

# 杀菌剂喷施时间对马铃薯早疫病防效及产量的影响

台莲梅<sup>1</sup>, 郭永霞<sup>1</sup>, 张宗敏<sup>2</sup>, 金永玲<sup>1</sup>, 靳学慧<sup>1</sup>, 金光辉<sup>1</sup>

(1. 黑龙江八一农垦大学 农学院, 黑龙江 大庆 163319; 2. 克山农场, 黑龙江 克山 161621)

**摘要:**为实现马铃薯早疫病农药减施增效, 研究杀菌剂喷施时间及次数对马铃薯早疫病防治及产量的影响。结果表明: 用代森锰锌与嘧菌酯混配在发病前一周或田间零星发病时喷施, 用药 2~3 次, 可以较好地控制早疫病, 用药 4 次防效与用药 2~3 次没有显著性的差异, 施药过晚防效差; 适期用药 3 次产量较高, 收入增幅也较大。

**关键词:** 杀菌剂; 喷施时间; 马铃薯早疫病; 防治

**中图分类号:** S435.32 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2017)10-0041-03 DOI: 10.11942/j.issn1002-2767.2017.10.0041

由茄链格孢菌引起的马铃薯早疫病在马铃薯生产中普遍发生, 可造成马铃薯减产。目前早疫病的防治还是化学防治为主, 国内外对病害控制所使用的药剂各不相同。Monity 等<sup>[1]</sup>采用百菌清、敌菌丹和代森锰锌防治马铃薯早疫病, 病害发生明显降低, 当早疫病被控制时, 产量增加 18%~39%。Teng 等<sup>[2]</sup>使用 3 种杀菌剂防治马铃薯早疫病, 结果表明, 田间在没有灌溉条件下, 用敌菌丹、毒菌锡和代森锰锌能控制早疫病, 对马铃薯的产量没有显著影响。Van 等<sup>[3]</sup>报道, 在南非早疫病造成马铃薯平均减产 20%, 最高减产 60%, 主要采用代森锰和四氯二氰苯防治早疫病。Harrison 等<sup>[4]</sup>报道在科罗拉多州马铃薯生长的各个时期(5-8 月)进行喷药, 控制早疫病, 结果表明, 适当时间喷药 2~3 次与在整个生育期喷 5~7 次同样有效地控制早疫病, 此研究结果也说明药剂初始应用时间是特别重要的。Milward<sup>[5]</sup>在威斯康辛州建议 4 次喷雾不晚于 8 月 15 日, 而 Rands<sup>[6]</sup>推荐杀菌剂第一次应用应该在马铃薯植株生长高度为 20~26 cm 时, 一直持续整个生长季节。国内, 杨福等<sup>[7]</sup>在山西省进行了马铃薯早疫病杀菌剂药效筛选, 结果表明防治效果较好的是 25% 阿米西达 1 000 倍、60% 氟吗琳·代森锰锌 600 倍、52.5% 抑快净 2 000 倍。在河北省, 范子耀<sup>[8]</sup>等筛选出吡唑醚菌酯与苯醚甲环唑配比为

1:2 的混合对马铃薯早疫病的防效显著高于对照药剂。台莲梅等<sup>[9]</sup>筛选出代森锰锌与嘧菌酯配比 1:1 的混合对马铃薯早疫病的防治效果和单剂使用嘧菌酯的防治效果相当, 均显著高于代森锰锌单剂使用, 并且增产效果明显。不同种植区推荐使用的杀菌剂虽然不同, 但对早疫病的控制都有一定的效果。关于适宜的施药时期、施药次数国内未有详细研究报道, 且在生产中种植户施药次数偏多, 易造成环境污染。由此, 针对马铃薯早疫病防治杀菌剂施用的适期和防治次数进行了研究, 以期提供一个杀菌剂应用次数和适期的必要性建议, 为提高黑龙江省马铃薯种植收益、有效地控制早疫病发生, 同时也为农药减施提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试马铃薯品种为东农 303(感早疫病)。供试药剂为 25% 嘧菌酯 SC(先正达作物有限公司); 75% 代森锰锌水分散粒剂(河北双吉农化有限公司)。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2014 年在黑龙江省西部克山农场农业生物预警中心试验田内进行。试验设 6 个处理, 每小区面积 20 m<sup>2</sup>。将代森锰锌 1 582 g·hm<sup>-2</sup> + 嘧菌酯 240 mL·hm<sup>-2</sup> 混合, 按表 1 的时间喷于田间, 每个处理重复 4 次, 随机区组排列。喷雾器使用山东卫士 WS-16 型手动喷雾器。为防止晚疫病发生影响试验结果, 马铃薯生长期间喷施 25% 双炔酰菌胺悬浮剂控制晚疫病。

1.2.2 调查项目及方法 开始施药时早疫病没有发生, 在施药后 14 d 调查, 每处理区 5 点取样,

收稿日期: 2017-08-02

基金项目: 黑龙江省农垦总局资助项目(HNK135ZD-02-16, HNK135-02-08-04)

第一作者简介: 台莲梅(1967-), 女, 山东省诸城县人, 博士, 教授, 从事植物病害防控原理及其应用。E-mail: tailianmei@sina.com。

每点调查 2 株,调查全部叶片,计算发病率、病情指数与防治效果<sup>[10]</sup>。并于马铃薯收获时,实收小区产量求出增产率。数据采用 DPS7.05 软件中新复极差法进行差异显著性分析。

防治效果=[(对照区病情指数-药后防治区病情指数)/对照区病情指数]×100%。

表 1 杀菌剂应用时间

Table 1 Timing of fungicide application				
处理 Treatments		喷药时间/月-日 Date of sprayed		
1	06-28	07-12	07-24	
2		07-12	07-24	
3			07-24	07-31
4		07-12	07-24	07-31
5	06-28	07-12	07-24	07-31
6	对照			

2 结果与分析

2.1 喷药时间对马铃薯早疫病的防治效果

7 月 10 日田间马铃薯叶片早疫病斑零星出现,不同时间喷药早疫病防治结果见表 2。处理 6 不喷药对照区的发病率和病情指数最高,分别为 88.5%和 48.2,不同时间喷施药剂的各处理均能降低发病率,使病情指数低于对照。处理 1(6 月 28 日病害发生前开始喷)施药 3 次、处理 2(7 月 12 日病害零星发生时开始喷)施药 2 次、处理 4(7 月 12 日病害零星发生时开始喷)施药 3 次和处理 5(6 月 28 日病害没发生时开始喷)施药 4 次,防效均在 85%以上,且处理间差异不显著。处理 3,7 月 24 日病害发生 14 d 后开始喷,施药 2 次,发病率和病情指数分别为 79.7%和 33.5,防效最低,为 39.7%,与其它处理相比差异显著。

表 4 不同喷药时间马铃薯经济效益分析

Table 4 The economic benefit analysis of different treatmesnts of potato				
处理 Treatments	产值/(元·hm <sup>-2</sup> ) Output value	防治成本/(元·hm <sup>-2</sup> ) Control cost	纯收入/(元·hm <sup>-2</sup> ) Net income	增加收入/(元·hm <sup>-2</sup> ) Increase income
4	6907.5	1165.0	5742.6	1947.6
1	6157.5	1165.0	4992.6	1197.6
2	4830.0	776.6	4053.4	258.4
3	4537.5	776.6	3760.9	-34.1
5	4897.5	1553.3	3344.3	-450.8
6	4095.0	300.0	3795.0	-

表 2 喷药时间对马铃薯早疫病的防效  
Table 2 Control efficacy of spray time of fungicide on potato early blight

处理 Treatments	发病率/% Disease incidence	病情指数 Disease index	防治效果/% Control efficiency
2	26.7	4.8	90.7 a
4	30.0	5.8	88.2 a
5	27.9	6.3	87.8 a
1	32.3	7.2	85.1 a
3	79.7	33.5	39.7 b
6	88.5	48.2	-

不同小写字母表示差异显著(P≤0.05)。下同。  
Different lowercase letters mean significant difference at 0.05 level. The same below.

2.2 喷药时间和喷药次数对马铃薯产量的影响

由表 3 可知,田间试验结果表明,不同时间喷药的处理产量均高于对照。其中,处理 4 和处理 1 的产量较高,显著高于对照处理 6 和处理 3,分别比对照增产 68.7%和 50.4%。

表 3 喷药时间与次数对马铃薯产量的影响  
Table 3 Effects of time and frequency of the spray fungicide on yield of potato

处理 Treatments	小区产量/kg Yield of plot	折合单产/(kg·hm <sup>-2</sup> ) Yield	增产率/% Rateof increase
4	23.0	11512.5 a	68.7
1	20.5	10262.5 ab	50.4
5	16.3	8162.5 bc	19.6
2	16.1	8050.0 bc	17.9
3	15.1	7562.5 c	10.8
6	13.7	6825.0 c	-

2.3 不同处理下马铃薯产量经济效益分析

由表 4 可知,按当地市场收购价 0.6 元·kg<sup>-1</sup>

计算,施药成本为喷施一次  $388.3 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。处理 4、处理 1、处理 2 均能够增加收入,增加较多的是处理 4 和处理 1,与对照(处理 6)比收入分别增加了  $1\,947.6$  和  $1\,197.6 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$ ;处理 3 喷药过晚,防效较低,增产较低,扣除成本后,不能增加收入;处理 5 施药 4 次,防治成本较高,同样不能增加收入。因此,从防治效果和经济效益的角度分析,代森锰锌和嘧菌酯混配适期防治马铃薯早疫病,喷施 2~3 次,防治的效果好,能提高产量,增加收入。

### 3 结论

通过研究,代森锰锌与嘧菌酯混配在发病前 7 d 或发病始期喷施,适期用药 2~4 次,防效达 85% 以上,防治效果均显著高于晚施药;适期施药 3 次,较其它处理增产较高,增加收入较高,适期施药 2 次防效也能达到 85%,也能增产,但增加收入不如施药 3 次处理的收入。在马铃薯生产中只要适期用药,喷施较少次数的杀菌剂即可有效地控制早疫病并能降低成本。

经多年田间观察,在黑龙江省西部马铃薯早疫病一般在 7 月上旬开始发生,个别年份早疫病发生提前或推迟几天。不同地区,环境条件的不同,马铃薯早疫病的发生时间有所不同,种植者应密切观察作物生长的情况,按需要来使用杀菌剂,只要在适宜的时期喷药,用较少次数的喷施即可控制病害的发展,避免田间过多地使用杀菌剂,以减轻环境污染。

嘧菌酯是甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂,作用于真菌线粒体呼吸链中的细胞色素  $\text{BC}_1$  复合物,能够阻止电子传递。具有保护和内吸作用,其内吸性强、杀菌活性高,对作物和环境安全,并能延缓

作物组织衰老和提高产量。但由于它作用位点单一,病原菌易产生抗药性<sup>[11]</sup>。代森锰锌作用位点多,是一种广谱性保护性杀菌剂,病菌不容易产生抗性。本试验根据课题组筛选出嘧菌酯与代森锰锌混配适宜配比在田间施用,可以降低嘧菌酯的使用剂量,降低农药成本,同时也可延缓早疫病菌对嘧菌酯抗药性产生,兼防晚疫病。

### 参考文献:

- [1] Monity D H, James R V. Chemical control of potato early blight and its effect on potato yield[J]. American Potato, 1970, 47: 81-86.
- [2] Teng P S, Bissonnett H L. Estimating potato yield responses from chemical control of early blight in Minnesota[J]. Amer. Potato J, 1985, 62: 595-606.
- [3] Van D W, Korsten J E, Denner L. Early blight in South Africa: Knowledge, attitudes and control practices of potato growers[J]. Potato Research, 2003, 46(1): 27-37.
- [4] Harrison M D, Livingston C H, Nagayoshi O. Control of potato early blight in Colorado. I. Fungicide spray schedules in relation to the epidemiology of the disease[J]. Amer. Potato J. 1965, 42: 319-327.
- [5] Milward J G. Directions for spraying potatoes[J]. Wisc. Agr. Exp. Sta. Info. Circ, 1909, 3.
- [6] Rands R D. Early blight of potato and related plants[J]. Wisc. Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 1917, 42: 1-13.
- [7] 杨富,郑敏娜,韩志顺. 马铃薯早疫病的杀菌剂田间药效试验[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(4): 234-236.
- [8] 范子耀,王文桥,孟润杰,等. 吡唑醚菌酯与苯醚甲环唑混合物对茄链格孢的联合毒力及其对马铃薯产量的影响[J]. 农药学报, 2011, 13(6): 591-596.
- [9] 台莲梅,张宗敏,张亚玲,等. 混配杀菌剂对马铃薯早疫病的防效及对产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(9): 110-112.
- [10] 国家质量技术监督局. 农药田间药效试验准则(一)[M]. 北京: 中国标准出版社, 2000: 140-143.
- [11] 贾丽,何玲,李李斌,等. 嘧菌酯在我国登记情况以及抗性研究现状[J]. 农药科学与管理, 2014, 35(10): 19-22.

## Effect of Spray Date of Fungicide on Control of Early Blight and Yield of Potato

TAI Lian-mei<sup>1</sup>, GUO Yong-xia<sup>1</sup>, ZHANG Zong-min<sup>2</sup>, JIN Yong-ling<sup>1</sup>, JIN Xue-hui<sup>1</sup>, JIN Guang-hui<sup>1</sup>

(1. College of Agronomy, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang 163319; 2. Keshan Farm, Keshan, Heilongjiang 161621)

**Abstract:** In order to realize saving and improving efficiency of chemical pesticides for potato early blight, the field experiments were carried out to study fungicide spray date and times on the control of potato early blight and its effect on potato yield. The results showed that early blight could be adequately controlled with two or three sprays of the mixtures of mancozeb and Azoxystrobin if the initial application was a week before disease onset or was initial stage of disease onset, and four sprays of fungicide were not significantly different in controlling the disease than were two or three times applications properly timed, and that there was low control effect of early blight with late fungicide application. Yields, which were three sprays properly timed, were higher than other treatments and increase income were also higher.

**Keywords:** fungicide; spraying time; potato early blight; control