

# 金腰箭提取物对小菜蛾的生物活性作用研究

王彦阳<sup>1</sup>, 梁广文<sup>2</sup>, 崔志新<sup>3</sup>

(江门职业技术学院, 广东 江门 529090; 2. 华南农业大学 昆虫生态教研室, 广东 广州 510640;

3. 佛山科学技术学院, 广东 佛山 528000)

**摘要:** 通过用 6 种极性由强到弱的不同溶剂金腰箭提取物对小菜蛾进行了生物活性测定。结果表明: 金腰箭各种不同溶剂提取物在 0.01 gDW/mL 浓度下对小菜蛾均有不同程度的拒食和忌避作用, 拒食率和产卵产卵忌避率高达 90.76% 和 73.41%, 其中乙醇提取物和氯仿提取物对小菜蛾试验种群控制作用较强。

**关键词:** 金腰箭; 小菜蛾; 生物活性; 产卵忌避

**中图分类号:** Q 949.783.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)16-0169-03

金腰箭(*Synedrellanodiflor*(L.)Gaertn)是菊科 1 a 生植物, 极易繁殖, 对花生等旱作物和果树为害严重。国外曾报道其对线虫有毒杀作用, 对稻蝗的生长发育也有影响, 我国已经有少量对该植物生物活性研究的报道<sup>[1-3]</sup>。小菜蛾(*Plutella xylostella*(L.))属鳞翅目菜蛾科, 是世界性十字花科蔬菜的重要害虫。防治不及时往往造成蔬菜严重减产、质量下降, 甚至毁种。急需推广一些生物杀虫剂等无公害农药来防治小菜蛾, 满足无公害蔬菜生产的需要, 全面提升蔬菜品质以保障人体健康<sup>[3-5]</sup>。通过用 6 种极性由强到弱的不同溶剂金腰箭提取物, 对小菜蛾进行了生物活性测定, 旨在为植物保护剂在无公害蔬菜生产中的应用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

小菜蛾(*Plutella xylostella* L.)由昆虫学系养虫室提供, 均为在室内 25℃左右饲养, 连续饲养 3 代以上的小菜蛾试验种群。取龄期一致的幼虫或 2 d 内羽化的成虫进行生物测定。菜心用塑料杯栽植, 每杯 1 株, 长至 5~6 片真叶时用于生物测试。金腰箭(*Synedrella nodiflora*(L.)Gaertn)采自华南农业大学。

### 1.2 金腰箭提取物的制备

采用浸泡提取法, 将采集到的植物用清水洗净, 晾干或在 45℃烘箱中烘干后, 用植物粉碎机粉碎(40 目),

分别用乙醇、丙酮、氯仿、乙酸乙酯、正丁醇以样品量 15~30 倍体积浸泡, 置于避光处, 期间不时搅动, 1 周后抽滤, 残渣再浸泡, 如此提取 3 次, 合并滤液, 浓缩得各种试剂浸提物。冷藏备用。

### 1.3 生物测定

**1.3.1 试剂的配制** 将提取物用不同溶剂溶解配制成 1 mL 溶剂中含 1 g 干物质提取物的原液(缩写为 gDW/mL), 然后用 5%的吐温-80 溶液稀释成 0.01 g DW/mL 试液。

**1.3.2 提取物对小菜蛾幼虫的拒食作用** 用直径 1.3 cm 的打孔器将菜心叶片制成叶碟, 放入不同的处理液中浸渍 10 s 后取出, 以相应溶剂作为对照, 待溶剂挥发后分别将处理和对照的叶碟同放入直径为 11 cm 的垫有湿润滤纸的培养皿中, 每个培养皿各放 4 个叶碟, 做好标记, 接入 3 龄小菜蛾幼虫 8 头, 以保鲜膜封口, 用橡皮筋包扎好, 膜上用针打孔以利通风透气。5 次重复, 分别于处理后 24、48 h 用坐标纸测量取食面积, 按公式(1)计算拒食率。

$$\text{拒食率} = \frac{\text{对照取食叶面积} - \text{处理取食叶面积}}{\text{对照取食叶面积}} \quad (1)$$

**1.3.3 提取物对小菜蛾成虫的产卵忌避作用** 选择长势大致相同的杯栽菜心, 贴上标签。用手提喷雾器将试剂液体均匀地喷洒在菜苗茎叶上, 待自然晾干后, 处理与对照交叉放入 110 cm×80 mm×60 cm 的养虫笼内, 然后接入羽化 24 h 的小菜蛾成虫 15~20 对, 笼内放置一沾有 20%的蜜蜂溶液的棉花球以供小菜蛾成虫补充营养, 让成虫自然栖息与产卵。5 次重复, 24 h 后检查着卵量, 按照公式(2)计算其产卵忌避率。选带即将孵化的卵的菜苗, 移入透明胶片筒中分别观察并记录卵的孵化率和幼虫出叶率, 按公式(3)计算干扰作用控制指数。

第一作者简介: 王彦阳(1978-), 男, 博士, 讲师, 研究方向为生态学。E-mail: wang\_238@126.com.

通讯作者: 梁广文(1948-), 男, 教授, 博士生导师, 现从事昆虫生态学研究工作。

基金项目: 国家科技支撑计划资助项目(2008BADA5B01, 2008BADA5B04)。

收稿日期: 2010-05-12

$$\text{产卵忌避率} = \frac{\text{对照组产卵量} - \text{处理组产卵量}}{\text{对照组产卵量}} \quad (2),$$

$$\text{IPC} = \frac{I'}{I} = \frac{N_{ITr}}{N_{ICk}} = \frac{N_{oTr} \cdot S_{ETr} \cdot S_{STr}}{N_{oCk} \cdot S_{Eck} \cdot S_{Sck}} \quad (3),$$

$$\text{IPC} = \frac{I'}{I} = \frac{N_{ITr}}{N_{ICk}} = \frac{N_{oTr}}{N_{oCk}} \quad (4),$$

$$\text{IPC} = \frac{I'}{I} = \frac{N_{ITr}}{N_{ICk}} = \frac{S_{STr}}{S_{Sck}} \quad (5).$$

### 1.4 数据处理

数据用 SAS system v8.01 版软件进行处理。

## 2 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾的控制作用

### 2.1 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾拒食活性

由表 1 可知, 金腰箭各种不同溶剂提取物在 0.01 g DW/mL 浓度下对小菜蛾具有不同程度的拒食作用, 在乙醇、丙酮、氯仿、乙酸乙酯、石油醚、正丁醇 6 种溶剂提取物中, 金腰箭乙醇提取物的拒食效果最好, 12、24 h 拒食率分别为 90.76% 和 89.31%。

表 1 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾的控制作用

处理	12 h 取食叶面积	拒食率	24 h 取食叶面积	拒食率
/0.01 g DW * mL <sup>-1</sup>	/mm <sup>2</sup> * 头 <sup>-1</sup>	/%	/mm <sup>2</sup> * 头 <sup>-1</sup>	/%
乙醇提取物	11.52±3.25 d	90.76	18.48±3.98e	89.31
丙酮提取物	25.67±4.51 e	79.40	36.62±6.60l	78.83
氯仿提取物	19.5±3.38c	84.35	28.64±5.42l	83.44
乙酸乙酯提取物	41.05±7.59b	67.06	58.75±10.05c	66.03
石油醚提取物	45.84±6.54b	63.22	72.61±15.27c	58.02
正丁醇提取物	38.26±8.02b	69.30	112.45±18.64b	34.98
CK	124.62±21.53a	—	172.95±22.55a	—

注: 小写字母表示 P<0.05 水平, 同一列中不同字母代表差异显著, 下同。

### 2.2 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾发育历期的影响

表 2 表明, 金腰箭 6 种不同溶剂提取物的处理菜心叶片, 在处理菜心叶片上产卵和取食的小菜蛾各虫态及整个世代的发育历期, 经方差分析与对照未达到显著水平。

表 2 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾发育历期的影响

处理	卵	幼虫			蛹	全世代
		1~2 龄	3 龄	4 龄		
/0.01 g DW * mL <sup>-1</sup>						
乙醇提取物	3.25a	4.23a	2.58a	3.65a	4.56a	18.27a
丙酮提取物	3.12a	4.18a	2.61a	3.73a	4.54a	18.18a
氯仿提取物	3.08a	4.18a	2.54a	3.65a	4.62a	18.07a
乙酸乙酯提取物	3.12a	4.47a	2.65a	3.58a	4.62a	18.44a
石油醚提取物	3.18a	4.12a	2.72a	3.62a	4.57a	18.21a
正丁醇提取物	3.16a	4.15a	2.56a	3.83a	4.58a	18.28a
对照	3.08a	4.09a	2.45a	3.56a	4.45a	17.63a

### 2.3 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾蛹重和羽化率影响

收集不同提取物处理下的小菜蛾, 在分析天平上称重。表 3 表明, 金腰箭 6 种不同溶剂提取物处理过的菜心叶片饲养出的小菜蛾体重均显著低于对照。金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾的羽化率也有一定影响。

### 2.4 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾产卵忌避作用

由表 4 可知, 金腰箭 6 种不同溶剂提取物在 0.01 g DW/mL 浓度下对小菜蛾试验种群具有不同程度的产卵

忌避作用。金腰箭乙醇、丙酮、氯仿、乙酸乙酯、石油醚提取物不同处理 24 h 后对小菜蛾的产卵忌避率(CK 溶剂+辅助剂)分别是 73.41%、72.72%、68.84%、39.02%、22.34%、42.56%。6 种提取物中乙醇提取物和氯仿提取物产卵忌避作用强。

表 3 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾蛹重和羽化率的影响

处理/0.01 g DW * mL <sup>-1</sup>	蛹重/mg * 头 <sup>-1</sup>	羽化率/%
乙醇提取物	5.32b	70.26b
丙酮提取物	5.58b	68.48b
氯仿提取物	5.94b	65.67bc
乙酸乙酯提取物	5.73b	72.6b
石油醚提取物	6.12b	78.85ab
正丁醇提取物	6.03b	75.52ab
对照	6.82a	82.50a

表 4 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾产卵忌避作用

处理/0.01gDW * mL <sup>-1</sup>	平均着卵量/粒 * 株 <sup>-1</sup>	产卵忌避率/%
乙醇提取物	4.13±1.55b	73.41
对照	15.53±3.95a	
丙酮提取物	4.27±1.32b	72.72
对照	15.65±4.28a	
氯仿提取物	5.25±2.01b	68.84
对照	16.85±4.96a	
乙酸乙酯提取物	9.58±3.47b	39.02
对照	15.71±4.19a	
石油醚提取物	10.5±2.56b	22.34
对照	13.52±5.87ab	
正丁醇提取物	8.26±3.85b	42.56
对照	14.38±4.41a	

### 2.5 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾的干扰控制作用

由表 5 可知, 金腰箭 6 种不同溶剂提取物在 0.01 g DW/mL 浓度下对小菜蛾种群具有不同程度的干扰控制作用, 金腰箭乙醇、丙酮、氯仿、乙酸乙酯、石油醚提取物不同处理 24 h 后对小菜蛾的干扰控制指数(IIPC) (CK 溶剂+辅助剂)分别为 0.2190、0.2605、0.3035、0.5904、0.6880、0.5387。乙醇提取物和丙酮提取物比其它溶剂提取物对小菜蛾试验种群控制作用较强。

表 5 金腰箭不同溶剂提取物对小菜蛾的干扰控制作用

处理	NoTr/NoCk	SETr/SEck	SSTr/SSck	IIPC
/0.01gDW * mL <sup>-1</sup>				
乙醇提取物	0.2659	1.0000	0.8236	0.2190
丙酮提取物	0.2728	1.0000	0.9546	0.2605
氯仿提取物	0.3116	1.0000	0.9741	0.3035
乙酸乙酯提取物	0.6098	1.0000	0.9682	0.5904
石油醚提取物	0.7766	1.0000	0.8859	0.6880
正丁醇提取物	0.5744	1.0000	0.9378	0.5387

## 3 讨论

植物性杀虫物质是天然产物, 含多种有效成分, 对害虫有毒杀、拒食、忌避、抑制生长发育和控制种群生长等作用; 因其来源于自然, 在环境中易降解、残留量低, 对人畜及天敌安全。它不仅具有直接开发利用价值, 其

# 四种杀虫剂对菜青虫的防治效果

尹立红, 李名地

(廊坊职业技术学院, 河北 廊坊 065000)

**摘要:** 采用喷雾法测试了 4 种杀虫剂对菜青虫的防治效果。结果表明: 用药 3 d 后 1.2% 苦。烟乳油、40% 辛硫磷乳油和 4.5% 高效氯氟菊酯乳油防效均在 85% 以上; 用药 7 d 后 40% 辛硫磷乳油和 4.5% 高效氯氟菊酯乳油防效虽大于 90%, 但防效较前下降; 用药 10 d 后 20% 灭幼脲 III 号胶悬剂防效最高, 达 93% 以上。高效氯氟菊酯乳油防效好, 但不能长期大量使用。施用高效氯氟菊酯可与 40% 辛硫磷、1.2% 苦。烟乳油药剂轮换施用; 1.2% 苦。烟乳油和 20% 灭幼脲 III 号胶悬剂是开展无公害防治、保护环境的理想药剂。植物杀虫剂 1.2% 苦。烟乳油可替代化学农药 4.5% 高效氯氟菊酯乳油, 以减少化学药剂的使用。

**关键词:** 杀虫剂; 菜青虫; 防治效果

中图分类号: S 436.341.2<sup>+</sup>2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)16-0171-02

菜青虫是白菜的主要食叶害虫之一, 对白菜生产危害较严重。许多白菜生产地区防治菜青虫主要以速效性的化学农药为主。长期使用化学农药易使菜青虫对

农药产生抗药性, 也对天敌昆虫及生态环境造成较大威胁。保护环境, 生产“无公害”蔬菜, 努力降低化学药剂用量, 合理选用农药, 推广生物药剂和其它生物技术是生产上的当务之急。课题组于 2009 年 9 月菜青虫发生期开展了防治菜青虫的田间药效试验, 并取得了较为理想的效果, 现将试验结果整理如下。

第一作者简介: 尹立红(1969), 女, 河北文安人, 副教授, 现主要从事植物保护及生态学教学和科研工作。E-mail: 13931678306@sohu.com.  
收稿日期: 2010-05-12

有效成分还可通过仿生合成为更有价值的环境友好农药模板<sup>[6-7]</sup>。该研究中, 金腰箭各种不同溶剂提取物对小菜蛾均有不同程度的拒食和产卵忌避作用, 其中乙醇提取物和氯仿提取物对试验种群控制作用较强。建议进一步研究其活性成分, 特别是产卵忌避活性成分的分离和鉴定, 为植物保护剂在无公害蔬菜生产中的应用提供更多理论依据, 使其农业生产上的开发和应用前景更为广阔。

## 参考文献

[1] 陈大峰, 肖定军, 邓松之. 金腰箭的研究进展[J]. 天然产物研究与开发, 2007, 19: 351-355.

- [2] 章玉苹, 黄炳球, 陈露等. 金腰箭叶提取物对菜青虫生长发育的抑制作用[J]. 中国蔬菜, 2001(6): 8-10.
- [3] 王春兰, 丁志宽, 丁慧军. 小菜蛾药剂防治试验[J]. 上海蔬菜, 2009(5): 80.
- [4] 陈雪芳. 50% 丁醚脲悬浮剂防治小菜蛾田间药效试验[J]. 广西植保, 2009, 22(4): 13-14.
- [5] 陈喜芳, 黄军定. 广东省蔬菜小菜蛾抗药性监测与综合治理情况[J]. 中国植保导刊, 2005, 25(12): 36-37.
- [6] 陆宴辉, 张永军, 吴孔明. 植食性昆虫的寄主选择机理及行为调控策略[J]. 生态学报, 2008, 28(10): 5113-5122.
- [7] 赵善欢. 小菜蛾的抗药性及防治策略(提要)[J]. 西北农业大学学报, 1995, 23(3): 21-24.

## Study of Biological Activity to *Plutella xylostella* Using Substance of *Synedrellanodiflora* (Linn.) Gaertn

WANG Yan-yang<sup>1</sup>, LIANG Guang-wen<sup>2</sup>, CUI Zhi-xin<sup>3</sup>

(1. Jiangmen Polytechnic, Jiangmen, Guangdong 529090; 2. Laboratory Insect Ecology, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510640; 3. Foshan University, Foshan, Guangdong 528000)

**Abstract:** Using 6 different Polarity extract substance of *Synedrellanodiflora* (Linn.) Gaertn from strong to weak, biological activity about *Plutella xylostella* (L.) were mensurated. The results showed that *Synedrellanodiflora* (Linn.) Gaertn extracts substance had strong antifeeding activity and oviposition against the larvae of *Plutella xylostella* (L.), which it's rate can be at the top of 90.76% and 73.41%.

**Key words:** *Synedrellanodiflora* (Linn.) Gaertn; *Plutella xylostella* (L.); biological activity; oviposition