

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635 (2013) 02-0175-04

不同比例氟啶胺对马铃薯块茎疮痂病防治效果

张 露¹, 艾玉廷², 马 健^{1*}, 张 伟³, 赵凯涛⁴(1. 沈阳农业大学园艺学院, 辽宁 沈阳 110000; 2. 浙江石原金牛化工有限公司, 浙江 杭州 310000;
3. 通辽市科尔沁区丰田镇农业技术服务中心, 内蒙 通辽 028000; 4. 沈阳星火企业家协会, 辽宁 沈阳 110000)

摘 要: 为减轻疮痂病对马铃薯生产造成的损失, 采取对播种垄沟中的薯块喷施氟啶胺药剂的方法, 测定了不同比例氟啶胺对马铃薯生长、产量、品质及块茎疮痂病的防治效果。结果表明: 和对照相比, 不同比例氟啶胺对马铃薯的出苗率、产量以及防病效果都有不同程度的提高, 300 倍液可显著提高块茎的维生素 C 含量。1000 倍液的防病效果最佳。

关键词: 马铃薯; 块茎; 疮痂病; 防治

Control Efficacy of Various Levels of Fluazinam on Potato Tuber Common Scab

ZHANG Lu¹, AI Yuting², MA Jian^{1*}, ZHANG Wei³, ZHAO Kaitao⁴(1. Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110000, China; 2. Zhejiang Shiyuan Jinniu Chemical Co., Ltd. Hangzhou, Zhejiang 310000, China; 3. Fengtian Agricultural Technical Service Center, Tongliao, Inner Mongolia 028000, China;
4. Shenyang Xinghuo Entrepreneurs Association, Shenyang, Liaoning 110000, China)

Abstract: In order to prevent yield loss and poor quality of potato caused by common scab, various levels of Fluazinam were applied to seed pieces planted in furrow, and potato plant growth, tuber yield, tuber quality, and common scab control efficacy were evaluated. The results showed that all levels of Fluazinam tested were effective, to some extent, for control of common scab, improvement of emergence rate and yield compared with the control. Fluazinam, when diluted by 300 times, increased vitamin C content of tuber, and diluted by 1000 times, had the best control effect for common scab.

Key Words: potato; tuber; common scab; control efficacy

马铃薯是世界四大粮食作物之一^[1], 是重要的粮菜兼用作物和加工原料。2011 年我国马铃薯种植面积近 500 万 hm^2 , 是世界第一大马铃薯生产国。近 20 年来, 随着我国马铃薯播种面积的快速扩大, 马铃薯的重茬栽培现象非常普遍, 导致马铃薯的病害逐年加重, 尤其在二季作地区, 重茬病害已经成为限制马铃薯产量的重要因素。其中, 马铃薯疮痂病 (Potato common scab) 是由植物病原链霉菌引起的马铃薯常见病害之一。目前已报道的引起马铃薯疮痂病的病原菌有 *Streptomyces scabies*^[2]、*S. acidiscabies*^[3]和

S. turgidiscabies^[4]等, 并不断有新的链霉菌致病种被发现^[5,6]。疮痂病在世界各马铃薯产区普遍发生, 曾被视为马铃薯生产中的第四大病害^[7]。辽宁省是我国马铃薯生产的重要产区之一, 马铃薯生产已经给当地农民带来了巨大的经济效益。然而由于农民每户栽培面积小, 栽培地块固定, 多年的重茬栽培为疮痂病的暴发提供了有利条件。目前辽宁地区马铃薯疮痂病感病率以达到 30%, 如大连等地, 有些年份高达 50% 以上。有的感病马铃薯块茎表皮全部侵染病斑, 不但影响外貌和品质, 还能

收稿日期: 2013-01-20

作者简介: 张露 (1987-), 女, 硕士研究生, 从事马铃薯栽培生理的研究。

* 通信作者 (Corresponding author): 马健, 助理研究员, 主要从事设施农业与配套设备的研究, E-mail: mj76@163.com。

使产量减少 10%~15%^[8]。由于马铃薯疮痂病的传染是靠带病菌的土壤或经由带病薯块引入土中传播^[9], 目前我国对马铃薯疮痂病的研究尚处于起步阶段, 有效防治疮痂病的药剂较少, 为此, 本研究采取对播种垄沟中的薯块进行喷施氟啶胺药剂的方法, 测定了不同比例啶胺对马铃薯块茎疮痂病的防治效果, 以期在生产上马铃薯疮痂病的有效防治提供有效方法和措施。

1 材料与方法

1.1 供试材料

试验于 2012 年 4~7 月在沈阳农业大学科研基地进行, 供试马铃薯品种为‘中薯 1 号’, 易感疮痂病, 试验用薯块的疮痂病感病面积达 50% 以上。供试药剂福帅得, 俗称氟啶胺, 英文通用名 Fluzinam, 是日本石原产业株式会社开发推广的广谱性杀菌剂, 有效成分含量为 500 g/L。

1.2 试验方法

本试验的处理方法为, 当薯块播种于垄沟后, 分别对垄沟及其薯块喷施 300 倍、600 倍、1000 倍氟啶胺药剂, 以喷清水为对照。试验小区面积 10m², 种植密度 70 cm × 25 cm, 3 次重复。3 月 15 日催芽, 4 月 12 日播种, 基肥每 667 m² 施用 NPK 三元复合肥 (N : P : K 为 19 : 19 : 19 的平衡复合肥 30 kg, 和有机生物肥 50 kg, 生育期间在苗期和现蕾期进行 2 次铲耪和中耕除草, 并在第 2 次中耕时进行培土, 注意适时防控二十八星瓢虫和晚疫病, 于 7 月 19 日收获。

1.3 生物学性状调查和品质测定

1.3.1 生物学性状调查

对植株的出苗情况, 出苗后在每小区内选取 5 点, 每点选取生长均匀、整齐的马铃薯植株 5 株作为观察株, 对植株的株高、茎粗、叶面积进行调查记录。收获期随机选取 10 株测定单株结薯数、单株产量。

1.3.2 品质测定

在马铃薯收获后测定块茎中淀粉含量采用碘比色法^[10], 可溶性糖含量采用考马斯亮蓝 G-250 染色法^[11], 维生素 C 的含量采用钼酸铵法^[12]。

1.3.3 防病效果调查

疮痂病发病分级标准^[13]: 0 级: 薯皮健康, 无病斑; I 级: 薯皮基本健康, 有 1~2 个零星病斑, 所占面积未超薯皮表面积的 1/4; II 级: 薯皮表面有 3~5 个病斑, 所占面积为薯皮表面积的 1/4~1/3; III 级: 薯皮表皮有 5~10 个病斑, 所占面积占薯皮面积的 1/3~1/2; IV 级: 严重感病, 病斑在 10 个以上, 或病斑面积超过薯皮表面积的 1/2。

感病率 = (每区发病粒数/每区收获马铃薯粒数) × 100%

1.4 统计分析

利用 DPS v14.0 软件进行 Duncan's 新复极差法 5% 差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同比例氟啶胺对植株出苗率的影响

表 1 为播种后 20 d 和 30 d 出苗率的调查。由表 1 可以看出, 播种 30 d 马铃薯基本出苗。施用氟啶胺后马铃薯的出苗率均得到了提高。播种后 20 d, 300 倍液处理的植株出苗率显著高于其他处理和对照, 且出苗较为整齐。

2.2 不同比例氟啶胺对植株生物学性状的影响

表 2 为盛花期后施用不同比例氟啶胺对植株生物学性状影响的调查。从表 2 中可以看出, 氟啶胺对植株地上部生长影响不大。施用 600 倍液处理植株的株高和茎粗均大于对照, 但没有达到显著水平。施用不同比例氟啶胺植株的叶面积都低于对照, 但没有达到显著水平。其中施用 1 000 倍液植株叶面积最大, 但仍低于对照 3.9%, 而施用 300 倍液植株叶面积最小, 低于对照 12.7%。

表 1 不同比例氟啶胺对植株出苗率的影响

Table 1 Effects of various levels of Fluzinam treatment on emergence rate of potato

播种天数 (d) Days after planting	CK (%)	300 倍 (%) Diluted 300 times	600 倍 (%) Diluted 600 times	1 000 倍 (%) Diluted 1 000 times
20	55 c	68.6 a	62.2 b	61.5 b
30	95 b	100 a	94.6 b	100 a

表 2 不同比例氟啶胺对植株生物学性状的影响
Table 2 Effects of various levels of Fluazinam treatment on biological characteristics of plant

生物学性状 Biological characteristic	CK	300 倍 Diluted 300 times	600 倍 Diluted 600 times	1 000 倍 Diluted 1 000 times
株高 (cm) Plant height	59.00 a	50.60 a	63.30 a	59.60 a
茎粗 (cm) Stem diameter	0.98 a	0.92 a	1.06 a	0.92 a
叶面积 (cm ²) Leaf area	14.77 a	13.11 a	13.78 a	14.21 a

2.3 不同比例氟啶胺对产量的影响

表 3 为施用不同比例氟啶胺对植株块茎产量的影响。从表 3 中可以看出, 施用氟啶胺药剂无论是单株结薯数还是单株产量都得到了显著提高。在单株结薯数上, 600 倍液提高的最为明显。单株产量上, 300 倍液提高的最为明显, 提高了 180.7%, 1000 倍液单株产量也提高了 119.6%。

2.4 不同比例氟啶胺对块茎品质的影响

施用不同比例氟啶胺对马铃薯块茎品质的影响见表 4。其中施用 300 倍的马铃薯块茎淀粉、可溶性糖的含量均高于对照, 但未达到显著水平。而施

用 600 倍液和 1 000 倍液块茎的淀粉、可溶性糖的含量均显著低于对照。说明施用氟啶胺不能提高块茎中淀粉和可溶性糖的含量, 而 300 倍液却可以显著提高维生素 C 的含量。

2.5 防治效果比较

从表 5 中可以看出, 施用氟啶胺药剂后, 马铃薯疮痂病发病均得到了显著的改善。其中 1 000 倍液防治效果最好, 马铃薯感病率最低, 发病等级达到 0 级。而 300 倍液防治疮痂病的效果最差, 感病率最高且平均每个薯块上的病斑达到 3.75 个, 说明高浓度的药剂处理并不利于疮痂病的防治。

表 3 不同比例氟啶胺对块茎产量的影响
Table 3 Effects of various levels of Fluazinam treatments on yields of tubers

块茎产量 Yield of tuber	CK	300 倍 Diluted 300 times	600 倍 Diluted 600 times	1 000 倍 Diluted 1 000 times
单株结薯数 (个) Number of tuber per plant	8 c	12 b	15 a	13 b
单株产量 (g/株) Yield per plant	450 b	1233 a	847 ab	1050 a
增产率 (%) Increasing rate	—	180.7	88.4	119.6

表 4 不同比例氟啶胺对块茎品质的影响
Table 4 Effects of various levels of Fluazinam treatment on tuber qualities

块茎品质 Tuber quality	CK	300 倍 Diluted 300 times	600 倍 Diluted 600 times	1 000 倍 Diluted 1 000 times
淀粉含量 (%) Starch	13.68 a	15.09 a	9.95 b	10.64 b
可溶性糖含量 (%) Soluble sugar	1.39 a	1.51 a	0.92 b	0.73 b
维生素 C 含量 (mg/100 g) Vitamin C	11.43 b	17.50 a	12.37 ab	11.48 b

表 5 不同比例氟啶胺对块茎疮痂病防治效果的影响
Table 5 Control efficacy of various levels of Fluazinam treatment on common scab of potato tubers

防治效果 Control efficacy	CK	300 倍 Diluted 300 times	600 倍 Diluted 600 times	1 000 倍 Diluted 1 000 times
感病率 (%) Infection rate	89	63	45.2	32
发病等级 Disease grade	II 级	II 级	I 级	0 级

3 讨 论

本试验结果表明, 1 000 倍较低浓度氟啶胺药剂处理感病率和发病等级均优于 600 倍和 300 倍处理。福帅得(氟啶胺)是由日本石原产业株式会社自主研制开发的二硝基苯胺类广谱性杀菌剂。药理研究表明, 在较低的浓度下, 通过阻断病菌能量(ATP)的形成, 从而使病菌死亡。作用于植物病原菌从孢子萌发到孢子形成的各个生长阶段, 阻止孢子萌发及侵入器官的形成。沈国强等^[14]对番茄晚疫病防治, 石声琼^[15]对辣椒晚疫病防治中均采用叶面喷施低浓度氟啶胺 1500~3 000 倍液, 得到了很好的防治效果。本研究设计氟啶胺比例为 300~1 000 倍液, 结果同样为低浓度防治效果更佳。说明在试验条件下, 氟啶胺在稀释 1 000~1 500 倍液时能更好的发挥药效。

本试验结果还表明, 氟啶胺药剂处理, 不仅有显著的防治马铃薯疮痂病效果, 而且还可以促进块茎产量的提高, 说明氟啶胺药剂除了防治晚疫病等叶面病害外, 根际使用也具有广阔的应用前景, 林海^[16]在福帅得防治大白菜根肿病中得到了相似结果。由于2012年试验季节, 沈阳地区多雨, 马铃薯疮痂病病情不太严重, 因此, 药剂的长期效果、以及对黑痣病和黑胫病等土壤和薯块的病害的防治效果, 还有待进一步研究和监测。

[参 考 文 献]

- [1] 屈冬玉, 金黎平, 谢开云. 中国马铃薯产业 10 年回顾[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2010.
- [2] Lambert D H, Loria R. *Streptomyces scabies* sp. nov., nom. Rev [J]. International Journal of Systematic Bacteriology, 1989, 39 (4): 387-392.
- [3] Lambert D H, Loria R. *Streptomyces acidiscabies* sp. nov [J]. International Journal of Systematic Bacteriology, 1989, 39(4): 393-396.
- [4] Miyajima K, Tanaka F, Takeuchi T, et al. *Streptomyces turgidiscabies* sp. nov [J]. International Journal of Systematic Bacteriology, 1998, 48: 495-502.
- [5] Bouček-Mechiche K, Gardan L, Normand P, et al. DNA relatedness among strains of *Streptomyces* pathogenic to potato in France: description of three new species, *S. europaeiscabiei* sp. nov. and *S. stelliscabiei* sp. nov. associated with common scab, and *S. reticuliscabiei* sp. nov. associated with netted scab [J]. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 2000, 50(1): 91-99.
- [6] Park D H, Kim J S, Kwon S W, et al. *Streptomyces luridiscabiei* sp. nov., *Streptomyces puniscabiei* sp. nov. and *Streptomyces niveiscabiei* sp. nov., which cause potato common scab disease in Korea [J]. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 2003, 53: 2049-205
- [7] Slack S A. A look at potato leafroll virus and potato virus Y: past, present and future [J]. Badger Common Tater, 1991, 43: 16-21.
- [8] 陈云, 岳新丽, 帅媛媛, 等. 脱毒马铃薯疮痂病的特征及防治技术[J]. 中国马铃薯, 2011, 25(6): 367-368.
- [9] 汤祚德, 刘耀宗. 马铃薯大全[M]. 北京: 海洋出版社, 1992.
- [10] 门福义, 刘梦芸. 马铃薯栽培生理[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [11] 郝建军, 刘延吉. 植物生理学实验技术[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2001.
- [12] 张立军, 樊金娟. 植物生理学实验教程[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2007.
- [13] 白晓东, 杜珍, 范向斌, 等. 基质对马铃薯疮痂病抑制效果研究初报[J]. 中国马铃薯, 2002: 16(6): 332-334.
- [14] 沈国强, 胡妙丹, 陈美娜, 等. 50%福帅得悬浮剂防治番茄晚疫病的研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(1): 98.
- [15] 石声琼. 500g/L 氟啶胺悬浮剂防治辣椒疫病试验[J]. 农技服务, 2012, 29(1): 56.
- [16] 林海. 福帅得防治大白菜根肿病试验初报[J]. 福建农业科技, 2011, 5 :76-78.

书

讯

《中国马铃薯》杂志 2009, 2010, 2011, 2012 年精装合订本, 中国马铃薯大会年会论文集 2011 年《马铃薯产业与科技扶贫》, 2012 年《马铃薯产业与水资源高效利用》, 2013 年《马铃薯产业与农业区域发展》, 每本定价各 100 元。有需要的读者, 请另加 10% 邮费, 寄至本刊编辑部, 汇款时请注明, 款到寄书。

联系电话: 0451-55190003

《中国马铃薯》杂志编辑部