

## 扁蓄对小菜蛾杀虫活性物质初选

丁建海 杨梅<sup>\*</sup> (宁夏大学能源化工重点实验室, 宁夏银川 750021)

**摘要** [目的] 分离扁蓄中的杀虫活性物质。[方法] 采用液-液分配萃取法分离扁蓄乙醇粗提物的活性物质, 以小菜蛾为试虫, 进行室内毒力测定和杀虫活性跟踪测试, 计算萃取率、死亡率和校正死亡率。[结果] 扁蓄粗提物对小菜蛾3龄幼虫的 $LC_{50}$ 为0.011 8 g/nh。扁蓄乙醇浸膏的石油醚萃取部位的活性最强, 得率最高, 为21.80%, 各溶剂萃取率大小依次为石油醚>正丁醇>乙酸乙酯>氯仿。各萃取物的活性为石油醚>氯仿>正丁醇>乙酸乙酯>水。石油醚萃取物72 h对小菜蛾的3龄幼虫触杀活性最高, 死亡率和校正死亡率分别为96.7%、96.6%。[结论] 扁蓄对小菜蛾具有很高的触杀活性。扁蓄的杀虫活性物质为一类小极性的化合物, 在粗提物中得率最高。

**关键词** 扁蓄; 杀虫活性物质; 提取分离; 小菜蛾

中图分类号 Q946 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)36-11890-01

Preliminary Screening of the Insecticidal Active Substances in *Polygonum aviculare* L. to *Plutella xylostella*

DING Jian-hai et al (Key Laboratory of Energy Sources and Chemical Engineering, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

**Abstract** [Objective] The research aimed to separate the insecticidal active substances from *Polygonum aviculare* L. [Method] The active substances in crude extracts from *Polygonum aviculare* L. were separated with alcohol by liquid-liquid distribution extraction method. With *Plutella xylostella* as the tested insects, indoor toxicity determination and the tracking test on the insecticidal activity were made to calculate the extraction rate, the mortality rate and the corrected mortality rate. [Result]  $LC_{50}$  of crude extracts from *P. aviculare* to the 3rd-instar larva was 0.011 8 g/nh. The parts extracted by petroleum ether in ethanol-extracts from *P. aviculare* had the strongest activity and the highest yield (21.80%). The extraction rates of each solvent was in order as follows: petroleum ether > butanol > ethyl acetate > chloroform. The activities of each extract was petroleum ether > chloroform > butanol > ethyl acetate > water. The extracts by petroleum ether for 72 h had the highest contact toxicity to the 3rd-instar larva, with the mortality rate and the corrected mortality rate of 96.7% and 96.6% resp. [Conclusion] *P. aviculare* had very high contact toxicity to *P. xylostella*. The insecticidal active substances in *P. aviculare* were a kind of small-polar compounds with the highest yield in the crude extracts.

**Key words** *Polygonum aviculare* L.; Insecticidal active substance; Extraction and separation; *Plutella xylostella*

扁蓄(*Polygonum aviculare* L.)系蓼科蓼属植物, 全国大部分地区均产, 以河南、四川、浙江、山东、吉林、河北等地产量较大。文献报道扁蓄有一定的杀虫活性<sup>[1-3]</sup>, 但对其活性物质并未见研究报道。笔者对扁蓄乙醇提取物的杀虫活性进行了初步筛选, 发现其对小菜蛾有较强的杀虫活性。拟以小菜蛾为试虫, 通过杀虫活性跟踪检测, 对扁蓄中的杀虫活性物质进行初步分离。

## 1 材料与方

## 1.1 材料

**1.1.1 供试植物材料。**扁蓄采自宁夏中卫市南部。采集时间为夏季, 采集全草。将所采集的植物阴干, 用植物粉碎机磨碎并通过40目筛, 得干粉, 装入塑料袋, 在4℃冰箱中保存备用。

**1.1.2 供试昆虫。**小菜蛾采用人工饲养, 选择健康、大小一致的3龄幼虫进行试验。

**1.2 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、烧杯等。

## 1.3 方法

**1.3.1 扁蓄粗提物的制备。**准确称取扁蓄干粉50 g, 放入1 000 ml锥形瓶中, 加入8倍量95%乙醇溶液, 浸泡24 h, 超声30 min, 抽滤, 残渣再用8倍量溶剂提取, 重复3次。合并3次抽滤液, 用旋转蒸发仪浓缩得浸膏。将浓缩得到的浸膏用50%的丙酮配制成浓度为0.050 000、0.025 000、0.012 500、0.006 250、0.003 125 g/ml的溶液, 置4℃冰箱中备用。

**1.3.2 扁蓄粗提物的初步分离。**称取浓缩后的浸膏5.6 g,

用30 ml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及水层剩余物均称重, 计算萃取率。具体分离过程见图1。

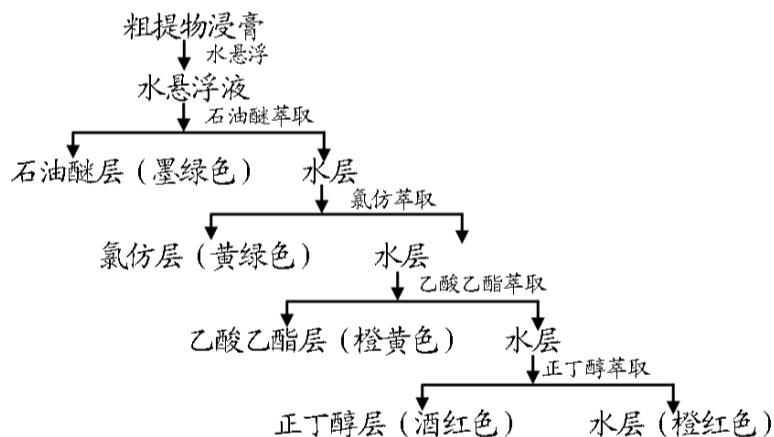


图1 扁蓄粗提物的初步分离

**1.3.3 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, 在溶液中浸10 s, 迅速取出, 并用干净的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72 h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。

表1 扁蓄粗提物对小菜蛾3龄幼虫室内毒力测定 %

供试样品 g/nh	死亡率			校正死亡率		
	24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h
0.050 000	73.3	76.6	90.0	73.3	76.6	90.0
0.025 000	56.5	64.3	73.3	56.5	64.3	73.3
0.125 000	36.7	36.7	43.3	36.7	36.7	43.3
0.006 250	11.2	20.5	30.0	11.2	20.5	30.0
0.003 125	3.3	16.7	16.7	3.3	16.7	16.7

## 2 结果与分析

**2.1 扁蓄粗提物杀虫活性测试结果** 结果见表1。计算毒

(下转第11893页)

基金项目 国家自然科学基金资助项目(20565003);宁夏自然科学基金资助项目(NZ0719)。

作者简介 丁建海(1977-), 男, 宁夏中卫人, 在读硕士, 从事植物源杀虫剂研究。\* 通讯作者, 博士, 教授, E-mail: ynh@mxu.edu.cn。

收稿日期 2007-07-19

53.0%~64.0%;切封洞法防治过程用药量少,防治费用最低,投药有效率为70.0%~92.0%。使用3种投药方法在不同季节进行鼯鼠防治,春季投药有效率最高,切封洞法投药春季比夏季投药有效率提高了22.0%。在春季,林内杂草比较少,鼯鼠经过一个漫长的冬季,急需补充营养,取食活动频

繁,防治人员容易找到鼠洞,投药准确性高;而在夏季和秋季,林内杂草多,生长茂盛,防治人员不易发现鼠洞,投药准确性差。如果条件允许,防治应该在春季进行。在劳力充足,用工费低,时间许可的情况下,采用切封洞法最好。

表6 不同季节3种投饵方法的防治费用统计

防治时间	地点	防治方法	投饵洞数 个	洞投药量 kg	药成本 元	劳力费 元	总成本 元	投药有效率 %
2001 年夏季	柴沟	插洞	150	1.5	30	8.0~10.0	39.0	30.0
		切洞	100	1.0	20	13.3	33.3	53.0
		切封洞	50	0.5	10	20.0	30.0	70.0
2002 年春季	柴沟	插洞	150	1.5	30	5.7~6.7	36.2	36.7
		切洞	100	1.0	20	10.0	30.0	64.0
		切封洞	50	0.5	10	13.3	23.3	92.0
2003 年秋季	柴沟	插洞	150	1.5	30	8.0~10.0	39.0	32.7
		切洞	100	1.0	20	13.3	33.3	60.0
		切封洞	50	0.5	10	20.0	30.0	90.0

注:用工费每人20元/d;药剂20元/kg。

#### 4 结论与讨论

(1) 在鼠害严重的造林地,造林前用无公害克鼠星防治1次,造林后再用无公害克鼠星防治1次,平均造林成活率可达97.1%,比对照提高18.4%;造林后2年平均保存率可达95.3%,比对照提高28.5%。果树由于立地条件较好,鼠害防治彻底,2年保存率达97.3%。

(2) 在最佳的防治季节,根据当地的实际情况,劳力费、药剂费在防治中所占比例,选择较低的防治成本和当地易于接受的投饵方法,以较低投入使害鼠得到有效防治。

(3) 鼠害是林业的大敌,严重危害林业6大工程的实施,在害鼠的控制方面,化学防治目前仍是有效的防治手段,在化学防治的过程中,决定鼠害控制成败的关键因素是药剂的选择,其次是防治人员的投药技术。克鼠星灭鼠剂的研制与

应用,在杀灭害鼠的同时,保护了天敌,维持了生态系统的平衡,在农林牧业鼠害的防治方面,具有广阔的应用前景。

#### 参考文献

- [1] 韩崇选.林区害鼠综合治理技术[M].杨凌:西北农林科技大学出版社,2003.
- [2] 韩崇选,胡忠朗,陈孝达,等.黄土高原林区鼯鼠发生规律研究[C]//胡忠朗,王廷正.黄土高原林区鼯鼠综合管理研究.西安:西北大学出版社,1995:95-103.
- [3] 韩崇选,王明春,杨学军,等.克鼠星1号对小白鼠的毒力测定[J].西北林学院学报,2002,17(1):45-48.
- [4] 韩崇选,王明春,杨学军,等.安全型无公害灭鼠剂克鼠星的研究[J].西北林学院学报,2002,17(3):44-47.
- [5] 杨学军,韩崇选,王明春,等.克鼠星1号的防鼠效果及安全性研究[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2002,3(6):167-170.
- [6] 韩崇选,杨学军,胡忠朗,等.林地甘肃鼯鼠化学防治投饵技术探讨[C]//胡忠朗,王廷正.黄土高原林区鼯鼠综合管理研究.西安:西北大学出版社,1995:192-196.

注:供试样品作提取物时为固态,触杀小菜蛾时浓度0.005 000 g/ml。

#### 3 讨论

(1) 扁蓄是一种常用的中药材,具有利尿降压等作用。研究表明,扁蓄对小菜蛾具有很高的触杀活性,通过对其乙醇粗提物浸膏的初步分离和杀虫活性跟踪测试,明确了扁蓄中的杀虫活性物质为一类小极性的化合物。

(2) 该试验可以明确扁蓄乙醇浸膏的石油醚萃取部位的活性最强,得率最高,为进一步研究扁蓄中的杀虫活性物质奠定了基础。但由于植物次生物质种类多,结构复杂,所得石油醚部位物质仍是一类混合物,还必须进一步采用柱层析分离和活性跟踪的方法,分离纯化得到杀虫活性单体物质。另外有关扁蓄的杀虫机理也有待深入研究。

#### 参考文献

- [1] 张兴.西北地区杀虫植物的筛选[J].西北农业大学学报,1999,27(2):22-28.
- [2] 王春娟,谢慧琴,王肖娟.新疆15种植物粗提物对棉蚜的杀虫活性筛选[J].2005,23(5):595-596.
- [3] 叶明强.植物提取物的生物活性及其联合毒力研究[D].武汉:华中农业大学,2003.

(上接第11890页)

力回归方程: $y = 2.9937 + 1.8741x$ ,相关系数  $r = 0.9890$ ,  $LC_{50} = 0.0118 \text{ g/ml}$  ( $LC_{50}$ 的95%置信区间0.00893~0.01550 g/ml)。

2.2 扁蓄粗提物的初步分离及活性跟踪测试结果 由表2知,各溶剂萃取物得率依次为水>石油醚>正丁醇>乙酸乙酯>氯仿。以小菜蛾为试虫时,各萃取物的活性为:石油醚>氯仿>正丁醇>乙酸乙酯>水。所以判断扁蓄杀虫活性成分在极性弱的部分,且其在粗提物中得率最高,最终确定对石油醚萃取物进行柱层析分离。

表2 液-液分配萃取法对扁蓄粗提物的初步分离及其萃取物对小菜蛾3龄幼虫触杀活性测试结果

供试样品	重量 g	萃取率 %	死亡率 %			校正死亡率 %		
			24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h
石油醚萃取物	1.231	21.80	90.0	96.7	96.7	90.0	96.6	96.6
氯仿萃取物	0.068	1.21	57.1	67.9	71.4	57.1	61.3	70.4
乙酸乙酯萃取物	0.429	7.60	0	0	0	0	0	0
正丁醇萃取物	1.031	18.20	0	0	0	0	0	0
剩余水层萃取物	1.722	30.40	0	0	0	0	0	0