

沙冬青茎甲醇提取物对小菜蛾幼虫 生长发育抑制作用研究

雷雪静, 贺达汉*, 何玉玲, 马永林

(宁夏大学农学院, 银川 750021)

摘要 室内测定了沙冬青茎甲醇提取物对小菜蛾幼虫生长发育的抑制作用。研究表明,其提取物对小菜蛾幼虫相对生长率(RGR)、近似消化率(AD)、食物利用率(ECI)和食物转化率(ECD)虽在一段时间内连续发生变化,但最高浓度为0.2 g/mL时,这4项指标始终低于其他处理。沙冬青茎甲醇提取物对小菜蛾幼虫历期的影响不明显,但使蛹期延长,幼虫死亡率升高,且提取物浓度越高,这些作用效果越明显。

关键词 沙冬青茎甲醇提取物; 小菜蛾; 抑制作用

中图分类号 S 482.39

Inhibitory effects of the methanol extracts from the caudices of *Ammopiptanthus mongolicus* on development of the larvae of the diamondback moth, *Plutella xylostella*

Lei Xuejing, He Dahan, He Yuling, Ma Yonglin

(College of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan 750021, China)

Abstract The inhibitory effects of the methanol extracts from the caudices of *Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim. ex Kom.) Cheng f. on development of the larvae of the diamondback moth, *Plutella xylostella* L. were investigated in the laboratory by measuring the relative growth rate (RGR), approximate digestibility (AD), efficiency of conversion of ingested food (ECI), efficiency of conversion of digested food (ECD). The results indicated that the extracts could inhibit the growth of the larvae of the diamondback moth. Although the above-mentioned four parameters changed continually during the experiments, they were always lower at the highest concentration (0.2 g/mL) than at other concentrations. The duration of the larvae of diamondback moth was affected insignificantly, but the pupal stage was postponed and the mortality rate of larvae was raised by the extracts. Furthermore, the higher the concentration of the extracts, the more obvious the effects.

Key words methanol extracts from *Ammopiptanthus mongolicus* caudices; *Plutella xylostella* L. growth inhibition

沙冬青 [*Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim. ex Kom.) Cheng f.] 系豆科旱生植物, 属于第 3

纪亚热带常绿阔叶林旱生化类型的残遗种,是温带荒漠地区唯一的常绿阔叶灌木^[1]。该植物味苦微辛,性温有毒,绵羊、山羊偶有啃食则呈醉状,采食过多可致死^[2-3]。据有关资料记载该植物综合利用价值较高,除固沙、绿化观赏等功能外,其叶和嫩茎可杀虫,被列入可开发利用植物资源^[4]。那么该植物体内的有毒物质对昆虫是否也具有毒杀、驱避、生长发育抑制作用,作者研究沙冬青一年内生长的嫩茎的杀虫活性对综合开发利用该植物及植物源农药开发提供初步依据。

小菜蛾 [*Plutella xylostella* (L.)] 属鳞翅目菜蛾科,是一种全球性的十字花科蔬菜害虫。因其分布广,易于饲养,所以常作为试虫。利用植物次生物质调节害虫行为从而控制作物虫害的研究,特别是从植物或植物产品中提取和分离控制害虫的生物活性物质已成为害虫防治的一个世界性的趋势^[5]。

1 材料与方法

1.1 供试材料

于2006年10月采集沙冬青嫩茎,洗净、阴干后粉碎并过60目筛。每次各称取50g粉,用滤纸包好,将滤纸包置于索氏提取器的样品管中,先用甲醇浸泡5h,然后再于75℃下连续提取24h,用旋转蒸发仪将提取液浓缩至浸膏。浸膏置于4℃冰箱中冷藏保存。

供试的小菜蛾采自未施任何农药的甘蓝田中,然后在室内用新鲜、无农药的油菜及甘蓝饲养。选取第2代后的2龄中期幼虫供试。

1.2 生长发育抑制作用的测定

参照杨振德等饲喂称重法测定^[6]。将新鲜甘蓝叶片用打孔器打成直径为2cm的圆形叶碟。称取沙冬青茎甲醇提取物2g,加入1mL无水乙醇搅拌溶解(可加热至45~50℃,溶解效果会更好),待完全溶解后加入蒸馏水依次稀释成0.2、0.1、0.05g/mL 3个浓度溶液。将3种浓度的提取液分别涂抹在叶碟两面,各处理40片叶碟。另设对照,对照叶碟在10%的乙醇溶液中浸泡8s后取出晾干,同样浸泡40片叶碟。将处理好的叶碟放入直径为6cm的培养皿(垫有保湿滤纸)中,每皿2片叶碟(已称重)作为一个重复,接入饥饿4h的2龄中期幼虫(已称重),每皿1头,重复20次。用保鲜膜封口,昆虫针扎孔透气,向培养皿内注入0.5mL蒸馏水保湿。然后将培养皿放入光照周期L//D=14h//10h、温度20℃的光照培养箱中培养。24h后对幼

虫、叶碟再次称重;48h后对幼虫、叶碟、粪便称重并更换新鲜甘蓝叶片(需称重)。以后每天称取幼虫、叶片、粪便重量,并每隔1天更换新鲜叶片,直至幼虫化蛹,观察记录幼虫期、蛹期所需时间(d),计算化蛹率、羽化率。

1.3 数据计算与分析

根据杨振德等方法计算相对生长率(RGR)、近似消化率(AD)、食物利用率(ECI)、食物转化率(ECD)等^[6]。

$$\text{相对生长率(RGR)} = \frac{\text{体重增加量}}{\text{平均体重} \times \text{取食时间}} \times 100\%;$$

$$\text{近似消化率(AD)} = \frac{\text{排泄量}}{\text{取食量}} \times 100\%;$$

$$\text{食物利用率(ECI)} = \frac{\text{体重增加量}}{\text{取食量}} \times 100\%;$$

$$\text{食物转化率(ECD)} = \frac{\text{体重增加量}}{\text{取食量} - \text{排泄量}} \times 100\%。$$

利用DPS V3.01专业统计软件分析数据方差,数据之间的差异用Duncan's新复极差法进行比较。

2 结果与分析

2.1 沙冬青茎甲醇提取物对小菜蛾幼虫生长发育的抑制作用

用不同浓度提取物药液处理过的叶碟饲喂小菜蛾2龄中期幼虫2d,然后更换未处理过的新鲜甘蓝叶片继续饲喂。各处理幼虫的体重增加量、取食量均有一定的变化,体现在RGR、AD、ECI、ECD4项指标的变化中(图1)。

从各项指标的变化明显看出,幼虫取食处理叶片后的3d内,幼虫在0.20g/mL下的相对生长率、近似消化率、食物利用率、食物转化率始终低于其他2个处理值;低浓度下(0.05g/mL)4项指标值始终低于对照值,即浓度越高,幼虫体重增加量越小,对食物的利用能力越小。尤其是幼虫取食处理叶片1d后,可能由于对环境的不适应,各处理下的幼虫相对生长率都发生下降。但CK、0.1g/mL、0.05g/mL浓度下的变化急剧,0.2g/mL浓度变化非常小。幼虫取食处理叶片2d后,可能由于适应了培养箱内环境,幼虫取食能力、消化力开始逐渐恢复,所以幼虫相对生长率均开始上升,但0.2g/mL处理下幼虫相对生长率的变化仍最小,而且在整个取食处理叶片后的4d内生长变化极其平缓。从图1可看出幼虫在高浓度下生长率低而且变化缓慢与高浓度下低的食物消化能力、食物转化、利用能力有密切的关系。

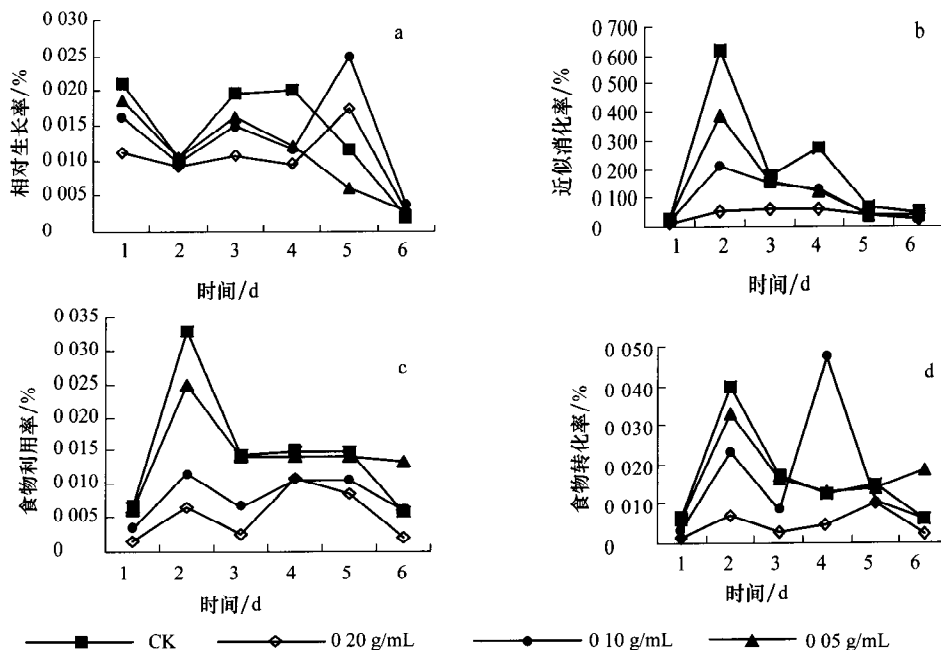


图1 沙冬青茎甲醇提取物处理叶碟饲喂小菜蛾6 d内的连续变化

表1 沙冬青茎甲醇提取物不同浓度对小菜蛾发育历期、化蛹率及羽化率、死亡率的影响¹⁾

浓度/g · mL ⁻¹	幼虫期/d	蛹期/d	化蛹率/%	羽化率/%	死亡率/%
0.20	(5.80 ± 0.84)a	(7.50 ± 1.00)a	25.00	20.00	75.00
0.10	(5.78 ± 0.97)a	(6.50 ± 0.55)ab	45.00	30.00	55.00
0.05	(5.36 ± 1.12)a	(6.43 ± 0.79)ab	55.00	35.00	45.00
CK	(5.29 ± 0.99)a	(5.78 ± 1.20)b	70.00	45.00	30.00

1) 表中数据为平均数±标准误,同一列内字母不同表示差异显著(Duncan's新复极差法, $p < 0.05$)。

2.2 沙冬青茎甲醇提取物对小菜蛾发育历期、化蛹率及羽化率、死亡率的影响

沙冬青茎甲醇提取物不同浓度对小菜蛾2龄中期幼虫发育至蛹的历期影响不是很大,最大浓度0.2 g/mL与CK处理下幼虫历期差异不显著,相差不到1 d,但0.2 g/mL处理下的小菜蛾蛹期比其他处理明显延长,而且化蛹率和羽化率明显降低,即浓度越高,幼虫的死亡率越高,0.2 g/mL时幼虫死亡率已达到75%。

3 讨论与结语

沙冬青茎甲醇提取物对小菜蛾幼虫具有生长发育抑制作用。其不同浓度下的幼虫生长变化体现在不同浓度下的RGR的变化。高浓度时RGR明显比低浓度及对照低。

高浓度下幼虫生长缓慢与低的食物消化能力、吸收能力、转化能力有密切关系。这一点从食物近似消化率(AD)、食物利用率(ECI)、食物转化率(ECD)的连续变化中看出。处理叶碟饲喂后的幼虫体重增加

缓慢,高浓度下幼虫体重增加量明显低于低浓度及对照下的幼虫体重增加量,幼虫生长迟缓,而且死亡率较高。最高浓度下的幼虫死亡率达到75%,而对照仅有30%。提取物浓度越高,幼虫死亡率也越高。即使饲喂新鲜无处理叶片,幼虫死亡率仍比对照明显增加。这一结果与蔡霞等测定水葫芦乙醇提取物对小菜蛾生长发育抑制作用结果相似^[5],表明提取物同时存在瞬时效应和滞后效应,这在害虫防治上应受到重视。所以,做提取物对小菜蛾幼虫生长发育影响作用试验时,提取物浓度应比其他作用如拒食、胃毒、触杀时低,这样才能保证饲养过程中幼虫数量不至于太少,而影响测定数据的准确性。

沙冬青茎甲醇提取物虽对小菜蛾具有生长发育抑制作用,但具体是哪种或哪几种成分起作用,以哪种方式起作用还需进一步研究。

参考文献

- [1] 王有德,何全发,王兴东,等.天然沙冬青生长、更新状况调研及利用前景探讨[J].宁夏农林科技,2004,(3):28

研究报告

- [2] 许国英,潘伯荣,谢明玲 A study on the alkaloids of *Ammodramis mongolicus* [J] 干旱区研究, 1994, 11(1) 50-52
- [3] 马毓泉 内蒙古植物志[M] 第3卷(第2版) 呼和浩特 内蒙古人民出版社, 1989 190
- [4] 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队 内蒙古植被[M] 北京 科学出版社, 1985 698
- [5] 蔡霞,施祖华,施英利 水葫芦乙醇提取物对小菜蛾幼虫的生物活性[J] 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2005, 31(5) 567-571
- [6] 杨振德,朱麟,赵博光 苦豆草生物碱对分月扇舟蛾的取食生长和繁殖的抑制作用[J] 林业科学, 2005, 41(4) 106-111