

苦槛蓝抽提物对菜青虫生物活性的影响

Ali Al-Bashari 钟国华 胡美英

(华南农业大学昆虫毒理研究室, 广州, 510642)

摘要 报道了苦槛蓝抽提物对菜粉蝶幼虫拒食、毒杀和影响生长发育作用的生物活性。试验表明, $\rho = 10 \text{ g/L}$ 的苦槛蓝叶、茎浸提物对菜粉蝶3龄幼虫的非选择性拒食率均在90%以上, 对4龄和5龄幼虫的拒食率分别为80%~86%和46%~65%。Potter喷雾处理72 h后, $\rho = 10 \text{ g/L}$ 叶甲醇浸提物对3龄幼虫的校正死亡率可达86.1%, 而 $\rho = 10 \text{ g/L}$ 叶石油醚浸提物对4龄幼虫的校正死亡率则为88.5%。用苦槛蓝叶氯仿和甲醇萃取物处理4龄试虫72 h后, LC_{50} 分别是 $\rho = 6.3 \text{ g/L}$ 和 13.9 g/L 。 $\rho = 10 \text{ g/L}$ 苦槛蓝叶氯仿萃取物处理菜粉蝶5龄幼虫4 d后, 试虫平均体重为对照的38.05%, 羽化率4.00%, 发育抑制率达86.15%。

关键词 苦槛蓝; 抽提物; 菜青虫; 生物活性

中图分类号 S 482.39

苦槛蓝属(*Myoporum*)是隶属于苦槛蓝科的双子叶植物。此属植物共约32种, 主要分布于亚洲、澳大利亚、新西兰、夏威夷群岛和毛里求斯等地(汪开治, 1996)。在中国广东、广西、福建和台湾等地苦槛蓝有丰富的资源。作者在筛选杀虫植物时发现, 苦槛蓝抽提物对菜粉蝶幼虫具有较好的拒食、毒杀和影响生长发育的生物活性。

1 材料与方 法

1.1 植物材料的获得及提取

苦槛蓝(*Myoporum bontioides*), 采自也门萨那大学农学院植物标本中心。植物叶干样的提取采用浸泡提取法, 参考胡美英等(1992)方法, 获得苦槛蓝叶和茎的甲醇、石油醚浸提物。然后参考Klocke等(1991)方法, 将甲醇浸提物按50 g溶于10倍 $\varphi = 90\%$ 甲醇的比例, 装入分液漏斗内, 加入等量石油醚萃取分配, 重复3次, 所得甲醇萃取液再加入等量氯仿萃取3次, 浓缩至干, 获得甲醇和氯仿萃取物。

菜青虫(*Pieris rapae* L.), 在网室内种植芥兰, 将自制尼龙纱笼罩于其上。接入从菜地采集幼虫室内饲养羽化的成虫, 饲以 $\varphi = 10\%$ 蜜糖水, 让成虫产卵于芥兰苗上, 待卵孵化出幼虫并取食叶片, 发育至一定龄期时, 挑选适龄幼虫供试。

1.2 试验方法

(1)非选择性拒食作用。参照Yamasaki等(1989)方法。处理后24 h, 测定试虫取食的甘蓝叶碟面积, 计算拒食率。

(2)毒杀作用。采用Potter喷雾法, 处理48 h后换上无毒新鲜甘蓝叶片继续饲喂。处理72 h后检查结果。计算校正死亡率及 LC_{50} 和 LC_{95} 。

(3) 对幼虫生长发育影响. 采用浸渍叶碟饲喂法处理试虫. 处理前称试虫体重, 处理后每隔 24 h 称 1 次虫质量, 并换上新处理的叶碟. 计算羽化率、发育指数和发育抑制率(张兴等, 1989). 每处理设 5 次重复, 每重复 5 头试虫.

2 结果与分析

2.1 拒食作用

用 $\rho = 10 \text{ g/L}$ 苦槛蓝叶、茎的甲醇和石油醚浸提物对 3~5 龄菜青虫非选择性拒食试验结果表明(表 1), 供试各种苦槛蓝浸提物对各龄试虫均有较好的拒食活性, 其中, 对 3 龄试虫的 24 h 非选择性拒食率, 均在 90% 以上, 对 4 龄试虫的拒食率均在 80%~87% 之间, 而对 5 龄试虫的拒食率相对较低, 为 46.49%~65.31%.

表 1 $\rho = 10 \text{ g/L}$ 苦槛蓝浸提物对菜青虫的非选择性拒食效果¹⁾ (199703, 广州)

供试样品	3 龄试虫处理后 24 h		4 龄试虫处理后 24 h		5 龄试虫处理后 24 h	
	平均取食	拒食率	平均取食	拒食率	平均取食	拒食率
	面积/cm ²	/%	面积/cm ²	/%	面积/cm ²	/%
叶甲醇浸提物	0.20a	96.24	0.61a	86.65	0.94a	65.31
茎甲醇浸提物	0.34ab	93.45	0.86b	81.18	1.13ab	58.30
叶石油醚浸提物	0.22ab	95.80	0.91b	80.08	1.32ab	51.29
茎石油醚浸提物	0.50b	90.57	0.68ab	85.12	1.45b	46.49
CK	5.24c	-	4.57c	-	2.71c	-

1) 表中同列数据后标有相同字母者, 表示在 5% 水平差异不显著(DMRT 法); 平均取食面积为 10 头试虫取食面积的平均值

2.2 毒杀作用

从表 2 可知, 苦槛蓝浸提物对菜青虫有较强的毒杀作用. 处理后 72 h 叶甲醇浸提物对 3 龄幼虫的毒杀作用最强, 校正死亡率达 86.1%, 对 4 龄幼虫最强的是叶石油醚浸提物, 校正死亡率达 88.5%.

表 2 $\rho = 10 \text{ g/L}$ 苦槛蓝浸提物对菜青虫的毒杀作用¹⁾(Potter 喷雾法) (199705, 广州)

供试样品	3 龄幼虫处理后 72 h		4 龄幼虫处理后 72 h	
	死亡率/%	校正死亡率/%	死亡率/%	校正死亡率/%
叶甲醇浸提物	87.5	86.1a	80.0	76.9b
茎甲醇浸提物	80.0	77.8ab	60.0	53.9c
叶石油醚浸提物	85.0	83.3ab	90.0	88.5a
茎石油醚浸提物 ²⁾	75.0	72.2b		
CK	10.0	-	13.3	-

1) 表中同列数据后标有相同字母者, 表示在 5% 水平差异不显著(DMRT 法); 3 龄试虫每处理 40 头, 4 龄试虫每处理 30 头; 2) 茎石油醚浸提物没有做 4 龄幼虫的毒杀作用试验

用 Potter 喷雾法处理, 测定苦槛蓝叶氯仿和甲醇萃取物对 4 龄菜青虫的毒力. 结果表明(表 3), 氯仿萃取物对 4 龄试虫 72 h 的 LC_{50} 和 LC_{95} 分别为 6.3 和 31.8 $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; 甲醇萃取物 72 h 的 LC_{50} 和 LC_{95} 分别为 13.9 和 170.0 $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. 从 LC_{50} 和 LC_{95} 可知, 苦槛蓝叶氯仿萃取物对菜青虫的毒力比甲醇萃取物高.

表3 苦槛蓝叶氯仿和甲醇萃取物对4龄菜青虫的毒力¹⁾(Potter喷雾法)

供试样品	回归直线方程	<i>r</i>	<i>LC</i> ₅₀ / (g·L ⁻¹)	95%置信度	<i>LC</i> ₉₅ / (g·L ⁻¹)	95%置信度
氯仿萃取物	$y = 4.6620 + 2.3466x$	0.9232	6.3	5.1~8.0	31.8	28.9~37.6
甲醇萃取物	$y = 4.7840 + 1.5124x$	0.9751	13.9	10.9~19.4	170.0	146.8~191.6

1) 每处理设5个浓度,每浓度5次重复,每重复10头试虫

2.3 对生长发育的影响

从表4可知,苦槛蓝叶氯仿萃取物能显著影响5龄菜青虫的生长发育.处理后第4d经 ρ 为10和5g/L两个浓度处理的试虫的平均体重仅为对照的38.05%和48.91%,与其他处理差异显著.对照在整个试验期间体重均不断增加.

表4 苦槛蓝叶氯仿萃取物对5龄菜青虫生长发育的影响¹⁾(199712,广州)

供试质 量浓度/%	处理前平均每头 体重/mg(±SE)	处理后4d平均每头 体重/mg(±SE)	每头平均蛹重 /mg(±SE)	羽化率 /%	发育 指数/%	发育 抑制率/%
10.00	65.67 ± 6.29a	45.24 ± 3.20d	95.60 ± 4.51b	4.00c	12.00	86.15a
5.00	68.14 ± 3.59a	58.16 ± 16.1c	78.14 ± 9.50c	0.00c	17.33	80.00ab
2.50	69.44 ± 5.29a	69.9 ± 22.4bc	89.84 ± 3.50ab	8.00c	28.00	67.96ab
1.25	70.45 ± 2.99a	75.17 ± 12.2b	90.52 ± 8.11bc	24.00bc	38.64	55.38c
0.625	68.95 ± 3.25a	82.15 ± 9.50b	89.07 ± 5.40b	36.00b	56.00	35.39d
CK	69.43 ± 4.27a	118.9 ± 7.31a	125.52 ± 5.21a	84.00a	86.67	-

1)表中同列数据后标有相同字母者,表示在5%水平差异不显著(DMRT法);每处理25头试虫

在蛹重方面,所有处理的蛹重均显著低于对照.经 $\rho = 5$ g/L处理的蛹重仅为每头78.14mg,是对照蛹重的62.23%,用 ρ 为2.5、1.25和0.625g/L处理的试虫的平均蛹重分别为每头89.84、90.52、89.07mg,这说明氯仿萃取物浓度降低到一定程度后对蛹重影响差异不显著.

ρ 为10、5、2.5、1.25和0.625g/L叶氯仿萃取物处理5龄试虫以后,羽化率分别为0.4%、8%、24%和36%,发育抑制率分别为80.00%、86.15%、67.64%、55.39%和35.39%.很明显,处理浓度越高,羽化率就越小,发育抑制率越高.

3 讨论与结论

目前,国际上对苦槛蓝属植物研究甚多,但以研究其化学成份和药用为主,在控制害虫方面的作用研究很少.初步研究表明,沙漠苦槛蓝 *M. desertii* 所产生的硫蚁缩醛对蝗虫的侵犯有防御作用,有可能用作害虫的忌避剂(Ghisalgeri, 1994);葱盖苦槛蓝 *M. laetume* 对羊毛贮藏害虫 *Tinea dubiella* 有强烈的产卵忌避作用(Gerard et al, 1991),从山地苦槛蓝 *M. montanum* 分离出的一种呋喃倍半萜烯类物质对切叶蚁 *Atta sexdens* 具有良好的杀虫活性,对卫生害虫有忌避作用(Roussis, 1992).试验表明,苦槛蓝抽提物(包括浸提物和萃取物)对菜粉蝶幼虫具有良好的拒食、毒杀和影响生长发育的活性.

苦槛蓝具有很强的耐霜冻、耐干旱、耐盐碱和耐火能力,适合于半干旱地区和沿海平原沙地种植,用途很广,可作庭园观赏、固定沙土或作屏障作物,在产地民间常用作药用治疗疾病

(汪开治, 1996). 这表明苦槛蓝值得进一步研究综合开发利用.

据报道,已从苦槛蓝科植物中分离出来并已经弄清产生来源的次生代谢物已有 200 多种,主要有单萜烯、倍半萜烯、二萜烯、三萜烯、脂肪酸、类黄酮等化合物(Ghisalgerti, 1994). 目前,苦槛蓝的杀虫活性成份、主要作用方式、作用机制仍不清楚,需作进一步深入研究.

参 考 文 献

- 张 兴, 潘文亮. 1989. 缓效型杀虫剂室内生物测定的药效计算和评价. 北京农业科学, (3):8~10
- 汪开治. 1996. 苦槛蓝的开发利用. 植物杂志, (5):13
- 胡美英, 赵善欢. 1992. 黄杜鹃花杀虫活性成分及其对害虫毒杀作用的研究. 华南农业大学学报, 13 (3):9~15
- Gerard P J, Ruf L D. 1991. Screening of plant extracts for repellency to *Tinea dubiella*, a major New Zealand wool pest. In proceedings of the 44 th New Zealand weed and pest wool control conference, Palmerston North. New Zealand; New Zealand Weed and Pest Control Society Inc, 205 ~ 208
- Ghisalgerti E L. 1994. The phytochemistry of the Myoporaceae. Phytochemistry, 35(1):7~33
- Klocke J A, Hu Meiyong, Chiu Shiufoon. 1991. Grayanoid diterpene insect antifeedants and insecticides from *Rhododendrom molle*. Phytochemistry, 30(6): 1 797 ~ 1 800
- Roussis V, Terrance D H. 1992. Total synthesis of dextro-myomontanone and dextro-10,11-didehydromyomontanone. Liebigs ann chem, (5): 539 ~ 541
- Yamasaki B R, Klocke J A. 1989. Structure bioactivity relationships of salannin as antifeedant against the colorado potato beetle. J Agric Food Chem, (37): 1 118 ~ 1 124

Effects on the Bioactivity of the Extracts from *Myoporum bontioides* Against Imported Cabbage Worm (*Pieris rapae*)

Ali Al-Bashari Zhong Guohua Hu Meiyong

(Lab. of Insect Toxicology, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract The significant antifeeding action and poisoning of the extracts from *Myoporum bontioides* against *Pieris rapae* L. were reported in this paper. The antifeeding rate with 1% methanolic extract and petroleum ether extract from leaves and stems were above 90% against 3rd instar larvae, and 80% ~ 86% and 46% ~ 65% against 4th and 5th instar larvae of the insect pest in no-choice tests, respectively. After treatment with methanolic extract and petroleum ether extract in 72 h, 86.1% and 88.5% of mortality were obtained, respectively. The LC_{50} of the extract partitioned with chloroform and methanol from methanol extract against 4th instar larvae were 0.63% and 1.39%, respectively. In four days after treatment, with 1% chloroform extract partitioned from methanol extract, the average weight of 5th instar larvae was 38.05% of that in control, and the emergence rate of adult was 4.00% and the rate of growth inhibition was 88.89%.

Key words *Myoporum bontioides*; extract; *Pieris rapae*; bioactivity

【责任编辑 张 砾】