

◆ 药效与应用 ◆

氯氟吡啶酯在机插稻田杂草防除中的应用技术

朱友理, 吴小美, 何东兵

(镇江市植保植检站, 江苏镇江 212009)

摘要:通过田间药效试验比较了氯氟吡啶酯不同剂量对机插稻田主要杂草和不同叶龄稗草的防效, 明确了2种助剂的增效减量作用。结果表明, 水稻移栽后25 d, 施用3%氯氟吡啶酯EC 600~1 200 mL/hm²对稗草、鸭舌草、水苋菜、陌上菜、合萌、空心莲子草等具有较好防效, 对野荸荠防效中等, 对千金子防效稍差, 对丁香蓼不敏感。移栽后40 d施药, 3%氯氟吡啶酯EC 900 mL/hm²+10%氰氟草酯EC 2 250 mL/hm²对稗草的株防效和鲜重防效比移栽后25 d施药的效果下降14.7%和6.6%。施药时加入助剂激健或高展, 可保证氯氟吡啶酯+氰氟草酯减量25%而不减效, 或在氯氟吡啶酯+氰氟草酯正常用量下提升防效2.11%~16.38%。前期封闭处理后, 推荐3%氯氟吡啶酯EC 600 mL/hm²+10%氰氟草酯EC 1 500 mL/hm²+激健105 mL/hm², 在水稻移栽后20~35 d使用背负式电动喷雾器作茎叶喷雾, 用水量为450 L/hm²。

关键词:氯氟吡啶酯; 机插稻; 助剂; 防效; 应用技术

中图分类号: S 451 文献标志码: A doi: 10.3969/j.issn.1671-5284.2021.03.013

The Application Technology of Florpyrauxifen Control Weeds in Transplanted Rice Paddy

ZHU Youli, WU Xiaomei, HE Dongbing

(Plant Protection and Plant Quarantine Station of Zhenjiang City, Jiangsu Zhenjiang 212009, China)

Abstract: The control effects of florpyrauxifen on different species of weed and barnyardgrass with different leaf ages were compared and the synergism effect of the two auxiliaries were clarified through the field efficacy trials. The results showed that the control effect on darnyardgrass, duck tongue grass, ammannia baccifera, *Lindernia procumbens*, *Aeschynomene indica* L. and *Alternanthera Philoxeroides* was better by sprayed 600-1 200 mL/hm² of florpyrauxifen 3% EC at 25 d after transplanting of rice. The plant control effect and fresh weight control effect of florpyrauxifen + cyhalofop-butyl on barnyardgrass by sprayed at 40 d after transplanting of rice was 14.7% and 6.6% lower than that of 25 d after transplanting. The control effect of 25% reduction in florpyrauxifen + cyhalofop-butyl on weeds was not reduced, or the control effect was increased by 2.11%-16.38% under normal dosage of florpyrauxifen + cyhalofop-butyl when synergist was added during florpyrauxifen + cyhalofop-butyl application, compared with the herbicide used alone. The above results suggested that the florpyrauxifen 3% EC and 1 500 mL/hm² cyhalofop-butyl 10% EC were mixed with synergist "ji jian" (105 mL/hm²), then was applied with spraying-water 225-450 mL/hm² by self-propelled boom sprayer or knapsack electric sprayer at 20-35 d after transplanting of rice.

Key words: florpyrauxifen; transplanted rice paddy; synergist; control effect; application technology

水稻是我国的主要粮食作物之一, 2019年种植面积和产量分别占全国粮食作物的25.6%和31.6% (数据来源于国家统计局官网 [http://data.stats.gov.](http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01)

cn/easyquery.htm?cn=C01) 种植方式有直播、机插、抛秧、手栽等4种, 以直播稻和机插稻为主。杂草为害严重影响水稻的产量和品质^[1-2]。据不完全统计,

收稿日期: 2020-04-16

基金项目: 江苏省农业三新工程项目(JATS[2019]329)

作者简介: 朱友理(1986—), 男, 江苏徐州人, 硕士, 农艺师, 主要从事农作物病虫害预测预报及防治技术研究。E-mail: zhuyulizb@163.com

2004—2013年,我国稗草发生面积平均在2 060万 hm^2 左右,千金子发生面积在680万 hm^2 左右^[3];一般可造成水稻减产10%~20%,严重时减产可达50%以上,甚至颗粒无收^[4]。机插稻与直播稻在播栽方式、水浆管理等方面有较大差异,导致田间杂草种类、出草时间、发生程度等明显不同。长江中下游稻区机插稻田优势杂草有稗草、陌上菜、鸭舌草、节节菜、千金子、异型莎草、水苋菜等^[5];旱直播稻田优势杂草有异型莎草、丁香蓼、陌上菜、千金子、两歧飘拂草、鸭舌草、水苋菜、马唐等;水直播稻田优势杂草依次为通泉草、异型莎草、千金子、水苋菜、陌上菜、鸭舌草、碎米莎草等^[6]。机插稻田杂草的出苗期在30 d左右,而直播田杂草的出苗期长达40 d以上^[7]。因此推广使用的化学除草技术模式也不同。直播稻田一般采取“一封、二杀、三补”的化学除草模式^[8],而机插稻田多用“二封、一补”^[9]。同是“一封、二杀、三补”,在不同地区直播稻田的使用时间也有差异。如四川地区直播稻杂草“二杀”时间在播种后50 d左右^[8],而长江中下游地区“二杀”时间在播种后20 d左右^[10-11];机插稻田的化学除草模式同样如此。江苏省水稻种植面积220万 hm^2 ,其中机插秧面积160万 hm^2 ,机插率超过75%^[12]。控制好机插稻田杂草危害对全省水稻生产具有重要意义,而化学除草技术仍是控制杂草的重要手段,但除草剂的长期单一使用,导致部分杂草种群对目前生产中常用的五氟磺草胺、氟氯草酯、二氯喹啉酸等除草剂的抗药性日趋严重^[13],故需要筛选高效除草剂用于机插稻杂草茎叶补除。

氯氟吡啶酯属于新型芳基吡啶甲酸酯类除草剂,可通过杂草的叶片和根部吸收,经木质部和韧皮部传导并积累在杂草的分生组织中发挥除草活性^[14],其具有和五氟磺草胺、氟氯草酯、二氯喹啉酸等除草剂不同的作用机制,对禾本科杂草、莎草科杂草及部分阔叶杂草有很好的防效^[15]。目前在我国的登记作物仅有水稻,在美国的登记作物除了水稻,还有水生作物。加入安全剂后,还可用于禾谷类作物、其他大田作物(出苗前处理)、果园、草坪、草场、牧场、水面(水塘和湖泊)等^[14]。氯氟吡啶酯在直播稻田的使用已得到大量研究,主要用于“二杀”^[10-11],而在机插稻田应定位于“一补”。田间草相和使用定位不同导致氯氟吡啶酯的使用时间、剂量等发生变化。明确氯氟吡啶酯在机插稻田杂草化除的应用技术,对机插稻田杂草科学防控具有积极意义。2019年,笔者探索了氯氟吡啶酯对机插稻田不同种类杂草和不同叶龄稗草的田间防效,比较了2种助剂的

增效减量作用,提出了氯氟吡啶酯在机插稻田杂草防除中的应用技术,以期氯氟吡啶酯在机插稻田杂草防除中的科学使用提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试剂与仪器

试验药剂:3%氯氟吡啶酯EC、25 g/L五氟磺草胺OD,美国陶氏益农公司;10%氟氯草酯EC,江苏辉丰农化股份有限公司;480 g/L灭草松AS,巴斯夫植物保护(江苏)有限公司;高展有机硅助剂,深圳诺普信农化股份有限公司;激健助剂(有效成分:非离子型表面活性剂和含有油酸甲酯的玉米胚芽油、油菜籽油、大豆油等),四川蜀峰作物科学有限公司。

试验仪器:卫士WS-16型电动喷雾器,山东卫士植保机械有限公司。

1.2 试验田概况

试验在江苏现代农业产业技术体系镇江稻麦综合示范基地(丹徒区荣炳盐资源区曙光村)进行,试验地土壤为马肝土,土壤肥力较高,有机质含量为2.27%,pH值为6.3。供试水稻品种为“扬农稻1号”种植方式为机插稻。试验田于2019年6月11日泡田、13日整地,15日机插,不进行土壤封闭处理。田间管理措施与当地其他农田一致。

1.3 试验设计

1.3.1 不同剂量的防效比较试验

处理1~3按照3%氯氟吡啶酯EC 600、900、1 200 mL/ hm^2 设置,处理4为25 g/L五氟磺草胺OD 1 200 mL/ hm^2 ,处理5为10%氟氯草酯EC 2 250 mL/ hm^2 ,处理6为480 g/L灭草松AS 3 000 mL/ hm^2 ,处理7为清水对照。施药时间为移栽后25 d、稗草5叶期。

1.3.2 对不同叶龄稗草的防效试验

以3%氯氟吡啶酯EC+10%氟氯草酯EC(900+2 250)mL/ hm^2 为试验药剂,处理8在水稻移栽后25 d、稗草5叶期(1分蘖)施药,处理9在水稻移栽后40 d、稗草7~8叶期(4~5个分蘖)施药,处理10为清水对照。

1.3.3 2种助剂增效减量试验

本次试验共设7个处理,处理11为3%氯氟吡啶酯EC+10%氟氯草酯EC(600+1 500)mL/ hm^2 ;处理12为3%氯氟吡啶酯EC+10%氟氯草酯EC(450+1 125)mL/ hm^2 ;处理13为3%氯氟吡啶酯EC+10%氟氯草酯EC+激健助剂(450+1 125+105)mL/ hm^2 ;处理14为3%氯氟吡啶酯EC+10%氟氯草酯EC+激健助剂(300+750+105)mL/ hm^2 ;处理15为3%氯氟吡啶酯EC+10%氟氯草酯EC+高展助剂

(450+1 125+120)mL/hm² ;处理 16 为 3% 氯氟吡啶酯 EC+10% 氟氟草酯 EC+高展助剂(300+750+120)mL/hm² ;处理 17 为清水对照。施药时间为水稻移栽后 40 d。

3 个试验分处 3 块大田 ,每处理 3 次重复 ,小区面积为 66.7 m² 随机区组排列 ,处理间筑埂间隔。喷雾采用卫士 WS-16 型电动喷雾器喷雾茎叶 ,药液量为 450 L/hm² 药前田间排干水层 ,药后 24 h 建立 3~5 cm 水层 ,保水 5 d。

1.4 调查方法

药后 30 d 分种类调查杂草株数。调查时每小区定

3 点 ,每点 0.25 m²。药后不定期目测各处理水稻的叶色、株高、分蘖等生长情况 ,观察是否有药害发生。

1.5 防效计算

试验数据用 Excel 进行整理 ,并采用 DPS 软件应用邓肯氏新复极差法(DMRT)对不同处理的防效进行差异显著性分析。防效公式按式(1)计算。

$$\text{防效}/\% = \frac{1-PT}{CK} \times 100 \quad (1)$$

式中 PT 为处理区残存杂草株数(鲜重) ;CK 为空白对照区杂草株数(鲜重)。

助剂减量增效作用按式(2)、(3)计算。

$$\text{除草剂使用量减少}/\% = \frac{\text{不加助剂处理区除草剂使用量} - \text{加助剂处理区除草剂使用量}}{\text{不加助剂处理区除草剂使用量}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{减量增效作用}/\% = \frac{\text{加助剂处理区防效} - \text{不加助剂处理区防效}}{\text{不加助剂处理区防效}} \times 100 \quad (3)$$

2 结果与分析

2.1 氯氟吡啶酯不同剂量对杂草的防效

药后 30 d 调查发现(表 1) ,3% 氯氟吡啶酯 EC 600~1 200 mL/hm² 对稗草的防效为 90.2%~100% ,显著高于 10% 氟氟草酯 EC 的防效 ;3% 氯氟吡啶酯 EC 1 200 mL/hm² 对稗草的防效显著高于 25 g/L 五氟磺草胺 OD 的防效 ;氯氟吡啶酯对千金子的防效为 43.1%~71.2% ,显著高于五氟磺草胺的防效 ,但显著低于氟氟草酯的防效 ;氯氟吡啶酯对异型莎草的防效为 84.6%~98.6% ,与五氟磺草胺和灭草松的防效没有显著差异 ,但显著高于氟氟草酯的防效 ;氯

氟吡啶酯对野荸荠的防效为 75.1%~90.6% ,显著高于氟氟草酯的防效 ;氯氟吡啶酯 600 mL/hm² 的防效显著低于氯氟吡啶酯 1 200 mL/hm² 和五氟磺草胺、灭草松的防效 ;氯氟吡啶酯对鸭舌草的防效为 93.5%~100% ,氯氟吡啶酯 600 mL/hm² 的防效显著低于 3% 氯氟吡啶酯 EC 900、1 200 mL/hm² 和灭草松 ;氯氟吡啶酯对水苋菜的防效为 92.6%~100% ,和灭草松防效没有显著差异 ;氯氟吡啶酯 600 mL/hm² 的防效显著低于氯氟吡啶酯 900、1 200 mL/hm² 的防效 ;氯氟吡啶酯对陌上菜的防效为 90.7%~100% ,仅氯氟吡啶酯 600 mL/hm² 的防效显著低于氯氟吡啶酯 1 200 mL/hm² 的防效 ,其他处理间没有显著差异。

表 1 3% 氯氟吡啶酯 EC 不同剂量对机插稻田杂草的株防效

编号	药剂剂量/(mL·hm ⁻²)	稗草/%	千金子/%	异型莎草/%	野荸荠/%	鸭舌草/%	水苋菜/%	陌上菜/%
1	3% 氯氟吡啶酯 EC 600	90.2 b	43.1 c	84.6 b	75.1 b	93.5 b	92.6 b	90.7 b
2	3% 氯氟吡啶酯 EC 900	97.6 ab	51.5 c	91.5 ab	84.2 ab	99.1 a	98.7 a	96.4 ab
3	3% 氯氟吡啶酯 EC 1 200	100 a	71.2 b	98.6 a	90.6 a	100 a	100 a	100 a
4	25 g/L 五氟磺草胺 OD 1 200	91.5 b	22.6 d	93.4 ab	92.0 a			
5	10% 氟氟草酯 EC 2 250	76.4 c	95.1 a	36.4 c	30.2 c			
6	480 g/L 灭草松 AS 3 000			92.3 ab	89.6 a	98.6 a	94.2 ab	95.1 ab
7	空白对照	185.4	167.6	62.3	19.6	121.3	45.3	89.4

注 :同列数据后不同字母表示差异显著(P<0.05) ,空格表示未进行该项调查 ,空白对照以“株/m²”为单位计算。

2.2 氯氟吡啶酯 + 氟氟草酯对不同叶龄稗草的防效

氯氟吡啶酯 + 氟氟草酯对不同叶龄稗草的防效见表 2。移栽后 25 d 时施药 ,3% 氯氟吡啶酯 EC 900 mL/hm² + 10% 氟氟草酯 EC 2 250 mL/hm² 对 5 叶龄稗草(1 个分蘖)的株防效和鲜重防效均为 100%。移栽

后 40 d 时施药对 7~8 叶龄稗草(4~5 个分蘖)的株防效为 85.3%、鲜重防效为 93.4%。移栽后 40 d 施药对稗草的株防效和鲜重防效比移栽后 25 d 施药下降 14.7% 和 6.6% ,且移栽后 40 d 施药处理的稗草中毒和死亡速度较移栽后 25 d 施药处理的明显缓慢 ,说明氯氟吡啶酯在稗草 3 个分蘖前施用效果较好。

表2 氯氟吡啶酯+氟氟草酯对不同叶龄稗草的防效

编号	药剂剂量/(mL·hm ⁻²)	施药时间	叶龄	株数	株防效/%	鲜重/(g·m ⁻²)	鲜重防效/%
8	3%氯氟吡啶酯EC 900+10%	移栽后25 d	5叶	0	100 a	0	100 a
9	氟氟草酯EC 2 250	移栽后40 d	7~8叶	31.8	85.3 b	242.6	93.4 b
10	空白对照			216.3		3 675.6	

注:株数以“株/m²”为单位计算。

2.3 2种助剂的增效作用

添加2种助剂后氯氟吡啶酯+氟氟草酯对杂草的株防效结果,见表3。以常用剂量(处理11、处理12)为对照,助剂对氯氟吡啶酯+氟氟草酯的增效减量作用见表4。除草剂减量0%时,加入助剂对稗草、千金子、鸭舌草和莎草的株防效提高2.11%~16.38%。除草剂减量25%时,加入助剂激健对稗草和鸭舌草的株防效上升,对千金子和莎草的株防效下降;加入助剂高展对鸭舌草的株防效上升、

对稗草、千金子和莎草的株防效下降。除草剂减量33%时,加入助剂对稗草、千金子、鸭舌草和莎草的株防效下降1.14%~17.39%。除草剂减量50%时,加入助剂对稗草、千金子和莎草的株防效下降13.22%~23.74%,对鸭舌草的株防效下降3.14%~6.17%。结果说明,加入助剂后,除草剂用量相同时能够提升防效,或保证除草剂减量25%施用的防效不出现显著下降,但除草剂减量50%时加入助剂,对稗草、千金子、莎草等杂草的防效依然会显著下降。

表3 添加2种助剂后氯氟吡啶酯+氟氟草酯对杂草的株防效

编号	药剂剂量/(mL·hm ⁻²)	稗草/%	千金子/%	鸭舌草/%	莎草/%
11	3%氯氟吡啶酯EC 600+10%氟氟草酯EC 1 500	79.4 ab	78.4 a	89.2 a	87.2 a
12	3%氯氟吡啶酯EC 450+10%氟氟草酯EC 1 125	70.8 bcd	68.3 bc	87.4 a	80.5 ab
13	3%氯氟吡啶酯EC 450+10%氟氟草酯EC 1 125+激健105	82.4 a	76.0 ab	90.9 a	86.1 a
14	3%氯氟吡啶酯EC 300+10%氟氟草酯EC 750+激健105	68.9 cd	64.8 c	86.4 a	73.4 bc
15	3%氯氟吡啶酯EC 450+10%氟氟草酯EC 1 125+高展120	75.1 abc	74.7 ab	90 a	82.2 a
16	3%氯氟吡啶酯EC 300+10%氟氟草酯EC 750+高展120	65.9 d	61.4 c	83.7 a	66.5 c
17	空白对照	179.3	128.7	146.7	136

表4 2种助剂对氯氟吡啶酯+氟氟草酯的减量增效作用

数据来源	除草剂减量	助剂/(mL·hm ⁻²)	稗草/%	千金子/%	鸭舌草/%	莎草/%
$\frac{\text{处理13}-\text{处理12}}{\text{处理12}} \times 100$	0%	激健105	16.38*	11.27	4.00	6.96
$\frac{\text{处理15}-\text{处理12}}{\text{处理12}} \times 100$	0%	高展120	6.07	9.37	2.97	2.11
$\frac{\text{处理13}-\text{处理11}}{\text{处理11}} \times 100$	-25%	激健105	3.78	-3.06	1.91	-1.26
$\frac{\text{处理15}-\text{处理11}}{\text{处理11}} \times 100$	-25%	高展120	-5.42	-4.72	0.90	-5.73
$\frac{\text{处理14}-\text{处理12}}{\text{处理12}} \times 100$	-33%	激健105	-2.68	-5.12	-1.14	-8.82
$\frac{\text{处理16}-\text{处理12}}{\text{处理12}} \times 100$	-33%	高展120	-6.92	-10.10	-4.23	-17.39*
$\frac{\text{处理14}-\text{处理11}}{\text{处理11}} \times 100$	-50%	激健105	-13.22*	-17.35*	-3.14	-15.83*
$\frac{\text{处理16}-\text{处理11}}{\text{处理11}} \times 100$	-50%	高展120	-17.00*	-21.68*	-6.17	-23.74*

注:*表示差异显著($P < 0.05$)。

通过处理13和处理14、处理15和处理16比较发现,助剂激健对除草剂的增效作用比高展强。

2.4 对水稻的安全性

在试验的一个重复中,处理13和处理15靠在一起,处理15喷药时有药液漂移到处理13区,出现重喷现象,导致水稻叶片出现焦灼斑,叶尖卷曲形成

“葱管叶”、稻株矮化滞绿等药害现象;其他处理在试验剂量下对水稻安全,叶色、株高、分蘖等与清水对照区没有明显差异。

3 结果与讨论

氯氟吡啶酯是合成激素类除草剂,具有广谱高

效的除草活性,对禾本科杂草、莎草科杂草及部分阔叶杂草有很好的防效^[14-15]。试验发现,水稻移栽后25 d,施用3%氯氟吡啶酯EC 600~1 200 mL/hm²对稗草、鸭舌草、水苋菜和陌上菜的株防效在90%以上,对异型莎草的防效在84.6%~98.6%,对野荸荠的防效在75.1%~90.6%,对千金子防效在43.1%~71.2%,对空心莲子草、合萌也有90%左右防效,但对丁香蓼基本没有效果。在水稻移栽后40 d施药,3%氯氟吡啶酯EC 900 mL/hm²+10%氟氟草酯EC 2 250 mL/hm²对稗草的株防效和鲜重防效比移栽后25 d施药的效果下降14.7%和6.6%。

使用除草剂时加入适宜的喷雾助剂,可改善药液在靶标植物叶片上的润湿、附着、展布与渗透等界面特性,能够提高除草剂对杂草的防效,减少农药使用量^[16]。试验发现,施药时加入助剂激健或高展,可保证氯氟吡啶酯+氟氟草酯使用量减少25%,而对稗草、千金子、鸭舌草和莎草的防效不显著下降,或在氯氟吡啶酯+氟氟草酯正常用量下提升防效2.11%~16.38%。

氯氟吡啶酯在推荐剂量和使用适期内对水稻的安全性较好,一般不会出现药害。本试验发现氯氟吡啶酯+氟氟草酯+助剂重喷区域的水稻会出现叶片焦灼斑、叶尖卷曲形成“葱管叶”、稻株矮化滞绿等药害现象。在其他研究中也有发现氯氟吡啶酯的药害^[17-18]。生产中使用氯氟吡啶酯出现药害有几种可能:一是擅自提高用量或出现重喷导致氯氟吡啶酯使用量过大,或使用机动弥雾机或植保无人机喷雾导致浓度过高;二是在水稻5叶前用药导致水稻过小而不耐药;三是和2甲4氯、二氯喹啉酸等激素类除草剂,或敌稗等触杀型除草剂,或马拉硫磷等有机磷农药混用不当造成药害;四是在温度高于35℃的高温时段用药等。

氯氟吡啶酯对稻田稗草等禾本科杂草、异型莎草、碎米莎草、香附子等莎草科杂草和苘麻、泽泻、豚草、藜、小飞蓬、母草、水丁香、泽泻、慈姑、雨久花、苍耳等阔叶杂草有很好的防效^[14-15],但对千金子、野荸荠、日照飘拂草、扁秆蔗草、萤蔺、水莎草等敏感度中等,对丁香蓼、牛毛毡等敏感度较差^[19-20],田间发生较多时需要桶混氟氟草酯或灭草松等防除。氯氟吡啶酯具有较高的兼容性和混配性,还可与咪唑草胺、五氟磺草胺等混配,都有较好的增效作用^[14]。综合防效和安全性考虑,在前期进行封闭处

理后,氯氟吡啶酯应在水稻5叶以后(苏南地区水稻移栽后20 d)、稗草3个分蘖前(水稻移栽后30~35 d)施药,即使用适期为水稻移栽后20~35 d,不建议在水稻拔节后使用。推荐配方为3%氯氟吡啶酯EC 600 mL/hm²+10%氟氟草酯EC 1 500 mL/hm²+激健105 mL/hm²,在水稻移栽后20~35 d使用背负式电动喷雾器作茎叶喷雾,用水量为450 L/hm²。施药时只需确保杂草茎叶2/3以上露出水面即可,不需排干田水^[21]。药后保水、安全间隔期等管理按商品标签说明进行。

参考文献

- [1] 岳茂峰,冯莉,田兴山,等.不同种类杂草危害对水稻产量影响[J].广东农业科学,2012,39(13):98-99.
- [2] KIM S K, KIM S Y, WON J G, et al. Effect of densities of *Echinochloa crus-galli* and *Cyperus serotinus* in direct-seeding flooded rice on rice yield and quality, and economic threshold level of the weeds[J]. Korean Journal of Weed Science, 2012, 32(1): 44-51.
- [3] 梁帝允.我国农田杂草发生及除草剂应用概况[C]//2012中国国际农用化学品高峰论坛暨农药科技与应用发展学术交流会议论文集,上海:世界农药杂志社,2012:4-9.
- [4] 徐志红,李俊凯.不同栽培方式稻田杂草发生特点及防控措施[J].长江大学学报:自然科学版,2016,13(33):1-3.
- [5] 胡小倩,周伟军,王尖,等.长江中下游地区移栽稻田杂草发生规律及其综合治理[C]//第十一届全国杂草科学大会论文摘要集,长沙:中国植物保护学会杂草学会分会,2013:27.
- [6] 刘庆虎.长江中下游地区直播稻田杂草种子库及千金子(*Lep-
tochloa chinensis*)防控技术研究[D].南京:南京农业大学,2016.
- [7] 高婷.水稻机插秧田杂草发生及防除研究[D].南京:南京农业大学,2014.
- [8] 姜心禄,黄明波,蒋继承,等.四川省水稻机直播田杂草防控技术研究[J].中国稻米,2018,24(5):82-86.
- [9] 邱光,李建伟,李永丰,等.机插秧稻田二次封闭控草应用技术[J].杂草科学,2016,34(4):33-38.
- [10] 张建萍,周治中,唐伟,等.3%氯氟吡啶酯乳油防治机直播稻田杂草研究[J].湖北农业科学,2018,57(18):73-74;104.
- [11] 凌舟洋,应小军.氯氟吡啶酯+氟氟草酯防除单季直播稻杂草的效果[J].浙江农业科学,2018,59(4):586-587.
- [12] 朱聪聪,杨洪建,管永祥,等.江苏水稻钵苗机插绿色高效栽培技术研究进展[J].中国稻米,2019,25(5):37-41.
- [13] 董立尧,高原,房加鹏,等.我国水稻田杂草抗性研究进展[J].植物保护,2018,44(5):69-76.
- [14] 顾林玲,柏亚罗.新颖芳基吡啶甲酸酯类除草剂——氯氟吡啶酯和氯氟吡啶酯[J].现代农药,2017,16(2):44-48.

(下转第64页)

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%氟烯菌酯 SC 1 800 mL/hm²、45%戊唑醇 SC 300 mL/hm²+25%嘧菌酯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%氟烯·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%嘧菌酯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%氟烯菌酯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%氟烯·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%嘧菌酯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, 沈静霞. 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. 氯氟吡啶酯与氟草酰胺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>

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