

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2014)02-0090-04

不同马铃薯软腐病菌的致病力分析

邱彩玲, 董学志, 魏琪, 万书明, 耿宏伟, 胡林双, 王绍鹏, 白艳菊*

(黑龙江省农业科学院植物脱毒苗木研究所, 哈尔滨 150086)

摘要: 为了明确马铃薯软腐病菌的致病力, 本研究分别使用BL-1、BL-2和KF-1 3个马铃薯软腐病菌接种了‘尤金’和‘夏波蒂’2个马铃薯品种, 对出苗率进行了调查, 分析、鉴定不同菌种的致病力。结果显示: 2个供试品种接种3个马铃薯软腐病菌后的出苗率均有不同程度的下降, 平均出苗率为27.5%, 与对照(CK)相比, 出苗率降低67.5个百分点, 其中KF-1是3个病原菌中致病力最强的, 平均降低92.5个百分点。

关键词: 马铃薯软腐病; 致病力; 出苗率

Analysis on Pathogenicity of Various Potato Soft Rot Strains

QIU Cailing, DONG Xuezhi, WEI Qi, WAN Shuming, GENG Hongwei, HU Linshuang, WANG Shaopeng, BAI Yanju*

(Virus-free Seedling Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086, China)

Abstract: Two potato varieties, 'Youjin' and 'Shepody', were inoculated with three potato soft rot strains, BL-1, BL-2 and KF-1, and their emergence percentage was recorded, in order to understand the pathogenicity of various potato soft rot strains and provide basic materials for the research work. Emergence percentage of the two varieties, after inoculated with potato soft rot strains, decreased, with an average of 27.5 percent, decreasing by 67.5 percent points when compared with the control. KF-1 was the most powerful pathogenic and caused emergence to decrease by 92.5 percent points.

Key Words: potato soft rot; pathogenicity; emergence percentage

马铃薯软腐病(*Erwinia* spp.)是马铃薯重要的细菌性病害之一^[1], 在我国东北、华北和西北等马铃薯产区都有不同程度的发生。植株发病率轻者2%~5%, 严重可达40%~50%, 在田间常导致缺苗断垄及块茎腐烂^[2]。贮藏时若管理不善, 窖温偏高, 则容易引起烂薯, 造成更加严重的经济损失。据报道, 马铃薯软腐病损失率为3%~68%, 平均15%^[3]。

黑龙江省是中国重要的马铃薯种薯和商品薯生产基地, 也是马铃薯软腐病普遍发生的地区^[4,5]。据于恒纯等^[4]2001~2002年的调查结果显示, 在被调查的22个市县中, 依兰、穆棱、牡丹江、绥化、

望奎、林口、海林、阿城、宾县、青冈、巴彦、木兰和萝北13个县市都发现了马铃薯软腐病, 发病地区达到59.1%, 给生产造成了巨大的损失。因此, 防治马铃薯软腐病是确保黑龙江省马铃薯高产、稳产的重要环节, 也是确保收获的块茎能够安全储藏的重要条件之一。

研究马铃薯软腐病的首要条件是拥有致病力明确的病原菌, 只有具备基础材料, 才能够开展其他相关的科研工作, 防治马铃薯软腐病。本研究旨在对田间采集的3个马铃薯软腐病菌进行致病力鉴定, 了解不同病原菌的致病力情况, 以期为后续研究工作的顺利开展提供基础材料和信息。

收稿日期: 2014-02-20

基金项目: 黑龙江省青年科学基金项目(QC2011C082); 现代农业产业技术体系专项资金资助项目(CARS-10-P14)。

作者简介: 邱彩玲(1976-), 女, 博士研究生, 助理研究员, 主要从事马铃薯病害检测技术研究。

*通信作者(Corresponding author): 白艳菊, 研究员, 主要从事脱毒马铃薯种薯质量检测技术研究及检测体系的建立, E-mail: yanjubai@163.com。

1 材料与方 法

1.1 材 料

供试病原菌: 采自哈尔滨田间植株的 BL-1、BL-2 和采自库房块茎的 KF-1。

供试品种: 由黑龙江省农业科学院植物脱毒苗木研究所提供的已经打破休眠的健康、均一的马铃薯原种‘夏波蒂’和‘尤金’。

1.2 方 法

1.2.1 NA 培养基的配制

称取牛肉浸膏 3.0 g, 蛋白胨 5.0 g, 酵母膏 1.0 g, 葡萄糖 10.0 g, 琼脂 19.0 g, 用蒸馏水定容至 1 000 mL, 高温、高压灭菌^[6]。

1.2.2 菌液配制及接种

将上述供试的 3 个马铃薯软腐病菌用 NA 培养基活化后, 用灭菌蒸馏水制成菌液, 菌液浓度为 1×10^8 cfu/mL。用无菌刀分别蘸取 3 种病原菌菌液, 每个品种每种菌液切 10 个块茎, 每个块茎均匀切为 2 个种薯块, 以蘸取无菌水切块茎作为对照 (CK)。种薯切好后, 2012 年 5 月 9 日播种于塑料盆中, 摆放在光照充足的育苗架上, 每盆播种 2 个种薯块, 插盘标记, 浇透水, 于温室中培养, 20 d 后调查出苗情况, 统计出苗率。

1.2.3 数据统计与分析

采用 Excel 2003 进行数据统计分析及作图。

2 结果与分析

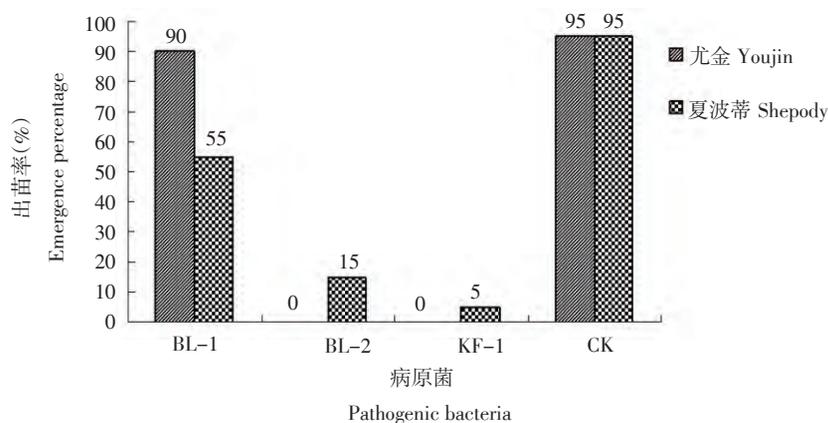
2.1 不同病原菌的致病力的比较

本研究使用的 3 个马铃薯软腐病菌对马铃薯出苗率均有影响(图 1, 2), 其中 KF-1 对 2 个供试品种の出苗率影响最大, ‘尤金’和‘夏波蒂’の出苗率分别为 0% 和 5%, 与对照相比, 分别降低了 95 个百分点和 90 个百分点, 2 个品种平均出苗率为 2.5%, 与对照相比, 降低了 92.5 个百分点; BL-1 对出苗率影响较小, ‘尤金’和‘夏波蒂’の出苗率分别为 90% 和 55%, 与对照相比, 分别降低了 5 个百分点和 40 个百分点, 2 个品种平均出苗率为 72.5%, 仅比对照降低 22.5 个百分点; BL-2 对出苗率的影响居中, 但影响也较大, 分别为 0% 和 15%, 与对照相比分别降低 95 个百分点和 80 个百分点, 2 个品种平均出苗率为 7.5%, 比对照降低 87.5 个百分点。

总体而言, 2 个供试品种接种 3 个马铃薯软腐病菌后的出苗率都有所下降, 下降程度不一, 2 个品种接种 3 个病原菌的平均出苗率为 27.5%, 与对照 (CK) 相比, 出苗率降低了 67.5 个百分点。

2.2 不同品种对马铃薯软腐病的抗性分析

对于 3 个马铃薯软腐病菌, 2 个供试品种表现出了很大的差异(图 1, 2), 其中, ‘尤金’对不同的病原菌的表现差异极大, 接种 BL-1 的处理出苗

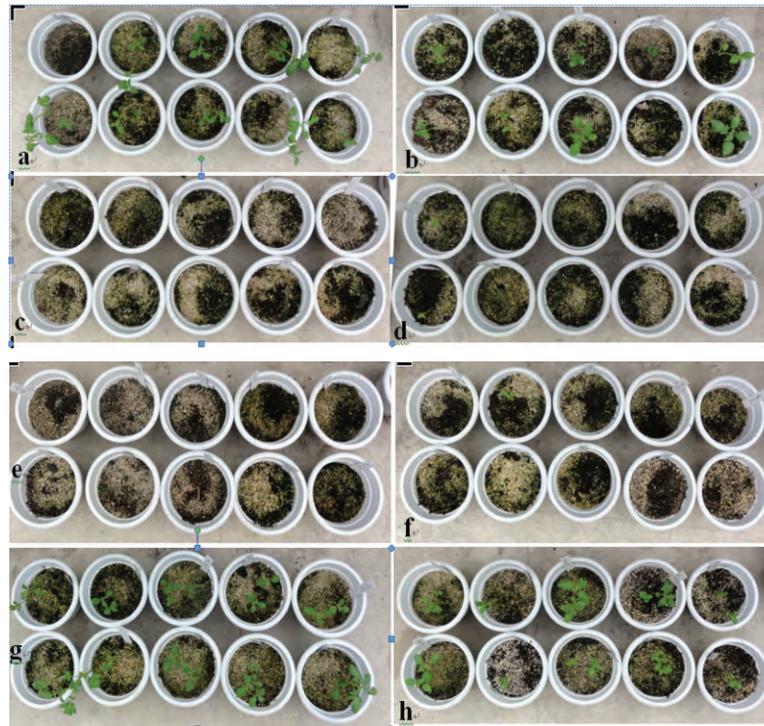


出苗率 = 出苗数 / 播种种块数 × 100%。

Emergence percentage = No. of emergence / seed piece × 100%.

图 1 不同品种接种不同马铃薯软腐病菌的出苗率

Figure 1 Emergence percentage of different potato varieties inoculated with different potato soft rot bacteria



a. 尤金-BL-1; b. 夏波蒂-BL-1; c. 尤金-BL-2; d. 夏波蒂-BL-2; e. 尤金-KF-1; f. 夏波蒂-KF-1; g. 尤金-CK; h. 夏波蒂-CK。
a. Youjin-BL-1; b. Shepody-BL-1; c. Youjin-BL-2; d. Shepody-BL-2; e. Youjin-KF-1; f. Shepody-KF-1; g. Youjin-CK; and h. Shepody-CK.

图 2 不同处理的出苗情况

Figure 2 Emergence of potato inoculated with different potato soft rot bacteria

率达到90%，而接种其他2个菌种的处理出苗率均为0%。‘夏坡地’接种3个病原菌的出苗率表现相对差异不大，出苗率分别为55%、15%和5%。从以上数据可以看出，‘尤金’对不同马铃薯软腐病菌的抗性因病原菌而异，具有很强的特异性，对某些病原菌非常敏感，但对某些病原菌却具有很强的抗性。

3 讨论

马铃薯软腐病是国内外普遍发生的重要病害^[7]。如果马铃薯块茎带菌，在储藏期和运输期间便容易腐烂；若作为种薯播种到田间，则会降低出苗率，造成田间缺苗断垄；如果在中、后期发病，则会发生黑胫病^[8, 9]。因此，块茎播种之前对其进行马铃薯软腐病鉴定十分重要。

王金生等^[10-12]和张学君等^[13]曾用全薯块吸头刺伤接种法、新鲜薯片接种法和皮孔浸种法等对‘克新1号’等马铃薯品种进行了马铃薯软腐病的抗性

鉴定，并研究了马铃薯品种对软腐病抗性的生理指标，为马铃薯软腐病的研究提供了重要的参考。但上述试验都停留在实验室阶段，没有进行播种，测定实际出苗率，本研究对这方面进行了研究，补充了马铃薯软腐病致病性鉴定的方法。

本研究结果表明，不同的马铃薯软腐病菌对出苗率有不同影响，不同品种对于马铃薯软腐病的抗性也不同。本试验选用的‘尤金’对不同的病原菌的表现差异极大，因此，不能仅仅依靠某一单一的表现去评价某个致病菌的致病性或某一马铃薯品种的抗病性。研究马铃薯软腐病与马铃薯品种之间的关系具有一定的复杂性。

防止马铃薯田间缺苗断垄的重要措施是使用没有感染马铃薯软腐病的种薯，并且在种薯切块时对切刀进行严格消毒，避免传播病菌，降低出苗率。由于试验条件的限制，本研究仅仅使用了2个品种，3个病原菌，所以，数据比较有限，或许还有致病力更强的菌种和对马铃薯软腐病抗性更

强或更敏感的品种存在。在试验条件允许的情况下, 期望进一步开展相关的试验, 使本研究数据更充分, 更完善, 为马铃薯软腐病防治工作提供更多的支持, 同时也为马铃薯软腐病抗病育种提供参考。

[参 考 文 献]

[1] 孙慧生. 马铃薯育种学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.

[2] 马宏. 我国马铃薯软腐病防治的研究进展 [J]. 生物技术通报, 2007(1): 42-44.

[3] Lund B M, Lovelock D W, Davies R. Bacterial soft rot of potatoes [M]// Plant pathogens. Society of Applied Bacteriology Technical Series No 12. London/New York: Academic Press, 1979.

[4] 于恒纯, 滕丽雅, 闫明宇, 等. 黑龙江省马铃薯细菌病害调查初报 [J]. 中国马铃薯, 2003, 17(2): 122-123.

[5] 孙秀梅. 黑龙江省马铃薯黑胫病的发生与防治 [J]. 农业科技通讯, 2006(12): 41.

[6] 田宏先, 王瑞霞, 李荫藩, 等. 马铃薯环腐病菌内生拮抗细菌的分离、筛选及鉴定 [J]. 农业生物技术学报, 2005, 13(2): 241-246.

[7] 王金生, 韦忠民, 方仲达. 马铃薯软腐病细菌的鉴定 [J]. 植物病理学报, 1985, 15(1): 25-31.

[8] Kelman A, Baughn J W, Maher E A. The relationship of bacterial soft rot susceptibility to water status of potato tubers [J]. Phytopathol, 1978(12):178.

[9] Perombelon M C M. A reliable and rapid method for detecting contamination of potato tubers by *Erwinia carotovora* [J]. Plant Dis. Rep, 1972, 56: 552-554.

[10] 王金生, 张学君, 方中达. 几种软腐欧文氏杆菌对马铃薯致病性及块茎感病性的研究 [J]. 南京农业大学学报, 1990, 13(4增): 41-45.

[11] 王金生, 张学君, 方中达. 马铃薯块茎对软腐病抗性的评价方法及我国部分地区主要马铃薯品种的反应 [J]. 中国农业科学, 1986(4): 45-50.

[12] 王金生, 张学君, 方中达. 马铃薯品种对细菌软腐病抗性生理指标的研究 [J]. 南京农业大学学报, 1990, 13(1): 48-52.

[13] 张学君, 王金生, 方中达, 等. 我国马铃薯品种(系)对软腐病的抗性鉴定 [J]. 南京农业大学学报, 1992, 15(1): 54-58.

《中国马铃薯》杂志约稿函

《中国马铃薯》杂志是目前全国唯一的马铃薯专业科技期刊, 国际刊号: ISSN 1672-3635, 国内刊号: CN 23-1477/S, 邮发代号: 14-167, 国内外公开发行人。它以繁荣我国马铃薯产业为办刊宗旨, 积极报道国内外有关马铃薯的学术研究、科研动态和各种实用技术的最新消息。该刊由东北农业大学和中国作物学会主管, 由东北农业大学和中国作物学会马铃薯专业委员会主办。《中国马铃薯》(原名《马铃薯杂志》)创刊于1987年。2000年经申请报国家新闻出版总署审批, 更名为《中国马铃薯》, 同年改为大16开本, 并增加彩色广告。2001年《中国马铃薯》经报黑龙江省科委及省新闻出版局批准, 将原来的季刊改为双月刊。

《中国马铃薯》立足国内, 并刊登一些其他国家作者的英文稿件。它集学术性和技术性于一体, 是马铃薯科研、生产、经销单位和用户之间信息交流的一个平台。《中国马铃薯》不同于其他园艺类期刊, 刊登的文章全部是有关马铃薯的, 主要栏目包括: 遗传育种、栽培生理、病虫害防治、土壤肥料、产业开发、品种介绍、综述及其他。

该刊于2008年1月1日起开始执行作者在线投稿, 进一步提高了工作效率和办公自动化水平, 方便作者查询。欢迎专业委员会各位委员及广大读者踊跃投稿, 投稿时请登录《中国马铃薯》稿件远程处理系统。

网址: <http://mlsz.cbpt.cnki.net/WKA2/WebPublication/index.aspx?mid=mlsz>。

《中国马铃薯》杂志编辑部

2014年4月25日