

◆ 农药应用 ◆

# 5%砒嘧磺隆 OD 对云南冬早马铃薯田杂草的防效及安全性评价

杨肖艳<sup>1</sup>, 汤东生<sup>1</sup>, 姚宗泽<sup>2</sup>, 杨伶鹂<sup>3</sup>, 傅 杨<sup>1\*</sup>

(1. 云南农业大学 植物保护学院, 昆明 650201 2. 云南农业大学 农学与生物技术学院, 昆明 650201 3. 云南云天化农资连锁有限公司, 云南大理 671000)

**摘要:**分析了5%砒嘧磺隆OD对云南冬早马铃薯田杂草的防除效果及其对马铃薯的安全性。结果表明,5%砒嘧磺隆OD对牛筋草、狗尾草、鬼针草、苋等杂草防效良好,对马铃薯安全。喷施11.25、15.00、18.75、30.00 g/hm<sup>2</sup>的5%砒嘧磺隆OD 45 d后的总草株防效分别为64.5%、77.8%、83.4%、89.3%,鲜重防效分别为66.3%、83.6%、89.3%、93.4%。从药剂施用的经济性和安全性考虑,推荐5%砒嘧磺隆OD在云南冬早马铃薯田杂草防除应用中的使用剂量为15.00~18.75 g/hm<sup>2</sup>。

**关键词:**砒嘧磺隆;冬早马铃薯田;杂草;防效

中图分类号:S 482.4 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2019.06.016

## Control Effect and Safety Evaluation of Rimsulfuron 5% OD on Weeds in Winter Potato Field in Yunnan

Yang Xiao-yan<sup>1</sup>, Tang Dong-sheng<sup>1</sup>, Yao Zong-ze<sup>2</sup>, Yang Ling-kun<sup>3</sup>, Fu Yang<sup>1\*</sup>

(1. College of Plant Protection, Yunnan Agriculture University, Kunming 650201, China; 2. College of Agronomy and Biotechnology, Yunnan Agriculture University, Kunming 650201, China; 3. Yunnan Yuntianhua Agricultural Resources Chain Co., Ltd., Yunan Dali 671000, China)

**Abstract:** This study analyzed the herbicidal effect of rimsulfuron 5% OD on weeds in winter potato fields in Yunnan and the safety of potatoes. The results showed that rimsulfuron 5% OD had good control effect on weeds such as *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Setaria Viridis* (L.) Beauv., *Bidens pilosa* (L.), *Amaranthus tricolor* (L.), and was safe for potatoes. Spraying doses of rimsulfuron 5% OD of 11.25, 15.00, 18.75, 30.00 g/hm<sup>2</sup>, the total grass plant control effects after 45 days of spraying was 64.5%, 77.8%, 83.4%, 89.3%, respectively. The fresh weight control effects after 45 days of spraying were 66.3%, 83.6%, 89.3%, 93.4%, respectively. From the economic and safety considerations of the application of the medicament, it was recommended that the dosage of the rimsulfuron 5% OD used in the potato winter field control application in Yunnan was 15.00-18.75 g/hm<sup>2</sup>.

**Key words:** rimsulfuron; winter potato field; weed; control effect

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)为茄科多年生草本植物,其块茎可供食用,是全球重要的粮食作物,我国马铃薯的种植面积和总产值均在世界前列<sup>[1-2]</sup>。马铃薯在云南是仅次于水稻和玉米的第三大主要粮食作物<sup>[3]</sup>,全省16个州(市)的129个县(市、

区)中有128个种植马铃薯<sup>[4]</sup>。云南省得天独厚的生态环境和优越的气候条件使马铃薯周年生长成为可能,然而优越的气候环境使得马铃薯田常伴随着杂草的生长,对马铃薯的产量和质量造成极大的影响。传统的人工除草作业效果差、投入大,随着劳动

收稿日期:2019-04-16

基金项目:云南省科技计划项目(KX141420)

作者简介:杨肖艳(1993—),女,云南省大理白族自治州人,硕士,主要从事除草剂研究。E-mail:1794429698@qq.com

通信作者:傅杨(1965—),女,昆明市人,硕士,研究员,主要从事杂草学研究。E-mail:fuyangkm@163.com

力成本的增加,防除马铃薯田杂草越来越依赖化学防治<sup>[5-7]</sup>。

砒嘧磺隆(rimsulfuron)为芽后除草剂,是由美国杜邦公司开发的新型磺酰脲类除草剂,通过抑制乙酰乳酸合成酶(ALS),阻碍生长必需的氨基酸——缬氨酸和赖氨酸的生物合成,导致细胞停止分裂而发挥作用<sup>[8]</sup>。常用于玉米、番茄和马铃薯田防除一年生和多年生禾本科杂草以及阔叶杂草,受害植株表现为停止生长、褪绿、斑枯直至整株死亡<sup>[9]</sup>。

马铃薯冬种、春种皆可,因播种时期不一致,田间杂草发生情况也不同。笔者旨在明确5%砒嘧磺隆OD对云南冬早马铃薯田一年生和多年生杂草的防除效果、最佳用量以及对马铃薯产量的影响,为该药在马铃薯田杂草防除的推广提供理论依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试药剂

试验马铃薯品种为“丽薯6号”;供试除草剂为5%砒嘧磺隆OD,山东侨昌化学有限公司;对照药剂为25%砒嘧磺隆WDG,江苏江南农化有限公司。

### 1.2 试验设计

试验设7个处理,其中5%砒嘧磺隆OD设4个用量梯度,25%砒嘧磺隆WDG 300 g/hm<sup>2</sup>、人工除草和空白对照,各处理对应的有效成分用量见表1。每个处理重复4次,共计28个小区。每个小区面积24 m<sup>2</sup> (4.8 m × 5.0 m),小区随机区组排列。

表1 各处理对应的有效成分用量

处理编号	药剂	施药剂量/ (g·hm <sup>-2</sup> )	有效成分用量/ (g·hm <sup>-2</sup> )
1	5%砒嘧磺隆OD	225	11.25
2	5%砒嘧磺隆OD	300	15.00
3	5%砒嘧磺隆OD	375	18.75
4	5%砒嘧磺隆OD	600	30.00
5	25%砒嘧磺隆WDG	300	75.00
6	人工除草		
7	不除草		

### 1.3 试验田基本情况

基于云南其他冬早马铃薯田杂草发生情况以及马铃薯种植面积,试验地点在云南省德宏州盈江县芒璋乡芒章村。试验地海拔1 140 m,年平均气温18℃,地势平坦,沟渠畅通,排灌方便,四周田块种植马铃薯、甘蔗。土质类型为沙壤土,有机质质量比为2.8 g/kg, pH值6.9,前作水稻,肥力中等。

前作收获后开挖排水沟、犁地,施马铃薯专用肥1 500 kg/hm<sup>2</sup>作基肥,精选50 g以上健康种薯,播种

前切块,每个切块不少于25 g,切刀使用中用75%酒精随时消毒,种薯切口阳光照射30~40 min,使切口干燥。播种前用甲基硫菌灵500倍液浸种10~15 min,晾干水分,用细沙分层摆放,保温20℃左右,保持沙层湿润,进行催芽,12 d种薯萌芽1 cm左右准备播种。2016年9月22日整平田块后做小区,人工浇水保持墒面湿润,9月24日理墒高25~30 cm,双行播种,株行距25 cm × 50 cm,45 000塘/hm<sup>2</sup>。11月30日马铃薯现蕾期追施尿素375 kg/hm<sup>2</sup>和碳铵375 kg/hm<sup>2</sup>,现蕾后用硫酸钾型三元复合肥45 kg/hm<sup>2</sup>、尿素45 kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾75 kg/hm<sup>2</sup>兑水淋施。

据调查,云南冬早马铃薯试验田主要杂草有牛筋草(*Eleusine indica* (L.) Gaertn.)、狗尾草(*Setaria viridis* (L.) Beauv.)、鬼针草(*Bidens pilosa* L.)、苋(*Amaranthus tricolor* L.)、豨莶(*Siegesbeckia glabrescens*)、野苘蒿(*Crassocephalum crepidioides*)、铁苋菜(*Acalypha australis* L.)、凹头苋(*Amaranthus lividus* L.)、香附(*Cyperus rotundus* L.)。与其他冬早马铃薯田杂草的发生相似,具有代表性。

### 1.4 试验实施

2016年10月20日,马铃薯播后26 d,马铃薯4~6叶,大多数杂草基本出齐2~4叶,药剂兑水喷雾,使用喷雾器均匀喷施药剂在杂草茎叶上,兑水量675 kg/hm<sup>2</sup>。采用“利农”HD400背负式喷雾器(扁扇形喷头)施药。药后15、30 d调查株防效,药后45 d调查株防效和鲜重防效,每小区5点取样,每点调查0.25 m<sup>2</sup>内杂草种类和株数(禾本科为分蘖数)。药后1、3、5、7、20 d观察马铃薯生长情况,收获时测产。如有药害发生,则记录药害症状并分级调查。除草效果 $E$ (%)按式(1)计算。

$$E = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中: $W_0$ 为对照杂草株数(鲜重), $W_1$ 为药剂处理杂草株数(鲜重)。

数据收集整理后采用DPS数据处理系统软件,单因素随机区组试验统计方法采用邓肯新复极差法进行统计分析<sup>[10]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 除草效果

药后15 d各处理对牛筋草、狗尾草、鬼针草、苋及其他杂草的株防效见表2。5%砒嘧磺隆OD各处理对马铃薯田杂草防效表现良好,11.25、15.00、18.75、30.00 g/hm<sup>2</sup>处理总草株防效为67.4%~92.4%,与对

照药剂25%砒嘧磺隆WDG差异不显著。

表2 各处理防除马铃薯田杂草药后15 d株防效

处理	药后15 d株防效/%					
	牛筋草	狗尾草	鬼针草	苋	其他杂草	总草
1	70.2 B	52.4 D	69.8 CD	62.5 C	58.8 D	67.4 B
2	87.5 A	81.9 B	87.7 B	75.0 AB	94.1 A	86.7 A
3	89.4 A	81.0 B	94.3 A	81.3 A	88.2 AB	90.2 A
4	90.4 A	90.5 A	96.2 A	81.3 A	94.1 A	92.4 A
5	89.4 A	76.2 BC	88.7 B	75.0 AB	76.5 C	86.4 A
6	1.0 C	9.5 D	2.8 D	-6.3 D	-5.9 E	1.5 C

注 表中数据为4次重复平均值,数据后不同大写字母表示在1%水平下差异显著,以下表同此。

药后30 d各处理对牛筋草、狗尾草、鬼针草、苋及其他杂草的株防效见表3。5%砒嘧磺隆OD 11.25、15.00、18.75、30.00 g/hm<sup>2</sup>处理总草株防效分别为66.1%、79.0%、86.2%、91.6%。除供试药剂11.25 g/hm<sup>2</sup>处理外,其余供试药剂处理与对照药剂存在显著差异。供试药剂对牛筋草的株防效为66.0%~88.0%,对狗尾草的株防效为62.7%~91.5%,对鬼针草的株防效为67.1%~97.3%,对苋的株防效为69.6%~87.0%。

表4 各处理防除马铃薯田杂草药后45 d株防效和鲜重防效

处理	株防效/%					鲜重防效/%				
	牛筋草	狗尾草	鬼针草	苋	总草	牛筋草	狗尾草	鬼针草	苋	总草
1	68.2 D	61.3 D	63.6 D	56.0 C	64.5 C	70.1 C	65.3 C	62.6 C	70.5 C	66.3 C
2	77.1 BC	78.7 BCD	77.5 C	80.0 A	77.8 B	84.4 BC	78.8 B	84.5 B	84.9 AB	83.6 B
3	80.5 B	80.0 BC	91.3 AB	72.0 B	83.4 A	90.2 A	87.3 AB	90.1 AB	87.1 A	89.3 A
4	84.3 B	92.0 A	95.4 A	80.0 A	89.3 A	92.0 A	91.5 A	95.5 A	90.6 A	93.4 A
5	75.4 BC	81.3 B	75.1 C	72.0 B	76.5 B	86.7 AB	80.5 B	85.0 B	74.1 C	84.7 B
6	90.3 A	86.7 AB	89.6 B	80.0 A	88.9 A	92.3 A	80.2 B	87.2 B	80.6 B	88.2 AB

## 2.2 安全性

在施用5%砒嘧磺隆OD后观察马铃薯整个生育期的生长情况。供试药剂各处理马铃薯生长正常,与人工除草小区基本一致,未见药害症状。

收获时期,对各小区马铃薯进行测产,折算单产量,并统计增产率,结果见表5。

表5 5%砒嘧磺隆OD对马铃薯产量的影响

处理	每小区产量/kg				增产率/ %	折算产量/ (kg·hm <sup>2</sup> )	
	I	II	III	IV			
1	47.8	49.8	46.7	48.4	48.2	-8.1	24 087.6 C
2	52.4	51.6	52.3	51.8	52.0	-0.8	26 012.6 B
3	51.8	52.3	53.4	54.1	52.9	0.9	26 450.1 AB
4	54.6	53.2	52.9	53.6	53.6	2.2	26 787.6 A
5	55.2	51.9	50.1	53.2	52.6	0.3	26 300.1 AB
6	54.3	51.2	52.4	51.8	52.4		26 212.6 AB
7	43.3	44.4	41.5	42.5	42.9	-18.1	21 462.6 D

结果表明,施用5%砒嘧磺隆OD 18.75、30.00

表3 各处理防除马铃薯田杂草药后30 d株防效

处理	药后30 d株防效/%					
	牛筋草	狗尾草	鬼针草	苋	其他杂草	总草
1	66.0 D	62.7 D	67.1 D	69.6 C	65.2 C	66.1 D
2	78.5 BC	78.0 BC	78.8 C	87.0 A	78.3 B	79.0 BC
3	82.2 B	81.4 B	93.8 A	82.6 AB	87.0 A	86.2 AB
4	88.0 AB	91.5 A	97.3 A	87.0 A	91.3 A	91.6 A
5	79.6 BC	79.9 BC	78.1 C	65.2 C	73.9 B	78.1 CD
6	94.2 A	93.2 A	91.8 AB	87.0 A	87.0 A	92.5 A

药后45 d各处理对牛筋草、狗尾草、鬼针草及苋的株防效和鲜重防效见表4。药后45 d 5%砒嘧磺隆OD各处理对马铃薯田杂草防效表现良好,11.25、15.00、18.75、30.00 g/hm<sup>2</sup>处理总草株防效为64.5%~89.3%,其中18.75、30.00 g/hm<sup>2</sup>处理与对照药剂存在显著差异,且株防效大于对照药剂。供试药剂药后45 d总草鲜重防效为66.3%~93.4%,11.25、18.75、30.00 g/hm<sup>2</sup>处理与对照药剂存在显著差异,牛筋草鲜重防效为70.1%~92.0%,狗尾草鲜重防效为65.3%~91.5%,鬼针草鲜重防效为62.6%~95.5%,苋鲜重防效为70.5%~90.6%。

g/hm<sup>2</sup>、对照药剂25%砒嘧磺隆WDG 15.00 g/hm<sup>2</sup>、人工除草处理的小区马铃薯产量无显著差异。

## 3 结论

5%砒嘧磺隆OD对牛筋草、狗尾草、鬼针草、苋、野苘蒿等均有防效。供试药剂低剂量处理防效低于中剂量处理防效,药后15、30 d株防效差异不显著,药后45 d株防效、鲜重防效差异显著。供试药剂中剂量处理防效低于高剂量处理防效,药后15、30 d株防效差异不显著,药后45 d株防效和鲜重防效差异显著。同时供试药剂中剂量与对照药剂、人工除草处理小区马铃薯产量无显著差异。

5%砒嘧磺隆OD于马铃薯苗期3~4叶、杂草2~4叶期,兑水喷施药液进行杂草茎叶处理1次,兑水量675 L/hm<sup>2</sup>,可有效防除马铃薯田牛筋草、狗尾草等一

(下转第56页)

产量仅略高于对照,为1 584.30 kg/hm<sup>2</sup>;30%毒氟磷WP处理的小区产量最低,仅为1 490.40 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产5.11%。

表 2 5 种防治绿豆病毒病药剂对产量的影响

处理	百粒重/g	产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	增产率/%
30%毒氟磷WP	5.62 cC	1 490.40 cC	-5.11
20%吗胍·乙酸铜WP	5.93 aAB	1 860.60 abABC	18.46
2%香菇多糖AS	5.57 cC	1 584.30 bcBC	0.87
0.06%甾烯醇ME	6.01 aA	2 084.40 aA	32.70
8%宁南霉素AS	5.93 aAB	1 952.10 aAB	24.29
清水喷雾(CK)	5.78 bB	1 570.65 cBC	

### 3 结论与讨论

8%宁南霉素AS对绿豆病毒病的防治效果最好,防效达70.73%,药剂处理区绿豆的百粒重5.93 g,显著高于对照处理区的5.78 g;增产显著,增产率为24.28%。0.06%甾烯醇ME虽然对绿豆病毒病的防治效果仅为53.56%,低于8%宁南霉素AS和20%吗胍·

乙酸铜WP的防治效果,但增产效果优于8%宁南霉素AS和20%吗胍·乙酸铜WP。0.06%甾烯醇ME处理区绿豆百粒重及产量均极显著高于对照处理,百粒重为6.01 g,增产率为32.70%。因此在生产中可以考虑8%宁南霉素AS与0.06%甾烯醇ME两种药剂交替使用。

#### 参考文献

- [1] 程须珍,曹尔辰. 绿豆 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1996: 1-6.
- [2] 张海均,贾冬英,姚开. 绿豆的营养与保健功能研究进展 [J]. 食品与发酵科技, 2012 (1): 7-10.
- [3] 沈良,崔瑾,夏研,等. 一种新发现的侵染绿豆的菜豆普通花叶病毒分子鉴定 [J]. 华北农学报, 2014, 29 (4): 164-168.
- [4] 冯耀景,苏永福,王辉. 泌阳县绿豆主要病虫害发生特点及综合防治技术 [J]. 现代农业科技, 2011 (19): 198.
- [5] 中华人民共和国农业部. GB/T 17980.66—2004农药田间药效试验准则(三): 杀菌剂防治番茄病毒病田间药效试验准则 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2004. (责任编辑: 石凌波)

(上接第 47 页)

微囊悬浮剂 1.65 mg/L 的保鲜效果最佳。在生产中,针对采后百合保鲜,推荐在百合切花采收当日即施药,可保持瓶插期内百合的鲜度,延长瓶插期。

#### 参考文献

- [1] 张延龙,牛立新. 现代百合花产业进展 [J]. 杨凌职业技术学报, 2002 (1): 12-15.
- [2] 陈朋,陈金印. 1-甲基环丙烯在果品贮藏保鲜上的应用 [J]. 食品与发酵工程, 2004, 30 (3): 132-134.
- [3] Pre-Aymard C, Weksler A, Lurie S. Responses of 'Anna', a Rapidly Ripening Summer Apple, to 1-methylcyclopropene [J]. Postharvest Biology and Technology, 2003, 27 (2): 163-170.
- [4] Mahajan B V C, Singh K, Dhillon W S. Effect of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on Storage Life and Quality of Pear Fruits [J].

Journal of Food Science and Technology, 2010, 47 (3): 351-354.

- [5] 李志文,张平,刘翔,等. 1-MCP结合冰温贮藏对葡萄采后品质及相关生理代谢的调控 [J]. 食品科学, 2011, 32 (20): 300-306.
- [6] 纪淑娟,周倩,马超,等. 1-MCP处理对蓝莓常温货架品质变化的影响 [J]. 食品科学, 2014, 35 (2): 322-327.
- [7] 张艳宜,马婷,宋小青,等. 1-MCP处理对猕猴桃货架期生理品质的影响 [J]. 中国食品学报, 2014, 14 (8): 204-212.
- [8] 周彩莲. 1-MCP等处理对切花与盆花产后品质及有关机理的影响 [D]. 南京: 南京农业大学, 2007.
- [9] 陈洪国. 1-MCP对非洲菊保鲜效果及生理影响 [J]. 中国林福特产, 2009 (1): 32-34.
- [10] 谭辉,张常青,高俊平,等. 百合切花综合贮藏技术讨论 [J]. 北京园林, 2006, 22 (2): 25-26. (责任编辑: 范小燕)

(上接第 53 页)

年生杂草,同时对马铃薯安全,可以推广使用。考虑到药剂施用的经济性和安全性,5%砒嘧磺隆OD在马铃薯田间杂草防除应用的有效成分推荐用量为15.00~18.75 g/hm<sup>2</sup>。

#### 参考文献

- [1] 梁丹辉,刘合光. 中国马铃薯国际竞争力比较分析 [J]. 湖北农业科学, 2015, 54 (23): 6102-6106.
- [2] 曾诗淇. 农业部举办马铃薯主食产品及产业开发国际研讨会 [J]. 农产品市场周刊, 2015 (31): 19.
- [3] 梁武,张德亮. 云南省马铃薯产业发展分析 [J]. 农村经济与科技, 2015, 26 (9): 135-136.

- [4] 桑月秋,杨琼芬,刘彦和,等. 云南省马铃薯种植区域分布和周年生产 [J]. 西南农业学报, 2014, 27 (3): 1003-1008.
- [5] 周平,唐天向,何霞红,等. 云南马铃薯冬作区气候条件分析 [J]. 中国马铃薯, 2018, 32 (1): 6-12.
- [6] 高华援,刘峰,石晓华,等. 吉林省马铃薯田杂草化学防除关键技术 [J]. 农药科学与管理, 2007, 28 (8): 32-34.
- [7] 吴仁海,孙慧慧,苏旺仓,等. 几种除草剂对马铃薯安全性及混用效果 [J]. 农药, 2018, 57 (1): 61-63.
- [8] 张晓进. 磺酰脲类除草剂: 砒嘧磺隆 [J]. 现代农药, 2010, 9 (3): 44-50.
- [9] 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.
- [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)