

◆ 药效与应用 ◆

43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC防除春小麦田 杂草效果及对作物安全性研究

李 玮

(青海大学农林科学院, 农业农村部西宁作物有害生物科学观测实验站, 青海省农业有害生物综合治理重点实验室,
西宁 810016)

摘要: 43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC是防除春小麦田阔叶杂草的新型除草剂, 为明确其田间使用的除草效果及对春小麦的安全性, 进行了田间药效试验。结果表明, 43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC在春小麦田使用能有效防除多种一年生阔叶杂草, 对供试春小麦高原483号品种安全, 使用后增产8.09%以上。推荐使用剂量为1 200~1 500 mL/hm², 在春小麦3~5叶期、双子叶杂草2~8叶期兑水300 kg/hm²茎叶喷雾。

关键词: 双氟磺草胺; 2甲4氯异辛酯; 春小麦; 防效; 安全性

中图分类号: S 482.4 文献标志码: A doi: 10.3969/j.issn.1671-5284.2020.01.013

Study on the Effect of Florasulam-MCPA-isooctyl 43% SC on Weed Control and Crop Safety in Spring Wheat Field

LI Wei

(Academy of Agriculture and Forestry, Qinghai University, Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pest in Xining, Key Laboratory of Agricultural Integrated Pest Management of Qinghai, Xining 810016, China)

Abstract: Florasulam-MCPA-isooctyl 43% SC is a new herbicide for the control of broad-leaved weeds in the field of spring wheat. In order to determine its herbicidal effect on the field and safety of spring wheat, field efficacy test was conducted. The results showed that Florasulam-MCPA-isooctyl 43% SC could effectively control a variety of annual broad-leaved weeds when used in the field of spring wheat. The dosage was appropriate at 1 200-1 500 mL/hm², and spray of 300 kg of stem and leaf per hectare was mixed with water at 3-5 leaf stage and 2-8 leaf stage of dicotyledon weeds in spring wheat. The safety of spring wheat plateau 483 was studied, and the yield was increased by 8.09%.

Key words: florasulam; MCPA-isooctyl; spring wheat; control efficacy; safety

青海省是我国春小麦的重要种植区之一, 由于其地理环境条件的特殊性, 气候冷凉, 病虫害发生较少, 小麦品质优, 产量高, 境内的青海柴达木盆地以种植高产春小麦著称^[1-3]。近年来, 随着耕作制度和气候条件的变化, 杂草发生严重已成为影响青海省春小麦生产的主要问题之一。杂草与小麦争夺养料、光照、水分和空间, 严重影响小麦的产量和质量^[4]。小麦田杂草造成小麦减产一般在10%左右, 严

重时可达20%~50%, 甚至绝产^[5-6]。青海省春小麦田的杂草群落主要有野油菜 (*Oenothera biennis* L.)、灰绿藜 (*Chenopodium glaucum* L.)、密花香薷 (*Elsholtzia densa* Benth.)、猪殃殃 (*Galium aparine* L.) 等阔叶杂草及燕麦 (*Avena sativa* L.)、旱雀麦 (*Bromus tectorum* L.) 等禾本科杂草, 杂草发生密度大, 群落结构组成复杂^[7]。青海省农民多使用甲基二磺隆、苯磺隆、2,4-滴丁酯等除草剂来防除春小麦

收稿日期: 2019-12-23

基金项目: 化学农药协同增效关键技术及产品研发项目 (2016YFD0200500)

作者简介: 李玮 (1981—) 男, 黑龙江七台河人, 硕士, 助理研究员, 主要从事杂草综合治理研究。E-mail: lwbabylw@163.com

田单、双子叶杂草,用药水平低,导致杂草主要危害种群的抗药性增加、多种次要危害杂草变为难防杂草种群,严重影响青海省春小麦田杂草的防治^[8],因此生产中急需引进新型高效除草剂用于青海高原春小麦种植区内的杂草防除。双氟磺草胺除草效果好,但易使杂草产生抗药性,而2甲4氯异辛酯是一种高选择性的除草剂,具有用量少、杂草抗性发展慢、对敏感作物安全性高等特点,在化学除草领域中得到较广的应用^[9]。两种除草剂作用机理不同,将二者混配可扩大杀草谱和减少化学农药的用量,但该药剂组合在青海高原生态区春小麦田应用的除草效果及安全性研究报道较少。鉴于此,笔者采用农药田间药效试验方法,对43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC在春小麦田除草效果和安全性进行试验,旨在为有效控制春小麦田杂草和科学使用除草剂提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC、50 g/L双氟磺草胺SC,江苏农用激素工程技术研究中心有限公司;10%苯磺隆WP,山东侨昌化学有限公司;56% 2甲4氯钠SP,安徽华星化工有限公司。供试作物为春小麦高原483号。

1.2 试验地基本情况

试验地点安排在青海省农林科学院植保所试验地,海拔约2 230 m,年平均气温6.2℃,年降水量366.8 mm,无霜期147 d。试验地地势平整,肥力均匀,播前撒施有机肥37.5 m³/hm²、磷酸二铵150 kg/hm²、尿素150 kg/hm²。前茬作物为春油菜。

土壤类型为栗钙土,有机质含量26.04 g/kg,pH值8.01,全氮含量1.54 g/kg,速效磷为18.3 mg/kg,速效钾为212 mg/kg,全五氧化二磷为2.57 g/kg,全氧

化钾为28.78 g/kg,破解氮为103 mg/kg。以上土壤质量评价由青海省农林科学院土肥所于2015年根据国家标准:GB 7173—1987《土壤全氮测定法(半微量开氏法)》、GB 9837—1988《土壤全磷测定法》、GB 9836—1988《土壤全钾测定法》、GB 12297—1990《石灰性土壤有效磷测定方法》、NY/T 1121.6—2006《土壤检测第6部分:土壤有机质的测定》、GB 7849—1987《森林土壤水解性氮的测定》、NY/T 889—2004《土壤速效钾和缓效钾含量的测定》、NY/T 1377—2007《土壤pH的测定》测定。

田间主要杂草有藜 (*Chenopodium album* L.)、密花香薹 (*Elsholtzia densa* Benth.)、冬葵 (*Malva crispa* L.)、野燕麦 (*Avena fatua* L.)、遏蓝菜 (*Thlaspi arvense* L.)、节裂角茴香 (*Hypochaeris leptocarpum* Hook. F. et Thoms.)、泽漆 (*Euphorbia helioscopia* L.)等,发生密度较大,分布较均匀。于春小麦3~5叶期(3~4叶期占83%以上),密花香薹等杂草叶龄为子叶至8叶期时施药。

1.3 试验方法

试验共设9个处理。处理①~④ 43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC,有效剂量分别为387、516、645、1 032 g/hm²;处理⑤~⑦为对照药剂处理:处理⑤ 50 g/L双氟磺草胺SC,有效剂量为4.5 g/hm²;处理⑥ 56% 2甲4氯钠SP,有效剂量为1 050 g/hm²;处理⑦ 10%苯磺隆WP,有效剂量为15 g/hm²;⑧ 人工除草处理;⑨ 空白对照。每个处理设4次重复,小区面积20 m²(5 m×4 m),共36个小区。各小区随机区组排列。

采用利农牌背负式手动喷雾器按300 kg/hm²兑水喷雾。于施药后7、15 d各观察1次,药后20、40 d分别调查2次。每小区随机选取3个样点,样点面积0.25 m²。药后20 d调查株防效,40 d时再次调查残存株数和地上部鲜重,按式(1)和式(2)^[10]计算株防效和鲜重防效。

$$\text{株防效}/\% = \frac{\text{对照区杂草株数} - \text{处理区残存杂草株数}}{\text{对照区杂草株数}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{鲜重防效}/\% = \frac{\text{对照区杂草鲜重} - \text{处理区残存杂草鲜重}}{\text{对照区杂草鲜重}} \times 100 \quad (2)$$

分别于药后7、14、20、45、60 d观察记录春小麦的生长发育情况,如株高、叶色等,有无药害症状,并记录药害发生时间、症状、等级及恢复情况,每个小区取均匀分布的3~5个样点调查评估,详细描述药害类型,作物成熟期单打单收测产。

2 结果与分析

2.1 药后20、40 d各处理对春小麦田杂草的防效

从表1可以看出,药后20 d时,43%双氟磺草胺·2

甲4氯异辛酯SC 387、516、645、1 032 g/hm²，对杂草的株防效依次为63.08%、65.42%、72.01%、78.75%；对照药剂50 g/L双氟磺草胺SC 4 g/hm²、56% 2甲4氯钠SP 1 050 g/hm²、10%苯磺隆WP 15 g/hm²处理区株防效依次为62.29%、62.02%、61.79%，人工锄草处理为74.03%。药后40 d时，43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC 387、516、645、1 032 g/hm²对杂草的株防效依次为61.83%、64.80%、71.82%、75.39%，鲜重防效分别为63.79%、69.02%、73.51%、80.69%。对照药剂50 g/L双氟磺草胺SC 4 g/hm²、56% 2甲4氯钠SP 1 050 g/hm²、10%苯磺隆WP 15 g/hm²处理区株防效分别为62.51%、61.95%、63.24%，鲜重防效分别为71.92%、70.75%、70.66%。人工锄草区株防效为69.35%，鲜重防效为72.72%。

2.2 各处理对春小麦田难防杂草的防效

施药后40 d调查各处理对春小麦田主要难防杂草的防除效果。从表2可以看出，43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC对猪殃殃、藜、野油菜防除效果较好，但对密花香薷防除效果一般。施用43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC 645 g/hm²，对油麦轮作模式下，春小麦田野油菜的鲜重防效可达到70%以上。在4种供

试剂量下，40 d时对猪殃殃、密花香薷、藜、野油菜的株防效依次为69.21%~79.90%、40.22%~52.79%、55.27%~68.97%、60.14%~71.98%；鲜重防效依次为70.21%~82.88%、49.34%~58.37%、55.62%~68.93%、65.27%~79.38%。43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC 516~645 g/hm²对4种主要难防杂草防除效果，与对照药剂50 g/L双氟磺草胺SC 4 g/hm²、56% 2甲4氯钠SP 1 050 g/hm²、10%苯磺隆WP 15 g/hm²处理区相当。

表1 药后各处理 20、40 d 对春小麦田阔叶杂草的防效

处理	剂量/ (g·hm ⁻²)	药后20 d	药后 40 d		小麦 增产率/%
		株防效/%	株防效/%	鲜重防效/%	
①	387	63.08 cB	61.83 bB	63.79 bB	4.84
②	516	65.42 cB	64.80 bB	69.02 bcBC	8.09
③	645	72.01 bcB	71.82 bcB	73.51 cdCD	8.82
④	1 032	78.75 bC	75.39 cC	80.69 dD	11.68
⑤	4	62.29 cB	62.51 bB	71.92 cBCD	7.64
⑥	1 050	62.02 cB	61.95 bB	70.75 bcBCD	6.78
⑦	15	61.79 cB	63.24 bB	70.66 bcBCD	7.55
⑧	0	74.03 bcBC	69.35 bcB	72.72 cC	7.44
⑨	0	0 aA	0 aA	487.08 aA	0

注：表中同列数据后小写英文字母不同者表示差异显著，大写字母不同者表示差异极显著，下表同。

表2 药后 40 d 各处理对春小麦田难防杂草的防效

处理	株防效/%				鲜重防效/%			
	猪殃殃	密花香薷	藜	野油菜	猪殃殃	密花香薷	藜	野油菜
①	69.21 bB	40.22 bB	55.27 bB	60.14 bB	70.21 bC	49.34 bB	55.62 bB	65.27 bB
②	73.98 bBC	43.00 bB	58.49 bB	64.48 bB	73.58 bcCD	50.77 bB	58.19 bB	69.84 bB
③	78.27 cC	49.34 bB	63.66 bBC	69.27 cBC	78.69 cD	53.16 bB	63.00 cBC	73.61 bBC
④	79.90 cC	52.79 cBC	68.97 cC	71.98 cC	82.88 dD	58.37 bBC	68.97 dC	79.38 cC
⑤	70.01 bB	42.66 bB	60.66 bB	63.00 bB	64.33 bB	51.38 bB	62.54 cB	66.89 bB
⑥	68.00 bB	45.90 bB	62.73 bBC	60.32 bB	68.79 bBC	56.75 bB	64.20 cBC	68.47 bB
⑦	71.65 bBC	56.71 cC	65.38 bBC	62.88 bB	75.54 cCD	60.46 bC	68.24 dC	70.61 bB
⑧	68.43 bB	65.33 dD	67.44 cC	72.08 cC	70.04 bC	62.37 cC	70.09 dC	68.46 bB
⑨	0 aA	0 aA	0 aA	0 aA	0 aA	0 aA	0 aA	0 aA

2.3 安全性

施药后20、40 d观察发现，小麦叶色与空白对照区比较无明显差异，小麦生长中后期长势正常。从收获期测产结果(表D)可以看出，43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC 387、516、645、1 032 g/hm²处理较空白对照分别增产4.84%、8.09%、8.82%、11.68%；对照药剂50 g/L双氟磺草胺SC 4 g/hm²、56% 2甲4氯钠SP 1 050 g/hm²、10%苯磺隆WP 15 g/hm²处理较空白对照分别增产7.64%、6.78%、7.55%。人工除草区增产7.44%。

3 结论与讨论

有研究表明^[11-13]，以双氟磺草胺和2甲4氯异辛酯为主要成分复配，对猪殃殃、荠菜等杂草防除效果较好，与本试验调查结果基本一致。结果表明，43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC对青海高原春小麦田发生的猪殃殃、野油菜、藜等均具有较好防效，且对春小麦安全。青海属大陆高原半干旱气候，施药后最低温度达到2℃，该药剂在低温、干旱的气候

(下转第 56 页下)

产量无显著差异。

11%砒嘧·精喹OD于烟草苗期,杂草3~5叶期,兑水(兑水量675 L/hm²)喷施药液作杂草茎叶处理1次,可有效防除烟草田马唐、牛筋草、辣子草等一年生杂草,同时对烟草安全,可以推广使用。考虑到药剂施用的经济性和安全性,推广11%砒嘧·精喹OD在烟草田间应用,推荐有效成分用量为99~132 g/hm²。

参考文献

- [1] 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1978:152.
- [2] 张会娟, 胡志超, 谢焕雄, 等. 我国烟草的生产概况与发展对策[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(32): 14161-14162; 14213.
- [3] 胡坚. 云南烟田杂草的种类及防控技术[J]. 杂草科学, 2006(3): 14-17.

- [4] 强胜. 杂草学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 244-247.
- [5] 张晓进. 磺酰脲类除草剂: 砒嘧磺隆[J]. 现代农药, 2010, 9(3): 44-47; 50.
- [6] 欧晓明, 步海燕. 磺酰脲类除草剂水化学降解机理研究进展[J]. 农业环境科学学报, 2007(5): 1607-1614.
- [7] 高学民, 罗卫平, 沈雪芳, 等. 喹禾灵的合成[J]. 农药, 1998, 37(7): 12-13.
- [8] 赵敏. 喹禾灵乳油防除棉田禾本科杂草的研究[J]. 农药, 2003, 42(1): 32-33.
- [9] 朱良天. 精细化工产品手册: 农药[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004: 361-363.
- [10] 刘全国. DPS数据处理系统在植保专业中的应用[J]. 中国植保导刊, 2013, 33(2): 66-68.

(责任编辑:徐娟)

(上接第43页)

验准则[S]. 北京: 中国农业出版社, 2018.

- [17] GAO Y, YANG S, LI X, et al. Residue determination of pyraclostrobin, picoxystrobin and its metabolite in pepper fruit via UPLC-MS/MS under open field conditions[J]. Ecotoxicology and Environmental safety, 2019, 182: 109445.

- [18] ZHANG F Z, WANG L, ZHOU L, et al. Residue dynamics of pyraclostrobin in peanut and field soil by QuEChERS and LC-MS/MS[J]. Ecotoxicology and Environmental Safety, 2012, 78: 116-122.
- [19] 郑尊涛, 孙建鹏, 简秋, 等. 啶酰菌胺在番茄和土壤中的残留及降解动态[J]. 农药, 2012, 51(9): 672-674.

(责任编辑:石凌波)

(上接第52页)

条件下保持较好的除草效果,说明该药剂可在干旱、低温、温差大的地区使用,对除草效果无明显影响。推荐43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC使用剂量1 200~1 500 mL/hm² (有效成分含量516~645 g/hm²)于春小麦3~5叶期向茎叶喷雾,对田间一年生阔叶杂草的综合防效均可达70%以上。

参考文献

- [1] 王宪国, 杨杰, 白升升, 等. 青海和西藏小麦品种主要春化基因的组成分析[J]. 麦类作物学报, 2015, 35(10): 1341-1346.
- [2] 钟世雄. 春小麦种植及病虫害防治技术[J]. 新农业, 2017(11): 15.
- [3] 师生波, 张怀刚, 师瑞, 等. 青藏高原春小麦叶片光合作用的光抑制及PSII反应中心光化学效率的恢复分析[J]. 植物生态学报, 2014, 38(4): 375-386.
- [4] 崔翠, 唐银. 小麦播种量对杂草群落及小麦产量的影响[J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2011, 33(12): 12-17.
- [5] 叶香平, 何华健, 胡琼英. 不同除草剂对小麦阔叶杂草防除效果

评价[J]. 农业灾害研究, 2012, 2(1): 23-24.

- [6] 宋敏, 田枫, 路兴涛, 等. 48%双氟磺草胺·氯氟吡氧乙酸·2甲4氯异辛酯悬浮剂对冬小麦田阔叶杂草的防除效果及安全性[J]. 农药, 2015, 54(9): 697-699.
- [7] 李玮, 魏有海, 郭良芝, 等. 75%氯吡嘧磺隆水分散粒剂防除春小麦田阔叶杂草效果[J]. 广东农业科学, 2012, 39(22): 96-97.
- [8] 李玮. 50%啶嘧磺隆WDG对春小麦田一年生阔叶杂草的防除效果[J]. 湖北农业科学, 2014, 53(13): 3054-3056.
- [9] 朱大顺, 魏鹏. 四氯化锡催化合成除草剂2甲4氯异辛酯[J]. 现代农药, 2010, 9(4): 12-13.
- [10] 农业农村部农药检定所. NY/T 1464.40—2011 农药田间药效试验准则第40部分: 除草剂防治免耕小麦田杂草[S]. 北京: 中国标准出版社出版, 2011.
- [11] 刘林业, 冯渊. 43%双氟磺草胺·2甲4氯异辛酯SC防除麦田阔叶杂草药效试验[J]. 现代农业科技, 2017, 44(12): 101-102.
- [12] 高新菊, 王恒亮, 陈威, 等. 双氟磺草胺与2甲4氯异辛酯的联合作用及药效评价[J]. 现代农业科技, 2015, 44(2): 77-81.
- [13] 侯珍, 谢娜, 董秀霞, 等. 双氟磺草胺的除草活性及对不同小麦品种的安全性评价[J]. 植物化学保护, 2012, 39(4): 357-363.

(责任编辑:范小燕)