

## 安顺市马铃薯晚疫病新药剂田间药效试验

何大智, 朱 江, 牛力立\*, 樊祖立, 范金华, 唐兴发, 张 鹏

(安顺市农业科学院, 贵州 安顺 561000)

**摘 要:** 马铃薯晚疫病是制约贵州省安顺市马铃薯产业发展的重要因素之一, 每年使马铃薯减产 20%~50%。为筛选出对马铃薯晚疫病防效较好的药剂, 试验引进 7 种杀菌剂在田间进行药效试验, 对其防治效果进行评价。结果表明, 相对于清水对照, 80%烯酰吗啉可湿性粉剂、10%氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂、250 g/L 啶菌酯悬乳剂和 50%氟啶胺悬乳剂能够极显著降低马铃薯晚疫病发病程度; 10%氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂能够极显著提高马铃薯产量, 80%烯酰吗啉可湿性粉剂显著提高马铃薯产量。在马铃薯种植过程中, 建议使用 80%烯酰吗啉可湿性粉剂、10%氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂、250 g/L 啶菌酯悬乳剂和 50%氟啶胺悬乳剂防治马铃薯晚疫病。

**关键词:** 马铃薯; 晚疫病; 杀菌剂

## Field Trial of New Fungicides for Potato Late Blight Control Efficacy in Anshun City

HE Dazhi, ZHU Jiang, NIU Lili\*, FAN Zuli, FAN Jinhua, TANG Xingfa, ZHANG Peng

(Anshun Academy of Agricultural Sciences, Anshun, Guizhou 561000, China)

**Abstract:** Potato late blight is one of the important factors restricting the development of potato industry in Anshun, Guizhou, which reduces potato yield by 20%-50% each year. In order to screen out the pesticides with better control effect on potato late blight, seven fungicides were introduced and tested for their control efficacy in field. 80% Dimethomorph WP, 10% Oxathiapiprolin OD, 250 g/L Azoxystrobin SE and 50% Fluazinam SE highly significantly reduced the rating of potato late blight when compared to control. 10% Oxathiapiprolin OD highly significantly increased potato yield and 80% Dimethomorph WP significantly increased potato yield. It is recommended that 80% Dimethomorph WP, 10% Oxathiapiprolin OD, 250 g/L Azoxystrobin SE and 50% Fluazinam SE should be used to prevent potato late blight.

**Key Words:** potato; late blight; fungicide

马铃薯晚疫病是由致病疫霉 (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) 引起的卵菌病害, 是马铃薯生产最具毁灭性病害之一<sup>[1,2]</sup>。关于马铃薯晚疫病防治的报道有很多, 如杨玉珠等<sup>[3]</sup>认为, 晚疫病始见期施用 25% 啶菌酯悬浮剂 2 次, 用药量 450 mL/hm<sup>2</sup>,

防治效果最好, 防效可达 80.4%。张姝鑫等<sup>[4]</sup>认为在田间马铃薯晚疫病中心病株拔除销毁的同时, 可选用 58% 甲霜灵·锰锌可湿性粉剂、64% 噁霜·锰锌可湿性粉剂、72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂、40% 乙磷铝可湿性粉剂、50% 多菌灵可湿性粉剂等药剂来防治

收稿日期: 2019-12-25

基金项目: 国家马铃薯产业技术体系安顺综合试验站(CARS-09-ES25); 安顺市薯芋科技创新人才团队(安市科成[2019]2号)。

作者简介: 何大智(1988-), 男, 助理农艺师, 从事作物栽培技术研究。

\*通信作者(Corresponding author): 牛力立, 硕士, 助理研究员, 从事马铃薯栽培技术研究, E-mail: 81634848@qq.com。

晚疫病。安顺市气候常年温暖湿润, 马铃薯晚疫病呈重发生态势, 并成为制约马铃薯产业发展的重要因素。在马铃薯生产中对晚疫病的防治技术水平、杀菌剂药效良莠不齐, 普遍存在盲目施药, 滥施杀菌剂等问题<sup>[5]</sup>, 导致“3R”(农药残留 Residue、农药抗性 Resistance 和有害生物再猖獗 Resurgence)问题的产生而引发作物药害、人畜中毒、环境污染<sup>[6]</sup>, 严重制约马铃薯产业健康发展。试验旨在引进新药剂进行田间药效试验, 筛选出对马铃薯晚疫病防效好的药剂, 这对有效地控制马铃薯晚疫病的发生和流行、提高马铃薯产量和品质以及促进安顺市马铃薯产业健康发展具有重要指导意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验马铃薯品种为‘兴佳2号’, 脱毒种薯(原种), 整薯(50 g左右)播种。

### 1.2 试验药剂

试验药剂有7种, 分别为80%烯酰吗啉可湿性粉剂、10%氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂、250 g/L 嘧菌酯悬乳剂、75%肟菌·戊唑醇水分散粒剂、1 000 亿孢子/g 枯草芽孢杆菌可湿性粉剂、60%唑醚·代森联水分散颗粒剂、50%氟啶胺悬乳剂。

### 1.3 试验方法

试验为单因素试验, 共计8个处理, 具体试验设计见表1。

采用随机区组设计, 每个处理3次重复。小区

面积  $4\text{ m} \times 3.6\text{ m} = 14.4\text{ m}^2$ , 小区间不设走道, 重复间走道0.5 m, 四周设保护行。采用大垄双行种植, 株距0.25 m, 行距1.2 m, 起垄20~25 cm, 整薯播种。现蕾期(2019年5月27日)开始马铃薯茎叶喷雾处理, 每隔7 d喷雾处理1次, 连续喷雾处理3次, 记载农药使用成本和用工成本。

#### 1.3.1 试验地选择

试验地设在安顺市普定县猫洞乡新民村平寨组, 海拔1 582 m, E 26°22', N 105°55', 地势平坦, 排灌良好, 前作玉米, 肥力中等。2019年3月17日播种, 播前机耕、机耙。

#### 1.3.2 播种及田间管理

按试验方法进行播种, 每小区1.5 kg复合肥(N:P:K=15:15:15), 腐熟农家肥15 kg, 现蕾时, 进行中耕除草并培土, 同一管理措施在同一天完成。

#### 1.3.3 测产收获

2019年7月12日进行田间测产试验, 记录小区产量、商品薯(块茎50 g以上, 无明显病斑、虫孔和发绿)重、非商品薯重和烂薯重。

### 1.4 马铃薯晚疫病发病病情数据调查

#### 1.4.1 调查时间

每次处理前调查1次各小区晚疫病发病病级, 最后1次处理后每隔7 d调查1次, 直至所有植株枯死。

#### 1.4.2 调查方法

在每个小区以对角线法5点取样, 每点调查5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。

表1 马铃薯晚疫病药剂筛选试验设计

Table 1 Test design of fungicide selection for potato late blight control

| 处理<br>Treatment | 杀菌剂<br>Fungicide        | 稀释倍数<br>Dilution | 用量(g/hm <sup>2</sup> )<br>Dosage (g/ha) | 使用方法<br>Application |
|-----------------|-------------------------|------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| A1              | 80%烯酰吗啉可湿性粉剂            | 1 500            | 450                                     | 茎叶喷雾                |
| A2              | 10%氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂        | 2 000            | 337.5                                   | 茎叶喷雾                |
| A3              | 250 g/L 嘧菌酯悬乳剂          | 1 500            | 450                                     | 茎叶喷雾                |
| A4              | 75%肟菌·戊唑醇水分散粒剂          | 2 000            | 337.5                                   | 茎叶喷雾                |
| A5              | 1 000 亿孢子/g 枯草芽孢杆菌可湿性粉剂 | 1 000            | 675                                     | 茎叶喷雾                |
| A6              | 60%唑醚·代森联水分散颗粒剂         | 500              | 1350                                    | 茎叶喷雾                |
| A7              | 50%氟啶胺悬乳剂               | 1 500            | 450                                     | 茎叶喷雾                |
| CK              | 等量清水                    | —                | —                                       | 茎叶喷雾                |

马铃薯晚疫病的叶片分级方法<sup>[7,8]</sup>:

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;

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。

#### 1.4.3 病情指数和防治效果计算方法

病情指数 =  $\Sigma(\text{各严重度株数} \times \text{各严重度级值}) / (\text{调查总株数} \times 4) \times 100$

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

### 1.5 马铃薯株高和叶片叶绿素含量调查

#### 1.5.1 调查时间

马铃薯开花期(2019年6月12日)测量1次株高和叶绿素含量。

#### 1.5.2 调查方法

每个小区对角线法5点取样, 每个点随机测量10株马铃薯株高和叶片叶绿素含量。株高: 用米尺从植株茎基部与土壤接触处测量至植株顶端生长点; 叶绿素含量: 每株马铃薯随机选择3片叶, 用叶绿素含量测定仪SPAD-502Plus进行测定。

#### 1.6 数据处理

用Office 2019和SPSS22.0进行统计和分析, 比较不同药剂处理的防效、产量和产值, 计算不同农药处理的投入产出比即:  $(\text{农药处理产值} - \text{对照产值}) / \text{防控成本}$ 。防控成本包括药剂成本和用工成本。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同药剂处理马铃薯晚疫病发病病级

马铃薯植株生长期, 对马铃薯晚疫病发病病级进行调查, 结果如表2所示。

表2 不同药剂处理马铃薯晚疫病发病病级

Table 2 Disease grades of late blight of potato under various fungicide treatments

| 处理 Treatment | 日期(D/M) Date |       |       |       |       |       |       |
|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | 27/05        | 03/06 | 11/06 | 19/06 | 24/06 | 02/07 | 09/07 |
| A1           | 0            | 0.067 | 0.089 | 0.222 | 1.133 | 2.689 | 4.000 |
| A2           | 0            | 0.067 | 0.089 | 0.222 | 1.089 | 2.556 | 4.000 |
| A3           | 0            | 0.067 | 0.156 | 0.267 | 1.178 | 2.667 | 4.000 |
| A4           | 0            | 0.067 | 0.133 | 1.356 | 2.978 | 3.711 | 4.000 |
| A5           | 0            | 0.044 | 0.178 | 1.556 | 2.511 | 3.711 | 4.000 |
| A6           | 0            | 0.067 | 0.089 | 0.911 | 2.467 | 3.556 | 4.000 |
| A7           | 0            | 0.089 | 0.178 | 0.600 | 2.089 | 3.533 | 4.000 |
| CK           | 0            | 0.156 | 0.422 | 2.311 | 3.200 | 3.867 | 4.000 |

从表2中看出, 各处理0 d时晚疫病发病病级均为0, 说明这个时间段各处理马铃薯没有发生晚疫病。马铃薯晚疫病发病病级随时间的推移而增大, 说明晚疫病发病逐渐严重, 但各个处理间马铃薯晚疫病发病病级的变化趋势是不一致的, 说明各处理对马铃薯晚疫病发生和为害的程度具有一定的影响。CK病级表现出前期增速快, 后期增速慢, 说明马铃薯晚疫病发病传播快, 为害严重; A1、A2和A3的病级表现出前期增速慢, 后期增速快, 说明马铃薯晚疫病传播慢, 为害较轻。其他处理居于两者

之间。最后, 所有的处理马铃薯发病病级均都达到4.000级, 说明这个时期所有处理马铃薯植株因晚疫病的爆发流行而枯死。

经调查, 2019年6月24日各处理马铃薯晚疫病田间发病病级差距最大, 对其进行统计分析, 结果如表3所示。

从表3中可以看出, 2019年6月24日, 马铃薯晚疫病发病最严重是CK, 病情指数为80.00; 其次是A4, 病情指数为74.44; 第3、第4分别是A5和A6, 病情指数分别为62.78和61.67, 两者晚疫病发

表3 2019年6月24日马铃薯晚疫病发病病级

Table 3 Disease grades of late blight of potato under various fungicide treatments on June 24, 2019

| 处理<br>Treatment | 重复 Replication |       |       | 平均<br>Average | 病情指数<br>Disease index | 防效(%)<br>Control efficacy |
|-----------------|----------------|-------|-------|---------------|-----------------------|---------------------------|
|                 | I              | II    | III   |               |                       |                           |
| A1              | 0.933          | 1.133 | 1.333 | 1.133 dC      | 28.33                 | 64.58                     |
| A2              | 1.000          | 1.267 | 1.000 | 1.089 dC      | 27.22                 | 65.97                     |
| A3              | 1.267          | 1.067 | 1.200 | 1.178 dC      | 29.44                 | 63.19                     |
| A4              | 3.133          | 2.933 | 2.867 | 2.978 abA     | 74.44                 | 6.94                      |
| A5              | 2.667          | 3.000 | 1.867 | 2.511 bcAB    | 62.78                 | 21.53                     |
| A6              | 2.600          | 2.067 | 2.733 | 2.467 bcAB    | 61.67                 | 22.92                     |
| A7              | 2.067          | 2.267 | 1.933 | 2.089 cB      | 52.22                 | 34.72                     |
| CK              | 3.267          | 3.333 | 3.000 | 3.200 aA      | 80.00                 | —                         |

注: 平均值后不同小写和大写字母分别表示处理间显著差异和极显著差异。用最小显著差数法(LSD)。下同。

Note: Treatment means followed by different lowercase and uppercase letters indicate significant and highly significant differences, respectively, as tested using least significant difference (LSD) method. The same below.

病程度比较接近;第5是A7,病情指数为52.22;第6、第7和第8分别为A3、A1和A2,病情指数分别为29.44、28.33和27.22,三者间马铃薯晚疫病程度都比较轻且较为接近。对不同处理马铃薯晚疫病发病病级进行方差分析和多重比较,结果表明,不同处理对马铃薯晚疫病发病病级的影响具有极显著差异。A1、A2、A3之间差异不显著,与其他处理之间存在极显著差异;A5、A6、A7之间差异不显著,

A5、A6与A4差异不显著,与CK存在显著差异,A7与A4、CK之间存在极显著差异;A4与CK之间差异不显著。

## 2.2 不同药剂处理马铃薯产量

马铃薯收获期,对马铃薯小区进行测产,结果如表4所示。

从表4中可以看出,A2产量最高,折合产量为23 664 kg/hm<sup>2</sup>;其次是A1,折合产量为22 044 kg/hm<sup>2</sup>;

表4 不同药剂处理马铃薯产量

Table 4 Tuber yields of potato under various fungicide treatments

| 处理<br>Treatment | 重复 Replication |       |       | 平均<br>(kg/14.4m <sup>2</sup> )<br>Average | 折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )<br>Equivalent yield<br>(kg/ha) | 商品薯率(%)<br>Marketable tuber<br>percentage | 烂薯率(%)<br>Rotten tuber<br>percentage |
|-----------------|----------------|-------|-------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
|                 | I              | II    | III   |                                           |                                                           |                                           |                                      |
| A1              | 36.23          | 26.25 | 32.75 | 31.74 abAB                                | 22 044                                                    | 83.22                                     | 1.52                                 |
| A2              | 35.40          | 34.76 | 32.07 | 34.08 aA                                  | 23 664                                                    | 73.99                                     | 6.85                                 |
| A3              | 33.72          | 29.77 | 25.78 | 29.76 abcAB                               | 20 664                                                    | 82.82                                     | 2.53                                 |
| A4              | 27.51          | 19.06 | 20.88 | 22.48 cB                                  | 15 613                                                    | 79.14                                     | 5.25                                 |
| A5              | 21.78          | 23.08 | 26.43 | 23.76 cAB                                 | 16 502                                                    | 74.62                                     | 3.56                                 |
| A6              | 28.58          | 19.29 | 24.20 | 24.02 cAB                                 | 16 683                                                    | 79.95                                     | 3.19                                 |
| A7              | 30.39          | 29.69 | 18.35 | 26.14 bcAB                                | 18 155                                                    | 79.84                                     | 2.46                                 |
| CK              | 21.64          | 21.06 | 26.46 | 23.05 cB                                  | 16 009                                                    | 74.05                                     | 3.73                                 |

第3是A3, 折合产量为20 664 kg/hm<sup>2</sup>; 第4是A7, 折合产量为18 155 kg/hm<sup>2</sup>; 第5是A6, 折合产量为16 683 kg/hm<sup>2</sup>; 第6是A5, 折合产量为16 502 kg/hm<sup>2</sup>; 第7是CK, 折合产量为16 009 kg/hm<sup>2</sup>; A4产量最低, 折合产量为15 613 kg/hm<sup>2</sup>。对马铃薯小区产量进行方差分析和多重比较, 结果表明不同处理对马铃薯产量的影响具有极显著差异。A2与CK存在极显著差异, A1与CK存在显著差异, 其他处理与CK之间差异不显著。

### 2.3 不同药剂处理马铃薯植株株高及叶绿素含量

在马铃薯植株开花期, 对马铃薯株高及叶绿素含量进行测量, 结果如表5所示。

从表5中可以看出, 马铃薯植株株高最高的

是A2, 为65.87 cm; 第2是A3, 为63.73 cm; 第3是A6, 为62.93 cm; 第4是A1, 为62.67 cm; 第5是CK, 为62.20 cm, 第6是A5, 为61.53 cm; 第7是A7, 为58.27 cm; 马铃薯植株株高最低的是A4, 为49.47 cm。马铃薯植株叶片叶绿素含量最高的是A5, SPAD值为30.44; 第2是A6, SPAD值为28.83; 第3是A2, SPAD值为27.91; 第4是A1, SPAD值为27.57; 第5是A3, SPAD值为27.24; 第6是CK, SPAD值为27.19; 第7是A4, SPAD值为27.02; 马铃薯植株叶片叶绿素含量最低的是A7, SPAD值为25.59。各处理重复间测定的SPAD值差异较大, 可能是测量时随机选取植株叶片测量导致的。

表5 不同药剂处理马铃薯植株株高及叶绿素含量

Table 5 Plant height and chlorophyll contents of potato under various fungicide treatments

| 处理<br>Treatment | 株高 Plant height |       |       | 平均(cm)<br>Average | SPAD值 SPAD value |       |       | 平均(SPAD)<br>Average |
|-----------------|-----------------|-------|-------|-------------------|------------------|-------|-------|---------------------|
|                 | I               | II    | III   |                   | I                | II    | III   |                     |
| A1              | 65.20           | 62.00 | 60.80 | 62.67 abA         | 27.44            | 32.00 | 23.28 | 27.57 aA            |
| A2              | 63.80           | 66.60 | 67.20 | 65.87 aA          | 25.12            | 27.42 | 31.18 | 27.91 aA            |
| A3              | 69.60           | 61.20 | 60.40 | 63.73 abA         | 26.36            | 31.04 | 24.32 | 27.24 aA            |
| A4              | 46.60           | 51.00 | 50.80 | 49.47 cB          | 23.98            | 31.78 | 25.30 | 27.02 aA            |
| A5              | 62.40           | 56.80 | 65.40 | 61.53 abA         | 36.56            | 22.90 | 31.86 | 30.44 aA            |
| A6              | 63.60           | 60.40 | 64.80 | 62.93 abA         | 25.10            | 29.50 | 31.90 | 28.83 aA            |
| A7              | 59.20           | 53.20 | 62.40 | 58.27 bA          | 23.70            | 26.58 | 26.50 | 25.59 aA            |
| CK              | 60.20           | 59.40 | 67.00 | 62.20 abA         | 35.50            | 18.52 | 27.54 | 27.19 aA            |

对马铃薯株高和叶绿素含量进行方差分析和多重比较, 结果表明, 不同处理对马铃薯株高的影响显著, A1、A2、A3、A5、A6、CK之间没有显著差异, A2与A7之间存在显著差异, A4与其他处理之间存在极显著差异; 不同处理对马铃薯植株叶片叶绿素含量的影响不显著。

### 2.4 不同药剂处理马铃薯产值

马铃薯测产后, 根据2019年马铃薯在安顺以及周边省市的市场行情, 和处理需要的人工成本和用药成本等, 对马铃薯产量的产值进行统计换算, 结果如表6所示。

从表6中可以看出, 产值最高的是A2, 为70 993 元/hm<sup>2</sup>; 其次是A1, 为66 132 元/hm<sup>2</sup>; 第3

是A3, 为61 993 元/hm<sup>2</sup>; 第4是A7, 为54 465 元/hm<sup>2</sup>; 第5是A6, 为50 049 元/hm<sup>2</sup>; 第6是A5, 为49 507 元/hm<sup>2</sup>; 第7是CK, 为48 028 元/hm<sup>2</sup>; A4产值最低, 为46 840 元/hm<sup>2</sup>。处理投产比A1最高, 为17.86; 其次是A3, 为11.30; 第3是A2, 为10.21; 第4是A7, 为4.70; 第5是A6, 为1.62; 第6是A5, 为1.16; A4处理投产比最低, 为-0.89。

综上所述, 相对于清水对照, 80%烯酰吗啉可湿性粉剂、10%氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂、250 g/L啞菌酯悬乳剂、50%氟啶胺悬乳剂能够极显著降低马铃薯晚疫病发病病级, 1 000 亿孢子/克枯草芽孢杆菌可湿性粉剂、60%唑醚·代森联水分散颗粒剂能够显著降低马铃薯晚疫病发病病级, 75%肟



表 6 不同药剂处理马铃薯经济效益  
Table 6 Economic benefits of potato under various fungicide treatments

| 处理<br>Treatment | 折合产量(kg/hm <sup>2</sup> )<br>Equivalent yield<br>( kg/ha ) | 单价(元/kg)<br>Unit price<br>( Yuan/kg ) | 产值(元/hm <sup>2</sup> )<br>Output value<br>( Yuan/ha ) | 人工成本(元/hm <sup>2</sup> )<br>Labor cost<br>( Yuan/ha ) | 用药成本(元/hm <sup>2</sup> )<br>Fungicide cost<br>( Yuan/ha ) | 投产比<br>Input-output ratio |
|-----------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|
| A1              | 22 044                                                     | 3                                     | 66 132                                                | 750                                                   | 264                                                       | 17.86                     |
| A2              | 23 664                                                     | 3                                     | 70 993                                                | 750                                                   | 1 500                                                     | 10.21                     |
| A3              | 20 664                                                     | 3                                     | 61 993                                                | 750                                                   | 486                                                       | 11.30                     |
| A4              | 15 613                                                     | 3                                     | 46 840                                                | 750                                                   | 585                                                       | -0.89                     |
| A5              | 16 502                                                     | 3                                     | 49 507                                                | 750                                                   | 528                                                       | 1.16                      |
| A6              | 16 683                                                     | 3                                     | 50 049                                                | 750                                                   | 495                                                       | 1.62                      |
| A7              | 18 155                                                     | 3                                     | 54 465                                                | 750                                                   | 621                                                       | 4.70                      |
| CK              | 16 009                                                     | 3                                     | 48 028                                                | -                                                     | -                                                         | -                         |

菌·戊唑醇水分散粒剂对马铃薯晚疫病发病病级的影响不显著。相对于清水对照, 10%氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂能极显著提高马铃薯产量, 80%烯酰吗啉可湿性粉剂能显著提高马铃薯产量, 其他药剂对马铃薯产量的影响不显著。

相对于清水对照, 75%肟菌·戊唑醇水分散粒剂能够极显著的抑制马铃薯植株的株高, 其他药剂对马铃薯植株株高的影响不显著。相对于清水对照, 各药剂对马铃薯植株叶片测定的SPAD值影响不显著。

3 讨 论

陈亚兰和张健<sup>[7]</sup>以‘陇薯3号’为试验材料, 研究58%甲霜·锰锌可湿性粉剂、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂、硫酸铜钙、52.5%噁酮·霜脲氰水分散粒剂、0.3%丁子香酚水剂、687.5 g/L氟菌·霜霉威悬乳剂、60%唑醚·代森联水分散粒剂和3%甲霜·恶霉灵水剂8种不同杀菌剂对马铃薯晚疫病的防治效果, 结果表明, 大田防治马铃薯晚疫病时, 丁子香酚的防治效果最好, 防治率高达79.67%; 马铃薯库存期间, 银法利对马铃薯块茎晚疫病的防治效果高达86.22%。毕士云等<sup>[9]</sup>采用52.5%噁酮·霜脲氰水分散粒剂、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂、68.75%噁酮·锰锌水分散粒剂、80%代森锰锌可湿性粉剂4种药剂对马铃薯晚疫病进行防效试验, 结果表明52.5%噁酮·霜脲氰

水分散粒剂、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂、68.75%噁酮·锰锌水分散粒剂对马铃薯晚疫病的防效优于国产农药80%代森锰锌可湿性粉剂。平翠枝等<sup>[10]</sup>采用4种药剂防治马铃薯晚疫病, 结果表明, 100 g/L氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂300 g/hm<sup>2</sup>对马铃薯晚疫病的防效好于58%甲霜·锰锌可湿性粉剂、68%丙森·甲霜灵可湿性粉剂、30%甲霜灵·嘧菌酯悬浮剂。

试验结果表明, 相对于清水对照, 80%烯酰吗啉可湿性粉剂、10%氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂、250 g/L嘧菌酯悬乳剂和50%氟啶胺悬乳剂能够极显著降低马铃薯晚疫病发病程度; 10%氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂能极显著提高马铃薯产量, 80%烯酰吗啉可湿性粉剂能显著提高马铃薯产量。在马铃薯种植过程中, 建议使用80%烯酰吗啉可湿性粉剂、10%氟噻唑吡乙酮可分散油悬浮剂、250 g/L嘧菌酯悬乳剂和50%氟啶胺悬乳剂来进行防治马铃薯晚疫病。杀菌剂轮换使用或混合使用, 在防治马铃薯晚疫病取得较好防效的同时, 能在一定程度上提高马铃薯产量, 增加经济效益。

试验中, 各处理马铃薯植株叶片测定的SPAD值统计分析后表现出没有差异, 主要是重复间测定的SPAD值差异较大。分析原因为原始数据的调查方法不合理, 可以采取更为科学的调查方法来解决, 例如在测量时每一株的数据都从固定的生理位

置(如从上往下数的第3片叶)进行测量, 或者在喷药处理前测量一次, 对测量的叶片做好标记, 喷药处理后一定时间(如半个月)后, 再测量一次叶绿素含量, 用叶绿素含量的变化值进行统计和分析。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 安康, 李小波, 索海翠, 等. 我国马铃薯晚疫病菌群体结构研究进展[J]. 广东农业科学, 2018, 45(3): 99-106.
- [2] 黄新异, 武东波, 蒙静, 等. 植物提取物防治马铃薯晚疫病研究进展[J]. 中国马铃薯, 2016, 30(6): 367-371.
- [3] 杨玉珠, 段海春, 吴桂仙, 等. 马铃薯晚疫病药剂筛选试验研究[J]. 现代农业科技, 2018, 20(6): 114-115.
- [4] 张姝鑫, 王毅, 白洁. 马铃薯晚疫病的发生与防治[J]. 种子科技, 2018(7): 93-94.
- [5] 孙秀梅, 白雅梅, 金光辉. 黑龙江省马铃薯晚疫病防治中存在的问题及对策[J]. 中国马铃薯, 2004, 18(5): 304-305.
- [6] 薛勇, 杨正容, 黄晓斌, 等. 正确处理“3R”问题确保农产品质量安全[J]. 湖北植保, 2017(6): 60-62.
- [7] 陈亚兰, 张健. 不同杀菌剂对马铃薯晚疫病的防治效果[J]. 中国马铃薯, 2017, 31(6): 359-363.
- [8] 马立功. 50%氟吗啉·代森锰锌 WP 防治马铃薯晚疫病药效试验[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(1): 25-26.
- [9] 毕士云, 毛彦芝, 邱广伟, 等. 4种杀菌剂防治马铃薯晚疫病药效试验[J]. 中国马铃薯, 2006, 20(2): 90-91.
- [10] 平翠枝, 王金平, 孙平立, 等. 4种杀菌剂防治马铃薯晚疫病药效试验[J]. 内蒙古农业科技, 2015, 43(6): 62-63.

## 格 瑞 得 集 团 简 介

内蒙古格瑞得马铃薯种业(集团)有限公司是股份制民营企业, 成立于2003年, 注册资金12000万元, 固定资产2.57亿元, 公司总部设在内蒙古太仆寺旗高新技术园区, 下设六个分公司、一个研究所和一所学校。

公司是国家级高新技术企业, 内蒙古自治区农牧业产业化重点龙头企业, 内蒙古自治区扶贫龙头企业。



年种植马铃薯种薯超过20000亩, 年生产脱毒苗超过5000万株, 生产微型薯超过10000万粒。年生产优质脱毒种薯超过70000吨, 实现马铃薯种薯生产的全产业链。

作为马铃薯种业的专业公司, 我们引进欧美种薯生产技术、设备及管理模式, 实现了机械化、专业化、程序化、标准化、数字化的生产模式, 为客户提供优质、高端的种薯, 成为中国马铃薯种薯行业的领导者, 市场化的先驱者和行业的标杆。