

中图分类号：S532 文献标识码：A 文章编号：1672-3635(2010)03-0159-06

病虫害防治

河北省一季作区马铃薯病虫害发生及综合防控

刘玉华¹，王文桥^{2*}

(1. 河北省围场满族蒙古族自治县银窝沟乡农业站，河北 围场 068453；2. 河北省农林科学院植物保护研究所，河北 保定 071000)

摘 要：河北省一季作区马铃薯主要病虫害有晚疫病、早疫病、黑痣病和二十八星瓢虫，此外，病毒引起的品种退化比较普遍，造成不同程度的损失。本文根据河北省一季作区马铃薯病虫害发生特点总结出一套综合防控技术体系，包括将马铃薯与玉米、大白菜等非茄科作物轮作 3 年减轻黑痣病危害；采用脱毒薯克服病毒引起的品种退化问题；种薯和(或)土壤消毒控制黑痣病和晚疫病；待马铃薯生长至封垄后，遇到适宜晚疫病发生的天气，喷施 1~3 次保护性杀菌剂预防晚疫病和早疫病；一旦监测到晚疫病中心病株后即拔除并装入塑料袋带出田外，并交替喷施有治疗效果、能兼治早疫病且作用机制不同的内吸性杀菌剂及混剂；田间出现马铃薯二十八星瓢虫成虫，在杀菌剂中混入高效氯氰菊酯或高效氯氟氰菊酯等高效杀虫剂防治；马铃薯成熟前 1~2 周将地上部分割掉并运出田外后收获块茎。

关键词：晚疫病；早疫病；黑痣病；马铃薯二十八星瓢虫；农业防治；化学防治；综合防控

Occurrence of Diseases and Insects on One-cropping Potatoes in Hebei Province and Their Integrated Managements

LIU Yuhua¹, WANG Wenqiao²

(1. Yinwogou Agriculture Station, Weichang Manchu and Mongolian Autonomous County, Weichang, Hebei 068453, China;

2. Plant Protection Institute, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Baoding, Hebei 071000, China)

Abstract: Late blight, early blight, stem canker and black scurf, and large potato lady beetle are the major diseases and insects on potatoes growing in one-cropping area in Hebei Province, besides, variety degeneration caused by virus occurred widely and led to loss of potato yield to some extents. Based on characteristics of occurrence of diseases and insects on one-cropping potatoes in Hebei Province, a technique system of integrated management for the diseases and insects control is summarized in this paper. The technique system includes a 3-year rotation of potatoes following corns, Chinese cabbages, or the other non-solanaceae crops to mitigate stem canker and black scurf; planting virus-free seed potatoes to avoid the variety degeneration caused by virus; seed potatoes dressed by fungicides and (or) soil disinfection to control stem canker and black scurf and late blight; 1-3 foliage sprays of protective fungicides to prevent occurrence of late blight and early blight at the beginning of full canopy stage and the climate favorable to late blight occurrence; pulling infected plants out and taking them out of the fields in plastic bags once very few of potato plants infected by late blight are found in the detected fields, and spraying systemic fungicides (with curative action, effective to late blight and early blight, and with different mechanisms of action) or their mixture formulations in alternation; mixing the highly effective insecticides (i.e. beta-cypermethrin or lambda-cyhalothrin) with the fungicides and spraying once the adults of large potato lady beetle emerge on potato leaves; and chopping the upper parts of potato plants out and moving them off the potato fields 1-2 weeks before the tubers of potato become mature and are harvested

Key Words: late blight; early blight; stem canker and black scurf; large potato lady beetle; cropping control; chemical control; integrated management

收稿日期：2010-02-23

基金项目：公益性行业(农业)科研专项(3-20)；现代农业产业技术体系建设专项(nycyt-15)。

作者简介：刘玉华(1975-)，女，满族，助理农艺师，从事农业技术推广研究。

* 通信作者：王文桥，研究员，从事植物病害化学防治及杀菌剂应用技术研究，E-mail: wenqiao@163.com。

河北省北部坝上地区及西部太行山区是河北省较为贫困的地区, 经济欠发达, 马铃薯种植面积近 13 万 hm^2 , 马铃薯产业已成为围场、丰宁等种植大县的支柱性产业。由于气候冷凉, 无霜期较短, 光照充足, 比较适合于马铃薯的种植, 但承德市围场县、丰宁县、张家口市崇礼县、沽源县、张北县、赤城县、蔚县、保定市阜平县、涞源县露地只能种植一季马铃薯, 即春季播种薯块, 秋季收获。由于气候条件及种植模式的差异, 河北省一季作区马铃薯病虫害发生不同于中南部平原二季作地区, 晚疫病、早疫病、黑痣病、病毒病和二十八星瓢虫等病虫害可造成一季作区马铃薯不同程度的减产, 对马铃薯安全生产和产业发展构成威胁。本文对河北省一季作区马铃薯病虫害发生、化学防治在病虫害防治中的作用及地位、病虫害的综合防控技术的集成及应用等方面的研究进展进行了综述, 总结出一套一季作区马铃薯病虫害综合防控体系, 供广大薯农及从事马铃薯病虫害防治的科技工作者参考。

1 河北省一季作区马铃薯主要病虫害的发生

河北省一季作地区病虫害主要有晚疫病、早疫病、黑痣病、二十八星瓢虫等, 近年来其发生呈现不同的特点。由于马铃薯轮作倒茬困难, 忽视种薯或土壤消毒, 黑痣病发生呈加重趋势, 局部地区减产严重; 大量引进种植高感晚疫病的马铃薯品种(费乌瑞特、克新、夏波蒂等), 抗甲霜灵的晚疫病菌株普遍存在, 导致马铃薯晚疫病在局部地区流行, 含甲霜灵、金甲霜灵、噁霜灵等内吸性杀菌剂的主要防治药剂(雷多米尔、金雷多米尔、杀毒矾)防效明显降低; 在未推广种植脱毒种薯地区, 病毒病引起的马铃薯品种退化较为普遍, 制约着马铃薯的高产。薯农对早疫病和马铃薯二十八星瓢虫的防治重视不够, 导致早疫病和马铃薯二十八星瓢虫呈普遍发生和加重危害的趋势。而在二季作地区特别是在春茬马铃薯种植地块, 蝼蛄、地老虎、金针虫、蛴螬等地下害虫、蚜虫、二十八星瓢虫是主要虫害, 疮痂病、环腐病、晚疫病是主要病害^[1,2]。

晚疫病 (*Phytophthora infestans*) 和早疫病 (*Alternaria solani*) 均为气传性真菌病害^[3], 流行性很强, 前者还可由种薯传播。在马铃薯封垄后, 遇到连阴雨天或雾天、日平均气温在 16~22℃、空气相对湿度大于 75% 时, 晚疫病容易大发生, 并造成马

铃薯大幅减产或绝收。早疫病严重地块可减产 30% 左右。

马铃薯黑痣病(*Rhizoctonia solani*)靠带病种薯和土壤传播, 在重茬地种植或种植从黑痣病较重地块留下的种薯往往发病较重^[4,5]。据笔者 2007~2009 年调查, 河北省保定北部和西部山区阜平县、涞源县、涞水县、张家口崇礼县、张北县、沽源县、赤城县、承德围场县、丰宁县等马铃薯产区均发现黑痣病。一般地块病株率达到 5%~10%, 围场县克勒沟镇病株率达到 60%~70%, 崇礼县狮子沟原种场病株率达到 20%~30%, 造成马铃薯产量损失 15% 以上, 甚至毁种, 严重影响了马铃薯的产量和品质, 阻碍了薯业发展^[4], 挫伤了广大薯农种植马铃薯的积极性。采用地膜覆盖、高垄种植、脱毒种薯消毒、轮作种植地块发病较轻。

2007~2009 年马铃薯二十八星瓢虫在张家口崇礼县、丰宁县、围场县等地普遍发生, 由于疏于喷药防治, 严重地块每株幼虫、成虫达到 10~25 头, 受害叶面积占整个叶面的 30%~60%, 甚至占 90% 以上, 对马铃薯产量的不利影响不容忽视。

2 化学防治在马铃薯晚疫病和早疫病综合防治中的作用及存在的问题

化学防治仍是晚疫病和早疫病等气传性病害的主要防治手段, 特别是应对易大流行并造成马铃薯重大损失的晚疫病必不可少。据报道^[6,7]及笔者室内毒力测定发现, 嘧菌酯、苯醚甲环唑、嘧菌酯+苯醚甲环唑、嘧菌酯+百菌清等对早疫病菌丝生长有很强的抑制作用。而双炔酰菌胺、吡唑醚菌酯、唑胺菌酯、嘧菌酯、烯酰吗啉、氟吗啉等内吸性杀菌剂对晚疫病菌具有有很强的抑制作用。

笔者研究发现, 双炔酰菌胺(瑞凡)、烯酰吗啉、氟吗啉、嘧菌酯、唑胺菌酯与甲霜灵之间无交互抗性关系, 50% 烯酰吗啉 WP(安克)、69% 烯酰吗啉·锰锌 WP(安克锰锌)、68.75% 氟吡菌胺·霜霉威 SC(银法利)、60% 吡唑醚菌酯·代森联 WG(百泰)、72% 霜脲·锰锌可湿粉(克露)、50% 氟啶胺悬浮剂(福帅得)、10% 氰霜唑 SC(科佳)叶面喷施对晚疫病具有良好的防效, 可替代含甲霜灵或精甲霜灵的杀菌剂使用。10% 苯醚甲环唑 WG(世高)、56% 嘧菌酯·百菌清 SC(阿米多彩)、32.5% 嘧菌酯·苯醚甲环唑 SC(阿米妙收)等药剂叶面喷施防治早疫病,

获得良好的效果。

代森锰锌、丙森锌、百菌清、氢氧化铜等保护性杀菌剂可用于晚疫病和早疫病的预防。烯酰吗啉、嘧菌酯、双炔酰菌胺、吡唑醚菌酯、氟吗啉、氟啶胺、氰霜唑等内吸杀菌剂对晚疫病有治疗作用，可在发病初喷施。在早疫病发生初喷施异菌脲、苯醚甲环唑、嘧菌酯、多菌灵、甲基硫菌灵等内吸杀菌剂，有治疗作用。

药剂防治黑痣病的方式主要有沟施及拌种。笔者 2009 年在河北省坝上地区进行田间试验发现，25% 嘧菌酯悬浮剂（阿米西达，Amistar）或 24% 噁唑酰肼 SC 垄沟喷雾、2.5% 咯菌腈 SC（适乐时）或 3.5% 金甲霜灵·咯菌腈 SC（满适金）包衣种薯芽块可有效地防治黑痣病。

抗药性可引起药效降低，并加剧农药残留增加等问题，是化学防治中存在的主要问题。相对引起土传和种传黑痣病的立枯丝核菌来说，气传性的晚疫病菌和早疫病菌容易产生抗药性，特别是对苯基酰胺类杀菌剂（甲霜灵、精甲霜灵、噁霜灵）、甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂（嘧菌酯、吡唑醚菌酯）等作用位点单一的杀菌剂很易产生抗性，药剂叶面重复喷施比沟施或拌种一次性施用更易产生抗药性。据报道^[8,9]及笔者抗药性检测发现，河北省坝上地区、内蒙古多伦和辽宁建平县等毗邻地区、吉林省通化市、黑龙江省绥化市和克山农场晚疫病菌对甲霜灵（或精甲霜灵）普遍产生抗性，导致甲霜灵·锰锌（雷多米尔）、精甲霜灵·锰锌（金雷多米尔）、噁霜·锰锌（杀毒矾）田间药效下降，施药次数和施药量增加。此外，笔者田间已检测到马铃薯晚疫病菌对嘧菌酯和烯酰吗啉的抗性菌株及早疫病菌对异菌脲和嘧菌酯的抗性菌株，并发现烯酰吗啉、双炔酰菌胺、氟吗啉等丙烯酸酯（CAA）类杀菌剂之间以及嘧菌酯、唑胺菌酯、吡唑醚菌酯等甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂之间存在交互抗性关系。嘧菌酯在美国威斯康星洲被用于马铃薯早疫病防治，三年后发生早疫病菌对嘧菌酯的敏感性明显下降，而且吡唑醚菌酯、肟菌酯与嘧菌酯之间存在交互抗性关系^[10]。同一生长季节重复施用百菌清导致马铃薯早疫病菌对百菌清的敏感性明显下降^[11]。针对甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂，如不采取合理的用药措施及抗药性治理对策，马铃薯晚疫病菌及早疫病菌可能会很快普遍出现像番茄早疫病菌那样的对异菌脲的可稳定遗传

抗药性^[12]，导致嘧菌酯及其他甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂防效下降^[12-15]。

轮换使用作用机理不同的杀菌剂及采用可兼治晚疫病和早疫病的混合药剂是有效的抗药性治理对策^[16]。如 58% 甲霜·锰锌 WP（雷多米尔）、68% 精甲霜灵·锰锌 WG（金雷多米尔）、64% 噁霜·锰锌 WP（杀毒矾）、69% 烯酰吗啉·锰锌 WP（安克锰锌）、72% 霜脲·锰锌可湿粉（克露）、68.75% 噁唑菌酮·锰锌水分散粒剂（易保）、84% 霜脲·百菌清 WP、18% 百菌清·霜脲 SC、60% 吡唑醚菌酯·代森联 WG（百泰）、56% 嘧菌酯·百菌清 SC（阿米多彩）、18.7% 吡唑醚菌酯·烯酰吗啉 WG、52.5% 噁唑菌酮·霜脲 WG（抑快净）、32.5% 嘧菌酯·苯醚甲环唑 SC（阿米妙收）等。

3 马铃薯主要病虫害综合防治技术体系的建立

马铃薯病虫害防治应坚持“预防为主、综合防治”的策略^[1]，统筹考虑，结合农业防治、化学防治、生物防治和抗病品种选择等防治手段，形成综合防治技术体系。

国内一些马铃薯专业网站上介绍了马铃薯病虫害综合防治方法，如中国马铃薯产业信息网（<http://www.sinapotato.org>）、中国马铃薯晚疫病监测预警系统（Lateblight-China）（<http://221.192.241.69.220>），其中化学防治所用药剂缺少如何搭配使用，未将一些新型药剂列入其中，未明确规定其用药时机、用药次数及施药方法。目前晚疫病、早疫病和黑痣病尚缺乏系统的防治方法，生产中迫切需要制定综合防治技术规程。

化学防治仍是晚疫病和早疫病的主要防治手段，尚需根据杀菌剂作用方式及特点，从延缓抗药性、扩大杀菌谱、降低用药成本及增效等角度出发，制定化学药剂交替或混合使用技术，也需要根据天气情况及不同抗病/感病品种布局等对晚疫病、早疫病发生及首次施药做出预报，以减少施药次数。

推广抗病品种、建立无病留种地、选用脱毒薯、种薯消毒、实施合理的栽培措施（地膜覆盖、配方施肥、高垄种植、轮作倒茬、清除田间病残体）及生长期及时喷药等对防治晚疫病、早疫病和黑痣病有效，但随着费乌瑞它、克新、夏波蒂等不抗病马铃薯品种在北方一季作马铃薯主产区大量种植，很难做到

及时准确预测预报发病、病原菌抗药性产生、药剂品种多、施用技术精, 依靠单一措施很难从根本上解决。

适用于河北一季作区马铃薯黑痣病、晚疫病、早疫病、病毒病引起品种退化及二十八星瓢虫的综合防控技术体系包括农业防治, 药剂防治以及茎叶处理后未成熟收获等。

3.1 农业防治

(1) 品种合理布局, 因地制宜选用抗(耐)病优良品种, 将主栽感病品种费乌瑞它、克新、夏波蒂等与抗病品种(紫皮薯、大白花、荷兰薯 14 等)合理混种。

(2) 选用无病虫种薯或脱毒种薯, 培育无病壮苗, 建立无病留种地, 消灭初侵染来源。

(3) 在播前 4~7 d, 选择健康的、生理年龄适当的较大种薯切块(每块 30~50 g)。每个切块带 1~2 个芽眼。切刀每使用 10 min 后或在切到病、烂薯时, 用 5% 的高锰酸钾溶液或 75% 酒精浸泡 1~2 min 或擦洗消毒。

(4) 通过对肥、水严格管理和控制, 促进马铃薯植株健康成长, 抑制病虫害的发生。

选择砂壤土种植, 降雨量少的干旱地区宜平作, 降雨量较多或有灌溉条件的地区宜起垄种植, 测土平衡配方施肥, 增施磷、钾肥, 增施充分腐熟的有机肥, 适量施用化肥; 以含 N、P、K 及多种微量元素的复合肥(每 667 m² 60 kg)作为底肥; 农家肥结合耕翻整地施用, 化肥做种肥, 播种时开沟施; 花期后遇干旱天气应浇水并追施钾肥, 增强植株抗病力。

(5) 适时晚播和浅播, 地膜覆盖, 促进早出苗, 缩短幼苗在土壤中的时间, 减少黑痣病菌的侵染^[17]。10 cm 土温达到 7~8℃时大面积种植为宜。

(6) 轮作倒茬, 将马铃薯与玉米、大白菜、胡萝卜、圆白菜和其他禾本科作物轮作 3 年以上, 降低土壤中的病菌数量。轮作种植地块黑痣病发生较轻^[18]。

(7) 合理密植, 667 m² 控制 3 500~4 000 株, 防止过度密植。

(8) 加强中耕除草、高培土、清洁田园等田间管理, 降低病虫源数量。

(9) 加强田间病情监测, 指导药剂防治, 以防为主, 减少用药和及时用药; 根据生长期降雨量、空

气相对湿度和日平均气温的变化预测晚疫病发生; 在每年易发病区, 自 6 月下旬或 7 月初开始, 设立晚疫病发病中心观察圃, 并经常检查大田; 在当地晚疫病常年发生季节以前, 进行详细调查, 特别是气候条件有利发病之后, 要每天观察, 发现中心病株立即拔除, 就地深埋, 或将病株装入塑料袋内, 带出田外深埋, 同时进行全田喷药防治(可组织专业防治队伍, 进行统防统治); 马铃薯封垄后, 当连续数日相对湿度高于 75%, 温度低于 20℃, 日照时数不足 4 h 时发出防治晚疫病的预报, 进行第 1 次喷药。

(10) 遇到雨水较大年份, 在花蕾期喷施 90 g·L⁻¹ 多效唑控制植株地上部生长。

3.2 药剂防治

农药施用严格执行 GB4285 和 GB/T8321 的规定, 对症下药, 适期用药, 运用适当浓度与药量, 合理混配药剂, 并确保农药施用的安全间隔期。根据病情选对药剂, 根据天气和品种抗病性及及时调整施药间隔期。

(1) 种薯药剂消毒: 为消灭种薯带菌, 减少中心病株的出现, 推迟晚疫病发生, 控制黑痣病, 种薯芽块用药液喷施, 撒上滑石粉或石膏粉混匀, 并进行摊晾, 使伤口愈合, 勿堆积过厚, 以防烂种, 然后开沟, 播种, 施肥, 覆膜, 压实。

芽块前可用 50% 多菌灵 WP、70% 甲基硫菌灵 WP、25 g a.i.·L⁻¹ 咯菌腈 SC(适乐时, 每 100 kg 种薯 200 mL)、35 g a.i.·L⁻¹ 精甲霜灵·咯菌腈 SC(满适金, 每 100 kg 种薯 12.25 g a.i.)、47% 福美双·戊菌隆湿拌种剂(苗盛 188~235 g a.i.·hm⁻²)^[19]、灭锈胺(纹枯灵, mepronil 芽块重的 0.3%)、10% 井冈霉素 SP 拌种后播种, 或用 50% 多菌灵 400 倍液浸渍 30 min, 洗净晾干播种, 以防种薯带病和土壤传播^[20]; 国内较多采用含有多菌灵或甲基硫菌灵(约为种薯重量的 0.3%) + 甲霜灵(约为种薯重量的 0.1%) 的滑石粉或石膏粉拌种。

(2) 药剂处理土壤: 据报道, 甲基立枯磷等对立枯丝核菌具有很强的抑菌效果^[21]。笔者室内毒力测定发现, 三唑类杀菌剂(苯醚甲环唑、戊唑醇等)、多菌灵对立枯丝核菌菌丝生长有很强的抑制作用, 可选用甲基立枯磷或五氯硝基苯对土壤进行消毒, 减少黑痣病发生^[22, 23]。亦可在种薯播种到垄沟后马上喷施 25% 啉菌酯 SC(阿米西达)^[19]、10% 苯醚甲环

唑 WG、50%多菌灵 WP、32.5%苯醚甲环唑·嘧菌酯 SC、10%井冈霉素 SP、20%甲基立枯磷 EC、20%氟酰胺 WP(望佳多)^[24]或 70%甲基硫菌灵 WP 稀释液,使药液均匀喷到土壤和芽块上,覆土;还可待芽块出苗后将药液喷施或浇灌至茎基部^[19, 22]。

(3)茎基部大水量喷药或灌药处理:待芽块出苗后黑痣病零星发生时,采用持效期较长的内吸性杀菌剂(如 50%咯菌腈 WP、10%苯醚甲环唑 WG、32.5%嘧菌酯·苯醚甲环唑 SC、70%甲基硫菌灵 WP、50%多菌灵 WP)配制成药液喷施或浇灌至茎基部,喷药液量 600 L·hm⁻²。灌药时,每株 0.25 L 药液。

(4)生防菌剂单独施用或与化学药剂结合施用:木霉属(如哈茨木霉 *Trichoderma harzianum*)和粘帚霉属是立枯丝核菌的重要拮抗菌^[23, 24]。用荧光假单胞杆菌(*Pseudomonas auorescens*)等根际细菌处理薯块可防治块茎上黑痣病菌核的形成,并增产^[24],用木霉菌制成的生防菌剂也可减轻黑痣病危害^[25]。种薯芽块以 20%氟酰胺 WP(Flutolanil, 望佳多)或 20%甲基立枯灵 EC 消毒后再种植到哈茨木霉处理的土壤中,或将氟酰胺或甲基立枯磷与哈茨木霉混合后处理种薯芽块对黑痣病有较好的控制作用^[26, 27]。

(5)喷药防治:每年 6 月下旬~7 月上旬马铃薯封垄后,遇到有利发病的阴雨高湿天气,开始喷施 80%代森锰锌 WP(大生, 1440 g a.i.·hm⁻²)、53.8%氢氧化铜 DF(可杀得, 807 g a.i.·hm⁻²)等保护性杀菌剂 1~3 次,预防晚疫病和早疫病发生,间隔期 7~14 d。出现晚疫病中心病株即拔除,装入塑料袋带出薯田,并喷药防治,可交替喷施 25%双快酰胺 SC(瑞凡, 150 g a.i.·hm⁻²)、68%精甲霜灵·锰锌 WG(金雷多米尔, 1 224 g a.i.·hm⁻²)、68.75%氟吡菌胺·霜霉威 SC(银法利, 1 031 g a.i.·hm⁻²)、72%霜脲·锰锌 WP(克露, 1 080 g a.i.·hm⁻²)、69%烯酰吗啉·锰锌 WP(安克锰锌, 1 242 g a.i.·hm⁻²)或 50%烯酰吗啉 WP(安克, 375 g a.i.·hm⁻²)等内吸杀菌剂,控制晚疫病蔓延,兼治早疫病。喷药液量 450~675 L·hm⁻²,间隔期 7~14 d,间隔期及喷药次数视天气旱情及病情发展,如果天气较早,病情发展慢,可以适当延长施药间隔期。

另外,在马铃薯下部叶片普遍发生早疫病时,可用 10%苯醚甲环唑 WG 混到防治晚疫病药剂中喷施 1~2 次,施药量为 150 g a.i.·hm⁻²,或喷施 32.5%嘧菌酯·苯醚甲环唑 WG(阿米妙收, 195

g a.i.·hm⁻²)。

薯田发现二十八星瓢虫成虫即开始将 2.5%高效氯氟氰菊酯水乳剂(7.5 g a.i.·hm⁻²)、或 10%高效氯氟菊酯 EC(40.5 g a.i.·hm⁻²)与防治晚疫病的药剂混合喷施 2~3 次,注意叶背和叶面均匀喷药,以便把孵化的幼虫全部杀死。

3.3 茎叶处理后未成熟收获

生长后期或收获前 1~2 周割除地上部茎叶,运出田外,或喷施克无踪等灭生性除草剂,杀灭秧苗,运出田外,再采用机械收获可减轻黑痣病、晚疫病。人工拔除茎叶后收集块茎的比未成熟收获效果更好,未成熟收获比茎叶拔除和除草剂除茎叶更有利于降低黑痣病和晚疫病水平^[22]。

4 马铃薯病虫害综合防控体系的应用

笔者 2009 年在河北省崇礼县和围场县进行田间试验和示范,除了种植脱毒薯、高垄种植、地膜覆盖、测土配方施肥等措施外,还采用种薯药剂消毒结合生长期药剂喷施的方法。

(1)将种薯芽块用 2.5%咯菌腈 SC(适乐时)+68%精甲霜灵·锰锌 WG(金雷多米尔)拌种(每 100 kg 种薯 200 mL + 120 g);或 70%甲基硫菌灵 WP + 68%精甲霜灵·锰锌 WG(金雷多米尔)拌种(每 100 kg 种薯 100 g + 120 g)后播种。

(2)马铃薯封垄后开始喷施 80%代森锰锌 WP(大生, 1 440 g a.i.·hm⁻²)、53.8%氢氧化铜 DF(可杀得, 807 g a.i.·hm⁻²) 1~3 次,间隔期 7~14 d。

(3)田间出现晚疫病中心病株后即刻拔除,并喷施 25%双快酰胺 SC(瑞凡, 150 g a.i.·hm⁻²)、68%精甲霜灵·锰锌 WG(金雷多米尔, 1 224 g a.i.·hm⁻²)、68.75%氟吡菌胺·霜霉威 SC(银法利, 1 031 g a.i.·hm⁻²)、69%烯酰吗啉·锰锌 WP(安克锰锌, 1 242 g a.i.·hm⁻²)或 50%烯酰吗啉 WP(安克, 375 g a.i.·hm⁻²)等药剂。喷药液量 450~675 L·hm⁻²,间隔期 7~14 d。

(4)在马铃薯下部叶片普遍感染早疫病时,喷药防治晚疫病,2 次加入 10%苯醚甲环唑 WG(150 g a.i.·hm⁻²)。在田间出现马铃薯二十八星瓢虫成虫时,在防治晚疫病药剂中 2 次加入 4.5%高效氯氟菊酯 EC(40.5 g a.i.·hm⁻²)或 2.5%高效氯氟氰菊酯水乳剂(7.5 g a.i.·hm⁻²)。结果发现对马铃薯黑痣病、早疫病、晚疫病及二十八星

瓢虫有良好的控制作用, 保产作用明显, 未发现品种退化。

5 结 论

随着马铃薯产业的日益发展壮大, 马铃薯调种引种频繁, 种植面积逐年增加, 轮作倒茬越来越难, 加之病菌抗药性普遍发生, 导致马铃薯黑痣病、晚疫病、早疫病逐年加重, 生产中迫切需要低毒、低残留、高效的化学药剂。

从已有的文献报道及笔者药剂筛选的结果来看, 苯醚甲环唑、戊菌隆及其与福美双的混剂、多菌灵、甲基托布津、啞菌酯、咯菌腈、甲基立枯磷等药剂对黑痣病有较好的防效。双炔酰菌胺、氟吡菌胺·霜霉威、吡唑醚菌酯·代森联、吡唑醚菌酯·烯酰吗啉等药剂对晚疫病有较好的防治效果, 可替代甲霜灵或金甲霜灵使用。而啞菌酯·苯醚甲环唑可兼治晚疫病和早疫病。菊酯类杀虫剂高效氯氰菊酯、高效氯氟氰菊酯等对二十八星瓢虫有较好的控制作用。应该开展马铃薯病虫害化学防治、农业防治、生物防治等综合配套防控效果研究, 综合考虑种薯所带黑痣病菌和晚疫病菌等以及生长期早疫病和晚疫病, 针对我国北方一季作马铃薯主要病虫害, 制订并实施简便易行的马铃薯病虫害综合防治技术体系, 加强抗药性监测和治理, 使马铃薯产业走可持续发展之路。

【参 考 文 献】

- [1] 赵中华. 2007年我国马铃薯病虫害的发生概况与防治对策[J]. 中国植保导刊, 2008, 28(6): 20-21.
- [2] 程清海, 薛建海, 王新红, 等. 二季作春马铃薯病虫害发生规律与防治[J]. 中国马铃薯, 2003, 17(2): 114-115.
- [3] 张建平. 马铃薯早疫病菌分生孢子传播和病害发生的规律与降雨的关系[J]. 马铃薯杂志, 1991, 5(4): 209-213.
- [4] 曹春梅, 李文刚, 张建平, 等. 马铃薯黑痣病的研究现状[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(2): 171-173.
- [5] 李乾坤, 孙顺娣, 李敏权. 马铃薯立枯丝核菌的研究[J]. 马铃薯杂志, 1998, 2(2): 79-85.
- [6] 梁伟伶, 台莲梅. 马铃薯早疫病菌室内杀菌剂筛选及配比试验[J]. 植物保护, 2009, 35(4): 168-171.
- [7] 张晓, 张艳军, 陈雨, 等. 啞菌酯对番茄早疫病菌的抑制作用[J]. 农药学报, 2008, 10(1): 41-46.
- [8] 姚国胜, 吕国朝, 杨志辉, 等. 马铃薯晚疫病菌对甲霜灵敏感性及其交配型测定[J]. 华北农学报, 2007, 22(增刊): 260-262.
- [9] 杨志辉, 桂秀梅, 朱杰华, 等. 马铃薯晚疫病菌对甲霜灵的抗药性及与霜霉菌和霜霉威交互抗药性的研究[J]. 中国农学通报, 2008, 24(5): 335-338.
- [10] Pasche J S, Wharam C M, Gudmestad N C. Shift in sensitivity of *Alternaria solani* in response to QoI fungicides [J]. Plant Disease, 2004, 88(2): 181-187.
- [11] Holm A L, Rivera V V. Temporal sensitive of *Alternaria solani* to foliar fungicides[J]. American Journal of Potato Research, 2003, 80: 33-40.
- [12] Christ B J. Influence of potato cultivars on the effectiveness of fungicide control of early blight[J]. Journal of American Potato, 1991, 67: 419-425.
- [13] 王海强, 田家顺, 严清平, 等. 番茄早疫病菌对7种杀菌剂的敏感性比较及其对苯醚甲环唑的敏感性基线建立[J]. 农药, 2008, 47(4): 294-296.
- [14] 张洪, 刘慧平, 韩巨才, 等. 番茄早疫病菌对杀菌剂的敏感性研究[J]. 山西农业大学学报, 2006, 26(1): 36-37.
- [15] 范永玲, 任璐, 刘秀英, 等. 番茄早疫病菌对3种杀菌剂的抗药性监测[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(26): 11431-11433.
- [16] Rosenzweig N, Atallah Z K. Evaluation of QoI fungicide application strategies for managing fungicide resistance and potato early blight epidemics in Wisconsin[J]. Plant Disease, 2008, 92(4): 561-568.
- [17] 邱广伟. 马铃薯黑痣病的发生及防治[J]. 农业科技通讯, 2009(6): 133-134.
- [18] Hide G A, Read P J. Effects of rotation length, fungicide treatment of seed tubers and nematicide on diseases and the quality of potato tubers[J]. Annals of Applied Biology, 1991, 119(1): 77-87.
- [19] 谭宗九, 郝淑芝. 马铃薯丝核菌溃疡病及其防治[J]. 中国马铃薯, 2007, 21(2): 108-109.
- [20] 蔡煌. 防治马铃薯黑痣病[J]. 植保技术与推广, 1996, 1(1): 45.
- [21] 贾辉, 吕和平, 沈慧敏, 等. 不同杀菌剂对立枯丝核菌的室内毒力测定[J]. 甘肃农业大学学报, 2007(6): 99-101.
- [22] Lootsma M, Scholte K. 土壤消毒与收获方式对翌年马铃薯 *Rhizoctonia solani* 病害发生的影响[J]. 杂粮作物, 1997(2): 44-46.
- [23] Wilson P S, Ketola E O, Ahvenniemi P M, et al. Dynamics of soilborne *Rhizoctonia solani* in the presence of *Trichoderma harzianum*: effects on stem canker, black scurf and progeny tubers of potato[J]. Plant Pathology, 2008, 57(1): 152-161.
- [24] Homma. 日本土传病害防治现状及有关问题[J]. 国外农学植物保护, 1992, 6(5): 20-24.
- [25] 何迎春, 高必达. 立枯丝核菌的生物防治[J]. 中国生物防治, 2000, 16(1): 31-34.
- [26] 薛振祥. 新杀菌剂氟啶菌宁[J]. 农药, 1986(3): 52-53, 36.
- [27] Wilson P S, Ahvenniemi P M, Lehtonen M J, et al. Biological and chemical control and their combined use to control different stages of the *Rhizoctonia* disease complex on potato through the growing season[J]. Annals of Applied Biology, 2008, 153(3): 307-320.