

◆ 药效与应用 ◆

杀菌剂施药时期和次数对小麦赤霉病的防效和DON、ZEN毒素的影响

张海燕, 刘晓娜, 吴惠秋, 许莉, 李爱国

(江苏省泰州市姜堰区农业技术推广中心植保植检站, 江苏泰州 225500)

摘要:为探求对小麦赤霉病防效好且对镰刀菌毒素控制较好的药剂,笔者用7种杀菌剂,分别在穗期开展防治1遍和2遍试验。结果表明,用25%氰烯菌酯SC 1 800 mL/hm²、600 g/L戊唑·百菌清SC 600 g/hm²、50%叶菌唑WDG 240 g/hm²、48%丙硫菌唑SC 600 mL/hm²防治2遍,对小麦赤霉病和DON(脱氧雪腐镰刀菌烯醇)、ZEN(玉米赤霉烯酮)毒素的控制均能达到较好的效果。

关键词:杀菌剂;施药时期;施药次数;小麦赤霉病;防效;DON、ZEN毒素

中图分类号:S 435.121.4+5 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2021.03.014

Effects of Application Period and Times of Fungicides on Wheat Scab Control and DON and ZEN Toxins

ZHANG Haiyan, LIU Xiaona, WU Huiqiu, XU Li, LI Aiguo

(Plant Protection and Plant Quarantine Station of Jiangyan Agricultural Technology Extension Center, Jiangsu Taizhou 225500, China)

Abstract: In order to explore the fungicide with good control effect on wheat scab and fusarium toxins, we selected 7 kinds of fungicides on this experiment, and sprayed once and twice at the wheat heading stage. The results showed that application of 25% phenamacril SC 1 800 mL/hm², 600 g/L tebuconazole-chlorothalonil SC 600 g/hm², 50% metconazole WDG 240 g/hm² and 48% prothioconazole SC 600 mL/hm² twice had the best control effects against wheat scab and DON, ZEN toxin.

Key words: fungicides; application period; application times; wheat scab; control effects; DON, ZEN toxin

小麦赤霉病是典型的气候性病害,不仅会导致产量损失,品质降低,还会产生多种镰刀菌毒素,严重威胁人畜健康^[1]。泰州市姜堰区地处江苏省沿江地区,小麦抽穗扬花期多与阴雨期相遇,气候条件十分有利于赤霉病的发生危害。近年来,我区小麦赤霉病频发重发,特别是2010、2012、2015、2016年发生^[2],不仅影响了产量,毒素也超标,并出现小麦售卖困难、农户种植积极性降低等问题。多年来,生产实践证明,抽穗扬花期选对药剂防治,能取得较好的效果,且用药2次,病穗率、病指防效优于用药1

次^[3-5],但对毒素的关注较少。为寻找目前市面上既能够高效防病、又能降毒素的杀菌剂,笔者通过试验,对比了7种杀菌剂在用药2次和1次的条件下,对小麦赤霉病的防效和对DON、ZEN毒素的控减双重效果,以期为大面生产提供技术指导。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于江苏省泰州市姜堰区罗塘街道朱云村,土壤质地为砂土,肥力中等,栽培管理条件中

收稿日期:2020-05-12

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金项目[CX(17)1003]

作者简介:张海燕(1986—),女,河南南阳人,硕士,高级农艺师,主要从事农作物病虫害监测预警及防治工作。E-mail:zhaiyan19860207@163.com

等,管理水平高,上茬作物为水稻。供试品种为“扬麦 23”小麦人工开沟条播,于2017年11月25日播种,播量 225 kg/hm²,行距22 cm,小麦播种前封闭除草1次。

1.2 试验设计

供试药剂:48%氰烯·戊唑醇悬浮剂(750 mL/hm²)、25%氰烯菌酯悬浮剂(1 800 mL/hm²),江苏省农药研究所股份有限公司;600 g/L戊唑·百菌清悬浮剂(600 g/hm²)、50%叶菌唑水分散粒剂(240 g/hm²)、48%丙硫菌唑悬浮剂(600 mL/hm²),江苏邦盛生物科技有限责任公司;45%戊唑醇悬浮剂+25%啞菌酯悬浮剂(300 mL/hm²+300 mL/hm²),江

苏苏滨生物农化有限公司;37%咪鲜·戊唑醇水乳剂(600、900 mL/hm²),江苏省农垦生物化学有限公司。

供试仪器:新加坡利农16 L背负式电动喷雾器,新加坡利农私人有限公司。

试验处理:试验共设17个处理。处理1~8为上述药剂于扬花期施药1次;处理9~16分别为上述对应药剂扬花期施药1次、盛花期(第1次施药后7 d)再施药1次;处理17为空白对照(表1)。每个处理重复3次,随机区组排列,共51个小区。每个处理小区面积20 m²,四周设宽度为0.8 m保护行。

表 1 多种杀菌剂防治小麦赤霉病试验设计

供试药剂	有效成分含量	处理	施药时间及次数	处理	施药时间及次数
48%氰烯·戊唑醇SC	750 mL/hm ²	1	扬花初期1次	9	扬花初期1次、盛花期1次
25%氰烯菌酯SC	1 800 mL/hm ²	2	扬花初期1次	10	扬花初期1次、盛花期1次
600 g/L戊唑·百菌清SC	600 g/hm ²	3	扬花初期1次	11	扬花初期1次、盛花期1次
45%戊唑醇SC+25%啞菌酯SC	300 mL/hm ² +300 mL/hm ²	4	扬花初期1次	12	扬花初期1次、盛花期1次
50%叶菌唑WDG	240 g/hm ²	5	扬花初期1次	13	扬花初期1次、盛花期1次
48%丙硫菌唑SC	600 mL/hm ²	6	扬花初期1次	14	扬花初期1次、盛花期1次
37%咪鲜·戊唑醇EW	600 mL/hm ²	7	扬花初期1次	15	扬花初期1次、盛花期1次
37%咪鲜·戊唑醇EW	900 mL/hm ²	8	扬花初期1次	16	扬花初期1次、盛花期1次
空白对照		17			

1.3 施药时间与方法

2018年4月26日,于小麦扬花初期,处理1~16分别第1次施药,2018年5月1日,于第1次药后5 d小麦扬花盛期,处理9~16分别第2次施药,使用新加坡利农16 L背负式电动喷雾器喷雾,喷头帽配有专业过滤器,最大工作压力为5 kg/cm²,兑水量为450 kg/hm²,试验期间不使用其他杀菌剂。第1次施药时天气晴好,气温为14.2~22.5℃;第2次施药时天气晴好,气温为12.6~27.4℃;处理17为空白对照,即不喷施任何防赤霉病的药剂。

1.4 调查取样与数据处理

在小麦赤霉病病情基本稳定时,于2018年5月21日(药后20 d)对各小区赤霉病发病情况进行调查。每个小区采取5点取样法,每点100穗进行调查。小麦赤霉病严重度按0~4级分级标准进行。0级:全穗无病;1级:枯穗面积占全穗面积1/4以下;2级:枯穗面积占全穗面积1/4~1/2;3级:枯穗面积占全穗面积1/2~3/4;4级:枯穗面积占全穗面积3/4以上。各小区样点病穗率、病情指数按式(1)、(2)计算。

$$\text{病穗率}/\% = \frac{\text{调查病穗数}}{\text{调查总穗数}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级病穗数} \times \text{相对级数值})}{\text{调查总穗数} \times 4} \times 100 \quad (2)$$

在2018年6月5日,小麦收获前,每个小区随机5点取样采穗人工脱粒,保证每个处理取粒重1 kg。在小麦籽粒晾干后,用干燥的牛皮信封包装好,寄至江苏省农业科学院农产品质量安全与营养研究所。按GB/T 23502规定的方法测定样本的镰刀菌毒素(主要是DON、ZEN)含量。我国国家标准GB2761—2017《食品安全国家标准食品中真菌毒素限量》规定,小麦及其制品中DON含量不得超过1 000 μg/kg,ZEN含量不得超过60 μg/kg。

采用邓肯氏单因素方差分析法分析数据。

2 结果与分析

2.1 不同杀菌剂施药1次和2次对小麦赤霉病的田间防效

第2次药后20 d,对空白对照和各杀菌剂施药1次和2次防效进行调查。结果表明,空白对照病穗率为20.5%,病指为9.5(表2)。

试验中各种杀菌剂施药2次对小麦赤霉病的病穗率和病指防效均好于施药1次(表2)。其中48%氰烯·戊唑醇SC 750 mL/hm²、25%氰烯菌酯SC 1 800 mL/hm²、600 g/L戊唑·百菌清SC 600 g/hm²、50%叶菌唑WDG 240 g/hm²、48%丙硫菌唑SC 600 mL/hm²

施药1次和施药2次对小麦赤霉病的病穗率和病指防效均在90%以上,多数在95%以上,效果较好;45%戊唑醇SC 300 mL/hm²+25%啞菌酯SC 300 mL/hm²施药1次对小麦赤霉病的病穗率和病指防效均在80%以上,施药2次二者防效达到90%以上;37%咪鲜·戊唑醇EW 600 mL/hm²施药1次对小麦赤霉病的病穗率和病指防效分别为86.59%、89.47%;

施药2次二者的防效分别为90.24%、93.89%,37%咪鲜·戊唑醇EW 900 mL/hm²施药1次对赤霉病的病穗率和病指防效分别为56.10%、56.11%,效果不理想,施药2次二者的防效分别为79.27%、82.84%,37%咪鲜·戊唑醇EW 900 mL/hm²无论是施药1次还是2次的防效均差于37%咪鲜·戊唑醇EW 600 mL/hm²对应施药次数,更差于试验中其他杀菌剂。

表2 不同杀菌剂施药1次和2次对小麦赤霉病的田间防效

供试药剂	有效成分含量	扬花初期施药1次				扬花初期和盛花期共施药2次			
		病穗率/ %	病穗率 防效/%	病情 指数	病指 防效/%	病穗率/ %	病穗率 防效/%	病情 指数	病指 防效/%
48%氟烯·戊唑醇SC	750 mL/hm ²	0.75	96.34	0.19	98.03	0.57	97.21	0.14	98.50
25%氟烯菌酯SC	1 800 mL/hm ²	2.00	90.24	0.58	93.86	0.43	97.91	0.14	98.50
600g/L戊唑·百菌清SC	600 g/hm ²	1.25	93.90	0.38	96.05	1.14	94.43	0.36	96.24
45%戊唑醇SC+25%啞菌酯SC	300 mL/hm ² +300 mL/hm ²	3.00	85.37	1.50	84.21	1.14	94.43	0.43	95.49
50%叶菌唑WDG	240 g/hm ²	1.20	94.15	0.40	95.79	0.33	98.37	0.08	99.12
48%丙硫菌唑SC	600 mL/hm ²	0.50	97.56	0.13	98.68	0.17	99.19	0.04	99.56
37%咪鲜·戊唑醇EW	600 mL/hm ²	2.75	86.59	1.00	89.47	2.00	90.24	0.58	93.89
37%咪鲜·戊唑醇EW	900 mL/hm ²	9.00	56.10	4.17	56.11	4.25	79.27	1.63	82.84
空白对照		20.5		9.5					

注 扬花初期为2018年4月26日,扬花盛期为2018年5月1日(第1次药后5 d),表中调查数据均为3次重复的平均值。

2.2 不同杀菌剂防治1次和2次对DON、ZEN毒素的控制效果

用48%氟烯·戊唑醇SC 750 mL/hm²防治1次(下同),DON含量最低为32.86 μg/kg,较对照DON降幅94.54%,降幅最高;其次为用25%氟烯菌酯SC 1 800 mL/hm²防治1次,DON含量为120.05 μg/kg,较对照降幅80.06%;用600 g/L戊唑·百菌清SC 600 g/hm²防治1次,DON含量为139.74 μg/kg,较对照降幅76.79%;

用50%叶菌唑WDG 240 g/hm²防治1次,DON含量为180.21 μg/kg,较对照降幅70.07%;用45%戊唑醇SC 300 mL/hm²+25%啞菌酯SC 300 mL/hm²施药1次,DON含量为181.33 μg/kg,较对照降幅69.88%;48%丙硫菌唑SC 600 mL/hm²、37%咪鲜·戊唑醇EW 600、900 mL/hm²防治1次,DON含量分别为319.48、309.59、465.31 μg/kg,较对照降幅分别为46.94%、48.58%、22.71%(表3)。

表3 不同杀菌剂施药1次和2次对DON、ZEN毒素的控制效果

供试药剂	有效成分含量	扬花初期施药1次				扬花初期和盛花期共施药2次			
		DON 检出量/ (μg·kg ⁻¹)	较对照 DON 降幅/%	ZEN 检出量/ (μg·kg ⁻¹)	较对照 ZEN 降幅/%	DON 检出量/ (μg·kg ⁻¹)	较对照 DON 降幅/%	ZEN 检出量/ (μg·kg ⁻¹)	较对照 ZEN 降幅/%
48%氟烯·戊唑醇SC	750 mL/hm ²	32.86	94.54	未检出	100.00	193.37	67.88	未检出	100.00
25%氟烯菌酯SC	1 800 mL/hm ²	120.05	80.06	未检出	100.00	48.80	91.89	未检出	100.00
600 g/L戊唑·百菌清SC	600 g/hm ²	139.74	76.79	未检出	100.00	3.05	99.49	未检出	100.00
45%戊唑醇SC+25%啞菌酯SC	300 mL/hm ² +300 mL/hm ²	181.33	69.88	未检出	100.00	59.83	90.06	1.28	51.15
50%叶菌唑WDG	240 g/hm ²	180.21	70.07	未检出	100.00	32.46	94.61	未检出	100.00
48%丙硫菌唑SC	600 mL/hm ²	319.48	46.94	未检出	100.00	<0	100.00	未检出	100.00
37%咪鲜·戊唑醇EW	600 mL/hm ²	309.59	48.58	未检出	100.00	182.15	69.75	未检出	100.00
37%咪鲜·戊唑醇EW	900 mL/hm ²	465.31	22.71	1.1	58.02	119.3	80.18	4.24	-61.83
空白对照		602.06		2.62					

注 空白对照表示不防治赤霉病送检麦粒测出的DON含量为602.06 μg/kg,ZEN含量为2.62 μg/kg。

送检结果表明,用37%咪鲜·戊唑醇EW 900 mL/hm²防治1次,检测到ZEN含量为1.1 μg/kg,较对照降幅58.02%,其余7个处理均为检测到ZEN含量

(不在检测标准线内),较对照ZEN降幅100%(表3)。

用48%丙硫菌唑SC 600 mL/hm²防治2次,DON含量最低小于0 μg/kg(在检测线以下),较对照DON

降幅100% ,降幅最高 ;其次为600 g/L戊唑·百菌清 SC 600 g/hm²防治2次 ,DON含量为3.05 μg/kg ,较对照降幅99.49% ;用50%叶菌唑WDG 240 g/hm²、25%氰烯菌酯 SC 1 800 mL/hm²、45%戊唑醇 SC 300 mL/hm²+25%啞菌酯SC 300 mL/hm²防治2次 ,DON含量分别为32.46、48.8、59.83 μg/kg ,较对照降幅94.61%、91.89%、90.06% ;用37%咪鲜·戊唑醇EW 900 mL/hm²防治2次 ,DON含量为119.3 μg/kg ,较对照降幅80.18% ;用48%氰烯·戊唑醇SC 750 mL/hm²、37%咪鲜·戊唑醇EW 600 mL/hm²防治2次对DON毒素的控制效果较差 ,DON含量分别为193.37、182.19 μg/kg ,较对照降幅分别是67.88%、69.75%(表3)。

送检结果表明 ,用37%咪鲜·戊唑醇EW 900 mL/hm²防治2次检测到ZEN含量为4.24 μg/kg ,超过空白对照 ,较对照降幅为-61.83% ;用45%戊唑醇SC 300 mL/hm²+25%啞菌酯SC 300 mL/hm²防治2次 ,ZEN含量为1.28 μg/kg ,较对照降幅51.15% ,其余6个处理均为检测到ZEN含量(不在检测标准线内) ,较对照ZEN降幅100%(表3)。

3 结果与讨论

整体而言 ,参试中各杀菌剂防治2次对小麦赤霉病的防效和对DON毒素的控制效果基本上均好于防治1次。用25%氰烯菌酯SC 1 800 mL/hm²、600 g/L戊唑·百菌清SC 600 g/hm²、50%叶菌唑WDG 240 g/hm²、48%丙硫菌唑SC 600 mL/hm²防治2遍 ,对小麦赤霉病和毒素的控制均能达到90~100%的效果 ,是防治赤霉病比较理想的杀菌剂。

用48%氰烯·戊唑醇SC 750 mL/hm²对小麦赤霉

病的防效较好 ,防治1次、2次的病穗率、病指防效分别为在96%以上 ,防治1次DON、ZEN毒素较对照降幅94.54%、100% ,而防治2次DON、ZEN毒素较对照降幅分别为67.88%、100%。这也是防治赤霉病较理想的杀菌剂。

用45%戊唑醇SC 300 mL/hm²+25%啞菌酯SC 300 mL/hm²、37%咪鲜·戊唑醇EW 600 mL/hm²防治2次 ,能对赤霉病起到较好的防效 ,但用前者防治2次、后者高剂量(900 mL/hm²)防治2次对ZEN的抑制效果明显差于其他杀菌剂 ,后者高剂量甚至差于空白对照。2018年小麦赤霉病属于中等偏轻发生年份 ,虽然不同杀菌剂喷施后 ,麦粒中DON、ZEN毒素存在差异 ,但所有药剂包括未喷药空白对照的麦粒中DON、ZEN毒素含量也未超过国家限量标准。本试验表明了不同药剂对小麦DON、ZEN毒素控减效果的趋势 ,未来还需要在赤霉病大发生年份进行多年实践验证 ,以取得更完善的数据支撑。

参考文献

- [1] 马鸿翔, 陆维忠. 小麦赤霉病抗性改良研究进展[J]. 江苏农业学报, 2010, 26(1): 197-203.
- [2] 倪淑梅, 赵伟, 李爱国. 小麦赤霉病发生情况五年总结和防控技术研究[J]. 新农业, 2017(11): 13-14.
- [3] 姚克兵, 庄义庆, 尹升, 等. 江苏小麦赤霉病综合防控关键技术研究[J]. 植物保护, 2018, 44(1): 205-209.
- [4] 马学文, 倪运东. 不同药剂和防治次数对小麦赤霉病田间药效比较[J]. 现代农药, 2015, 14(6): 49-50.
- [5] 刘玉文, 刘龙龙, 王春丽, 等. 几种杀菌剂防治小麦赤霉病效果初探[J]. 农业与技术, 2020, 40(2): 21-23.

(责任编辑:徐娟)

(上接第 60 页)

- [15] 姚振威, 陈良, 曲春鹤, 等. RinskorTM active——芳香基吡啶甲酸类除草剂新成员[J]. 世界农药, 2015, 37(2): 62-63.
- [16] 张春华, 张宗俭, 刘宁, 等. 农药喷雾助剂的作用及植物油类喷雾助剂的研究进展[J]. 农药科学与管理, 2012, 33(11): 16-18.
- [17] 覃春芳, 沈静霆. 氯氟吡啶酯与丙草胺复配防除直播稻田苗期杂草田间药效试验[J]. 安徽农学通报, 2019, 25(12): 109-110.
- [18] 吴绘鹏. 氯氟吡啶酯对不同水稻品种的安全性及其混用效应的

研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2019.

- [19] 孙进军, 唐涛, 曹杨, 等. 氯氟吡啶酯等药剂对直播稻田杂草的防除效果[J]. 湖南农业科学, 2018(8): 56-60.
- [20] 高海峰, 文孝荣, 陈利, 等. 新疆移栽稻田杂草不同防除方式药效评价[J]. 新疆农业科学, 2018, 55(12): 146-154.
- [21] 董灵江, 黄贤夫, 陈海波, 等. 氯氟吡啶酯与氰氟草酯混配防除早稻直播田杂草效果探索[J]. 新农业, 2017(9): 23-26.

(责任编辑:高蕾)

欢迎订阅 2021 年《农药快讯》《现代农药》

《农药快讯》360 元 / 年,《现代农药》120 元 / 年

地址:南京经济技术开发区恒竞路 31-1 号 邮编:210046 电话:025-86581148 网址:<http://www.agroinfo.com.cn>

(C)1994-2021, China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>