

中华微刺盲蝽触角环境扫描电镜观察

高泽正^{1,2}, 吴伟坚¹, 梁广文¹

(1 华南农业大学 昆虫生态研究室, 广东 广州 510642; 2 中国科学院 华南植物园, 广东 广州 510520)

摘要:采用环境扫描电镜观察中华微刺盲蝽 *Campylomma chinensis* Schuh 的触角, 结果表明, 中华微刺盲蝽触角由基节、柄节、梗节和鞭节组成。绝大部分触角感器位于触角的背面、腹面和外侧面。♀、♂ 两性触角上均存在 7 种感器, 即毛形感器、刺形感器、锥形感器、腔锥形感器、具弯钩形感器、蒲姆氏鬃毛和腔形感器, 各种感器在 ♀、♂ 两性触角上的分布和数量没有明显的区别。此外 ♂ 性触角还有 3 种感器, 即乳形感器、钟形感器和圆柱形感器, 其功能可能与接受性信息素有关, 其中乳形感器是一种新发现的昆虫触角感器。

关键词:中华微刺盲蝽; 触角; 感器; 电镜

中图分类号: Q969.425.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2006)04-0018-03

Observation of the Antennal Sensilla of *Campylomma chinensis* (Hemiptera: Miridae) by Environmental Scanning Electron Microscope

GAO Ze-zheng^{1,2}, WU Wei-jian¹, LIANG Guang-wen¹

(1 Lab of Insect Ecology, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China;

2 South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510520, China)

Abstract: The antennae of *Campylomma chinensis* Schuh were observed by means of environmental scanning electric microscope. The results showed that the antenna was consisted of base segment, scape, pedicel and flagellum. Most of the sensilla locate in the dorsum, pronesurface and flank of the antennae. Seven types of sensilla, sensilla trichodea, sensillum chaetica, sensillum basiconica, sensillum coeloconica, bent-tipped sensilla, Böhm's bristles, sensilla coeloconica were found on the antennae both of female and male. The numbers and distribution of sensilla in female *C. chinensis* were not different from those of male one. But there are three types of sensilla, sensilla mammilliformia, sensilla campaniformia and sensilla cylindrical were only appeared on the antennae of male, it maybe correlation with sex pheromone. And the sensilla mammilliformia was reported as sensillum of insects' antennae for the first time.

Key words: *Campylomma chinensis*; antennae; sensilla; electron microscope

触角是昆虫的重要感觉器官。上世纪 60 年代以来, 国内外学者利用扫描电镜观察昆虫触角感器表面细微结构的研究日益增多^[1-10], 但主要集中在鳞翅目^[1-5]、膜翅目^[6-9]、同翅目^[10]上。对半翅目盲蝽科昆虫触角的扫描电镜观察鲜见报道。中华微刺盲蝽 *Campylomma chinensis* Schuh 是多种小型害虫的重要

天敌, 在害虫的自然控制中发挥重要的作用。能够捕食节瓜蓟马 *Thrips palmi*、蚜虫、烟粉虱 *Bemisia tabaci* 等^[11], 另还可以捕食叉纹细蛾 *Conopomorpha sinensis*、荔枝尖细蛾 *Conopomorpha litchiella*、龙眼角颊木虱 *Corneigenapsylla sinia* 等的卵^[12]。触角在中华微刺盲蝽寻找植物寄主^[13]、取食、觅偶、迁移等行为反应中起

收稿日期: 2005-09-15

作者简介: 高泽正 (1968—), 男, 博士研究生; 通讯作者: 吴伟坚 (1962—), 男, 副教授, E-mail: weijwu@scau.edu.cn

基金项目: 广东省自然科学基金 (021031)

着重要的作用. 本文采用扫描电镜对其感器种类、形态、超微结构进行研究,探讨其在昆虫行为中的作用及功能,为进一步研究其化学信息联系奠定基础.

1 材料与方法

中华微刺盲蝽 *Campylomma chinensis* Schuh 采自华南农业大学校园的马樱丹 *Lantana camara* L.、野茼蒿 *Gynura crepidioides* Benth、三叶鬼针草 *Bidens pilosa* L. 等植物.

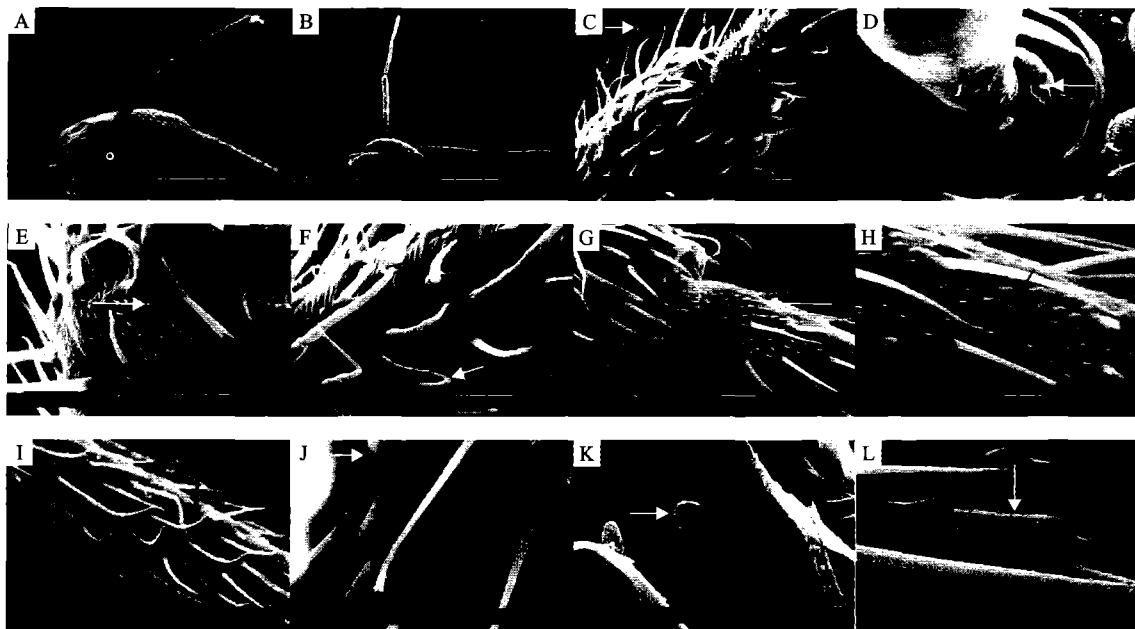
把中华微刺盲蝽的头部剪下,用 $\varphi = 2.5\%$ (pH7.2) 的戊二醛固定,0.1 mol/L (pH7.2) 磷酸缓冲液冲洗,再用 φ 为 75%、85%、95% 乙醇脱水,置室温下干燥或采用临界点干燥,用导电胶把干燥的样品粘于样品台上,离子溅射仪喷金(钼合金). 用 PHILIPS-FEI 公司的 XL-30 环境扫描电镜依次观察触角基

节、柄节、梗节及鞭节,同时拍照,加速电压为 20 kV.

2 结果与分析

2.1 触角的一般形态

该虫触角呈丝状,共 4 节,即基节、柄节、梗节、鞭节. 触角上密布感器,各种感器多分布于触角的腹面和外侧面,较少在正面. δ 中华微刺盲蝽触角长约 1.375 mm,直径 24.5 ~ 53.0 μm ,基节较短,长约 0.178 mm,柄节最长,长约 0.548 mm,其次为梗节,长约 0.386 mm,鞭节长约 0.263 mm; φ 触角长约 1.326 mm,直径 25.0 ~ 55.0 μm . φ 、 δ 两性触角大小形状差不多,但雌性较短,基节、柄节、梗节、鞭节的长度分别是 0.174、0.532、0.378、0.242 mm (图 1A、1B).



A: φ 触角 antennae of female; B: δ 触角 antennae of male; C: 毛形感器与刺形感器 sensillum trichodea and sensillum chaetica; D: 锥形感器 sensillum basiconica; E: 腔锥形感器 sensillum coeloconica; F: 具弯钩形感器与刺形感器 bent-tipped sensillum and sensillum chaetica; G: 蒲姆氏鬃毛 Böhm's bristles; H: 腔形感器 sensillum coeloconica; I: 具弯钩形感器 bent-tipped sensillum; J: 乳形感器 sensillum mammilliformia; K: 钟形感器 sensillum campaniformia; L: 圆柱形感器 sensillum cylindrical

图 1 中华微刺盲蝽触角的扫描电镜图

Fig. 1 Scanning electron micrograph showing the ultrastructure of the antennal sensilla of *Campylomma chinensis*

2.2 感器的种类与结构

2.2.1 毛形感器 毛形感器是中华微刺盲蝽触角上分布最广、数量最多的一种,各节均有分布. 其本身也有若干形态上的差异,大小不同,直径 1.2 ~ 1.8 μm ,长短不一,长 18 ~ 26 μm ,一般生长于隆起的凹窝中,细长,前倾,略呈弧形弯曲(图 1C).

2.2.2 刺形感器 呈刚毛形,着生于凹窝中,较毛形感器粗大,基部直径约为 1.8 μm ,长 21 ~ 26 μm ,端部圆钝,着生于触角面上(垂直或前倾),主要位于鞭节

前缘较多,具有感受机械刺激的功能,最后 1、2 节分布较多(图 1C、1F).

2.2.3 锥形感器 呈锥形突起,着生于凹窝内,着生部位凸起,比刺形感器少且小,基部直径约 1.2 μm ,长 6.5 ~ 11.5 μm ,多着生于基节与柄节间的交接处,前倾约 45°(图 1D).

2.2.4 腔锥形感器 表面凹陷为直径 6.0 ~ 8.0 μm 的小窝,四周长有环毛,向中间倾斜,呈锥形,环毛上有细纵纹. 腔锥形感器主要分布于鞭节上,数量腹面

多于正面(图1E)。

2.2.5 具弯钩形感器 弯钩的形状、长短不一,基部直径 $0.8 \sim 1.5 \mu\text{m}$,长 $16.0 \sim 22.0 \mu\text{m}$,端部呈弯钩形,略向前倾斜,具弯钩形感器较少,柄节较多(图1F、1I)。

2.2.6 蒲姆氏鬃毛 粗而短,常成簇着生于柄节和梗节基部,鞭节上无此感器,它比刺形感器短而尖,不具基窝,又比锥形感器还细(图1G)。

2.2.7 腔形感器 由表皮内陷形成,直径约 $1.5 \mu\text{m}$,多分布于触角腹面,数量少,一节也只有少数几个(图1H)。

2.2.8 乳形感器 呈乳头状突起,直径约 $10.5 \mu\text{m}$,长约 $24.5 \mu\text{m}$,多分布于触角的腹面,且仅见于 δ ,数量较少,这是一种新的感器,在以往的文献中鲜见报道(图1J)。

2.2.9 钟形感器 钟形感器的表皮呈半球状或半球状,帽状结构安置在比触角表皮水平稍高的位置,形似纽扣,直径约 $2.4 \mu\text{m}$,分布于雄虫的梗节、鞭节上,数量较少(图1K)。

2.2.10 圆柱形感器 呈柱形突起,着生于一凹窝内,前倾,基部直径 $2.5 \mu\text{m}$,长约 $18.5 \mu\text{m}$ 。圆柱形感器主要分布在鞭节上,数量少(图1L)。

3 结论

触角在昆虫的寄主定位、识别、取食、觅偶、交配、繁殖、栖息、防御与迁移等过程中起着极为重要的作用,触角上的各种感器调节着昆虫行为与化学、物理等各种环境刺激因子的关系。中华微刺盲蝽触角上的毛形感器与刺形感器较多,毛形感器已被发现具有触觉、嗅觉、味觉、机械感受等功能^[14-15];刺形感器主要具有机械感觉等多种功能^[14]。♀、♂触角上均存在毛形感器、锥形感器、刺形感器、具弯钩形感器、蒲姆氏鬃毛和腔锥形感器,各种感器在♀、♂触角上的分布和数量没有明显的区别。♂还有乳形感器和钟形感器,其功能可能与接受性信息素有关,其中乳形感器是一种新发现的感器。目前已证实中华微刺盲蝽对植物寄主的趋向为嗅觉^[16],该盲蝽触角的感器颇多,其特定功能尚不清楚,为了完整而准确地弄清触角各感器的结构与功能,尚需用透射电子显微镜等进行较深入的观察研究。

致谢:本研究过程中承蒙华南农业大学电镜室陈新芳高级实验师的指导与帮助,在此深表谢意!

参考文献:

- [1] 张善干, 马淑芳, 付宏兰, 等. 马尾松毛虫雄蛾触角毛形感觉器的细微结构[J]. 昆虫学报, 1995, 38(1): 8-12.
- [2] 尹文英, 酆一平. 棉红铃虫触角感觉器的扫描电镜观察[J]. 昆虫学报, 1980, 23(2): 123-129.
- [3] 赵博兴, 黄金生, 张飞龙, 等. 大袋蛾雄虫触角的细微结构[J]. 昆虫学报, 1986, 29(3): 327-331.
- [4] CORNFORD M E, ROWLEY W A, KLUN, J A. Scanning electron microscopy of antennal sensilla of the European corn Borer, *Ostrinia nubilalis* [J]. Ann Entomol Soc Amer, 1973, 66(5): 1079-1088.
- [5] LJUNGBERG H, ANDERSON P, HANSSON B S. Physiology and morphology of pheromone-specific sensilla on the antennae of male and female *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae) [J]. J Insect Physiol, 1993, 39: 253-260.
- [6] 杜芝兰. 中华蜜蜂工蜂触角感觉器的扫描电镜观察[J]. 昆虫学报, 1989, 32(2): 166-169.
- [7] 张桂筠, 肖蔼祥. 蝇蛹小蜂、丽蝇蛹小蜂触角感受器的扫描电镜观察[J]. 昆虫学报, 1992, 35(2): 154-159.
- [8] BARLIN M T, VINSON S B. Multiporous plate sensilla in antennae of the Chalcidoidea (Hymenoptera) [J]. Int Insect Morph & Embryol, 1981, 10: 29-42.
- [9] MILLER M C. Scanning electron microscope studies of the flagellar sense receptors of *Perdesmia discus* and *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera: Pteromalidae) [J]. Ann Ent Soc Amer, 1972, 65: 1119-1124.
- [10] 杜永均, 严福顺, 唐觉. 大豆蚜触角嗅觉感器结构及其功能[J]. 昆虫学报, 1995, 38(1): 1-7.
- [11] 余金咏, 吴伟坚, 梁广文. 中华微刺盲蝽研究概述(半翅目: 盲蝽科) [J]. 武夷科学, 2002, 18: 272-275.
- [12] 吴泉珍, 陈星文, 徐祖进, 等. 龙眼主要害虫卵的新天敌: 中华微刺盲蝽 [J]. 福建农业大学学报, 1999, 28(3): 382-383.
- [13] 吴伟坚, 余金咏, 符悦冠, 等. 中华微刺盲蝽的食性及植物寄主分析 [J]. 热带作物学报, 2004, 25(3): 61-65.
- [14] ALAAMS T J, MUSTAPARTA H. *Heliothis virescens*: Response characteristics of receptor neurons in sensilla trichodea type 1 and type 2 [J]. J Chem Ecol, 1991, 17(5): 953-972.
- [15] 陈湖海, 康乐. 蝗虫触角感受器及其生态学意义 [J]. 动物学杂志, 1998, 33(3): 46-49.
- [16] 吴伟坚, 高泽正, 余金咏, 等. 嗅觉和视觉在中华微刺盲蝽对马樱丹定向行为中的作用 [J]. 应用生态学报, 2005, 16(7): 1322-1325.

【责任编辑 周志红】