常,观察有无药害症状。小麦收获期,每小区选取2个有代表性的1 m 双行样段进行考种,调查穗粒数和千粒重,分小区实收测产,并折

合成单位面积产量。

### 1.3 数据处理

试验数据在 SPSS 16.0 软件中进行 Duncan 氏新复极差法差异显著性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 12种杀菌剂对小麦纹枯病的防治效果

由表1可知,各药剂处理对小麦纹枯病均有一定的防治效果。拔节期调查结果显示,30%多·酮悬浮剂、30%己唑醇悬浮剂、75%肟菌·戊唑醇水分散剂三者防效较好,病指防效分别为67.11%、62.77%、60.58%,显著优于除井冈·蜡芽菌悬浮剂、240 g/L 噻呋酰胺悬浮剂外的其他药剂的防效。井冈·蜡芽菌悬浮剂、240 g/L 噻呋酰胺悬浮剂的防效分别为57.13%、53.67%,其他药剂的防效在34.17%~50.72%之间。乳熟期枯白穗防效结果显示,20%井冈霉素可溶粉剂、30%己唑醇悬浮剂、12.5%氟环唑悬浮剂的防效较好,分别为59.89%、56.21%、54.01%,其他药剂防效在17.38%~53.45%之间。

施药后观察,各小区小麦生长正常,无药害产生,考种和测产结果表明,各药剂处理对小麦均具有一定的增产作用(表2)。30%己唑醇悬浮剂处理对小麦增产效果最好,穗粒数、千粒重和产量相对于对照分别增加28.14%、24.54%和27.65%;其次为75%肟菌·戊唑醇水分散剂处理,穗粒数、千粒重和产量相对于对照分别增加24.68%、20.77%和21.30%;其他药剂处理小麦产量增加3.02%~18.90%。

表1 不同杀菌剂对小麦纹枯病的防治效果<sup>1)</sup>

Table 1 Control effect of different fungicides against wheat sharp eyespot

药剂 Fungicide	剂量/ g · hm <sup>-2</sup> Dose	拔节期 Jointing stage		乳熟期 Milk stage		
		病情指数 Disease index	防效/% Control efficacy	枯白穗率/% Rate of withered white wheat ear	防效/% Control efficacy	
250 g/L 丙环唑 EC	250 g/L propiconazole EC	150	5.82	(41.69±0.56)de	8.94	(31.54±6.41)cde
20%井冈霉素 SP	20% jinggangmycin SP	150	5.69	(42.96±1.69)de	5.24	(59.89±7.72)a
12.5%烯唑醇 WP	12.5% diniconazole WP	112.5	4.92	(50.72±6.58)cd	7.80	(40.33±4.59)bcd
1亿孢子/g 木霉菌 WG	1×10 <sup>8</sup> spores/g <i>Trichoderma</i> WG	1500	6.38	(36.00±1.74)e	6.41	(50.97±2.01)ab
300 g/L 苯甲·丙环唑 EC	300 g/L difenoconazole · propiconazole EC	135	5.97	(40.18±0.45)e	10.80	(17.38±2.03)e
30%多·酮 SC	30% carbendazim · triadimefon SC	405	3.28	(67.11±2.98)a	7.70	(41.04±3.26)bcd
井冈·蜡芽菌 SC	2% jinggangmycin+8×10 <sup>8</sup> /g <i>Bacillus cereus</i> SC	390	4.24	(57.13±1.24)bc	9.39	(28.15±7.26)de
240 g/L 噻呋酰胺 SC	240 g/L thifluzamide SC	82.8	4.62	(53.67±7.03)bc	6.81	(47.85±1.63)abc

续表 1 Table 1(Continued)

药剂 Fungicide	剂量/ g · hm <sup>-2</sup> Dose	拔节期 Jointing stage		乳熟期 Milk stage	
		病情指数 Disease index	防效/% Control efficacy	枯白穗率/% Rate of withered white wheat ear	防效/% Control efficacy
75% 肟菌·戊唑醇 WG 75% trifloxystrobin · tebuconazole WG	168.75	3.93	(60.58±7.37)ab	6.08	(53.45±0.97)ab
30% 己唑醇 SC 30% hexaconazole SC	76.5	3.71	(62.77±3.60)ab	5.72	(56.21±2.78)ab
12.5% 氟环唑 SC 12.5% epoxiconazole SC	75	6.44	(35.49±3.49)e	6.01	(54.01±3.87)ab
15% 三唑酮 WP 15% triadimefon WP	180	6.57	(34.17±3.66)e	6.10	(53.30±1.39)ab
CK	—	9.98	—	13.42	—

1) 表中的防效数据为平均值±标准差,同列数据后不同小写字母表示经 Duncan 氏新复极差法检验差异显著(P<0.05);1 亿孢子/g 木霉菌水分散粒剂的用量为制剂量,其他均为有效成分用量。下同。

The data of control efficacy are mean±SD; Data in the same column followed by different lowercase letters were significantly different (P<0.05) according to Duncan's new multiple range test. The dose of *Trichoderma* WG was 1×10<sup>8</sup> spores/g, and other fungicides' doses were active ingredient. The same below.

表 2 不同杀菌剂对小麦穗粒数、千粒重和产量的影响

Table 2 Effect of different fungicides on wheat kernels per spike, thousand seed weight and yield

药剂 Fungicide	剂量/g · hm <sup>-2</sup> Dose	穗粒数/粒 Kernels per spike	千粒重/g Thousand seed weight	产量/kg · hm <sup>-2</sup> Yield
250 g/L 丙环唑 EC 250 g/L propiconazole EC	150	30.26 e	35.25 cd	5 295.45 bc
20% 井冈霉素 SP 20% jinggangmycin SP	150	33.59 bcd	37.07 cd	5 740.28 abc
12.5% 烯唑醇 WP 12.5% diniconazole WP	112.5	33.08 bcd	36.64 cd	5 604.21 abc
1 亿孢子/g 木霉菌 WG 1×10 <sup>8</sup> spores/g <i>Trichoderma</i> WG	1 500	31.36 de	35.59 cd	5 359.41 bc
300 g/L 苯甲·丙环唑 EC 300 g/L difenoconazole · propiconazole EC	135	30.08 e	34.79 cd	5 205.18 bc
30% 多·酮 SC 30% carbendazim · triadimefon SC	405	35.18 b	38.42 bc	6 007.46 abc
井冈·蜡芽菌 SC 2% jinggangmycin+8×10 <sup>8</sup> /g <i>Bacillus cereus</i> SC	390	34.01 bc	37.98 bcd	5 814.44 abc
240 g/L 噻呋酰胺 SC 240 g/L thifluzamide SC	82.8	34.29 bc	38.05 bcd	5 971.06 abc
75% 肟菌·戊唑醇 WG 75% trifloxystrobin · tebuconazole WG	168.75	37.48 a	41.29 ab	6 128.41 ab
30% 己唑醇 SC 30% hexaconazole SC	76.5	38.52 a	42.58 a	6 449.26 a
12.5% 氟环唑 SC 12.5% epoxiconazole SC	75	32.28 cde	36.08 cd	5 519.62 abc
15% 三唑酮 WP 15% triadimefon WP	180	31.85 cde	35.97 cd	5 407.71 bc
CK	—	30.06 e	34.19 d	5 052.46 c

## 2.2 11 种杀菌剂对小麦赤霉病的防治效果

由表 3 可知,各药剂处理对小麦赤霉病均有一定的防治效果。病指防效调查结果显示,48% 氰烯·戊唑醇悬浮剂、25% 氰烯菌酯悬浮剂、30% 多·酮悬浮剂三者防效较好,分别为 70.78%、68.84%、67.08%,显著优于除 70% 甲基硫菌灵可湿性粉剂外的其他药剂的防效,70% 甲基硫菌灵可湿性粉剂的防效为 60.57%,其他药剂的防效在 31.07%~56.34%之间;病穗防效调查结果显示,48% 氰烯·戊唑醇悬浮剂、30% 多·酮悬浮剂、井冈·蜡芽菌悬浮

剂的防效较好,分别为 56.57%、50.86%、48.57%,其他药剂防效在 19.14%~47.14%之间。

施药后观察,各小区小麦生长正常,无药害产生,考种和测产结果表明,各药剂处理对小麦均具有一定的增产作用(表 4)。48% 氰烯·戊唑醇悬浮剂处理对小麦增产效果最好,穗粒数、千粒重和产量相对于对照分别增加 28.98%、26.54%和 25.44%;其次为 25% 氰烯菌酯悬浮剂处理,穗粒数、千粒重和产量相对于对照分别增加 25.03%、24.17%和 24.40%;其他药剂处理小麦产量增加 2.81%~22.85%。

表 3 不同杀菌剂对小麦赤霉病的防治效果

Table 3 Control effect of different fungicides against wheat scab

药剂 Fungicide	剂量/ g · hm <sup>-2</sup> Dose	病指防效 Disease index control effects		病穗防效 Diseased ears control effects	
		病情指数 Disease index	防效/% Control efficacy	病穗率/% Rate of diseased ears	防效/% Control efficacy
30%己唑醇 SC 30% hexaconazole SC	54	6.99	(31.07±5.49)f	17.69	(19.14±6.77)d
450 g/L 咪鲜胺 EC 450 g/L prochloraz EC	300	5.29	(47.89±7.01)cde	12.63	(42.29±3.50)bc
50%多菌灵 WP 50% carbendazim WP	937.5	4.51	(55.55±4.33)bc	11.56	(47.14±3.54)abc
70%甲基硫菌灵 WP 70% thiophanate-methyl WP	1050	4.00	(60.57±6.46)ab	11.63	(46.86±3.47)abc
50%肟·锌·福美双 WP 50% urbacid · ziram · thiram WP	1 778	5.65	(44.28±6.61)de	13.44	(38.57±5.61)bc
井冈·蜡芽菌 SC 2% jinggangmycin+8×10 <sup>8</sup> /g <i>Bacillus cereus</i> SC	390	4.63	(54.40±7.76)bcd	11.25	(48.57±4.31)abc
75%肟菌·戊唑醇 WG 75% trifloxystrobin · tebuconazole WG	168.75	4.43	(56.34±3.75)bc	13.13	(40.00±7.32)bc
68%噁霉·福美双 WP 68% hymexazol · thiram WP	755	5.90	(41.81±8.47)e	13.81	(36.86±6.54)c
30%多·酮 SC 30% carbendazim · triadimefon SC	600	3.34	(67.08±5.18)a	10.75	(50.86±6.53)ab
25%氰烯菌酯 SC 25% phenamacril SC	750	3.16	(68.84±5.42)a	11.63	(46.86±2.47)abc
48%氰烯·戊唑醇 SC 48% phenamacril · tebuconazole SC	432	2.96	(70.78±4.59)a	9.50	(56.57±3.30)a
CK	—	10.14	—	21.88	—

表 4 不同杀菌剂对小麦穗粒数、千粒重和产量的影响

Table 4 Effect of different fungicides on wheat kernels per spike, thousand seed weight and yield

药剂 Fungicide	剂量/g · hm <sup>-2</sup> Dose	穗粒数/粒 Kernels per spike	千粒重/g Thousand seed weight	产量/kg · hm <sup>-2</sup> Yield
30%己唑醇 SC 30% hexaconazole SC	54	29.17 de	33.27 cd	4 962.17 cd
450 g/L 咪鲜胺 EC 450 g/L prochloraz EC	300	30.25 d	34.08 cd	5 329.52 abcd
50%多菌灵 WP 50% carbendazim WP	937.5	30.58 d	34.19 cd	5 408.56 abcd
70%甲基硫菌灵 WP 70% thiophanate-methyl WP	1 050	33.06 bc	37.29 abc	5 729.46 abc
50%肟·锌·福美双 WP 50% urbacid · ziram · thiram WP	1 778	29.91 de	33.97 cd	5 208.09 abcd
井冈·蜡芽菌 SC 2% jinggangmycin+8×10 <sup>8</sup> /g <i>Bacillus cereus</i> SC	390	32.61 c	36.81 abc	5 672.42 abcd
75%肟菌·戊唑醇 WG 75% trifloxystrobin · tebuconazole WG	168.75	31.92 c	35.76 bcd	5 524.09 abcd
68%噁霉·福美双 WP 68% hymexazol · thiram WP	755	29.71 de	33.85 cd	5 139.42 bcd
30%多·酮 SC 30% carbendazim · triadimefon SC	600	34.09 b	38.46 ab	5 929.76 ab
25%氰烯菌酯 SC 25% phenamacril SC	750	35.72 a	39.81 ab	6 004.29 ab
48%氰烯·戊唑醇 SC 48% phenamacril · tebuconazole SC	432	36.85 a	40.57 a	6 054.82 a
CK	—	28.57 e	32.06 d	4 826.71 d

### 3 讨论

综合分析本试验中不同杀菌剂对小麦纹枯病的

防效和小麦产量的影响可知,30%己唑醇悬浮剂 76.5 g/hm<sup>2</sup>、75%肟菌·戊唑醇水分散粒剂 168.75 g/hm<sup>2</sup> 的处理对小麦纹枯病的防效较好,小麦增产效

果明显。两者均为近几年市场上的新型药剂,据报道,己唑醇对小麦纹枯病菌、水稻纹枯病菌的室内毒力均高于井冈霉素等常规药剂,田间防治水稻纹枯病也具有很好的效果<sup>[16-17]</sup>;脲菌·戊唑醇对小麦叶锈病、香蕉黑星病、黄瓜炭疽病等均有很好的防治效果<sup>[18-20]</sup>。本试验验证了两者对小麦纹枯病良好的田间防治效果,可考虑交替使用,进行大面积推广应用,以延缓小麦纹枯病菌抗药性的产生。

连阴雨、潮湿多露、闷热的天气可能会导致小麦赤霉病大面积发生<sup>[21]</sup>,本试验在喷施药剂后第三天有一次降雨,给赤霉病的发生创造了有利条件。综合分析本试验中不同杀菌剂对小麦赤霉病的防效和小麦产量的影响可知,48%氰烯·戊唑醇悬浮剂 432 g/hm<sup>2</sup>、25%氰烯菌酯悬浮剂 750 g/hm<sup>2</sup> 的处理对小麦赤霉病的防效较好,小麦增产效果明显,此研究结果与孙光忠等<sup>[22]</sup>、马亚芳等<sup>[23]</sup>进行的防治小麦赤霉病药剂筛选结果类似。基于此两种药剂很好的田间防治效果,可考虑替代多菌灵等常规药剂进行大面积推广应用。

无论是防治小麦纹枯病还是赤霉病,选择合适的时期均会增强防治效果,防治小麦纹枯病应选择小麦返青期至拔节期前;防治小麦赤霉病应选择小麦扬花初期,并密切关注天气变化,如遇多雨天气应及时防治。本研究防治小麦纹枯病试验中空白对照的病情指数和枯白穗率分别为 9.98 和 13.42%,防治小麦赤霉病试验中空白对照的病情指数和病穗率分别为 10.14 和 21.88%,发病情况均属于中等偏轻,仅施 1 次药剂即比较出各种药剂的优劣。实际生产中若种植高感品种、种植地块小麦纹枯病或赤霉病常年发生严重或遇到发生严重的年份,可根据病情严重程度考虑在生长期内喷施 2 次药剂,小麦纹枯病防治可间隔 10~15 d,小麦赤霉病防治可间隔 7 d。

## 参考文献

- [1] 张会云,陈荣振,冯国华,等.中国小麦纹枯病的研究现状与展望[J].麦类作物学报,2007,27(6):1150-1153.
- [2] 程顺和,张勇,别同德,等.中国小麦赤霉病的危害及抗性遗传改良[J].江苏农业科学,2012,28(5):938-942.
- [3] 茹李军,郑雪松,丑靖宇,等.45%烯菌胺·苯醚甲环唑·噻虫嗪悬浮种衣剂对小麦纹枯病和蚜虫的防治效果[J].麦类作物学报,2016,36(2):251-256.
- [4] 乔玉强,曹承富,赵竹,等.秸秆还田与施氮量对小麦产量和品质及赤霉病发生的影响[J].麦类作物学报,2013,33(4):727-731.
- [5] Lemańczyk G, Kwaśna H. Effects of sharp eyespot (*Rhizoctonia cerealis*) on yield and grain quality of winter wheat [J]. European Journal of Plant Pathology, 2013, 135(1): 187-200.
- [6] Dexter J E, Clear R M, Preston K R. *Fusarium* head blight: effect on the milling and baking of some Canadian wheat [J]. Cereal Chemistry, 1996, 73(6): 695-701.
- [7] Dexter J E, Marchylo B A, Clear R M, et al. Effect of *Fusarium* head blight on semolina milling and pasta-making quality of durum wheat [J]. Cereal Chemistry, 1997, 74(5): 519-525.
- [8] 谢茂昌,王明祖.小麦赤霉病发病程度与 DON 含量的关系[J].植物病理学报,1999,29(1):41-44.
- [9] 李洪杰,王晓鸣,陈怀谷,等.小麦-偃麦草杂种后代及小麦种质资源对纹枯病的抗性[J].作物学报,2013,39(6):999-1012.
- [10] 杨立军,杨小军,喻大昭,等.小麦品种纹枯病抗性鉴定[J].华中农业大学学报,2001,20(2):122-124.
- [11] 韩青梅.三唑类杀菌剂 Follicur 与 Caramba 对小麦赤霉病和条锈病防治效果及机理的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2003.
- [12] 胡燕,王怀训,夏晓明,等.四地区小麦纹枯病菌对 6 种杀菌剂的抗性比较[J].植物保护学报,2006,33(4):423-427.
- [13] 邵振润,周明国,仇剑波,等.2010 年小麦赤霉病发生与抗性调查研究及防控对策[J].农药,2011,50(5):385-389.
- [14] 中华人民共和国农业部农药检定所. GB/T 17980. 108—2004 农药田间药效试验准则(二)第 108 部分:杀菌剂防治小麦纹枯病[S].北京:中国农业出版社,2004.
- [15] 中华人民共和国农业部农药检定所. NY/T 1464. 15—2007 农药田间药效试验准则第 15 部分:杀菌剂防治小麦赤霉病[S].北京:中国农业出版社,2007.
- [16] 王文桥,韩秀英,张小凤,等.防治小麦纹枯病的杀菌剂筛选[J].华北农学报,2007,22(S2):230-234.
- [17] 张戈壁,阳延密.己唑醇对水稻纹枯病的毒力测定及田间药效试验[J].植物保护,2003,29(6):52-53.
- [18] 范志业,陈琦,沈海龙,等.6 种杀菌剂对小麦叶锈病的田间防治效果[J].农药,2015,54(10):761-763.
- [19] 宋晓兵,彭埃天,凌金锋,等.75%脲菌酯·戊唑醇水分散颗粒剂防治香蕉黑星病的应用效果[J].植物保护,2012,38(6):178-180.
- [20] 郭世保,陈俊华,史洪中,等.75%脲菌酯·戊唑醇水分散颗粒剂防治黄瓜炭疽病药效试验[J].广东农业科学,2013,40(15):96-98.
- [21] 肖晶晶,霍治国,李娜,等.小麦赤霉病气象环境成因研究进展[J].自然灾害学报,2011,20(2):146-152.
- [22] 孙光忠,彭超美,刘元明,等.不同杀菌剂防治小麦赤霉病试验研究[J].湖北农业科学,2015,54(1):81-83.
- [23] 马亚芳,施娟娟,倪龙博,等.防治小麦赤霉病的药剂筛选[J].现代农药,2015,14(1):40-43.