

Research and Application of Green Integrated Control Technology for Major Diseases and Pests of Potato

Yanhua Cao

Agriculture and Animal Husbandry Technology Extension Center, Right Wing of Chahar Middle Banner, Ulanqab, Inner Mongolia, 013550, China

Abstract

Addressing the practical challenges of diverse, recurrent, and difficult-to-control pests and diseases in potato production, this study systematically analyzes the research and application of green integrated pest management (IPM) technologies. Based on elucidating the types and occurrence characteristics of major pests and diseases, it thoroughly examines key contributing factors such as continuous cropping exacerbation, virus-carrying seed potatoes, improper cultivation management, and monotonous control methods. Integrating field practices and experimental data from various regions, the study focuses on developing a green IPM strategy that combines agricultural control as the foundation, biological control as the core, physical and ecological measures as supplements, and scientific chemical control as a safeguard. It evaluates the effectiveness of this strategy and formulates rational intervention methods. The research aims to provide actionable technical pathways for green and efficient potato production, offering significant reference value for promoting sustainable agricultural development.

Keywords

Potato; Pests and Diseases; Integrated Green Control Technology; Research and Application

马铃薯主要病虫害绿色综合防治技术研究与应用

曹艳花

察哈尔右翼中旗农牧业技术推广中心, 中国·内蒙古 乌兰察布 013550

摘要

针对马铃薯生产中病虫害种类多、发生频繁、防治难度大的现实问题, 本文围绕马铃薯主要病虫害绿色综合防治技术的研究与应用展开系统分析。在阐明主要病虫害类型及其发生特点的基础上, 深入剖析了连作加重、种薯带毒、栽培管理不当及防治方式单一等导致病虫害高发的关键原因。结合各地生产实践与试验数据, 重点探讨了以农业防治为基础、生物防治为核心、物理生态措施为补充、科学化学防治为保障的绿色综合防治策略及其应用成效, 制定合理干预方法。研究旨在为马铃薯绿色高效生产提供可操作的技术路径, 对推动农业可持续发展具有重要参考价值。

关键词

马铃薯; 病虫害; 绿色综合防治技术; 研究应用

1 引言

马铃薯是中国重要的粮食兼经济作物, 在保障粮食安全、促进农民增收方面具有重要地位。然而, 在生产过程中, 病虫害发生频繁且类型复杂, 已成为制约马铃薯产量与品质提升的关键因素^[1]。传统以化学农药为主的防治方式虽能在短期内控制病虫害, 但易引发抗药性增强、生态环境破坏和农产品安全风险。基于绿色农业和可持续发展理念, 探索以生态调控、生物防治和科学用药相结合的绿色综合防治技术, 对提升马铃薯生产效益和生态效益具有重要现实意义。

2 马铃薯主要病虫害类型及特点分析

2.1 主要病害类型及发生特点

2.1.1 晚疫病

晚疫病是马铃薯生产上发生普遍、危害严重的病害, 具有爆发性、流行快等特点, 主要为害叶片、茎秆和块茎, 在叶缘或叶尖产生暗绿色水渍状病斑, 湿度大时迅速扩展并长出白色霉层。晚疫病的发生与低温环境有关, 多发于连阴天或多露季节, 发生后防治不力易导致大流行而出现大面积减产甚至绝产的情况。

2.1.2 早疫病

马铃薯早疫病一般在生育期中后期发生, 在叶片及茎部发病较多, 叶面产生同心轮纹状褐斑。其发展比晚疫病缓慢, 遇到高温干旱或者长势衰弱的情况下, 病情容易加重。

【作者简介】曹艳花(1979—), 女, 中国内蒙古乌兰察布人, 本科, 农艺师, 从事农学研究。

虽然没有晚疫病严重,但是对产量影响很大,时间一长会影响光合功能,影响块茎膨大及商品性。

2.1.3 病毒病

病毒病主要是指由几种病毒混合侵袭而引起的疾病,以矮化、皱缩、花叶、黄化为特征的症状。由于病毒病传染源较多,一般是由带毒的种薯及蚜虫等刺吸性口器害虫传播引发。病毒病的主要特点就是不易发现,很难治疗好,发病后几乎用任何农药都无法将其彻底消灭掉,治疗难度极大,在很大程度上影响了产量以及种薯的质量。

2.1.4 环腐病和软腐病

软腐病和环腐病主要危害马铃薯块茎,前者多在贮藏期或生育后期出现症状,维管束褐变呈环状腐烂;后者多在高温高湿下发病,致块茎组织软腐并散发臭味。这类病害与土壤带菌、种薯消毒不彻底及田间积水有关,是影响马铃薯的商品性和贮存安全性的主要因素。

2.2 主要虫害类型及发生特点

2.2.1 蚜虫

马铃薯种植期间,蚜虫是马铃薯田间最常见的害虫之一,具有繁殖速度快、世代重叠严重的特点。其主要危害方式为刺吸植株汁液,导致叶片卷缩、生长受阻,更为严重的是其在取食过程中可传播多种病毒,是马铃薯病毒病流行的重要媒介。蚜虫多在气候温暖、植株生长旺盛时期大量发生,防控难度较大。

2.2.2 马铃薯瓢虫

马铃薯瓢虫成虫和幼虫均以叶片为食,啃食叶肉,仅留下叶脉,严重时可能造成叶片枯死,影响光合作用。该虫具有较强的适应能力,在部分地区呈逐年加重趋势。其发生具有明显的季节性,常在气温较高、田间管理粗放的地块危害严重。

2.2.3 地下害虫

地下害虫如蛴螬、金针虫等,主要危害马铃薯地下块茎和根系,造成块茎穿孔、腐烂,不仅直接影响产量,还显著降低商品品质。地下害虫隐蔽性强,不易被及时发现,其发生与前茬作物类型、土壤环境及耕作制度密切相关。

3 马铃薯主要病虫害高发的原因

马铃薯主要病虫害高发,与种植方式、种薯质量、病虫害防治方法有密切联系,主要有以下几点。

3.1 连作种植普遍,土传病害累积加重

受到经济特点影响,马铃薯有主要生产区域,成片种植特点明显,由于土地条件、生产习惯以及经济收入等原因,连作或者小间隔轮作的现象非常严重。据调查^[2],西北地区、西南部分地区马铃薯主产区,连续种植时间超过3年的田块可以达到60%以上。连作引起土传病害病原物如晚疫病菌、黑痣病菌及环腐病菌等大量累积,导致其数量成指数级增长,从而增加发病几率及危害性;有研究发现^[3],

马铃薯连作3年以上,土传病害的发生率可以比轮作地提高30%~50%,严重的地块甚至会减产40%以上。

3.2 种薯质量参差不齐,病原传播隐蔽性强

种薯作为马铃薯病害的主要传播源,特别是病毒病、环腐病、黑痣病均表现出明显的种薯传病现象,目前一些地区还存在着留用种薯率高、没有进行必要的检疫检查的现象。据调查^[4],在一些小面积种植区中留用种薯的比例仍然高达40%,并且其中未经过脱毒处理的部分占有相当大的比例。由于有些病菌在种薯内呈隐症状态,在田间前期表现不典型,容易被忽视,到生长中后期突然爆发,加大了防治难度;加之不同产区之间调种频繁,如果检疫不严,很容易引起病虫害的异地传播扩散。

3.3 防治方式单一,抗药性与生态失衡问题突出

部分地区仍然习惯采用化学农药进行马铃薯病虫害防治,并且存在用药次数多、药剂种类少等问题。据统计^[5],在部分马铃薯发病较多的地区,整个生育期化学防治次数高达6~8次,个别地块多达10次以上。长期、反复施用同一种作用机理的农药会导致病原菌及害虫出现抗药性。如部分地区晚疫病菌对常用的保护性杀菌剂产生了2~4倍的抗性增长,防效明显降低。另外,超量用药还易造成天敌被杀灭,田间生态系统遭到破坏,致使蚜虫、蓟马等次生害虫上升为主导害虫,越防越重的问题显著。农药残留也是制约绿色生产、保障农产品质量安全的一大难题,目前亟待转变防控理念和模式。

4 马铃薯主要病虫害绿色综合防治技术研究与应用策略

绿色综合防治不是简单地将各单项技术相加,而是以农业防治为基础,辅以生物防治、物理防治以及科学化学防治措施,共同降低病虫害为害程度及防治成本。根据近几年马铃薯主要产区的生产情况,本文认为应从以下几方面开展绿色综合防治技术研究和推广工作。

4.1 以农业防治为基础,构建病虫害源头控制体系

农业防治作为绿色综合防治的前提,对于减少病虫害为害初始菌源及延迟流行具有重要基础性作用,采取合理的农事活动和田间管理可以有效控制病虫害的发生而不必过多依赖农药。

在生产上,采取合理的轮作方式也是有效防控马铃薯土传病害的重要措施之一。由于连续种植马铃薯导致其晚疫病、黑痣病以及地下害虫的发生均较严重,若采用与禾本科或者豆科植物进行2-3年轮作,则发病率可下降30%-45%。如在西北地区马铃薯优势产区开展“马铃薯-玉米-豆类”轮作种植,土传病害综合发生指数从0.42降到0.26,防治压力明显减小。

同时,选用抗病品种也是降低病虫害发生的关键技术之一,近几年推广种植的中抗晚疫病品种,在一般年份情况

下可减少化学防治次数1—2次,单季农药使用量减少20%以上,结合脱毒种薯的使用,可以有效杜绝病毒病的传播。调查发现使用脱毒种薯的地块,病毒病发病率一般低于5%,普通种薯种植区发病均在15%以上。

最后,通过合理密植、平衡施肥、科学灌溉来改善田间小气候,也可有效控制病害的发生发展。生产中发现,过多施用氮肥会使植株生长繁茂、群体郁闭,导致晚疫病发病时间较不施氮肥早7~10d,在控氮增钾、配合有机肥的情况下,植株抗逆性较强,病害蔓延速度明显变慢。

4.2 强化生物防治应用,提升绿色防控技术水平

生物防治是绿色综合防治体系中最具生态优势的技术手段之一,通过利用有益生物或其代谢产物抑制病虫害发生,实现对农业生态系统的长期调控。

在病害防治中,生物农药在病害预防中的作用也逐渐被认可。比如枯草芽孢杆菌、木霉菌等微生物源杀菌剂对马铃薯黑痣病、早疫病有较好的控制效果,可以用有效活菌数 $\geq 10^8$ CFU/g的木霉菌,在播前进行拌种处理后将黑痣病发病率下降约40%,同时对植株生长具有一定的促生效果。

在虫害防治中,生物农药的应用比例逐年提升。以苏云金杆菌(Bt)制剂防治马铃薯二十八星瓢虫和地下害虫为例,在虫口密度较低阶段施用,防效可稳定在70%—85%,且对天敌昆虫安全性高。部分示范区数据显示,连续2—3年坚持生物防治措施,田间瓢虫、寄生蜂等天敌数量增加1.5倍以上,虫害自然控制能力明显增强。

最后,保护利用好天敌,是生物防治的一部分。如适当降低广谱性杀虫剂施用频率,建立生态屏障区等方式,可以增加田间的生物多样性,从而达到对马铃薯病虫害进行可持续的绿色防控的目的。

4.3 推广物理与生态防治措施,降低病虫害扩散风险

物理防治与生态调控技术在绿色综合防治体系中具有操作简便、环境友好等优势,特别适用于病虫害早期监测和局部控制。

对于虫害而言,诱杀具有较好的效果,如利用黑光灯或者性诱捕器在马铃薯地里对夜蛾科的成虫进行诱杀和调查。据试验结果表明,按1个/亩的标准安装诱捕器,在虫害盛发期能够将田间的虫量降低30%左右,并延长了防治的最佳时机。

针对地下害虫和部分地表害虫,可通过覆膜栽培、深翻晒垡等方式破坏其生存环境。研究表明,播前深翻30厘米以上并结合冬季晒垡,可使蛴螬、金针虫等地下害虫基数下降20%—35%。在高寒或干旱地区,结合地膜覆盖技术,不仅改善土壤温湿条件,还能在一定程度上抑制病虫害发生。

最后,建立田间生态控制技术,在田块中合理安排作物布局、生物隔离带及花源带有利于稳定田间生态环境。有的示范点利用马铃薯田四周种植波斯菊、荞麦等蜜源植物,可有效增加寄生性天敌的数量,推迟虫口高峰的到来,利于绿色防控工作的开展。

4.4 科学应用化学防治,实现减量增效目标

在马铃薯病虫害高发年份或暴发条件下,化学防治仍是不可或缺的手段,但必须坚持科学选药、精准施用和严格控制用量的原则,避免对生态环境和产品质量造成不良影响。

从防治措施上看,应坚持以测报为前提进行达标防治。当晚疫病中心病株出现率为1%以下时,采取农业及生物措施便可控制其发展;当发病率超过指标后,及时采用保护性和治疗性药剂交替喷洒,防治次数可在3—4次,避免盲目用药一般需6次以上。

在药剂方面,尽量采用低毒、低残留、对天敌安全的制剂,并适当进行药剂轮换,以减缓其抗性发展速度。据生产调查,采用合理轮换用药的地块比未轮换的地块晚疫病持效期平均长20%左右,用药量降低15%~25%。

最后,采用对症施药、高效低容量喷雾等精准施药技术,提高药效利用率,部分地方开展无人机精准施药试验示范,每亩次减量用药品种用量30%左右,防效稳定,为绿色防控提供技术支撑。

5 结语

实践表明,病虫害的发生具有明显的系统性和区域性特征,只有从源头治理入手,统筹农业措施、生物技术、物理调控与科学用药,才能实现长期稳定控制。在绿色防控技术的应用过程中,避免出现耐药性以及环境破坏等问题,保证马铃薯的质量和产量。未来实践中,需进一步强化技术集成示范及精准化应用,健全监测预警和农民技术培训机制,促进绿色综合防治从技术可行向规模普及转变,实现大面积推广应用,夯实马铃薯产业高质量、可持续发展的根基。

参考文献

- [1] 何晓娟.马铃薯栽培技术及病虫害防治措施研究[J].种子科技,2025,43(15):125-128.
- [2] 张庆华.马铃薯高产栽培技术与病虫害防治策略分析[J].中国种业,2025,(05):194-195.
- [3] 刘美玲.北方马铃薯种植技术和病虫害防治对策[J].种子科技,2025,43(04):140-142+188.
- [4] 张国芝,万宣伍,封传红,等.四川省马铃薯病虫害发生特点与原因分析[J].中国植保导刊,2021,41(10):38-42.
- [5] 马中正,任彬元,赵中华,等.近年我国马铃薯四大产区病虫害发生及防控情况的比较分析[J].植物保护学报,2020,47(03):463-470.