

葡萄霜霉病减药高效防控技术研究及应用

推荐单位：河北省农林科学院

申报奖种：河北省科技进步奖

一、项目简介

葡萄霜霉病是专性寄生卵菌引起的世界性病害，在中国的绝大多数地区均有不同程度发生。2014年我国葡萄种植面积在高达 799,000 hm²，葡萄霜霉病发病率在一些地区可高达 70%。在大多数葡萄种植品种上均有葡萄霜霉病的发生并影响葡萄生产和产量。该病害流行迅猛、难于防治，在雨水较多的年份产量损失可高达 100%，必须依靠施用大量化学药剂防控。

本研究将植物病害病理学、药剂毒理学、抗药性理论的理论运用到专性寄生的葡萄霜霉病菌的生物学特性和繁殖技术中；明确了致病型、流行预警模型与病害流行、药剂选择压与作用机理、抗药遗传稳定性与用药技术、生防菌及与化学药剂等相互关系，并以此为依据，制定了以抗药治理和减量用药为核心的用药流程；集成了以精准预测预报为依据、以农业和生态控制为基础、以生物农药替代和高效合理用药为关键技术的减量用药葡萄霜霉病综合防控体系。

在葡萄霜霉菌繁殖技术中，发明了完整的葡萄霜霉病菌室内繁殖方法，明确了菌种从采样、冲洗、离心、接种孢子囊悬浮液到纯化等各环节关键技术，解决了葡萄霜霉病接种后难于成活、不能大量繁殖和继代培养活力明显下降的难题。

在研究葡萄霜霉病菌的致病型中，建立病原菌毒力与潜育期的倒数、曲线下发展面积和累积产孢囊量三者乘积的关系；首次建立了葡萄霜霉病菌的致病型划分标准，明确强弱致病力菌株的以毒力值 100 的定量划分指标；以葡萄全部四个种群的 8 个品种为鉴别寄主，明确了我国黄河下游区域葡萄霜霉病菌的致病型分化，发现了强致病型菌株。

在创建了葡萄霜霉病即时预警模型中，以渐进法取值空气相对湿度、降雨量，并在分段模型的指数增长和逻辑斯蒂增长模型中植入与气象因子直线相关性流行速率，具有时间、数量、流动的三维性；预警模型中的病害瞬间增量具备了流动性，提高了预测预报数据的准确率。

在生防菌剂与化学药剂的互作关系研究中，明确了生防菌剂 HMB-20428 与化学药剂协同增效作用；提出生防菌剂在葡萄霜霉病防控中的使用方法。研发了细菌生防菌剂 HMB-20428+啞菌酯、丙环唑+氟啶酰菌胺、丙环唑+缢霉威和烯酰吗啉+寡雄腐霉四个复配增效作用的高效

杀菌复合组合，与筛选的高效单剂共同组成防控葡萄霜霉病的化学防治方案。

研究明确了葡萄霜霉菌对新药剂氟唑菌酰胺、苯噻菌胺、唑嘧菌胺、恶唑菌酮、缬霉威的敏感性基线和无交互抗药性的关系；评估药剂缬霉威具有中到高等抗药风险，氟唑菌酰胺、苯噻菌胺、唑嘧菌胺、恶唑菌酮等四种药剂具有低等抗药风险。

将葡萄霜霉生物学研究结果直接运用在防控葡萄霜霉病的用药流程中；确定了用药流程中化学药剂和生防菌剂的使用类别与次序、排列与组合，大幅度提高了药剂使用技术水平，为正确选择药剂，精准使用药剂，高效应用药剂和合理减量药剂找到了具体、有效的途径。

研发了以精准预测预报为依据、以农业和生态控制为基础、以生物农药替代和高效合理用药为关键技术的减量用药葡萄霜霉病综合防控体系。本研究形成的“抗药性治理和减量施药用药流程”全生育期防控葡萄霜霉病，防效在 90%以上，减少化学农药使用次数 3-5 次，较常规用药技术减少用药总量 30-40%，每亩节约劳动力的投入 30-50 元，亩增葡萄产量 7% 以上。

以上研究属于多项技术自主创新，相关研究发表相关论文 8 篇，获得国家发明专利 2 项。研究主要结果和论点经查新，国内外均未见报道；本研究生物学结论和观点对卵菌病害具有极高的学术价值；产生的防治技术对控制流行性病害具有借鉴作用；防控体系适用于我国主要葡萄产区。本研究极大地推动了葡萄行业的发展，成为卵菌病害研究的范例，同时社会生态效益显著，对本研究领域的发展具有重要意义。

研究应在我国南方进一步应用和改进。

二、项目完成单位创新推广贡献

主要完成单位：河北省农林科学院植物保护研究所

1、负责项目的组织实施与协调，进行课题任务的分解与年度执行进展的汇总和考评，进行关键技术突破与综合技术集成，进行研究结果的整理、分析及研究成果推广等。

2、负责葡萄霜霉菌室内病原菌繁殖技术及其生物学测定、致病型分化研究、预警模型的建立和验证、杀菌剂组合的研发、生防菌剂的作用方式和机制，抗药性遗传分析、建立新药剂的敏感基线和风险评估等。主要完成葡萄霜霉病防控技术研发工作，为项目整体研发推广做出突出贡献，组建了以预警模型测报和环境友好的化学防治为基础，农业防治、生防与化防协同控制的葡萄霜霉病防控技术体系，将成熟的技术体系通过、农民培训和现场示范等推广手段进行大面积的推广应用。

3、发表相关论文 8 篇，其中 SCI 收录 1 篇，获得授权专利 2 项，培训基层农技人员 200

余人次，提高了基层技术人员和农民的科技植保水平。

三、项目推广应用、经济效益和社会效益情况

河北省、河南省、山西省、山东省各地市县在葡萄主产区推广应用“葡萄霜霉病减药高效防控技术研究及应用”成果，2014年度推广26.3万亩、2015年度55.4万亩、2016年度82.9万亩，三年累计推广164.6万亩，平均增收节支1483.34元/亩。2014-2016年在四省取得纯收益211999.04万元。其中：

河北省各地市县在葡萄主产区推广应用“葡萄霜霉病减药高效防控技术研究及应用”成果，2014年度推广16.3万亩、2015年度38.6万亩、2016年度61.1万亩，三年累计推广116万亩，平均增收节支1487.28元/亩。合计累计纯收益148863.24万元。

山东省各地市县在果树种植区推广应用“葡萄霜霉病减药高效防控技术研究及应用”成果，2014年度推广5.2万亩、2014年度6.1万亩、2015年度7.1万亩，三年累计推广18.4万亩，增收节支1571.73元/亩。合计累计纯收益25591.05万元。

山西省各地市县在果树种植区推广应用“葡萄霜霉病减药高效防控技术研究及应用”成果，2014年度推广2.6万亩、2014年度5.8万亩、2015年度8.4万亩，三年累计推广16.8万亩，增收节支1413.22元/亩。合计累计纯收益20537.33万元。

河南省各地市县在葡萄主产区推广应用“葡萄霜霉病减药高效防控技术研究及应用”成果，2014年度推广2.2万亩、2015年度4.9万亩、2016年度6.3万亩，三年累计推广13.4万亩，平均增收节支1461.13元/亩。合计累计纯收益17007.42万元。

四、代表性论文、专著目录

已公开发表代表性论文、专著证明目录(限8篇)

序号	论文(专著)名称	发表刊物(出版社)	发表(出版)时间	通讯作者	第一作者	全部国内作者	影响因素	他引总次数	SCI他引次数	EI他引次数	证明材料	所支持创新点	是否国内完成
1	Sensitivity, resistance stability, and cross-resistance of <i>Plasmopara viticola</i> to four different fungicides	Crop Protection	2016年89卷265-272页	马志强	毕秋艳	毕秋艳; 马志强	1.652					3	是

2	葡萄霜霉菌对仿生杀菌剂缙霉威的敏感基线及其抗性突变体生物学性状的研究	植物病理学报	2015年 45卷6 期 651-660 页	马 志 强	毕 秋 艳	毕秋艳; 马志强; 赵建江; 韩秀英; 张小风; 王文桥	0.96 4	3				3	是
3	葡萄霜霉病菌对甲霜灵抗药性治理及其田间抗药菌株遗传稳定性分析	植物病理学报	2014年 44卷3 期 302-308 页	马 志 强	毕 秋 艳	毕秋艳; 马志强; 韩秀英; 张小风; 王文桥; 赵建江	0.83 6	6				3	是
4	葡萄霜霉病有效药剂筛选及药效评价	植物保护	2014年 40卷3 期 199-203 页	马 志 强	毕 秋 艳	毕秋艳; 杨晓津; 马志强; 张小风; 王文桥; 韩秀英	1.09 6	10				4	是
5	三省份葡萄霜霉菌致病型的划分	中国农业科技导报	2014年 15卷2 期 50-58 页	马 志 强	毕 秋 艳	毕秋艳; 马志强; 张小风; 王文桥; 韩秀英	1.23 6	3				1	是
6	杀菌剂复配存在的主要问题及发展趋势	河北农业科学	2010年 14卷8 期 64-66 页	马 志 强	毕 秋 艳	毕秋艳; 马志强	0.36 9	7				3	是
7	葡萄霜霉病菌对多种杀菌剂的敏感性	创新驱动与现代植保	2013年 391页	马 志 强	马 志 强	马志强; 毕秋艳; 王文桥; 韩秀英; 张小风; 赵建江		1					是
8	田间葡萄霜霉病菌抗药菌株的遗传稳定性	创新驱动与现代植保	2013年 392页	马 志 强	毕 秋 艳	毕秋艳; 马志强; 王文桥; 韩秀英; 张小风; 赵建江							是
合计								30					

五、主要知识产权目录

已授权发明专利

序号	已授权专利名称	国家	专利号	专利权人	发明人	授权公告日	专利有效状态
1	一种用于室内培养繁殖葡萄霜霉病菌的方法	中国	CN 103173365 B	河北省农林科学院植物保护研究所	马志强; 毕秋艳; 张小风; 王文桥; 韩秀英	2014. 07. 02	有效
2	一种含有丙环唑的杀菌组合物	中国	CN 103190420 B	河北省农林科学院植物保护研究所	马志强; 毕秋艳; 张小风; 王文桥; 韩秀英	2014. 05. 07	有效

六、主要完成人情况

1、**马志强**，排名第一，研究员，工作单位和完成单位是河北省农林科学院植物保护研究所。

对本项目技术创造性贡献：作为项目主持人，总体负责研究工作的整体协调、组织和设计工作；主持研发了防治葡萄霜霉病的药剂组合；完成了项目的全面总结。

2、**毕秋艳**，排名第二，助研，工作单位和完成单位是河北省农林科学院植物保护研究所。

对本项目技术创造性贡献：协助主持人落实项目部研究计划，全面完成葡萄霜霉病的室内繁殖培养技术、致病性分化、抗药性风险评估及遗传稳定性、病害流行预警模型的建立、生防菌剂与化学药剂协同增效的研究工作，参加葡萄霜霉病发生流行规律和防控技术的研发与示范工作。

3、**翟国英**，排名第三，研究员，工作单位和完成单位是河北省植保植检站。

对本项目技术创造性贡献：项目主要参加人。负责葡萄霜霉病防控技术示范方面，参加组建以预警模型测报和环境友好的化学防治为基础，农业防治、生化协同控制的葡萄霜霉病防控技术体系，将成熟的技术体系通过、农民培训和现场示范等推广手段进行大面积的推广应用。

曾获科学技术奖励情况：获河北省科技推广奖二等奖 1 项、河北省科技推广奖三等奖 1 项。

4、**胡新胜**，排名第四，研究员，工作单位和完成单位是昌黎县植保植检站。

对本项目技术创造性贡献：项目主要参加人。参加了河北省葡萄霜霉病发生为害规律调查和防控技术的形成；主持了流行预测预警模型气象因子数据的收集分析工作。参加了葡萄霜霉病防控技术的农民培训和现场示范等推广应用工作。

5、**李友刚**，排名第五，副研究员，工作单位和完成单位是河北省农林科学院昌黎果树研

究所。

对本项目技术创造性贡献：项目主要参加人。参加了葡萄霜霉病防控技术的形成和田间示范技术研究，主持了生防菌剂田间应用技术研究；参加了葡萄霜霉病防控技术的农民培训和现场示范等推广应用工作。

6、**韩秀英**，排名第六，研究员，工作单位和完成单位是河北省农林科学院植物保护研究所。

对本项目技术创造性贡献：项目主要参加人。参加完成了葡萄霜霉病发生规律和防控技术的生物学、生态适应性等方面工作。

7、**王文桥**，排名第七，研究员，工作单位和完成单位是河北省农林科学院植物保护研究所。

对本项目技术创造性贡献：项目主要参加人。协调项目进行，参与了葡萄霜霉病抗药性检测等前期工作。

七、主要完成人关系合作说明及完成人合作关系情况汇总表

申报 2017 度河北省科技进步奖的“葡萄霜霉病减药高效防控技术研究及应用”项目，主要完成单位是河北省农林科学院植物保护研究所。2013 年，项目主要完成人共同参加了河北省农林科学院植物保护研究所自选课题“葡萄霜霉病生物学及其防控技术研究”项目。

合作关系佐证材料有共同参加公益性行业科研专项经费项目“葡萄霜霉病生物学及其防控技术研究”任务书。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者 / 项目排名	合作时间	合作成果	证明材料	备注
1	共同参加了河北省农林科学院植物保护研究所自选课题“葡萄霜霉病生物学及其防控技术研究”项目	马志强、毕秋艳、翟国英、胡新胜、李友刚等。	2013年1月至2015年12月		课题任务书	