

中图分类号: S532; S482.2 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2013)02-0083-04

病虫害防治

不同杀菌剂对马铃薯疮痂病的防效试验

张建平^{1*}, 哈 斯¹, 林团荣², 尹玉和², 郑 友², 闫任沛³, 程玉臣¹, 胡 冰²

(1. 内蒙古农牧业科学院植物保护研究所, 内蒙古 呼和浩特 010031; 2. 乌兰察布市农业科学研究所, 内蒙古 集宁 012000; 3. 呼伦贝尔市农业科学研究所, 内蒙古, 扎兰屯 162650)

摘 要: 马铃薯疮痂病(*Streptomyces* spp.)是目前内蒙古马铃薯生产的重要病害之一, 更是影响微型薯生产的主要病害。缺少有效杀菌剂是病害严重的主要原因, 2012 年选用 10 种杀菌剂进行了网棚蛭石消毒防治该病害试验。结果表明: 疮痂治 200 倍液防效 86.8%, 99%硫酸铜 40 倍液防效 55.1%、50%克菌丹可湿性粉剂 500 倍液防效 50.9%、77%冠菌铜可湿性粉剂 500 倍液防效 42.9%、80%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液防效 41.2%。疮痂治对防治马铃薯疮痂病具有优越效果。

关键词: 马铃薯; 疮痂病; 杀菌剂; 防效

Control Efficacy of Various Fungicides on Potato Common Scab

ZHANG Jianping^{1*}, HA Si¹, LIN Tuanrong², YIN Yuhe², ZHENG You², YAN Renpei³, CHENG Yuchen¹, HU Bing²

(1. Plant Protection Institute, Inner Mongolia Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Hohhot, Inner Mongolia 010031, China; 2. Wulanchabu Agricultural Research Institute, Jining, Inner Mongolia 012000, China; 3. Hulunbeier Agricultural Research Institute, Zhalantun, Inner Mongolia 162650, China)

Abstract: At present, the potato common scab (*Streptomyces* spp.) is one of the important diseases in potato production in Inner Mongolia. It is also one of the most serious problems in minituber production. No effective fungicide available is the main factor for the severity of potato common scab. In this research, vermiculite was treated with ten fungicides in plot experiments in 2012 to control potato common scab in net covered shed. The results indicated the control efficacy of Chuangjiazhi 200 times dilution, 99% Copper Sulfate 40 times dilution, 50% Captan WP 500 times dilution, 77% Copper Hydroxide WP 500 times dilution and 80% Mancozeb WP 500 times dilution was, respectively, 86.8%, 55.1%, 50.9%, 42.9% and 41.2%. The Chaungjiazhi 200 times dilution had excellent effects for control of potato common scab.

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

收稿日期: 2012-12-26

基金项目: 内蒙古农牧业创新基金(2011CXJJN02)。

作者简介: 张建平(1959-), 男, 研究员, 从事植物保护研究工作。

* 通信作者(Corresponding author): 张建平, E-mail: jp_zhang_der@sina.com。

[参 考 文 献]

- [1] 张丽秋, 辛建华, 李天来, 等. 外源钙对马铃薯贮藏品质的影响[J]. 长江蔬菜(学术版), 2009(6): 33-36.
- [2] 张延明, 林化冰. 马铃薯不同器官的营养含量动态变化研究[J]. 广东农业科学, 2009, 12: 30-32.
- [3] 辛建华, 李天来, 张丽秋, 等. 马铃薯干物质积累与钙含量变化的动态分析[J]. 沈阳农业大学学报, 2008, 39(4): 396-399.
- [4] 黄富, 舒正义. 钙处理减少苹果和马铃薯的采后腐烂[J]. 国外农学—植物保护, 1994, 7(2): 12-15.
- [5] Singh B, Minhas J S. Cellular membrane thermostability as a measure of heat tolerance in potato[C]. Proceedings of the global conference on potato, New Delhi, India, 1992, 2, Volume 2: 826-829.
- [6] Kumar D, Minhas J S. Effect of calcium nitrate as foliar nutrient on potato crop grown under heat stress [J]. Journal of the Indian Potato Association, 2001, 28(1):127-128.
- [7] Olsen N L, Hiller L K, Mikitel L J. The dependence of internal brown spot development upon calcium fertility in potato tubers [J]. Potato Research, 1996, 39(2): 165-178.
- [8] 刘喜平, 陈彦云, 徐占明, 等. 叶面喷施硝酸钾和硝酸钙对马铃薯产量的影响[J]. 农业科学研究, 2011, 32(4): 42-44.

马铃薯疮痂病(*Streptomyces* spp.)是由放线链霉菌属马铃薯疮痂链霉菌引起, 目前报道引起马铃薯疮痂病的病原疮痂链霉菌至少有 3 种, 为 *Streptomyces scabies*、*S. acidiscabies* 和 *S. turgidiscabies*, 现分类为放线菌类细菌, 该菌为高等细菌、兼有真菌和细菌的特性^[1]。该病最早发现于德国^[2], 现广泛分布世界主要马铃薯产区^[3]。我国先在北方二季作区对秋季马铃薯危害较重, 近年来, 很多马铃薯生产地区有加重趋势^[4]。内蒙古疮痂病发生与危害, 特别是种薯生产体系疮痂病更为严重^[5], 调查认为, 疮

痂病严重发生的主要原因是缺少有效杀菌剂。2012 年, 内蒙古农牧业科学院植物保护研究所进行了杀菌剂消毒蛭石防效试验, 为生产上筛选优良杀菌剂品种, 提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试作物品种和药剂

供试作物马铃薯, 品种为‘夏波蒂’, 感疮痂病。

供试杀菌剂商品名称、有效成分、含量剂型等, 见表 1。

表 1 供试杀菌剂

Table 1 Detail of fungicides used in plot experiment

编号 Code	商品名称 Trade name	生产厂家 Producer	有效成分 Active constituent	含量剂型 Content and formulation
1	克菌丹	宁波市镇海恒达农化有限公司	克菌丹	50%可湿性粉剂
2	添秀	台州市海正化学有限公司	喹啉铜	50%可湿性粉剂
3	冠菌铜	江苏丰山集团有限公司	冠菌铜	77%可湿性粉剂
4	五氯硝基苯	山西科峰农业科技有限公司	五氯硝基苯	20%可湿性粉剂
5	农用链霉素	石家庄通泰生化有限公司	农用链霉素	72%可湿性粉剂
6	代森锰锌	美国仙农有限公司	代森锰锌	80%可湿性粉剂
7	多菌灵	四川国光农化股份有限公司	多菌灵	50%可湿性粉剂
8	硫酸铜	天津市风船化学试剂科技有限公司	硫酸铜	99.0%分析纯
9	必速灭	南京施壮化工有限公司	棉隆	98%微粒剂
10	疮痂治	自制		

1.2 试验条件

试验地设在内蒙古乌兰察布市农业科学研究所网棚。为确保疮痂病发生, 使用已连续三年栽培微型薯的蛭石, 将蛭石混合均匀后铺撒在 2 m × 1 m 畦中, 且铺撒分布均匀、厚度一致, 畦中蛭石层下土壤 667 m² 施底肥 (西洋复合肥) 50 kg/667 m²。6 月 29 日栽扦插苗, 平作, 行距 10 cm, 株距 5 cm, 每畦栽扦插苗 400 株。生长期间浇水 2 次。疮痂病较重发生。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计

试验设 11 个处理 (表 2), 4 次重复, 共计 44 个小区, 随机区组排列, 小区面积 2 m² (2 m × 1 m)。

1.3.2 施药方法

处理 1~8 和 10 按照所设剂量均在栽苗前 15 d 开始对蛭石喷施第 1 次药, 此后每隔 7 d 喷施 1 次, 共计喷施 4 次。

处理 9 则在栽扦插苗前 15 d, 将必速灭 (30 g/m²)

颗粒剂与栽培蛭石基质充分混合均匀, 然后浇水盖膜使其密封不透气, 此后第 10 d 掀膜散气, 再过 5 d 栽扦插苗, 施药只进行 1 次。

表 2 试验处理

Table 2 Experimental treatment

编号 Code	处理 Treatment
1	50%克菌丹可湿性粉剂 500 倍液
2	50%喹啉铜可湿性粉剂 2000 倍液
3	77%冠菌铜可湿性粉剂 500 倍液
4	20%五氯硝基苯可湿性粉剂 1000 倍液
5	72%农用链霉素可湿性粉剂 1500 倍液
6	80%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液
7	50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液
8	99%硫酸铜 40 倍液
9	必速灭颗粒剂 30 g/m ²
10	疮痂治 200 倍液
11	空白对照 喷施等量清水

处理 11 喷施与其它药液处理等量清水。

所有处理如浇水、追肥等管理与常规生产相同。

1.3.3 调查方法

成苗率：调查苗成活后的小区苗数，与小区栽苗数之比可获的成苗率。疮痂病块茎病情指数：在收获时，每小区查100块茎，按小区分别记录各级病薯数，计算病情指数。

疮痂病分级标准：

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：薯皮表面有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。

1.3.4 成苗率、药效计算方法

成苗率 = (活苗数/栽苗数) × 100

病情指数 = (Σ(各级病叶数 × 相对级数值) / (调查总叶数 × 4)) × 100

防治效果 = ((对照区病情指数 - 处理区病情指数) / 对照区病情指数) × 100

2 结果与分析

2.1 对马铃薯的安全性

试验期间马铃薯植株生长正常，所结薯块正常，

说明供试药剂对马铃薯作物安全。

2.2 成苗率

调查苗成活后的小区苗数，与小区栽苗数之比可获得成苗率，计算所得成苗率结果及采用邓肯氏新复极差法测定显著结果列表3。

从表3可以知道，各处理间成苗率无差异，说明供试药剂、空白对照均对马铃薯苗成活多少无影响。

2.3 对疮痂病防治效果

块茎病情指数调查结果，计算所得平均病指、平均防效及采用邓肯氏新复极差法测定显著结果见表4。

从表4结果可以知到，供试药剂为50%克菌丹可湿性粉剂500倍液、50%喹啉铜可湿性粉剂2000倍液、77%冠菌铜可湿性粉剂500倍液、20%五氯硝基苯可湿性粉剂1000倍液、72%农用链霉素1500倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、99%硫酸铜40倍液、必速灭颗粒剂30 g/m²、疮痂治200倍液防效分别为50.9%、25.4%、42.9%、24.9%、35.1%、41.2%、17.4%、55.1%、24.9%和86.8%，其中疮痂治200倍液(86.8%)具有优越防效，99%硫酸铜40倍液(55.1%)、50%克菌丹可湿性粉剂500倍液(50.9%)、77%冠菌铜可湿性粉剂500倍液(42.9%)、80%代森锰锌可湿性粉剂500倍液(41.2%)有一定防效。

表3 杀菌剂防治马铃薯疮痂病试验成苗率

Table 3 Survival rate of potato plantlets *in vitro* transplanted in experiment of fungicides on control of potato common scab

处 理 Treatment	各小区成苗率(%) Survival rate of plantlets <i>in vitro</i>				平均成苗率 (%)Average	差异显著性 Significance	
						0.05	0.01
1 克菌丹 Captan	86.7	92.4	95.2	91.0	91.3	a	A
2 喹啉铜 Copper 8-hydroxyquinolate	84.1	91.7	95.0	92.9	90.7	a	A
3 冠菌铜 Copper hydroxide	88.1	87.9	95.5	83.3	88.7	a	A
4 五氯硝基苯 Quintozene	85.5	91.0	94.3	85.2	89.0	a	A
5 农用链霉素 Streptomycin	89.8	85.2	85.0	85.5	86.4	a	A
6 代森锰锌 Mancozeb	95.5	91.2	84.5	83.3	88.6	a	A
7 多菌灵 Carbendazim	82.1	92.1	93.3	95.5	90.8	a	A
8 硫酸铜 Copper sulfate	86.7	91.4	90.5	86.9	88.9	a	A
9 必速灭 Basamid	94.8	91.0	95.5	88.8	92.5	a	A
10 疮痂治 Chuangjiazhi	90.5	92.4	89.1	85.7	89.4	a	A
11 空白对照 Water (CK)	86.2	94.1	91.2	80.5	88.0	a	A

注 不同小写和大写字母分别表示 0.05 和 0.01 显著水平。

Note: Yields in various treatments followed by different small and capital letters indicate significance at 0.05 and 0.01 level of probability, respectively, as tested by DMRT. The same below.

表 4 不同杀菌剂对马铃薯疮痂病的防效结果
Table 4 Control Efficacy of various fungicides on potato common scab

处 理 Treatment	各小区病情指数(%) Plot disease index				平均病情指数(%) Average disease index	差异显著性 Significance		防效(%) Control efficacy
						0.05	0.01	
1 克菌丹 Captan	14.3	14.0	29.3	26.0	20.9	c	C	50.9
2 喹啉铜 Copper 8-hydroxyquinolinate	22.0	21.3	45.0	38.5	31.7	f	F	25.4
3 冠菌铜 Copper hydroxide	17.3	16.0	34.3	29.5	24.3	d	D	42.9
4 五氯硝基苯 Quintozene	21.3	21.3	45.5	39.8	31.9	f	F	24.9
5 农用链霉素 Streptomycin	18.8	18.8	39.3	33.5	27.6	e	E	35.1
6 代森锰锌 Mancozeb	17.0	17.0	35.3	30.8	25.0	d	D	41.2
7 多菌灵 Carbendazim	24.5	23.8	49.3	43.0	35.1	g	G	17.4
8 硫酸铜 Copper sulfate	13.3	13.0	26.8	23.3	19.1	b	B	55.1
9 必速灭 Basamid	22.0	20.8	46.0	39.0	31.9	f	F	24.9
10 疮痂治 Chuangjiayzhi	4.3	4.3	7.5	6.5	5.6	a	A	86.8
11 空白对照 Water(CK)	29.0	28.0	61.3	51.8	42.5	h	H	—

3 讨 论

本试验选用的 10 个杀菌剂是依据以下 3 个原则, 其一是兼有对真菌和细菌有作用的药剂, 因为前面已强调马铃薯疮痂菌兼有真菌和细菌的特性, 只有有兼治作用的药剂才有可能有效, 如: 喹啉铜、冠菌铜、硫酸铜、疮痂治; 其二是先前已有试验证明有些效果的, 如五氯硝基苯^[6]、农用链霉素^[7]、必速灭^[8]和没有什么效果的, 如多菌灵^[9,10]; 其三是国外推荐的有效药剂, 如克菌丹^[1]、五氯硝基苯^[6]、代森锰锌^[11]。

本试验表明, 疮痂治有优越防效, 硫酸铜、克菌丹、冠菌铜、代森锰锌有一定防效。其余药剂如五氯硝基苯^[6]、农用链霉素^[7]、必速灭^[8]、多菌灵^[9,10]没有明显效果, 与先前研究一致或有一定差异, 有待进一步证明。

马铃薯疮痂病一直是国内外难以防治的病害, 尽管多人先后试验推荐了多种防治方法, 但效果理想的并不多^[7-13], 也未在生产上得到有效应用。本试验疮痂治优越的防效, 也许给生产上马铃薯疮痂病有效防治带来希望。疮痂治还需要进一步进行梯度试验, 以确定兼顾成本和防效的最佳稀释倍数和探索商品薯大田的使用方法。

所有供试药剂处理对对象作物无不良影响, 使用安全, 也未发现药剂对其它病虫害及其它生物有影响。

[参 考 文 献]

- [1] Hooker W J. Compendium of potato diseases [M]. USA: American Phytopathological Society, 1981.
- [2] Thaxter R. Potato scab. Annual Report, the Connecticut Agricultural Experiment for 1891[R]. Connecticut, USA: Connecticut Agricultural Experiment Station, 1892: 153-160.
- [3] Goyer C, Beaulieu C. Host range of *Streptomyces* strains causing common scab[J]. Plant Disease, 1997, 81(8): 901-904.
- [4] 崔占, 石延霞, 傅俊范, 等. 马铃薯疮痂病的发生原因与防治方法[J]. 中国蔬菜, 2009, (19): 21-22.
- [5] 张建平, 程玉臣, 巩秀峰, 等. 华北一季作区马铃薯病虫害种类、分布与为害[J]. 中国马铃薯, 2012, 26(1): 30-35.
- [6] 李青青, 李继平. 5 种药剂不同稀释液浇灌防治脱毒马铃薯疮痂病效果初报[J]. 甘肃农业科技, 2006(8): 31-32.
- [7] 张笑宇, 胡俊, 安智慧. 几种杀菌剂对马铃薯疮痂病菌的室内毒力[J]. 内蒙古农业大学学报, 2009, 30(4): 49-50.
- [8] 卞春松, 金黎平, 谢开云, 等. 必速灭防治马铃薯疮痂病效果试验[J]. 中国马铃薯, 2004, 18(4): 211-213.
- [9] 奚启新, 杜凤英, 王凤山, 等. 调节土壤 pH 值和药剂防治马铃薯疮痂病[J]. 马铃薯杂志, 2000, 14(1): 56-57.
- [10] 汤红玲, 沈清景, 林涛, 等. 网棚秋繁马铃薯原种疮痂病防治试验[J]. 福建农业科技, 2003(1): 28-29.
- [11] 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.
- [12] 刘大群. 拮抗链霉菌防治马铃薯疮痂病的大田试验研究[J]. 植物病理学报, 2002, 30(3): 237-244.
- [13] 高晶. 温室秋播生产微型薯防治马铃薯疮痂病试验[J]. 辽宁农业科学, 1989(5): 33-36.