

# 不同药剂配方对马铃薯晚疫病防治效果 试验的总结分析

李 越

贵州省修文县洒坪镇农业综合服务中心 550200

**摘要:**马铃薯晚疫病是由致病疫霉引起的一种毁灭性的病害,由于缺少有效的生物防治方法和抗病品种,化学防治仍是目前防治马铃薯晚疫病的主要防治手段。本试验选用了目前防治马铃薯晚疫病常用的7种药剂进行混配,对马铃薯晚疫病进行田间防治,以期筛选出田间防治马铃薯晚疫病的最佳施药方案。试验结果表明:5套方案对马铃薯晚疫病均有显著效果,其中方案5(整个生长季按照配方1、配方2、配方3、配方4的顺序进行喷雾防治,共喷药4次,每次间隔7d)的防效最好,平均防效达到了61.75%。方案1(整个生长季按照配方1连续4次喷雾进行防治,每次间隔7d)的经济增效最好,亩净增产值2063.3元,增效95.27%。混合施用多种药剂对晚疫病防治效果良好,能有效实现马铃薯的增产和其经济效益的提高。

**关键词:**马铃薯晚疫病;施药配方;防治效果;经济增效

## 1 引言

马铃薯是贵州省的重要粮食作物,也是贵州省的特色经济作物。其种植面积逐年增加,大部分生产区连续多年种植,导致马铃薯病害发生严重。其中,马铃薯晚疫病尤为严重,该病发生范围广,流行速度快,给马铃薯生产带来巨大的损失。目前,由于缺少有效的生物防治方法和抗病的品种,化学防治仍是控制该病的关键措施。但化学药剂的长期连续使用会导致病原菌的抗药性增加,药剂用量增大、药剂防治效果不明显等一系列问题不断出现。

### 1.1 马铃薯晚疫病简介

马铃薯晚疫病是由致病疫霉引起的一种毁灭性的病害,一般年份可减产10%~20%,大发生的年份可达50%~70%,甚至绝收。

### 1.2 马铃薯晚疫病的药剂防治研究现状

在当前的研究中,使用化学药剂对马铃薯晚疫病进行防治仍是目前最主要的防治手段。廖华刚<sup>[1]</sup>、王慧芹<sup>[2]</sup>、罗晓瑛<sup>[3]</sup>、莫庆忠<sup>[4]</sup>等的研究表明:选用多个不同药剂组合可有效预防和防治马铃薯晚疫病的发生和流行,防效达75.3%~86.3%,且对马铃薯安全无药害,可在今后马铃薯晚疫病预防和防治中应用。

## 1.3 研究的的意义

为有效解决药剂的长期连续使用会导致病原菌的抗药性增加、药剂用量增大、药剂防治效果不明显等一系列问题,本试验在前人研究的基础上,选择目前防治马铃薯晚疫病常用的7种药剂进行混配,对马铃薯晚疫病进行田间防治,探索出田间防治马铃薯晚疫病的最佳施药方案,为马铃薯晚疫病的科学防治提供理论依据。

## 2 材料与方法

### 2.1 试验材料

#### 2.1.1 马铃薯材料

种薯选用“费乌瑞它”脱毒原种为参试品种,要求薯块来源统一、大小均匀、芽饱满、无病原微生物。

#### 2.1.2 试验药剂

选用药剂见表1。

### 2.2 试验地概况及管理要求

#### 2.2.1 试验地选择

试验地设在贵阳市修文县洒坪镇境内,海拔1154m,纬度26°55',经度106°28',地势平坦,地面平整,前作玉米,肥力中等。播前机耕、机耙,三月中旬播种。

#### 2.2.2 播种及田间管理

按株距28cm,行距120cm,起20~25cm的高垄,采用大垄双行覆膜的栽培模式,整薯播种。播种前,亩施2000kg腐熟有机肥、30kg三元复合肥(15:15:15)作底肥,播种结束后覆膜。出苗及时进行中耕除草,保持土地疏松,现蕾时,结合2次中耕除草,每亩追施三元复合肥10~15kg、硫酸钾10~15kg、尿素5~10kg,追施尿素要看田间长势,长势好的就少施或不施,长势差的适

表1 使用药剂详细信息表

通用名	商品名	生产厂家
23.4%双炔酰菌胺悬浮剂	瑞凡TM	瑞士先正达作物保护有限公司
25%啉菌脂悬浮剂	阿米西达	瑞士先正达作物保护有限公司
64%噁霜·锰锌可湿性粉剂	杀毒矾	瑞士山德士有限公司
80%代森锰锌可湿性粉剂	代森锰锌	河北双吉化工有限公司
80%烯酰吗啉可湿性粉剂	安法利	深圳诺普信农化股份有限公司
72%霜脲·锰锌可湿性粉剂	克露	美国杜邦公司
68.75%氟吡啶·霜霉悬浮剂	银法利	拜耳作物科学(中国)有限公司

表2 配方详细使用药剂

配方	配方使用药剂	使用方式
配方1	克露+双吉牌代锰+瑞凡TM液+杀毒矾	叶面喷雾
配方2	双吉牌代锰+瑞凡TM+杀毒矾+银法利	叶面喷雾
配方3	双吉牌代锰+银法利+阿米西达	叶面喷雾
配方4	双吉牌代锰+克露+杀毒矾	叶面喷雾

当多施。及时清除田间杂草,清理残枝落叶,栽培管理要求一致,统一管理措施在同一天完成。

### 2.3 试验设计方案

本试验设置6个处理,分别为A1:按照配方1连续4次喷雾进行防治;A2:按照配方2连续4次喷雾进行防治;A3:按照配方3连续4次喷雾进行防治;A4:按照配方4连续4次喷雾进行防治;A5:按照配方1、配方2、配方3、配方4的顺序进行喷雾防治,共喷雾4次。A6(CK):喷等量清水为对照,连续喷雾4次。药剂配方见表2。

每个处理3次重复,共计18个小区。每个小区大小为0.03亩,约20m<sup>2</sup>,小区设置为4.8m×4.5m。随机区组排列,小区间不设

表3 马铃薯晚疫病病情调查表

调查日期	调查点	调查面积	调查株数	病株率 (%)	各级严重度发病株数					病情指数 (%)
					0级	1级	2级	3级	4级	
2023.05.08	A <sub>1</sub>	60	30	10	27	2	1	0	0	2.7
	A <sub>2</sub>	60	30	6.7	28	2	0	0	0	1.3
	A <sub>3</sub>	60	30	13.3	26	4	0	0	0	2.7
	A <sub>4</sub>	60	30	13.3	26	4	0	0	0	2.7
	A <sub>5</sub>	60	30	3.3	29	1	0	0	0	0.67
	A <sub>6</sub>	60	30	10	27	3	0	0	0	2
2023.05.18	A <sub>1</sub>	60	30	20	24	5	1	0	0	4.7
	A <sub>2</sub>	60	30	13.3	26	3	1	0	0	3.3
	A <sub>3</sub>	60	30	20	24	5	1	0	0	4.7
	A <sub>4</sub>	60	30	16.7	25	4	1	0	0	3.3
	A <sub>5</sub>	60	30	13.3	26	4	0	0	0	2.7
	A <sub>6</sub>	60	30	33.6	20	9	1	0	0	7.3
2023.05.27	A <sub>1</sub>	60	30	20	24	5	1	0	0	4.7
	A <sub>2</sub>	60	30	13.3	23	7	0	0	0	4.7
	A <sub>3</sub>	60	30	36.7	21	6	3	0	0	8
	A <sub>4</sub>	60	30	16.7	23	6	1	0	0	5.3
	A <sub>5</sub>	60	30	13.3	24	5	1	0	0	4.7
	A <sub>6</sub>	60	30	33.6	16	12	2	0	0	10.7
2023.06.02	A <sub>1</sub>	60	30	30	21	6	3	0	0	8
	A <sub>2</sub>	60	30	27	22	8	0	0	0	5.3
	A <sub>3</sub>	60	30	30	21	9	0	0	0	6.3
	A <sub>4</sub>	60	30	30	21	9	0	0	0	6.3
	A <sub>5</sub>	60	30	20	24	6	0	0	0	4
	A <sub>6</sub>	60	30	43	17	7	3	1	2	16

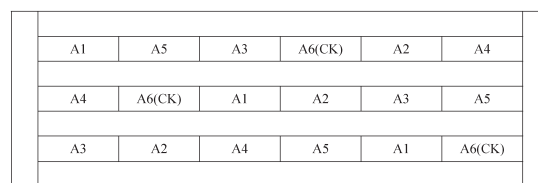


图1 试验小区田间排列

走道,四周走道0.5m,试验地四周设保护行。小区田间排列图见图1。

### 2.4 调查内容及调查方法

在马铃薯晚疫病预警系统显示第三代侵染开始时调查田间中心病株,中心病株一般在出苗后35d左右可在大田中出现。第一次喷药应在中心病株出现之前的2~3d进行,第一次喷药前需调查病情指数。其后马铃薯晚疫病预警系统显示每代第一次侵染分值达5~6min时喷药,若喷药后遇到雨天可以补喷1次。每次喷药后第3天调查病情,最后一次喷药后的第3天、第7天和第12天进行病情调查。最后采集的数据用方差分析进行处理。

#### 2.4.1 病情严重度调查

在每个示范地以对角线法5点取样,每点调查10株马铃薯全部叶片(不包括生长后期枯黄叶片),记录病叶发病级数。

马铃薯晚疫病的叶片分级方法:

0级:无病;

1级:病叶占全株总叶片数的1/4以下;

2级:病叶占全株总叶片数的1/4~1/2;

3级:病叶占全株总叶片数的1/2~3/4;

表4 不同药剂防治马铃薯晚疫病效果表(与CK比较)

编号	喷药时间							
	5月8日		5月18日		5月27日		6月2日	
	病指 (%)	防效 (%)	病指 (%)	防效 (%)	病指 (%)	防效 (%)	病指 (%)	防效 (%)
A1	2.7	-35	4.7	35.61	4.7	56.07	8	50
A2	1.3	35	3.3	54.79	4.7	56.07	5.3	66.87
A3	2.7	-35	4.6	36.98	8	25.23	6.3	60.82
A4	2.7	-35	3.3	54.79	5.3	48.59	6	62.5
A5	0.67	52.94	2.7	63.01	4.7	56.07	4	75
A6(CK)	2	-	7.3	-	10.7	-	16	-

表5 小区防效方差分析表 ANOVA

方差变异来源	平方和	自由度	均方	F统计量	P	F <sub>0.05</sub> 分布值	F <sub>0.01</sub> 分布值
组间偏差	8224.383	5	1644.877	15.827	<.0001	3.106	5.064
组内偏差	1247.143	12	103.929				
总偏差	9471.527	17					

表6 不同药剂防治晚疫病对产量的影响

序号	处理	小区测产产量 (kg)			平均 (kg)	折合亩产 (kg)	对比A6(CK)增产 (%)	排次
		I	II	III				
1	A1	62	35.9	54.35	50.75	1680.5	101.74	1
2	A4	37.95	50.15	44.25	44.45	1470	76.47	2
3	A5	42.7	41.3	43	42.33	1411	69.39	3
4	A2	35.15	30.7	34.75	35.53	1121.1	24.58	4
5	A3	45.1	21.45	23.9	30.15	1005	20.65	5
6	A6(CK)	24.25	24.25	25	25	833	-	6

表7 小区产量方差分析表 ANOVA

方差变异来源	平方和	自由度	均方	F统计量	P	F <sub>0.05</sub> 分布值	F <sub>0.01</sub> 分布值
组间偏差	1405.742	5	281.148	4.271	0.018	3.106	5.064
组内偏差	789.890	12	65.824				
总偏差	2195.632	17					

表8 不同药剂配方防治马铃薯晚疫病经济效益分析

处理	折合亩产	亩产值(按2.6元/kg)	亩增产(kg)	增产幅度(%)	亩增产值(元)	4次药总价(元)	喷药人工费用(元)	净增产值(元)	增效(%)
A1	1680.5	4369.3	847.5	101.74	2203.5	20	120	2063.5	95.27
A2	1121.1	2914.86	288.1	24.58	749.6	20	120	609.06	28.12
A3	1005	2613	172	20.65	447.2	20	120	307.2	14.18
A4	1470	3822	837	76.47	1656.2	20	120	1516.2	70
A5	1411	3668.6	578	69.39	1502.8	20	120	1362.8	62.92
A6(CK)	833	2165.8	-	-	-	-	-	-	-

4级:全株叶片几乎都有病斑,大部分叶片枯死,甚至茎部也枯死。

#### 2.4.2 病情指数调查

$$\text{病情指数}(\%) = \frac{\sum(\text{各严重株数} \times \text{各严重级值})}{\text{调查总株数} \times 5} \times 100\%$$

$$\text{防治效果}(\%) = \frac{\text{对照区病指数} - \text{处理病区指数}}{\text{对照病区指数}} \times 100\%$$

### 3 结果与分析

#### 3.1 不同药剂处理对发病程度的影响

不同试验处理对晚疫病发生的病情指数见表3,防效见表4。5种施药方案对马铃薯晚疫病均有不同程度的防治效果。其中处理A5对晚疫病的防效最好,防效平均达61.75%,差异显著;其次为处理A2,平均防效为53.18%;A1处理平均防效为26.67%,A3处理平均防效为22%,A4处理平均防效为32.72%。

从方差分析表中可以看出, $P=0.000$ ,小于0.01, $F=15.827$ 大于 $F_{0.01}(5,12)=5.064$ ,说明相对于清水对照来说,不同施药配方对马铃薯晚疫病的防治效果有极显著性差异(见表5)。

#### 3.2 不同处理对产量的影响

从表6中可以看出,由于今年晚疫病发生较早,病害对产量影响较大,增产率与防治效果相吻合。不同药剂配方防治马铃薯晚疫病对产量的影响(见表6),结果显示,5种处理均有显著的增产效果, $A1>A4>A5>A2>A3$ ,方案1产量最高(折合亩产为1680.5kg),依次为方案4(折合亩产为1470kg)、方案5(折合亩产为1411kg)、方案2(折合亩产为1121.1kg)、方案3(折合亩产为1005kg)。5种处理均显著高于对照组(A6(CK))。其中方案1比对照A6(CK)(只喷清水)增产101.74%,方案4对比增产76.47%,方案5对比增产69.39%,方案2对比增产24.58,方案3对比增产20.65%。方案1、方案4、方案5增产效果显著。

从方差分析表中可以看出, $P=0.018$ ,小于0.05, $F=4.271$ ,大于 $F_{0.05}(5,12)=3.106$ ,说明不同施药配方对马铃薯产量的增加有显著性差异(见表7)。

#### 3.3 经济效益分析

由于药剂成本、防效及增产效果不同,增效情况有很大差异。与对照处理(只喷清水)比较:其中以防效最好、增产效果最显著的方案1增效最高,亩净增产值2063.5元,增效95.27%;其次为方案4,亩净增产值1516.2元,增效70%;第三为方案5,亩净增产值1362.8元,增效62.92%;方案2的亩净增产值609.06元,增效28.12%;方案3亩净增产值307.2,增效12.18%。对比对照组,方案1、方案4、方案5增效显著(见表8)。

### 4 结论与讨论

#### 4.1 结论

在本试验中,对马铃薯晚疫病防效最好的是四个配方轮流喷洒的方案5,平均防效达61.75%,其次是连续使用配方2进行喷洒防治的方案2,平均防效53.18%。在实际生产中,适当地轮换使用药剂,可以降低连续用药导致的抗药性和农药残留等问题。在增产和净增效上,由于今年多雨和试验地的原因,表现最好的是方案1,折合亩产1680.5kg,对比喷洒清水的对照组增产101.74%,净增产值为2063.5元,增效95.27%;其次是方案4,亩产1470kg,对比增产76.7%,净增产值1516.2元,增效70%。

#### 4.2 讨论

由于本年度夏季多雨,由马铃薯晚疫病预警系统监测,今年马铃薯早熟品种费乌瑞它晚疫病于5月5日出现暴发趋势,今年晚疫病发病较早,比去年提前了半个月左右。在实际生产的过程中,应该注意当地的气候条件,结合马铃薯晚疫病预防系统,在疫情盛发前对其进行防治,及时的防治能有效控制疫情,减少损失。

当前,利用化学杀菌剂对马铃薯晚疫病进行防治,可以有效控制马铃薯晚疫病的发生和蔓延。但在实际生产上使用药剂的过程中,要注意同一药剂连续多次使用后病原会产生的抗药性。在实际生产中,使用多种药剂混合对马铃薯晚疫病进行防治,能够切实有效地控制马铃薯晚疫病的发生,也能在生产上提高产量,增加马铃薯的经济效益。

#### 参考文献:

- [1]廖华刚,张国升,兰香瑚.不同药剂组合对早熟马铃薯晚疫病的防治效果研究[J].植物医生,2019,32(3):4.
- [2]王慧芹,陈军.7种杀菌剂防治马铃薯晚疫病的田间药效试验[J].农业科技通讯,2020.
- [3]罗晓瑛,李城德.不同新型药剂防治马铃薯晚疫病试验效果初报[J].乡村科技,2022(3):013.
- [4]莫庆忠,吕树鸣,岳永贵,等.不同药剂组合对马铃薯晚疫病的防治效果[J].耕作与栽培,2022(3):42.