

# 不同浓度苦瓜叶片提取液 对小菜蛾幼虫行为及存活的影响

陈宏, 靳阳, 董华, 彭永康

(天津师范大学生物学系, 天津 300074)

摘要: 用乙醚、丙酮、乙醇三种有机溶剂浸提的苦瓜叶片提取液涂抹白菜叶后饲喂小菜蛾幼虫 (*Plutella xylostella* L.), 结果表明, 三种有机溶剂提取液不同浓度饲喂试虫, 随浓度增高, 其取食量逐渐减少, 生长速率逐渐减慢, 存活率显著下降。其中 50% 的乙醚提取液作用最强。

关键词: 苦瓜; 小菜蛾; 提取液

中图分类号: S436.341.24 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(1999)04-0117-05

植物抗虫性的研究发展很快<sup>[1~3]</sup>, 人们利用不同的植物为材料研究抗虫性, 已取得了许多成果, 如黄天明等对苦瓜提取物抗病毒作用及其有效成分进行了研究<sup>[4]</sup>; 陈宏等研究了苦瓜叶片提取液对家蚕和菜青虫生活的影响<sup>[5]</sup>。但以苦瓜为材料研究抗虫性的报道仍然甚少。苦瓜 (*Morioridica charantia*) 是人们喜爱的瓜类蔬菜之一。在其生长过程中表现出明显的抗虫性, 据田间系统调查发现, 严重危害黄瓜、丝瓜、南瓜、冬瓜的优势害虫如朱砂叶蛾 (*Tetranychus cinnabrinus* Boisduval) 虽可取食苦瓜叶片, 但其生长发育和繁殖受到明显影响, 难以在苦瓜上建立种群。苦瓜对朱砂叶蛾表现出高度的抗虫性<sup>[6]</sup>。而黄守瓜 (*Aulacophora femoralis chinensis* Weise)、黄足黑守瓜 (*Aulacophora cattigarensis* Weise) 等害虫均不取食苦瓜。由此看出, 在苦瓜叶片内可能含有某种抗虫性物质。本研究用不同浓度苦瓜叶片提取液涂抹白菜叶后饲喂小菜蛾幼虫, 比较观察不同有机溶剂和同种有机溶剂不同浓度浸提液对试虫生活及行为的影响, 试图寻找提取液的最佳浓度和最佳溶剂, 为下一步苦瓜叶片抗虫物质的筛选、分离和提纯提供捷径。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试虫源

田间采集小菜蛾蛹, 在实验室培养羽化、产卵和孵化并养至二龄幼虫作为供试虫源。

### 1.2 苦瓜叶提取液的制备

在乙醚 ( $\geq 99\%$ )、丙酮 ( $\geq 99\%$ )、乙醇 (95%) 三种有机溶剂中, 分别加入 50 g 磨碎后的新鲜苦瓜叶, 采用常规浸提法提取。供试的浸提液为振荡 10 h 后的过滤液, 分别定容 100 ml 备用, 每种有机溶剂设三个浓度处理 (30%、40%、50%), 每个浓度三个重复。

收稿日期: 1999-02-02

基金项目: 天津师范大学青年基金和天津市教委基金资助项目。

作者简介: 陈宏, 女, 1959 年生, 副教授, 理学硕士, 主要从事植物保护及抗性方面的教学和科研工作。

### 1.3 试验处理

分别将上述制备的提取液用毛笔均匀涂抹于白菜叶正面,晾干后置于直径 120 mm 的表皿中在室内分别喂养小菜蛾幼虫,每皿 10 头,处理重复三次;以涂抹清水(ck)和相应的有机溶剂(ck<sub>1</sub>)为对照。每天换一次叶片,并用 PG-250 型光电叶面积仪测定幼虫取食量,饲养至 5 d、7 d 时,对每条供试幼虫称重,并逐日记载死亡虫数和发育不正常的卷曲虫数。

## 2 结果与分析

### 2.1 三种有机溶剂苦瓜叶提取液对小菜蛾幼虫的影响

乙醚、丙酮、乙醇三种有机溶剂分别提取的苦瓜叶汁,对小菜蛾幼虫的生长和行为都产生明显的影响(表 1)。

小菜蛾对苦瓜叶提取液处理过的白菜叶,表现为嗜食性降低,取食量显著减少。其中乙醚提取液降低取食量最为显著,三种相同浓度有机溶剂提取液比较,以清水对照为准对取食量影响的大小为:乙醚>丙酮>乙醇。

用苦瓜叶提取液处理后的白菜叶饲喂小菜蛾幼虫,其生长速率降低,体重增加缓慢,刚进入试验的二龄幼虫平均体重在各处理和对照间差异均不显著。经饲喂 5 d、7 d 后,各处理幼虫平均体重显著低于对照的体重。以清水对照为准,三种有机溶剂提取液相同浓度比较,仍以乙醚提取液对体重降低的作用大。

苦瓜叶提取液处理,还使幼虫发育不良,行动、反应迟钝,甚至出现卷曲。在三种溶剂提取液中相同浓度比较仍以乙醚作用最为显著。

苦瓜叶片提取液处理,使小菜蛾幼虫的存活率降低,其中乙醚浸提的死亡率最高。

### 2.2 不同浓度有机溶剂苦瓜叶提取液对小菜蛾幼虫的生长和行为的影响

乙醚、丙酮、乙醇三种有机溶剂苦瓜叶片提取液,分别用三种浓度(30%、40%、50%)处理白菜叶饲喂小菜蛾幼虫。无论是高浓度还是低浓度,对小菜蛾幼虫生活都产生不同程度的影响。但就三种有机溶剂比较,还是乙醚的影响作用大。因此,本文将乙醚的处理结果加以分析。

乙醚的三个浓度处理过的白菜叶饲喂小菜蛾幼虫后,对其取食量、生长和存活等都产生明显影响。取食量随浓度的增高而降低,清水对照(ck)取食量为 1.14,相应溶剂对照(ck<sub>1</sub>)取食量为 1.1,不同浓度(30%、40%、50%)处理的取食量分别较 ck 降低 82.4%,84.21%,92.1%;分别较 ck<sub>1</sub> 降低 81.81%,83.64%,91.82%;以浓度为 50%的作用最强。

不同浓度乙醚提取液处理小菜蛾幼虫后,体重也随处理浓度的增高而降低,刚进入试验的二龄幼虫平均体重在各处理和对照间差异均不显著,平均 0.31mg,经饲喂 5 d 后,ck 体重为 4.51mg,ck<sub>1</sub> 体重为 4.57 mg,三种不同浓度处理的体重分别为:0.84 mg,0.83 mg,0.64 mg,分别较 ck 降低 81.37%,81.59%,85.81%,分别较 ck<sub>1</sub> 降低 81.62%,81.83%,85.99%。7 d 后,ck 体重增加到 11.7mg,ck<sub>1</sub> 体重为 11.5 mg,而三种不同浓度处理的幼虫体重分别为 2.23 mg,2.16 mg,1.5 mg,分别较 ck 降低 80.9%,81.5%,87.18%。较 ck<sub>1</sub> 降低 80.61%,81.22%,86.96%。三种浓度的作用是 50%>40%>30%。

苦瓜叶片提取液不同浓度处理还使小菜蛾幼虫发育不良,反应迟钝,甚至出现卷曲,其卷

曲程度随处理浓度的增高而上升。不同浓度(30%、40%、50%)卷曲率分别为 47.5%、49.1%、77.5%。相应溶剂对照  $ck_1$  为 6.6%。

苦瓜叶片提取液使小菜蛾幼虫存活率明显降低,相应溶剂对照  $ck_1$  的死亡率为 30.1%,而不同浓度处理分别为 79%、79.6%、100%。

表 1 苦瓜提取液对小菜蛾幼虫的影响

处 理	取食量( $cm^2/头 \cdot d$ )	体重(mg/头)			卷曲率(%)	死亡率(%)	
		初始	5 d	7 d			
乙醚 (%)	30	0.20	0.31	0.84	2.23	47.5	79.0
	40	0.18	0.31	0.83	2.16	49.1	79.6
	50	0.09	0.31	0.64	1.50	77.5	100.0
	$ck_1$	1.10	0.31	4.57	11.50	6.6	30.1
丙酮 (%)	30	0.81	0.30	2.10	6.40	37.1	60.0
	40	0.74	0.31	2.40	6.00	40.0	74.0
	50	0.61	0.32	2.30	5.80	42.0	78.0
	$ck_1$	1.08	0.30	4.60	11.40	10.6	41.0
乙醇 (%)	30	0.85	0.32	3.00	8.80	30.0	60.3
	40	0.73	0.31	2.90	8.00	32.5	73.3
	50	0.64	0.30	2.80	7.50	37.4	75.0
	$ck_1$	1.03	0.31	4.30	11.50	7.2	34.7
清水	ck	1.14	0.31	4.51	11.70	—	—

表 2 不同浓度苦瓜叶片乙醚提取液对小菜蛾幼虫生活和行为影响的方差分析

变异来源		平方和	自由度	均方	F 值	显著水平
取食量	不同浓度	3.3638400	4	0.8409600	382.255	0.0000
	样品	0.0220000	10	0.0022000		
	总变异	3.3858400	14			
初始体重	不同浓度	6.666677	4	1.666677	0.313	0.8632
	样品	5.333333	10	5.333333		
	总变异	6.000000	14			
5 d 体重	不同浓度	51.248040	4	12.812010	999.999	0.0000
	样品	0.021400	10	0.002140		
	总变异	51.269440	14			
7 d 体重	不同浓度	335.13067	4	83.782667	999.999	0.0000
	样品	0.1933333	10	0.019333		
	总变异	335.32400	14			
卷曲率	不同浓度	7661.2425	3	2553.7475	999.999	0.0000
	样品	17.5800	8	2.1975		
	总变异	7678.8225	11			
死亡率	不同浓度	7479.7225	3	2647.2408	999.999	0.0000
	样品	2.6867	8	0.3358		
	总变异	7944.4092	11			

经方差分析(见表 2)表明,饲喂不同浓度有机溶剂提取液对小菜蛾幼虫的影响效果存在显著差异。其差异主要表现在:50%浓度与 40%、30%浓度之间,无论对试虫取食量、体重、生

长还是存活的影响均表现明显差异(见表3)。而ck与ck<sub>1</sub>之间,40%与30%之间则无明显差异。以浓度为50%的提取液饲喂试虫对其生长发育及行为影响的作用最强。

表3 不同浓度苦瓜叶片乙醚提取液对小菜蛾幼虫生活和行为影响的差异显著性

	浓度	样品	平均数	差异显著性		浓度	样品	平均数	差异显著性
取食量	50%	3	0.0900000	a	初始体重	50%	3	0.3066667	a
	40%	3	0.1800000	b		30%	3	0.3100000	a
	30%	3	0.2000000	b		ck <sub>1</sub>	3	0.3100000	a
	ck <sub>1</sub>	3	1.1000000	c		ck	3	0.3100000	a
	ck	3	1.1400000	c		40%	3	0.3133333	a
卷曲率	ck <sub>1</sub>	3	6.6000000	a	5 d 体重	50%	3	0.6400000	a
	30%	3	47.5000000	b		40%	3	0.8300000	b
	40%	3	49.5000000	b		30%	3	0.8400000	b
	50%	3	77.5000000	c		ck	3	4.5100000	c
	ck	3				ck <sub>1</sub>	3	4.5700000	c
死亡率	ck <sub>1</sub>	3	30.1000000	a	7 d 体重	50%	3	1.5000000	a
	30%	3	79.0000000	b		40%	3	2.1666667	b
	40%	3	79.6666667	b		30%	3	2.2333333	b
	50%	3	100.0000000	c		ck <sub>1</sub>	3	11.5000000	c
	ck	3				ck	3	11.7000000	c

### 3 讨论

本试验证明,乙醚、丙酮、乙醇的苦瓜叶片提取液对害虫(小菜蛾幼虫)的取食、生长、存活均有明显影响。试虫取食量降低,体重下降,行为迟钝,卷曲率提高,死亡率增加。不同浓度饲喂试虫的结果,表明浓度不同,影响程度不一,总体表现出随浓度的增高影响程度加深。这可能是提取液中不利试虫生长、发育和存活的物质含量也随浓度增加的缘故。

从供试的几种有机溶剂来看,乙醚提取液对试虫取食、生长和存活的影响最大;就浓度而言,50%乙醚提取液的作用显著大于40%和30%提取液的作用。

## 参考文献:

- [ 1 ] 查. 迈, 史密斯著. 冯光明译. 植物抗虫性研究与应用〔M〕. 北京: 中国农业科技出版社, 1992
- [ 2 ] Adabg M J *et al.* Application of a *Bacillus thuringiensis* crystal protein for insect control〔J〕. *J Cell Biochem. Suppl.* 10c. Proc. UCLA Symp. Molecular and cell Biology. Los Angeles CA, P, 11 Poster J20 1986.
- [ 3 ] Dabris F M. Entomological techniques and methodologies used in research programmes on plant resistance to insect〔J〕. *Insect Sci, Appl* 1985, (6): 391—400.
- [ 4 ] 黄天明, 等. 苦瓜提取物抗病毒作用及其有效成份的研究〔J〕. *病毒学杂志*, 1990(4): 667—672
- [ 5 ] 陈宏, 刘映红, 邓新平, 等. 苦瓜叶片提取液对家蚕和菜青虫取食、生长和存活的影响〔J〕. *西南农业学报*, 1996(3): 68—71.
- [ 6 ] 刘映红, 等. 4 种蔬菜对朱砂叶螨的抗性研究〔J〕. *蛛形学报*, 1995, 4(1): 68—71.

## Effects of Extracts of Balsam Pear Leaves on Life and Behavior of *Plutella xylostella*. L

CHEN Hong, JIN Yang, DONG Hua, PENG Yong-kang

(Biology Department, Tianjin Normal University, Tianjin 300074)

**Abstract:** The balsam pear leaves were macerated with three kinds of organic solution, which was ether, acetone or ethanol. The larvae of *plutella xylostella* were separately fed with the leaves of cabbage, which were smeared by the extract liquids. The experimental results showed that consumption of leaves decreased and the growth and survival rate also decreased. Among different concentration of the three extract liquids, 50% of ether extract liquid was the most effective.

**Key words:** Balsam pear; *Plutella xylostella* L.; Extract liquids