

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2015.03.010

薇甘菊提取物对椰子坚蚜的生物活性

钱 军¹, 杨文凤¹, 吕朝军^{2*}, 苟志辉¹, 吴海霞¹, 李敦禧¹

¹海南省林业科学研究所, 海南 海口 571100; ²中国热带农业科学院椰子研究所, 海南 文昌 571339

摘要:【背景】薇甘菊为危险性入侵植物,同时椰子坚蚜为椰子上的重要害虫,对其防治方面的研究较少。研究薇甘菊次生物质对椰子坚蚜的生物活性可为薇甘菊的综合利用及椰子坚蚜的防治提供参考。【方法】采用室内生物测定的方法研究了薇甘菊 4 种溶剂提取物对椰子坚蚜的胃毒和触杀活性。【结果】供试的 4 种提取物中,正丁醇提取物和丙酮提取物对椰子坚蚜的胃毒水平较高, LC_{50} 分别为 12.93 和 12.48 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$,显著高于环己烷提取物和石油醚提取物。而 4 种提取物对椰子坚蚜的触杀毒力差异不显著,环己烷提取物、正丁醇提取物、丙酮提取物和石油醚提取物对椰子坚蚜的 LC_{50} 分别为 15.28、12.28、11.40 和 16.62 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。【结论与意义】薇甘菊提取物在椰子坚蚜防控中具有一定的应用潜力。

关键词: 薇甘菊; 椰子坚蚜; 提取物; 毒力

Biological activity of the extracts from the invasive *Mikania micrantha* on the aphid *Cerataphis lataniae*

Jun QIAN¹, Wen-feng YANG¹, Chao-jun LÜ^{2*}, Zhi-hui GOU¹, Hai-xia WU¹, Dun-xi LI¹

¹Forestry Research Institute of Hainan Province, Haikou, Hainan 571100, China; ²Coconut Research Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Wenchang, Hainan 571339, China

Abstract: 【Background】*Mikania micrantha* is the invasive plant and *Cerataphis lataniae* is the important pest in coconut palm, the research on control of *C. lataniae* was seldom carried, so the research on the biological activity of *M. micrantha* secondary compounds on *Cerataphis lataniae* may provide reference for the use of *M. micrantha* and control of *C. lataniae*. 【Method】The stomach and contact toxicities of *M. micrantha* extracts from 4 solvents (cyclohexane, n-butanol, acetone, petroleum ether) were studied. 【Result】N-butanol and acetone extracts showed higher activities than cyclohexane or petroleum ether extracts in contact toxicity, and the LC_{50} values were 12.96 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ and 12.48 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectively. No significant differences were found among the contact toxicities of 4 *M. micrantha* extracts to *C. lataniae*, and the LC_{50} of cyclohexane extract, n-butanol extract, acetone extract and petroleum ether extract of *M. micrantha* were 15.28 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$, 12.28 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$, 11.40 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ and 16.62 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectively. 【Conclusion and significance】*M. micrantha* extracts have potential to control *C. lataniae*.

Key words: *Mikania micrantha*; *Cerataphis lataniae*; extract; toxicity

椰子坚蚜 *Cerataphis lataniae* Boisduval, 又名椰子虱蚜, 为扁蚜科 Hormaphididae 雕胸扁蚜属 *Cerataphis*, 主要分布于我国海南省和台湾省。该虫可危害椰子的叶片、花絮和果蒂组织, 严重时会导致椰子的花絮组织和果蒂脱落; 该虫还可转移危害槟榔的花絮组织, 对槟榔的产量造成严重影响。然而, 目前我国对该虫的防治研究还未见报道。

薇甘菊 *Mikania micrantha* H. B. K. 是近 20 年来入侵我国的有害杂草 (黄忠良等, 2000)。已有研究表明, 薇甘菊提取物在病虫害防治方面具有一定

的应用潜力 (冯惠玲等, 2004; 杨耀峰和张金凤, 2012)。因此, 本试验拟研究入侵植物薇甘菊提取物对椰子坚蚜的室内生物活性, 以期对薇甘菊的综合利用和椰子坚蚜的防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试昆虫: 椰子坚蚜, 于田间采集后, 接种于室内种植的椰子心叶上, 待接种成功且繁殖 3 代以上, 选择其中的健康无翅雌虫个体备用。

薇甘菊提取物的制备: 称取薇甘菊干粉 30 g,

放入具塞三角瓶中,分别加入 300 mL 环己烷、丙酮、石油醚和正丁醇。在室温条件下超声波提取 10 min,减压抽滤后得提取液。将滤渣反复提取 3 次,合并所得提取液,置于旋转蒸发仪(R-210)上减压浓缩得到不同溶剂的薇甘菊提取物。将各提取物转入棕色瓶中,称重并计算提取率,置于 4 ℃ 冰箱内保存备用。

1.2 试验方法

1.2.1 胃毒活性测定 室内采用药剂涂抹法进行测定。根据预备试验结果,将各供试提取物用丙酮稀释配制成所需的 5 个浓度,每个浓度重复 3 次,以丙酮作为对照。将带有大约 30 头大小一致的椰子坚蚜的叶片从椰树上剪下,在椰子坚蚜刺吸的叶片背部用软毛刷均匀涂抹药剂,涂抹药剂以叶片湿润且无液珠留下为准。将处理后的带虫叶片置于温度为(25±1) ℃、相对湿度为 70%~80%、光照 L:D=12:12 的培养箱中,48 h 后在解剖镜下检查试虫死亡率。用细毛笔尖轻触试虫腹部,不动者视为死亡。死亡率和校正死亡率根据 Abbott 氏公式(Abbott,1925)计算。

1.2.2 触杀活性测定 室内采用点滴法进行测定。根据预备试验结果,将各供试提取物用丙酮稀释配制成所需的 5 个浓度,每个浓度重复 3 次,以丙酮作为对照。将带有大约 30 头大小一致的椰子坚蚜的叶片从椰树上剪下,用 0.1 μL 移液器将药液点滴于虫体上,尽量保证液滴不滴于叶片上,否则需用吸水纸吸去残留至叶片上的药液。之后将处理后的带虫叶片放入指形管中,用脱脂棉封口,并置于温度为(25±1) ℃、相对湿度为 70%~80%、光照 L:D=12:12 的培养箱中,48 h 后在解剖镜下检查试虫死亡率。死亡判断标准和死亡率计算方法同 1.2.1。

1.2.3 数据分析方法 参考黄剑和吴文君(2004)的方法,采用 Excel 统计软件分析毒力回归方程、 LC_{50} 及其 95% 置信区间,并以 95% 置信区间是否重叠作为判断毒力差异显著性的标准。

2 结果与分析

2.1 胃毒活性

研究结果(表 1)表明,各提取物中,以正丁醇提取物和丙酮提取物对椰子坚蚜的毒力水平较高, LC_{50} 分别为 12.93 和 12.48 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$,显著高于环

己烷提取物和石油醚提取物,表现为 LC_{50} 的 95% 置信区间无重叠。同时,正丁醇提取物和丙酮提取物,以及环己烷提取物和石油醚提取物对椰子坚蚜的毒力差异均不显著。

表 1 薇甘菊提取物对椰子坚蚜的胃毒活性

提取溶剂 Solvent	毒力回归方程 <i>LC-P</i> line	LC_{50} ($\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$)	r	95 %置信限 95% confidence interval
环己烷 Cyclohexane	$y = 3.80 + 0.84x$	27.28	0.9390	18.60~39.99
正丁醇 N-butanol	$y = 3.88 + 1.01x$	12.93	0.9662	9.91~16.86
丙酮 Acetone	$y = 3.95 + 0.96x$	12.48	0.9402	9.45~16.48
石油醚 Petroleum ether	$y = 3.57 + 1.04x$	23.81	0.9290	17.63~32.15

2.2 触杀活性

由表 2 可知,各处理的 LC_{50} 的 95% 置信区间均存在相互重叠的现象,表明薇甘菊的 4 种溶剂提取物对椰子坚蚜的触杀活性差异不显著。

表 2 薇甘菊提取物对椰子坚蚜的触杀活性

提取溶剂 Solvent	毒力回归方程 <i>LC-P</i> line	LC_{50} ($\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$)	r	95%置信限 95% confidence interval
环己烷 Cyclohexane	$y = 3.94 + 0.89x$	15.28	0.9337	11.28~20.70
正丁醇 N-butanol	$y = 3.94 + 0.97x$	12.28	0.9724	9.33~16.17
丙酮 Acetone	$y = 3.89 + 1.05x$	11.40	0.9608	8.81~14.75
石油醚 Petroleum ether	$y = 3.88 + 0.92x$	16.62	0.9469	12.31~22.44

综合薇甘菊提取物对椰子坚蚜的胃毒和触杀活性结果,不同溶剂提取物对椰子坚蚜的 2 种作用效果之间差异均不显著。以环己烷提取物为例,其对椰子坚蚜的胃毒 LC_{50} 为 27.28 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$,触杀 LC_{50} 为 15.28 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$,但 2 种作用方式的 LC_{50} 的 95% 置信区间存在重叠现象,说明差异不显著。

3 讨论

植物在生存繁衍过程中,自身会产生多种次生物质,这些物质不仅能抑制植物群落的生长发育,而且能驱避昆虫和影响昆虫行为(谷文祥等,2004;何衍彪等,2004)。薇甘菊体内亦存在大量的次生

物质(梁斌等, 2006; 张茂新等, 2002; 邵华等, 2003; Wei *et al.*, 2004), 且其中部分物质已被研究工作者证明具有生物活性。如吕朝军等(2010)研究表明, 薇甘菊提取物对椰心叶甲 *Brontispa longissima* (Gestro) 表现出很强的生物活性, 其乙醇提取物对椰心叶甲 1~5 龄幼虫和成虫的 LC_{50} 分别为 7.09、7.88、8.93、11.88、13.26 和 17.46 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 同时对成虫具有致畸作用, 并能延迟蛹的羽化和卵的孵化时间。钟宝珠等(2012a、2012b)研究发现, 薇甘菊提取物对二疣犀甲 *Oryctes rhinoceros* L. 具有很强的生长发育调节活性。薇甘菊提取物处理二疣犀甲卵后, 孵化率明显降低, 且孵化期延长, 同时初孵幼虫死亡率高达 40.43%; 用添加薇甘菊提取物的饲料饲喂二疣犀甲 1 龄幼虫后, 幼虫体重增长减缓; 此外, 薇甘菊提取物对其化蛹具有抑制作用, 且可导致成虫羽化率降低, 羽化时间明显延长, 畸形成虫数量增大。钱军等(2013)研究表明, 经 4 种提取方法所获得的薇甘菊生物活性物质对螺旋粉虱 *Aleurodicus disperses* Russell 均表现出触杀活性。

本研究结果表明, 薇甘菊 4 种提取物对椰子坚蚜均表现出胃毒和触杀活性。这拓宽了薇甘菊次生物质的使用范围。同时, 本研究发现, 各提取物对椰子坚蚜的触杀活性之间差异不显著, 但正丁醇提取物和丙酮提取物的胃毒活性水平高于环己烷提取物和石油醚提取物, 这可能是由于不同提取溶剂获得的次生物质中, 化感物质的含量存在差异所致。然而, 薇甘菊 4 种提取物在田间对椰子坚蚜的防治效果尚不明确, 对其仍需进一步研究。

参考文献

冯惠玲, 杨长举, 张兴, 叶万辉. 2004. 薇甘菊对昆虫和病原菌生物活性的初步研究. 中山大学学报: 自然科学版, 43(4): 82-85.

谷文祥, 何衍彪, 何庭玉, 庞雄飞, 冼继东. 2004. 苦檻蓝提

取物对小菜蛾的生物活性. 应用生态学报, 15(7): 1171-1173.

何衍彪, 何庭玉, 谷文祥, 冼继东, 张茂新, 冯丽萍. 2004. 苦檻蓝挥发油对小菜蛾的生物活性. 应用生态学报, 15(1): 149-152.

黄剑, 吴文君. 2004. 利用 EXCEL 快速进行毒力测定中的致死中量计算和卡方检验. 昆虫知识, 41(6): 594-598.

黄忠良, 曹洪麟, 梁晓东, 叶万辉, 冯惠玲, 蔡楚雄. 2000. 不同生境和森林内薇甘菊的生存与危害状况. 热带亚热带植物学报, 8(2): 131-138.

梁斌, 袁亚莉, 谷文祥, 李拥军. 2006. 薇甘菊化感作用的初步研究. 杂草科学, (1): 21-23.

吕朝军, 钟宝珠, 孙晓东, 覃伟权, 彭正强. 2010. 薇甘菊粗提物在椰心叶甲上的防控潜力. 昆虫学报, 53(3): 349-353.

钱军, 钟宝珠, 苟志辉, 罗湘粤, 吕朝军. 2013. 薇甘菊提取物对螺旋粉虱的生物活性. 生物安全学报, 22(1): 33-37.

邵华, 彭少麟, 张弛, 向言词, 南蓬. 2003. 薇甘菊的化感作用研究. 生态学杂志, 22(5): 62-65.

杨耀峰, 张金凤. 2012. 薇甘菊挥发油对枣尺蠖的生物活性分析. 四川林业科技, 33(5): 92-93, 98.

张茂新, 凌冰, 孔垂华, 赵辉, 庞雄飞. 2002. 薇甘菊挥发油的化感潜力. 应用生态学报, 13(10): 1300-1302.

钟宝珠, 吕朝军, 覃伟权. 2012a. 薇甘菊提取物对二疣犀甲防控潜力研究//吴孔明. 植保科技创新与现代农业建设. 北京: 中国农业出版社, 564.

钟宝珠, 吕朝军, 王东明, 李洪, 覃伟权. 2012b. 薇甘菊甲醇提取物对二疣犀甲生长发育的影响. 昆虫学报, 55(9): 1062-1068.

Abbott W S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.

Wei X Y, Huang H J, Wu P, Cao H L and Ye W H. 2004. Phenolic constituents from *Mikania micrantha*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 32: 1091-1096.

(责任编辑: 杨郁霞)

