

8种杀菌剂对马铃薯炭疽病菌室内毒力测定

惠娜娜^{1,2}, 王立^{1,2}, 郑果^{1,2}, 李继平^{1,2,3}, 李培玲¹, 郭子坤³

(1. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 农业农村部天水作物有害生物科学观测实验站, 甘肃 天水 741200; 3. 甘肃农业大学植物保护学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 由球炭疽菌(*Colletotrichum coccodes*)引起的马铃薯炭疽病在甘肃省马铃薯产区发生日趋严重, 严重影响马铃薯的产量和品质。选用8种杀菌剂开展了马铃薯炭疽病菌室内毒力测定, 结果表明, 生物药剂100万孢子/g寡雄腐霉可湿性粉剂对炭疽病菌毒力最强, EC_{50} 为0.008 2 $\mu\text{g/mL}$; 其次为30%苯甲·嘧菌酯悬浮剂、10%苯醚甲环唑微乳剂、20%烯肟·戊唑醇悬浮剂和25%吡唑醚菌酯悬浮剂, EC_{50} 分别为0.033 3 $\mu\text{g/mL}$ 、0.074 9 $\mu\text{g/mL}$ 、0.079 4 $\mu\text{g/mL}$ 和0.822 9 $\mu\text{g/mL}$ 。表明寡雄腐霉、苯甲·嘧菌酯、苯醚甲环唑、烯肟·戊唑醇和吡唑醚菌酯对马铃薯炭疽病菌抑制效果较好, 理论上可用于马铃薯炭疽病防治。

关键词: 马铃薯炭疽病; 杀菌剂; 毒力测定

中图分类号: S435.32 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)04-0022-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2021.04.007](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2021.04.007)

马铃薯(*Solanum tuberosum* Linn.)属茄科 作物, 耐旱、耐寒、耐瘠薄, 对环境适应性

收稿日期: 2021-01-28

基金项目: 甘肃省重点研发计划项目(18YF1NA095); 甘肃省农业科学院重点研发计划(2019GAAS23); 甘肃省民生科技专项(20CX9NA091); 国家马铃薯标准化区域服务与推广平台项目(NBFW-17-2019)。

作者简介: 惠娜娜(1981—), 女, 陕西富平人, 副研究员, 研究方向为植物病害及其综合防治。
Email: huinana@126.com。

通信作者: 李继平(1966—), 男, 甘肃静宁人, 研究员, 研究方向为植物病害及其综合防治。
Email: gsljip@163.com。

- 原鉴定及6种杀菌剂的室内药效测定[J]. 甘肃农业科技, 2009(1): 17-19.
- [8] 李明远. 自病斑上直接挑取白菜黑斑病单孢菌系[J]. 植物保护, 1989, 15(5): 48.
- [9] JÜRGEN KÖHL, JAN VAN DER WOLF. *Alternaria brassicicola* and *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in organic seed production of *Brassicaceae*: Epidemiology and seed infection[J]. Plant Research International, 2005, 363: 1-27.
- [10] 肖长坤, 李勇, 李健强. 十字花科蔬菜种传黑斑病研究进展[J]. 中国农业大学学报, 2003, 8(5): 61-68.
- [11] 王风敏, 张鲁刚, 刘静, 等. 春夏大白菜黑斑病病原鉴定和抗性鉴定方法比较[J]. 植物保护学报, 2007, 34(6): 614-618.
- [12] 肖博文, 冯伟, 段廷玉. 二月兰种带真菌致病性研究[J]. 草业学报, 2020, 29(12): 121-130.
- [13] 肖博文, 于丝雨, 冯伟, 等. 二月兰种带真菌分离与鉴定[J]. 草地学报, 2020, 28(2): 338-349.
- [14] 薛应钰, 徐秉良, 齐旭先. 6种杀菌剂对镰刀菌的室内毒力测定[J]. 甘肃农业科技, 2006(8): 34-36.
- [15] 蒋晶晶, 周昭旭, 杜蕙. 5种生物源农药对梨树腐烂病菌的室内毒力测定[J]. 甘肃农业科技, 2020(5): 25-29.
- [16] 曹素芳, 王玮, 赵明新, 等. 11种杀菌剂对梨树黑斑病菌的室内毒力测定[J]. 甘肃农业科技, 2018(8): 70-72.
- [17] 黄国东. 浅谈水稻种子的处理技术[J]. 农业科学, 2017, 37(12): 3.

(本文责编: 郑立龙)

强等, 现已遍布世界各地。马铃薯是全球仅次于小麦和玉米的第三大粮食作物, 得天独厚的地理环境和自然条件使甘肃省成为全国马铃薯三大主产区之一和全国最大的脱毒种薯繁育基地、全国重要的商品薯生产基地和薯制品加工基地。近年来, 随着产业升级及种植结构的调整, 球炭疽菌(*Colletotrichum coccodes*)引致的马铃薯炭疽病已成为甘肃省马铃薯生产中的主要储藏病害之一^[1], 该病害主要通过种薯和土壤传播, 侵染马铃薯各个生长部位^[2], 造成马铃薯植株提前枯死, 可减产 22%~30%^[3], 严重影响马铃薯的产量和品质^[4-5]。马铃薯炭疽病菌以小菌核的形式在块茎、作物的碎屑和土壤中越冬, 且在土壤中可存活 13 a 之久, 具有潜在危害性^[6]。我们测定了生物药剂寡雄腐霉、复配剂锰锌·氟吗啉、烯肟·戊唑醇和苯甲·嘧菌酯及吡唑醚菌酯、噻呋酰胺、苯醚甲环唑和嘧菌酯等药剂对马铃薯炭疽病菌的室内毒力, 以期为生产中马铃薯炭疽病的有效防治提供支持。

1 材料和方法

1.1 供试菌株

马铃薯炭疽病菌(*Colletotrichum coccodes*)保存于甘肃省农业科学院植物保护研究所经济作物病害研究室, 培养基为马铃薯葡萄糖琼脂培养基。

1.2 供试药剂

25%吡唑醚菌酯乳油, 英国先正达有限公司生产; 240 g/L 噻呋酰胺悬浮剂, 河北三农农化化工有限公司生产; 50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂, 沈阳科创化学品有限公司生产; 25%嘧菌酯悬浮剂, 英国先正达有限公司生产; 20%烯肟·戊唑醇悬浮剂, 拜耳作物科学(中国)有限公司生产; 10%苯醚甲环唑微乳剂, 中国农业科学院植物保护研究所廊坊农药中试厂生产; 100 万孢子/g 寡雄腐霉可湿性粉剂, 捷克生物制剂有限公司生

产; 30%苯甲·嘧菌酯悬浮剂, 世科姆化学贸易(上海)有限公司生产。

1.3 室内毒力测定方法

采用生长速率法。在超净工作台中, 用直径为 4.0 mm 的打孔器从活化 5 d 的菌落边缘打取菌饼, 分别移接到含有 5 个梯度浓度(0.05、0.25、1.25、6.25、31.25 $\mu\text{g}/\text{mL}$)药剂的培养基平板上, 置 25 $^{\circ}\text{C}$ 恒温培养箱黑暗培养 7 d。用游标卡尺十字方向测定菌落直径, 求平均值, 减去 4.0 mm 菌饼直径, 即为菌落增长直径, 计算相对抑制率。通过菌丝生长抑制概率值和药剂浓度对数值之间的线性回归分析, 计算各药剂对菌株的有效抑制中浓度(EC_{50})值。菌丝生长抑制率 = [(对照菌落生长直径 - 处理菌落生长直径) / 对照菌落生长直径] \times 100。

1.4 数据处理

试验数据采用 Excel 和 DPS 数据处理系统软件进行分析, 计算各药剂对菌株的有效抑制中浓度(EC_{50})值、95%置信区间、相关系数(R)及毒力回归方程。

2 结果与分析

8 种杀菌剂对马铃薯炭疽病菌菌丝生长均有一定的抑制作用(表 1), 相关系数均在 0.94 以上。100 万孢子/g 寡雄腐霉可湿性粉剂对马铃薯炭疽病菌毒力最强, 其 EC_{50} 为 0.008 2 $\mu\text{g}/\text{mL}$; 其次为 30%苯甲·嘧菌酯悬浮剂、10%苯醚甲环唑微乳剂和 20%烯肟·戊唑醇悬浮剂, EC_{50} 分别为 0.033 3 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、0.074 9 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 和 0.079 4 $\mu\text{g}/\text{mL}$; 25%吡唑醚菌酯乳油抑制效果较好, EC_{50} 为 0.588 9 $\mu\text{g}/\text{mL}$; 50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂和 25%嘧菌酯悬浮剂 EC_{50} 分别为 2.905 8 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 和 3.576 5 $\mu\text{g}/\text{mL}$; 240 g/L 噻呋酰胺悬浮剂毒力较弱, EC_{50} 为 18.644 1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

3 结论与讨论

生物农药因其低毒、易分解、无污染、安全环保、不易产生抗药性等特点在当前推

表 1 8 种杀菌剂对马铃薯炭疽病菌的室内毒力

药剂	毒力回归方程	EC_{50} /($\mu\text{g}/\text{mL}$)	95%置信区间	相关系数
50%锰锌·氟吗啉可湿性粉剂	$y=4.4367+1.2156x$	2.9058	1.1340~10.6007	0.9706
25% 嘧菌酯悬浮剂	$y=4.9195+0.1455x$	3.5765	2.5144~5.2397	0.9999
20%烯肟·戊唑醇悬浮剂	$y=5.7432+0.6755x$	0.0794	0.0280~0.1588	0.9974
25%吡唑醚菌酯乳油	$y=5.2411+1.0487x$	0.5889	0.0003~8.5346	0.9429
30%苯甲·嘧菌酯悬浮剂	$y=6.0264+0.6948x$	0.0333	0.0167~1.5779	0.9978
240 g/L噻呋酰胺悬浮剂	$y=4.2333+0.6034x$	18.6441	6.6959~104.3884	0.9811
10%苯醚甲环唑微乳剂	$y=6.1382+1.0115x$	0.0749	0.0513~0.1051	0.9999
100 万孢子/g 寡雄腐霉可湿性粉剂	$y=7.4028+1.1587x$	0.0084	0.0083~0.00851	0.9999

进农药减量控害中备受青睐^[7]。寡雄腐霉是一种重要的微生物农药，可以抵抗多种病原菌对植物的侵害^[6-7]，具有广谱、高效、促生和增产等特点^[8]，具有极大的应用潜力和价值^[9]，对苹果腐烂病、辣椒疫霉病具有较好的防效。单一药剂的频繁使用易产生抗药性，降低防治效果。在实际生产应用中，通过限制使用频次、使用复配产品，以及不同作用机理的杀菌剂交替使用，以延缓抗性的产生和发展，其中复配是规避风险的主要措施。高效新型内吸性杀菌剂烯肟·戊唑醇，具有预防和治疗作用，可用于防治多种真菌病害，锰锌·氟吗啉对霜霉属、疫霉菌病菌特别有效，苯甲·嘧菌酯可有效铲除病害，并可增强植株的抗病能力。陈爱昌等^[10]研究表明，嘧菌酯对炭疽病菌毒力较好；杨成德等^[5]研究表明苯醚甲环唑、苯醚甲环唑·嘧菌酯对炭疽病菌室内毒力较好。本试验表明，生物药剂 100 万孢子/g 寡雄腐霉可湿性粉剂及化学药剂 30%苯甲·嘧菌酯悬浮剂、10%苯醚甲环唑微乳剂，20%烯肟·戊唑醇和 25%吡唑醚菌酯对炭疽病菌室内毒力较好，理论上可用于马铃薯炭疽病大田防治，但应注意药剂交替使用，预防抗药性的产生。

参考文献：

- [1] 陈爱昌, 魏周全, 刘小娟, 等. 定西市马铃薯炭疽病综合防治技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2017(7): 86-88.
- [2] PAVLISTA A, KERR E D. Black dot of potato caused by *Colletotrichum coccodes* in Nebraska[J]. Plant Disease, 1992, 76: 1077.
- [3] TSROR L, ERLICH O, HAZANOVSKY M. Effect of *Colletotrichum coccodes* on potato yield, tuber quality, and stem colonization during spring and autumn[J]. Plant Disease, 1999, 83(6): 561-565.
- [4] 魏周全, 陈爱昌, 骆得功, 等. 甘肃省马铃薯炭疽病病原分离与鉴定[J]. 植物保护, 2020, 38(3): 113-115.
- [5] 杨成德, 姜红霞, 陈秀蓉, 等. 甘肃省马铃薯炭疽病的鉴定及室内药剂筛选[J]. 植物保护, 2012, 38(6): 127-133.
- [6] DILLARD H R, COBB A C. Survival of *Colletotrichum coccodes* in infected tomato tissue and in soil[J]. Plant Disease. 1998, 82: 235-238.
- [7] 姜一鸣, 黄海鹰, 陈勇. 寡雄腐霉生防机理及应用研究进展[J]. 中国生物防治学报, 2017, 33(3): 401-407.
- [8] 曹欣然, 邹宗峰, 田明英. 寡雄腐霉防治苹果树腐烂病试验[J]. 烟台果树, 2015(2): 12-14.
- [9] 殷洁, 袁玲. 寡雄腐霉菌剂对辣椒疫病的防治及促生效应[J]. 园艺学报, 2017, 44(12): 2327-2337.
- [10] 陈爱昌, 魏周全, 骆得功, 等. 马铃薯炭疽病发生情况及室内药剂筛选[J]. 植物保护, 2012, 38(5): 162-164.

(本文责编: 陈珩)