

DIO:10.3724/SP.J.1238.2011.00052

鲍曼菌素对梨轮纹病病菌的毒力及其药效评价

蔺经, 杨青松, 李晓刚, 王中华

(江苏省农业科学院 园艺研究所, 江苏 南京 210014)

摘 要: 采用菌丝生长速率法测定鲍曼菌素对梨轮纹病病菌的毒力, 并进行田间药效试验。结果表明: 鲍曼菌素对梨轮纹病菌菌丝生长抑制 EC_{50} 为 0.022 mg/L; Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mn^{2+} 与鲍曼菌素混用, 对梨轮纹病菌菌丝生长有显著的抑菌增效作用, 其中 Ca^{2+} 的抑菌增效作用显著高于 Mg^{2+} 和 Mn^{2+} , 且 Mg^{2+} 显著高于 Mn^{2+} 。鲍曼菌素 226 ~ 500 mg/L 对采收期和贮藏期梨轮纹病防效分别为 74.56% ~ 80.67% 和 69.51% ~ 75.72%, 且对梨树生长安全。

关 键 词: 鲍曼菌素; 梨轮纹病; 毒力测定

中图分类号: S476⁺.1 文献标志码: A 文章编号: 1007-1032(2011)01-0052-03

Evaluation of fungitoxicity of *Acinetobacter baumannii* against pear perennial canker on pear in laboratory and in field

LIN Jing, YANG Qing-song, LI Xiao-gang, WANG Zhong-hua

(Institute of Horticultural, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing 210014, China)

Abstract: Based on mycelial growth rate, the fungitoxicity of *Acinetobacter baumannii* against *Botryosphaeria berengeriana* de. Not.f. sp. *Piricola* (Nose) Koganecawa et. Sokwwwa was assessed and the field trial efficacy of pyrimethanil in controlling the pear perennial canker was evaluated. The results showed that the EC_{50} of *Acinetobacter baumannii* of crude product to pear perennial canker was 0.022 mg/L. And adding Mg^{2+} , Ca^{2+} , Mn^{2+} to pear perennial canker had significant synergy. The metal ions in the antibacterial synergism Ca^{2+} were significantly higher than Mg^{2+} and Mn^{2+} , and Mg^{2+} was much higher than Mn^{2+} . The efficacy of 226-500 mg/L *Acinetobacter baumannii* was 74.56% - 80.67% and 69.51% - 75.72% for the pear perennial canker both in harvest time and in storage period, which was also safe to pear trees.

Key words: *Acinetobacter baumannii*; pear perennial canker; fungitoxicity

梨轮纹病菌(*Botryosphaeria berengeriana* de. Not. f. sp. *Piricola* (Nose) Koganecawa et. Sokwwwa) 侵染引起梨果实腐烂, 影响果实的外观和品质^[1-3], 防治该病害主要采用代森锰锌、多菌灵等化学药剂, 但长期使用极易使病原产生抗药性并造成环境污染^[2-7], 运用生物农药防治该病是当前发展无公害水果的首选途径^[8-9]。

有研究表明, 从樟树中已发现 1 株鲍曼不动杆

菌(*Acinetobacter baumannii*)CH0606 菌株, 提取得到具有抗真菌活性的植物内生代谢物鲍曼菌素, 其活性成分主要为 Iturin A, 对大豆炭疽病菌、辣椒疫霉病菌、灰葡萄孢菌和禾谷镰刀菌等致病菌都有显著的抑制作用^[10-12]。为明确鲍曼菌素对梨轮纹病害生物防治的实用价值, 笔者探讨了鲍曼菌素及其分别与钙、镁、锰 3 种金属离子混用对轮纹病病菌抑制的效果, 并进行了田间试验。

收稿日期: 2010-07-10

基金项目: 江苏省农业综合开发项目(2010Kj-50); 江苏省自主创新项目((CX(09)611; CX(10)209))

作者简介: 蔺经(1970—), 男, 陕西吴起人, 硕士, 副研究员, 主要从事梨树栽培技术及栽培生理研究, jaaslj@yahoo.com.cn

1 材料与方法

1.1 材料

鲍曼菌素(用 1 L CH0606 代谢物,经离心、大孔树脂得到 500 mg/L 活性粗浸膏),由南京大学生命科学学院医药技术国家重点实验室提供;梨轮纹病菌由江苏省农业科学院植保研究所提供; Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 和 Mn^{2+} 标准溶液由天津市科密欧化学试剂开发中心生产。

1.2 方法

1.2.1 鲍曼菌素对梨轮纹病菌菌丝生长和孢子萌发抑制作用的测定

采用菌丝生长速率法测定。在预备试验的基础上,选择将鲍曼菌素活性粗浸膏对轮纹病菌菌丝生长抑制率为 10%~90% 的 5 个质量浓度,即 0.263 5、0.105 3、0.026 3、0.010 5、0.005 8 mg/L,加入到已融化并冷却至 50 °C 左右的 PSA 培养基中,经充分混匀后,分别倒入 3 个灭菌的培养皿中,制成含药 PSA 平板,以不加药剂但含等量无菌水的 PSA 平板为对照。用直径为 5 mm 的打孔器在预培养的菌落边缘的同一圆周上打取菌饼,菌丝面朝下接种到含药培养基平板中央,置于 28 °C 下黑暗培养,待对照的菌落边缘接近皿壁时,用十字交叉法测量各处理的菌落直径,并求出 3 次重复的平均值,得出各处理的平均菌落增长直径(平均菌落直径为 5 mm),计算各药剂处理对病菌菌丝生长抑制率。抑制率(%) = (对照菌饼直径(mm) - 处理菌饼直径(mm)) / (对照菌饼直径(mm)) × 100 %。

以设定的质量浓度对数为自变量(x),以相应处理对病原菌菌丝生长抑制率的等值偏差为变量(y),应用统计回归方法,拟合出质量浓度对数 - 抑制百分率机率值的毒力方程,并以 $y=5$ (抑制率为 50% 的等值偏差)代入各毒力方程,求出 x ,再转换成抑菌中浓度 EC_{50} ,以 EC_{50} 值来衡量杀菌剂对病原菌菌丝毒力的大小,求出毒力方程和相关系数。

1.2.2 金属离子与鲍曼菌素混用对梨轮纹病的抑制作用

将 1% Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 和 Mn^{2+} 与 0.105 3 mg/L 鲍

曼菌素活性粗浸膏溶液混配,以无菌水溶液作为对照,接种和调查计算方法同上。

1.2.3 田间药效试验

在江苏省农业科学院园艺研究所梨园进行。设 5 个处理,其中 3 个处理鲍曼菌素质量浓度分别为 226、333、500 mg/L,对照农药组为 80% 多菌灵可湿性粉剂配制溶液,其有效成分质量浓度为 938 mg/L,空白对照组为清水。每 2 棵树为 1 小区,重复 3 次,随机区组排列。每小区用水量为 3.5 kg,施药器械为新加坡利农 HD-400 型背负式手动高压喷雾器。首次用药在果实采前 40 d 进行,隔 20 d 喷 1 次,共喷施 2 次。分别于采收期和贮藏 25 d 后调查药效。采收期每处理随机调查 100 个果实,记录总果数、病果数。采收当日,每个处理剔除虫害及机械伤果装筐,每个处理不少于 80 个果,置于自然室温下贮藏 25 d,调查药效。

1.3 数据分析

采用 DPS 软件邓肯氏新复极差对试验数据进行分析。

2 结果与分析

2.1 鲍曼菌素对梨轮纹病菌菌丝生长的抑制作用

鲍曼菌素对梨轮纹病菌毒力回归方程为 $y=7.374 9+0.608 2 x(r=0.98)$, EC_{50} 为 0.022 mg/L。鲍曼菌素对梨轮纹病菌抑制 EC_{50} 值比文献[5]报道的 25% 吡唑醚菌酯乳油、80% 戊唑醇可湿性粉剂和 20% 戊唑醇-烯肟菌胺水悬浮剂对轮纹病菌菌丝的 EC_{50} 0.071、0.085 和 0.219 mg/L,分别降低了 69.01%、74.12% 和 89.95%,说明鲍曼菌素对梨轮纹病菌菌丝生长具有较强的抑制作用。

2.2 金属离子与鲍曼菌素混用对梨轮纹病菌的抑制效果

Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 和 Mn^{2+} 与鲍曼菌素混用对梨轮纹病菌抑制率分别为 89.82%、92.25% 和 87.04%,比鲍曼菌素单用提高了 5.10%、7.59% 和 2.07%, Ca^{2+} 增效的作用最大。经方差分析, Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的增效作用显著高于 Mn^{2+} ,且 Ca^{2+} 显著高于 Mg^{2+} 。

2.3 鲍曼菌素的田间药效

由表1可知,果实采收时,高、中、低剂量鲍曼菌素对梨果实轮纹病的防效分别为80.67%、77.92%、74.56%,对照药剂80%多菌灵可湿性粉剂防效为73.68%;在果实贮藏期,高、中、低剂量鲍曼菌素对梨果实轮纹病的防效分别为75.72%、

72.81%、69.51%,对照药剂80%多菌灵可湿性粉剂防效为70.61%,采收期与贮藏期对果实轮纹病防效基本一致。

在田间试验过程中,特别观察了不同质量浓度鲍曼菌素对梨叶片及果实的影响,结果无药害发生,说明鲍曼菌素对梨树生长安全。

表1 鲍曼菌素对梨轮纹病的防效

Table 1 Effects of *Acinetobacter baumannii* active of crude against pear perennial canker during harvesting and storage time

药剂	质量浓度 (mg·L ⁻¹)	发病率/%		防效/%	
		采收期	贮藏期	采收期	贮藏期
鲍曼菌素	267	9.25±0.85	13.50±0.96	(74.56±2.02) ab	(69.51±1.56) b
	333	8.00±0.41	12.00±0.91	(77.92±1.07) ab	(72.81±1.82) ab
	500	7.00±0.41	10.75±0.63	(80.67±1.23) a	(75.72±1.05) a
80%多菌灵可湿性粉剂	938	9.50±0.65	13.00±0.41	(73.68±2.24) b	(70.61±0.75) ab
清水		36.25±0.75	44.25±0.48		

参考文献:

- [1] 张丽丽, 常有宏, 蔺经, 等. 不同梨品种果实对梨轮纹病菌的抗性[J]. 江苏农业学报, 2010, 26(2): 440-442.
- [2] 曹玉芬, 孙秉钧, 李美娜, 等. 梨品种果实对轮纹病的抗性鉴定[J]. 果树科学, 1999, 16(3): 180-184.
- [3] 刘先琴, 秦仲麒, 李先明, 等. 武汉地区梨轮纹病发生严重的原因与防治技术[J]. 湖北农业科学, 2006, 45(5): 606-607.
- [4] 李晓刚, 杨青松, 蔺经, 等. 梨品种对枝干轮纹病的抗性及其遗传规律的研究[J]. 江西农业学报, 2009, 21(11): 59-60.
- [5] 马志强, 李红霞, 袁章虎, 等. 苹果轮纹病菌对多菌灵抗药性监测初报[J]. 农药学报, 2000, 2(3): 94-96.
- [6] 文克俭, 周玉锋. 几种常用杀菌剂对梨轮纹病的室内毒力测定[J]. 湖北植保, 2001(1): 27-28.
- [7] 蒋军喜, 戴兆基, 唐自文, 等. 5种杀菌剂对梨轮纹病菌的毒力测定和田间药效试验[J]. 江西农业大学报, 2010, 32(4): 710-713.
- [8] 丁芳兵, 陈志谊, 刘卹洲, 等. 筛选和利用枯草芽孢杆菌防治梨轮纹病[J]. 江苏农业学报, 2009, 25(5): 1002-1006.
- [9] 刘卹洲, 常有宏, 魏本强, 等. 化学药剂敌力脱与拮抗细菌协同作用防治梨轮纹病研究[J]. 果树学报, 2010, 27(1): 82-87.
- [10] 邹文欣, 谭仁祥. 植物内生菌研究新进展[J]. 植物学报, 2001, 43(9): 881-892.
- [11] 陈欣, 刘常宏, 王艳艳, 等. 内生细菌ZJ1105的分离及其抗真菌机制研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(24): 6535-6536.
- [12] Liu C H, Chen X, Liu T T, et al. Study of the antifungal activity of *Acinetobacter baumannii* LCH001 in vitro and identification of its antifungal components[J]. Appl Microbiol Biotechnol, 2007, 76: 459-466.

责任编辑: 罗慧敏

英文编辑: 易来宾