

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2018)02-0108-06

抑霉唑对马铃薯干腐病的防效

刘佳¹, 哈斯², 张建平^{2*}

(1. 乌兰察布市农牧业科学研究院, 内蒙古 集宁 012000; 2. 内蒙古农牧业科学院植物保护研究所, 内蒙古 呼和浩特 010031)

摘要: 马铃薯干腐病(*Fusarium* spp.)是国内外重要的贮藏期马铃薯病害, 近年来内蒙古发生严重, 一般可造成损失20%~30%, 但目前仍然没有防治马铃薯干腐病的有效方法。2014~2015年通过薯块药剂喷雾进行了杀菌剂10%抑霉唑可溶性液剂、75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂、80%克菌丹水分散粒剂和70%甲基托布津可湿性粉剂防治马铃薯干腐病试验。结果表明, 供试药剂10%抑霉唑可溶性液剂100 mL/t薯块、10%抑霉唑可溶性液剂150 mL/t薯块和75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂20 g/t薯块出库时防效分别为68.5%, 79.2%和70.6%, 出库后2周防效分别65.4%, 74.1%和65.4%, 均具有显著的防治作用, 可作为防治马铃薯干腐病的有效药剂应用。

关键词: 马铃薯; 干腐病; 抑霉唑; 防效

Control Efficacy of Imazalil on Potato Dry Rot

LIU Jia¹, HA Si², ZHANG Jianping^{2*}(1. Wulanchabu Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Jining, Inner Mongolia 012000, China;
2. Plant Protection Institute, Inner Mongolia Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Hohhot, Inner Mongolia 010031, China)

Abstract: Potato dry rot, caused by *Fusarium* spp., is a worldwide post-harvest potato disease. In recent years, this disease becomes prevalent in Inner Mongolia, usually reducing potato tuber yield by 20%-30%. However, there is no effective control method for this disease at present. This experiment was conducted in potato storehouse during the years of 2014-2015 to assess the efficacy of Imazalil in controlling potato dry rot. The potato tuber was sprayed with four fungicides of 10% Imazalil SL, 75% Imazalil sulphate SG, 80% Merpan WDG and 70% Thiophanate-methyl WP. The results indicated that the control efficacy of 10% Imazalil SL 100 mL/t tuber, 10% Imazalil SL 150 mL/t tuber and 75% Imazalil sulphate SG 20 g/t were 68.5%, 79.2% and 70.6%, respectively, when the treated tubers were just moved out of the storehouse, and 65.4%, 74.1% and 65.4%, respectively, two weeks after treated tubers moved out of the storehouse. Imazalil and its sulphate performed stable control efficacies and could be used in controlling potato dry rot.

Key Words: potato; dry rot; Imazalil; control efficacy

马铃薯干腐病(*Fusarium* spp.)是国内外重要的贮藏期马铃薯病害, 多种半知菌镰孢霉真菌均可引起发病, 病菌在病残体上或土壤中越冬, 可随块茎传播^[1-3]。近些年该病害在内蒙古发生严重, 一般可造成贮藏期马铃薯损失20%~30%^[45]。不仅

如此, 经常因为种薯本身所染干腐病导致田间播种后母薯过早腐烂, 从而造成幼芽未出土死亡、或出苗晚、或弱苗, 最终田间呈现缺苗断垄、植株高矮不一, 影响田间产量^[4]。据了解, 内蒙古马铃薯干腐病发生严重的原因除了有病原菌存在和

收稿日期: 2016-03-25

基金项目: 国家自然科学基金(31460457)。

作者简介: 刘佳(1986-), 女, 硕士, 助理研究员, 从事马铃薯病害科研工作。

*通信作者(Corresponding author): 张建平, 研究员, 从事马铃薯病害科研工作, E-mail: jp_zhang_der@sina.com。

条件适宜外, 主要是秋收时土壤湿度大、机械形成伤口所致, 在土壤砂石颗粒大的田块更为严重。目前贮藏期药剂防治是一个可取方法, 已在生产上使用过的药剂如硫磺粉、高锰酸钾、甲醛、百菌清、多菌灵、有机汞化合物、苯来特、特克多等, 虽然有一定效果, 但不显著, 未在生产上得到有效应用^[5,6]。近年来一些研究指出瑞毒霉锰锌、甲霜灵锰锌、30%戊唑福美双 WP、40%霉福美双 WP、恶霉灵、苯醚甲环唑有较好的防效, 但也未在生产上得到有效应用^[4,7-9]。抑霉唑在柑桔保鲜上已使用 20 多年, 效果优异, 为探索其对贮藏期马铃薯干腐病的防效, 在 2014~2015 年进行了该防治试验。

1 材料与方法

1.1 供试药剂和品种

供试药剂见表 1。

马铃薯品种为‘夏波蒂’, 易感干腐病。

1.2 试验条件

试验在内蒙古正丰马铃薯种业股份有限公司贮藏库(位于内蒙古乌兰察布市四子王旗东 8 号乡)进行。库内条件: 温度 2~4 ℃, 相对湿度 70%~80%; 库外条件(出库后): 自然阴凉, 遮雨环境条件下放置待播种用。入库时间 2014 年 10 月 1 日, 出库时间 2015 年 5 月 5 日, 贮藏时间约 200 d。试验期间干腐病发生较重。

表 1 供试杀菌剂

Table 1 Details of fungicides assessed in experiment

药剂名称 Fungicide name	生产厂家 Manufacture factory	有效成分 Effective component	含量剂型 Content and form
10%抑霉唑可溶液剂 10% Imazalil SL	安道麦马克西姆	抑霉唑	10%可溶液剂
75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂 75% Imazalil sulphate SG	安道麦马克西姆	抑霉唑硫酸盐	75%可溶粒剂
80%克菌丹水分散粒剂 80% Merpan WG	安道麦马克西姆	克菌丹	80%水分散粒剂
70%甲基托布津可湿性粉剂 70% Thiophanate-methyl WP	浙江威尔达化工	甲基托布津	70%可湿性粉剂

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计

试验设 6 个处理(表 2)。

每处理 200 个整薯块, 所有处理 4 次重复。药剂处理后放入塑料编织袋中, 共计 24 个编织袋在库内按随机区组排列摆放, 即由地面木架从低到高分别为 1~4 区组, 区组内各处理随机放置。

1.3.2 施药方法

整薯块喷雾处理。入窖前进行整薯块药剂喷雾处理, 分别按照处理设计剂量将配制好的药液均匀喷淋在整薯块上, 晾干后装袋入窖, 空白对照不做任何处理。药液量为 2.0 L/t 薯块。

1.3.3 调查时间和次数

2015 年春季出库时和出库后 2 周进行调查, 共调查 2 次, 即 4 月 20 日和 5 月 5 日。

1.3.4 调查方法

病薯率: 每编织袋 200 个薯块, 分别调查病薯

数、总薯数。

薯块病情指数: 每编织袋 200 个薯块, 按下列分级记录。

0 级: 薯块表面没有干腐病感染;

1 级: 0%~25%薯块表面被干腐病感染;

2 级: 26%~100%薯块表面被干腐病感染。

1.3.5 病薯率、病情指数、药效计算方法

病薯率(%) = 病薯块数/总薯块数 × 100

病情指数 = $\sum(\text{各级病薯数} \times \text{相对级数值}) / (\text{调查总薯数} \times 2) \times 100$

防治效果(%) = $(\text{对照病情指数} - \text{处理病情指数}) / \text{对照病情指数} \times 100$

2 结果与分析

2.1 对马铃薯薯块的直接影响

相比空白对照所有药剂处理其薯块表面光滑、饱满、新鲜, 无脱水感, 对薯块有保鲜作

用; 试验期间薯块正常, 没有任何药害症状, 供试药剂对马铃薯块茎安全。

2.2 对贮藏期其他病害的影响

未观察到对贮藏期间其他病害有任何影响。

2.3 对干腐病防治效果

2.3.1 病薯率

出库后2周调查所得1、2级病薯数合计与总

调查薯数之比即为病薯率, 结果见表3。

由表3可知, 10%抑霉唑可溶性液剂 100 mL/t 薯块、10%抑霉唑可溶性液剂 150 mL/t 薯块、75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂 20 g/t 薯块、75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂 15 g/t 薯块 + 80%克菌丹水分散粒剂 125 g/t 薯块和 70%甲基托布津可湿性粉剂 10 g/t 薯块较空白对照病薯率分别降低 64.9%、70.3%、

表2 试验处理

Table 2 Experimental treatment

编号 Code	处理 Treatment
1	10%抑霉唑可溶性液剂 100 mL/t 薯块
2	10%抑霉唑可溶性液剂 150 mL/t 薯块
3	75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂 20 g/t 薯块
4	75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂 15 g/t 薯块 + 80%克菌丹水分散粒剂 125 g/t 薯块
5	70%甲基托布津可湿性粉剂 10 g/t 薯块
6	空白对照

表3 出库后2周马铃薯干腐病病薯率

Table 3 Percentage of tubers infested by *Fusarium* spp. two weeks after out from storehouse

处理 Treatment	病薯率(%) Diseased tuber percentage					较空白降低(%) Compared to control	差异显著性 Difference significant	
	I	II	III	IV	平均 Average		0.05	0.01
空白对照 Control	50.0	46.0	45.5	44.0	46.4	-	a	A
70%甲基托布津 10 g/t 薯块 70% Thiophanate-methyl WP 10 g/t tuber	29.0	26.5	26.0	27.5	27.3	41.2	b	B
75%抑霉唑硫酸盐 15 g/t 薯块 + 80%克菌丹 125 g/t 薯块 75% Imazalil sulphate SG 15 g/t tuber + 80% Merpan WDG 125 g/t tuber	21.0	20.0	19.0	18.0	19.5	57.9	c	C
10%抑霉唑水剂 100 mL/t 薯块 10% Imazalil SL 100 mL/t tuber	17.0	16.5	16.5	15.0	16.3	64.9	d	D
75%抑霉唑硫酸盐 20 g/t 薯块 75% Imazalil sulphate SG 20 g/t tuber	16.5	16.0	16.0	15.0	15.9	65.7	d	D
10%抑霉唑水剂 150 mL/t 薯块 10% Imazalil SL 150 mL/t tuber	13.5	16.5	12.5	12.5	13.8	70.3	e	D

注: 不同大小写字母分别代表0.01和0.05水平差异显著性, 采用新复极差法, 下同。

Note: Small and capital letters are used to indicate the 0.05 and 0.01 levels of probability, respectively, as tested by Duncan's multiple range test. The same below.

65.7%、57.9%和41.2%。比较而言,病薯率最低为10%抑霉唑可溶性液剂150 mL/t薯块,其次为75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂20 g/t薯块和10%抑霉唑可溶性液剂100 mL/t薯块,再者是75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂15 g/t薯块+80%克菌丹水分散粒剂125 g/t薯块,最后是70%甲基托布津可湿性粉剂10 g/t薯块,所有5个处理其病薯率均极显著低于空白对照处理。

2.3.2 块茎病情指数

出库时、出库后2周块茎病情指数调查结果、平均病情指数、防效和差异显著性分析结果分别见表4和表5。

从表4结果可知,防治效果最好为10%抑霉唑可溶性液剂150 mL/t薯块,其次为75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂20 g/t薯块、再者是10%抑霉唑可溶性液剂100 mL/t薯块,第4是75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂15 g/t薯块+80%克菌丹水分散粒剂125 g/t薯块,最后是70%甲基托布津可湿性粉剂10 g/t薯

块,所有5个处理相对空白对照处理均具有极显著的防效;从防效值看,10%抑霉唑可溶性液剂150 mL/t薯块、75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂20 g/t薯块、10%抑霉唑可溶性液剂100 mL/t薯块和75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂15 g/t薯块+80%克菌丹水分散粒剂125 g/t薯块防效分别为79.2%、70.6%、68.5%和63.3%,均具有优良的防治作用。

从表5结果可知,防治效果最好为10%抑霉唑可溶性液剂150 mL/t薯块,其次为75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂20 g/t薯块和10%抑霉唑可溶性液剂100 mL/t薯块,再者是75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂15 g/t薯块+80%克菌丹水分散粒剂125 g/t薯块,最后是70%甲基托布津可湿性粉剂10 g/t薯块,所有5个处理相对空白对照处理均具有极显著的防效;从防效值看,10%抑霉唑可溶性液剂150 mL/t薯块、10%抑霉唑可溶性液剂100 mL/t薯块、75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂20 g/t薯块防效分别为74.1%、65.4%和65.4%,具有优良的防治作用。

表4 出库时马铃薯干腐病病情指数和防效

Table 4 Disease index and control efficacy of treatments right after out from storehouse

处理 Treatment	病情指数 Disease index					差异显著性 Difference significant		防效(%) Control efficacy
	I	II	III	IV	平均 Average	0.05	0.01	
空白对照 Control	30.50	25.75	26.00	24.75	26.75	a	A	—
70%甲基托布津10 g/t薯块 70% Thiophanate-methyl WP 10 g/t tuber	16.50	14.75	14.00	14.50	14.94	b	B	44.2
75%抑霉唑硫酸盐15 g/t薯块+ 80%克菌丹125 g/t薯块 75% Imazalil sulphate SG 15 g/t tuber + 80% Merpan WDG 125 g/t tuber	9.50	10.00	10.25	9.50	9.81	c	C	63.3
10%抑霉唑水剂100 mL/t薯块 10% Imazalil SL 100 mL/t tuber	8.00	9.25	8.50	8.00	8.44	cd	C	68.5
75%抑霉唑硫酸盐20 g/t薯块 75% Imazalil sulphate SG 20 g/t tuber	7.75	7.75	8.00	8.00	7.88	d	CD	70.6
10%抑霉唑水剂150 mL/t薯块 10% Imazalil SL 150 mL/t tuber	6.25	6.00	5.25	4.75	5.56	e	D	79.2

表5 出库后2周马铃薯干腐病病情指数和防效

Table 5 Disease index and control efficacy of treatments two weeks after out from storehouse

处理 Treatment	病情指数 Disease index					差异显著性 Difference significant		防效(%) Control efficacy
	I	II	III	IV	平均 Average	0.05	0.01	
空白对照 Control	33.00	28.75	28.75	28.00	29.63	a	A	-
70%甲基托布津 10 g/t 薯块 70% Thiophanate-methyl WP 10 g/t tuber	18.75	16.50	16.75	16.50	17.13	b	B	42.2
75%抑霉唑硫酸盐 15 g/t 薯块 + 80%克菌丹 125 g/t 薯块 75% Imazalil sulphate SG 15 g/t tuber + 80% Merpan WDG 125 g/t tuber	13.25	11.00	12.00	11.25	11.88	c	C	59.9
75%抑霉唑硫酸盐 20 g/t 薯块 75% Imazalil sulphate SG 20 g/t tuber	10.75	10.75	10.50	9.50	10.38	d	C	65.4
10%抑霉唑水剂 100 mL/t 薯块 10% Imazalil SL 100 mL/t tuber	10.75	10.75	10.00	10.00	10.38	d	C	65.4
10%抑霉唑水剂 150 mL/t 薯块 10% Imazalil SL 150 mL/t tuber	8.50	7.75	7.50	7.00	7.69	e	D	74.1

3 讨论

试验供试药剂 10%抑霉唑可溶性液剂、75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂、80%克菌丹水分散粒剂和 70%甲基托布津可湿性粉剂用于防治贮藏期马铃薯干腐病, 对试验对象马铃薯块茎无不良影响、使用安全, 也未发现药剂对其他病虫害及生物有影响。

比较而言, 10%抑霉唑可溶性液剂 100 mL/t 块茎、10%抑霉唑可溶性液剂 150 mL/t 块茎和 75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂 20 g/t 块茎病薯率较空白对照分别降低 64.9%、70.3%和 65.7%, 出库时防效分别为 68.5%、79.2%和 70.6%, 出库后 2 周防效分别为 65.4%、74.1%和 65.4%。由此说明, 10%抑霉唑可溶性液剂和 75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂防治贮藏期马铃薯干腐病效果优异, 使用简单, 药剂处理后薯块经一个冬季贮藏出库时表面光滑、饱满、新鲜, 无脱水感, 而空白对照正好相反, 薯块表面粗糙、萎缩、不新鲜, 有脱水

感, 对防治马铃薯干腐病具有优良的防治作用。

试验空白对照出库时病薯率 46.4%、病情指数 26.75%、出库后 2 周病情指数 29.63%, 说明该试验中贮藏期马铃薯干腐病发生严重, 在严重发生的情况下, 供试药剂抑霉唑的 2 种制剂仍然表现了良好的效果。

使用 10%抑霉唑可溶性液剂、75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂防治贮藏期马铃薯干腐病时, 在入库前 1 d 进行薯块喷雾处理, 待薯块自然晾干后入库, 施药只进行 1 次, 使用制剂量为 10%抑霉唑可溶性液剂 100 和 150 mL/t 块茎、75%抑霉唑硫酸盐可溶粒剂 20 g/t 块茎, 使用药液量为 2.0 L/t。

抑霉唑防治贮藏期马铃薯干腐病尚未见有关试验研究报道, 从防效值看, 抑霉唑也好于已报道的瑞毒霉锰锌、甲霜灵锰锌、30%戊唑福美双 WP、40%霉福美双 WP、恶霉灵、苯醚甲环唑、硫磺粉、高锰酸钾、甲醛、百菌清、多菌灵、有机汞化合物、苯来特和特克多^[4-9], 说明是一个有价值的药剂。

[参 考 文 献]

- [1] 郑建秋. 现代蔬菜病虫害鉴别与防治手册 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2004: 496-497.
- [2] Hooker W J. Compendium of potato diseases [M]. USA: American Phytopathological Society, 1981: 23-25.
- [3] 侯忠艳. 马铃薯干腐病的发生与防治 [J]. 现代农业科技, 2012 (10): 173-179.
- [4] 王育彪, 张果斌, 焦建平, 等. 7种杀菌剂对马铃薯干腐病菌的抑制及病害防治效果 [J]. 内蒙古农业科技, 2015, 43(6): 83-85.
- [5] 杜密茹. 马铃薯干腐病原菌鉴定及病害防治的研究 [D]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2008.
- [6] 王春玲. 马铃薯种薯贮藏期间干腐病的发生及防治措施 [J]. 种子世界, 1995(2): 26.
- [7] 雷玉明, 张建朝, 邢会琴, 等. 防治马铃薯干腐病药剂室内筛选研究 [J]. 长江大学学报: 自然科学版, 2010, 7(4): 1-4.
- [8] 赵生山, 牛乐华. 马铃薯贮藏期病害调查及药剂防治研究 [J]. 农业科技与信息, 2008(11): 44-45.
- [9] 张廷义, 魏周全. 马铃薯贮藏期块茎干腐病药剂防治试验 [J]. 中国马铃薯, 2006, 20(6): 348-349.



大庆金辉农业科技开发有限公司

大庆金辉农业科技开发有限公司成立于2012年3月15日, 是一家以农业科技开发、农业机械设备、化肥研发与销售、农业技术推广及技术咨询为经营项目的民营企业, 公司总部位于大庆国家级高新技术产业开发区。公司以服务三农为宗旨, 以质量和诚信求生存, 以科技创新求发展, 以广交天下朋友为理念, 以农民增收为己任, 始终以从事农业生产者的市场需求为导向, 以解决生产中出现的实际问题为立足之本。公司本着“节约就是增效”的观念, 针对马铃薯生产中存在的实际问题, 提出了从播种到收获的全程高效低成本技术方案。重点技术方案有盐碱地种植解决方案; 防治早(晚)疫病、炭疽病、黑痣病等高效、低成本防病方案。除草剂药害(前茬、封闭及苗后除草剂使用不当引起的药害)的专用方案; 合理施肥技术方案。主要推广的技术有“药肥一体化”防病技术、“水肥一体化”施肥技术、“全程立体化”平衡施肥技术。主要产品有“信丰圆”马铃薯大、中微量元素水溶肥, 有机生物肥, 专用氮钾追肥; “金辉壮秧”“金辉促根”“农福保”等水肥一体化专用肥; “曙卫士”微生物拌种剂; “薯飘香”“施保宁”“薯留香”等专用叶面肥; “薯平安”解药害专用产品; “金绒一号”盐碱地专用肥以及马铃薯专用杀菌剂等系列产品。可为初次进入马铃薯领域的广大种植户们提供全程技术指导服务。

微信公众号: 大庆金辉农业科技开发有限公司

网址: www.dqjhny.com

联系电话: 0459-6280535

邮箱: dqjhny@163.com

