

番茄茎叶乙醇水提取物对槐蚜的生物活性研究

王庆忠, 王东方, 王汉海, 刘慧莲, 冯道俊

(潍坊学院 生物与农业工程学院, 山东省高校生物化学与分子生物学重点实验室, 山东 潍坊 261061)

摘要:利用索氏提取法用乙醇水加热提取番茄茎叶的有效成分,并对提取物对槐蚜的杀虫活性进行了测定。结果表明:室内叶片法生测试验提取物对槐蚜毒效的 LC_{50} 为 11.8323 mg/mL,田间防治效果测定试验浓度为 30 mg/mL 时,对槐蚜的防治效果为 94.66%。因此,番茄茎叶提取物对槐蚜有很好的杀虫效果。

关键词:番茄;提取物;槐蚜;生物活性

中图分类号:S 482.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)24-0147-03

槐蚜 (*Aphis sophoricola* Zhang) 属同翅目 (Homoptera) 蚜科 (Aphididae) 昆虫,是绿化树种国槐等的主要害虫之一,它不仅刺吸槐树的嫩梢嫩叶,其分泌物还会导致病菌繁殖,引发烟煤病,从而影响槐树的正常生长^[1-2]。目前主要依赖于化学农药对其进行防治,但大量使用化学农药会促使害虫产生抗药性,农药残留还会破坏食物链并造成环境污染。植物源生物农药具有安全性高和易降解等优点,已经成为今后发展的方向。目前针对槐蚜的植物源农药还少见报道,许多研究多集中在利用杀虫植物提取物防治萝卜蚜等方面^[3-6]。最近报道,番茄 (*Solanum lycopersicum*) 茎叶提取物对萝卜蚜具有很好的防治效果^[7],并发现番茄茎叶提取物对 30 多种真菌有抑制作用^[8]。该研究将对番茄茎叶提取物对槐蚜的杀虫活性进行测定,为将番茄提取物开发为一种低毒、低残留、低成本的绿色植物源杀虫剂奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

番茄茎叶采集于潍坊高新区蔬菜种植园,为樱桃番茄品种“埃德丽诺”。槐蚜采集于潍坊学院校内。主要仪器有 800A 型中药粉碎机(青州市精诚医药装备制造有限公司)、RE-5299 旋转蒸发仪、SHZ-III A 循环水真空泵(上海一凯设备有限公司)。主要试剂有乙醇(上海凌峰化学试剂有限公司生产)、二甲基亚砜(DMSO)(国药

集团化学试剂有限公司)、吡虫啉(潍坊大有生物化工有限公司)等。

1.2 试验方法

1.2.1 番茄茎叶提取物的制备 采集番茄茎叶并经清洗和晾干;烘箱中 65℃ 烘干后,用中药粉碎机粉碎 15~30 s;称取 100 g 粉末置入索氏提取装置的烧瓶中,加入 75% 乙醇 500 mL,在电磁恒温搅拌器上搅拌煮沸回流萃取 1 h;真空抽滤后用旋转蒸发仪 40℃ 浓缩至干;称重后,用 10% DMSO 配制成浓度为 40 mg/mL 储存液备用。

1.2.2 番茄茎叶提取物对槐蚜的杀虫活性测定 番茄茎叶提取物的杀蚜活性测定采用室内叶片法^[9-10]。采集虫口密度大的国槐枝叶带回实验室,选择带蚜叶片,剔除不合格的虫,以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 25 头虫左右,置于铺有滤纸的培养皿中。用 10% DMSO 水溶液梯度稀释番茄茎叶提取物储存液,并喷洒于各个试验皿中,以 10% DMSO 水溶液作为对照,然后置于温度为 25℃、湿度为 80% 的培养箱内培养,24 h 后统计蚜虫死亡率。每浓度 3 次重复,死亡率以 3 次重复的平均值计。死亡率(%) = 试虫死亡数/试虫总数 × 100,校正死亡率(%) = (处理组死亡率(%) - 对照组死亡率(%)) / (100 - 对照组死亡率(%)) × 100。

1.2.3 番茄茎叶提取物对槐蚜的田间防治效果测定 试验在潍坊学院校园内的 3 株生有槐蚜的国槐上进行,当时气温 28~34℃,相对湿度为 61%。共设对照、农药处理和提取物处理 3 个试验组,每组设 3 次重复。对照为 10% DMSO 添加 0.03% 吐温-80 乳化液,农药处理为将吡虫啉 10% 可湿性粉剂配成 1.33 mg/mL 的水剂,提取物处理为储存液用水配成的 30 mg/mL 后添加 0.03% 吐温-80 的乳剂。施药前调查虫情和被害状,用

第一作者简介:王庆忠(1961-),男,山东潍坊人,博士,教授,研究方向为生物制药。E-mail: waqizh@163.com.

基金项目:山东省自然科学基金资助项目(ZR2010CL015);潍坊市科技发展计划资助项目(2011022、20111023、2010143);潍坊学院优秀学术团队资助项目(2010Z03)。

收稿日期:2012-07-18

手持喷雾器将药液均匀喷于国槐叶背面至滴水为止,施药 24 h 后调查活虫数。虫口减退率(%)=(药前虫口数-药后虫口数)/药前虫口数×100,防治效果(%)=(处理组虫口减退率-对照组虫口减退率)/(100-对照组虫口减退率)×100。

1.3 数据分析

试验数据以平均数±SEM 表示,数据处理用 SPSS 10.0 软件进行,以 One-way ANOVA 判断各组间差异,以 $P<0.05$ 为差异显著。

2 结果与分析

2.1 不同浓度番茄茎叶提取物对槐蚜的室内杀虫活性

由表 1 可以看出,提取物对槐蚜有很好的触杀作用,10~20 mg/mL 时,校正死亡率达到 82.68%;当浓度为 40 mg/mL 时,校正死亡率达到 92.95%。其触杀作用的毒力回归方程 $Y=-24.26x+118.78$,相关系数为 $R^2=0.961$, LC_{50} 为 11.8323 mg/mL。

表 1 番茄茎叶提取物对槐蚜的触杀作用
($\bar{x}\pm SEM$, $n=3$)

Table 1 Contact toxicity of *Solanum lycopersicum* extracts on *Aphis sophorica* Zhang ($\bar{x}\pm SEM$, $n=3$)

提取液浓度/mg·mL ⁻¹	24 h 死亡率/%	24 h 校正死亡率/%
40	93.2±1.2 * #	92.95
20	83.3±1.9 * #	82.68
10	44.7±1.2 * #	42.63
5	16.4±5.2 * #	13.28
2.5	6.81±1.8 * #	3.33
对照	3.6±1.7	

注: * 表示与对照组比较差异显著($P<0.05$), # 表示与其它处理比较差异显著($P<0.05$)。

2.2 番茄茎叶乙醇水提取物对槐蚜的田间防治效果

由表 2 可以看出,番茄茎叶提取物处理 24 h 后对槐蚜有很好的防治效果。30 mg/mL 番茄茎叶提取物对槐蚜有明显的致死作用,防治效果为 94.66%,与 1.33 mg/mL 吡虫啉农药的防治效果相比差异不显著($P>0.05$),而与对照处理相比差异显著($P<0.05$)。试验期间没有观察到各处理药物对国槐的生长有不良的影响。

表 2 番茄茎叶提取物对槐蚜的田间防治试验效果

Table 2 Effect of *Solanum lycopersicum* extracts on *Aphis sophorica* Zhang in the field

处理	减退率/%	防治效果/%
提取液 30 mg/mL	94.8±1.8 *	94.66
吡虫啉 1.33 mg/mL	97.3±0.7 *	97.23
对照	2.7±6.3	—

注: * 表示与对照组比较差异显著($P<0.05$)。

3 结论与讨论

该研究通过室内叶片法测定了番茄茎叶乙醇水提取物对槐蚜的杀虫活性,结果表明番茄茎叶中含有溶于乙醇水的对槐蚜有很好的触杀活性的物质。田间防治效果试验结果进一步表明,提取物对槐蚜有明显的防治效果,30 mg/mL 提取物 24 h 后的防治效果达 94.66%,与目前使用的化学农药吡虫啉的防治效果相比无显著差异($P<0.05$)。在试验期间,未观察到番茄茎叶提取物对国槐的生长有不良的影响。据报道,番茄茎叶提取物对棉铃虫和萝卜蚜也具有较好的杀虫活性^[7,11]。结果表明,番茄茎叶提取物可能具有广谱的杀虫活性。

番茄是一种广泛栽培的蔬菜,但番茄茎叶一直以来是作为废弃物处理。如果以番茄茎叶为原料开发出一种安全广谱的植物源生物农药,将具有诱人的前景。而槐蚜为害国槐、刺槐、龙爪槐、紫花槐等常见的绿化树种,与人类关系密切。长期使用化学农药防治槐蚜所带来的负作用,已经给人类健康和环境造成了危害。因此,对番茄茎叶等的开发利用具有重要的意义。但是,番茄茎叶中具有杀蚜活性的物质成分的化学本质还需要进一步的研究,这对于通过人工合成其类似物用于蚜虫防治是根本前提。

参考文献

- [1] 刘金英,庞建军,翟善民. 国槐主要害虫可持续防治技术[J]. 中国森林病虫,2001(增刊):58-59.
- [2] 卫天星,郭小侠,甘赖丽. 西安市行道树主要害虫发生规律及防治研究[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版),2003(增刊):93-95.
- [3] 赵伯涛,王康才,钱骅,等. 苦参总生物碱提取工艺优化及杀蚜虫活性研究[J]. 中国野生植物资源,2008,27(1):43-46.
- [4] 刘艳华,邓业成,邓志勇. 75 种植物提取物对萝卜蚜杀虫活性的测定[J]. 河南农业科学,2008(1):72-75.
- [5] 赵彦君,师宝君,胡兆农. 杠柳毒素 NW 的杀虫活性[J]. 昆虫知识,2008,45(6):950-952.
- [6] 高占林,潘文亮,党志红,等. 几种杀虫植物对蚜虫的生物活性及与化学杀虫剂混用的联合毒力[J]. 河北农业大学学报,2004,27(4):67-70.
- [7] 李会,吴世标,贾福丽,等. 番茄茎叶提取物对萝卜蚜的毒力及其活性物质的分离纯化和结构的初步解析[J]. 上海交通大学学报(农业科学版),2011,29(1):43-47.
- [8] 陶永霞,刘洪海,王忠民,等. 番茄碱的研究现状及应用前景[J]. 现代食品科技,2006,22(2):253-256.
- [9] 刘月,霍清,张盛宇,等. 臭椿叶提取液对蚜虫防治效果的研究[J]. 北方园艺,2009(9):94-95.
- [10] 乔淑芬,孙智慧,顾地周. 长白山区三种龙胆乙醇浸提液对大豆蚜虫的触杀活性[J]. 农药,2009,48(12):929-931.
- [11] 段江燕,徐志宏,韦举刚,等. 番茄碱对棉铃虫毒性分析[J]. 山西大学学报,2005,19(4):63-66.

十堰地区美洲斑潜蝇发生特点及防控对策研究

朱明磊¹, 陆学忠², 郭鄂平¹, 王 娅¹

(1. 湖北医药学院 病原学实验室, 湖北 十堰 442000; 2. 十堰市植保站, 湖北 十堰 442000)

摘要:于 2009~2011 年采用室内饲养观察及田间调查的方法, 对鄂西北地区美洲斑潜蝇的生活习性和发生规律进行了研究。结果表明: 美洲斑潜蝇在鄂西北地区 1 a 可发生 8~10 代, 基本上不能以蛹的形态在大多数正常耕作的蔬菜地中越冬、羽化寄主范围广, 可危害 10 科以上近 50 种植物。其发生主要受寄主植物、气候、天敌的影响, 防治方面应采用农业防治、药剂防治以及利用天敌等综合防治措施, 可达到较好防效。

关键词:美洲斑潜蝇; 发生规律; 防治

中图分类号:S 433.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)24-0149-03

美洲斑潜蝇(*Liriomyza sativae* Blanchard) 属双翅目(Diptera) 潜蝇科(Agromyzidae) 植潜蝇亚科(Phytomyzinae) 斑潜蝇属(*Liriomyza*) 蝇类昆虫, 是农作物、蔬菜和花卉等植物上的重要害虫^[1]。由于该虫虫体细小、食性杂、寄主范围广、繁殖快、世代重叠, 生活习性和周年发生规律难以掌握, 给防治工作带来很大困难。为科学防治该害虫, 于 2009~2011 年采用室内饲养观察

及田间调查的方法, 对美洲斑潜蝇的生活习性和发生规律进行了研究, 并提出了相应的防治措施。

1 材料与方法

1.1 室内饲养观察

饲养箱是 61 cm×61 cm×76 cm 的方形木制笼, 上被覆以 36 目纱布。笼子前面的上半部, 可向下打开。豇豆播种期, 分别在 5 个盆钵中播入美国无架豇豆种, 施少量复合肥, 当豇豆出苗长大后, 拔去多余植株, 保证每盆钵有成株豇豆 1 株, 开花豇豆剪去花芽及老叶。从确认只有美洲斑潜蝇为害的豇豆大棚内采集蛹, 放入养虫笼内让其羽化, 每天 7:00~17:00 观察其生活习性, 每隔 2 h 观察 1 次, 用测微尺在显微镜下测卵、幼虫、蛹的大小。观察其成虫活动规律、交尾产卵时间、产卵部位和场所、幼虫为害情况和化蛹等习性, 记载各虫态的历

第一作者简介:朱明磊(1972-), 女, 硕士, 高级实验师, 研究方向为昆虫生态与害虫综合防治。E-mail:minglei888@yahoo.com.cn.

责任作者:郭鄂平(1962-), 男, 本科, 教授, 研究方向为昆虫生态与害虫综合防治。E-mail:thgep@yahoo.com.cn.

基金项目:十堰市科学技术研究与开发计划资助项目(2009s45); 湖北医药学院中青年基金资助项目(2008ZQY01)。

收稿日期:2012-08-22

Study on the Biological Activity of Extracts from Leaves and Stems of *Solanum lycopersicum* by Ethanol-water Solution on *Aphis sophoricola* Zhang

WANG Qing-zhong, WANG Dong-fang, WANG Han-hai, LIU Hui-lian, FENG Dao-jun

(Key Laboratory of Biochemistry and Molecular Biology in University of Shandong Province, College of Bio-engineering and Agriculture, Weifang University, Weifang, Shandong 261061)

Abstract: The effective component of leaves and stems of *Solanum lycopersicum* were extracted with alcohol-water solution by soxhlet method accompanied by heating to boiling, and the insecticidal activities of extracts were detected against *Aphis sophoricola* Zhang. The results showed that the extracts of indoor leaf bioassay were toxic to *Aphis sophoricola* Zhang with LC₅₀ of 11.8323 mg/mL. The results of the control efficiency determination experiment in the field indicated that the control efficiency of the extracts was 94.66% against the insect when the concentration of extracts was 30 mg/mL. Therefore, the extracts from leaves and stems of *Solanum lycopersicum* had a fine insecticidal activity against *Aphis sophoricola* Zhang.

Key words: *Solanum lycopersicum*; extracts; *Aphis sophoricola* Zhang; biological activity