



闫嘉琦,闫向东,吴京姬,等.四种杀菌剂对马铃薯早疫病防治效果及成本分析[J].黑龙江农业科学,2021(5):31-34.

四种杀菌剂对马铃薯早疫病防治效果及成本分析

闫嘉琦¹,闫向东²,吴京姬¹,郎贤波¹,许震宇¹,金学勇¹,康哲秀¹

(1. 延边朝鲜族自治州农业科学院,吉林 龙井 133400;2. 扶余市三岔河镇农业技术推广站,吉林 扶余 131299)

摘要:为防治马铃薯早疫病,本试验对4种药剂在3个地区进行田间试验,对马铃薯安全性、产量及成本进行分析。结果表明:70%丙森锌 WP、52.5%噁酮·霜脲氰 WG、18.7%烯酰·吡唑酯 WG、25%啶菌酯 SC 在推荐使用剂量范围内对马铃薯早疫病均有一定的防治效果,无药害产生,防效在 60.81%~78.60%,马铃薯产值增加 97.4~294.4 元·667 m²。4种杀菌剂在推荐剂量范围内对马铃薯安全,防治效果较好,成本较低。

关键词:杀菌剂;马铃薯早疫病;防治效果;产量;成本

随着农业产业结构的调整,继水稻、小麦和玉米之后马铃薯已成为世界第四大粮食作物,中国也是全球马铃薯总种植面积和总产量最大的国家^[1-2]。而由茄链格孢(*Alternaria solani*)引起的马铃薯早疫病对马铃薯产区的影响呈逐年上升趋势,在部分地区不亚于晚疫病的危害^[3]。目前生产上选用抗病品种、加强田间管理等农业措施对早疫病的危害有一定的减轻^[4]。虽然一些拮抗真菌、细菌对早疫病菌有抑制作用,但依旧处于研究阶段^[5-6]。在目前的生产上马铃薯早疫病的防治依然以化学药剂为主,保护性杀菌剂主要有波尔多液、代森锰锌、铜制剂等^[7];内吸性杀菌剂主要有苯醚甲环唑、异菌脲、咯菌腈啶酰菌胺等^[8-11]。随着化学药剂的大规模使用,病原菌产生抗药性,农药残留、环境污染等问题越来越严重,为了选择有效、适宜的药剂,本试验在吉林省3个地区分别开展了4种药剂对马铃薯早疫病的防效、安全性以及产值等方面的研究,以期在当地马铃薯安全生产提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2020年分别在吉林省敦化市沙河沿镇、吉林省龙井市、吉林省扶余市进行,试验地夏天温凉,春迟冬早,气候特点适宜马铃薯的种植。

试验地前茬作物均为玉米,土壤为黑土,土壤、肥力等条件均一致。

1.2 材料

供试品种为延薯4号,由延边州农业科学院选育。

供试药剂为70%丙森锌 WP(德国拜耳作物科学公司)、52.5%噁酮·霜脲氰 WG(美国杜邦公司)、18.7%烯酰·吡唑酯 WG(巴斯夫欧洲公司)、25%啶菌酯 SC[先正达(中国)投资有限公司]。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验小区面积 20 m²;共4种药剂,每种药剂设3个浓度梯度,分别为该药剂的低剂量、推荐剂量和高剂量,试验共设13个处理,每个处理设3次重复;小区之间设保护行;所有处理于马铃薯早疫病发病初期进行喷雾防治,以不喷施化学药剂为空白对照,连续用药3次,施药间隔7 d,于用药前及末次施药后7 d调查各个处理药剂对早疫病的防治效果,并在收获时对小区进行测产以及成本比较。

1.3.2 调查项目及方法 在施药前和最后一次施药后调查各处理病情指数,5点取样调查,每点调查2株,每株调查植株全部叶片,记录病叶分级,计算病情指数和防效,在施药后至马铃薯生育期结束观察药害、植株矮化等现象以及对其他非靶标生物的影响。马铃薯收获时测各处理间产量。

病情指数 = $\sum(\text{各级病叶数} \times \text{相对级数值}) / (\text{调查总叶数} \times 9) \times 100$

防治效果(%) = $(1 - \frac{CK_0 \times PT_1}{CK_1 \times PT_0}) \times 100$

收稿日期:2021-02-02

基金项目:吉林省科技发展项目-马铃薯优质多抗种质资源创制与新品种选育(20190301076NY)。

第一作者:闫嘉琦(1989—),男,硕士,助理研究员,从事马铃薯病害研究。E-mail:596997190@qq.com。

通信作者:康哲秀(1980—),男,硕士,研究员,从事马铃薯育种及栽培技术与示范推广。E-mail:18332255@qq.com。

式中,CK₀为空白对照区施药前病情指数;CK₁为空白对照区施药后病情指数;PT₀为药剂处理区施药前病情指数;PT₁为药剂处理区施药后病情指数。

1.3.3 数据分析 数据采用 Excel 2007 进行处理,DPS 7.05 软件进行统计分析,新复极差法(Duncan's)比较不同处理差异显著性。

2 结果与分析

2.1 四种杀菌剂处理对马铃薯的安全性

在吉林省 3 个地区喷施 4 种药剂在马铃薯整个生育期内均未产生药害,试验剂量下各处理对马铃薯生长均无不良影响,对马铃薯安全,未观察

到对其他非靶标生物有影响。

2.2 不同药剂处理对马铃薯早疫病的防治效果

由表 1 可以看出,4 个处理在 3 个不同地区对马铃薯早疫病均有较好的防治效果,平均防效在 60.81%~78.60%,其中 18.7%烯酰·吡唑酯 WG 在推荐使用剂量范围内的防效最好,防效在 72.77%~78.60%,从同一药剂各处理间可以看出防效均随使用浓度的增加而增加,70%丙森锌 WP 的防效在 60.81%~70.50%,52.5%噁酮·霜脲氰 WG 防效在 72.63%~77.19%,25%啮菌酯 SC 的防效在 66.22%~74.11%,各药剂在推荐使用剂量和高剂量的防效差异性均不显著。

表 1 四种杀菌剂在三个地区对马铃薯早疫病防治效果

药剂	剂量/ (g·667 m ⁻²)	病情指数				防效/%			
		敦化	扶余	龙井	平均值	敦化	扶余	龙井	平均值
70%丙森锌 WP	150	5.04	4.87	4.02	4.64 bB	61.34	58.32	62.78	60.81 fE
	175	4.34	4.07	3.45	3.95 bcBC	66.74	65.17	68.04	66.65 eDE
	200	3.52	3.72	3.21	3.48 cdeCD	73.01	68.19	70.29	70.50 deCD
52.5%噁酮·霜脲氰 WG	30	3.41	3.26	3.04	3.24 defCDE	73.87	72.11	71.90	72.63 cdBC
	35	2.91	2.86	2.63	2.80 efgDE	77.69	75.56	75.62	76.29 abcABC
	40	2.87	2.75	2.48	2.70 fgDE	78.03	76.51	77.02	77.19 abAB
18.7%烯酰·吡唑酯 WG	70	3.27	3.17	3.19	3.21 efgCDE	74.93	72.93	70.45	72.77 cdABC
	100	2.52	2.51	2.90	2.64 fgDE	80.74	78.49	73.14	77.46 abAB
	125	2.42	2.35	2.77	2.51 gE	81.47	79.90	74.43	78.60 aA
25%啮菌酯 SC	30	3.73	3.65	4.46	3.95 bedBC	71.40	68.53	58.72	66.22 eDE
	35	3.27	3.15	3.56	3.33 cdefCDE	74.94	73.12	67.08	71.71 dBCD
	40	2.83	2.93	3.34	3.03 cdefCDE	78.35	74.94	69.04	74.11 bcdABC
清水对照	-	13.05	11.70	10.81	11.85 aA	-	-	-	-

注:不同大小写字母值表示差异显著 $P<0.01$ 或 $P<0.05$,下同。

2.3 四种杀菌剂处理对马铃薯产量的影响

由表 2 可知,在 3 个地区 4 种药剂在不同施药浓度的情况下,马铃薯商品率和产量均有不同程度的增加,商品率在 70.5%~75.1%,小区产量 78.4~85.8 kg,除最低值外均与对照在 5%和 1%水平上差异显著。其中施用 18.7%烯酰·吡唑酯 WG 的商品率和产量最高,商品率 72.7%~75.1%,小区产量 83.4~85.8 kg。不同地区产量也有所差异,其中扶余>敦化>龙井。同一药剂在推荐使用剂量和高剂量间对商品率和产量的影响差异性均不显著。

2.4 药剂成本分析

由表 3 可以看出,4 种药剂在 3 个地区与对照相比产值均有一定增加,对马铃薯产值增加 97.4~294.4 元·667 m²。其中 70%丙森锌 WP 150 g·667 m²时防效最低,对产值增加最少,不推荐使用。各药剂在推荐使用剂量和高剂量间对产值增加不显著,其中 18.7%烯酰·吡唑酯 WG 的高剂量虽然产量比其推荐剂量高,但由于商品率比其推荐剂量低反而导致产值降低,因此根据药剂成本、环境安全等方面考虑生产上最好使用 4 种药剂的推荐使用剂量。

表 2 四种杀菌剂在三个地区对马铃薯产量的影响

药剂	剂量/ (g·667 m ⁻²)	商品薯率/%				小区产量/kg			
		敦化	扶余	龙井	平均值	敦化	扶余	龙井	平均值
70%丙森锌 WP	150	70.8	72.2	68.5	70.5 bcBC	78.0	91.3	66.0	78.4 cdCD
	175	74.5	72.9	70.5	72.6 abAB	83.1	93.5	68.4	81.7 abcABC
	200	76.2	73.8	70.4	73.5 abAB	84.0	93.5	69.4	82.3 abcABC
52.5%噁酮·霜脲氰 WG	30	72.5	74.0	71.4	72.6 abAB	84.5	95.7	68.9	83.0 abABC
	35	74.0	74.1	73.2	73.8 aAB	86.8	97.3	70.2	84.8 aAB
	40	75.5	73.4	72.5	73.8 aAB	88.9	97.7	70.4	85.7 aA
18.7%烯酰·吡唑酯 WG	70	73.4	73.3	71.5	72.7 abAB	86.1	93.5	70.5	83.4 abABC
	100	74.5	76.1	74.6	75.1 aA	88.6	96.0	71.6	85.4 aA
	125	73.5	75.4	73.8	74.2 aA	89.3	96.7	71.3	85.8 aA
25%嘧菌酯 SC	30	73.7	72.3	70.7	72.2 abAB	82.7	92.7	63.4	79.6 bcBCD
	35	75.5	74.3	72.7	74.2 aA	85.7	94.6	66.4	82.2 abcABC
	40	74.8	74.2	72.3	73.8 aAB	86.9	94.7	66.3	82.6 abcABC
清水对照	-	68.7	69.9	66.0	68.2 cC	75.7	88.6	59.8	74.7 dD

表 3 四种杀菌剂药剂成本计算

药剂	剂量/ (g·667 m ⁻²)	产值/(元·667 m ⁻²)				用药成本/ (元·667 m ⁻²)	平均增加产值/ (元·667 m ⁻²)
		敦化	扶余	龙井	平均值		
70%丙森锌 WP	150	1702.1	2012.4	1414.6	1709.7 dCD	12.0	97.4
	175	1863.8	2070.9	1488.9	1807.9 bcdABC	14.0	193.6
	200	1907.5	2084.8	1509.4	1833.9 abcABC	16.0	217.6
52.5%噁酮·霜脲氰 WG	30	1867.5	2139.0	1510.4	1839.0 abcAB	18.6	220.1
	35	1923.0	2176.9	1560.4	1886.8 abA	21.7	264.8
	40	2007.3	2173.4	1556.6	1912.4 abA	24.8	287.3
18.7%烯酰·吡唑酯 WG	70	1914.6	2077.6	1545.5	1845.9 abcAB	21.0	224.6
	100	1987.9	2180.0	1606.3	1924.7 aA	30.0	294.4
	125	1989.1	2183.1	1592.1	1921.4 aA	37.5	283.6
25%嘧菌酯 SC	30	1844.0	2044.7	1381.4	1756.7 cdBC	15.3	141.1
	35	1936.9	2119.8	1469.7	1842.1 abcAB	17.9	223.9
	40	1952.8	2119.9	1462.6	1845.1 abcAB	20.4	224.4
清水对照	-	1625.6	1919.6	1255.8	1600.3 eD	-	-

注:表中数据为 3 个地点平均值,商品薯价格按 1.6 元·kg⁻¹,非商品薯价格按 0.6 元·kg⁻¹ 计算。

3 结论与讨论

通过在 3 个地区的田间药效试验表明 4 种药剂对马铃薯早疫病均有较好的防效,各药剂在试验剂量下对马铃薯生长均无不良影响,未见药害。其中 18.7%烯酰·吡唑酯 WG 在推荐使用剂量范围内的防效最好,商品率最高,产量也最高,防效在 72.77%~78.60%,商品率在 72.7%~

75.1%,产量在 83.4%~85.8%。从本试验可以看出,18.7%烯酰·吡唑酯 WG 高剂量虽然产量比其推荐剂量高,但由于商品率比其推荐剂量低反而导致产值降低,因此根据药剂成本、环境安全等方面考虑生产上最好使用 4 种药剂的推荐使用剂量。从试验结果可以看出,4 种药剂在 3 个地区的防治效果略有不同,在敦化对马铃薯的防效

由高到低依次是 18.7% 烯酰·吡唑酯 WG>52.5% 噁酮·霜脲氰 WG>25% 嘧菌酯 SC>70% 丙森锌 WP; 扶余: 18.7% 烯酰·吡唑酯 WG>52.5% 噁酮·霜脲氰 WG>25% 嘧菌酯 SC>70% 丙森锌 WP; 龙井: 52.5% 噁酮·霜脲氰 WG>18.7% 烯酰·吡唑酯 WG>70% 丙森锌 WP>25% 嘧菌酯 SC, 导致这种结果可能是各地区常年使用的药剂不同使植物对不同药剂的敏感性存在差异。马铃薯早疫病病原菌可进行多次侵染, 易发生流行。所以建议在马铃薯早疫病发病初期进行防治, 每 7 d 施药 1 次, 连续施药 3 次, 同时注意各药剂的交替使用, 以免对单一农药产生抗药性。

参考文献:

- [1] WANG B, MA Y, ZHANG Z, et al. Potato viruses in China[J]. Crop Protection, 2011, 30(9): 1117-1123.
- [2] 郑慧慧, 王泰云, 赵娟, 等. 马铃薯早疫病研究进展及其综合防治[J]. 中国植保导刊, 2013(1): 18-21.
- [3] 杨殿贤, 苑风瑞. 25% 嘧菌酯悬浮剂防治马铃薯早疫病田间药效试验[J]. 农药科学与管理, 2007, 28(8): 28-29.
- [4] 曹春梅, 李文刚, 王晓娇, 等. 优化施肥量控制马铃薯早疫病的发生[J]. 中国马铃薯, 2014, 28(3): 154-158.
- [5] 赵芳华, 杨丽丽, 沈志红, 等. 拮抗菌对番茄早疫病的防治效果[J]. 山西农业科学, 2014, 42(1): 60-65.
- [6] 杨帅, 孙丽丽, 邓世林, 等. 棘孢木霉发酵液对番茄早疫病抗氧化系统和脂质过氧化作用的影响[J]. 中国农学通报, 2017, 33(5): 90-94.
- [7] ARDESTANI S T, SHARIFNABI B, ZARE R, et al. New *Alternaria* species associated with potato leaf sport in various potato growing region of Iran [J]. Iranian Journal of Plant Pathology, 2010, 45(4): 83-86.
- [8] SHTIENBERG D, BLACHINSKY D, BEN H G, et al. Effects of growing season and fungicide type on the development of *Alternaria solani* and on potato yield [J]. Plant Disease, 1996, 80(9): 994-998.
- [9] HORSFIELD A, WICKS T, DAVIES K, et al. Effect of fungicide use strategies on the control of early blight and potato yield[J]. Australasian Plant Pathology, 2010, 39(4): 368-375.
- [10] 梁伟伶, 台莲梅, 靳学慧, 等. 马铃薯早疫病菌室内杀菌剂筛选及配比试验[J]. 植物保护, 2009, 35(4): 168-171.
- [11] 肖春芳, 田恒林, 沈艳芬, 等. 嘧菌酯对马铃薯早疫病病菌 *Alternaria solani* 的毒力及防效[J]. 湖南农业科学, 2015(8): 46-48.

Control Effects and Cost Analysis of Four Fungicides on Potao Early Blight

YAN Jia-qi¹, YAN Xiang-dong², WU Jing-ji¹, LANG Xian-bo¹, XU Zhen-yu¹, JIN Xue-yong¹, KANG Zhe-xiu¹

(1. Yanbian Korean Autonomous Prefecture Academy of Agricultural Sciences, Longjing 133400, China;
2. Agricultural Technology Extension Station of Sanchahe Town, Fuyu 131299, China)

Abstract: In order to control early blight of potato, the effects of 4 fungicides on potato's safety, control efficacy and yield were determined by field trials at three areas. The results showed that propineb 70% WP, cymoxan·famoxae 52.5% WG, dimethomorph·pyraclostrobine 18.7% WG and azoxystrobin 25% SC used in the leaves were safety, effective and no phytotoxicity for potato. The control effect of potao early blight was 60.81%-78.60%, the output value increased 97.4-294.4 yuan·667 m². Four fungicides used in the leaves were safety and no phytotoxicity for potato.

Keywords: fungicides; potao early blight; control efficacy; yield; cost

欢迎订阅微信公众号

