

# 烟青虫老熟幼虫气门特征观察

宋月芹<sup>1</sup>, 张华<sup>1</sup>, 李涛<sup>1</sup>, 关侠<sup>2</sup> (1. 河南科技大学林学院, 河南洛阳 471003; 2. 陕西省汉阴县农技中心, 陕西汉阴 725100)

**摘要** [目的] 观察烟青虫老熟幼虫气门特征。[方法] 通过扫描电子显微镜对烟青虫 5 龄老熟幼虫气门形态结构进行观察。[结果] 烟青虫的气门类型属于内闭式气门, 腹部第 8 节的 1 对气门明显较大。气门口呈新月形或椭圆形, 气门口周围具有围气膜片。气门筛二唇形, 中部略下陷, 中央边缘部分的分枝明显较长。唇瓣外缘的过滤结构呈丛生状。气门筛外面观簇生, 刺猬状, 分枝发达, 内面观呈规则平行排列的篱笆状, 顶端分枝密生, 下部渐少, 基部也有单生的过滤结构, 分枝不及外面观发达。[结论] 该研究为烟青虫及其近缘种的分类鉴定和研制与害虫呼吸系统有关的新农药制剂提供了理论依据。

**关键词** 烟青虫; 幼虫; 气门结构

**中图分类号** Q 969.436 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)24-11610-02

## Observation on the Spiracle Characteristics of Mature *Helicoverpa assulta* Larvae

SONG Yue-qin et al (College of Forestry, Henan University of Science and Technology, Luoyang, Henan 471003)

**Abstract** [Objective] The aim was to observe the spiracle characteristics of mature *Helicoverpa assulta* larvae. [Method] The morphological structures of spiracles of the 5th instar mature *H. assulta* larvae were observed by scanning electron microscope. [Result] The type of *H. assulta* spiracle belonged to internal closing apparatus. A pair of spiracles in 8th segment of abdomen were larger obviously. The spiracle atrial orifice was crescentic or elliptical and outside the atrial orifice, there had peritreme. The spiracle filter apparatus was similar to lips in shape, and its middle part was slightly invaginated and the branches in the edge of middle part were longer obviously. The filter apparatus outside labellum showed clustered. The spiracle filter apparatus showed clustered, flocculent and had developed branches from the out view, while it seemed fence disposed regularly and parallelly from the internal view, its top branches crowd closely, lower branches was decreased, there had single filter apparatus at its basal part and the branches was not developed compared with that from the out view. [Conclusion] The research provided theoretical reference for classification and identification of *H. assulta* and its relative species and development of new pesticide preparation related to respiration system.

**Key words** *Helicoverpa assulta*; Larvae; Spiracle structure

烟青虫 [*Helicoverpa assulta* (Guenee)] 是烟草的一种重要害虫, 同时也危害辣椒、西红柿等作物, 目前在国内各烟区均有分布, 其中以黄淮烟区、华中烟区以及西南烟区的四川、贵州等地发生为害较重。烟青虫为害烟草时, 多取食心叶及顶部嫩叶, 植株被害后, 出现孔洞、破损及无头苗, 在留种田还可取食花蕾、花及蒴果<sup>[1-2]</sup>。随着烟青虫发生数量的增大和危害程度的加重, 用药剂量增大, 次数增多, 导致抗药性增强, 防治压力增大<sup>[3-4]</sup>, 所以对烟青虫进行深入研究仍然具有现实意义。昆虫的呼吸系统在害虫防治中具有重要的理论价值。气门是昆虫气管在体壁上的开口, 是昆虫呼吸系统的组成部分。外界气体是通过气门进入体内逐级分支的气管、微气管以及组织来完成气体交换的。气门是昆虫在长期的自然进化过程中与生境协同适应的结果, 观察气门的结构特点有助于更深入地了解烟青虫的生物学特性, 为昆虫的系统分类积累资料, 为研制与昆虫呼吸系统有关的新农药制剂提供科学依据<sup>[5-8]</sup>。目前有关烟青虫老熟幼虫气门超微结构的研究尚未见报道。为此, 笔者对烟青虫老熟幼虫气门微形态进行了观察研究。

## 1 材料与方

**1.1 供试虫源** 供试虫源取自河南科技大学林学院养虫室, 标本由李定旭教授鉴定。

**1.2 观察方法** 挑选发育良好的 5 龄烟青虫幼虫 5 头, 放入有水的小烧杯中至幼虫窒息而死, 获得气门张开的供试标本。取窒息死亡的 5 龄烟青虫幼虫在 XTL-II 体视显微镜下解剖, 剥离内容物获得气门部分体壁, 用 0.2 mol/L 磷酸盐缓冲

液冲洗, 再将体壁的内侧用毛笔轻轻抹刷, 至气门清晰可见, 再用 0.2 mol/L 磷酸盐缓冲液冲洗, 然后用 5% 戊二醛在 4 °C 下固定 2 h, 1% 锇酸固定 1 h, 经体积分数依次为 35%、55%、75%、85%、95% 和 100% 乙醇梯度脱水, 再用叔丁醇置换, HCP-2 型临界干燥仪干燥, JFC-1600 型离子溅射仪喷金镀膜, 在 JSM-6360LV 型扫描电子显微镜下观察并照相。

## 2 结果与分析

烟青虫幼虫共有 9 对气门, 前胸 1 对, 腹部第 1~8 腹节各 1 对。气门外面观和内面观皆呈椭圆形或近圆形; 气门的开闭结构主要由闭弓 (closing bow)、闭带 (closing valve) 和闭肌 (occluscle) 3 部分构成; 幼虫腹部和胸部气门只有大小上的不同, 没有形态上的差异; 根据控制气门开闭部位的不同, 烟青虫的气门类型属于内闭式气门 (图 1)。

腹部第 8 节 1 对气门明显较大, 气门下陷于体壁再度内陷形成的气膜腔内。气膜腔口 (atrial orifice) 呈新月形或椭圆形, 气膜腔口周围具有围气膜片 (图 1-1, 1-2, 1-3)。

从外面观来看, 气膜腔口密生细毛刷状过滤机构, 即通常所说的筛板。过滤结构呈二唇形 (图 1-1), 中部略下陷, 在 1 500 倍镜下可清晰地看到二唇瓣筛板由簇生状结构组成, 形似刺猬, 中央边缘部分的分枝明显较长 (图 1-2, 1-3, 1-4)。唇瓣外缘的过滤结构呈丛生状 (图 1-3)。气门的外缘具有不规则缺刻, 呈齿状 (图 1-3)。

从内面观来看, 毛刷状过滤结构与外面观明显不同 (190 倍镜下, 图 1-5), 呈规则平行排列的篱笆, 高倍镜下可见过滤结构不同于外面观的刺猬状, 顶端分枝密生, 下部渐少, 基部也有单生的过滤结构, 分枝整体上稀疏, 明显少于外面观 (图 1-5, 1-6)。

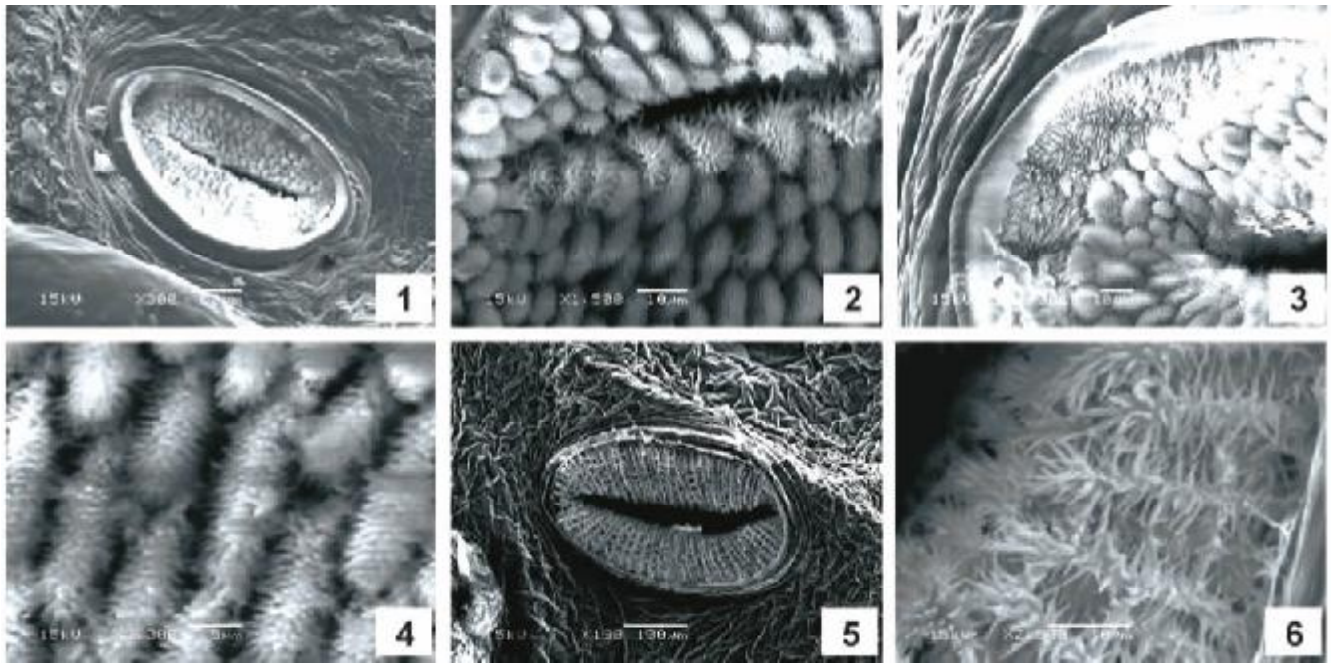
综合分析认为, 烟青虫老熟幼虫气门具有的所谓筛板, 已经特化成着生于气膜腔外缘上的具有固定形态的结构, 结构

**基金项目** 河南科技大学实验技术开发基金项目 (SY0405070)。

**作者简介** 宋月芹 (1977 -), 女, 河南焦作人, 讲师, 从事农业害虫与防治研究。

**收稿日期** 2009-04-23

外侧分枝明显多于内侧,外侧呈簇生,内侧稀疏、呈篱笆状。



注:1~4. 气门外面观(1. ×300,2. ×1 500,3. ×1 000,4. ×3 300);5、6. 气门内面观(5. ×190,6. ×2 500)。

Note:1-4. The outer side view(1. ×300,2. ×1 500,3. ×1 000,4. ×3 300);5-6. the inner side view(5. ×190,6. ×2 500)。

图1 电镜下的烟青虫老熟幼虫气门形态结构

Fig.1 The structure of larvae and pupa from *Heliothis assulta* under SEM

3 讨论

昆虫通过长期的适应和进化,呼吸系统气门的数目、位置和结构会因种类的不同而不同<sup>[5-6]</sup>。烟青虫老熟幼虫气门的过滤结构特点能很好地防止外界污染物的侵入,与自身的生理机能和生活习性形成了有效的统一,这种结构有利于提高烟青虫对生境的广泛适应性,如外侧密生的刺猬状结构可以有效阻挡尘粒、水分、农药等。

幼虫气门形态显微结构特征既可为烟青虫及其近缘种的分类鉴定、昆虫生理及习性的解释积累资料<sup>[9-11]</sup>,同时也将为研制与害虫呼吸系统有关的新药制剂提供理论参考和切入点。

参考文献

[1] 张勇,王开运,王刚,等. 烟青虫对三种食料植物的选择性及适应性[J]. 昆虫知识,2006,43(6):781-784.  
 [2] 任广伟,王秀芳,高汉杰,等. 2.5%高效氯氟氰菊酯水乳剂防治烟田烟

青虫药效试验[J]. 农药, 2005,44(1):35-36.  
 [3] 李咏军,吴孔明,郭子元.<sup>60</sup>Co-γ 辐射对烟青虫飞翔和繁殖生物学的影响[J]. 中国农业科学,2005,38(3):619-623.  
 [4] 王方晓,薛泽春,徐庆丰. 烟青虫人工饲料的筛选[J]. 安徽农业科学,2006,34(4):700-701.  
 [5] 彩万志,庞雄飞,花保祯,等. 普通昆虫学[M]. 北京:中国农业大学出版社,2004:95-103,140-151.  
 [6] 张克斌,谭六谦. 昆虫生理[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1989:31-42.  
 [7] 孙军. 倪氏复口吸虫尾蚴和后囊蚴体壁壁的超微结构观察[J]. 华中农业大学学报,2006,25(2):174-176.  
 [8] 许世镗,陆秀君,金立群. 蝇幼虫后气门结构的光镜和扫描电镜的对照研究[J]. 寄生虫与医学昆虫学报,1999,6(4):227-235.  
 [9] 宋月芹,仵均洋,孙会忠,等. 银纹夜蛾气门形态特征的扫描电镜观察[J]. 昆虫知识,2007,44(6):840-843.  
 [10] 宋月芹,李怡萍,孙会忠,等. 斜纹夜蛾幼虫气门的电镜观察[J]. 华中农业大学学报,2007,26(3):319-321.  
 [11] 王琛柱. 从棉铃虫和烟青虫的种间杂交理解生物学物种概念[J]. 科学通报,2006,51(21):2573-2575.

(上接第 11609 页)

[5] JILANI G,SAXENA R C. Repellent and feeding deterrent effects of turmeric oil, sweetflag oil, neem oil, and a neem-Based insecticide against lesser grain borer (Coleoptea: Bostrychidae) [J]. J Econ Ent, 1990, 83(2): 629-634.  
 [6] 徐汉虹, 赵善欢. 肉桂油的杀虫作用和有效成分分析[J]. 华南农业大学学报, 1994, 15(1): 27-33.  
 [7] 谷艳芳, 尚福德, 薛敬忠, 等. 几种植物性物质对赤拟谷盗的驱避作用

[J]. 河南农业大学学报, 1997, 31(3): 277-279.

[8] 杨念婉, 李艾莲. 植物精油应用于害虫防治研究进展[J]. 植物保护, 2007, 33(6): 16-21.  
 [9] YANG H, TIAN R, CHEN H L. A preliminary study on biological activity of *Wikstroemia chamaedaphne* meissn [J]. Agricultural Science & Technology, 2009, 10(1): 149-152.