

骆驼蓬等植物提取物杀虫活性研究

马安勤, 钟国华, 胡美英, 王强, 王文祥, 孙之潭

(华南农业大学 昆虫毒理研究室, 广东 广州 510642)

摘要:以采自新疆的植物骆驼蓬、黄花蒿、艾蒿和采自云南恶性杂草紫茎泽兰为植物材料, 研究其提取物对萝卜蚜、菜粉蝶、斜纹夜蛾的生物活性。结果表明, 骆驼蓬甲醇提取物 10 000 $\mu\text{g/mL}$ 处理后 24 和 48 h, 萝卜蚜校正死亡率分别为 93.07% 和 96.36%; 处理后 24 h, 对菜粉蝶 5 龄幼虫和斜纹夜蛾 3 龄幼虫的非选择性拒食率分别为 90.81% 和 72.13%, 均高于其他 3 种植物甲醇提取物。盆栽试验表明, 骆驼蓬甲醇提取物对萝卜蚜防治效果良好, 以 10 000 $\mu\text{g/mL}$ 喷施处理后 24 和 48 h, 防效可达 71.34% 和 89.82%。

关键词: 骆驼蓬; 萝卜蚜; 菜粉蝶; 斜纹夜蛾; 杀虫活性

中图分类号: S482.39

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2003)01-0038-04

新疆地处我国西北边陲, 幅源辽阔, 资源植物丰富, 尤其是由于地理位置独特, 蕴藏了许多干旱区所特有的植物资源。这些天然植物被广泛利用于农牧业、林业和医药生产。新疆的农药植物种类繁多, 不少已为当地农民在农事实践中使用, 如无叶假木贼、苦豆子、骆驼蓬、乌头、棘蓼等^[1]。但文献检索表明, 有关新疆杀虫植物的研究与开发总体上较少。作者在系统研究新疆地区杀虫植物过程中, 发现骆驼蓬的生物活性尤为突出, 且资源丰富, 繁殖力强, 有作为植物性农药研究开发的前景。

1 材料与方法

1.1 材料

供试植物为骆驼蓬(*Peganum harmala* L.), 艾蒿(*Artemisia argyria* Levl. et Vant.), 均采于新疆乌鲁木齐; 黄花蒿(*Artemisia annua* L.), 采于新疆石河子市; 紫茎泽兰(*Eupatorium adenophorum* Spreng.), 采于云南昆明。采集时间为 2000 年 9 月至 10 月。将阴干的植物材料分别在 60℃ 恒温烘箱干燥 4 h 后, 用 40 目筛植物粉碎机粉碎, 以索氏抽提法(Sohxlet)提取, 20 g 植物干粉以 200 mL 甲醇回流至无色, 旋转蒸发器减压浓缩, 冰箱贮藏备用。

供试昆虫为菜粉蝶(*Pieris rapae* L.), 参考胡美英等^[2]方法饲养; 斜纹夜蛾(*Spodoptera litura* Fab.), 参考钟国华等^[3]方法饲养; 萝卜蚜(*Lipaphis erysimi* Kalténbach), 采自华南农业大学农场及昆虫毒理研究室试验菜地。

1.2 生物测定

1.2.1 叶片浸渍法 供试样品以丙酮和水混合溶剂

(体积比为 1:1)溶解。剪取有约 50 头蚜虫、较平整的芥蓝叶片, 在供试样品溶液中浸 2~5 s 后取出, 用滤纸吸除多余药液, 待溶剂挥发干后放入保湿的 9 cm 培养皿中。对照为芥蓝叶浸混合溶剂。

1.2.2 叶碟法 将芥蓝或木薯叶碟在供试样品丙酮溶液浸 1~2 s 后取出, 待丙酮自然挥发后, 将叶碟置于垫有适当保湿滤纸的 9 cm 培养皿, 对照以丙酮处理。每皿叶碟 4 个, 饥饿 2~4 h 的菜粉蝶 5 龄幼虫或斜纹夜蛾 3 龄幼虫 1 头。每浓度重复 10 次。以叶面积测定仪测定剩余叶面积, 计算 24 h 拒食率。

1.3 盆栽防治试验

盆栽芥蓝, 在田间自然感虫, 待萝卜蚜虫口到一定密度, 移入玻璃温室。处理前检查虫口基数。手持喷雾器常量喷雾, 直至叶片正反两面均有一层雾珠为止, 对照喷清水(内含少量的丙酮和乳化剂), 处理和对照均重复 4 次。处理后 24 和 48 h 调查存活虫数, 按 Abbott 公式^[4]计算虫口减退率和防治效果。

2 结果与分析

2.1 毒杀活性

以索氏提取法处理, 骆驼蓬、艾蒿、黄花蒿和紫茎泽兰 4 种植物的甲醇提取率分别为 11.69%、9.98%、17.52% 和 12.30%。采用叶片浸渍法, 测定骆驼蓬等 4 种植物甲醇提取物对萝卜蚜的生物活性。结果表明, 各供试提取物对萝卜蚜均表现出较好的毒杀活性, 其中以骆驼蓬的毒杀效果最强, 蚜虫 24 和 48 h 后的校正死亡率达 93.07% 和 96.36%, 显著优于艾蒿和黄花蒿(表 1)。

表 1 骆驼蓬等植物甲醇提取物对萝卜蚜毒杀作用¹⁾

Tab. 1 Results of methanolic extracts of <i>P. harmala</i> and other plant species against <i>Lipaphis erysimi</i> %				
植物 plant species	处理后 24 h after treatment 24 h		处理后 48 h after treatment 48 h	
	死亡率	校正死亡率 adjust	死亡率	校正死亡率 adjust
	mortality ratio	mortality ratio	mortality ratio	mortality ratio
骆驼蓬 <i>P. harmala</i>	93. 68±1. 87	93. 07±2. 06a	96. 75±1. 40	96. 36±1. 56a
艾蒿 <i>A. arggi</i>	74. 01±3. 32	71. 50±3. 64b	78. 85±1. 88	76. 35±2. 10b
黄花蒿 <i>A. annua</i>	78. 25±6. 49	76. 14±7. 12b	84. 17±4. 48	82. 30±5. 01b
紫茎泽兰 <i>E. adenophorum</i>	85. 17±4. 53	83. 73±4. 96ab	87. 57±4. 31	86. 10±4. 81ab
对照 control	8. 84±0. 96		10. 55±1. 61	

1) 各植物甲醇提取物质量浓度均为 10 000 μg/mL; 表中数据为 4 次重复平均值; 同列数据后标有相同字母者表示在 5% 水平差异不显著 (DMRT 法)

2.2 拒食活性

骆驼蓬等 4 种植物甲醇提取物对菜粉蝶 5 龄幼虫和斜纹夜蛾 3 龄幼虫的非选择性拒食活性测定结果见表 2。骆驼蓬甲醇提取物 10 000 μg/mL 对菜粉蝶 5 龄幼虫 24 h 的拒食率达 90. 81%, 艾蒿和黄花蒿活性相当, 拒食率分别为 62. 16%和 56. 21%。紫茎泽兰

的活性则较差, 拒食率仅有 16. 04%。骆驼蓬提取物拒食活性显著强于艾蒿、黄花蒿和紫茎泽兰。

各供试植物提取物 10 000 μg/mL 对斜纹夜蛾 3 龄幼虫的 24 h 拒食率分别为 72. 13%、39. 42%、45. 45%和 29. 01%, 骆驼蓬甲醇提取物显著优于其他 3 种植物提取物。

表 2 骆驼蓬等植物提取物对菜粉蝶和斜纹夜蛾幼虫的非选择性拒食活性¹⁾

Tab. 2 Antifeeding activity of the methandic extracts of <i>P. harmala</i> and other plant species against <i>P. rapae</i> and <i>S. litura</i> in no-choice test (处理后 24 h after treatment 24 h)				
植物 plant species	菜粉蝶 5 龄幼虫 <i>P. rapae</i> 5th instar larvae		斜纹夜蛾 3 龄幼虫 <i>S. litura</i> 3rd instar larvae	
	取食面积 fed area	拒食率	取食面积 fed area	拒食率
	/(cm ² ·头 ⁻¹)	antifeeding ratio/ %	/(cm ² ·头 ⁻¹)	antifeeding ratio/ %
骆驼蓬 <i>P. harmala</i>	1. 03±0. 17d	90. 81±1. 56a	0. 61±0. 10c	72. 13±4. 44a
艾蒿 <i>A. arggi</i>	4. 23±0. 49c	62. 16±4. 40b	1. 33±0. 11b	39. 42±5. 08b
黄花蒿 <i>A. annua</i>	4. 89±0. 51c	56. 21±4. 54b	1. 19±0. 12b	45. 45±5. 56b
紫茎泽兰 <i>E. adenophorum</i>	9. 38±0. 24b	16. 04±2. 19c	1. 55±0. 15b	29. 01±6. 88b
丙酮 acetone (control)	11. 17±0. 36a		2. 19±0. 17a	

1) 各植物甲醇提取物浓度均为 10 000 μg/mL; 表中数据为 4 次重复平均值; 同列数据后标有相同字母者表示在 5% 水平差异不显著 (DMRT 法)

2.3 盆栽试验结果

在生物测定基础上, 为探讨骆驼蓬的田间应用

前景, 选取骆驼蓬甲醇提取物对萝卜蚜进行盆栽试验。结果(表3)表明骆驼蓬粗提物对萝卜蚜有较好的

表 3 骆驼蓬提取物对萝卜蚜的盆栽药效¹⁾

Tab. 3 Effective control of extract of <i>P. harmala</i> against <i>Lipaphis erysimi</i> in pot test						
处理 treatment	ρ /(μg·mL ⁻¹)	处理前虫数	处理后 24 h after treatment 24 h		处理后 48 h after treatment 48 h	
		No. of aphid	存活虫数	防治效果	存活虫数	防治效果
		before	survival	effective	survival	effective
		treatment/ 头	aphid/ 头	control/ %	aphid/ 头	control/ %
骆驼蓬 <i>P. harmala</i>	10 000	882	294	71. 34±1. 37b	127	89. 82±1. 02a
	5 000	716	351	56. 92±1. 42c	179	80. 99±0. 90b
	1 000	794	622	31. 75±1. 66d	462	57. 36±1. 47c
鱼藤氰乳油 rotenone-fenvalerate EC	30	1021	210	81. 83±1. 26a	102	92. 33±0. 48a
清水 water (control)		643	728	-13. 66±1. 96e	867	-34. 01±2. 02d

1) 表中数据为 4 次重复平均值; 同列数据后标有相同字母者表示在 5% 水平差异不显著 (DMRT 法)
?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

防治效果. 喷施后 24 和 48 h, 以 10 000 $\mu\text{g/mL}$ 处理时防治效果达 71.34%和 89.82%, 同期 30 $\mu\text{g/mL}$ 鱼藤氰乳油的防治效果分别为 81.83%和 92.33%. DMRT 统计表明 10 000 $\mu\text{g/mL}$ 骆驼蓬与 30 $\mu\text{g/mL}$ 鱼藤氰乳油的防治效果差异不显著. 这预示骆驼蓬提取物有一定的开发应用前景.

3 讨论

骆驼蓬 (*Peganum harmala* L.) 系蒺藜科 (Zygophyllaceae) 骆驼蓬属植物. 主要分布于我国西北部地区的荒漠半荒漠地区, 具有特殊腥臭味, 这在一定程度上可抵御动物啃食^[9]. 作为传统杀虫植物, 骆驼蓬早已用以杀虫灭蛆, 驱杀蛔虫和牲畜体表寄生虫^[6]. 但关于其对农业害虫活性的报道仅散见于文献. 骆驼蓬地上部分粗提物对植食性螨类有较强的毒杀效果^[7], 对立枯丝核菌的抑制效果与硫酸烟碱相当^[8]. 国外的研究表明, 骆驼蓬粗提物对蚊虫 (*Aedes aegypti*)^[9]、家蝇^[10] 和夜蛾 (*Spodoptera littoralis*)^[11] 均表现出相当的生物活性. 骆驼蓬中的生物碱 Hamaline 对沙漠蝗虫 (*Schistocerca gregaria* Forsk.) 有很强的拒食作用^[12]. 本试验以蔬菜害虫为试验对象, 探讨骆驼蓬应用于蔬菜害虫综合防治, 初步结果表明, 骆驼蓬甲醇提取物对萝卜蚜、菜粉蝶和斜纹夜蛾幼虫的活性较高, 预示骆驼蓬作为植物源杀虫剂亦可能具有良好的前景.

杀虫植物实际应用开发成商品, 须具备多项条件, 如无明显的脊椎动物毒性或植物药害, 环境降解迅速, 地区性资源丰富, 可再生等. 在我国西北地区, 骆驼蓬植物资源极其丰富, 材料易得. 粗略估计仅甘肃省的年产量即可达 3 600 万 kg, 这为杀虫植物的开发提供了得天独厚的资源优势. 此外, 从骆驼蓬中已分到 30 多种生物碱^[13], 这些生物碱大多数的杀虫活性还未涉及. 因此, 研究开发骆驼蓬, 可考虑两条途径, 一是制成粗制品或粗提液直接用来防治害虫^[14]. 二是研究高活性杀虫活性成分, 进行仿生合成, 达到开发高效、低毒、低残留杀虫剂的目的.

参考文献:

[1] 中国科学院新疆综合考察队, 中国科学院植物研究所.

新疆植被及其利用[M]. 北京: 科学出版社, 1978. 313—315.

[2] 胡美英, Ali—Bashari, 钟国华, 等. 苦槛蓝萃取物对菜粉蝶的生物活性及生理效应[J]. 植物保护学报, 1999, 26 (3): 265—270.

[3] 钟国华, 胡美英, 赵善欢, 等. 黄杜鹃花杀虫活性成分及其对斜纹夜蛾的生物活性[J]. 植物保护学报, 2001, 28(3): 269—273.

[4] ABBOTT W S. A method of computing the effectiveness of an insecticide[J]. J Econ Entomol, 1925, 18: 265—267.

[5] 王巧民, 杨建瑜, 淮虎银. 骆驼蓬的生态生物学初步研究[J]. 兰州医学院学报, 1998, 24(2): 26.

[6] AKHTAR M S, AHMAD I. Evaluation of antinematodal efficacy of tetra—hydroamine in goats[J]. Veterinarski Arhiv, 1991, 61(5): 307—311.

[7] 姜双林, 郭小强, 赵国林, 等. 陇东地区杀虫植物资源的研究初报[J]. 西北植物学报, 1999, 19(6): 209—211.

[8] 薛林贵, 赵国林, 姜双林. 植物病原菌——枯立丝核菌的分离纯化及其药理试验[J]. 甘肃科学学报, 1998, 10 (2): 89—91.

[9] SATHIYAMOORTHY P, LUGASI E H, VAN D P, et al. Larvicidal activity in desert plants of the Negev and Bedouin market plant products [J]. Internation J Pharmacognosy, 1997, 35(4): 265—273.

[10] AHMED S M, CHANDER H, PEREIRA J. Insecticidal potential and biological activity of India indigenous plants against *Musca domestica* L[J]. International Pest Control, 1981, 23(6): 170—175.

[11] EI—GENGAH S E, DIMETRY S Z, MOHAMED S M. Chemical and biological investigation of hamal plant; 2. Alkaloidal investigation[J]. J Appl Entomol, 1997, 121(3): 165—167.

[12] CHANDRA S. Relative feeding deterency of some plant alkaloids to the desert locust, *Schistocerca gregaria* (Forsk) [J]. Plant Protection Bulletin India, 1987, 39(1—2): 17—19.

[13] KEITH A P, ALAN R J. Technical and commercial aspect of biocontrol products[J]. Pesti Sci, 1993, 37: 315—322.

[14] 樊峥嵘, 姚新生. 骆驼蓬属 (*Peganum*) 植物成分及药理作用[J]. 沈阳药学院学报, 1992, 9(2): 144—151.

The Insecticidal Activity of the Extract of *Peganum harmala* and Other Plant Species Against Pest Insects

MA An-qing, ZHONG Guo-hua, HU Mei-ying, WANG Qiang, WANG Wen-xiang, SU Zhi-tan
(Lab. of Insect Toxicology, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642 China)

Abstract: Biological activity of the extracts from three plant species, *Artemisia annua* Linn, *Artemisis arggi* Le'vl et Vant, *Peganum harmala* Linn collected from Xinjiang Vygur Autonomous Region and a species of weed (*Eupatorium adenophorum* Spreng) from Yunnan province in China were tested against *Lipaphis erysimi*, *Pieris rapae* and *Spodotera litura*. The results showed that it was very effective to the turnip aphid (*L. erysimi*), methanolic extract of *P. harmala* at a concentration of 10 000 $\mu\text{g/mL}$ caused the mortality 93.07% and 96.36% in 24 and 48 h after treatment, respectively. Using the leaf disk method, the antifeedant rate of methanolic extract of *P. harmala* at 10 000 $\mu\text{g/mL}$ were 90.81% and 72.13% against the 5th instar larvae of *P. rapae* and the 3rd instar larvae of *S. litura* after 24 h, respectively. The results of pot test in the greenhouse showed that the effective control of the turnip aphid were 71.34% and 89.82% after 24 and 48 h spraying in 10 000 $\mu\text{g/mL}$ of methanolic extract from the seed of *P. harmala*, respectively.

Key words: *Peganum harmala*; *Lipaphis erysimi*; *Pieris rapae*; *Spodoptera litura*; insecticidal activity

【责任编辑 周志红】

(上接第 37 页)

[6] 韦昌华, 卢川川, 李奕震, 等. 纵坑切梢小蠹对加勒比松的为害[J]. 广东林业科技, 2001, 17(2): 36—38.

[7] 赵玉梅, 汤 才, 李运南, 等. 圆斑弯叶毛瓢虫对湿地松粉蚧捕食和干扰作用研究[A]. 李典谟. 昆虫与环境—中国昆虫学会 2001 年学术年会论文集[C]. 北京: 中国农业科技出版社, 2001. 146—151.

Investigation of Insect Species and Control Strategy of Forest Pests in Baiyunshan Scenic Spot, Guangzhou

LI Yi-zhen¹, WEI Chang-hua², YI Ye-hua¹, LU Chuan-chuan¹
(1 College of Forestry, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642 China;
2 Inspection and Quarantine Bureau of Zengcheng, Zengcheng 511340 China)

Abstract: From 1998 to 2000, an insect survey was carried out and samples were collected in Baiyunshan Scenic Spot, Guangzhou and 12 orders, 61 families, 105 genera and 111 species (including 17 pest species and 33 natural enemy species) were identified. According to current status of the forest pests in Baiyunshan Scenic Spot, Guangzhou, several pest control measures were suggested.

Key words: Baiyunshan Scenic Spot, Guangzhou; insect species; forest pest; control measures

【责任编辑 李晓舟】

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>