

六点始叶螨对常用杀螨剂的抗药性测定

李培征 刘文波 曹凤勤 (海南大学环境与植物保护学院, 海南儋州 571737)

摘要 [目的] 测定六点始叶螨对常用杀螨剂的抗药性。[方法] 采用玻片浸渍法测定海南省海口市(R_1)、儋州市(R_2)与乐东县(R_3)3地的六点始叶螨对9种杀螨剂的抗药性。[结果] 对3个地区六点始叶螨的测定结果表明, 始叶螨对9种杀螨剂均已产生抗药性, 其中抗性指数较高的药剂是克螨特、哒螨酮和毒死蜱3种药剂, R_3 种群对克螨特的抗性最高, 其抗性指数为39.0205; 其次是水胺硫磷、三氯杀螨醇与虫螨腈, 抗性指数在7.7441~15.0717; 六点始叶螨对阿维菌素与甲氰菊酯抗性最低, 仅为轻度抗性。不同地区之间六点始叶螨对同一药剂抗性指数差别不大。[结论] 六点始叶螨对9种杀螨剂均已产生较高抗药性, 杀螨剂应注意交替使用, 同时结合使用一些新型杀螨剂, 可达到更好的防治效果。

关键词 六点始叶螨; 杀螨剂; 抗药性

中图分类号 S767.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)27-11837-02

Detection on Pesticide Resistance of *Eotetranychus sexmaculatus* to Common Acaricides

LI Pei-zheng et al (College of Environment and Hart Protection, Hainan University, Danzhou, Hainan 571737)

Abstract [Objective] The aim was to detect the pesticide resistance of *Eotetranychus sexmaculatus* to common used acaricides. [Method] The pesticide resistances of *E. sexmaculatus* from 3 areas of Haikou City (R_1), Danzhou City (R_2) and Ledong County (R_3) in Hainan Province to 9 kinds of acaricides were detected by slide-dip method. [Result] The detection results of acaricides to *E. sexmaculatus* from 3 areas showed that *E. sexmaculatus* had already produced pesticide resistance to the 9 kinds of acaricides, and among them, the 3 kinds of medicaments with higher resistance index were propargite, pyridaben and chlorpyrifos. R_3 populations had highest resistance to propargite with the insistence index of 39.0205, followed by isocarbophos, dicofol and chlorfenapyr with the resistance index between 7.7441 and 15.0717. *E. sexmaculatus* had lowest resistance to avermectin and fenpropathrin and it was only slight resistance. There was little difference on the resistance index of *E. sexmaculatus* from different areas to the same medicament. [Conclusion] *E. sexmaculatus* had already produced higher pesticide resistance to the 9 kinds of acaricides, so the acaricides should be used alternately and could achieve better control effect combined with some newtype acaricides.

Key words *Eotetranychus sexmaculatus*; Acaricide; Pesticide resistance

六点始叶螨 (*Eotetranychus sexmaculatus* Riley) 别名六斑黄蜘蛛、橡胶黄蜘蛛, 属蛛形纲, 蜱螨亚纲, 真螨目, 叶螨科。国外分布于日本、美国和新西兰等国; 国内分布于广东、广西、海南、云南、四川、湖南、江西和台湾等省区。六点始叶螨可为害橡胶、柑橘、油桐、腰果、茶树、番石榴、台湾相思、苦楝、芒果和菠萝等20多种经济作物和野生植物。1993年以来, 受干旱天气影响, 六点始叶螨在海南垦区各农场橡胶树上相继暴发, 为害严重^[1-2]。

1 材料与方 法

1.1 试虫 六点始叶螨相对敏感种群(S种群) 采自施用不用农药的海南省儋州市郊区台湾相思树上, 并在室内长期饲养待用^[3]。抗性种群: 分别采自海南省海口市郊柑橘园(R_1)、儋州市橡胶林(R_2)与乐东九所阳光农场的芒果园(R_3)。以上地区自2005年以来六点始叶螨为害严重, 主要使用甲氰菊酯、克螨特、阿维菌素、水胺硫磷、三氯杀螨醇、毒死蜱、三唑锡、哒螨酮和虫螨腈等药剂防治。

1.2 供试药剂 20%甲氰菊酯乳油(江南禾丰农药厂)、73%克螨特乳油(美国有利来路公司)、1.8%阿维菌素乳油(石家庄瑞田生化有限公司)、40%水胺硫磷乳油(青岛双收农药集团公司)、20%三氯杀螨醇乳油(山东农药工业股份有限公司)、40%毒死蜱乳油(南京宝丰农药厂)、25%三唑锡乳油(江苏银卡化工有限责任公司)、20%哒螨酮乳油(南京艾森精细化工有限公司)、10%虫螨腈乳油(江苏海安县农药厂)。

1.3 生物测定方法 参照FAO(联合国粮农组织)1980年推荐的测定害螨的标准方法, 即玻片浸渍法^[4], 将双面胶带剪

成1cm×2cm, 贴在载玻片的一端, 用镊子揭去粘上的纸片, 用毛笔挑取健康、大小一致的雌成螨30头, 将其背部粘在胶带上, 置于(27±1)、相对湿度为85%的生化培养箱, 4h后镜检, 剔除死亡个体, 补充活成螨后再进行药剂处理, 将药剂在预试的基础上稀释5个浓度, 把带螨玻片一端浸入药液中, 5s后取出, 用吸水纸吸去载玻片和螨体周围的多余药液, 然后把载玻片放回生化培养箱, 24h后检查结果, 用毛笔轻触螨体, 完全不动者为死亡^[5-6]。每处理3个重复, 另以清水为对照。对照组死亡率低于10%为有效试验, 数据经计算机处理分析, 求出毒力回归方程及 LC_{50} 。

2 结果与分析

2.1 杀螨剂对六点始叶螨敏感种群的毒力测定 由表1可知, 对相对敏感种群毒力最高的是阿维菌素, LC_{50} 为0.0056ng/L, 毒力最低的是三唑锡, LC_{50} 为30.1463ng/L, 其余杀螨剂毒力由高到低依次为: 甲氰菊酯、克螨特、虫螨腈、三氯杀螨醇、水胺硫磷、哒螨酮和毒死蜱。

表1 六点始叶螨敏感种群毒力基线测定结果

Table 1 The determination results of the toxicity baseline of the susceptible population of *Eotetranychus sexmaculatus*

药剂名称	回归式	LC_{50}	r
Name of pesticides	Regression equation	ng/L	
甲氰菊酯 Fenpropathrin	$y = 3.6146 + 3.4122x$	2.5469	0.9921
阿维菌素 Avermectin	$y = 8.4818 + 1.5462x$	0.0056	0.9783
克螨特 Propargite	$y = 2.2354 + 2.8457x$	9.3649	0.9954
水胺硫磷 Isocarbophos	$y = 2.4077 + 2.1359x$	16.3561	0.9896
三氯杀螨醇 Dcofd	$y = 1.5273 + 2.9632x$	14.8574	0.9961
毒死蜱 Chlorpyrifos	$y = 2.4293 + 1.7486x$	29.5221	0.9884
三唑锡 Azocyclotin	$y = 1.3235 + 2.4854x$	30.1463	0.9873
哒螨酮 Pyridaben	$y = 2.1512 + 1.9634x$	28.2457	0.9912
虫螨腈 Chlorfenapyr	$y = 3.9649 + 1.0243x$	10.2667	0.9907

基金项目 海南大学科技基金项目(Rnd0613)。

作者简介 李培征(1978-), 男, 河南范县人, 硕士, 讲师, 从事农药学研究。

收稿日期 2008-08-25

2.2 六点始叶螨抗性种群对杀螨剂的抗药性 由表2可知,3地六点始叶螨抗性种群对9种杀螨剂均已产生抗药性。其中,抗性指数较高的是克螨特、哒螨酮与毒死蜱3种药剂, R₃对克螨特的抗性最高,达39.0205倍;其次是三唑锡、三氯

表2 六点始叶螨抗性种群的抗药性测定结果

Table 2 The determination results of the drug resistance of the resistant population of *E. sexmaculatus*

药剂 Pesticides	种群 Population	LC ₅₀ mg/L	r	抗性指数 Resistance index
甲氰菊酯 Fenprothrin	R ₁	10.013 2	0.995 2	3.915 0
	R ₂	8.826 4	0.987 1	3.465 5
	R ₃	9.512 1	0.993 3	3.734 8
阿维菌素 Avermectin	R ₁	0.018 2	0.995 6	3.250 0
	R ₂	0.013 9	0.984 0	2.482 1
	R ₃	0.016 4	0.997 8	2.928 6
克螨特 Propargite	R ₁	321.214 7	0.996 3	34.299 8
	R ₂	308.856 8	0.995 1	32.980 3
	R ₃	365.423 1	0.994 6	39.020 5
水胺硫磷 Isocarbophos	R ₁	194.578 5	0.994 3	11.896 4
	R ₂	207.410 3	0.992 5	12.680 9
	R ₃	176.559 8	0.979 3	10.794 7
三氯杀螨醇 Dcofd	R ₁	156.362 4	0.989 8	10.524 2
	R ₂	183.578 8	0.980 9	12.356 1
	R ₃	166.802 5	0.987 6	11.226 9
毒死蜱 Chlorphifos	R ₁	734.154 9	0.998 5	24.868 0
	R ₂	768.362 0	0.997 3	26.026 7
	R ₃	885.765 1	0.988 1	30.003 5
三唑锡 Azocyclotin	R ₁	384.521 4	0.994 2	12.755 2
	R ₂	454.354 8	0.995 8	15.071 7
	R ₃	374.526 3	0.992 3	12.423 6
哒螨酮 Pyridaben	R ₁	905.398 5	0.983 7	32.054 4
	R ₂	887.472 1	0.990 4	31.419 9
	R ₃	968.542 2	0.998 6	34.289 9
虫螨腈 Chlorfenapyr	R ₁	90.854 8	0.995 7	8.849 5
	R ₂	82.192 8	0.996 4	8.005 8
	R ₃	79.506 5	0.987 9	7.744 1

(上接第11806页)

谱如图1所示。以小檗碱峰为参考峰,计算各批样品色谱图中共有峰的相对保留时间(R_{RT})和相对峰面积(R_A)。根据10批样品测定结果求平均值,得到雅连样品的对照指纹图谱中各共有峰的相对保留时间和相对峰面积比值,结果如表1所示。

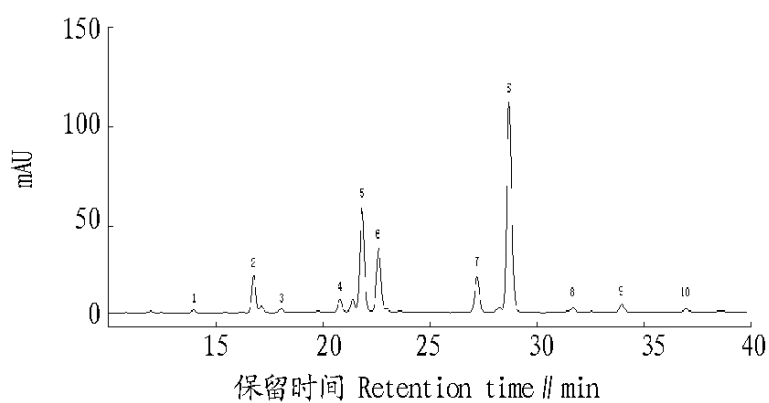


图1 峨眉产雅连 HPLC DAD 指纹图谱

Fig.1 HPLC DAD fingerprint of *Coptis deltoidea* produced from E-mei

2.3 共有峰的归属 取盐酸药根碱、盐酸巴马汀和盐酸小檗碱对照品以及各对照品的混合液各10 μl,分别按“1.3”中

杀螨醇、水胺硫磷与虫螨腈,抗性指数在15.0717~7.7441;六点始叶螨对阿维菌素与甲氰菊酯抗性最低,仅为轻度抗性。不同地区之间六点始叶螨对同一试验药剂抗性指数差别不大。

3 讨论

六点始叶螨对克螨特、毒死蜱、哒螨酮醇、三氯杀螨与三唑锡均已产生较高抗药性。不宜单一长期使用同一种药剂,应注意交替使用。相对而言,六点始叶螨对阿维菌素的抗性不明显,在一些六点始叶螨发生较严重的地区可考虑使用该药,结合使用一些新型杀螨剂,以达到更好的防治效果。

抗药性的产生除其自身的生物学特征外,还与农药的不合理使用有很大的关系。研究表明,在六点始叶螨为害猖獗的地区,应采用“预防为主,综合防治”的植保方针。在使用化学药剂防治的同时,要结合农业防治和生物防治。避免选用台湾相思等中间寄主作为防护林,以减少六点始叶螨的越冬场所,从而降低其次年的发生基数,同时要加强田间调查,做好短期预测预报,以便及时进行防治。

由于近来来海南省橡胶树六点始叶螨发生较重,用药量大,且药剂品种单一,在一定程度上加快了六点始叶螨的抗性产生。今后应重视混配药剂,特别是化学杀螨剂与阿维菌素混配热雾剂的开发与利用,以减缓六点始叶螨抗性发展。

参考文献

[1] 程立生,蔡笃程,赵冬香,等. 热带作物昆虫学[M]. 北京: 中国农业出版社,2006:63-67.
 [2] 杨光融. 六点始叶螨交配习性的初步研究[J]. 昆虫知识,1982,14(6):27-29.
 [3] 曾林,赵力国,杨乾洪,等. 六点始叶螨的初步研究[J]. 四川林业科学,1982(4):54-58.
 [4] FAO. Part production and protection 21 recommended methods for measurement of Resistance to pesticides[Z]. FAO Part Prot Bl,1980:103-107.
 [5] 慕立义. 植物化学保护研究方法[M]. 北京: 农业出版社,1991:60-62.
 [6] 曹子刚,张蕴华. 山楂叶螨和苹果全爪螨抗药性的研究[J]. 昆虫知识,1990,27(6):346-349.

表1 共有峰相对保留时间与相对峰面积

Table 1 The relative retention time and relative peak area of common peak

峰号 Peak number	R _{RT}	R _A	峰号 Peak number	R _{RT}	R _A
1	0.487	0.023	7	0.947	0.166
2	0.586	0.144	8	1.104	0.050
3	0.630	0.019	9	1.182	0.052
4	0.727	0.067	10	1.283	0.042
5	0.763	0.449	s	1.000	1.000
6	0.789	0.302			

的色谱条件测定,比较相应色谱峰的保留时间和峰面积的变化,确定指纹图谱中的5号峰为药根碱,7号峰为巴马汀,s峰为小檗碱。

参考文献

[1] 中华人民共和国药典委员会. 中华人民共和国药典 一部[M]. 北京: 化学工业出版社,2005:213-214.
 [2] 徐锦堂,王立群,徐蓓. 黄连研究进展[J]. 中国医学科学院学报,2004,26(6):704-705.
 [3] 黄小平,李隆云,瞿显有,等. 石柱黄连指纹图谱研究[J]. 中药材,2006,29(7):666.