

欧智涛,陈香玲,陈东奎,等.不同柑橘品种溃疡病抗性及时不同时期药剂处理防效评价[J].江苏农业科学,2021,49(17):107-110.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.17.018

# 不同柑橘品种溃疡病抗性及时不同时期 药剂处理防效评价

欧智涛<sup>1</sup>,陈香玲<sup>1</sup>,陈东奎<sup>1</sup>,赵洪涛<sup>1</sup>,刘要鑫<sup>1</sup>,李果果<sup>1</sup>,刘福平<sup>1</sup>,罗秋娟<sup>1</sup>,李 珍<sup>2</sup>,廖荣珍<sup>2</sup>

(1.广西壮族自治区农业科学院园艺研究所,广西南宁 530007;2.广西壮族自治区水果技术指导站,广西南宁 530007)

**摘要:**对 11 个柑橘品种离体叶片进行溃疡病菌接种,统计病情指数;选取 5 个对溃疡病易感的柑橘品种在病菌接种后不同时期进行药剂处理试验,评价溃疡病菌接种后防治的最佳时期和药剂防效。结果表明,接种 12 d 溃疡病抗性由高到低依次是长安金柑 > 贡柑 > 红肉蜜柚 > 砂糖橘 > 金橘蜜柚 > 马家柚 > 沙田柚 > 橘红 > 纽荷尔脐橙 > 沃柑 > 茂谷柑;4 种药剂防效由高到低依次为可杀得 > 中生菌素 > 代森锰锌 > 乙蒜素,病菌接种后 12 h 内进行药剂处理,防效较高,超过 24 h 防效下降趋势增大。

**关键词:**柑橘溃疡病;离体接种;抗病性;防效;防治最佳时期

**中图分类号:**S436.661.1<sup>+</sup>9 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)17-0107-03

近年来,广西壮族自治区柑橘产业发展迅猛<sup>[1]</sup>,由于气候、温湿度、台风等客观环境条件影响,对柑橘溃疡病的防治压力较大,在市场效益驱动下,沃柑等对柑橘溃疡病敏感的晚熟杂交柑被大量推广,而多数种植农户栽培和病虫害防治技术欠缺,基础设施薄弱<sup>[2]</sup>,给柑橘溃疡病的防控带来巨大挑战。前人已对不同柑橘品种的溃疡病抗性及时药剂筛选做了不少研究<sup>[3-5]</sup>,尤其是柑橘溃疡病防治药剂的筛选,主要是通过抑菌圈<sup>[6]</sup>及大田接种喷药的方法<sup>[7]</sup>比较不同柑橘品种溃疡病的抗性及时评价药效防治效果,而在离体叶片上接种病菌并直接进行药剂处理的方式比较溃疡病抗性及时药剂防治效果的方法鲜有报道,本研究采用此方法比较不同柑橘品种溃疡病抗性及时不同药剂在病菌接种后不同时期处理的防治效果,以期为柑橘溃疡病防治时机及时不同药剂替换使用,提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

柑橘溃疡病菌源叶片于 2019 年 7 月在广西壮族自治区南宁市武鸣区双桥镇沃柑果园采集,将病叶带回实验室将病菌分离纯化培养后保存<sup>[8-9]</sup>,配制  $3 \times 10^6$  CFU/mL 菌悬液备用。供试品种为沃柑、茂谷柑、贡柑、砂糖橘、长安金柑、红肉蜜柚、金橘蜜柚、马家柚、沙田柚、纽荷尔脐橙及时橘红,各品种叶片均采自广西农业科学院里建科研基地柑橘资源圃,试验在广西农业科学院园艺所实验室开展。

### 1.2 叶片溃疡病发病率试验

选取当次叶梢面积展至最大,颜色转绿的新叶作为供试材料,将叶片表面用无菌水清洗,选取叶片正面 3 个区域进行针刺处理<sup>[10]</sup>,每个区域 3 针,每叶 9 针,每个品种处理 6 张叶,设 3 次重复。将无菌滤纸剪成圆片,圆片大小以可覆盖叶片处理区域 3 个针刺点为宜,吸足已制备好的菌悬液,贴在各叶片处理区域的 3 个针刺点上,将叶片置于无菌滤纸保湿的培养皿内,每皿 2 张叶,将盖好的培养皿放置于 28 ℃ 培养箱中,定期打开培养皿盖喷无菌水保湿,记录叶片开始出现溃疡病症状的时间,于接种后 12 d,统计各品种柑橘叶片病情指数,评价各品种柑橘抗病性。根据针刺点发病数量进行分级:0 级,针刺点无发病;1 级,针刺点发病 1~3 个;2 级,针刺点发病 4~6 个;3 级,针刺点发病 7~9 个。病情指

收稿日期:2020-12-23

基金项目:国家现代农业(柑橘)产业技术体系专项桂中南柑橘综合试验站(编号:CARS-26);国家重点研发计划(编号:2017YFD0202006);广西农业科学院基本科研业务专项(编号:2015 YTS1、2015JZ101、桂 TS2016013);广西科技重大专项(编号:桂科 AA17204038)。

作者简介:欧智涛(1987—),男,甘肃天水人,硕士,助理研究员,主要从事柑橘育种及时栽培技术研究。E-mail:563062912@qq.com。

通信作者:陈香玲,博士,副研究员,主要从事柑橘育种及时栽培技术研究。E-mail:gxcl2008@163.com。

数 =  $\Sigma$ (各级病叶数 × 各级代表值) / (调查总叶数 × 最高级代表值) × 100。相对病情指数 = 鉴定品种病情指数 / CK 病情指数,以病情指数最高者为 CK,相对抗性指数 = 1 - 相对病情指数<sup>[3]</sup>,其中高抗(HR):相对抗性指数为 1.00 ~ 0.80;中抗(MR):相对抗性指数为 0.79 ~ 0.50;低抗(LR):相对抗性指数为 0.49 ~ 0.30;中感(MS):相对抗性指数为 0.29 ~ 0.10;高感(S):相对抗性指数 < 0.10。

1.3 药剂防效试验

通过比较各品种叶片溃疡病相对抗性指数,将其中 5 个较感溃疡病的品种叶片用上述方法接种病菌后进行药剂处理,用代森锰锌 500 倍液(利民化工股份有限公司)、乙蒜素 900 倍液(河南比赛尔农业科技有限公司)、中生菌素 900 倍液(福建凯立生物制品有限公司)和可杀得 1 700 倍液(美国杜邦公司),分别在离体叶片接种溃疡病病菌后 2、6、12、

24、48、72 h 喷洒于叶片针刺区域的滤纸上,以喷无菌水为对照,比较不同药剂在溃疡病病菌接种后不同时期的药剂防效。药剂防效 = (CK 病情指数 - 处理病情指数) / CK 病情指数 × 100%。

1.4 数据分析

采用 Excel 2007 和 SPSS 14.0 软件进行数据处理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 叶片出现溃疡病症状的时期比较

由表 1 可知,沙田柚、纽荷尔脐橙叶片针刺点在接种 1 d 后即出现溃疡病症状;沃柑、茂谷柑、红肉蜜柚和橘红在接种后 2 d 出现症状;沙糖橘、金橘蜜柚、马家柚症状出现在接种 3 d 后;贡柑和长安金柑在接种后 4 d 开始表现症状。

表 1 不同品种叶片接种后开始出现溃疡病症状的时期

接种后时间	沃柑	茂谷柑	贡柑	沙糖橘	长安金柑	红肉蜜柚	金橘蜜柚	马家柚	沙田柚	纽荷尔脐橙	橘红
1 d									√	√	
2 d	√	√				√					√
3 d				√			√	√			
4 d			√		√						

2.2 叶片溃疡病发病抗性比较

由表 2 可知,至接种后 12 d,在 11 份测试材料中,沃柑和茂谷柑叶片的病情指数最高,分别是 6.36、6.97,相对抗性指数低于 0.1,为高感品种;长安金柑为 1.21,在所有品种中病情指数最低,相对抗性指数超过 0.8,为高抗品种;贡柑为中抗;沙糖橘、红肉蜜柚和金橘蜜柚为低抗;马家柚、沙田柚、纽荷尔脐橙和橘红为中感品种。由结果可知,不同柑橘品种叶片是否易感溃疡病与出现症状的时间无直接关系。

2.3 不同时期药剂处理防效试验

由图 1 可知,随着病菌接种后时间的推移,对沃柑溃疡病的药剂防效由高至低依次为可杀得 > 中生菌素 > 代森锰锌 > 乙蒜素。4 种药剂的防效均逐渐下降,且均在 12 h 后降幅趋势增大;其中,中生菌素和代森锰锌在病菌接种 48 h 内处理的药剂防效与可杀得相近,可杀得在病菌接种 72 h 后处理的防效最高,其他 3 种药剂防效均低于 20%。茂谷柑和纽荷尔脐橙上 4 种药剂的防效变化趋势与沃柑相似,其中除乙蒜素外,另外 3 种药剂在 12 h 内处理的药剂防效较高,超过 12 h 防效下降趋势逐渐增

表 2 叶片溃疡病发病抗性比较

柑橘品种	病情指数	相对抗性指数	品种抗性
沃柑	6.36	0.09	S
茂谷柑	6.97	0.00	S
贡柑	3.33	0.52	MR
沙糖橘	4.55	0.35	LR
长安金柑	1.21	0.83	HR
红肉蜜柚	4.24	0.39	LR
金橘蜜柚	4.85	0.30	LR
马家柚	5.45	0.22	MS
沙田柚	5.50	0.21	MS
纽荷尔脐橙	6.06	0.13	MS
橘红	5.67	0.19	MS

大;橘红处理中可杀得、代森锰锌和乙蒜素药剂防效下降趋势较均匀;而沙田柚上可杀得、代森锰锌和中生菌素 3 种药剂在 24 h 内处理的药剂防效较高,均高于 45%,超过 24 h 后的药剂防效下降趋势才逐渐增大。5 个柑橘品种叶片的药剂试验结果表明,可杀得在所有品种的接种试验中防效均最高,乙蒜素均最低,中生菌素和代森锰锌在不同品种叶片上防效表现有轻微差异,药剂防效居中。

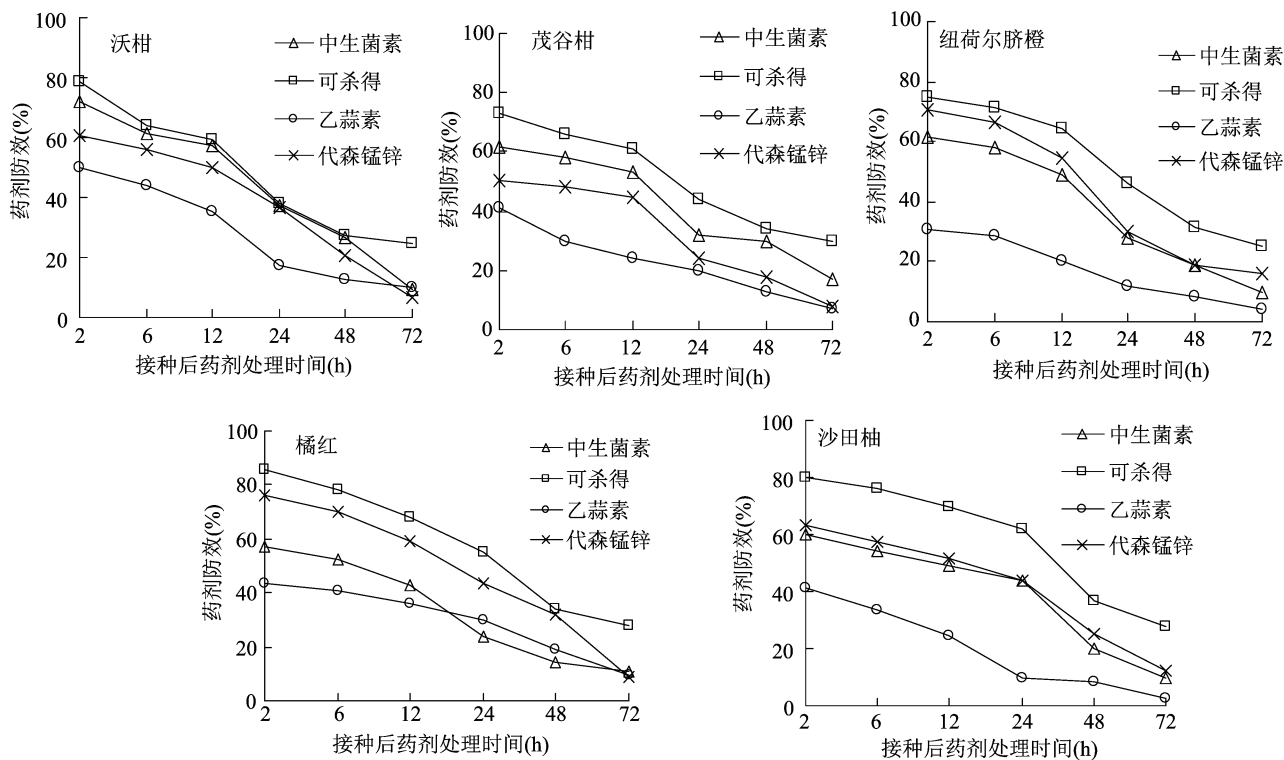


图1 不同品种不同时期药剂处理防效

### 3 小结与讨论

关于柑橘溃疡病的抗性,与所感染病菌致病力<sup>[11]</sup>、叶片气孔密度<sup>[12-13]</sup>以及植物激素作用均相关<sup>[14]</sup>,其侵染主要通过叶片气孔和伤口进行。风雨过程中树枝与叶片物理摩擦,潜叶蛾危害<sup>[15]</sup>等对叶片都会造成大量伤口,客观地为溃疡病菌侵染创造有利条件。离体叶片实验室人工针刺接种,模拟了大田溃疡病病菌通过伤口侵染叶片的过程,对溃疡病防治具有一定的指导意义。通过前人对柑橘溃疡病药剂的筛选<sup>[16]</sup>,铜制剂效果良好,但如果铜制剂使用不当会造成土壤重金属污染<sup>[17]</sup>;还会引起红蜘蛛的危害风险<sup>[18-19]</sup>,明确溃疡病病菌侵染后防治的最佳时期,结合不同药剂在不同时期处理的防效,可以为药剂交替使用和提高防治效率提供理论依据。

本研究通过离体接种病菌统计病情指数的方法比较不同柑橘品种的溃疡病抗性,其中沃柑、茂谷柑病情指数最高,对溃疡病敏感;纽荷尔脐橙、橘红、马家柚和沙田柚次之,为中感品种;沙糖橘、红肉蜜柚、金橘蜜柚为低抗;贡柑为中抗;长安金柑的病情指数最低,高抗柑橘溃疡病。药剂处理试验中,在病菌接种后 12 h 内进行药剂处理防效较好,超过 24 h 药剂防效下降较快;通过各类型药剂防效

比较,中生菌素和代森锰锌与可杀得对溃疡病防效相近,可以交替使用,在保证柑橘溃疡病防治效果的同时合理减少铜制剂的使用量。

溃疡病防治效果的评价需要考虑多种因素,离体叶片在实验室接种后进行药剂处理所得的结果,是以接种特定浓度菌悬液为前提,适用于不同类型药剂间的横向比较;而药剂防效的评价还应结合所接种病菌的致病力、菌悬液浓度以及在大田试验进一步研究后,进行客观综合评价。

### 参考文献:

- [1] 刘印璇. 快速扩张下的广西柑橘问题及对策分析[J]. 经济师, 2019(6): 141-142.
- [2] 赵洪涛,李果果,刘要鑫,等. 沃柑在广西发展的优劣分析及对策探讨[J]. 南方园艺, 2016, 27(3): 12-15.
- [3] 张戈壁,阳廷密,李喜庆,等. 不同柑橘品种对柑橘溃疡病抗病能力的测定[J]. 植物保护学报, 2004, 31(2): 221-222.
- [4] 陈雪凤,雷艳宜,叶 淦,等. 柑橘溃疡病病菌的药剂筛选及抗性分析[J]. 华南农业大学学报, 2012, 33(4): 460-464.
- [5] 杨秀娟,陈福如,谢世勇. 柑橘溃疡病发生与防治研究进展[J]. 中国果树, 2002(5): 48-52.
- [6] 杨秀娟,陈福如,谢世勇,等. 柑橘溃疡病菌的生物学特性及杀菌剂的药效研究[J]. 江西农业大学学报, 2003, 25(2): 191-194.
- [7] 刘 松. 柑橘溃疡病的防治药剂筛选及应用[J]. 植物检疫, 1994(1): 13-14.

孙亦诚,李新宇,孙国俊,等.不同植保机械施药防控水稻病虫效果差异[J].江苏农业科学,2021,49(17):110-115.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.17.019

# 不同植保机械施药防控水稻病虫效果差异

孙亦诚<sup>1</sup>,李新宇<sup>2</sup>,孙国俊<sup>1</sup>,段云辉<sup>1</sup>,张海艳<sup>1</sup>,韩敏<sup>1</sup>,张铭<sup>3</sup>

(1.江苏省常州市金坛区种植业技术推广中心,江苏常州 213200; 2.江苏省常州市农业技术推广中心,江苏常州 213001;  
3.江苏省常州市金坛区指前镇农村工作局,江苏常州 213234)

**摘要:**为比较不同植保机械施药效果差异,于2016、2017年开展高地隙喷杆喷雾机、担架式机动喷雾器和背负式机动弥雾机等3种常用植保机械施药防控稻纵卷叶螟(*Cnaphalocrocis medinalis* Guenee)、水稻纹枯病[*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk.]试验。结果表明,在2016年3种不同植保机械施用20%甲维·茚虫威悬浮剂防控五(3)代稻纵卷叶螟,施药量为80%~100%时防效均较高,且稳定;施用50%噻呋·甲硫悬浮剂防控纹枯病,高地隙喷杆喷雾机施药量为80%~100%时病株率防效和病指防效均达100%,其防效和稳定性明显优于其他2种植保机械。2017年,施用240 g/L噻呋酰胺悬浮剂防控纹枯病,3种植保机械均随着噻呋酰胺用药量的降低,防效显著降低;高地隙喷杆喷雾机和担架式机动喷雾器在施用噻呋酰胺药量为100%时对纹枯病的病株率防效、病情指数防效均分别高于86%、91%,两者之间无显著差异,并显著高于背负式机动弥雾机的对应处理;担架式机动喷雾器和背负式机动弥雾机在施用噻呋酰胺药量为75%时对纹枯病的病株率防效和病情指数防效均显著低于高地隙喷杆喷雾机的对应处理。

**关键词:**SWAN3WP-500型高地隙喷杆喷雾机;FST-30C担架式机动喷雾器;FST-800A型背负式机动弥雾机;稻纵卷叶螟;纹枯病;防效

**中图分类号:**S491 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)17-0110-06

化学防控农作物有害生物是保障农作物安全生产的高效手段之一。关于不同化学农药防控不

同农作物病虫草害<sup>[1-3]</sup>和施药技术方法<sup>[4-5]</sup>的研究很多。农作物病虫草的化学防治,一方面必须选择针对性强的高效农药,另一方面也须要注重施药技术方法,然而,化学农药的施用始终离不开植保机械喷洒,使用植保机械对农作物进行病虫草害的防治,是保障作物产量的重要途径之一<sup>[6]</sup>。关于不同植保机械试验研究已开展很多。崔龙飞等报道了植保机械大型喷杆及其摆式悬架减振系统动力学特性<sup>[7]</sup>;张海星等研究了自走式旋翼气流静电喷杆喷雾机喷雾性能<sup>[8]</sup>;2019年,崔龙飞等研究了植保

收稿日期:2021-01-18

基金项目:国家重点研发计划子课题(编号:2016YFD0200503-4);  
江苏省重点研发计划(编号:BE2019343);江苏现代农业产业技术  
体系建设项目[编号:JATS(2018)054]。

作者简介:孙亦诚(1989—),女,江苏常州人,硕士,农艺师,从事农作物病虫防控技术研究工作。E-mail:742961690@qq.com。

通信作者:孙国俊(1965—),推广研究员,从事农作物病虫草监测和防控技术推广工作。E-mail:jtszbz@163.com。

[8]姚廷山,周常勇.柑橘溃疡病菌的分离研究[J].中国南方果树,2009,38(3):47-49.

[9]方中达.植病研究方法[M].3版.北京:中国农业出版社,1998.

[10]李云锋,李祥.柑橘溃疡病菌离体叶接种检验法的研究[J].华中农业大学学报,2000,19(5):421-423.

[11]Al-Saadi A,Reddy J D,Duan Y P,et al. All five host-range variants of *Xanthomonas citri* carry one *pthA* homolog with 17.5 repeats that determines pathogenicity on citrus, but none determine host-range variation[J]. Molecular Plant-microbe Interactions, 2007,20(8):934-943.

[12]温寿星,黄镜浩,陈瑾,等.叶片结构与柑橘溃疡病抗性的初步研究[J].中国农学通报,2009,25(13):66-69.

[13]李敏,段硕.叶片微形态结构特征与柑橘溃疡病抗性的关

系[J].中国南方果树,2013,42(2):1-5.

[14]邹华松,柔伟,吴薇.柑橘溃疡病抗感病性机制研究进展[J].森林与环境学报,2018,38(2):234-239.

[15]易继平,向进,周华众.柑橘潜叶蛾与柑橘溃疡病的关系研究[J].华中农业大学学报,2019,38(3):32-38.

[16]任建国,黄思良,岑贞陆,等.21种药剂对柑橘溃疡病的防治试验[J].中国南方果树,2005,34(3):13-15.

[17]姚廷山,周彦,周常勇.应用铜制剂防治柑橘溃疡病的研究进展[J].园艺学报,2016,43(9):1711-1718.

[18]蔡子坚,高与桢,李韬,等.使用铜制剂刺激柑橘红蜘蛛剧增的诱因研究[J].中国柑桔,1993,22(4):32-33.

[19]黄振东,严得胜,陈道茂.噻菌铜对橘全爪螨繁殖影响的研究[J].中国南方果树,2002,31(5):14-15.