

DOI:10.11937/bfyy.201510028

# 氟啶菌酯对番茄灰霉菌的毒力测定和田间防效

刘鸣韬, 田雪亮

(河南科技学院 资源与环境学院, 河南 新乡 453003)

**摘 要:**以氟啶菌酯和番茄灰霉菌为试材,采用菌丝生长速率法和番茄果实活体接种法,研究了25%氟啶菌酯 EC 对番茄灰霉菌的影响。结果表明:氟啶菌酯对番茄灰霉菌菌丝生长抑制的  $EC_{50}$  值为  $0.4415 \mu\text{g/mL}$ 。氟啶菌酯也具有一定的保护活性,抑制菌丝侵染番茄果实;25%氟啶菌酯 EC 1 200 倍液,2 次施药后 30 d 和 60 d 对番茄灰霉病的防效为 91.03% 和 86.25%。综合来看,25%氟啶菌酯 EC 对番茄灰霉病的防效较好,值得推广应用。

**关键词:**氟啶菌酯;番茄灰霉病;灰葡萄孢;毒力测定

**中图分类号:**S 436.412.1<sup>+</sup>3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)10-0116-03

番茄灰霉病是温室番茄的主要病害,该病由灰葡萄孢(*Botrytis cinerea*)引起,可侵染番茄的果实、花、茎和叶等部位,造成果实腐烂、叶片坏死,花脱落,严重影响番茄产量和品质。目前,针对番茄灰霉病防治主要以化学防治为主,常用的杀菌剂有腐霉利、异菌脲、乙霉·多菌灵、苯醚甲环唑、啶酰菌胺、嘧霉胺、吡唑醚菌酯等,对番茄灰霉病的田间防效较高<sup>[1]</sup>。然而,由于这些杀菌剂使用年限较长,且施用方法不当,致使番茄灰霉菌产生了不同程度的抗药性,造成田间防治效果下降<sup>[2]</sup>。这不仅造成农民防治成本增加,也增加了农药残留的风险。因此,筛选新型杀菌剂来防治番茄灰霉病势在必行。

氟啶菌酯是拜耳作物科学公司研发广谱内吸性茎叶处理杀菌剂,具有保护和治疗作用,能够抑制真菌线粒体呼吸,在真菌侵染早期如孢子萌发、芽管生长,以及菌丝生长期最有效。氟啶菌酯具有的优异的内吸活性,它被快速吸收,并能在叶部均匀地向顶部传递,故具有很好的耐雨水冲刷能力<sup>[3]</sup>。该研究测定了氟啶菌酯对番茄灰霉菌的毒力和田间防效,以期为更好地防治番茄灰霉病提供药剂选择和参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试菌种与番茄品种:灰葡萄孢菌株于 2014 年 4 月在新乡市牧野蔬菜种植区的温室内番茄病叶病果采集,

并在实验室内 PDA 培养基上分离纯化。供试番茄品种为“佳粉 10 号”。

供试药剂:25%氟啶菌酯 EC(浙江先胜达绿色生物科技有限公司);50%多菌灵 WP(江苏宝灵化工有限公司)。

供试培养基:PDA 培养基(马铃薯 200 g,葡萄糖 20 g,琼脂粉 20 g)。

### 1.2 试验方法

试验田位于河南省新乡市万庄村,为温室番茄和黄瓜连作田,当季内未使用其它相关药剂。

**1.2.1 氟啶菌酯对番茄灰霉菌的毒力测定** 采用菌丝生长速率法<sup>[4]</sup>测定氟啶菌酯对番茄灰霉菌的毒力。在无菌条件下,用直径为 0.5 cm 的打孔器在培养 2 d 的番茄灰霉病菌落边缘打取菌饼,把菌饼接种到含有有效成分为 0.1、0.5、1、5、10、50、100  $\mu\text{g/mL}$  的 PDA 培养基。以无菌水作为对照,多菌灵作为药剂对照,各处理重复 4 次。25℃培养,待对照中菌落快长满平皿时,采用十字交叉法测量对照和处理的菌落直径。以菌落直径平均值,计算菌丝生长抑制率。菌丝生长抑制率 = [(对照菌落直径均值 - 处理菌落直径均值) / (对照菌落直径均值 - 接种菌饼直径)] × 100%。采用 SPSS 数据处理系统,计算出氟啶菌酯对番茄灰霉菌丝生长抑制的回归方程、 $EC_{50}$ 。

**1.2.2 氟啶菌酯的保护性活性测定** 采用番茄活体接菌法测定氟啶菌酯对灰霉菌丝的抑制作用来评价其保护性作用。将 25%氟啶菌酯 EC 用无菌水配制成有效浓度分别为 500、250、125、62.5、31.25、15.625  $\mu\text{g/mL}$  药剂溶液。将大小一致的成熟番茄浸入不同浓度的药剂中,以无菌水为对照,共 7 个处理,每处理 20 个番茄。晾干后在番茄表面点接 10  $\mu\text{L}$  培养 3 d 的番茄灰霉菌的

**第一作者简介:**刘鸣韬(1966-),男,硕士,教授,现主要从事植物病理学和农产品安全生产的教学与科研工作。E-mail:417094077@qq.com。

**基金项目:**河南省科技攻关资助项目(122102110114);新乡市科技攻关资助项目(ZG13008)。

**收稿日期:**2015-01-20

菌丝悬浮液, 25℃保湿培养 3 d 后, 调查各处理番茄果实上病斑直径, 并计算抑制率。抑制率 = [(对照果实病斑直径均值 - 处理果实病斑直径均值) / 对照果实病斑直径均值] × 100%。

1.2.3 田间药效试验 25% 氟啶菌酯 EC 和 50% 多菌灵 WP 按 1 200 倍液喷雾防治, 多菌灵作为药剂对照; 以无任何药剂防治为空白对照。试验 3 次重复, 每个小区面积均为 30 m<sup>2</sup>, 种植 50 株番茄。2014 年 4 月 15 日第 1 次施药, 施药间隔 10 d, 连施 3 次。施药后 30 d 和 60 d, 每个小区随机调查 30 株番茄, 统计病情指数, 并计算防效。第 1 次施药后的第 1、2、3、7 天以及 3 次施药后的第 10 天调查药剂处理后番茄的叶形、叶色以及有无畸形果等药害症状。

## 2 结果与分析

### 2.1 室内毒力测定

对照处理下, 菌落的菌丝疏松, 生长较快, 而药剂处理下, 菌丝生长较慢, 菌丝较细密。表 1 室内毒力测定结果表明, 氟啶菌酯对番茄灰霉菌具有较高的抑制活性, 菌丝生长抑制的 EC<sub>50</sub> 为 0.4415 μg/mL, 而多菌灵的 EC<sub>50</sub> 为 2.7612 μg/mL, 说明氟啶菌酯比多菌灵抑制灰霉菌效果好。

表 1 25% 氟啶菌酯 EC 对番茄灰霉菌毒力测定结果

药剂	回归方程	相关系数	EC <sub>50</sub> / (μg · mL <sup>-1</sup> )
氟啶菌酯	$y = 5.5222 + 0.6449x$	0.9798	0.4415
多菌灵	$y = 4.5406 + 0.4523x$	0.9673	2.7612

### 2.2 氟啶菌酯的保护性活性

由图 1 可知, 在有效浓度为 500 μg/mL 时, 氟啶菌酯对灰霉菌的抑制率为 97%, 能有效抑制灰霉菌丝对果实的侵染。有效浓度为 15.625 μg/mL 时, 抑制率仅为 24.8%。回归方程为  $y = 1.7835 + 0.8089x$ , 相关系数为 0.9798, EC<sub>50</sub> 为 53.3 μg/mL。

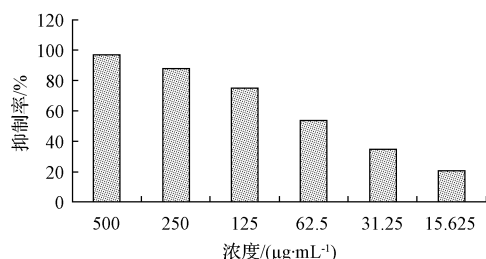


图 1 不同浓度氟啶菌酯对灰霉菌侵染番茄果实的抑制率

### 2.3 田间防治

表 2 田间试验结果表明, 田间施药 3 次后 30 d, 25% 氟啶菌酯 EC 和 50% 多菌灵 WP 1 200 倍液施药后, 番茄灰霉病的病情指数分别为 7 和 42, 对照病情指数为 78, 计算综合防效为 91.03% 和 46.15%; 药后 60 d, 病情指

数分别为 11、45 和 80, 计算综合防效为 86.25% 和 43.75%。上述结果表明, 25% 氟啶菌酯 EC 对番茄灰霉病的防治效果显著优于 50% 多菌灵 WP。

表 2 25% 氟啶菌酯 EC 对番茄灰霉病田间防效

处理	30 d 病情指数	60 d 病情指数	30 d 防效 / %	60 d 防效 / %
25% 氟啶菌酯 EC	7	11	91.03	86.25
50% 多菌灵 WP	42	45	46.15	43.75
对照	78	80	—	—

### 2.4 安全性调查

用药后, 安全性调查发现番茄叶形、叶色、花朵以及果实正常, 均无药害发生, 说明 25% 氟啶菌酯乳油按 1 200 倍液施用对番茄安全。

## 3 结论与讨论

当前防治番茄灰霉病的药剂类型较多, 主要分为: 苯并咪唑类, 如多菌灵和甲基硫菌灵; 二甲酰亚胺类, 如腐霉利、异菌脲和速克灵; N-苯氨基甲酸酯类, 如乙霉威; 苯氨基嘧啶类, 如啉霉胺。灰葡萄孢具有遗传变异速度快、繁殖迅速和生态适应性高等特点, 容易对杀菌剂产生抗药性及交互抗性<sup>[6]</sup>。目前已经发现灰霉菌对苯并咪唑类、二甲酰亚胺类、苯氨基甲酸酯类、苯胺基嘧啶类以及酰胺类杀菌剂产生了不同程度的抗性<sup>[6]</sup>, 这些类型杀菌剂对灰霉菌的防效降低。因此在番茄灰霉病防治上应避免长期单一使用同类药剂, 要做到科学合理轮换用药才能阻止或延缓抗药性的产生。

氟啶菌酯属于二氢噻唑类杀菌剂, 可有效地防治小麦、水稻、马铃薯、蔬菜和咖啡等作物的真菌病害, 如锈病、颖枯病、网斑病、白粉病、霜霉病等。由于该杀菌剂未在灰霉菌防治中应用, 防治效果未曾评价, 灰霉菌也未对其产生抗药性。该研究结果表明, 氟啶菌酯对灰霉菌丝生长的抑制活性较高, 能有效抑制菌丝生长和分化。氟啶菌酯的 30 d 和 60 d 田间防效达到 91.03% 和 86.25%, 高于 50% 多菌灵 WP。许多学者针对常用杀菌剂防治温室番茄灰霉病研究中发现, 施佳乐、禾益 1 号、福美双、扑海因、百菌清、甲基托布津对番茄灰霉病的防治效果以施佳乐效果最好, 达到 89.95%, 而其它药剂防效均较低<sup>[7-8]</sup>。王新茹等<sup>[9]</sup>进行了田间药效评价试验结果表明异菌脲和啉霉胺对番茄灰霉病的防效均达 74% 以上。综合来看, 氟啶菌酯对番茄灰霉病防治效果优于这些杀菌剂, 在防治番茄灰霉病时可作为首选药剂。

### 参考文献

- [1] 王立君, 陈国, 杨挺, 等. 几种杀菌剂防治番茄灰霉病试验[J]. 浙江农业科学, 2009(1): 162-163.
- [2] 康立娟, 张小凤, 王文桥, 等. 灰霉菌的抗药性与适合度测定[J]. 农药学报, 2000(3): 39-42.
- [3] 殷锦捷, 马海云, 关爱莹, 等. 高效杀菌剂氟啶菌酯[J]. 农药, 2003, 42(3): 40-42.

DOI:10.11937/bfyy.201510029

# 包装材料对结球生菜贮藏感官品质的影响

王福东<sup>1</sup>, 郑淑芳<sup>2</sup>

(1. 北京市农业技术推广站, 北京 100029; 2. 北京市农林科学院 蔬菜研究中心, 北京 100097)

**摘要:**以菜心温度 4℃ 的“射手 101”结球生菜为试材, 采用 0.01 mm PEPO、PE、PVC 保鲜膜包裹方法, 研究(5±2)℃贮藏温度条件下, 包装材料对其感官品质的影响。结果表明:保鲜膜包裹结球生菜可减少降低黄化、褐变、失水率, 更有利于产品的保存, 提高商业化贮运的经济效益; PE-PO 膜的可降解性、安全性能较好, 拉伸性好, 建议推广使用 0.01 mm PEPO 膜作为结球生菜的保鲜材料。

**关键词:**包装材料; PEPO 膜; PE 膜; PVC 膜; 结球生菜; 感官品质; 贮藏

**中图分类号:** S 635.109<sup>+</sup>.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2015)10-0118-04

生菜是一种集营养、保健于一身的绿色蔬菜, 引进北京 20 多年, 广泛用于餐饮行业, 市场需求量大<sup>[1]</sup>, 2014 年消费 17 200 万 kg, 年种植面积 4 402 万 m<sup>2</sup> (数据来源于北京市农业局信息中心), 是主要的叶类蔬菜品种。

**第一作者简介:**王福东(1965-), 男, 本科, 高级农艺师, 研究方向为蔬菜采后保鲜和蔬菜品控及有机蔬菜生产。E-mail: Fd.w@tom.com.

**责任作者:**郑淑芳(1963-), 男, 硕士, 研究员, 研究方向为蔬菜采后保鲜。E-mail: zhengshufang@nerv.org.

**收稿日期:** 2015-01-23

生菜含水量高, 代谢活动旺盛, 易受机械损伤和病菌侵染而产生褐变、腐烂等现象, 常温下一般只有 1~2 d 的采后寿命<sup>[2]</sup>, 影响限制了它的贮运、销售和消费, 生菜采后损耗率为 20%, 解决保鲜问题成为生菜产业降损增收、提质增效的主要工作内容。

薄膜包装可以有效地减少蔬菜水分的损失, 抑制黄化、褐变、腐烂现象发生<sup>[3]</sup>。目前市场上常用的果蔬包装膜主要有 PVC、PE 2 种材料, PVC(聚氯乙烯)膜含有增塑剂 DEHA, 其遇油脂或者高温时, 增塑剂容易释放出来, 随食物进入人体, 影响人体健康, 国家质检总局规

[4] 赵卫松, 韩秀英, 齐永志, 等. 辣椒疫霉对双炔酰菌胺的敏感性测定及其抗药突变体生物学性状研究[J]. 农药学报, 2011, 13(1): 21-27.

[5] 宋晰, 肖露, 林东, 等. 番茄灰霉病菌对腐霉利的抗药性检测及生物学性状研究[J]. 农药学报, 2013, 15(4): 398-404.

[6] 丁中, 刘峰, 慕立义. 不同抗性型灰葡萄孢菌 *Botrytis cinerea* 对不同作用机制杀菌剂的敏感性研究[J]. 农药学报, 2001, 3(4): 59-63.

[7] 陈永兵, 饶细丽, 何紫萱. 几种杀菌剂对番茄灰霉病的毒力及防效研究[J]. 江苏农业科学, 2004(1): 58-72.

[8] 杜宜新, 陈仁, 石姐姐, 等. 几种杀菌剂对番茄灰霉病菌的毒力及田间防效的研究[J]. 福建农业学报, 2013, 28(6): 575-579.

[9] 王新茹, 白伟, 赵建昌. 啞霉胺和异菌脉对番茄灰霉病的室内毒力和田间防效[J]. 西北农业学报, 2008, 17(4): 133-136.

## Toxicity Test and Field Control Effect of Fluoxastrobin on Tomato Grey Mildew

LIU Ming-tao, TIAN Xue-liang

(School of Resource and Environment, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003)

**Abstract:** Taking fluoxastrobin and mildew as materials, toxicity test and control effect of fluoxastrobin on tomato grey mildew were carried out by mycelium growth rate method, fruit *in vivo* inoculation method and field test. The results showed that EC<sub>50</sub> value of control effect on mycelial growth by fluoxastrobin was 0.4415 μg/mL, fluoxastrobin also inhibit mycelium infection to tomato fruit. The field control effect of 1 200 times dilution of 25% fluoxastrobin on tomato grey mildew was 91.03% (30 d) and 86.25% (60 d). In a conclusion, the field control effect of fluoxastrobin on tomato grey mildew was excellent, it is worthy of popularization and application.

**Keywords:** fluoxastrobin; tomato grey mildew; *Botrytis cinerea*; toxicity test