

# 两种植物提取物不同比例混合对柑橘全爪螨的毒杀活性

刘浩强<sup>1,2</sup>, 冉春<sup>1</sup>, 李鸿筠<sup>1</sup>, 胡军华<sup>1</sup>, 姚廷山<sup>1</sup>

(1.中国农业科学院柑橘研究所,重庆400712;2.国家柑橘工程技术中心,重庆400712)

**摘要** 试验测定了使君子*Quisquabis indicata*和巴豆*Croton tiglium*在碱水溶液中的提取物对柑橘全爪螨的毒杀活性,并且测定了使君子和巴豆不同比例混合物对柑橘全爪螨的毒杀作用和增效作用。测定结果表明使君子和巴豆的碱水提取液在10 mg/L时单独使用对柑橘全爪螨24 h的校正死亡率分别为94.50%、100%,不同比例混合试验显示对柑橘全爪螨触杀毒性最强的是使君子和巴豆提取物以1:2的比例混合的混合物。其 $LC_{50}$ 值和 $LC_{95}$ 值分别为0.8545、2.9500 mg/L,混剂的供毒系数为270.2589。此外当使君子和巴豆的提取物以1:1的比例混合时,其 $LC_{50}$ 值和 $LC_{95}$ 值分别为0.8150、3.7843 mg/L,混剂的供毒系数为279.8057,说明使君子和巴豆以1:1到2:1之间的比例混合时有较强的增效作用。

**关键词** 使君子;巴豆;柑橘全爪螨;提取物;毒杀活性;增效

中图分类号:S482.3 文献标志码:A 文章编号:1006-0413(2010)05-0378-02

## Bioactivity of the Mixture of Two Botanical Pesticide against *Panonychus citri*

LIU Hao-qiang<sup>1,2</sup>, RAN Chun<sup>1</sup>, LI Hong-jun<sup>1</sup>, HU Jun-hua<sup>1</sup>, YAO Ting-shan<sup>1</sup>

(1.Citrus Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Chongqing 400712, China;

2.National Citrus Engineering Research Center, Chongqing 400712, China)

**Abstract:** The experiment determined bioactivity of *Quisquabis indicata* and *Croton tiglium* in alkaline aqueous extract to *P. citri* mcg and synergy of mixture of different ratios *Q. indicata* and *C. tiglium* to *P. citri* mcg. The results showed that extract of *Q. indicata* and *C. tiglium* when used 10 mg/L alone after 24 h, corrected mortality to *P. citri* mcg were 94.50 and 100%. The different combinations of tests had shown: the most toxic to *P. citri* mcg was *Q. indicata* and *C. tiglium* in a mixing ratio of 1:2 mixture. The  $LC_{50}$  value and  $LC_{95}$  values were 0.8545, 2.9500 mg/L, CTC of mixture was 270.2589. Furthermore, when making *Q. indicata* and *C. tiglium* extracts mixed in 1:1 ratio, the  $LC_{50}$  value and  $LC_{95}$  values were 0.8150, 3.7843 mg/L, CTC of mixture was 279.8057. Instructions to synergies of *Q. indicata* and *C. tiglium* between 1:1 to 1:2 mixing ratio were stronger.

**Key words:** *Quisquabis indicata*; *Croton tiglium*; *Panonychus citri* mcg; extract; bioactivity; increase efficiency

柑橘全爪螨*Panonychus citri* mcg,又叫瘤皮红蜘蛛。是我国柑橘生产上普遍发生的最严重的害虫之一,它的寄主除柑橘外,尚有苦楝、桂花、蔷薇、芝麻、沙梨和蒲桃等<sup>[1]</sup>。主要以口针刺破柑橘叶片、嫩枝及果实表皮,吸取汁液,年发生代数多、分布广、危害大,化学防治是防治该螨的主要措施,但随着农药的长期连续使用,在害螨的抗药性增加的同时,也杀死了害螨的天敌,更为严重的是化学农药对环境污染严重。植物性农药是无公害农产品生产的重要保证,不会污染环境。从天然资源中寻找杀虫活性物质代替传统化学农药已成为植物保护研究的重点<sup>[2-4]</sup>。具有杀虫活性的紫萼泽兰、黄杜骆驼蓬等已用于防治柑橘全爪螨<sup>[5-7]</sup>。笔者2004年试验了2种植物提取物对柑橘全爪螨的毒杀活性,为进一步研究和开发植物源杀螨剂提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试虫源:柑橘全爪螨*Panonychus citri* mcg,2004年采

自中国农业科学院柑橘研究所试验厂,在实验室饲养多代获得的品系。供试植物:使君子:为使君子科落叶藤本灌木植物使君子*Quisquabis indicata*的种子;巴豆:为大戟科植物巴豆*Croton tiglium*的果实。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 植物碱水提取物的制备

将植物材料洗净晾干,在太阳下晾晒至材料干燥,经180 μm植物样品粉碎机粉碎,称取20 g干粉用滤纸包好,以10倍重量的0.2%碱水浸提24 h,用滤纸过滤后得到植物提取液,采用减压旋转蒸发器蒸发浓缩至溶液近干,每毫升含1 g干物质(1 g DW/mL)放在冰箱中备用,测试前稀释。

#### 1.2.2 毒杀活性测定

参照FAO推荐的测定螨类抗药性的标准方法-玻片浸渍法<sup>[8-11]</sup>,并加以改进。挑取叶片上健康的雌成螨,整齐的黏在双面胶的一侧,用双目解剖镜检查,剔除死亡和不活泼的个体,记载活螨数。将带螨的一端浸入事先配好的药

收稿日期:2009-12-14,修返日期:2010-03-05

基金项目:行业公共科研专项(200903047),重庆市自然科学基金项目(CSTC 2007BB1379)

作者简介:刘浩强(1978—),男,重庆北碚人,硕士研究生,助研,主要从事柑橘害虫综合防治研究。E-mail:lhq2000@126.com。

液中 5 s后取出,迅速用吸水纸吸干螨体及其周围多余的液体,在温度(25±1)、60%~80% RH的环境下培养24 h检查结果。用毛笔轻触螨体,以螨足不动者为死亡。试验重复4次。计算死亡率和校正死亡率。根据校正死亡率筛选出毒杀活性较好的植物碱水提取物。并进行方差分析。

### 1.2.3 数据分析方法

对校正死亡率采用邓肯氏新复极差法进行方差分析。致死中浓度及线性回归采用张志强等毒力回归计算方法<sup>[11-14]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 毒杀活性

表1的测试结果表明,2种植物提取液都对柑橘全爪螨有很强的毒杀活性,使君子和巴豆提取物在200倍液时单独使用对柑橘全爪螨24 h后的校正死亡率分别为94.50%和100%。2种植物提取物10 mg/L不同比例混合后的校正死亡率亦在90%以上,说明使君子和巴豆提取物多柑橘全爪螨有较强的毒杀活性,随着使君子和巴豆以及其混合物的稀释倍数增加,其毒杀效果亦随着降低。

表1 2种植物碱水提取物不同比例混合对柑橘全爪螨的室内毒杀效果

试验处理	稀释质量 处理24 h			试验处理	稀释质量 处理24 h		
	浓度/ (mg·L <sup>-1</sup> )	死亡率/ %	校正 死亡率/%		浓度/ (mg·L <sup>-1</sup> )	死亡率/ %	校正 死亡率/%
0.2%碱水	10	9.17	0	使/巴(1 2)	100	97.50	97.25a
	5	12.5	1.83		50	90.83	89.91b
	2.5	12.5	3.67		25	70.00	66.97c
	1.25	10.83	1.83		12.5	36.67	32.11d
	0.625	9.17	0		6.25	21.67	13.76e
使君子	100	95.00	94.50a	使/巴(1 4)	100	97.50	97.25a
	50	70.83	67.89b		50	93.33	92.66a
	25	24.17	16.51c		25	66.67	63.30b
	12.5	9.17	0d		12.5	34.17	18.35c
	6.25	7.50	-1.83e		6.25	20.00	11.19c
巴豆	100	100	100a	使/巴(2 1)	100	99.17	99.08a
	50	83.33	81.65b		50	89.17	88.07b
	25	62.5	58.72c		25	77.50	75.23c
	12.5	44.17	38.53d		12.5	43.22	37.49d
	6.25	25.00	17.43e		6.25	5.83	5.50e
使/巴(1 1)	100	98.33	98.17a	使/巴(4 1)	100	94.17	93.58a
	50	70.83	88.51b		50	73.95	71.32b
	25	90.00	67.89c		25	44.17	38.53c
	12.5	40.00	33.94d		12.5	27.50	20.18d
	6.25	25.83	18.35e		6.25	18.33	10.09e

### 2.2 使君子和巴豆提取物不同比例混合后对柑橘全爪螨的触杀毒力及其增效作用

为了确定2种植物提取物的最佳混合比及在此比例下的增效作用,分别测定了7种比例下使君子和巴豆混合提取物对柑橘全爪螨的触杀毒力,结果见表2。

表2 2种植物碱水提取物不同比例混合对柑橘全爪螨的毒力回归线 (24 h)

使君子 巴豆	直线回归方程 (y=)	相关系 数(r)	LC <sub>50</sub> ±SE <sub>50</sub> / (mg·L <sup>-1</sup> )	LC <sub>95</sub> ±SE <sub>95</sub> / (mg·L <sup>-1</sup> )	CTC
1 0	-9.4064+4.3573x	0.9969	2.0369±0.0879	4.8614±0.4032	
0 1	2.9599+0.6105x	0.3689	2.1971±0.4913	108.92±1491.3	
1 1	-2.1807+2.4666x	0.9936	0.8150±0.0484	3.7843±0.4342	279.8057
1 2	-2.7070+2.6233x	0.9973	0.8667±0.0486	3.6719±0.3942	259.8154
1 4	-3.9583+2.9931x	0.9783	0.9841±0.0500	3.4880±0.3337	226.5788
2 1	-3.9618+3.0568x	0.9823	0.8545±0.0434	2.9500±0.2773	270.2589
4 1	-2.2660+2.3108x	0.9844	1.3945±0.0837	7.8120±0.9547	167.3203

从表2可以看出,在不同比例混合时,对柑橘全爪螨触杀毒性最强的是使君子和巴豆提取物以1 2的比例混合的混合物。其LC<sub>50</sub>、LC<sub>95</sub>值分别为0.8545、2.9500 mg/L,混剂的供毒系数为270.2589。此外当使君子和巴豆的提取物以1 1的比例混合时,其LC<sub>50</sub>、LC<sub>95</sub>值分别为0.8150、3.7843 mg/L,混剂的供毒系数为279.8057,说明使君子和巴豆以1 1到2 1之间的比例混合时有较强的增效作用。

## 3 小结与讨论

试验选用的使君子和巴豆在农业害虫上有一些应用。研究结果证实中药植物使君子和巴豆有明显的杀螨活性,对于这些植物提取物有效活性物质的进一步分离、提纯、对柑橘全爪螨的作用方式和杀螨机理有待于研究进一步证实。使君子的种子含使君子酸钾,并含脂肪油。油中含油酸、棕榈酸、硬脂酸9.1%、亚油酸、肉豆蔻酸、花生酸、甾醇。种子尚含蔗糖、葡萄糖、果糖、戊聚糖、苹果酸、柠檬酸、琥珀酸、生物碱如N-甲基烟酸内盐、脯氨酸等。脂肪油、吡啶等。巴豆含巴豆油,其中有油酸、亚油酸、巴豆油酸(crotonic acid)、顺芷酸(tiglic acid)等的甘油酯,尚含巴豆甙(crotonoside)。试验中所选用的碱水属于碱性溶液,所以可以使一些生物碱游离出来,并且碱性溶液可以和一些酸性物质发生化学作用,从而使一些酸性物质更容易从植物组织中分离出来,结果表明使君子和巴豆所含的挥发油类物质对柑橘全爪螨都有一定的毒杀活性,其中起主要作用的杀螨活性成分和作用机理有待于进一步研究。

### 参考文献:

- [1] 任伊森. 柑橘病虫害防治手册[M]. 北京: 金盾出版社, 2001.
- [2] 吴文军, 刘惠霞, 朱靖博, 等. 天然产物杀虫剂——原理·方法·实践[M]. 西安: 西安科学技术出版社, 1998.
- [3] 方中达. 植物研究方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 3.
- [4] 徐汉虹, 张志祥, 查友贵. 中国植物性农药开发前景[J]. 农药, 2003, 42(3): 1.
- [5] 李小平, 胡学难, 罗新毅. 紫茎泽兰提取液防治柑橘全爪螨田间药效试验[J]. 贵州农业科技, 1995(1): 49.
- [6] 曹挥, 刘素淇. 瑞香狼毒对山楂叶螨的生物活性及酶活性的影响[J]. 林业科学, 2003, 39(1): 98-102.
- [7] 程东美, 胡美英, 张志祥, 等. 闹羊花素- 对几种害虫的生物活性研究[J]. 华南农业大学学报, 2001, 22(4): 33.

(下转第384页)

### 1.4.2 试验实施

试验于2009年4月15日进行。试验前把各小区枯心苗全部割除,同时杀死剥出螟虫。3.6%杀虫双颗粒剂和3%咪喃丹颗粒剂处理结合甘蔗苗期施肥进行,农药与肥料混匀后,均匀撒施于植株基部及时覆土;18%杀虫双水剂和90%杀虫单原药处理用农工16型喷雾器进行叶面和心叶喷雾,以喷湿叶面且水滴未下滴为度,2 d后再施肥培土,空白对照只施肥培土。

### 1.4.3 调查时间和方法

于药后20、40、60 d进行各小区总苗数和螟害枯心苗数调查,计算防效,同时观察各处理甘蔗长势和其他生物因素影响情况。防治效果作新复极差测验分析,比较其差异。防效计算方法:

$$\text{枯心率}(\%) = \frac{\text{枯心数}}{\text{苗数}} \times 100$$

$$\text{防效}(\%) = \left(1 - \frac{\text{处理枯心率}}{\text{对照枯心率}}\right) \times 100$$

## 2 结果分析

### 2.1 3.6%杀虫双颗粒剂对甘蔗螟虫的田间药效分析

对3.6%杀虫双颗粒剂防治甘蔗螟虫田间药效试验统计分析及新复极差测验,结果见表1。3.6%杀虫双颗粒剂防治甘蔗螟虫随着防治时间的延长防效增加。药后60 d,60、75、90 kg/hm<sup>2</sup>的防效分别为73.36%、85.97%、86.29%,与空白对照、18%杀虫双水剂和90%杀虫单原药相比差异均达显著水平;与3%咪喃丹颗粒剂相比差异不显著。

表1 3.6%杀虫双颗粒剂防治甘蔗螟虫试验效果

药剂处理/ [kg(或mL或g)·hm <sup>-2</sup> ]	药后20 d		药后40 d		药后60 d	
	枯心率/ %	防效/ %	枯心率/ %	防效/ %	枯心率/ %	防效/ %
3.6%杀虫双颗粒剂60	2.4	44.91c	2.61	72.94b	3.3	73.36b
3.6%杀虫双颗粒剂75	1.49	65.72a	1.56	83.86a	1.74	85.97a
3.6%杀虫双颗粒剂90	1.67	61.74ab	1.48	84.62a	1.7	86.29a
18%杀虫双水剂9000	1.5	65.50a	5.49	43.12c	8.41	32.20c
90%杀虫单原药1500	1.95	55.32b	7.73	19.83d	9.27	25.27d
3%咪喃丹颗粒剂75	1.76	59.68ab	1.89	80.44a	2.06	83.39a
空白对照(不施药)	4.36	0d	9.65	0e	12.4	0e

注:小写字母分别表示各处理间在P=0.05上的差异显著性。

(上接第379页)

- [8] 程绪生, 余志坤, 李小龙. 霸螨灵等杀螨剂室内毒力测定[J]. 中国南方果树, 1999, 28(4): 13.
- [9] 张过洲, 徐汉虹. 瑞香狼毒中杀虫活性成分的提取与初步分离[J]. 青海大学学报(自然科学版), 2000(2): 3-6.
- [10] 杨征敏, 吴文君, 姬志勤, 等. 苦皮藤果实中农药活性成分的分 离和结构鉴定[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2001, 29(6): 61-64.
- [11] 侯学文, 谢建军. 生物技术在植物杀虫剂研究开发中的应用[J].

对3.6%杀虫双颗粒剂不同剂量结果分析,施药后20、40、60 d,75、90 kg/hm<sup>2</sup>的防效相当,不存在显著差异,但与60 kg/hm<sup>2</sup>的防效差异均达显著水平。

从试验结果看,药后20 d,喷雾处理防效与颗粒剂处理防效相当,但随着时间的延长,颗粒剂防效明显高于喷雾防效,特别是药后60 d差距更大,喷雾防效不及颗粒剂防效一半。

### 2.2 3.6%杀虫双颗粒剂生物安全性分析

#### 2.2.1 对作物安全性分析

使用3.6%杀虫双颗粒剂后,对甘蔗长势进行调查,没有发现因施药而影响甘蔗生长的现象出现,说明该药对甘蔗是安全的。

#### 2.2.2 对天敌安全性分析

在试验田间有少量的瓢虫、赤眼蜂等天敌。使用3.6%杀虫双颗粒剂后,其天敌数量和种类与对照相当。因此使用3.6%杀虫双颗粒剂对天敌是安全的。

## 3 讨论

从试验结果看,3.6%杀虫双颗粒剂对甘蔗螟虫有较好的防治效果,药后60 d防效达80%以上,与对照药剂3%咪喃丹颗粒剂防效相当。因此,3.6%杀虫双颗粒剂可用于防治甘蔗螟虫,用量以75 kg/hm<sup>2</sup>为宜。

通过对田间生物安全性调查,3.6%杀虫双颗粒剂采取土壤施药对甘蔗和天敌安全<sup>[4]</sup>,不影响生态环境。

杀虫双是一种广普性杀虫剂,可兼治地下害虫、甘蔗绵蚜、蓟马等。因此,杀虫双可用于防治甘蔗多种害虫。

甘蔗螟虫种类多、一年多代,防治难度大,用药次数多,为防止螟虫抗性产生,建议多种农药轮换使用。

### 参考文献:

- [1] 黄应昆, 李文凤. 甘蔗主要病虫害原色图谱[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2002.
- [2] 黄应昆, 李文凤. 5%丁硫克百威颗粒剂防治甘蔗螟虫田间药效试验[J]. 中国糖料, 2006(4): 34-35.
- [3] 黄应昆, 李文凤. 5%丁硫克百威·杀虫单颗粒剂防治甘蔗害虫田间药效试验[J]. 甘蔗, 2003, 10(2): 11-13.
- [4] 黄应昆, 李文凤. 甘蔗害虫优势天敌及其保护利用[J]. 昆虫天敌, 2006, 28(2): 85-92.

责任编辑:赵平

植物保护学报, 2001, 28(1): 77-82.

- [12] 张志祥, 徐汉虹, 程东美. Excel在毒力回归计算中的应用[J]. 昆虫知识, 2003, 39(1): 67.
- [13] 草海群, 岳永德, 彭镇华, 等. 竹提取物的抗真菌作用[J]. 植物保护学报, 2003, 30(1): 35-39.
- [14] 张过珍, 樊瑛, 丁万隆, 等. 麻黄和细辛挥发油的抗真菌作用[J]. 植物保护学报, 1995, 22(4): 357-360.

责任编辑:赵平