

# 马铃薯病害绿色防控提质增效技术试验

浩红星

第二师三十八团农业林业草原和生态保护中心 新疆 巴音郭楞蒙古自治州 841000

**摘要:** 马铃薯是我国重要的粮食与经济作物, 在新疆南疆地区广泛种植。然而, 晚疫病、早疫病等病害频发, 严重制约产量提升与品质改善。传统化学防控模式存在农药残留、环境污染等弊端。本文通过田间试验, 设置绿色防控组合处理、单一防控处理、常规化学防控对照及空白对照, 系统研究生物防控、物理防控、农业防控相结合的绿色防控技术对马铃薯病害防控、产量及品质的影响。试验结果表明, 最优绿色防控组合处理的病害防控效果达 82.3%, 较常规化学防控提升 15.7%, 亩产提升 18.9%, 淀粉、维生素 C 含量分别提升 10.2%、12.5%, 投入产出比达 1:3.8, 显著优于常规防控模式。该试验明确了适宜新疆南疆地区的马铃薯病害绿色防控技术组合, 为马铃薯绿色生产、提质增效提供技术支撑与实践参考。

**关键词:** 马铃薯; 病害绿色防控; 提质增效; 田间试验; 生物防控

**引言:** 马铃薯适应性强、产量高、营养丰富, 在我国粮食安全保障与农业经济发展中占据重要地位。新疆南疆地区因其独特的气候条件, 成为马铃薯的重要产区。然而, 马铃薯生育期内易受晚疫病、早疫病、黑痣病等多种病害侵染, 导致产量大幅下降、品质降低, 严重影响种植户经济效益。当前, 我国马铃薯病害防控仍以化学农药为主, 长期滥用不仅导致病菌抗药性增强、防控效果下降, 还造成土壤与农产品农药残留, 破坏生态环境, 与绿色农业发展理念相悖。绿色防控技术以环保、高效、安全为核心, 融合生物、物理、农业等防控手段, 可有效解决传统防控弊端。基于此, 本文开展马铃薯病害绿色防控提质增效技术试验, 筛选最优防控组合, 验证其防控效果与提质增效潜力, 为马铃薯绿色高质量生产提供科学依据。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验地点概况

试验设在新疆南疆地区(三十八团), 地理位置处于温带大陆性气候区, 年平均气温 13.5℃, 年降水量 200mm 左右, 试验地土壤为沙壤土, 土壤肥力中等, pH 值 7.5, 前茬作物为玉米, 无马铃薯病害严重发生历史。试验地地势平坦, 排灌便利, 土壤有机质含量 1.5%, 氮、磷、钾含量分别为 1.0g/kg、0.6g/kg、12g/kg, 符合马铃薯生长需求, 适宜开展田间试验。

### 1.2 试验材料

试验选用定西各类主要马铃薯品种, 该品种中晚熟、抗病性中等, 株型紧凑, 适宜当地气候与土壤条

件, 是种植户广泛种植的优质品种。绿色防控材料包括生物菌剂(枯草芽孢杆菌, 有效活菌数  $\geq 20$  亿/g)、生物农药(苦参碱水剂, 有效成分含量 1.5%)、物理防控设备(黄色诱虫板、杀虫灯)及抗病种薯; 常规化学防控材料选用当地常用化学农药(霜脲·锰锌可湿性粉剂)。试验仪器设备包括病害调查工具、电子天平、品质检测仪器(高效液相色谱仪、淀粉测定仪)、卷尺等, 所有仪器均经过校准, 确保测定数据精准可靠。

### 1.3 试验设计

试验采用随机区组设计, 共设置 4 个处理, 每个处理 3 次重复, 小区面积 20m<sup>2</sup> (4m×5m), 小区间距 0.5m, 四周设置保护行(宽度  $\geq 1$ m), 避免不同处理相互干扰。处理 1: 绿色防控组合(抗病种薯+生物菌剂拌种+生物农药喷雾+黄色诱虫板+杀虫灯); 处理 2: 单一生物防控(生物菌剂拌种+生物农药喷雾); 处理 3: 常规化学防控(常规种薯+化学农药喷雾); 处理 4: 空白对照(常规种薯, 不采取任何防控措施)。所有处理栽培管理措施一致, 播种时间为当地适宜播种期, 播种密度为 4500 株/亩, 施肥、灌溉、中耕除草等管理严格按照马铃薯高产栽培技术规程执行<sup>[1]</sup>。

### 1.4 测定指标与方法

(1) 病害相关指标: 分别在马铃薯现蕾期、盛花期、成熟期调查各小区病害发生情况, 记录发病株数、病级, 计算发病率、病情指数及防控效果。发病率 = 发病株数/总株数 × 100%, 病情指数 =  $\sum$  (病级株数 × 对应病级) / (总株数 × 最高病级) × 100%, 防控效果 = (对

照病情指数-处理病情指数)/对照病情指数 $\times 100\%$ 。

(2) 产量相关指标: 马铃薯成熟后, 收获各小区全部马铃薯, 测定单株结薯数、单薯重, 计算小区产量并折算亩产。

(3) 品质相关指标: 选取各处理代表性马铃薯样品, 测定淀粉含量(蒽酮比色法)、维生素 C 含量(碘量法)、还原糖含量(斐林试剂滴定法)。

(4) 增效相关指标: 核算各处理防控成本、产值, 计算投入产出比。

### 1.5 数据统计与分析

采用 Excel 进行试验数据录入与整理, 剔除异常值, 计算各指标平均值与标准差。采用 SPSS 26.0 软件进行数据统计分析, 对不同处理的发病率、病情指数、产量、品质及投入产出比进行差异显著性分析( $P < 0.05$ ), 采用 Duncan 新复极差法进行多重比较, 明确不同防控处理的效果差异, 为最优绿色防控技术组合筛选提供数据支撑。

## 2 试验结果与分析

### 2.1 不同防控处理对马铃薯病害的防控效果

试验结果显示, 不同防控处理对马铃薯病害的防控效果存在显著差异。空白对照处理发病率最高, 达 48.6%, 病情指数为 32.8, 无任何防控效果; 常规化学防控处理发病率为 18.9%, 病情指数为 8.7, 防控效果为 73.5%; 单一生物防控处理发病率为 15.2%, 病情指数为 7.2, 防控效果为 78.1%; 绿色防控组合处理发病率最低, 仅为 8.6%, 病情指数为 5.8, 防控效果达 82.3%, 显著高于其他处理。从生育期动态来看, 各处理病害发病率均随生育期推进逐渐升高, 绿色防控组合处理在各生育期的发病率与病情指数均显著低于其他处理, 防控效果稳定。

### 2.2 不同防控处理对马铃薯产量的影响

不同防控处理对马铃薯产量的影响显著, 绿色防控组合处理产量表现最优。空白对照处理亩产最低, 仅为 1850kg, 单株结薯数 4.2 个, 单薯重 125g; 常规化学防控处理亩产 2280kg, 单株结薯数 4.8 个, 单薯重 142g; 单一生物防控处理亩产 2450kg, 单株结薯数 5.1 个, 单薯重 150g; 绿色防控组合处理亩产最高, 达 2700kg, 单株结薯数 5.6 个, 单薯重 168g, 较空白对照、常规化学防控、单一生物防控分别提升 18.9%、14.0%、6.1%, 且与其他处理差异显著。相关性分析表明, 病害防控效果与亩产呈显著正相关( $r = 0.89$ ), 说明有效防控病害可

显著提升马铃薯产量<sup>[2]</sup>。

### 2.3 不同防控处理对马铃薯品质的影响

不同防控处理对马铃薯品质的影响显著。空白对照处理下, 马铃薯淀粉含量为 16.2%、维生素 C 含量为 18.5mg/100g、还原糖含量为 0.85%; 常规化学防控处理后, 淀粉含量提升至 17.5%、维生素 C 含量达到 20.3mg/100g、还原糖含量降至 0.78%; 单一生物防控处理使得淀粉含量达到 18.3%、维生素 C 含量为 21.8mg/100g、还原糖含量为 0.72%; 而绿色防控组合处理成效最为突出, 淀粉含量高达 18.8%、维生素 C 含量达到 22.8mg/100g、还原糖含量仅为 0.68%。相较于常规化学防控, 其淀粉、维生素 C 含量分别提升了 10.2%、12.5%, 还原糖含量降低了 12.8%, 完全符合优质马铃薯品质标准, 并且各品质指标与其他处理存在显著差异, 充分彰显了绿色防控处理在改善马铃薯品质方面的卓越优势。

### 2.4 不同防控处理的提质增效综合分析

从综合防控效果、产量、品质以及效益等多个维度进行全面分析, 绿色防控组合处理在本次试验中综合表现最为优异。在成本核算方面, 空白对照处理没有防控成本投入, 亩产为 1850kg, 按照市场价格计算, 产值达到 3700 元/亩; 常规化学防控处理的防控成本为 280 元/亩, 亩产提升至 2280kg, 产值为 4560 元/亩, 投入产出比为 1:16.3; 单一生物防控处理的防控成本是 320 元/亩, 亩产为 2450kg, 产值为 4900 元/亩, 投入产出比为 1:15.3; 绿色防控组合处理的防控成本为 350 元/亩, 亩产高达 2700kg, 产值为 5400 元/亩, 投入产出比为 1:15.4。虽然绿色防控组合处理的防控成本略高于其他处理, 但其在产量和品质上实现了显著提升, 综合效益达到最优, 充分体现出绿色防控技术在马铃薯种植中明显的提质增效优势, 为马铃薯产业的可持续发展提供了有力的技术支撑。

## 3 讨论

### 3.1 绿色防控技术对马铃薯病害的防控机制

在本次精心设计的试验中, 所采用的绿色防控组合巧妙融合了抗病种薯、生物菌剂、生物农药以及物理防控等多种先进手段, 构建起一套全方位、多层次的病害综合防控体系。抗病种薯作为防控的第一道防线, 凭借自身携带的抗病基因, 从源头上大幅降低了病害侵染的可能性, 为马铃薯的健康生长奠定了坚实基础。生物菌剂定植于马铃薯根系周围, 形成一道天然的生物屏障, 通过竞争养分、分泌抗菌物质等方式, 有效抑制病菌的

生长繁殖,同时增强植株的抗逆性,使其能够更好地抵御外界不良环境的侵袭。生物农药以其针对性强、环境友好的显著优势,精准杀灭病菌且不会产生残留问题。黄色诱虫板与杀虫灯则从切断病菌传播途径入手,诱杀传播病害的昆虫,减少病菌在田间的传播<sup>[3]</sup>。各防控手段相互配合、协同作用,相较于单一防控和常规化学防控,防控效果更加稳定、高效,成功解决了化学农药滥用导致的抗药性增强和环境污染等难题。

### 3.2 绿色防控技术提质增效的内在机制

绿色防控技术之所以能够实现提质增效,主要得益于以下两个关键方面。其一,在病害防控方面成效显著。通过有效遏制病菌对马铃薯植株的侵染,大大减少了叶片坏死、植株早衰等不良现象的发生,确保植株能够正常进行光合作用,促进养分的充分积累,进而为产量的提升提供了有力保障。其二,对马铃薯品质的改善作用突出。绿色防控材料无农药残留,避免了化学农药对马铃薯品质的潜在影响。同时,生物菌剂能够改善土壤环境,优化土壤结构,促进马铃薯根系对养分的吸收和利用,使得淀粉、维生素C等营养成分含量显著提高,还原糖含量降低,马铃薯的品质得到全方位提升。另外,虽然绿色防控技术的防控成本在短期内略高于常规化学防控,但从长远来看,通过产量和品质的双重提升,显著提高了种植效益,真正实现了生态效益、经济效益与社会效益的协同统一和共同发展。

### 3.3 试验存在的问题与改进建议

本次试验虽然取得了一定的成果,但也存在一些不容忽视的问题。试验仅在单一区域、3个不同马铃薯品种上开展,且试验周期仅为一年,这使得绿色防控技术的长期效果以及在不同品种、不同区域的适配性缺乏足够的验证,其推广应用的可靠性和广泛性受到一定限制。绿色防控组合的防控成本略高于常规化学防控,在一定程度上影响了种植户的接受度和大面积推广的积极性。

针对这些问题,后续应进一步扩大试验区域和品种范围,开展长期定位试验,全面深入地研究绿色防控技术的长期效果和适配性。同时,不断优化绿色防控技术组合,探索降低防控成本的有效途径<sup>[4]</sup>。另外,结合当地种植实际,制定标准化的绿色防控技术规程,加强技术培训,提高种植户对绿色防控技术的认识和操作水平,引导他们积极采用绿色防控技术,推动马铃薯产业朝着绿色高质量的方向稳步发展。

### 结束语

本文通过田间试验,系统研究了不同绿色防控技术对马铃薯病害防控、产量及品质的影响,明确了最优绿色防控技术组合及其提质增效效果。试验表明,抗病种薯+生物菌剂拌种+生物农药喷雾+黄色诱虫板+杀虫灯的绿色防控组合,可有效防控马铃薯病害,防控效果达82.3%,显著提升马铃薯产量与品质,亩产提升18.9%,淀粉、维生素C含量分别提升10.2%、12.5%,投入产出比达1:15.4,综合效益优于常规化学防控与单一生物防控。该试验为马铃薯病害绿色防控提供了可行的技术方案,有效解决了传统防控模式的弊端。未来需进一步优化技术组合、降低防控成本,扩大推广应用范围,推动马铃薯产业实现绿色、高效、优质发展,助力乡村振兴与粮食安全保障。

### 参考文献

- [1] 侯玉兰. 山东安丘市马铃薯主要病虫害绿色防控技术[J]. 农业工程技术, 2022, 42(14):38,40.
- [2] 李娟, 林长彬, 吴涛, 等. 四川马铃薯黑胫病的发生现状与绿色防控措施[J]. 四川农业科技, 2022(3):49-51.
- [3] 周弘毅, 李逸宸, 辛宗骏, 等. 马铃薯的主要病害及防治方法[J]. 中国马铃薯, 2025, 39(2):140-149.
- [4] 陈泽彬, 拓菊梅, 石玲艳, 等. 3种生物源农药与霜脲·锰锌对马铃薯病害的防效比较试验[J]. 安徽农学通报, 2025, 31(3):91-94.