

## 己唑醇在猕猴桃果实腐烂病防治中的应用及残留分析

王井田<sup>1</sup>, 刘达富<sup>1</sup>, 余良水<sup>1</sup>, 张亚波<sup>2</sup>

(1.浙江省江山市林业局 浙江 江山 324100 2.中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江 富阳 311400)

**摘要:**猕猴桃果实腐烂病的病原菌为拟茎点霉菌 (*Phomopsis* sp.)。2014年5-6月,采用5%己唑醇微乳剂1000倍液喷雾,每周喷雾1次,连喷3次,每次喷施后套袋30个猕猴桃果实,防治猕猴桃果实腐烂病并对成熟后的果实进行己唑醇残留分析。结果表明,在猕猴桃幼果期喷雾2次,猕猴桃果实腐烂病防治率达到76.98%。对成熟后的猕猴桃残留己唑醇进行测定,结果表明,果肉未检出残留,果皮的残留量较低,并随时间的延长而减少。

**关键词:** 猕猴桃; 果实腐烂病; 己唑醇; 残留

中图分类号: S436.634.1

文献标识码: A

## Effect of Hexaconazole on Kiwifruit Fruit Rot and Its Residual

WANG Jing-tian<sup>1</sup>, LIU Da-fu<sup>1</sup>, YU Liang-shui<sup>1</sup>, ZHANG Ya-bo<sup>2</sup>

(1. Jiangshan Forestry Bureau of Zhejiang, Jiangshan 324100, China; 2. Institute of Subtropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Fuyang 311400, China)

**Abstract:** Experiments were conducted on spraying 1000-fold of 5% hexaconazole ME one time a week from May to June of 2014 to control Kiwifruit fruit rot and paper bagging 30 fruit after each spraying in Jiangshan, Zhejiang province. The results showed that the first two sprays had 76.98% control effect. Determination of residue in the mature bagged fruit showed non-detection in the flesh, and low content in skin.

**Key words:** Kiwifruit; fruit rot; Hexaconazole; residue

猕猴桃 (Kiwifruit) 营养价值高,素有“水果之王”、“维C之冠”之美称。浙江省江山市从1985年开始发展猕猴桃,经过30年的发展,已成为“中国猕猴桃之乡”、“南方最大猕猴桃产区”<sup>[1]</sup>。由于种植面积扩大,加上南方高温、高湿的气候,猕猴桃病虫害发生的种类越来越多,为害也越来越严重,特别是发生在猕猴桃果实后熟期的腐烂病尤为严重,极大影响了猕猴桃的品质,并带来了巨大的经济损失。然而,对猕猴桃病害的研究缺乏系统性和完整性,研究内容零散、方法单一,目前只是研究病原,研究防治却不多,且报导较少<sup>[2]</sup>。为了有效防治猕猴桃果实腐烂病,本研究选择了对猕猴桃果实后熟期的腐烂病病原菌毒力较强的己唑醇微乳剂,同时结合套袋措施进行了防治研究,并对己唑醇残留进行测定,以为猕猴桃果实腐烂病的防治及食用安全提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验地条件

试验地设置在浙江省江山市塘源口乡毛水根猕猴桃生态园, 试验地连片面积 3 hm<sup>2</sup>, 供试面积 0.2 hm<sup>2</sup>。试验地土壤类型为砂壤土, 中性, 肥力中等。猕猴桃品种为当地主栽品种徐香。树龄 8 a, 行距 4 m、株距 3 m。

### 1.2 供试药剂

5%己唑醇微乳剂, 昆明云大科技农化有限公司生产, 商品名: 云大翠丽。

### 1.3 试验方法

1.3.1 己唑醇喷施方法 2014 年 5 月 20 日、27 日、6 月 3 日, 用手动喷雾器常规喷施 5%己唑醇微乳剂 1 000 倍液, 喷雾时将猕猴桃幼果、树杆、枝条、叶片喷湿, 每次施药后用纸袋对猕猴桃果实套袋 30 个, 分别标记时间, 在 8 月 25 日猕猴桃成熟时, 采摘套袋的猕猴桃带回实验室分析。对照处理喷清水。

1.3.2 己唑醇的残留测定方法 选在毛水根猕猴桃基地, 一半做对照, 一半全园喷药, 2014 年 5 月 20 日、27 日、6 月 3 日用 5%己唑醇微乳剂 1 000 倍喷雾, 连喷 3 次; 在 7 月 29 日、8 月 11 日、8 月 25 日分别采集喷雾过 3 次 5%己唑醇微乳剂的猕猴桃果 30 个, 带回实验室用于测定己唑醇的残留。

### 1.4 调查、记录和测量方法

在果实成熟时采收处理过的猕猴桃, 在常温下各自贮放, 每 3 d 调查 1 次, 记录每果病斑数, 计算防治效果。病果分级标准: 0 级, 无病; 1 级: 1~2 个病斑或病斑面积占果面不足 1/10; 2 级: 3~4 个病斑或病斑面积占果面 1/10~1/5; 3 级: 病斑面积占果面 1/5~1/2; 4 级: 病斑面积占果面 1/2 以上。

发病率为发病果实数量与调查果实总数的百分比, 病情指数为各级病株数和该病级的乘积之和与调查总株数和最高病级的乘积百分比, 防治效果为空白对照区病情指数和药剂处理区病情指数之差与空白对照区病情指数的百分比。

己唑醇的残留由国家林业局林产品质量检验检测中心(杭州)检测。所用主要仪器 Agilent 6890 N 气相色谱仪, 检测依据见参考文献 3。

## 2 结果与分析

### 2.1 防治效果

2014 年 5 月 20 日、27 日、6 月 3 日 3 次喷药加套袋, 结果表明, 喷药加套袋对猕猴桃果实腐烂病均有良好的防治作用。其中喷 2 次加套袋防治效果达到 76.98% (表 1)。

表 1 不同喷药次数防治效果  
Table 1 Effect of spraying frequency on fruit rot

处理	总数/个	发病数/个	未发病数/个	病情指数	发病率/%	防治效果/%
CK	31	20	11	37.7	64.51	
喷 1 次	22	4	18	13.6	18.18	63.90
喷 2 次	23	2	21	8.7	8.69	76.98
喷 3 次	23	3	20	13.0	13.04	65.47

### 2.2 己唑醇残留测定

己唑醇的 3 次残留测定结果表明, 果肉中均未检出残留, 果皮残留的己唑醇含量较低, 分别为 0.066、0.050、0.017 mg/kg, 随着时间的延长而减少。

## 3 结论与讨论

猕猴桃果实腐烂病主要发生在猕猴桃果实采收后的后熟期, 发病初期果实外表无明显症状, 随着病情发展, 发病部位变软, 微微凹陷, 剥开凹陷部的表皮, 病部中心呈乳白色, 周围呈黄绿色, 外围浓绿色呈环状。纵剖

病果可以看到病变组织呈圆锥状向果肉深部扩展, 显微镜下可见病果肉内大量菌丝。果实发病部位主要从果侧开始, 果侧病斑最多可达 9 个, 果蒂和果顶部较少, 初期外观诊断困难。病原菌为拟茎点霉 (*Phomopsis* sp.), 是一种真菌性病害<sup>[2]</sup>。

王井田等<sup>[2]</sup>采用菌丝生长速率法测定了 8 种杀菌剂的毒力, 结果表明, 己唑醇微乳剂、咪酰胺锰盐可湿性粉剂对猕猴桃果实腐烂病菌菌丝具有较高的抑制活性,  $EC_{50}$  分别为 0.068 和 0.105  $\mu\text{g/mL}$ 。李诚等<sup>[4]</sup>测定了 6 种杀菌剂对拟茎点霉菌的室内毒力, 结果表明, 75% 肟菌酯·戊唑醇水分散粒剂、50% 异菌脲悬浮剂和 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂等 3 种杀菌剂具有很强的毒力,  $EC_{50}$  值介于 0.089 ~ 0.223  $\mu\text{g/mL}$ 。有关猕猴桃果实腐烂病害的田间药效试验在其他省份已有报道。2003–2005 年姜景魁等对由拟茎点霉菌引起的福建建宁猕猴桃果实黄腐病进行了田间防效试验, 发现异菌脲和苯醚甲环唑具有良好的防治效果<sup>[5]</sup>。

近年来, 人们对三唑类杀菌剂的研究异常活跃。70 年代初, 三唑类化合物的高效杀菌剂引起国际农药界的高度重视<sup>[6-7]</sup>, 该类农药具有高效、内吸、广谱等特点, 成为目前最具开发潜力的一类杀菌剂<sup>[8]</sup>。将其用于重要经济作物的种子处理或叶面喷洒, 可防治麦类、蔬菜、果树及其他作物的多种锈病、白粉病、网斑病、根腐病、赤霉病、黑穗病及种传轮斑病、茶树茶饼病、香蕉叶斑病等十多种病害<sup>[8-10]</sup>。本试验供试的己唑醇属三唑类杀菌剂, 甾醇脱甲基化抑制剂, 对真菌尤其是担子菌门和子囊菌门引起的病害有广谱性的保护和治疗作用。能破坏和阻止病菌的细胞膜重要组成成分麦角甾醇的生物合成, 导致细胞膜不能形成, 使病菌死亡, 该药剂具有内吸、保护和防治活性。本研究结果表明, 5% 己唑醇悬浮剂 1 000 倍三次的使用剂量在猕猴桃果实腐烂病的防治中, 用药后时间越长, 果皮残留量越少, 且果肉中均未检出, 因此对果实无污染、无公害, 可放心食用。5% 己唑醇悬浮剂 1 000 倍在猕猴桃果实腐烂病的防治中可以推广应用。

#### 参考文献:

- [1] 罗时健. 江山猕猴桃产业发展现状与对策[J]. 江西农业科学, 2006, 18 (4): 212-214.
- [2] 王井田, 刘达富, 刘允义, 等. 猕猴桃果实腐烂病的发病规律及药剂筛选[J]. 浙江林业科技, 2013, 33 (3): 55-57.
- [3] 吴俐, 陈铭学, 牟仁祥, 等. 植物源食品中 6 种三唑类杀菌剂残留量的气相色谱法测定[J]. 分析测试学报, 2009, 28 (7): 846-848.
- [4] 李诚, 蒋军喜, 冷建华, 等. 6 种杀菌剂对猕猴桃主要腐烂病菌的室内毒力测定[J]. 中国南方果树, 2012, 41 (1): 27-29.
- [5] 姜景魁, 张绍升, 廖廷武. 猕猴桃黄腐病的研究[J]. 中国果树, 2007 (6): 14-16.
- [6] 蔡智华, 郭正元. 三唑类杀菌剂的研究进展[J]. 新农药, 2005, 44 (6): 23-25.
- [7] 王进贤译. 三唑类化合物的杀菌和植物生长调节作用[J]. 农药, 1988, 27 (5): 50-55.
- [8] 潘金菊, 慕卫, 翟茹环, 等. 9 种杀菌剂对苹果斑点落叶病菌和轮纹病菌的毒力比较[J]. 农药科学与管理, 2006, 27 (6): 17.
- [9] 尚尔才, 杜英娟. 三唑类农药的发展[J]. 化工进展, 1995 (1): 11-17.
- [10] 刘长令. 农用杀菌剂开发的新进展[J]. 农药科学与管理, 2000, 10 (3): 20-26.