

# 不同药剂复合拌种对马铃薯黑痣病和疮痂病的田间防效

王立<sup>1,2</sup>, 惠娜娜<sup>1,2</sup>, 李继平<sup>1,2</sup>, 郑果<sup>1,2</sup>, 马生彪<sup>3</sup>, 吕昭龙<sup>3</sup>, 张金奎<sup>3</sup>, 李培玲<sup>2,4</sup>  
(1. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 农业农村部天水作物有害生物科学观测试验站, 甘肃 甘谷 741299; 3. 甘肃农业大学植物保护学院, 甘肃 兰州 730070; 4. 甘肃省农业科学院榆中高寒农业试验站, 甘肃 榆中 730100)

**摘要:** 马铃薯黑痣病和疮痂病是影响马铃薯品相及产量的主要土传性病害。为有效防控该类病害, 选取0.3%四霉素水剂、3%中生菌素可湿性粉剂等9种药剂进行马铃薯复合拌种试验。结果表明, 4个复合拌种处理对马铃薯出苗和长势均具有一定的促进作用, 对马铃薯黑痣病的防效为38.10%~69.66%, 对马铃薯疮痂病的防效为32.06%~61.50%。各处理马铃薯增产14.52%~40.36%, 均增产显著。其中每100 kg切块种薯用2.5%咯菌腈悬浮种衣剂10 mL+0.3%四霉素水剂15 mL+0.136%赤·吲乙·芸苔可湿性粉剂2 g复合拌种处理, 对马铃薯黑痣病防效为69.66%, 对疮痂病防效为61.50%, 增产率为40.36%, 均显著高于其他处理, 适于生产上推广。

**关键词:** 药剂复合拌种; 马铃薯; 黑痣病; 疮痂病; 防效; 产量

中图分类号: S435.32

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)08-0084-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.08.019

## Study on the Control Effect of Mixed Seed-dressing with Different Pesticides against Potato Black Scurf Disease and Scab

WANG Li<sup>1,2</sup>, HUI Nana<sup>1,2</sup>, LI Jingping<sup>1,2</sup>, ZHENG Guo<sup>1,2</sup>, MA Shengbiao<sup>3</sup>, LÜ Zhaolong<sup>3</sup>, ZHANG Jinkui<sup>3</sup>, LI Peiling<sup>2,4</sup>

(1. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Tianshui Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pests, Ministry of Agriculture, P.R. China, Gangu Gansu 741299, China; 3. College of Plant Protection, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070, China; 4. Yuzhong Alpine Agricultural Experiment Station, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Yuzhong Gansu 730100, China)

**Abstract:** Potato black scurf disease and scab are the main soil-borne diseases which affect the quality and yield of potatoes. In order to strengthen the effective control of these diseases, in this study, 9 fungicides, such as 0.3% tetracycline and 3% zhongshengmycin WP, were selected to apply compound seed-dressing on potatoes. The results showed that the four seed-dressing treatments could promote the emergence and growth of potatoes and showed obvious control effects on potato black scurf disease and scab, among which the control effects on potato black scurf disease were 38.10% to 69.66% and the control effects on potato scab were 32.06% to 61.50%. Yields of potato among all treatments increased significantly with increasing rates varied between 14.52% to 40.36%. Among them, 'fludioxonil 2.5% FS 10 mL plus tetramycin 0.3% AS 15 mL plus GA·IAA·BR 0.136% WP 2 g' showed 69.66% control effect on potato black scurf disease, 61.50% control effect on potato scab and 40.36% increase in yield, which was significantly higher than that of other treatments and was considered suitable for production and popularization.

**Key words:** Compound seed-dressing; Potato; Black scurf disease; Common scab; Control effect; Yield

收稿日期: 2022-05-27; 修订日期: 2022-06-13

基金项目: 国家自然科学基金(31560487); 甘肃省重点研发计划(18YF1NA095); 甘肃省科技计划项目(20CX9NA091); 甘肃省农业科学院科研条件建设及成果转化项目(2019GAAS23)。

作者简介: 王立(1978—), 女, 甘肃渭源人, 助理研究员, 主要从事植物病害及防控技术研究工作。Email: 1059124962@qq.com。

通信作者: 李继平(1964—), 男, 甘肃静宁人, 研究员, 主要从事植物病害及防控技术研究工作。Email: gsljp@163.com。

马铃薯粮菜兼用,营养全面,适应性广,是继玉米、小麦和水稻之后的世界第四大粮食作物<sup>[1]</sup>,在世界各地广泛种植。2019年我国马铃薯的种植面积为576.70万hm<sup>2</sup>,总产量为9920.5万t,分别占全球总种植面积的29.9%和总产量的25.6%。适宜的土壤与温湿度条件使甘肃省成为马铃薯种植大省,已成为中国马铃薯脱毒种薯、商品薯生产及加工的重要基地<sup>[2]</sup>,2020年甘肃省马铃薯种植面积68.67万hm<sup>2</sup>,鲜薯产量1550.0万t,马铃薯种植面积位居全国第三,总产量位居全国第二。近年来,随着马铃薯种植面积逐年扩大,较为普遍的重茬问题,以及频繁的种薯调运,使得以黑痣病、疮痂病为主的土传病害成为马铃薯生产上的重要病害,在马铃薯各大产区均有发生,且疮痂病已上升为马铃薯第四大病害。这2种病害田间发生和危害程度逐年加重,造成马铃薯大量死苗,缺苗断垄,严重影响产量,也严重影响马铃薯的品质<sup>[3-5]</sup>,每年因此造成减产约100万t以上。我们选取多种药剂组合进行马铃薯复合拌种试验,以期筛选出对马铃薯出苗安全性高,且对马铃薯黑痣病、疮痂病防控效果较好的方案,以便为生产提供科学依据,提高马铃薯产业的绿色提质增效能力。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试材料

供试药剂名称及生产厂家见表1。指示马铃薯品种为新大坪(原种,切块种薯),菜用型马铃薯品种,生育期115d,易感马铃薯黑痣病、疮痂病。

### 1.2 试验方法

试验在甘肃省定西市安定区团结镇进行。当地海拔2050m,年均降水量450mm,年均积温2200℃,年平均气温6.0℃,土壤为黄黏土。试验地前茬马铃薯,前茬收获后对土地进行深松、旋耕,结合整地以旋耕方式施入优质有机肥7500kg/hm<sup>2</sup>、马铃薯专用复合肥“撒可富”(总含量≥40%,N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O为16-12-12)1200kg/hm<sup>2</sup>、尿素(N≥46.4%)150kg/hm<sup>2</sup>、普通过磷酸钙(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>≥18%)750kg/hm<sup>2</sup>、钙镁肥(总含量≥30%,CaCO<sub>3</sub>≥25.0%,MgO≥5.0%)150kg/hm<sup>2</sup>。试验共设5个处理,试验设计见表2。采用随机区组排列,3次重复,小区面积36m<sup>2</sup>(7.2m×5.0m),小区间隔1m。采用黑膜微垄沟穴播种植模式(垄高15cm、垄宽60cm、沟宽40cm),株行距为35cm×50cm。试验于2020年4月25日用手动穴播机开穴点播,6月10日出苗,9月25日收获。其余田间管理同大田。

### 1.3 调查项目及方法

出苗后记录各处理出苗50%的时间,齐苗后记录全部出苗数。在马铃薯苗期、成株期及采收期目测每小区的长势情况。收获前每小区5点取样,每点取5株测定株高。记录不同处理对马铃薯苗期生长发育的影响。收获期每小区随机选3点,每点3.6m<sup>2</sup>,测总产和商品薯产量,并清洗采收的马铃薯块茎,调查病薯情况。商品薯为50g以上、未腐烂薯块。

表1 供试药剂名称及生产厂家

序号	药剂名称	商品名称	生产厂家
1	0.3%四霉素水剂	四霉素	辽宁微科生物工程股份有限公司
2	3%中生菌素可湿性粉剂	中生	福建凯立生物制品有限公司
3	11%精甲·咯·啞菌酯悬浮种衣剂	润苗	深圳诺普信农化股份有限公司
4	62.5%精甲咯菌腈悬浮种衣剂	亮盾	先正达南通公司
5	32.5%啞菌酯·苯醚甲环唑悬浮剂	阿米妙收	瑞士先正达作物保护有限公司
6	2.5%咯菌腈悬浮种衣剂	适乐时	瑞士先正达作物保护有限公司
7	0.136%赤·吡乙·芸苔可湿性粉剂	碧护	德国阿格福莱农林环境生物技术股份有限公司
8	20%啞菌铜悬浮剂	龙克菌	浙江龙湾化工有限公司
9	1.5%啞霉酮水乳剂	金霉唑	陕西西大华特科技实业有限公司

表2 试验设计<sup>①</sup>

处理	药剂用量
1	62.5%精甲咯菌腈悬浮种衣剂 30 mL+1.5%噻霉酮水乳剂 15 g+0.136%赤·吲乙·芸苔可湿性粉剂 3 g
2	32.5%啞菌酯·苯醚甲环唑悬浮剂 15 g+3%中生菌素可湿性粉剂 30 mL+0.136%赤·吲乙·芸苔可湿性粉剂 2 g
3	11%精甲·咯·啞菌酯悬浮种衣剂 30 mL+20%噻菌铜悬浮剂 30 mL+0.136%赤·吲乙·芸苔可湿性粉剂 2 g
4	2.5%咯菌腈悬浮种衣剂 10 mL+0.3%四霉素水剂 15 mL +0.136%赤·吲乙·芸苔可湿性粉剂 2 g
5(CK)	清水

①按每 100 kg 种薯用水 0.5 L, 分别按处理比例加入各药剂配成药液, 与 100 kg 切好的种薯充分搅拌混合, 自然阴干后播种。

出苗率 = (出苗数/调查总株数) × 100%

商品薯率 = (处理区商品薯产量/总产量) × 100%

总增产率 = [(处理区产量 - 空白对照区产量)/空白对照区产量] × 100%

收获时记录马铃薯商品薯数, 黑痣病、疮痂病各级病块数, 计算各小区商品薯率、病情指数和防效, 产量及总增产率。马铃薯薯块黑痣病分级标准: 0级, 无病斑; 1级, 病斑面积占薯块总面积的 1%~5%; 2级, 病斑面积占薯块总面积的 6%~35%; 3级, 病斑面积占薯块总面积的 36%~65%; 4级, 病斑面积占薯块总面积的 66%~95%; 5级, 病斑面积占薯块总面积的 95%以上<sup>[6]</sup>。马铃薯疮痂病分级标准为: 0级, 薯皮健康, 无病斑; I级, 薯皮基本健康, 有 1~2 个零星病斑, 所占面积未超过薯皮表面积的 1/4; II级, 薯皮表面有 3~5 个病斑, 所占面积为薯皮表面积的 1/4~1/3; III级, 薯皮表面有 5~10 个病斑, 所占面积占薯皮表面积的 1/3~1/2; IV级, 严重感病, 病斑在 10 个以上或病斑面积超过薯皮表面积的 1/2<sup>[7]</sup>。

薯块病情指数 =  $\Sigma[(\text{各级病薯数} \times \text{相对级代表值}) / (\text{调查总薯数} \times \text{最高级代表值})] \times 100$

防效 = [(对照病情指数 - 处理病情指数)/对照病情指数] × 100%

#### 1.4 数据统计

采用 Excel 2010、DPS(V7.05版)对试验数据进行统计分析, 并用邓肯氏新复极差法(DMRT)对试验数据进行方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对马铃薯出苗及长势的影响

从表 3 可知, 各药剂复合拌种处理的平均出苗率为 97.45%~98.89%, 显著高于对照 2.33~3.77 百分点。成株期平均株高为 77.15~78.53 cm,

显著高于对照 8.91~10.29 cm, 即各药剂复合拌种处理均具有促进马铃薯植株长高的作用。据田间观察, 各复合拌种处理成株期叶色均为深绿色, 对照表现为绿色。以上结果表明, 各药剂复合拌种处理不影响马铃薯正常生长, 均对马铃薯的出苗及长势有促进作用。

表3 不同处理的马铃薯出苗率及长势

处理	平均出苗率 /%	成熟期平均株高 /cm	叶色 程度
1	98.89±0.12a	77.15±4.13a	深绿色
2	97.45±0.59a	78.53±2.64a	深绿色
3	97.58±0.90a	77.21±1.08a	深绿色
4	98.24±0.57a	77.43±2.16a	深绿色
5(CK)	95.12±1.09b	68.24±2.18b	绿色

### 2.2 不同处理对马铃薯薯块黑痣病的防效

由表 4 可知, 各药剂复合拌种处理对马铃薯黑痣病均有较好防控效果。与对照相比, 防效为 38.10%~69.66%, 其中处理 4 的防效为 69.66%, 显著高于其他处理。处理 3 的防效为 61.62%, 处理 1 的防效为 56.78%, 二者之间防效差异不显著, 均显著高于处理 2。处理 2 的防效最低, 为 38.10%。

表4 不同处理对马铃薯黑痣病的防效

处理	病情指数	防效 /%
1	15.88±0.88c	56.78±2.06b
2	22.77±1.35b	38.10±3.61c
3	14.13±0.82c	61.62±1.76b
4	11.19±0.81c	69.66±1.58a
5(CK)	36.80±0.80a	

### 2.3 不同处理对马铃薯疮痂病的防控效果

由表 5 可知, 各复合拌种处理对马铃薯疮痂病均有一定的防控效果。其中处理 4 的防效最高, 为 61.50%, 显著高于其余 3 个处理; 处理 1、处理 2、处理 3 之间防效差异不显著。

表5 不同处理对马铃薯疮痂病的防效

处理	病情指数	防效 /%
1	38.34±0.88b	32.06±3.60b
2	34.09±1.98b	39.51±4.03b
3	36.67±1.60b	34.92±4.27b
4	21.86±0.90c	61.50±0.47a
5 (CK)	56.91±3.34a	

#### 2.4 不同处理对马铃薯产量的影响

由表6可知,4个复合拌种处理的马铃薯烂薯率均显著低于对照,4个拌种处理间无显著差异。各处理的商品薯率均无显著差异。4个拌种处理较对照均有一定的增产效果,增产率为14.53%~40.46%。其中处理4折合产量最高,较对照增产40.46%,且显著高于其他处理。

表6 不同处理的马铃薯产量

处理	烂薯率 /%	商品薯率 /%	折合产量 /(kg/m <sup>2</sup> )	增产率 /%
1	4.00±2.31b	98.44±0.88a	4.02±0.07b	14.53±0.89b
2	4.00±2.00b	98.52±0.51a	4.11±0.03b	17.09±2.08b
3	6.00±1.15b	98.03±0.47a	4.04±0.06b	15.10±2.50b
4	3.33±0.67b	98.41±0.19a	4.93±0.27a	40.46±5.03a
5 (CK)	12.67±0.67a	98.44±0.14a	3.51±0.07c	

### 3 结论与讨论

马铃薯黑痣病和疮痂病为土传病害,病原菌以病菌孢子、菌丝体等形式潜伏于土壤中,待条件适宜时萌发,从作物根茎部侵染导致寄主发病<sup>[8]</sup>。种薯带菌也是该类病害传播的一个重要因素,因此播种前对马铃薯进行药剂拌种处理,在一定程度上能有效防控土传病害发生<sup>[5]</sup>。试验选取几种药剂组合对马铃薯进行复合拌种,结果显示,防效最好的组合为2.5%咯菌腈悬浮种衣剂10 mL+0.3%四霉素水剂15 mL+0.136%赤·吡乙·芸苔可湿性粉剂2 g。该药剂组合对马铃薯出苗和长势具有一定的促进作用,对马铃薯黑痣病、疮痂病都有很好的防控效果,防效均达60%以上;产量最高,较清水对照增产40.46%,显著高于其他处理,可在生产中推广应用。

宋怡等<sup>[9]</sup>研究发现,0.136%赤·吡乙·芸苔可湿性粉剂(碧护)拌种能显著提高出苗率、促进发根、增加株高等。本试验结果表明,4个复合拌种处理对马铃薯出苗和长势具有一定的促进作用,

对比分析,可能与各处理中加入的0.136%赤·吡乙·芸苔可湿性粉剂(碧护)有关。刘普明<sup>[10]</sup>研究发现,2.5%咯菌腈悬浮种衣剂(适乐时)拌种处理对马铃薯黑痣病的防效达到70.8%。席金凤等<sup>[11]</sup>的研究表明,2.5%咯菌腈悬浮种衣剂(适乐时)拌种处理对马铃薯有明显的增产作用,增产率达25.7%,对马铃薯黑痣病、疮痂病的防治效果分别为49.4%和57.9%。宁楠楠等<sup>[12]</sup>的研究发现,0.3%四霉素水剂120 mL/hm<sup>2</sup>拌种处理后对马铃薯疮痂病的防效达到76.82%,且对马铃薯生长安全,与本试验基本相符。莫娟等<sup>[13]</sup>试验表明,5%阿维菌素乳油50 mL+50%克菌丹可湿性粉剂100 g+77%硫酸铜钙可湿性粉剂100 g拌种100 kg防治效果最好。王敏等<sup>[14]</sup>试验表明,以20亿/g哈茨木霉可湿性粉剂、枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌为主的微生物菌肥对马铃薯疮痂病具有较好的防效,其防效可达到70%以上。表明以微生物菌为主要成分的相关制剂在马铃薯疮痂病防治上具有应用前景。

#### 参考文献:

- [1] 谢从华. 马铃薯产业的现状与发展[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2012(1): 1-4.
- [2] 李红霞, 汤瑛芳, 沈慧. 甘肃马铃薯省域竞争力分析[J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(8): 36-41.
- [3] 郑果, 惠娜娜, 聂江山, 等. 5种生物杀菌剂拌种防治马铃薯黑痣病的效果[J]. 中国植保导刊, 2019, 39(12): 73-75.
- [4] 夏善勇, 盛万民. 我国马铃薯疮痂病及其防治研究进展[J]. 植物保护, 2022, 48(1): 7-16; 28.
- [5] 王燕平, 刘波微, 王晓黎, 等. 拌种技术在马铃薯土传病害防治上的研究进展[J]. 四川农业科技, 2020(10): 37-39.
- [6] 刘宝玉, 蒙美莲, 胡俊, 等. 5种杀菌剂对马铃薯黑痣病的病菌毒力及田间防效[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(5): 306-310.
- [7] 孙静, 金光辉, 刘喜才. 不同药剂及施用方式对马铃薯疮痂病的防效[J]. 中国马铃薯, 2015, 29(2): 107-111.
- [8] 张若芳. 马铃薯主要土传病害综防技术[N]. 河北科技报, 2010-08-12: (2).
- [9] 宋怡, 王鹏, 王世霞, 等. 4种药肥拌种加喷施对马铃薯花期生长发育的影响初报[J]. 甘肃农业科技, 2012(10): 37-38.

# 高海拔区青稞田除草剂组合筛选试验

周兰兰, 朱君, 桑安平, 王海峰, 刘梅金, 闫春梅, 李凤庆

(甘南州农业科学研究所, 甘肃 合作 747000)

**摘要:** 为解决甘南州青稞田杂草滋生的问题, 验证除草剂组合 5%唑啉草酯乳油+20%苯磺隆可湿性粉剂在青稞田的使用效果和使用剂量, 采用裂区设计, 5%唑啉草酯乳油和 20%苯磺隆可湿性粉剂均分别设 3 个用量水平, 进行了 2 种除草剂不同剂量配比筛选试验。结果表明, 5%唑啉草酯乳油 1 500 mL/hm<sup>2</sup>+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm<sup>2</sup> 兑水 450 kg 处理不仅对青稞田安全无药害, 而且对青稞田野燕麦和阔叶杂草防除效果好, 药后 25 d 株防效分别达到 92.22%、91.87%, 药后 60 d 鲜重防效分别达 94.76%、92.33%。同时该处理的折合产量最高, 为 5 450 kg/hm<sup>2</sup>, 较空白对照 (不施用除草剂) 增产 32.28%。综合考虑认为, 5%唑啉草酯乳油 1 500 mL/hm<sup>2</sup>+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm<sup>2</sup> 为甘南州青稞田防除野燕麦和阔叶杂草的最优除草剂组合。

**关键词:** 青稞; 除草剂组合; 株防效; 鲜重防效; 产量; 高海拔区

**中图分类号:** S512.3

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2022)08-0088-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2022.08.020](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2022.08.020)

## Study on Screening Experiment of Highland Barley Herbicides in Gannan Autonomous Prefecture

ZHOU Lanlan, ZHU Jun, SANG Anping, WANG Haifeng, LIU Meijin, YAN Chunmei, LI Fengqing

(Gannan Autonomous Prefecture Institute of Agricultural Sciences, Hezuo Gansu 747000, China)

**Abstract:** To address the weed abundance in highland barley fields in Gannan Autonomous Prefecture, this study was conducted to verify the application effect and dosage on highland barley in high altitude areas using the combination of 5% zolyl ester EC plus 20% tribenuron methyl wettable powder. Split plot was design was applied with 3 levels of dilution water amount and two dosages of herbicides, respectively. The results showed that the control effect of 5% oxazolin axetil EC 1 500 mL/ha plus 20% tribenuron methyl wettable powder 75 g/ha diluted with 450 kg water was the best, this treatment showed no harm on highland barley and was effective on wild oats and broad-leaved weeds in highland barley fields, control effect in number of weed plants after 25 days reached 92.22% and 91.87%, respectively, control effect in weed fresh weight after 60 days reached 94.76% and 92.33%, respectively, whereas the yield was the highest in this treatment, 5 450 kg/ha, which was 32.28% higher compared with that of the control (no herbicide applied). In conclusion, 5% oxazolin axetil EC 1 500 mL/ha plus 20% tribenuron methyl wettable powder 75 g/ha was considered as the best herbicide combination for highland barley field in control of wild oats and broad-leaved weeds in Gannan Autonomous Prefecture.

**Key words:** Highland barley; Herbicide combination; Control effect in number of weed plant; Control effect in weed fresh weight; Yield; High elevation area

收稿日期: 2022-03-28

基金项目: 2019年民生科技专项—东西部扶贫专题协作项目(19CX2NP009)。

作者简介: 周兰兰(1987—), 女, 甘肃定西人, 农艺师, 硕士, 主要从事青稞新品种选育及示范推广工作。Email: 3403245047@qq.com。

通信作者: 李凤庆(1975—), 女, 甘肃定西人, 高级农艺师, 主要从事青稞新品种选育及示范推广工作。联系电话: (0941)5919207。

- [10] 刘普明. 马铃薯黑痣病药剂防治试验[J]. 农业与技术, 2016, 36(15): 37-38.
- [11] 席金凤, 李继明. 新型拌种剂对马铃薯产量表现及病害防治的影响[J]. 现代农业科技, 2020(21): 87-89.
- [12] 宁楠楠, 咸文荣, 马永强, 等. 0.3%四霉素水剂防治马铃薯疮痂病田间药效试验[J]. 青海农林科技, 2020(3): 86-88.
- [13] 莫娟, 安建华, 刘小娟, 等. 4种药剂组合拌种对马铃薯疮痂病的田间防效[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(1): 51-54.
- [14] 王敏, 吕和平, 高彦萍, 等. 微生物菌肥在马铃薯疮痂病防治上的应用效果[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(10): 27-31.