

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2023.03.006

不同药剂对山地橘园柑橘疮痂病的 防效及安全性的影响

孙太安¹, 周文杰², 李柯婧¹, 周其秀², 曾小林³

1. 湖南省怀化市农业综合服务中心, 湖南 怀化 418000;
2. 湖南省麻阳苗族自治县农业农村局, 湖南 麻阳 419400;
3. 湖南省麻阳苗族自治县文昌阁乡农业服务中心, 湖南 麻阳 419400

摘 要: 柑橘疮痂病是南方山地橘园中发生普遍、危害严重且难以防控的一种真菌性病害。为了筛选安全高效、经济适用的柑橘疮痂病防控药剂, 选取氟唑菌酰胺、苯醚甲环唑、氟唑菌酰胺·苯醚甲环唑、唑醚·代森联、烯肟·戊唑、啉氧菌酯、代森锰锌等7种高效低毒杀菌剂作为供试药剂, 依照杀菌剂田间药效试验准则开展田间药效试验, 试验结果表明, 除80%代森锰锌可湿性粉剂(WP)外, 其他6种药剂处理防效均高于75%。其中, 60%唑醚·代森联水分散粒剂(WG)防效最佳, 可达82.82%; 其次为250 g/L啉氧菌酯悬浮剂(SC)、18%氟唑菌酰胺·苯醚甲环唑悬浮剂(SC)、20%烯肟·戊唑醇悬浮剂(SC)、200 g/L氟唑菌酰胺悬浮剂(SC), 防效分别为82.69%, 81.25%, 80.33%和80.14%, 此5种药剂适宜在柑橘生产上大面积推广应用。所有供试药剂处理对柑橘安全, 无不良影响。

关 键 词: 药剂; 柑橘疮痂病; 田间防效

中图分类号:S482.2; S436.661 文献标志码:A

文章编号:2097-1354(2023)03-0059-06

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effects of Different Medicament on the Control and Safety of *Sphaceloma fawcettii* in Mountain Orange Garden

SUN Taian¹, ZHOU Wenjie², LI Keqiang¹,
ZHOU Qixiu², ZENG Xiaolin³

1. Huaihua Agricultural Comprehensive Service Center, Huaihua Hunan 418000, China;

2. Agricultural and Rural Bureau of Mayang Miao Autonomous County, Mayang Hunan 419400, China;

3. Agricultural Service Center of Wenchangge Township, Mayang Miao Autonomous County, Mayang Hunan 419400, China

收稿日期: 2023-04-08

基金项目: 湖南省怀化市2022—2023年度市派农村科技特派员专项(怀人才办发[2022]1号)。

作者简介: 孙太安, 高级农艺师, 主要从事植物保护和经济作物技术推广与管理工作。

通信作者: 周文杰, 农艺师。

Abstract: Citrus scab is a common, serious and difficult to control fungal disease in mountain citrus orchard southern China. In order to screen the safe, efficient, economical and applicable agents for prevention and control of citrus scab, seven high efficiency and low toxicity bactericides, pydiflumetofen, difenoconazole, pydiflumetofen • difenoconazole, pyraclostrobin • metiram, tebuconazole • SYP-1620, picoxystrobin, mancozeb, were selected as the test agents to carry out the field efficacy test according to the guidelines for field efficacy test of fungicides. The test results show that except for 80% mancozeb WP, the control effects of the other six medicaments were higher than 75%. Among them, 60% pyraclostrobin • metiram WG had the best control effect of 82.82%, and followed by 250 g/L picoxystrobin SC, 18% pydiflumetofen • difenoconazole SC, 20% Tebuconazole • SYP-1620 SC, and 200 g/L pydiflumetofen SC, with the control effects of 82.82%, 81.25%, 80.33% and 80.14%, respectively. These five medicaments are suitable for large-scale application in citrus production. All the tested medicaments had no adverse effect on the safety of citrus.

Key words: chemicals; *Sphaceloma fawcettii*; field control effect

柑橘是怀化市第一大水果,种植面积与总产量居全省第一位,是怀化市具有明显竞争优势与发展潜力的特色产业,也是产区农户增收致富的支柱产业^[1].柑橘疮痂病(*Citrus scab*)俗称癞头疤,是柑橘生长过程中常见的病害之一^[2],可导致嫩(新)梢生长不良,引起大量嫩叶与幼果脱落,发病严重的橘园发病率达90%以上,幼果果面60%~70%均为疮痂病病斑,产量损失可达50%以上^[3-4].近年来,怀化温州蜜柑、椪柑等山地橘园的疮痂病发生较重,年发生面积26 023.3 hm²,每年造成怀化产区损失柑橘产量1 199.6 t,不仅影响柑橘品质与卖相,而且严重影响柑橘产量与商品价值,未落的病果小、皮厚、味酸而畸形^[5-7].目前,生产上该病害的防控措施主要以化学防治为主,如施用石硫合剂、波尔多液、代森联、苯醚甲环唑等药剂,由于长期单一与频繁使用,导致柑橘疮痂病病原菌对这些药剂产生不同程度的抗药性,防治效果下降^[8],造成经济上的严重损失;同时,也致使果农不得不增加用药浓度、用药量与施药次数,既增加生产成本,又加重了农药对生态环境的污染,以及对天敌、授粉昆虫、有益动物与微生物的危害,有的甚至出现药害与安全事故.生产上迫切需要寻找更多更好的新型高效药剂来解决这一问题,为此,本研究于2022年选择7种杀菌剂,对山地橘园柑橘疮痂病开展了药效防控试验,以期对山地橘园防控柑橘疮痂病提供科学依据与参考.

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试药剂

250 g/L 啉氧菌酯悬浮剂(SC),美国杜邦公司生产;200 g/L 氟唑菌酰胺悬浮剂(SC),瑞士先正达作物保护有限公司生产;10%苯醚甲环唑水分散粒剂(WG),瑞士先正达作物保护有限公司生产;18%氟唑菌酰胺 • 苯醚甲环唑悬浮剂(SC),瑞士先正达作物保护有限公司生产;60%唑醚 • 代森联水分散粒剂(WG),巴斯夫欧洲公司生产;20%烯肟 • 戊唑醇悬浮剂(SC),沈阳科创化学品有限公司生产;80%代森锰锌可湿性粉剂(WP),河北双吉化工有限公司生产.

1.1.2 供试作物与防治对象

供试作物：椪柑 (*Citrus reticulata* Blanco cv. Ponkan)；防治对象：柑橘疮痂病 (*Citrus scab*)。

1.2 试验地概况

试验地选择在湖南省怀化市麻阳苗族自治县石羊哨乡，橘园面积 3.33 hm²，海拔 315 m，坡度约 22°，年均气温 15.0~16.8 ℃，年均日照时数为 1 280 h，年降水量为 1 250~1 350 mm。试验园肥水管理较好，土壤为酸紫砂土，试验树树龄 15~16 年，栽植密度为 1 050 株/hm²。该椪柑园历年柑橘疮痂病发生普遍且严重，叶片与果实上的疮痂病症状明显，被害椪柑树落叶落果严重，产量低品质差。试验前 3 个月试验柑橘园未喷任何杀菌剂，试验处理区的树龄树势、栽植密度、土壤类型、施肥水平等栽培条件和管理水平与当地山地柑橘园栽培实践基本一致。

1.3 试验设计

试验共设 7 个处理、1 个对照，分别为 250 g/L 啮氧菌酯 SC 2 000 倍液、200 g/L 氟唑菌酰羟胺 SC 37.5 mg/kg、10% 苯醚甲环唑 WG 62.5 mg/kg、18% 氟唑菌酰羟胺·苯醚甲环唑 SC 100 mg/kg、60% 唑醚·代森联 WG 450 mg/kg、20% 烯肟·戊唑醇 SC 1000 倍液、80% 代森锰锌 WP 600 倍液以及空白对照(清水)。每 5 株椪柑树为 1 个小区，采用随机区组排列，每处理重复 4 次，共 32 个小区。处理区与空白对照区(清水)之间设置隔离保护行。

1.4 施药时间与方法

试验共施 3 次药，分别于 2022 年 4 月 26 日、5 月 8 日、5 月 23 日施药，使用 3WBD-16 型电动智能静电喷雾器均匀喷施全株椪柑树，喷药量以椪柑树叶片正反两面及果实表面充分着药，稍有药滴下滴为宜，每株椪柑树平均喷施药液量为 5 L (4 500 L/hm²)。3 次施药后 24 h 均无降雨。

1.5 药效调查时间与方法

依照 GB/T 17980.102—2004，对椪柑园柑橘疮痂病的发病情况进行分级调查。末次施药后 20 d，调查记录各处理区柑橘疮痂病发病情况。每处理小区调查 2 株椪柑树，每株椪柑树按东、西、南、北、中 5 点取样，每点调查 2 个梢的全部叶片与 5 个果实，计算病情指数与防治效果。柑橘疮痂病病情分级标准见表 1。

表 1 柑橘疮痂病病情分级标准

级别	叶片分级标准	果实分级标准
0	无病斑	无病斑
1	1~5 个病斑	病斑面积≤5%
3	6~10 个病斑	病斑面积 6%~10%
5	11~15 个病斑	病斑面积 11%~25%
7	16~20 个病斑	病斑面积 26%~50%
9	21 个以上病斑	病斑面积≥51%

病情指数 =
$$\frac{\sum(\text{各级病叶(果)数} \times \text{相对级数值})}{\text{调查总叶(果)数} \times 9} \times 100$$

$$\text{病指防效}(\%) = \frac{\text{空白对照区病情指数} - \text{处理区病情指数}}{\text{空白对照区病情指数}} \times 100\%$$

1.6 安全性调查

同时,在整个试验期间,不定期检查各供试药剂对桫柑树的安全性,详实调查桫柑嫩梢、嫩叶、花及幼果有无药害产生和抑制桫柑正常生长现象,如有则记录药害表现的症状、类型与危害程度等。

1.7 数据分析

应用 DPS 软件“DMRT”法对各处理进行差异统计学分析。

2 结果与分析

2.1 田间防效

7 种不同药剂处理防治柑橘疮痂病的效果如表 2 所示。除 80%代森锰锌 WP 外(60.59%),其他药剂处理防效均高于 75%。60%唑醚·代森联 WG 防效最佳,为 82.82%;其次是 250 g/L 啶氧菌酯 SC 防效,达 82.69%;18%氟唑菌酰胺·苯醚甲环唑 SC、20%烯肟·戊唑醇 SC、200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 防效分别为 81.25%,80.33%和 80.14%。60%唑醚·代森联 WG、250 g/L 啶氧菌酯 SC、18%氟唑菌酰胺·苯醚甲环唑 SC、20%烯肟·戊唑醇 SC 与 200g/L 氟唑菌酰胺 SC 等 5 种供试药剂对山地桫柑园柑橘疮痂病防效相当,差异无统计学意义;10%苯醚甲环唑 WG 与 80%代森锰锌 WP 防效分别为 75.10%和 60.59%,前者防效显著好于后者。

表 2 7 种杀菌剂对山地橘园柑橘疮痂病田间防效

处理	有效浓度/(mg·kg ⁻¹)	病情指数	防效/%
250 g/L 啶氧菌酯 SC	2 000 倍液	7.31	82.69aA
200 g/L 氟唑菌酰胺 SC	2 500 倍液	8.39	80.14aA
10%苯醚甲环唑 WG	800 倍液	10.52	75.10bB
18%氟唑菌酰胺·苯醚甲环唑 SC	1 700 倍液	7.92	81.25aA
60%唑醚·代森联 WG	1 000 倍液	7.26	82.82aA
20%烯肟·戊唑醇 SC	2 000 倍液	8.31	80.33aA
80%代森锰锌 WP	600 倍液	16.65	60.59cC
对照(清水)	—	42.25	—

注:表中数据为 4 次重复的平均值,同一列数据后的大、小写字母不同分别表示差异有统计学意义($p < 0.01$, $p < 0.05$)。

2.2 对柑橘树的安全性

试验期间目测观察,各处理小区柑橘叶、梢、花、果的生长状况良好,表明各供试药剂在试验剂量范围内对柑橘安全,无药害发生。

3 结论与讨论

柑橘疮痂病是一类可对柑橘产业造成巨大损失的真菌性病害,柑橘疮痂病发生与流行需要

适宜温度与较高湿度,湿温度对柑橘疮痂病发生与流行起决定性作用.该病发病温度为 $16\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[9],最适温度为 $20\sim 23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[10];在适温范围内,该病发生流行主要取决于湿度,发病高峰期的相对湿度为 $52.55\%\sim 76.43\%$.据湖南省怀化市气象资料,2022年4月,麻阳柑橘产区降雨量 128.7 mm ,平均相对湿度 77% ,平均气温 $18.7\text{ }^{\circ}\text{C}$;5月降雨量 195 mm ,平均相对湿度 87% ,平均气温 $19.7\text{ }^{\circ}\text{C}$.雨量多,湿度大,温度适宜,适合柑橘疮痂病发生与流行.4—5月,正处于柑橘春梢生长及开花、幼果期,是柑橘组织幼嫩阶段,容易被柑橘疮痂病所侵害.

试验发现供试的7种药剂中,60%唑醚·代森联 WG、250 g/L 啉氧菌酯 SC、18%氟唑菌酰胺·苯醚甲环唑 SC、20%烯肟·戊唑醇 SC、200 g/L 氟唑菌酰胺 SC 5种药剂对山地橘园柑橘疮痂病的防效较好,原因可能与当地近年来使用该药剂较少、柑橘疮痂病病原菌尚未产生抗药性(或抗性较低)有关.在整个试验期间尚未发现该5种药剂对桉柑树产生药害,同时也观测到对橘园其他侵染性病害,如柑橘砂皮病、炭疽病等病害具有较好的兼治作用,并对橘园常见的天敌昆虫(寄生蜂、捕食螨、食螨瓢虫),授粉昆虫,有益动物与微生物等其他非靶标生物较安全,显示出该5种杀菌剂药效稳定可靠、对作物安全性好、不易产生药害且对环境友好等优点.当今,环境友好型成为农药的首选因素,要求农药品种及应用向更有效、更安全和更健康的方向发展,改变了以前仅以高效、低毒为农药首选的状况^[11-12];该5种杀菌剂可以在柑橘生产领域中大面积推广应用.80%代森锰锌 WP 是当前怀化柑橘生产上使用的比较广泛的防控柑橘疮痂病的常用药剂,在本试验中的防效不甚理想,防效仅 60.59% ,因而,广大柑橘生产者应谨慎将此药剂作为防控柑橘疮痂病主要药剂.

保障粮食与重要农产品稳定安全供给始终是建设农业强国的头等大事^[13].“菜篮子”“米袋子”“果盘子”,事关千家万户,是最基本的民生^[14];新时代“菜篮子”“米袋子”“果盘子”的丰盈,需要现代科技的支撑和保障.做好柑橘疮痂病等重大病虫害的科学精准防控,对保证柑橘果品产量与质量,保障市民群众“果盘子”安全具有重要作用.对柑橘疮痂病的防治除了采用栽种无病苗木、加强果园栽培管理、剪除病梢等农业防治措施外,药剂防治仍是目前防治病虫害的主要手段,也是“综合防治”中不可缺少的组成部分,而且药剂防治通常可以取得良好的效果^[15].在柑橘田间生产管理中,对柑橘疮痂病的防控应以预防保护为主,在该病发病前或发病初期喷药,当新梢抽生 2 mm 左右时,及时施药保护春梢;在柑橘谢花 $2/3$ 时,继续喷药保护幼果.由于谢花后不久的柑橘幼果最易感病,且幼果期感病时间相对较长,因此幼果发病最重^[16],生产中为了保证良好防治效果,建议幼果期需连续施药2次以上.在药剂选择上,应综合考虑选择不同作用机理的杀菌剂,交替轮换使用,严格控制每类药剂的施药剂量、用药次数和农药安全使用间隔期,最大限度减少或延缓其抗药性的产生^[17].

参考文献:

- [1] 孙太安,孙太权,胥雯,等.供给侧改革视角下怀化柑桔产业现实困境及应对策略[J].中国热带农业,2020(1):25-28.
- [2] 韩学俭.柑桔疮痂病的危害及其防治[J].植物医生,1998,11(6):18.
- [3] 侯欣.中国柑橘疮痂病菌的种类和变异研究[D].杭州:浙江大学,2013.
- [4] 陈瑾,胡茜青,赖瑞联,等.18%氟唑菌酰胺·苯醚甲环唑悬浮剂防治柑橘疮痂病田间防效[J].农药,2018,57(9):690-692.

- [5] 容仁学,何秋婵. 10%苯醚甲环唑水分散粒剂防治柑橘疮痂病、砂皮病药效试验 [J]. 广西植保, 2013, 26(3): 16-17.
- [6] 肖作茂,唐丕良,唐明丽,等. 20%烯肟·戊唑醇悬浮剂防治柑橘疮痂病药效试验 [J]. 南方园艺, 2020, 31(4): 19-22.
- [7] 胡秀荣,黄振东,蒲占涓,等. 3种杀菌剂对柑橘疮痂病的田间防效 [J]. 浙江柑橘, 2015, 32(1): 25-27.
- [8] 林立培,刘兆鸿. 70%燕化美意可湿性粉剂防治柑橘疮痂病、炭疽病示范 [J]. 广西农学报, 2015, 30(2): 18-21.
- [9] 段硕,周常勇. 柑桔疮痂病研究进展 [J]. 中国南方果树, 2012, 41(5): 28-30, 42.
- [10] 李鸿筠,雷慧德,冉春,等. 柑橘疮痂病的发生及防治药剂的筛选 [J]. 农药科学与管理, 2004, 25(8): 16-18.
- [11] 张一宾. 世界农药市场和发展的“十大”特点 [J]. 中国农药, 2016(2): 64-66.
- [12] 世界农药的十大特点[BE/OL]. 农药快讯信息网(2016-03-25)[2023-02-20]. http://www.agroinfo.com.cn/news_detail_6800.html.
- [13] 房宁,王澎,常力强,等. 抓实建设农业强国的头等大事——习近平总书记在中央农村工作会议上的重要讲话在产粮大市(县)、种粮大户中引发热烈反响 [N]. 农民日报, 2022-12-28(1).
- [14] 农民日报·中国农网评论员. 吃饱吃好是最基本的民生 [N]. 农民日报, 2023-01-20(1).
- [15] 孟幼青,侯欣,盖云鹏,等. 柑橘疮痂病研究进展 [J]. 果树学报, 2019, 36(5): 655-662.
- [16] 张志恒,鲍雨林,陈宏义,等. 柑桔疮痂病主要发病因素的调查分析 [J]. 中国农学通报, 2001, 17(4): 60-62.
- [17] 孙太安,李绍卫,何中体,等. 5种新型杀虫剂对山地茶园茶小绿叶蝉的防治效果 [J]. 蚕桑茶叶通讯, 2022(5): 22-24.

责任编辑 王新娟