

石棉黄果柑叶片苔藓的田间防治技术

严巧巧, 汪志辉, 吴世磊, 王雪飞, 蒲雪荔

(四川农业大学 园艺学院, 四川 雅安 625014)

摘要:选用代森铵、杜邦可杀得叁仟、噻霉酮、大生 M-45、农用链霉素 5 种药剂, 每药剂 3 种浓度, 共 15 个单剂处理对石棉黄果柑叶片苔藓的控制作用进行了田间试验。结果表明: 防治效果最好的是可杀得叁仟 1 500 倍液, 防效为 85.62%, 且能较好的保持黄果柑果实品质; 防效达 60% 以上且无药害产生的有 45% 代森铵 800 倍液、可杀得叁仟 1 000 倍液、1 500 倍液、2 000 倍液; 防效最差的是农用链霉素, 3 种浓度的防效均在 20% 以下; 可杀得叁仟对黄果柑叶片苔藓具有较好的控制作用。

关键词:石棉黄果柑; 叶片苔藓; 化学防治; 果实品质

中图分类号:S 666.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)23-0148-03

石棉黄果柑(*Citrus cultivar* cv. Huangguogan)是橘和橙天然杂交形成的杂交柑^[1], 我国自生的优良杂交柑桔^[2], 黄果柑原产于四川省石棉县新棉镇, 尤其适宜在海拔 1 200 m 左右的干热河谷地带种植。它具有超晚熟、丰产稳产、无核、易剥皮分瓣、肉质细嫩、酸甜适度、不

上火、耐储运等优良品质, 其果实一般为 2 月上旬至 3 月成熟, 具有广阔的市场前景。近几年来, 气候异常, 石棉县暴发了黄果柑叶片苔藓, 该病疑似由藻类寄生所致。9~11 月, 温度适宜、湿度较大, 极利于叶片苔藓的发生。此病主要危害黄果柑的成叶和老叶, 发病初期, 叶片正面出现绿色小斑, 随着病情的加重, 常从叶片中脉、叶尖及边缘处发生, 之后逐渐向四周扩散, 形成不规则斑块并且相互愈合, 覆盖全叶, 可整块脱落, 在地势低洼且土壤排水不好的果园发生尤其严重, 发病率可达 80% 以上, 严重影响着石棉黄果柑产业的发展。

第一作者简介:严巧巧(1988-), 女, 在读硕士, 研究方向为果树栽培理论与技术。E-mail: yanqiaoqiao1988@126.com

责任作者:汪志辉(1968-), 男, 博士, 教授, 博士生导师, 现主要从事果树栽培理论与技术研究工作。E-mail: wangzhihui0318@126.com

收稿日期:2012-08-22

[20] Tauber M J, Tauber C A, Daane K M, et al. Commercialization of predators; recent lessons from green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae: *Chrysopa perla*) [J]. American Entomologist, 2000, 46(1): 26-38.

[21] 杨星科, 杨集昆. 脉翅目·草蛉科/杨星科. 中国昆虫志(39 卷) [M]. 北京: 科学出版社, 2005: 218-248.

[22] 陈新, 贺钟麟, 张运慈. 大草蛉对烟蚜种群密度的功能反应及控制能力研究 [J]. 河南农业大学学报, 1990, 24(4): 444-454.

[24] 徐洪富, 刘勇, 牟吉元, 等. 大草蛉和叶色草蛉捕食绣线菊蚜功能的研究 [J]. 山东农业科学, 1997(6): 28-30.

[25] 苏胜权, 周亚君. 大草蛉对苹果园绣线菊蚜的功能反应模型 [J]. 河南农业大学学报, 1993, 27(2): 156-158.

[26] 张海强, 闫海霞, 刘顺, 等. 光强度对大草蛉成虫感光性和趋光性行为的影响 [J]. 昆虫学报, 2009, 52(4): 461-464.

[27] 侯茂林, 万方浩. 七星瓢虫成虫对烟蚜的捕食作用 [J]. 昆虫知识, 2004, 41(4): 347-350.

[28] Knight A L, Larsen T E. Improved deposition and performance of a microencapsulated sex pheromone formulation for codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) [J]. J Entomol Soc Br Columbia, 2004, 101: 109-116.

Study on Traps of Different Colors on Trapping Rate to *Chrysopa perla*

KANG Zong-jiang, ZHU Liang, WEI Shu-jun, SHI Bao-cai

(Institute of Plant Protection and Environment Protection, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100097)

Abstract: The trap effect of traps of six colors to *Chrysopa perla* was studied. The results showed that traps in different colors had different trapping effects. The red and the green traps reduced trapping effect best, with 84.47% decreased. The yellow and the blue traps reduced trapping effect with 75.53% and the black one reduced 66.67%. This offered a reference of avoiding trapping beneficial insects and improving the efficiency to trap *Grapholitha molesta*.

Key words: same type; different colors; traps; lure; *Chrysopa perla*

目前,尚无叶片苔藓在杂柑上的相关研究报道,该试验通过选用不同的药剂对黄果柑叶片苔藓进行防治,筛选出防效较好且对品质影响最小的药剂浓度,为生产上防治叶片苔藓提供一定的科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为 6 a 生石棉黄果柑;供试药剂:45%代森铵(天津市绿亨化工有限公司)、杜邦可杀得叁仟(美国杜邦公司)、噻霉酮(陕西西大华特科技实业有限公司)、大生 M-45(美国陶代益农公司)、农用链霉素(重庆永川化学制品厂)。果园管理水平及土壤肥力中等,行距 2.5 m,株距 2 m,密植。试验地黄果柑叶片苔藓发生严重。

1.2 试验方法

1.2.1 田间药效试验 田间药效试验于 2010 年 9 月至 2011 年 3 月在雅安市石棉县安顺村一户果农的黄果柑园内进行,9 月 28 日开始第 1 次喷药,每隔 15 d 喷 1 次,共 2 次。使用 FC-16L 型的手动喷雾器喷雾,喷施叶片的正反两面,每次每株使用药液 8 L。所选试验树长势基本一致,施药前进行病情指数基数调查,最后 1 次喷药结束 20 d 后进行药效调查。每株树按东、南、西、北、中 5

个方位,每个方位调查 3 个枝条,每个枝条调查成叶 10 片,分级进行统计,计算药剂防治效果:防治效果^[3](%)=[1-(CK₁×A₂)/(CK₂×A₁)]×100,式中:CK₁:对照区施药之前的病情指数;CK₂:对照区施药之后的病情指数;A₁:药剂处理区施药之前的病情指数;A₂:药剂处理区施药之后的病情指数。黄果柑叶片苔藓分级方法暂拟定如下(0 级属于正常叶片):0 级:叶片无苔藓,健叶;1 级:苔藓面积占整个叶面积 10%以下;2 级:苔藓面积占整个叶面积 10~20%;3 级:苔藓面积占整个叶面积 20%~30%;4 级:苔藓面积占整个叶面积 30%~40%;5 级:苔藓面积占整个叶面积 40%~50%;6 级:苔藓面积占整个叶面积 50%~60%;7 级:苔藓面积占整个叶面积 60%~70%;8 级:苔藓面积占整个叶面积 70%~80%;9 级:苔藓面积占整个叶面积 80%以上;发病率计算方法:发病率(%)=(发病叶片数/调查叶片总数)×100。病情指数计算方法:病情指数=((∑(各级病叶数×相对级数值))/(调查总叶数×9))×100。试验所用药剂各设置 3 个浓度梯度,对照为清水,共 16 个处理,各处理之间间隔 2 排果树,设为隔离行。每小区 2 株树,3 次重复,共 48 个小区,96 株树。供试药剂和具体处理见表 1。

表 1 田间药效试验的供试药剂及各个处理

药剂名称	型号	生产公司	处理浓度	备注
代森铵	45%,乳剂	天津市绿亨化工有限公司	600 倍	叶面喷雾建议药液至少稀释:1 000 倍液
			800 倍	
			1 000 倍	
杜邦可杀得叁仟 (成分名:46.1%氢氧化铜)	净含量:10 g 46.1%氢氧化铜	美国杜邦公司 (E. L. DUPONT DE NEMOURS AND COMPANY.)	1 000 倍	建议使用浓度:1 000~1 500 倍液,喷雾
			1 500 倍	
			2 000 倍	
噻霉酮	有效成分含量 1.5%,水乳剂	陕西西大华特科技实业有限公司	800 倍	建议使用浓度:15 mL 兑水 15 kg(1 000 倍),喷雾
			1 000 倍	
			1 200 倍	
大生 M-45(代森锰锌)	有效成分含量:80%,可湿性粉剂	美国陶氏益农公司	600 倍	柑桔树上建议使用浓度:400~600 倍液, 喷雾安全间隔期为 14 d
			700 倍	
			800 倍	
农用链霉素	净含量:15 g,72%可溶性粉剂	重庆永川化学制品厂	4 000 倍	建议使用浓度:4 000~6 000 倍
			5 000 倍	
			6 000 倍	

1.2.2 黄果柑果实品质测定 待黄果柑完全成熟,于 2011 年 3 月中上旬采摘果实,进行品质测定。黄果柑果实品质的测定参照熊庆娥^[5]的方法。

2 结果与分析

2.1 不同药剂处理对黄果柑叶片苔藓的防治效果

供试的各药剂在石棉黄果柑叶片苔藓发生的侵染期连续施药 2 次后,对叶片苔藓均有一定的防治作用,但防治效果之间存在差异。由表 2 可知,45%代森铵水溶液 3 个处理浓度中防效最好的是 45%代森铵 800 倍液,防效为 77.07%;可杀得叁仟药剂处理浓度中防效最好的是可杀得叁仟 1 500 倍液,防效为 85.62%;大生 M-45 和噻霉酮 2 种药剂的各处理浓度中防效最好的分别是大生 M-45 700 倍液和噻霉酮 1 000 倍液,防效分别

为 53.79%和 51.80%,二者之间差异不显著;农用链霉素 4 000 倍液、5 000 倍液、6 000 倍液对石棉黄果柑叶片苔藓的防治效果最差,防效均在 20%以下,三者的防治效果之间不存在差异显著性。所有处理中,防效最好的是可杀得叁仟 1500 倍液,防效为 85.62%;其次是 45%代森铵 800 倍液,防效为 77.07%。防治效果达到 60%以上的有 45%代森铵 600 倍液、45%代森铵 800 倍液、可杀得叁仟 1 000 倍液、可杀得叁仟 1 500 倍液、可杀得叁仟 2 000 倍液。45%代森铵 600 倍液对石棉黄果柑叶片苔藓的防治效果虽然在 60%以上,但是使用该浓度的药剂,部分叶片上会产生药害,这应该是浓度偏大的原因造成的。其余药剂在供试浓度范围内未在枝梢、叶片、果实上出现药害。

表2 不同药剂对石棉黄果柑叶片苔藓的防治效果

处理	病情指数基数	药后病情指数	防效/%
45%代森铵 600 倍液	38.48	23.59	61.96c
45%代森铵 800 倍液	35.88	13.12	77.07b
45%代森铵 1 000 倍液	37.01	29.88	49.37de
可杀得叁仟 1 000 倍液	35.83	20.72	63.96c
可杀得叁仟 1 500 倍液	37.72	8.479	85.62a
可杀得叁仟 2 000 倍液	34.42	20.30	62.82c
农用链霉素 4 000 倍液	36.85	49.37	16.24h
农用链霉素 5 000 倍液	35.19	45.25	19.48h
农用链霉素 6 000 倍液	31.75	43.07	15.38h
大生 M-45 600 倍液	29.46	28.98	38.42g
大生 M-45 700 倍液	37.13	27.83	53.79d
大生 M-45 800 倍液	33.65	31.67	41.15fg
噻霉酮 800 倍液	36.71	29.72	47.11def
噻霉酮 1 000 倍液	33.71	25.83	51.80d
噻霉酮 1 200 倍液	35.57	31.72	43.72efg
清水(对照)	37.62	60.18	

注:表中数据为6次重复的平均值,采用Duncan氏新复极差法检验,小写字母为0.05差异水平,相同字母表示差异不显著。

2.2 药剂处理对黄果柑果实品质的影响

水果的营养品质可通过可溶性固形物、可滴定酸、总糖及糖酸比等指标来衡量^[5]。从表3可以看出,经药剂处理的黄果柑糖酸比、可溶性固形物及总糖含量较正常黄果柑果实均稍有下降,但各处理间差异不显著。可滴定酸的含量与对照相比均有所升高,但是三者差异都不显著。结果表明黄果柑叶片苔藓的病情被控制后,恢复后的黄果柑果实品质无明显降低的趋势;可杀得叁仟1 500倍液与45%代森铵800倍液2种药剂施用后对黄

表3 可杀得叁仟1 500倍液与45%代森铵800倍液对黄果柑品质的影响

处理	可溶性固形物/%	总糖/g·(100mL) ⁻¹	可滴定酸/g·(100mL) ⁻¹	糖酸比
对照 (正常果树)	11.98±0.203a	11.43±0.391a	0.902±0.025a	12.67±0.133a
可杀得叁仟 1 500 倍液	11.66±0.393a	11.32±0.393a	0.922±0.034a	12.28±0.032a
45%代森铵 800 倍液	11.14±0.796a	10.91±0.522a	0.939±0.038a	11.65±0.639a

注:表中数据为3次重复的平均值,采用Duncan氏新复极差法检验,小写字母为0.05差异水平,相同字母表示差异不显著。

果柑果实品质的影响也较小,均可较好的保持黄果柑果实品质。

3 结论与讨论

田间药效试验中,可杀得叁仟1 500倍液对石棉黄果柑叶片苔藓防治效果最佳,防效为85.62%,且使用该浓度的药剂能较好的保持黄果柑品质;其次是45%代森铵800倍液,防效为77.07%,使用该浓度的药剂对于保持黄果柑品质方面较可杀得叁仟1 500倍液差;农用链霉素对黄果柑叶片苔藓的控制作用最差,防效均在20%以下;可杀得叁仟药剂的3种浓度对黄果柑叶片苔藓的防效均较好,都在60%以上,说明铜制剂对叶片苔藓的防治效果较其它药剂好,这可能是由于铜制剂对于防治藻类寄生所引起的病害具有较好的控制作用,但是具体的原因还有待进一步研究。

可杀得叁仟的有效成分是氢氧化铜,是市场上比较新的一种无机铜杀菌剂,该药无残留,不产生抗性^[6],综上所述,该药具有在生产推广以防治叶片苔藓的潜力,但是想要从根本上解决黄果柑叶片苔藓,还需对叶片苔藓进行病菌分离以及该病的侵染过程和侵染机制进行深入研究。

参考文献

- [1] 汪志辉,刘世福,严巧巧.石棉县黄果柑生物学特性调查与差异株系比较[J].北方园艺,2011(14):20-24.
- [2] 张泽琴,王大为.用同工酶分析黄果柑亲缘关系的研究[J].四川农业大学学报,1994,12(1):81-83.
- [3] 王大平,李道高.夏橙绿斑病病原鉴定及其化学防治[J].植物保护学报,2006,33(2):146-150.
- [4] 郝卫宁,李辉,杨柳,等.茶皂素和噻菌灵混配对沙糖橘采后青绿霉病的防治效果及品质的影响[J].果树学报,2011,28(2):348-352.
- [5] 熊庆娥.植物生理学实验教程[M].成都:四川科学技术出版社,2003.
- [6] 卢伟莉.关于铜基杀菌剂[J].中国南方果树,2000,29(6):47.

Research on the Prevention and Control Technology in the Field of Leaves Moss of *Citrus cultivar* cv. Huangguogan

YAN Qiao-qiao, WANG Zhi-hui, WU Shi-lei, WANG Xue-fei, PU Xue-li
(College of Horticulture, Sichuan Agricultural University, Ya'an, Sichuan 625014)

Abstract: Selecting five drugs amobam, cuprous oxide, benziotiazolinone, dithane M-45, streptomycin as the materials, the effect of 15 treatments on controlling leaves moss of *Citrus cultivar* cv. Huangguogan in the field experiment were studied. The results indicated that the control efficiency of 1 500 times of cuprous oxide was the best, with control efficiency 85.62%, and it can keep fruit quality of *Citrus cultivar* cv. Huangguogan better; the control efficiency of 45% amobam treatments 800 times, 1 000 times, 1 500 times and 2 000 times of cuprous oxide were more than 60% without phytotoxicity; the worst control efficiency was streptomycin with three kinds of concentration, and the control efficiency of them were less than 20%; cuprous oxide had a good control effect on leaves moss of *Citrus cultivar* cv. Huangguogan.

Key words: *Citrus cultivar* cv. huangguogan; leaves moss; chemical control; fruit quality