

泽漆乳浆及乙醇提取物对桃蚜 的生物活性研究

程志平^{1,2}, 苏智先^{2*}, 王 劲², 代其林², 杨 爽¹, 肖开煌¹

(1. 西华师范大学环境科学与生物多样性保护省级重点实验室, 南充 637002;

2. 绵阳师范学院生态研究中心, 绵阳 621000)

摘要 使用浸渍法测定了泽漆乳浆及乙醇提取物对桃蚜的室内杀虫作用和拒食作用。结果表明其乳浆物浓度在 9.77 g/L 对桃蚜 24 h 后校正致死率为 75.39%, 48 h 后校正致死率为 86.08%; 其乙醇提取物浓度 20 g/L 24 h 的校正致死率为 60.29%, 48 h 后桃蚜校正致死率为 63.06%。通过对泽漆乳浆和乙醇提取物杀虫效果和拒食作用的回归分析, 表明不同浓度泽漆乳浆与提取物的触杀作用和拒食作用呈线性关系, 且在浓度较大时, 乳浆对桃蚜的致死率高于提取物, 表明乳浆中对蚜虫致死物质的含量高于乙醇提取物, 泽漆中对桃蚜具有致死和拒食作用的物质可能主要存在其乳浆中。

关键词 泽漆; 提取物; 桃蚜; 触杀作用; 拒食作用

中图分类号 S 482.39

Insecticidal and antifeeding activity of latex and ethanol extracts of *Euphorbia helioscopia* Linn. against *Myzus persicae*

Cheng Zhiping^{1,2}, Su Zhixian², Wang Jin², Dai Qilin², Yang Shuang¹, Xiao Kaihuang¹

(1. Sichuan Provincial Key Laboratory of Environmental Science and Biodiversity Conservation,
China West Normal University, Nanchong 637002, China;

2. Research Center of Ecology and Gene, Mianyang Normal University, Mianyang 621000, China)

Abstract The insecticidal and antifeeding activity of latex and ethanol extracts of *Euphorbia helioscopia* L. was tested against *Myzus persicae* (Sulzer) by using soaking method. The results showed that the responses of the aphids tested varied according to the dose and exposure time. The latex of *E. helioscopia* caused 75.39% and 86.08% mortality at 9.77 g/L 24 and 48 hours after treatment, respectively, while the ethanol extracts caused 60.29% and 63.06% mortality at 20 g/L 24 and 48 hours after treatment, respectively. Regression analysis revealed that the insecticidal and antifeeding activity linearly correlated with the concentration of latex and ethanol extracts. The insecticidal activity of the latex at higher concentration was stronger than that of ethanol extracts. It is tempting to speculate that the effective components of *E. helioscopia* against *M. persicae* in latex were more than other parts.

Key words *Euphorbia helioscopia* L.; extract; *Myzus persicae* (Sulzer); insecticidal activity; antifeeding activity

桃蚜 [*Myzus persicae* (Sulzer)] 又名烟蚜、菜蚜, 属同翅目, 蚜科, 为害杏、李、萝卜等十字花科蔬

收稿日期: 2006-10-11 修订日期: 2007-01-27

基金项目: 国家自然科学基金(30370149); 四川省科技攻关基金资助(03NG001-019)

* 通讯作者 E-mail: zxsu@mnu.edu.cn

菜及烟、麻、棉等百余种经济作物及杂草。成、若虫群集芽、叶、嫩梢上刺吸汁液,被害叶向背面不规则的卷曲皱缩,排泄蜜露诱致霉病发生或传播病毒病。人们在治虫防虫过程中使用大量的化学农药,但鉴于化学农药本身固有的缺点和人们不合理长期滥用,导致了严重的残留、抗药性和害虫再猖獗等问题^[1-3]。促使人们开展多方面研究以开辟农药新路,其中对害虫高效,对环境及非靶标生物安全的“生物合理杀虫剂”(biorational pesiticides)成为现代农药发展的主流^[4-5]

泽漆(*Euphorbia helioscopia* Linn.)别名五朵云、猫儿眼草、奶浆草,是大戟科(Euphorbiaceae)多年生草本植物。生于山坡、荒野、田边及河岸向阳处,分布于除新疆、西藏以外全国各地。长期以来泽漆一直作为民间草药,味苦,性微寒,有毒。有利尿消肿、化痰散结、杀虫止痒的功效,临床用于治疗腹水、水肿、肺结核、颈淋巴结核、痰多喘咳、癰疮^[6]等。泽漆全草含有乳浆,对皮肤和黏膜有很强的刺激性^[7]。本文以泽漆乳浆和乙醇提取物对桃蚜生物活性的比较试验,为泽漆的利用和进一步研究提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试植物与桃蚜

泽漆全草采自绵阳近郊,将新鲜植物洗净后充分阴干,放入 40 ℃ 恒温箱内鼓风烘干,用电动粉碎机粉碎后,干粉装袋密封保存备用。供试桃蚜采自绵阳老龙山生态园区未经施药的桃树上。

1.1.2 泽漆乳浆的采集

剪断新鲜泽漆茎叶,将乳浆滴入自制冰盒中,收集的乳浆密封保存于 4 ℃ 冰箱中备用。

1.1.3 溶剂和仪器

乙醇为分析纯,旋转蒸发仪为瑞士 BUCHI 旋转蒸发仪 R200,普通载玻片。

1.2 方法

1.2.1 乳浆物质含量的测定

取 5 片洗净的载玻片,分别准确测量其重量,在每块载玻片上加上 1 mL 的泽漆乳浆,40 ℃ 烘干,计算泽漆乳浆中总物质含量。泽漆乳浆烘干后,测得其总物质的含量为 97.708 7 g/L。其 100、

80、60、40、20、10、5 mL/L 溶液中物质的含量分别为 9.770 9、7.816 7、5.862 5、3.908 4、1.954 2、0.977 1、0.488 5 g/L。

1.2.2 植物提取方法

称取泽漆干粉 100 g,加入 10 倍 95% 乙醇常温浸提 2 d,然后将粗提液过滤,用旋转蒸发仪浓缩至膏状,置于 4 ℃ 冰箱中保存供试。

1.2.3 触杀活性

采集单一品种、大小适中的健康无翅成蚜为试虫,并将带虫叶片修剪为每片 50 头左右。泽漆乳浆用蒸馏水稀释成 100、80、60、40 mL/L 共 4 个浓度梯度;泽漆乙醇提取物用蒸馏水稀释成 20、10、5、2.5 g/L 共 4 个浓度梯度,用蒸馏水作对照,把修剪好的带虫叶片在不同稀释浓度的泽漆乳浆中浸 3~4 s 后取出来,晾干,用滤纸吸取多余的液体,每个浓度 3 个重复,待溶剂自然挥发后置于保湿培养皿中,培养皿置于温度 25 ℃,湿度为 70%,光照 L//D 为 16 h//8 h 的人工气候箱内培养,分别于 24 h 和 48 h 后观察试虫的死亡率。以细毛笔触及足和触角等附肢时完全不动判断为死亡。以 3 次重复的死亡率平均值,用 Abbott 公式计算校正死亡率^[8-9]。

$$\text{校正死亡率} = \frac{\text{处理死亡率} - \text{对照死亡率}}{1 - \text{对照死亡率}} \times 100\%$$

1.2.4 拒食作用

泽漆乳浆用蒸馏水分别稀释成 40、20、10、5 mL/L;泽漆乙醇提取物用蒸馏水稀释成 20、10、5、2.5 g/L 共 4 个浓度梯度,用蒸馏水作对照。取新鲜的桃叶,在 1/2 叶片(以叶脉为界)正反面涂抹一定稀释浓度的泽漆乳浆,叶片另一侧正反面涂上蒸馏水作对照,待液体自然晾干后,于叶脉上接种 50 头无翅成蚜于叶片中央,每处理 3 次重复。24 h 后统计叶中脉两侧的对照区和处理区蚜虫的栖息数,死亡和未在叶片上的蚜虫不统计,计算栖息率和拒食率^[10]。

$$\text{栖息率} = \frac{\text{处理区蚜虫数}}{\text{总蚜虫数}} \times 100\%$$

$$\text{拒食率} = \frac{\text{对照区蚜虫数} - \text{处理区蚜虫数}}{\text{总蚜虫数}} \times 100\%$$

2 结果与分析

从表 1 可知,乳浆在其浓度为 9.770 9 g/L

(100 mL/L)时,其 24 h 和 48 h 的校正死亡率为 72.08%和 86.08%,泽漆乙醇提取物浓度为 20 g/L 时,24 h 和 48 h 校正死亡率分别为 60.29%和 63.06%。

表 1 泽漆对桃蚜的触杀作用

处理	浓度/g·L ⁻¹	24 h 死亡率/%	校正死亡率/%	48 h 死亡率/%	校正死亡率/%
乳浆	9.770 9	77.63	75.39	89.08	86.08
	7.816 7	55.13	50.63	68.10	59.31
	5.862 5	41.48	35.62	51.36	37.96
	3.908 4	31.44	24.57	42.35	26.48
	20	63.56	60.29	73.62	63.06
乙醇- 提取物	10	50.39	45.94	62.61	47.66
	5	43.74	38.69	58.52	41.93
	2.5	28.43	22.01	44.72	22.60

由表 2 可知泽漆乳浆在浓度 3.908 4 g/L (40 mL/L)下拒食率为 53.41%。泽漆乙醇提取物浓度为 20 g/L 时 24h 的拒食率为 80.09%。泽漆乳浆与乙醇提取物对桃蚜具有触杀作用和拒食作用,其对桃蚜的杀虫作用,随泽漆乳浆和乙醇提取物浓度提高而增强。

对泽漆乳浆和乙醇提取物对蚜虫的生物活性进行分析(表 3),结果表明乳浆和乙醇提取物对桃蚜的生物活性与浓度呈线性相关,乳浆 24 h 的校正 LC₅₀ 为 7.24 g/L,48 h 的校正 LC₅₀ 为 6.60 g/L;乙醇提取物 24 h 的校正 LC₅₀ 为 13.63 g/L,48 h 的校正 LC₅₀ 为

12.45 g/L。

表 2 泽漆对桃蚜 24 h 拒食作用

处理	浓度/g·L ⁻¹	栖息率/%	拒食率/%
乳浆	3.908 4	31.44	53.41
	1.954 2	37.11	40.13
	0.977 1	43.43	30.72
	0.488 5	48.06	7.43
	20	16.57	80.09
乙醇- 提取物	10	28.57	62.62
	5	35.69	44.49
	2.5	43.30	23.28

表 3 泽漆对桃蚜触杀活性回归分析

处理	测定指标	<i>b</i> 值	相关系数(<i>r</i>)	LC ₅₀ (95%置信区间)/ g · L ⁻¹
乳浆	24 h 死亡率	-1.86	0.983	6.66(3.38~12.20)
	校正死亡率	-12.06	0.983	7.24(3.71~13.43)
	48 h 死亡率	7.80	0.986	5.26(3.83~12.23)
	校正死亡率	-17.60	0.985	6.60(4.88~15.61)
乙醇- 提取物	24 h 死亡率	29.83	0.943	11.32(7.88~51.79)
	校正死亡率	23.54	0.943	13.63(-0.38~47.46)
	48 h 死亡率	46.41	0.930	2.50(-0.29~3.16)
	校正死亡率	24.98	0.930	12.45(-2.90~52.88)

研究表明,泽漆乳浆和乙醇提取物均具有触杀作用,桃蚜的死亡率随物质浓度的增加而增高。由图 1 可以看出:随着物质浓度的增加,乳浆 24 h 和 48 h 对桃蚜致死率的增长速度明显高于乙醇提取物。在高浓度下泽漆乳浆相对于乙醇提取物对桃蚜的杀虫活性更为显著。

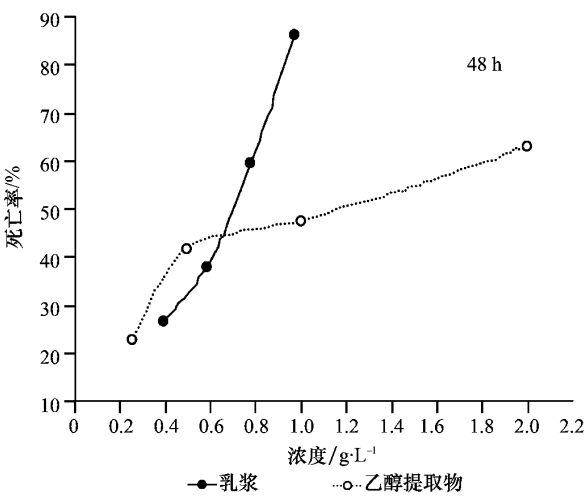
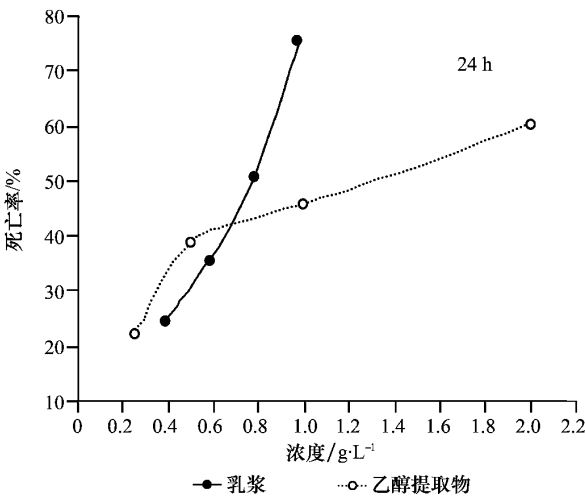


图 1 不同物质浓度下泽漆乳浆和乙醇提取物 24、48 h 杀虫效果比较

3 讨论

植物本身含多种有生物活性的化学物质^[11]。

植物源杀虫剂将作为传统农药的替代品,受到人们高度重视^[12],对植物提取物的杀虫活性方面进行了大量的研究,如:印度楝树^[13]、麝香草^[14]、麻疯树^[10]

等。研究表明植物体内的萜类化合物在植物防御作用中具有重要生态作用^[17-19],三萜化合物及其衍生物作为杀虫剂已有报道^[12-20]。泽漆全草含有槲皮素(quercetin)、槲皮素-5,3-二-D-半乳糖苷(quercetin-5,3-di-D-galactoside)、金丝桃苷、大戟苷、三萜、泽漆萜(euphoscopin)、 β -一二氢岩藻甾醇、泽漆醇(heliscopiol)及苹果酸钙等多种化合物^[6-7];泽漆乳浆中含有橡胶烃、树脂和水溶性物质^[7]。

本试验通过泽漆的乳浆和乙醇提取物对桃蚜的触杀作用和拒食作用研究,结果表明:泽漆乳浆和乙醇提取物对桃蚜均有毒杀作用和拒食作用,其杀虫活性与物质的浓度成正相关。随着物质浓度的增加对桃蚜致死率明显增长,且其乳浆活性明显高于乙醇提取物(图1),表明泽漆乳浆中含有的对桃蚜致死物质的浓度相对较高,泽漆乙醇提取物中杀虫活性物质相对含量较少。鲍方印等人通过研究泽漆水提液对甘蓝蚜虫的杀虫作用,证明泽漆含有的杀虫物质可溶于水^[21]。为有效地分离泽漆乳浆中的杀虫活性物质,泽漆溶剂提取法有待进一步研究。

参考文献

- [1] 刘国强,高锦明,吴文君. 植物源杀虫成分研究新进展[J]. 西北植物学报, 2002,22(3):703-713.
- [2] 涂晓云,廖满英. 植物农药与植物保护[J]. 江西植物, 2002,25(2):61-62.
- [3] MOHAN S, FIELDS P G. A simple technique to assess compounds that are repellents or attractive to stored-product insects[J]. Journal of Stored Products Research, 2002,33: 289-298.
- [4] 庞雄飞. 植物保护剂与植物免害工程[J]. 世界科技研究与发展, 1999,21(2):24-28.
- [5] 李永夫,罗安程. 植物源农药的研究和应用进展[J]. 科技通报, 2003, 19(5): 434-438.
- [6] 北京医学院. 中草药成分化学[M]. 北京:人民卫生出版社, 1980: 4-12.
- [7] 田代华. 实用中药辞典[M]. 人民卫生出版社, 2002: 1227-1230.
- [8] 刘长仲,王国利,康天芳. 苦豆子和乌头生物碱对桃蚜的毒力测定和防效试验[J]. 植物保护, 2000,26(6): 20-22.
- [9] 李静. 麻疯树(*Jatropha curcas* L.)种子杀虫活性物质的分离、纯化及作用机理研究[D]. 成都:四川大学生命科学院, 2005.
- [10] 张可君,张瑞香. 狼毒对菜粉蝶的杀虫活性及其作用机制初步研究[D]. 成都:四川大学生命科学院, 2005.
- [11] HAN M K, KIM S I, AHN Y J. Insecticidal and antifeedant activities of medicinal plant extracts against *Attagenus unicolor japonicus* (Coleoptera: Dermestidae) [J]. Journal of Stored Products Research, 2006, 42: 15-22.
- [12] PUNGITORE C R, GARCIA M, GIANELLO J C, et al. Insecticidal and antifeedant effects of *Junellia aspera* (Verbenaceae) triterpenes and derivatives on *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) [J]. Journal of Stored Products Research, 2005,41:433-443.
- [13] DHAR R, DAWAR H, GARQ S, et al. Effect of volatiles from neem and other natural products on gonotrophic cycle and oviposition of *Anopheles stephensi* and *A. culicifacies* (Diptera: Culicidae) [J]. Journal of Medical Entomology, 1996, 33: 195-201.
- [14] MANSOUR S A, MESSEHA S S. EL-GENQAIHI S E. Botanical biocides 4. Mosquitocidal activity of certain *Thymus capitatus* constituents[J]. Journal of Natural Toxins, 2000,9: 49-62.
- [15] GONZALEZ-COLOMA A, GUADANO A, GUTIERREZ C, et al. Antifeedant *Delphinium* diterpenoid alkaloids. Structure-activity relationships [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1998,46:286-290.
- [16] HUANG Y, HO S H. Toxicity and antifeedant activities of cinnamaldehyde against the grain storage insects, *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch [J]. Journal of Stored Products Research, 1998, 34:11-17.
- [17] ENRIZ R D, BALDONI H A, ZAMORA M A, et al. Structure-antifeedant activity relationship of clerodane diterpenoids. Comparative study with withanolides and azadirachtin [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2000, 48:1384-1392.
- [18] CIFUENTE D A, BORKOWSKI E J, SOSA M E, et al. New clerodane diterpenes from *Baccharis sagittalis*: insect-antifeedant activity[J]. Phytochemistry, 2002,61:899-905.
- [19] MALLAVADHANI U, MAHAPATRA A, RAJA S, et al. Antifeedant activity of some pentacyclic triterpenic acids and their fatty acid ester analogues[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2003,51: 1952-1955.
- [20] LUGEMWA F N, HAUANG F Y, BENTLEY M D, et al. A *Heliothis zea* antifeedant from the abundant birchbark triterpene betulin[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1990,38:493-496.
- [21] 鲍方印,王松,陆晓明,等. 几种植物提取液对甘蓝蚜虫的防治效果[J]. 安徽技术师范学院学报, 2003,17(3): 243-245.