

# 秦艽根对小菜蛾杀虫活性物质初选

刘世巍, 刘立红, 杨敏丽, 丁建海

(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] 研究秦艽根对小菜蛾的杀虫活性物质。[方法] 以乙醇超声法提取秦艽根中的活性物质, 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] 秦艽根提取物对小菜蛾3龄幼虫的 $LC_{50}$ 为0.795 8 g/ml; 提取物分离后石油醚萃取物活性最强, 氯仿萃取物、乙酸乙酯萃取物次之, 而正丁醇萃取物及水层剩余物作用不明显。[结论] 秦艽根对小菜蛾具有较强的触杀活性且杀虫活性物质为脂溶性的化合物。

**关键词** 秦艽根; 杀虫活性物质; 提取分离; 小菜蛾

中图分类号 S481+.9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)28-12332-02

**Preliminary Study on the Insecticidal Active Substances in the Roots of *Gentiana macrophylla* against *Plutella xylostella***

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

**Abstract** [Objective] The research aimed to study the insecticidal active substances in the roots of *Gentiana macrophylla* against *Plutella xylostella*.

[Method] The active substances in the roots of *G. macrophylla* were extracted by ethanol ultrasonic method. The contact activity of the extracts against *P. xylostella* was tested by using insect-dipping method. The extracts were leached with petroleum ether, chloroform, ethyl acetate and n-butanol by using liquid-liquid allocation extraction method in order. The tracking test was made on the activity of each extract. [Result]  $LC_{50}$  of the extract from the roots of *P. xylostella* to the 3<sup>rd</sup>-instar larva was 0.795 8 g/ml. The activity of petroleum ether extract was strongest after separating the extracts, followed by chloroform extract and ethyl acetate extract. But the effects of n-butanol extract and remainder in water layer were not obvious. [Conclusion] The roots of *G. macrophylla* had stronger contact activity against *P. xylostella* and the insecticidal active substances were liposoluble compounds.

**Key words** Roots of *Gentiana macrophylla*; Insecticidal active substance; Extraction and separation; *Plutella xylostella*

秦艽(*Gentiana macrophylla* Pall)为龙胆科龙胆属植物,属多年生草本植物,秦艽以根入药,具祛风除湿、和血舒筋、清热、利尿的功能。用于风湿痹痛、筋脉拘挛、黄疸、便血、小便不利等症,还有抗炎、镇静、降压、升血糖、抗休克等药理作用<sup>[1]</sup>。有关其杀虫活性方面的研究还鲜见报道,因此笔者以乙醇提取秦艽根中的活性物质,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,且跟踪测试各萃取物的活性。

## 1 材料与方

### 1.1 材料

**1.1.1 供试植物。**秦艽根采自宁夏六盘山区。将其根阴干,放入恒温箱烘干(40~45℃)。磨碎,过40目筛,装入保鲜袋密封贮于冰箱中备用。

**1.1.2 供试昆虫。**小菜蛾(*Plutella xylostella* L.)由宁夏大学能源化工重点实验室养虫室提供,羽化后的成虫喂以蜜糖水,产卵材料为盆栽油菜苗,幼虫用油菜苗饲喂,选择健康均匀的3龄幼虫供试(养虫室温度:18~23℃,湿度75%~80%,光照L/D=12/12)。

### 1.2 方法

**1.2.1 植物提取物的制备。**准确称取秦艽根干粉400g,放入锥形瓶中,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%的丙酮配制成系列浓度的溶液,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26g,用100ml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。

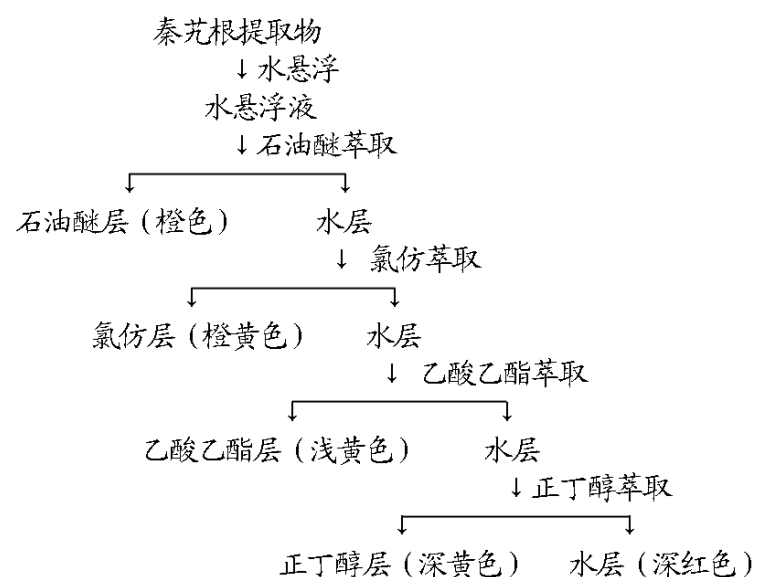


图1 提取物的液-液分配萃取分离示意

## Fig.1 The liquid liquid allocation extraction separation of the extracts

**1.2.3 杀虫活性测定。**杀虫活性测定采用浸渍法<sup>[2-3]</sup>。将小菜蛾3龄幼虫放入圆桶状滤网中,浸于不同的处理液中,10s后迅速取出,用滤纸吸干多余药液,置于有新鲜甘蓝叶并垫有保湿滤纸的培养皿(直径为9cm)中,每处理30头,重复3次,对照用50%丙酮做同样处理。将培养皿置于24℃的智能人工气候培养箱内观察,于24、48、72h后观察试虫的死亡情况,并计算死亡率、校正死亡率和致死中浓度( $LC_{50}$ )<sup>[4]</sup>。

$$\text{死亡率}(\%) = (\text{死亡数} / \text{供试总数}) \times 100$$

$$\text{校正死亡率}(\%) = \frac{\text{处理组死亡率} - \text{对照组死亡率}}{1 - \text{对照组死亡率}} \times 100$$

## 2 结果与分析

**2.1 秦艽根乙醇提取物杀虫活性测试结果** 由表1可知,乙醇提取物对小菜蛾有较好触杀作用,小菜蛾的校正死亡率随着质量浓度的增大和时间的延长而升高;浓度为0.05g/ml时,72h校正死亡率可达到96.5%。毒力回归方程为 $y = 3.5738 + 1.8689x$ ,  $r = 0.9842$ ,  $LC_{50} = 0.7958 \text{ g/ml}$ 。虫体接触药剂后,先是经历短时间剧烈摆动,然后虫体瘫痪、麻痹,

基金项目 宁夏自然科学基金资助项目(NZ08171);宁夏高等学校科学研究基金资助项目(2006237);宁夏师范学院基金资助项目(Z07002);国家自然科学基金资助项目(20565003)。

作者简介 刘世巍(1971-),男,宁夏固原人,硕士,讲师,从事天然药物研究。

收稿日期 2008-07-14

部分虫体不能恢复,直接死亡,死亡状态成C型或V型。

表1 乙醇提取物对小菜蛾3龄幼虫的触杀作用

Table 1 Contact activity of alcohol extracts against the 3<sup>rd</sup>-instar larva of

供试样品 g/ ml Est samples	Plutella xylostella %					
	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	96.6	96.6	96.6	96.6	96.5	96.5
0.025	83.3	83.3	85.0	83.3	82.7	82.7
0.012 5	75.0	75.0	75.0	75.0	74.1	74.1
0.006 25	50.0	62.5	62.5	50.0	61.2	61.2
0.003 125	22.2	28.6	42.9	22.2	26.2	40.1
CK	0	3.3	3.3	/	/	/

注: 每处理30头, 重复3次。

Note: There are 30 heads in each treatment for three repetitions.

2.2 植物提取物初步分离后的测试结果 由表2可知, 各溶剂萃取率由大到小依次为: 水> 正丁醇> 石油醚> 氯仿> 乙酸乙酯。

表2 不同溶剂萃取物萃取率比较

Table 2 The extraction rate comparison of the extracts with different solvents

供试样品 Est samples	重量 g Weight	萃取率 % Extraction rate
石油醚萃取物 Petroleum ether extracts	2.688 6	10.5
氯仿萃取物 Chloroform extracts	0.881 0	3.4
乙酸乙酯萃取物 Ethyl acetate extracts	0.392 1	1.5
正丁醇萃取物 n-butanol extracts	7.822 5	30.6
水层剩余物 Water layer remainder	13.797 9	53.9

由表3可知, 对小菜蛾3龄幼虫的触杀作用石油醚萃取物活性最强, 氯仿萃取物次之、乙酸乙酯萃取物再次, 0.005 g/ml 时施药72 h后校正死亡率分别为95.9%、82.4%、71.8%, 而正丁醇萃取物及水层作用不明显, 所以判断秦艽根杀虫活性成分在弱极性的脂溶性部分。

(上接第12317页)

### 3 讨论

该研究结果表明, 当气温在20~30℃时, 湿度是决定樱花褐斑穿孔病发病程度的主要因素, 发病程度与空气湿度呈显著正相关。杨文成等的研究表明, 适温多雨的天气有利于发病, 气温在22℃以上时开始发病, 雨日、雨量是影响病情发展的重要因素<sup>[2]</sup>, 这一结论与笔者的研究结果相一致。

### 4 樱花褐斑穿孔病防治建议

樱花褐斑穿孔病的防治措施主要有2种。一种是综合防治, 即在入冬前彻底清除枯枝落叶, 减少越冬菌量<sup>[2-3]</sup>; 适时合理修剪, 保证植株内膛通风透光良好; 增施有机肥和磷钾肥<sup>[4]</sup>, 忌偏施氮肥; 防止绿地积水, 增强树势, 提高抗性<sup>[5]</sup>。另外一种为化学防治, 即早春在樱花萌芽前喷5波美度石硫合剂清园<sup>[6]</sup>, 在展叶时喷1~2次浓度75%百菌清650倍液<sup>[7]</sup>, 发病后喷药还未发现有治疗效果显著的药剂<sup>[8]</sup>。鉴于该研究结果, 在实际养护过程中, 应根据气候情

表3 不同溶剂萃取物对小菜蛾3龄幼虫的触杀作用

Table 3 Contact activity of the extracts with different solvents against the 3<sup>rd</sup>-instar of *P. xylostella* %

供试样品 Est samples	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 Petroleum ether extracts	94.3	94.3	96.0	94.3	94.1
氯仿萃取物 Chloroform extracts	81.8	83.0	83.0	81.8	82.4	82.4
乙酸乙酯萃取物 Ethyl acetate extracts	72.7	72.7	75.0	72.7	71.8	71.8
正丁醇萃取物 n-butanol extracts	20.0	20.0	20.0	20.0	17.3	17.3
剩余水层萃取物 Residual water layer extracts	6.7	6.7	6.7	6.7	3.5	3.5
CK	0	3.3	3.3	/	/	/

注: 供试药品浓度为0.005 g/ml。每处理30头, 重复3次; 对照浸渍50%丙酮。

Note: The concentration of test drug is 0.005 g/ml. There are 30 heads in each treatment for three repetitions. 50% acetone is used in control.

### 3 结论与讨论

(1) 该试验结果表明, 秦艽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, 明确了秦艽根中的杀虫活性物质为脂溶性的化合物。

(2) 该试验可以明确秦艽根提取物的石油醚萃取物活性最强, 得率较高, 为进一步研究其中的杀虫活性物质奠定了基础, 另外有关秦艽根的杀虫作用方式及机理也有待深入研究。

### 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] 谢红英, 蒋红云, 王国平, 等. 石菖蒲根茎提取物对黏虫的生物活性[J]. 农药, 2004, 43(8): 367-369.
- [3] 薛超文, 王海迎, 孙强, 等. 五种杀虫剂对小菜蛾的室内生物活性研究[J]. 农药研究与应用, 2006, 10(3): 25-28.
- [4] 刘世巍, 刘立红, 杨敏丽, 等. 伏毛铁棒锤根对小菜蛾杀虫活性初步研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(9): 3765, 3813.

况决定防治措施。根据当地气象预报, 如果5~8月干旱少雨, 相对湿度较小, 可只采用综合防治而不采用化学防治, 这样既可以节约成本, 又可以减少环境污染; 如果5~8月雨水充沛、温暖湿润, 则不但需要加强综合防治, 而且要及时进行化学药剂的预防。

### 参考文献

- [1] 徐公天. 园林植物病虫害防治原色图谱 M. 北京: 中国农业出版社, 2003: 105-106.
- [2] 杨文成, 邱清华. 樱花褐斑穿孔病及其综合治理[J]. 江西农业学报, 2006, 18(2): 112-114.
- [3] 罗向群. 梅花褐斑穿孔病的发生及其防治[J]. 植保技术与推广, 2001(1): 21.
- [4] 杨超, 邵云华, 沈冠华, 等. 李褐斑穿孔病的发生与防治[J]. 落叶果树, 2006(3): 38-39.
- [5] 邵云华, 李东军. 樱桃褐斑穿孔病调查研究[J]. 山东林业科技, 1995(3): 37-38.
- [6] 石勇强, 惠伟, 郭小侠, 等. 设施桃树三种主要病害的发生与防治[J]. 西北园艺, 2007(4): 21-22.
- [7] 高坤金, 温吉华. 桃穿孔病的发生与防治[J]. 农村科技开发, 2004(4): 25.
- [8] 王信祥. 乐亭县桃树穿孔病危害状况调查与分析[J]. 河北果树, 2005(6): 42-43.