

伏毛铁棒锤根对小菜蛾杀虫活性初步研究

刘世巍, 刘立红, 杨梅丽, 张广宏, 梁永锋

(1. 宁夏师范学院化学化工学院, 宁夏固原 756000; 2. 宁夏大学能源化工重点实验室, 宁夏银川 750021)

摘要 [目的] 研究伏毛铁棒锤根的杀虫活性及其活性物质。[方法] 以乙醇超声法提取伏毛铁棒锤根中的活性物质, 采用浸虫法测试提取物对小菜蛾的触杀活性; 并采用液-液分配萃取法用石油醚、氯仿、乙酸乙酯、正丁醇对提取物依次萃取, 且跟踪测试各萃取物的活性。[结果] 0.05 g/ml 伏毛铁棒锤根提取物对小菜蛾有较强的活性, 施药72h 后校正死亡率为95.0%; 提取物分离后石油醚萃取物活性最强, 氯仿萃取物次之, 0.005 g/ml 时施药72h 后校正死亡率分别为94.0%和60.0%, 而乙酸乙酯萃取物、正丁醇萃取物及水层剩余物无活性。[结论] 伏毛铁棒锤根对小菜蛾具有较强的触杀活性且杀虫活性物质为一类小极性的化合物。

关键词 伏毛铁棒锤根; 杀虫活性物质; 提取分离; 小菜蛾

中图分类号 S482.3+9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)09-03765-01

A Primary Study on the Insecticidal Activity of the Roots of *Aconitum flavum* against *Plutella xylostella*

LIU Shi-wei et al (Department of Chemical Engineering, Ningxia Teachers University, Guyuan, 756000)

Abstract [Objective] The aim of the research was to study the pesticidal activity of the Roots of *Aconitum flavum* and its insecticidal substance. [Method] the insecticidal substances of the Roots of *Aconitum flavum* are extracted with alcohol in Ultrasound. And the contacting activities of extract to *Plutella xylostella* was tested by insect-soaking method; Petroleum ether, chloroform, ethyl acetate and n-butyl alcohol were taken as solvent to successively extract ethanol extract by liquid liquid extraction. And the contacting activities of extracts to *Plutella xylostella* was tested trackingly. [Result] Extract from the Roots of *Aconitum flavum* at the concentration of 0.05 g/ml had the pesticidal activity to *Plutella xylostella*. The corrected mortality rates after applying pesticide for 72h was 95.0% the petrol extract at the concentration of 0.005 g/ml had the strongest pesticidal activity to *Plutella xylostella*, followed by the chloroform extract, and ethyl acetate extract, n-butyl alcohol extract and water extract had no the pesticidal activity. [Conclusion] the insecticidal substances of the Roots of *Aconitum flavum* to *Plutella xylostella* presented strong insecticidal activity and they are a kind of weak or non polar compounds.

Key words the Roots of *Aconitum flavum*; Insecticidal substance; Extraction and separation; *Plutella xylostella*

伏毛铁棒锤(*Aconitum flavum*)为多年生草本植物, 主要分布在青海、四川、西藏、陕西、内蒙、甘肃及宁夏六盘山地区, 历来是我国西北地区民间常用的中草药, 主治跌打损伤、风湿关节痛等症^[1]。伏毛铁棒锤全草有大毒, 尤以根最毒, 但关于伏毛铁棒锤杀虫活性的研究报道并不多见^[2-3]。刘锦霞等报道了铁棒锤生物碱对菜青虫的毒力测定^[2], 张建英等报道了伏毛铁棒锤乙醇提取物对对枸杞蚜虫的拒食和毒杀活性^[3]。笔者以乙醇提取伏毛铁棒锤根中的活性物质, 测试了提取物对小菜蛾的触杀活性; 并以石油醚、氯仿、乙酸乙酯、正丁醇为溶剂对提取物依次萃取, 且跟踪测试了各萃取物的活性。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试伏毛铁棒锤采自宁夏六盘山区。采集时间为秋季, 采集根部。供试小菜蛾为人工累代饲养。主要仪器: 人工气候箱、电子天平、超声波清洗器、植物样品粉碎机、旋转蒸发仪、电热鼓风干燥箱、培养皿、量筒、烧杯。

1.2 方法

1.2.1 植物提取物的制备。 将采集的伏毛铁棒锤根样品阴干, 用粉碎机磨碎, 过40目筛, 得到干粉。准确称取伏毛铁棒锤根干粉100g, 放入1000ml的锥形瓶, 加入8倍量95%乙醇溶液, 浸泡24h, 超声30min, 抽滤, 用旋转蒸发仪浓缩得浸膏。将浸膏用50%的丙酮配制成0.05g/ml的溶液, 放在4冰箱中, 备用。

1.2.2 植物提取物的初步分离。 称取所得的浸膏7.0g, 用30ml水悬浮, 装入分液漏斗中, 采用液-液分配萃取法依次

用石油醚、氯仿、乙酸乙酯、正丁醇按照1:1比例萃取将得到的不同极性萃取物。具体分离过程见图1。

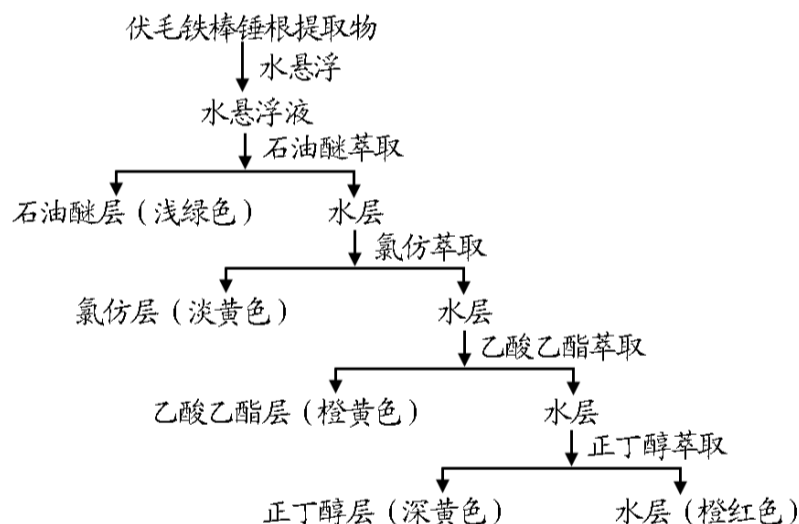


图1 提取物的液-液分配萃取分离

Fig.1 The separation of ethanol extract by liquid liquid extraction

1.2.3 杀虫活性测定。 浸虫法: 挑选健康, 虫体大小一致的3龄小菜蛾幼虫, 放入用纱网制成的圆柱形容器, 在供试液中浸10s迅速取出, 用吸水纸吸去多余药液, 然后将浸药试虫转入垫有保湿滤纸的培养皿中, 饲喂新鲜甘蓝叶片。于处理后24、48和72h分别记录幼虫的死亡情况。每处理10头, 重复6次。对照浸渍50%丙酮。计算死亡率、校正死亡率。

表1 乙醇提取物对小菜蛾3龄幼虫的触杀作用

Table 1 Contact toxicity of alcohol extract against the 3rd instar of *Plutella xylostella*

供试样品 Samples tested	死亡率Mortality rate			校正死亡率Corrected mortality rate		
	24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h
0.05	93.3	93.3	95.0	93.3	93.3	95.0
CK	0	0	0	-	-	-

注: 每处理10头, 重复6次, 对照浸渍50%丙酮。下表同。

Note: The number of samples in each treatment is 10 and for 6 repeats. The control group immersed with 50% acetone. The same as below.

(下转第3813页)

基金项目 宁夏高等学校科学研究基金资助项目(2006237-75); 国家自然科学基金资助项目(20565003); 宁夏师范学院基金资助项目(ZD7002)。

作者简介 刘世巍(1971-), 男, 宁夏固原人, 硕士, 讲师, 从事植物源农药研究。E-mail: lsw.com888@163.com。

收稿日期 2008-02-21

表8 耕地、建设用地面积变化与其影响因素间的相关系数

Table 8 The correlation coefficient among area changes and their influencing factors of cultivated land and construction land

耕地 Cultivated land		建设用地 Construction land	
影响因素 Influencing factor	相关系数 Coefficient of V.	影响因素 Influencing factor	相关系数 Coefficient of V.
总人口 Total population	0.847 7 *	总人口 Total population	0.899 6 *
非农业人口 Nonagricultural population	0.929 0 *	非农业人口 Nonagricultural population	0.931 0 *
国内生产总值 GDP Domestic gross output value GDP	0.828 6 *	国内生产总值 GDP Domestic gross output value GDP	0.890 5 *
工业总产值 Gross industrial output value	0.873 0 *	工业总产值 Gross industrial output value	0.896 7 *
粮食单产 Grain yield	0.933 7 *	基建投资完成额 Invest in capital construction	0.623 0
有效灌溉面积 Effective irrigation area	0.723 5	社会消费品零售总额 Total retail sales of consumer goods	0.885 6 *
农民人均纯收入 Per capita net income of peasants	0.909 0 *	公路货物周转量 Road goods transportation turnover amount	0.763 2 *
社会消费品零售总额 Total retail sales of consumer goods	0.874 6	地方财政支出 Local fiscal expenditure	0.902 1

* 注: * 表示通过0.01 水平显著性检验。
Nte: * significantly different at 0.01 probability level.

(上接第3765 页)

2 结果与分析

2.1 伏毛铁棒锤根乙醇提取物杀虫活性测试 由表1 可知,伏毛铁棒锤根提取物对小菜蛾的触杀活性较强,72 h 校正死亡率为95%。且药效迅速,施药24 h 后校正死亡率就达到93.3%;死亡率随处理时间的增加而升高;死亡后虫体萎缩,呈“C”形或“V”形。

表2 不同溶剂萃取物对小菜蛾3 龄幼虫的触杀作用

Table 2 Contact toxicity of extracts with different extraction solvents against the 3rd instar of *Plutella xylostella* %

供试样品 g/ml Samples tested	死亡率 Mortality rate			校正死亡率 Corrected mortality rate		
	24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h
	石油醚萃取物 Extracts of petroleum ether	90.3	90.3	94.0	90.3	90.3
氯仿萃取物 Extracts of chloroform	40.0	60.0	60.0	40.0	60.0	60.0
乙酸乙酯萃取物 Extracts of ethyl acetate	0	0	0	0	0	0
正丁醇萃取物 Extracts of n-butanol	0	0	0	0	0	0
剩余水层萃取物 CK	0	0	0	-	-	-

参考文献

[1] 彭建,王仰麟,张源,等.滇西北生态脆弱区土地利用变化及其生态效应——以云南省永胜县为例[J].地理学报,2004,59(4):629-638.
 [2] 朱会义,何书全,张明.土地利用变化研究中的GIS空间分析方法及其应用[J].地理科学进展,2001,20(2):104-110.
 [3] 张侠,葛向东,濮励杰,等.土地利用的经济生态位分析和耕地保护机制研究[J].自然资源学报,2002,27(6):677-683.
 [4] 张永民,赵士洞,VERBURG P H.科尔沁沙地及其周围地区土地利用变化的情景分析[J].自然资源学报,2004,19(1):29-37.
 [5] 吴薇,倪晋仁,刘荣霞,等.基于土地利用结构变化的沙漠化动态评估——以内蒙古自治区奈曼旗为例[J].北京大学学报,2003,39(4):481-488.
 [6] 邓祥征,刘纪远,战金艳.太仆寺旗土地利用变化时空格局的动态模拟[J].地理研究,2004,23(2):147-155.
 [7] 林彰平,刘湘南.东北农牧交错带土地利用生态安全模式案例研究[J].生态学杂志,2002,21(6):15-19.
 [8] 罗湘华,倪晋仁.土地利用 土地覆被变化研究进展[J].应用基础与工程科学学报,2000,8(3):262-272.
 [9] 周生路,黄劲松.东南沿海低山丘陵区土地利用结构的地域分异研究——以温州市为例[J].土壤学报,2003,40(1):37-45.
 [10] THEOBALD D M, HOBBS N T. A framework for evaluating land use planning alternatives: protecting biodiversity on private land[EB/OL].[2002-06-01].
 http://www.Consecd.org/vol6/iss1/at5.
 [11] ZHOU B Z, CHEN F, BAO H S. Land use classification in Yangze River Delta[J]. Resources Science, 2002, 24(2): 88-92.
 [12] 史培军.人地系统动力学与生态安全建设[J].科技日报,1998-11-07.

2.2 植物提取物初步分离后的活性跟踪测试 由表2 可知:石油醚萃取物活性最强,氯仿萃取物次之,0.005 g/ml 时施药72 h 后校正死亡率分别为94.0%和60.0%,而乙酸乙酯萃取物、正丁醇萃取物及水层剩余物无活性,所以判断伏毛铁棒锤根杀虫活性成分在弱极性的部分。

3 讨论

(1) 试验结果表明,伏毛铁棒锤根对小菜蛾有较强的触杀活性,并通过对其乙醇提取物初步分离和杀虫活性跟踪测试,明确了伏毛铁棒锤根中的杀虫活性物质为一类小极性的化合物。

(2) 伏毛铁棒锤根提取物的石油醚萃取物活性最强,为进一步研究其中的杀虫活性物质奠定了基础。另外有关伏毛铁棒锤根的杀虫作用方式及机理有待深入研究。

参考文献

[1] 全国中草药汇编编写组.全国中草药汇编[M].北京:人民卫生出版社,1973:703.
 [2] 刘锦霞,张锐,晁开,等.苦豆子、铁棒锤生物碱对菜青虫的毒力测定[J].甘肃科学学报,2003,15(02):38-41.
 [3] 张建英,杨贵军,于有志,等.11种植物提取物对枸杞蚜虫的拒食和毒杀活性测定[J].农业科学研究,2007,28(01):21-23.
 [4] 慕立义.植物化学保护研究方法[M].北京:中国农业出版社,1994:49-56.