

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2017)05-0278-05

防除马铃薯田阔叶杂草除草剂的筛选及对马铃薯安全性

牛树君, 李玉奇, 张新瑞, 余海涛, 胡冠芳*

(甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为了筛选出对马铃薯田阔叶杂草防效较高的药剂, 选择7种目前常用的除草剂进行大田试验。试验结果表明, 播后苗前土壤处理除草剂50%乙草胺EC、33%二甲戊灵EC、50%利谷隆WP和33%二甲戊灵EC + 50%乙草胺EC, 在3.75 L/hm²、4.5 L/hm²、4.5 kg/hm²和2.25 L/hm² + 1.875 L/hm²剂量下, 对马铃薯安全, 且对阔叶杂草具有一定的防除效果, 其中50%利谷隆WP具有显著防效, 药后60 d对阔叶杂草的株防效和鲜重防效分别达到96.70%和98.34%; 苗期茎叶处理除草剂56%2甲4氯钠盐WP、70%噻草酮WP以及二者的配比混剂组合70%噻草酮WP + 56%2甲4氯钠盐WP, 在1.8 kg/hm²、1.2 kg/hm²、0.45 kg/hm² + 1.35 kg/hm²、1.05 kg/hm² + 0.75 kg/hm²剂量下, 对马铃薯安全, 且对阔叶杂草具有较高防效, 药后45 d株防效在71.21%~100.00%, 鲜重防效在81.52%~100.00%。

关键词: 马铃薯; 阔叶杂草; 除草剂; 安全性; 防效

Screening Herbicides for Control of Broadleaf Weeds in Potato Field and Evaluating Safety for Potato

NIU Shujun, LI Yuqi, ZHANG Xinrui, YU Haitao, HU Guanfang*

(Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: Field trials were carried out with 7 currently commonly used herbicides in order to screen herbicides with high control efficiency on broadleaf weeds in potato fields. The results showed that when used as soil treatment herbicides, 50% acetochlor EC, 33% pendimethalin EC, 50% linuron WP and the mixture of 33% pendimethalin EC and 50% acetochlor EC were safe to potato and had a good control to broadleaf weeds 60 days after treatment at the dosages of 3.75 L/ha, 4.5 L/ha, 4.5 kg/ha and 2.25 L/ha + 1.875 L/ha. Control efficiency of 50% linuron WP was significant for broadleaf weeds, and the plant and fresh weight control efficiency to broadleaf weeds reached up to 96.70% and 98.34%. The results also indicated that when used as stem- and leaf-treated herbicides, 56% MCPA-Na WP, 70% metribuzin WP and the mixture of 70% metribuzin WP + 56% MCPA-Na WP were safe to potato and had a good control efficiency to broadleaf weeds 45 days after treatment at the dosages of 1.8 kg/ha, 1.2 kg/ha, and 0.45 kg/ha + 1.35 kg/ha or 1.05 kg/ha + 0.75 kg/ha with the plant control efficiency being between 71.21% and 100.00%, and the fresh control efficiency being between 81.52% and 100.00%.

Key Words: potato; broadleaf weed; herbicide; safety; control efficiency

马铃薯作为世界第四大粮食作物, 近年来, 伴随着商品农业的发展以及农业种植结构的调整, 马铃薯的经济效益更加显著^[1,2]。但是, 随着马铃薯种植面积不断扩大, 机械化栽培程度的不断提高,

收稿日期: 2015-07-24

基金项目: 甘肃省农业科学院农业科技创新专项(2012GAAS15-18)。

作者简介: 牛树君(1980-), 男, 硕士, 助理研究员, 研究方向为农田杂草综合治理。

*通信作者(Corresponding author): 胡冠芳, 博士, 研究员, 研究方向为农田杂草综合治理, E-mail: huguanfang@126.com。

种植制度的不同, 草害问题也越来越突出, 严重影响了马铃薯的产量和品质^[3,4], 逐渐发展为制约马铃薯生产的主要因素之一。

马铃薯田杂草的防除, 一般采用人工拔除, 但这种方法费工费时, 效率低下, 因此, 利用化学除草剂防除杂草势在必行, 必将成为马铃薯生产中防除杂草的重要措施^[5,6]。马铃薯属阔叶类作物, 阔叶类杂草的化学防除相对困难, 主要是以土壤处理为主, 茎叶处理研究较少。本试验通过田间小区药效试验, 筛选出适合于马铃薯田使用的除草剂单剂及除草剂组合, 明确该产品防除马铃薯田杂草的效果及对马铃薯的安全性, 在一定程度上可解决马铃薯田阔叶杂草的防除难题。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设在榆中县良种繁殖场, 土壤质地轻壤偏砂, 播种前施有机复合肥后旋耕整平。马铃薯于2013年4月20日畦作直播, 前茬作物为小麦, 未用过除草剂, 田间阔叶杂草占80%左右。马铃薯品种为‘陇薯3号’, 由甘肃省农业科学院粮食作物研究所提供。

1.2 试验设计

试验采用随机区组设计, 播后苗前土壤处理共设8个处理(表1), 播后苗前按900 kg/hm²兑水在土表进行均匀喷雾; 苗期茎叶处理共设12个处理(表2), 马铃薯5至6叶期, 按675 kg/hm²兑水对马铃薯茎叶和杂草进行均匀喷雾。每个处理4次重复, 小区面积20 m², 施药器械为WS-16型背负式手动喷雾器, 施药当天天气晴朗, 无风。

1.3 调查内容及方法

土壤处理试验在马铃薯出苗后15 d进行安全性调查, 施药后60 d进行除草效果调查。茎叶处理试验在施药后1~15 d不定期进行安全性调查, 施药后45 d进行除草效果调查。每小区按对角线3点取样, 每点0.25 m², 调查杂草种类并拔出称其鲜重, 计算株防效和鲜重防效^[7,8]。根据取样调查结果, 按照下面公式计算出每个处理的株防效和鲜重防效。数据分析采用SPSS统计软件。

株防效(%) = [(对照区杂草株数 - 处理区杂草株数)/对照区杂草株数] × 100;

鲜重防效(%) = [(对照区杂草鲜重 - 处理区杂草鲜重)/对照区杂草鲜重] × 100。

表1 播后苗前土壤处理除草剂及施药剂量

Table 1 Soil-treated herbicides and spraying dosages

处理 Treatment	除草剂名称 Herbicide name	制剂用量 Dosage	生产厂家 Manufacturer
1	50%乙草胺 EC 50% Acetochlor EC	3.75 L/hm ²	山东胜邦绿野化学有限公司
2	33%二甲戊灵 EC 33% Pendimethalin EC	4.5 L/hm ²	浙江禾本科技术有限公司
3	50%利谷隆 WP 50% Linuron WP	4.5 kg/hm ²	江苏徐州神农化工有限公司
4	70%噻草酮 WP 70% Metribuzin WP	1.2 kg/hm ²	江苏绿叶农化有限公司
5	33%二甲戊灵 EC + 50%乙草胺 EC 33% Pendimethalin EC + 50% Acetochlor EC	2.25 L/hm ² + 1.875 L/hm ²	—
6	70%噻草酮 WP + 50%乙草胺 EC 70% Metribuzin WP + 50% Acetochlor EC	0.6 kg/hm ² + 1.875 L/hm ²	—
7	70%噻草酮 WP + 33%二甲戊灵 EC 70% Metribuzin WP + 33% Pendimethalin EC	0.6 kg/hm ² + 2.25 L/hm ²	—
8(CK)	清水 Water	—	—

表2 苗期茎叶处理除草剂及施药剂量
Table 2 Stem and leaf-treated herbicides and spraying dosages

处理 Treatment	除草剂名称 Herbicide name	制剂用量 Dosage	生产厂家 Manufacturer
1	56%2甲4氯钠盐 WP 56% MCPA-Na WP	1.8 kg/hm ²	陕西汤普森生物科技有限公司
2	70%噻草酮 WP 70% Metribuzin WP	1.2 kg/hm ²	江苏绿叶农化有限公司
3	50%利谷隆 WP 50% Linuron WP	2.25 kg/hm ²	江苏徐州神农化工有限公司
4	50%草除灵 SC 50% Benazolin-ethyl SC	0.75 L/hm ²	沈阳科创化学品有限公司
5	25%砒嘧磺隆 WG 25% Rimsulfuron WG	0.15 kg/hm ²	江苏江南农化有限公司
6	56%2甲4氯钠盐 WP + 50%利谷隆 WP 56% MCPA-Na WP + 50% Linuron WP	0.9 kg/hm ² + 1.35 kg/hm ²	—
7	56%2甲4氯钠盐 WP + 50%利谷隆 WP 56% MCPA-Na WP + 50% Linuron WP	1.35 kg/hm ² + 0.9 kg/hm ²	—
8	70%噻草酮 WP + 50%利谷隆 WP 70% Metribuzin WP + 50% Linuron WP	0.45 kg/hm ² + 1.8 kg/hm ²	—
9	70%噻草酮 WP + 50%利谷隆 WP 70% Metribuzin WP + 50% Linuron WP	1.05 kg/hm ² + 1.2 kg/hm ²	—
10	70%噻草酮 WP + 56%2甲4氯钠盐 WP 70% Metribuzin WP + 56% MCPA-Na WP	0.45 kg/hm ² + 1.35 kg/hm ²	—
11	70%噻草酮 WP + 56%2甲4氯钠盐 WP 70% Metribuzin WP + 56% MCPA-Na WP	1.05 kg/hm ² + 0.75 kg/hm ²	—
12(CK)	清水 Water	—	—

2 结果与分析

2.1 土壤处理对马铃薯田阔叶杂草的防效

由表3可以看出, 药后60 d, 各处理对马铃薯田阔叶杂草都具有一定的防除效果, 株防效在53.40%~99.18%, 鲜重防效在61.99%~99.38%。结合方差分析结果, 药后60 d, 处理3、4、6和7对阔叶杂草的株防效和鲜重防效差异不显著, 表现较好的防除效果, 其中以处理7的防效最高, 株防效和鲜重防效分别为99.18%和99.38%。

2.2 茎叶喷雾处理对马铃薯田阔叶杂草的防效

从表4中的试验结果可以看出, 处理5对马铃薯田阔叶杂草无效, 其余各处理对马铃薯田阔叶杂草具有一定的防除效果。结合方差分析结果可知, 其中处理8、9和11对马铃薯田阔叶杂草的株防效和鲜重防效均达到100.00%, 株防效与其他处理间差异极显

著, 防除效果明显; 处理2、3、6、7、10对阔叶杂草的株防效在87.55%~98.25%, 鲜重防效均在91.00%以上, 各处理对阔叶杂草都表现较好的防除效果。

2.3 除草剂对马铃薯的安全性

马铃薯出苗后15 d进行安全性调查, 由表5可以看出, 土壤处理1、处理2、处理3和处理5, 这4个处理对马铃薯的生长发育、株高、叶色、长势等方面与对照无明显差异, 未发现对马铃薯生长产生药害或抑制生长的症状, 表明这些处理对马铃薯生长安全。处理4、6和7对马铃薯植株表现出明显的药害, 幼苗部分枯死, 枯死率分别为35%、15%和15%。

茎叶处理除草剂, 在喷药后1~15 d不定期进行安全性调查, 从表6可以看出, 处理1、2、5、10和11与对照之间无明显差异, 说明这几个处理在所设定的浓度和施药时期条件下无药害产生, 对马铃薯安全。处理3、4、6、7、8和9对马铃薯表现不同程

表3 播后苗前土壤处理对马铃薯田阔叶杂草的防效
Table 3 Control efficiency of soil-treated herbicides on broadleaf weed in potato field

处理 Treatment	阔叶杂草 Broadleaf weed			
	株数(株/m ²) Plant (plant/m ²)	株防效(%) Control efficiency of plant	鲜重(g/m ²) Fresh weight	鲜重防效(%) Control efficiency of fresh weight
1	24.47	53.40 Cc	1 472.51	61.99 Dd
2	18.83	64.13 Bb	1 341.95	65.36 Cc
3	1.73	96.70 Aa	64.31	98.34 Aa
4	1.05	97.98 Aa	42.22	98.91 Aa
5	19.33	63.18 Bb	856.54	77.89 Bb
6	0.96	98.18 Aa	36.80	99.05 Aa
7	0.43	99.18 Aa	24.02	99.38 Aa
8(CK)	52.50	—	3 874.00	—

注: 表中同列数据后不同小写(大写)字母表示差异显著(极显著)($P \leq 0.05$ 或 0.01), Duncan's新复极差法。下同。

Note: Means of treatments in the same column with different small or capital letters are significantly (highly significantly) different ($P \leq 0.05$ or 0.01) as tested by Duncan's multiple range test. The same below.

表4 茎叶处理对马铃薯田阔叶杂草的防效
Table 4 Control efficiency of stem and leaf-treated herbicides on broadleaf weed in potato field

处理 Treatment	阔叶科杂草 Broadleaf weed			
	株数(株/m ²) Plant (plant/m ²)	株防效(%) Control efficiency of plant	鲜重(g/m ²) Fresh weight	鲜重防效(%) Control efficiency of fresh weight
1	37.00	71.21 Ff	735.50	81.52 De
2	2.25	98.25 Bb	10.75	99.73 Aab
3	5.80	95.84 Cc	236.00	97.42 Aab
4	58.75	57.89 Gg	1 105.80	83.22 CDd
5	133.75	—	6 400.00	—
6	3.50	97.28 Bb	50.50	98.73 Aab
7	7.75	93.97 Dd	181.50	95.44 ABb
8	0.00	100.00 Aa	0.00	100.00 Aa
9	0.00	100.00 Aa	0.00	100.00 Aa
10	16.00	87.55 Ee	358.00	91.00 BCc
11	0.00	100.00 Aa	0.00	100.00 Aa
12(CK)	128.50	—	3 980.00	—

度的药害,其中以处理4的药害最为严重,表现为叶片扭曲畸形,茎秆扭曲、硬化、变红,新叶呈鸡爪状畸形,其他处理虽对马铃薯具药害,表现为叶片颜色变黄,但7~10 d后马铃薯可恢复正常生长。

3 讨 论

播后苗前土壤处理所选除草剂中,结合防效和

对马铃薯的安全性分析,在试验剂量下,50%乙草胺EC(处理1)、33%二甲戊灵EC(处理2)、50%利谷隆WP(处理3)和33%二甲戊灵EC+50%乙草胺EC(处理5)对马铃薯安全,且对阔叶杂草具有一定的防除效果。其中50%利谷隆WP(处理3)在4.5 kg/hm²使用剂量下,对阔叶杂草的株防效和鲜重防效分别达到96.70%和98.34%,建议在生产中推广使用。

表5 土壤处理除草剂对马铃薯安全性
Table 5 Safety of soil-treated herbicides on potato

处理 Treatment	对马铃薯安全性 Safety for potato
1	安全
2	安全
3	安全
4	药害重, 幼苗部分枯死, 枯死率35%
5	安全
6	药害重, 幼苗部分枯死, 枯死率15%
7	药害重, 幼苗部分枯死, 枯死率15%
8(CK)	植株生长正常

表6 茎叶处理除草剂对马铃薯安全性
Table 6 Safety of stem and leaf-treated herbicides on potato

处理 Treatment	对马铃薯安全性 Safety for potato
1	对马铃薯安全, 植株生长正常
2	对马铃薯安全, 植株生长正常
3	有药害, 表现为叶色变黄, 下部叶片干枯, 7~10 d可恢复正常生长
4	有药害, 表现为叶片扭曲畸形, 茎秆扭曲、硬化、变红
5	对马铃薯安全, 植株生长正常
6	有药害, 表现为叶色变黄, 7~10 d可恢复正常生长
7	有药害, 表现为叶色变黄, 7~10 d可恢复正常生长
8	有药害, 表现为叶色变黄, 7~10 d可恢复正常生长
9	有药害, 表现为叶色变黄, 7~10 d可恢复正常生长
10	对马铃薯安全, 植株生长正常
11	对马铃薯安全, 植株生长正常
12(CK)	植株生长正常

苗期茎叶处理所选除草剂中, 结合防效和对马

铃薯的安全性分析, 在试验剂量下56%2甲4氯钠盐WP(处理1)、70%噻草酮WP(处理2)以及二者的混剂组合(处理10、11), 对马铃薯安全, 且对阔叶杂草的防效高。株防效在71.21%~100.00%, 鲜重防效在81.52%~100.00%。建议在生产中推广使用。

本试验所选茎叶喷雾除草剂25%砒嘧磺隆WG, 对马铃薯安全性高, 但对阔叶杂草基本无效, 有文献报道, 该药剂对部分阔叶杂草防效差或者无效, 这可能与试验药剂使用剂量、试验地阔叶杂草种类以及生态区域的影响有关^[9-11], 有待进一步试验研究。

[参 考 文 献]

- [1] 赵永平, 韩建民. 甘肃马铃薯产业竞争力分析[J]. 甘肃农业大学学报, 2005, 40(2): 250-255.
- [2] 谢从华. 马铃薯产业的现状与发展[J]. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2012(1): 1-4.
- [3] 周晓倩, 扈保杰, 李雪梅. 北方地区马铃薯田应用化学除草剂的研究[J]. 农业与技术, 2006, 26(4): 85-86.
- [4] 杨春. 马铃薯苗后除草剂的筛选[J]. 陕西农业科学, 2011(2): 271-273.
- [5] 苏少泉. 中国马铃薯生产与除草剂使用[J]. 世界农药, 2009, 31(1): 4-6.
- [6] 桑芝萍, 孙建东, 姜海平. 地膜马铃薯田的杂草发生与防除[J]. 植物保护, 2000, 26(2): 30-32.
- [7] 宁娜, 姚满生, 郭平毅, 等. 乙草胺对马铃薯田杂草防除试验研究[J]. 山西农业大学学报: 自然科学版, 2012, 32(5): 433-436.
- [8] 李玉奇, 牛树君, 刘敏艳, 等. 除草剂对胡麻田大麦、稷(糜子)的防除效果[J]. 植物保护, 2014, 40(1): 196-199.
- [9] 刘向东. 25%砒嘧磺隆水分散粒剂防除马铃薯田杂草田间药效试验[J]. 现代农业科技, 2013(22): 113.
- [10] 路兴涛, 张田田, 张勇, 等. 砒嘧磺隆的除草活性及对马铃薯的安全性[J]. 农药, 2011, 50(11): 845-847.
- [11] 姚满生, 石志达, 郭万国, 等. 土壤处理与茎叶处理防除马铃薯田杂草的比较试验[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(2): 90-91.