

DOI:10.13718/j.cnki.zwys.2021.03.006

25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂 对火龙果溃疡病的防治效果研究^①

韦洁玲, 许哲, 李凤芳, 杨丹娇, 玉珍珠

广西田园生化股份有限公司, 南宁 530007

摘要: 火龙果溃疡病是世界性真菌病害之一, 严重危害火龙果的产量和品质。本研究通过室内毒力测定、离体枝条试验和大田试验评价了 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病的防治效果。结果表明, 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病菌的毒力最高(EC_{50} 值为 1.628 mg/L), 其毒力略高于单剂 25%吡唑醚菌酯悬浮剂(EC_{50} 值为 3.822 mg/L), 显著高于单剂 20%毒氟磷悬浮剂(EC_{50} 值为 345.370 mg/L)。在离体试验中, 施药后 6 d, 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂的预防性和治疗性防效分别为 65%和 40%, 与单剂 25%吡唑醚菌酯悬浮剂(防效分别为 57%和 40%)差异不显著。大田试验中, 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂的预防性和治疗性防效分别为 73%和 52%, 预防效果优于治疗效果。本研究为今后 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂田间防控火龙果溃疡病提供数据支撑。

关键词: 毒氟磷; 火龙果溃疡病; 毒力测定; 大田试验; 防治效果

中图分类号: S436.67 **文献标志码:** A **文章编号:** 1007-1067(2021)03-0029-07

火龙果属仙人掌科(Cactaceae)植物, 原产于南美洲, 是典型的热带水果, 最早于 20 世纪 90 年代从中美洲引入台湾地区, 再由台湾引入内地^[1-2], 目前主要分布在广西、广东、云南、贵州、福建和海南等省份^[3]。火龙果常见的病害有茎腐病、软腐病、疮痂病、炭疽病、枯萎病、黑斑病、茎枯病、病毒病和溃疡病等^[4-5]。其中, 火龙果溃疡病是世界性真菌病害之一, 在我国及马来西亚、以色列、墨西哥、美国 and 尼加拉瓜等火龙果种植区均有发生, 严重危害火龙果的产量和品质^[6]。火龙果溃疡病的病原菌为新暗色柱节孢(*Neoscytalidium dimidiatum*^[3, 7])。该病原菌主要侵染火龙果的茎段和果实, 病斑初期为红色的针尖小点, 而后发展成橘红色近圆形的大斑点, 略突起。火龙果溃疡病在高温高湿的气候条件下发生尤为严重。据统计, 火龙果茎部溃疡病在春夏季节的发病率可高达 55%~60%^[7-8], 且可依靠带病种苗和孢子传播。因此, 在合适的环境条件下, 该病害发病速度快、传播途径多、发生范围广, 防治难度大。

据查阅相关资料, 目前尚无防控火龙果溃疡病的药剂登记。近几年有关火龙果溃疡病防控药剂筛选的研究也较少, 主要是以甲氧基丙烯酸酯类、三唑类、咪唑啉以及其他常规杀菌剂为主。其中, 三唑类以及吡唑醚菌酯(甲氧基丙烯酸酯类)在室内和大田条件下对火龙果溃疡病防控效果均比较好^[9-12]。但是, 针对火龙果溃疡病的新药剂研发和筛选等相关研究相对较少, 已有的研究主要涉及丙硫菌唑、氟吡菌酰胺、氟唑菌酰胺^[12-13]。毒氟磷是贵州大学研发的抗病毒专利药剂, 前期研究发现其具有一定的免疫激活效应, 诱导

① 收稿日期: 2021-03-17

基金项目: 广西高工效农药及施用技术重点实验室项目(17-259-69)。

作者简介: 韦洁玲, 硕士, 副高级农艺师, 中级农业经济师, 主要从事杀菌剂的研发和推广工作。E-mail: 273024289@qq.com

植物抗性. 另有研究表明, 毒氟磷与吡唑醚菌酯复配对部分真菌病害具有一定的协同增效作用, 其中 25% 吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂(5:20)对黄瓜炭疽病具有良好的防控效果. 因此, 本研究拟开展 25% 吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病的防控效果, 研究结果将为筛选火龙果溃疡病有效防控药剂提供数据参考.

1 材料与方 法

1.1 供试菌株

2020 年 9 月在广西南宁市武鸣区火龙果种植园内采集火龙果溃疡病病株, 通过组织分离法获得病原菌, 并鉴定为新暗色柱节孢(*Neoscytalidium dimidiatum*).

1.2 培养基和供试药剂

PDA 培养基: 马铃薯 200 g, 葡萄糖 20 g, 琼脂粉 10 g, 水 1 L.

供试药剂: 20% 毒氟磷悬浮剂、25% 吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂、25% 吡唑醚菌酯悬浮剂均由广西田园生化股份有限公司生产, 采用相同或者相近的助剂体系配成相应的悬浮剂.

1.3 试验方法

1.3.1 室内毒力测定

采用菌丝生长速率抑制法进行室内毒力测定. 根据前期预实验分别对供试 3 个药剂设置 5 个浓度(表 1). 用无菌水将 3 种药剂配成母液(现配现用), 然后用 PDA 培养基分别将药剂按表 1 的浓度进行稀释, 制备成含药 PDA 平板, 将加入等体积无菌水的 PDA 平板作为空白对照. 火龙果溃疡病病原菌株用 PDA 培养基在 28 °C 条件下黑暗培养 2 d, 采用无菌打孔器(直径 6 mm)在新鲜病原菌菌落边缘获取菌饼, 接种于不同浓度的含药 PDA 培养基和对照平板中央, 每个皿接 1 个菌饼, 每个处理 3 个重复, 将所有平板置于 28 °C 培养箱中, 黑暗倒置培养. 当对照组菌丝长至整个平板 2/3 时, 采用十字交叉法测量各个处理的菌落直径, 分别采用以下公式计算 3 种药剂对该菌菌丝生长抑制率:

$$\text{菌丝生长抑制率}(\%) = \frac{\text{对照菌落直径} - \text{处理菌落直径}}{\text{对照菌落直径}} \times 100\%$$

以药剂浓度的对数为自变量, 对应处理的菌丝生长抑制率为因变量, 采用 DPS 统计软件进行回归分析, 得出各药剂对火龙果溃疡病菌的毒力回归方程、抑制中浓度(EC_{50})及相关系数 r .

表 1 不同药剂对火龙果溃疡病菌的室内毒力测定质量浓度设定

编号	药剂名称	有效成分/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$				
1	25% 吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂	100	50	10	1	0.1
2	25% 吡唑醚菌酯悬浮剂	100	50	10	1	0.1
3	20% 毒氟磷悬浮剂	2 500	1 000	500	100	10
4	对照(清水)					

1.3.2 离体枝条试验

离体枝条试验分为预防性试验和治疗性试验, 各药剂浓度分别如表 2 和表 3 所示.

表 2 不同药剂对火龙果溃疡病的离体试验质量浓度设定(预防)

编号	药剂名称	有效成分/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	吡唑醚菌酯含量/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	制剂稀释倍数
1	25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂	333.3	66.7	750
2	25%吡唑醚菌酯悬浮剂	66.7	66.7	3 750
3	对照(清水)			

表 3 不同药剂对火龙果溃疡病的离体试验质量浓度设定(治疗)

编号	药剂名称	有效成分/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	制剂稀释倍数
1	25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂	333.3	750
2	25%吡唑醚菌酯悬浮剂	333.3	750
3	对照(清水)		

预防性试验. 将新鲜火龙果枝条剪切成 15 cm 长的枝段, 首先用 75% 酒精擦拭, 再用无菌水清洗干净后, 用灭菌钢针对火龙果枝条进行相同程度的创伤, 紧接着均匀喷施相应浓度的药剂(表 2). 待药剂处理 24 h 后, 采用打孔器(直径 6 mm)在培养 2 d 的新鲜火龙果溃疡病菌菌落边缘取大小均一的菌饼, 接种于每个火龙果枝条创伤处, 所有枝条放置于 28 °C 光照培养箱中, 分别在施药后 3 d 和 6 d 观察火龙果枝条溃疡病病斑发展情况.

治疗性试验. 同样地, 待灭菌钢针对火龙果枝条创伤后, 采用打孔器(直径 6 mm)在培养 2 d 的新鲜火龙果溃疡病菌菌落边缘取大小均一的菌饼, 接种于每个火龙果枝条创伤处, 置于 28 °C 光照培养箱 24 h 后, 均匀喷施相应浓度的药剂后继续置于 28 °C 光照培养箱, 分别在施药后 3 d 和 6 d 观察火龙果枝条病斑发展情况.

2 种离体枝条试验均采用交叉法测量病斑直径, 并采用以下公式计算防治效果.

$$\text{防治效果}(\%) = \frac{\text{对照组病斑直径} - \text{处理组病斑直径}}{\text{对照组病斑直径}} \times 100\%$$

每个处理设置 3 个枝条, 每个枝条选取 3 个接种点, 共计 9 个病斑, 以喷施等量清水作为对照.

1.3.3 大田试验

大田试验分为预防性试验和治疗性试验, 25% 吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂的浓度为 333.3 mg/L(制剂用量为 20 g/桶). 本试验在广西南宁市武鸣区火龙果种植园进行, 每个处理设置 3 个小区, 每个小区 20 棵火龙果. 共施药 3 次, 分别于 2020 年 9 月 12 日、9 月 19 日和 9 月 28 日施药, 于最后一次施药后 15 d 进行调查.

预防性试验. 施药前, 将小区内所有火龙果植株的溃疡病病斑圈出标识, 统计记录施药前所有植株病斑数, 施药后调查新出现病斑的数量. 按照以下公式计算新病斑相对增长率及相对防效.

$$\text{新斑增长率}(\%) = \frac{\text{药后病斑数} - \text{药前病斑数}}{\text{药前病斑数}} \times 100\%$$

$$\text{防治效果}(\%) = \frac{\text{对照新斑增长率} - \text{处理新斑增长率}}{\text{对照新斑增长率}} \times 100\%$$

治疗性试验. 施药前, 将小区内所有火龙果植株的溃疡病病斑进行标识, 施药后调查全部病斑扩展情况, 按照以下标准对病斑的扩展情况进行分级.

扩展 0 级: 病斑变干;

- 1 级: 病斑湿润未变干;
 3 级: 轻微扩展, 扩展面积小于 1 cm²;
 5 级: 中等扩展, 扩展面积大于 1 cm² 且小于 4 cm²;
 7 级: 扩展明显, 病斑扩展大于 4 cm².

分别按照下列公式计算病情指数和防治效果:

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级病斑数} \times \text{相应级数值})}{\text{调查总病斑数} \times 7} \times 100$$

$$\text{防治效果}(\%) = \frac{\text{对照病情指数} - \text{处理病情指数}}{\text{对照病情指数}} \times 100\%$$

1.4 数据分析

采用 Excel 2010 和 SPSS 16.0 对试验数据进行统计分析, 以 Duncan 氏新复极差法进行差异分析.

2 结果与分析

2.1 药剂对火龙果溃疡病菌的抑制作用

室内毒力测定结果显示, 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂、25%吡唑醚菌酯悬浮剂和 20%毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病菌均表现出不同程度的抑制作用, 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂比 25%吡唑醚菌酯悬浮剂的抑制作用强, 两者的 EC₅₀ 值分别为 1.628 mg/L 和 3.822 mg/L(表 4), 而 25%毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病菌的 EC₅₀ 值为 345.37 mg/L, 表明其对菌丝的抑制作用较低. 3 个药剂的毒力回归方程相关系数均大于 0.98, 说明试验结果可靠.

表 4 不同药剂对火龙果溃疡病菌的毒力测定

编号	药剂名称	毒力回归方程	相关系数(R ²)	EC ₅₀ /mg · L ⁻¹
1	25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂	y=0.493 6x+4.804 6	0.987 5	1.628
2	25%吡唑醚菌酯悬浮剂	y=0.804 6x+4.531 4	0.995 6	3.822
3	20%毒氟磷悬浮剂	y=0.820 1x+2.918 4	0.982 0	345.370

2.2 药剂对火龙果溃疡病的防治效果

2.2.1 离体枝条试验

离体枝条预防性试验结果如表 5 所示, 复配药剂 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂, 总有效成分为 333.3 mg/L(毒氟磷 266.6 mg/L+吡唑醚菌酯 66.7 mg/L)与单剂 25%吡唑醚菌酯悬浮剂(有效成分 66.7 mg/L)对火龙果溃疡病均有良好的预防效果. 药剂处理 6 d 后观察, 未用药剂处理的枝条(对照)上溃疡病病斑的平均直径为 1.63 cm, 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂和 25%吡唑醚菌酯悬浮剂处理后的火龙果枝条上的溃疡病平均病斑直径分别为 0.57 cm 和 0.71 cm, 病斑直径显著小于对照, 但 2 种药剂处理后的平均病斑直径未达到显著性差异水平(表 5). 在预防性试验中, 复配药剂 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂的预防性防治效果为 65%, 略优于单剂 25%吡唑醚菌酯悬浮剂的防治效果 57%. 试验结果表明, 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂与 25%吡唑醚菌酯悬浮剂对火龙果溃疡病均具有较好的预防效果, 但 2 个药剂之间效果差异不显著.

表5 不同药剂对火龙果溃疡病的离体枝条预防防效

编号	药剂	质量浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	施药后 6 d	
			病斑直径/cm	防效/%
1	25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂	333.3	0.57±0.008b	65
2	25%吡唑醚菌酯悬浮剂	66.7	0.71±0.059b	57
3	对照(清水)		1.63±0.215a	

注: 同列数据后不同小写英文字母表示差异有统计学意义($p < 0.05$). 表6至表8同.

离体枝条治疗性试验结果如表6所示, 施药后3 d, 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病的防治效果均较差, 分别仅为36%和23%. 但采用Duncan法对病斑直径的显著性差异分析表明, 复配药剂25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂与单剂25%吡唑醚菌酯悬浮剂处理后的病斑直径分别为0.84 cm和1.01 cm, 均显著性小于清水对照的病斑直径(1.31 cm). 施药后6 d, 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂与25%吡唑醚菌酯悬浮剂处理后的防效分别为40%和29%. 复配药剂25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂的病斑直径(1.18 cm)显著小于清水对照(1.95 cm), 但与单剂25%吡唑醚菌酯悬浮剂处理(1.38 cm)相比未达差异显著水平(表6).

25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂和25%吡唑醚菌酯悬浮剂对火龙果溃疡病的预防性效果比治疗性效果更好, 两者更适合作为预防性药剂用于火龙果溃疡病的防控.

表6 不同药剂对火龙果溃疡病的离体治疗防效

编号	药剂	质量浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	施药后 3 d		施药后 6 d	
			病斑直径/cm	防效/%	病斑直径/cm	防效/%
1	25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂	333.3	0.84±0.074b	36	1.18±0.203b	40
2	25%吡唑醚菌酯悬浮剂	333.3	1.01±0.092b	23	1.38±0.139ab	29
3	对照(清水)		1.31±0.128a		1.95±0.328a	

2.2.2 大田试验

大田试验结果显示, 对于预防性试验, 3次施药后25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病的预防效果较好, 药剂处理组的病斑增长率为53.32%, 显著低于对照组病斑增长率190.85%(表7).

表7 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病的预防性防效

编号	药剂名称	质量浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	病斑增长率/%	相对防效/%
1	25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂	333.3	53.32±7.323b	73
2	对照(清水)		190.85±12.13a	

对于治疗性试验, 3次施药后25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病的治疗表现出一定的防治效果, 相对防效为52%(表8); 药剂处理组的病情指数为7.72, 显著低于对照组的病情指数15.80.

大田试验结果表明25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病的预防效果优于治疗效果.

表8 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病的治疗性防效

编号	药剂名称	质量浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	病情指数	相对防效/%
1	25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂	333.3	7.72±0.58b	52
2	对照(清水)		15.80±0.93a	

3 结论与讨论

本研究通过室内毒力测定、离体枝条试验和大田试验,探究了复配药剂 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病的防治效果.结果显示,在室内毒力测定中,毒氟磷单剂对火龙果溃疡病菌丝的毒力最弱,其 EC_{50} 值达到 345.370 mg/L,复配药剂 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病菌的毒力最强, EC_{50} 值为 1.628 mg/L,并略高于对照单剂 25%吡唑醚菌酯悬浮剂(EC_{50} 值为 3.822 mg/L).本试验 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病病原菌的毒力略高于李界秋等^[9]的报道(EC_{50} 值为 2.178 6 mg/L).本试验通过菌饼接种离体枝条试验,结果表明 25%吡唑醚菌酯·毒氟磷悬浮剂对火龙果溃疡病的预防性效果远高于治疗性效果.本离体试验的整体防效低于李界秋等^[9]的结果,可能是因为他们采用的接种方法是将孢子悬浮液通过小孔注入火龙果枝条,而本试验采用的是菌饼接种法,两种接种方法的差异可能会导致火龙果溃疡病菌的发病速率不同,从而使防效有所差异.

吡唑醚菌酯又名唑菌胺酯,是德国巴斯夫公司于 1993 年发现的一种兼具吡唑结构的甲氧基丙烯酸酯类农药,属于保护性杀菌剂,既能直接防治病害,还能提高作物产量,延缓植物衰老^[14].本试验结果表明吡唑醚菌酯对火龙果溃疡病具有良好的防治效果.但是,甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂对病原菌的作用位点单一,极易产生抗药性^[9-11].因此,在田间应用时,建议与其他作用机理不同的杀菌剂种类进行轮用或混配使用.毒氟磷是一种抗病毒化合物,具有植物免疫激活效应,可提高烟草、水稻、黄瓜的抗病能力,同时减少其它病害的发生,具有一定的增产效果^[15-19].前人研究发现吡唑醚菌酯与毒氟磷复配可以高效防治黄瓜炭疽病,且毒氟磷单剂在田间对黄瓜炭疽病也有一定的预防效果^[17].与此相似,本试验中吡唑醚菌酯与毒氟磷复配在室内和室外对火龙果溃疡病均表现比较好的预防和治疗效果.但是,毒氟磷单剂对火龙果溃疡病菌的菌丝抑制作用很弱,是否能够诱导作物抗性,发挥良好的预防效果,还需要进一步进行田间试验验证.

综上所述,不论是室内还是田间试验,同等剂量的吡唑醚菌酯与毒氟磷复配对火龙果溃疡病的预防和治疗效果均优于吡唑醚菌酯单剂,且可以增强作物抗性.因此,25%吡唑醚菌酯·毒氟磷 SC 可以推荐用于火龙果溃疡病的田间防控,且预防效果优于治疗效果.在火龙果溃疡病高发区域,建议以预防为主.

参考文献:

- [1] MIZRAHI Y, NERD A, NOBEL P S. Cacti as Crops [M]//Horticultural Reviews. Oxford, UK: John Wiley & Sons, Inc., 2010: 291-319.
- [2] 陈海红. 亚热带果树生产技术 [M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2014.
- [3] 易润华, 甘罗军, 晏冬华, 等. 火龙果溃疡病病原菌鉴定及生物学特性 [J]. 植物保护学报, 2013, 40(2): 102-108.
- [4] 郑伟, 蔡永强, 戴良英. 火龙果病虫害的研究进展 [J]. 贵州农业科学, 2007, 35(6): 139-142.
- [5] 李敏, 胡美姣, 高兆银, 等. 一种火龙果腐烂病原菌鉴定及生物学特性研究 [J]. 热带作物学报, 2012, 33(11): 2044-2048.
- [6] 陈静, 李少梅, 许小玲, 等. 火龙果溃疡病菌拮抗细菌的鉴定和发酵培养基优化 [J]. 热带农业科学, 2015, 35(10): 64-68, 74.
- [7] 张荣, 刘爱媛, 白成艳, 等. 火龙果溃疡病的症状观察和病原菌鉴定 [J]. 果树学报, 2013, 30(5): 854-856, 906.
- [8] 陆志翔, 陆小平, 秦斌华, 等. 广西防城港市火龙果茎溃疡病原菌鉴定 [J]. 南方农业学报, 2015, 46(9): 1606-1612.
- [9] 李界秋, 李杨秀, 吴凡. 火龙果溃疡病菌的室内药剂筛选 [J]. 广西植保, 2016, 29(4): 16-18.
- [10] 王会会, 符碧海, 戴俊, 等. 火龙果溃疡病菌的鉴定及室内药剂筛选 [J]. 中国南方果树, 2016, 45(1): 8-12, 17.
- [11] 贤小勇, 林珊宇, 朱桂宁, 等. 杀菌剂对火龙果溃疡病的室内毒力和田间防效 [J]. 南方农业学报, 2018, 49(7): 1338-1345.
- [12] 蓝国兵, 何自福, 于琳, 等. 16 种杀菌剂对火龙果褐腐病菌抑菌持效期及田间防效试验 [J]. 广东农业科学, 2019, 46(12): 95-101.
- [13] 林珊宇, 贤小勇, 韦小妹, 等. 广西火龙果采后病害主要病原菌分离与鉴定 [J]. 中国南方果树, 2018, 47(2): 6-12.
- [14] 思彬彬, 杨卓. 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂作用机理研究进展 [J]. 世界农药, 2007, 29(6): 5-9.
- [15] 郭涛. 阿泰灵与毒氟磷诱导香蕉抗褐缘灰斑病机制研究 [D]. 南宁: 广西大学, 2018.
- [16] 李威, 龙光泉, 粟俊. 30%毒氟磷可湿性粉剂防治烟草花叶病毒田间药效试验 [J]. 农技服务, 2013, 30(2): 161, 163.

- [17] 卢 瑞, 崔郭勤, 莫宇星, 等. 25%吡唑·毒氟磷悬浮剂防治黄瓜炭疽病田间药效实验 [J]. 广西植保, 2016, 29(2): 10-11.
- [18] 陈 卓, 杨 松. 自主创制抗植物病毒新农药: 毒氟磷 [J]. 世界农药, 2009, 31(2): 52-53.
- [19] 韦洁玲, 高亚楠, 李现玲, 等. 毒氟磷在秧田及大田期施用防控水稻橙叶病的效果评价 [J]. 植物医生, 2019, 32(5): 32-35.

Control Efficacy of 25% Pyraclostrobin · Dufulin Suspension Concentrate on Pitaya Canker

WEI Jie-ling, XU zhe, LI Feng-fang, YANG Dan-jiao, YU Zhen-zhu

Guangxi Tianyuan Biochemical Co., Ltd., Nanning 530007, China

Abstract: Pitaya canker, a worldwide fungal disease, seriously damages the yield and quality of pitaya. In this study, the control efficacy of 25% pyraclostrobin dufulin suspension concentrate (SC) against pitaya canker disease was evaluated by laboratory toxicity test, *in vitro* branch test and field trial. The results showed that 25% pyraclostrobin dufulin SC exhibited excellent activity on pitaya ulcer bacteria, with an EC_{50} value of 1.628 mg/L, which was better than that of single dose treatments of 25% pyraclostrobin SC (3.822 mg/L) or of 20% dufulin SC (345.370 mg/L). In the *in vitro* test, the prevention and treatment efficacy of 25% pyraclostrobin dufulin SC were 65% and 40%, respectively, which were higher than those of single dose 25% pyraclostrobin SC (57% and 29%). In the field trial, the preventive and treatment efficacy of 25% pyraclostrobin dufulin SC on pitaya canker were 73% and 52%, respectively, a better result than that of single dose 25% pyraclostrobin SC.

Key words: dufulin; pitaya canker; toxicity test; field trial; control efficacy