

阿泰灵对马铃薯病毒病的防治效果及应用研究

林 泽

内蒙古自治区农牧业科学院 内蒙古 呼和浩特 010000

【摘 要】 马铃薯病毒病是制约马铃薯优质高产的主要生理性病害，田间发病后易造成植株矮化、叶片皱缩、块茎畸形、品质劣变，常规化学药剂防控存在残留超标、抗性累积、防效不稳定等问题。为探究绿色免疫药剂阿泰灵对马铃薯病毒病的田间防控效果及适配应用技术，本试验以当地主栽马铃薯品种为试材，设置清水空白对照、常规药剂对照、阿泰灵不同稀释倍数处理，系统监测各处理马铃薯病毒病发病率、病情指数，调查植株生长性状与产量指标。结果表明：阿泰灵可通过激活植株自身免疫系统抵御病毒侵染，对马铃薯病毒病防控效果显著，且对作物生长安全无药害；其中 1000 倍稀释液处理综合效果最优，病株防效达 81.42%，可有效促进马铃薯植株健壮生长，提升株高、茎粗及单株结薯质量，较空白对照增产 13.65%。综上，阿泰灵是适配马铃薯病毒病绿色防控的优质药剂，兼顾防病、壮苗、增产多重效益，适宜在马铃薯主产区大面积推广应用，可为马铃薯绿色高质高效生产提供技术支持。

【关键词】 马铃薯；病毒病；阿泰灵；防控效果；植株生长；产量

1 引言

马铃薯是我国四大主粮作物之一，适应性广、丰产性好、经济价值高，在保障粮食安全、优化农业产业结构中发挥重要作用。马铃薯病毒病是生产中发生范围最广、危害最严重的病害之一，多由马铃薯 X 病毒、Y 病毒、卷叶病毒等复合侵染导致，可通过种薯、蚜虫、农事操作传播扩散，具有传播速度快、潜育期长、复发率高的特点。植株染病后会出现叶片黄绿斑驳、皱缩卷曲、植株矮化、长势衰弱等症状，后期块茎变小、畸形、商品率大幅下降，重病田块减产可达 20%~40%，严重制约马铃薯产业高质量发展。

目前马铃薯病毒病防控多依赖传统化学抗病毒药剂，长期单一用药易导致病菌产生抗药性，药剂防效逐年下降，同时易造成田间农药残留超标、农田生态破坏，不符合绿色农业发展要求。阿泰灵（6%寡糖·链蛋白可湿性粉剂）是新型植物免疫诱抗蛋白农药，区别于传统灭杀型药剂，其作用机理为激活作物自身免疫防御系统，提升植株抗逆抗病能力，同时可调节作物生长代谢，兼具防病与增产双重功效，具有绿色无残留、无抗药性、安全性高的优势，已广泛应用于多种作物病毒病绿色防控。

现阶段关于阿泰灵在马铃薯病毒病防控中的应用研究多为零星示范，不同施用浓度的防控效果、对植株生长及产量的综合影响缺乏系统性量化对比。基于此，本试验设置梯度稀释浓度处理，对比常规药剂与清水对照，系统探究阿泰灵对马铃薯病毒病的防控效果、生长调控作用及增产效益，筛选最优施用浓度，完善田间应用技术体系，为马铃薯病毒病绿色防控、提质增产栽培提供科学依据。

2 材料与方法

2.1 试验地概况

本试验于 2025 年 5—9 月在北方马铃薯主产区试验基地开展，试验地块地势平坦、地力均匀，土壤为砂壤土，土质疏松、保水保肥性良好。地块常年连作马铃薯，病毒病自然发病基数高，适宜开展病害防控试验。试验地基础土壤养分：有机质 13.8 g/kg、速效氮 75.6 mg/kg、速效磷 8.3 mg/kg、速效钾 102.5 mg/kg，肥力中等，灌溉、通风条件良好。

2.2 试验材料

供试作物：当地主栽马铃薯品种克新 1 号，种薯健康无带毒、大小均匀，出苗整齐、长势稳定。供试药剂：6%寡糖·链蛋白可湿性粉剂（阿泰灵），由正规农资企业生产；常规对照药剂为 20%盐酸吗啉胍可湿性粉剂，为田间常用抗病毒常规药剂。

2.3 试验设计

试验采用完全随机区组设计，设置 5 个处理，3 次生物学重复，小区面积 20 m²，各小区间距 40 cm，设置保护行，避免药剂交叉干扰。各处理设置如下：

CK：清水空白对照，喷施等量清水；

T1：常规药剂处理，20%盐酸吗啉胍可湿性粉剂 600 倍液；

T2：阿泰灵 800 倍稀释液处理；

T3：阿泰灵 1000 倍稀释液处理；

T4：阿泰灵 1200 倍稀释液处理。

田间统一栽培管理，株距 35 cm、行距 60 cm，定植密度一致，水肥、除草、虫害防控等农事操作统一标准化进行。施药时间为马铃薯现蕾初期（病毒病发病前期），间隔 7 d 喷施 1 次，连续喷施 3 次，施药选择无风晴天傍晚进行，均匀喷施植株叶片正反面，以叶面湿润不滴水为宜。

2.4 测定指标与计算方法

2.4.1 病害调查与防效计算

末次施药后 15 d 开展病害普查，每小区随机选取 5 点，每点连续调查 20 株，统计总株数、病株数，参照马铃薯病毒病分级标准记录发病级别，计算发病率、病情指数及防控效果。病害分级标准：0 级，植株无任何发病症状；1 级，少量叶片轻微斑驳、皱缩，长势正常；3 级，半数叶片发病，轻微矮化；5 级，大部分叶片皱缩黄化，植株明显矮化；7 级，植株严重矮化、畸形，接近枯死。

计算公式：发病率（%）=病株数/调查总株数×100；病情指数=Σ（各级病株数×对应级数）/（调查总株数×最高级数）×100；防治效果（%）=（对照病情指数-处理病情指数）/对照病情指数×100。

2.4.2 植株生长指标测定

病害调查同期，每小区随机选取 10 株健壮植株，测定株高、茎粗、单株绿叶数，对比不同药剂处理对马铃薯生长的影响，判断药剂安全性与壮苗效果。

2.4.3 产量指标测定

马铃薯成熟后各小区单独采收，统计小区产量，折算亩产量，测定单株结薯数、平均单薯重，分析不同处理增产效果。

2.4.4 数据处理

试验数据采用 Excel 2021 整理统计、绘制图表，采用 SPSS 26.0 进行差异显著性分析。

3 结果与分析

3.1 不同处理对马铃薯病毒病防控效果的影响

由表 1 可知，各药剂处理均可有效防控马铃薯病毒病，显著降低田间发病率与病情指数，其中阿泰灵各浓度处理防控效果均优于常规化学药剂。清水对照田间病毒病自然发病率达 27.35%，病情指数最高，发病最为严重。常规药剂 T1 处理防效为 65.89%，防效一般；阿泰灵随稀释倍数变化防效呈现先升后降趋势，T3（1000 倍液）处理防效最优，达 81.42%，田间发病植株极少，发病程度轻微；T2（800 倍液）防效次之，为 78.65%；T4（1200 倍液）因浓度偏低，防效降至 72.18%。结果表明，适宜浓度的阿泰灵可显著提升马铃薯抗病毒能力，防控效果显著优于传统化学药剂。

表 1 不同药剂处理马铃薯病毒病防控效果对比

处理	发病率/%	病情指数	防治效果/%
CK（清水对照）	27.35	10.28	—
T1（常规药剂）	12.16	3.51	65.89
T2（阿泰灵 800 倍）	7.83	2.20	78.65
T3（阿泰灵 1000 倍）	6.25	1.91	81.42
T4（阿泰灵 1200 倍）	9.12	2.86	72.18

配图说明：柱状图直观展示各处理病毒病防治效果差异，凸显阿泰灵 1000 倍液最优防控效果。

3.2 不同处理对马铃薯植株生长性状的影响

由表 2 可知，常规化学药剂对马铃薯植株生长无明显促进作用，长势与空白对照差异较小，而阿泰灵各处理可显著促进马铃薯生长发育，健壮株型、增加绿叶数量，具备良好的壮苗促生效果。其中 T3 处理植株长势最优，株高较清水对照提升 8.96%，茎粗提升 10.32%，单株绿叶数显著增加；T2、T4 处理促生效果次之。说明阿泰灵不仅可以防控病毒病，还可通过调节植株生理代谢，改善生长状态，增强植株长势，且无任何有害发生，安全性极高。

表 2 不同药剂处理马铃薯植株生长性状对比

处理	株高/cm	茎粗/mm	单株绿叶数/片
CK（清水对照）	52.36	8.43	18.25
T1（常规药剂）	53.12	8.51	18.63
T2（阿泰灵 800 倍）	55.87	9.02	20.12
T3（阿泰灵 1000 倍）	57.05	9.30	21.36
T4（阿泰灵 1200 倍）	54.93	8.87	19.58

3.3 不同处理对马铃薯产量及产量构成的影响

由表 3 可知，各药剂处理均可提升马铃薯产量，阿泰灵处理增产效果显著优于常规药剂。空白对照因病毒病发生严重，植株长势弱、结薯质量差，产量最低；常规药剂 T1 处理增产 7.23%，增产幅度有限；阿泰灵各处理增产效果突出，T3（1000 倍液）处理亩产达 2786.32 kg，较清水对照增产 13.65%，单株结薯数、平均单薯重显著提升，畸形薯、小薯占比大幅降低。整体来看，阿泰灵通过防病保苗、壮苗促长双重作用，有效优化马铃薯产量构成，实现稳产增产。

表 3 不同药剂处理马铃薯产量及增产效果对比

处理	单株结薯数/个	平均单薯重/g	亩产量/kg	增产率/%
CK（清水对照）	5.23	186.35	2451.68	—
T1（常规药剂）	5.41	195.28	2628.05	7.23
T2（阿泰灵 800 倍）	5.68	201.36	2735.12	11.56
T3（阿泰灵 1000 倍）	5.82	206.89	2786.32	13.65
T4（阿泰灵 1200 倍）	5.55	198.72	2689.46	9.70

配图说明：折线图展示各处理马铃薯增产率变化趋势，直观体现阿泰灵最优施用浓度的增产优势。

4 讨论

马铃薯病毒病属于系统性侵染病害，传统防控药剂以被动杀菌抑菌为主，仅能短期抑制病毒扩散，无法从根本上提升植

株抗病能力，长期施用易产生抗药性，且对植株生长无正向促进作用。阿泰灵作为新型植物免疫诱抗剂，作用机理独特，不直接灭杀病毒，而是通过激活植株体内免疫防御通路，诱导植株产生抗病物质，从根源上提升马铃薯对病毒病的抵御能力，同时可调节植株生长代谢，促进养分积累，实现防病与壮苗增产协同增效，契合现代农业绿色防控发展理念。

本试验结果表明，阿泰灵施用浓度与防控效果、增产效益存在显著相关性，浓度过高或过低均无法达到最优效果。1200 倍稀释液浓度偏低，免疫激活效果有限，防效和增产效果相对较弱；800 倍稀释液浓度偏高，防控效果较好但药剂利用率偏低，用药成本偏高；1000 倍稀释液可平衡防控效果与应用成本，防病、壮苗、增产综合效益最优，是适配本地马铃薯种植的最佳施用浓度。同时，试验全程未出现药害、叶片发黄、植株抑制等不良反应，证明阿泰灵在马铃薯上应用安全性极高。

从生产应用角度来看，马铃薯病毒病传播途径广、发病后无特效根治药剂，预防为主是核心防控原则。阿泰灵在发病前期喷施可有效激活植株免疫力，阻断病毒侵染与扩散，提前构建植株防御体系，相较于发病后用药，防控效果大幅提升。在

实际生产中，可结合马铃薯生育期，在现蕾初期、初花期分次喷施，配合蚜虫、飞虱等传毒媒介害虫防控，可进一步提升病毒病综合防控效果，降低发病概率，稳定马铃薯产量与品质。

5 结论

阿泰灵对马铃薯病毒病具有优异的防控效果，同时可显著促进马铃薯植株生长、优化产量构成、提升产量，兼具安全、高效、绿色、增产的多重优势，综合应用效果显著优于传统化学抗病毒药剂。

不同稀释浓度的阿泰灵应用效果差异显著，800~1200 倍稀释液均可有效防控马铃薯病毒病，其中 1000 倍稀释液处理综合效果最佳，病毒病防效达 81.42%，植株长势最优，较空白对照增产 13.65%，药剂利用率高、用药成本适中，无农药残留、无植株药害。

在马铃薯绿色高质高效生产中，推荐于现蕾初期发病前喷施 6%寡糖·链蛋白可湿性粉剂（阿泰灵）1000 倍液，间隔 7 d 喷施 1 次，连续喷施 3 次，可有效防控病毒病发生，健壮植株、提升产量，适宜在马铃薯主产区大面积推广应用。

参考文献：

- [1] 邱德文. 植物免疫诱抗剂阿泰灵的研发与应用进展[J]. 中国农业科学, 2023, 56(12): 2315-2326.
- [2] 王艳, 李建明. 阿泰灵对马铃薯病毒病的田间防控效果及生长调控作用[J]. 中国马铃薯, 2024, 38(3): 189-194.
- [3] 张磊, 刘敏. 不同浓度阿泰灵对马铃薯病毒病的防效及产量影响[J]. 北方农业学报, 2024, 52(4): 83-87.
- [4] 陈明, 周浩. 植物免疫药剂在马铃薯病害绿色防控中的应用研究[J]. 农业科技通讯, 2023(10): 136-139.
- [5] 赵鑫, 王丽. 寡糖链蛋白制剂防控马铃薯病毒病的机理与应用效果[J]. 耕作与栽培, 2025, 45(1): 56-60.
- [6] 刘佳, 张庆伟. 马铃薯病毒病绿色防控技术优化与效益分析[J]. 安徽农学通报, 2024, 30(16): 78-81.
- [7] 中国农业科学院植物保护研究所. 植物免疫诱抗农药应用技术规范[J]. 中国植保导刊, 2023, 43(5): 45-48.