

蚊幼虫体表微细结构的扫描电镜 观察及分类学研究

柯 昭 喜 蒲 蜚 龙

(中山大学昆虫学研究所, 广州)

摘要 本文用扫描电镜观察、比较了 14 种库蚊和 6 种其他蚊属的幼虫颅壳、呼吸管及尾节的体表微细结构, 发现在颅壳上的微棘排列成多角形, 在呼吸管和尾节上的微棘则排列成直线。这些微棘在不同区域排列有变化, 但在固定的区域却很稳定, 具有种内稳定性和种间差异, 可以作为分类特征。本文共对 20 种蚊幼虫的体表微棘图式进行了描述, 并以组为单位, 对同组内各近似种的微棘图式进行比较和小结, 提出它们的区别特征, 用于鉴别近似种; 根据体表图式, 对库蚊个别种类的分类位置提出了不同的看法, 讨论了体表微棘的起源及其分类的意义。

关键词 库蚊分类学 蚊幼虫 微细结构

迄今, 蚊虫的分类仍主要应用形态学方法。蚊虫体表的鳞片、刚毛、棘和各种微小突起都已进行了充分的研究, 为幼虫、蛹和成虫提供了大量的分类特征。在双翅目中, 大多数种类的幼虫、蛹和成虫的鉴定都是基于毛序, 除了卵之外, 体表超微结构在种的鉴定中还没有起明显的作用 (Dahl, 1978)。有几个关于长角亚目幼虫的研究表明, 在光学显微镜下, 腹节上能提供一些有用的分类特征。例如, 大蚊科 (Tipulidae) 的微刚毛 (Byers, 1958), 冬大蚊科 (Trichoceridae) 的节缘宗毛 (Dahl, 1973), 蚋科 (Simuliidae) 尾鞍上的表皮图案 (Lewis, 1961), 毛蚊科 (Bibionidae) 的刺和板 (Brimmedle, 1962)。到目前为止, 光学显微镜下长角亚目幼虫头壳表面微细结构的比较研究只是在科的水平上进行。

在蚊虫方面, 应用扫描电镜做了不少工作。例如 McIver (1971, 1972), Boo (1980), Boo 和 McIver (1975) 等分别用扫描电镜观察了蚊成虫触角和触须上感受器的超微结构。Nagashina (1977) 观察了按蚊蛹的呼吸管。Zacharuk 和 Blue (1971) 观察了埃及伊蚊幼虫触角的弦音器和毛状感受器。Matsuo 等 (1975)、Hinton 和 Service (1969) 等用扫描电镜详细研究了伊蚊、库蚊和按蚊卵壳表面的结构和功能。上述只是对单个或几个蚊种的电镜观察和描述, 而没有应用到分类学中。虽然, 国内外目前开始有人开展这方面的分类学研究, 把体表微细结构进行种间比较, 但在库蚊属还未见有系统的报道。本文试图将库蚊属 14 种和其他属 6 种幼虫进行扫描电镜观察研究, 对幼虫体表图式进行描述及对它们在分类学上的应用进行探讨。

本文于 1986 年 10 月收到。

我所电镜室张景强、林林、汤长风、王勇等同志协助工作, 一并致谢。

材 料 与 方 法

材料来源:广东省境内采集到的幼虫。经 50—60℃ 水杀死,保存于 75% 酒精中。

电镜样品的制备:把保存的幼虫取出,经各级酒精脱水,醋酸戊酯置换,HCP-2 临界点干燥器液态二氧化碳干燥,IB-2 离子镀膜机喷金,用日立 S-450 扫描电镜观察。观察部位见图 1—2。

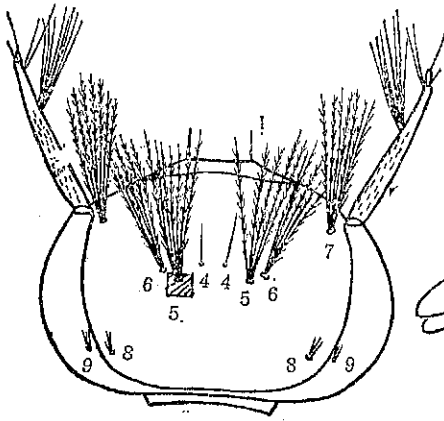


图 1 蚊幼虫颅壳
▨示观察部位

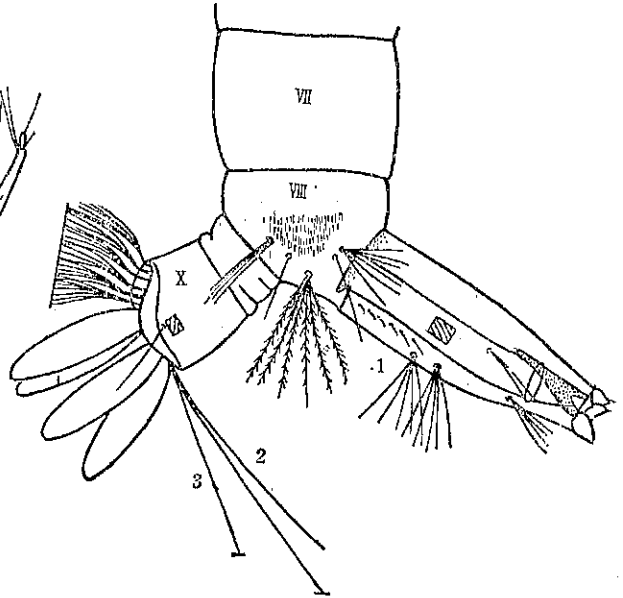


图 2 蚊幼虫尾节

结 果

为了寻找能代表物种特性的稳定特征,作者观察了致倦库蚊 (*Culex pipiens quinquefasciatus* Say) 幼虫 I—IV 龄体表微棘图案的发育变化,同时观察了同一个体的不同部位。发现在幼虫发育早期,体表微棘发育不完全,只有末龄幼虫才有明显和稳定的微棘图案。另外观察表明,在同一个体不同部位的微棘图案有所变化,而在固定的部位却是稳定的。因此,要利用微棘图案作为分类特征,必须选择 IV 龄幼虫为材料,同时观察部位也必须是固定的。

一、尖音库蚊组各蚊种的概述和比较

本研究中的尖音库蚊组有三种:致倦库蚊 (*Culex pipiens quinquefasciatus* Say, 1823)、淡色库蚊 (*Cx. pipiens pallens* Coquillett, 1898) 和迷走库蚊 (*Cx. vagans* Wiedemann, 1828)。电镜观察结果表明,两者的体表微棘图案相似,但有差异。

1. 颅壳的微棘

(1) 致倦库蚊:由长微棘组成鱼鳞状图案(图版 I:1)。

(2) 淡色库蚊:与致倦库蚊相似,但长微棘中间有小颗粒状突起(图版 I:5)。

(3) 迷走库蚊: 有两种图案,一种是排列成曲行,一种是排列成鱼鳞状或不规则多边形。与前两种蚊相比,微棘较长,排列不规则(图版 I:9)。

2. 呼吸管上的微棘

(1) 致倦库蚊: 有很多微棘排成曲行或直行,每行 10—14 根;微棘锥形(图版 I:2)。

(2) 淡色库蚊: 由 6—12 根微棘排成曲行,微棘锥形(图版 I:6)。

(3) 迷走库蚊: 与上述二种相似,但每行较短,微棘较大,由 5—11 根排成一行,排列疏松,微棘基部纹状增厚(图版 I:10)。

3. 尾鞍上的微棘

(1) 致倦库蚊: 由 11—25 根微棘排成一行,微棘长刺状(图版 I:3)。

(2) 淡色库蚊: 与致倦库蚊相似(图版 I:7)。

(3) 迷走库蚊: 与上述二种差异较大,微棘短,排列紧密,每行 16—23 根(图版 I:11)。

本组蚊种头部微棘图案基本上由长微棘组成鱼鳞状棱形图案。呼吸管上锥形微棘排成曲行或直行,每行 5—14 根。迷走库蚊微棘基部有条纹状增厚。尾鞍上基本由 11—12 根微棘排成一行,致倦库蚊和淡色库蚊微棘长刺状,迷走库蚊微棘粗短,排列紧密。

二、杂鳞库蚊亚组

杂鳞库蚊亚组隶属于海滨库蚊组。本亚组在东洋区已知有 8 种,其中包括一些成虫形态相似,但幼虫区别明显的近缘种。在中国实际上只有杂鳞库蚊(*Culex vishnui* Theobald, 1901), 伪杂鳞库蚊(*Culex pseudovishnui* Colless, 1957) 和三带喙库蚊(*Culex tritaeniorhynchus* Giles, 1901) 三种(陈汉彬, 1980)。

1. 颅壳上的微棘

(1) 杂鳞库蚊: 微棘短,杆状,排列成不规则的五角形或四角形图案(图版 I:13)。

(2) 伪杂鳞库蚊: 大多数微棘排成较规则的棱形图案,少数是不规则多边形(图版 I:15)。

(3) 三带喙库蚊: 微棘排成棱形或椭圆形图案,形状较为规则(图版 I:4)。

2. 呼吸管上的微棘

(1) 杂鳞库蚊: 微棘末端钝,基部宽,每行 4—5 根。

(2) 伪杂鳞库蚊: 微棘乳头状,微棘间隔大,彼此不相连,排成直线或略弯曲的行,每行 6—10 个(图版 I:16)。

(3) 三带喙库蚊: 微棘突起比上述两种大,排列松散,列出不完整的长行(图版 I:8)。

3. 尾鞍上的微棘

(1) 杂鳞库蚊: 微棘细长,间距宽而不相连,由 6—10 根排成一短行(图版 I:14)。

(2) 伪杂鳞库蚊: 微棘细长,长短不一,排列有二种类型:一种是单个,另一种是 2—6 根排成一短行(图版 III:33)。

(3) 三带喙库蚊: 微棘刺状,较粗壮,大部分与表皮贴生,并在贴生处增厚。每行 6—9 根,长棘间杂有小棘(图版 I:12)。

本亚组种类颅壳上微棘图案呈棱形或不规则多边形。呼吸管上微棘短小,乳头状,每行较短。尾鞍微棘刺状,基部增厚或不增厚,微棘之间距离大,伪杂鳞库蚊每行很短,有时

单个存在。总的看来,三带喙库蚊与伪杂鳞库蚊在微细结构上比杂鳞库蚊更为接近。

三、斑翅库蚊亚组

斑翅库蚊 (*Culex mimeticus* Noé, 1899) 和小斑翅库蚊 (*Culex mimulus* Edwards, 1915) 都属于海滨库蚊组的斑翅库蚊亚组。

1. 颅壳上的微棘

(1) 斑翅库蚊: 微棘粗壮, 为本研究中最粗壮者, 微棘排列成棱形或不规则多边形 (图版 II: 17)。

(2) 小斑翅库蚊: 微棘短小, 排成不规则多边形 (图版 II: 21)。

2. 呼吸管上的微棘

(1) 斑翅库蚊: 由小乳头状微棘排列成直线或曲行 (图版 II: 18)。

(2) 小斑翅库蚊: 本蚊种较为特殊, 微棘乳头状突起, 基部极宽, 与表皮贴生, 末端急剧缩小成一短杆状, 微棘单个, 不排成行 (图版 II: 22)。

3. 尾鞍上的微棘

(1) 斑翅库蚊: 微棘较短, 长短不一, 7—8 根排成一行, 每行成直线或弯曲 (图版 II: 19)。

(2) 小斑翅库蚊: 微棘图案与三带喙库蚊相似, 微棘粗壮, 大部分与表皮贴生, 贴生处增厚成纵走条纹, 每行 4—8 根 (图版 II: 23)。

颅壳微棘粗壮或短小, 排成不规则多边形。呼吸管上微棘小, 单个或成行。尾鞍微棘粗壮或细长, 排成短行或长曲行。这两种蚊成虫外部形态较相似, 但幼虫体表微细结构却差异较大。

四、二带喙库蚊 (*Culex bitaeniorhynchus* Giles, 1901)

头部微棘短, 与其他种类差别较大, 微棘排成不规则的多边形。呼吸管上微棘短小, 疏松排列成行, 基部与表皮贴生, 贴生处有条纹状增厚 (图版 II: 25、26)。

五、库蚊状亚属

1. 颅壳上的微棘

(1) 白胸库蚊 (*Culex pallidothorax* Theobald, 1905) 微棘与三带喙库蚊相似, 较粗短, 不同的是微棘基部细、末端粗, 成为倒锥形。微棘排列成棱形或多边形 (图版 II: 29)。

(2) 白顶库蚊 (*Culex shebbearei* Barraud, 1924) 微棘杆状或长纺锤状, 排列成规则的棱形。

(3) 长管库蚊 (*Culex scanloni* Bran, 1967) 微棘很长, 为本研究中最长者。微棘排列成不规则的多边形, 在长微棘之间杂有少数短微棘, 其长度只有长微棘的 1/3 (图版 II: 20)。

2. 呼吸管上的微棘

(1) 白胸库蚊: 微棘三角形, 松散地排成一行 (图版 II: 30)。

(2) 白顶库蚊: 微棘基部与表皮贴生, 圆丘状; 微棘单个或 2—3 个排列成行 (图版 II: 27)。

(3) 长管库蚊: 体表模式与二带喙库蚊相似, 微棘短小, 疏松排成行, 基部与表皮贴

生并有条纹状增厚(图版 II:24)。

头部微棘短粗,呈棱形或细杆状,大多数排列成棱形图案。呼吸管上微棘基部特宽,大部分与表皮贴生,而末端较尖,故微棘呈三角形。微棘间距大。尾鞍上微棘短刺状或长杆状,排成短行。长管库蚊与其他两种蚊差异较大。

六、叶片库蚊 [*Culex (Eumelanomyia) foliatus* Brug, 1932] (图版 III:34、35)

颅壳上微棘间距大,形成规则的棱形或椭圆形图案,与致倦库蚊相似。呼吸管微棘乳头状,基部相连。尾鞍上微棘很特殊,排列成锯片状结构。

七、褐尾库蚊 [*Culex (Lutzia) fuscans* Wiedemann, 1820] (图版 III: 37、38、39)

褐尾库蚊隶属库蚊属的捕食蚊亚属。本亚属在我国只有褐尾蚊和贪食库蚊 (*Culex halifaxii* Theobald, 1903) 两种。对贪食库蚊的研究,将于日后进行。

褐尾库蚊幼虫颅壳微棘图案与其他蚊种截然不同,由一些长度和宽度各异的瓣状突起排成一短行,向前方弯曲,每行 5—12 瓣,瓣片之间相连或不相连。呼吸管微棘圆锥状,两侧有翼状突起,单个或两个并生,均匀地分布于呼吸管表面。尾鞍上微棘与呼吸管上的微棘相似,不同之处是微棘单生,翼状突起不明显。

八、其他蚊种的观察 因分类学上的需要,本文中除观察库蚊属之外,还观察了其他 4 属 6 种作为比较,以分析各属的属征。这六种分别是: 中华按蚊 (*Anopheles sinensis* Wiedemann, 1828), 大劣按蚊 (*A. dirus* Peyton et Harris, 1979), 白纹伊蚊 [*Aedes albopictus* (Skuse, 1894)], 埃及伊蚊 [*Ae. aegypti* (Linnaeus, 1762)], 蛛形杵蚊 [*Tripteroides araneoides* (Theobald, 1901)], 骚扰阿蚊 [*Armigeres subalbatus* (Coquillett, 1898)]。

(一) 颅壳上的微棘

1. 中华按蚊: 只有一些零散的长微棘,单个存在或排成行(图版 III:41)。

2. 大劣按蚊: 微棘排列较规则,由 3—12 根排列成直行或曲行(图版 III:45)。

白纹伊蚊、埃及伊蚊、蛛形杵蚊和骚扰阿蚊的颅壳均无微棘。

(二) 呼吸管上的微棘

白纹伊蚊的微棘很短小,其基部增厚成条纹状。埃及伊蚊的微棘图案与前者相似,但微棘长短不一,排成曲行(图版 III:36、44)。中华按蚊、大劣按蚊、蛛形杵蚊和骚扰阿蚊呼吸管上无微棘。

(三) 尾鞍上的微棘

1. 中华按蚊: 只有一些稀疏的长微棘,不排列成行(图版 III:42)。

2. 大劣按蚊: 与中华按蚊相似,但微棘较粗大(图版 III:46)。

3. 白纹伊蚊: 与库蚊颇相似,由 12—31 根微棘紧密排成一直线。微棘杆状,末端钝,基部与表皮贴生,贴生处形成条纹状增厚(图版 III:40)。

4. 埃及伊蚊: 与白纹伊蚊无明显差别(图版 III:48)。

5. 蛛形杵蚊: 与库蚊相似,5—14 根排成一行,基部与表皮贴生,贴生处条纹状增厚(图版 III:47)。

6. 骚扰阿蚊: 微棘短小,排列成行(图版 III:43)。

检 索 表

1 颅壳微棘很长,排成鱼鳞状或曲行(尖音库蚊组)	2
颅壳微棘图案非如上述	4
2(1) 颅壳微棘排成曲行	逃走库蚊
非如上述	3
3(2) 颅壳有颗粒状突起	淡色库蚊
颅壳无颗粒状突起	致倦库蚊
4(1) 颅壳微棘特粗长或呼吸管微棘单个,不排成行(斑翅库蚊组)	5
非如上综合特征	6
5(4) 颅壳微棘特粗长	斑翅库蚊
颅壳微棘细杆状,呼吸管上微棘单个存在	小斑翅库蚊
6(4) 颅壳微棘特粗短,排成不规则多边形,呼吸管微棘乳头状,7—11 根排成一行	二带喙库蚊
非如上综合特征	7
7(6) 颅壳微棘粗短,排成棱形图案,或尾节微棘特长,达 7.5 微米以上(库状蚊亚属)	8
非如上综合特征	10
8(7) 颅壳和尾节微棘特长	长管库蚊
非如上述	9
9(8) 颅壳微棘排成长棱形	白顶库蚊
颅壳微棘排成不规则多边形	白胸库蚊
10(7) 尾节微棘紧密排成锯片状	叶片库蚊
非如上述	11
11(10) 颅壳微棘特宽扁,呼吸管微棘有翼状突起	褐尾库蚊
非如上形状	12
12(11) 颅壳或呼吸管光滑,无微棘	15
颅壳和呼吸管有微棘	13
13(12) 尾节微棘与表皮贴生并有明显增厚	三带喙库蚊
尾节微棘不与表皮贴生	14
14(13) 尾节微棘单个或 2—3 根排成一行	伪杂鳞库蚊
尾节微棘 3 根以上排成行	杂鳞库蚊
15(12) 呼吸管无微棘	16
呼吸管有微棘	17
16(15) 呼吸管微棘长短不一,4—9 根排列成行	埃及伊蚊
无上述合并特征	白纹伊蚊
17(15) 颅壳无微棘	19
颅壳有微棘	18
18(17) 颅壳微棘单个或 2—3 根排列成行	中华按蚊
非如上述	大劣按蚊
19(17) 尾节微棘长,基部有纵纹状增厚,每行有 4—14 根微棘	蛛形杵蚊
非如上述合并特征	骚扰阿蚊

讨 论

许多昆虫体表都有多角形图案。在双翅目, Whitten (1976) 描述了麻蝇 (*Sarcophaga bullata*) 翅和喙上的鬃毛位置。Locke (1966) 用透射电镜方法, 证实了弄蝶 (*Calpodetes*) 幼虫腹部表皮蜡分泌腺上有特殊的多角形结构, 它是由细胞表皮的突起排列而成。在蚊科, 已有约 18 种按蚊, 4 种库蚊, 1 种阿蚊和 30 多种伊蚊做过扫描电镜的观察 (许锦江等, 1981), 但上述的研究主要是进行卵壳表面的观察。

昆虫表皮的外长物, 如刻纹、微棘、刚毛和鳞片等的形式, 都是在皮细胞层表面形成角质精层时决定的。蚊幼虫头部微棘所构成多边形的大小与形状都与皮细胞相似, 因此这些微棘可能是从皮细胞边缘长出来的。另一种体壁外长物是呼吸管上的梳齿和微棘, 它们不排列成多边形模式, 与皮细胞位置无关, 但是它们也具有种的特异性。因此看来, 蚊科体表微细结构发育有二种不同来源: 一种是来源于单细胞, 另一种是涉及到多个细胞。

从本文结果看, 同一个体内不同部位的体表模式有变化, 但在同一部位却较稳定。单独依靠头部或呼吸管或尾鞍上的模式, 并不能在任何情况下都能满意地划分种类, 必须把所有的特征综合考虑, 才能把库蚊的种 (包括近缘种) 区分开来。在种间的差异性方面, 尾节的种间差异性比呼吸管明显, 而呼吸管比颅壳明显。因此在鉴别种类时, 应优先考虑尾鞍和呼吸管上的特征。例如, 杂鳞库蚊亚组的三个种, 颅壳的模式很相似, 难以区分, 但呼吸管和尾鞍上的差别很大。致倦库蚊和淡色库蚊是两个亚种, 体表模式虽然相似, 但仍然可以根据微细结构予以区分。迷走库蚊与同在尖音库蚊组内的致倦库蚊和淡色库蚊虽然在光学显微镜水平上差异不大, 但微细结构却相差甚远。斑翅库蚊和小斑翅库蚊的研究结果与现有分类系统不一致, 在现有分类系统中把它们归在同一亚组内, 成蚊和幼虫的外部形态仅有微小差别, 是较近缘的种类。但扫描电镜观察结果表明两者的体表模式差异很大, 小斑翅库蚊反而与三带喙库蚊相似, 而且, 两者都生活于野外清水中, 生活习性相似。由此可推测小斑翅库蚊和三带喙库蚊的亲缘关系可能较近。

叶片库蚊和褐尾库蚊分别属于真黑蚊亚属和捕食蚊亚属。叶片库蚊的尾鞍模式与库蚊亚属差别很大, 但在头部和呼吸管上则差别不大。捕食蚊亚属是库蚊属内较特化的一种, 体表模式较为独特, 它们的外部形态 (包括微细构造) 和生活习性都与其他亚属差别甚大。这些都说明捕食蚊亚属在进化上是与其他亚属分支较早的类群。Dahl (1978) 观察了伊蚊属骚扰蚊亚属的六种伊蚊, 表明头部有与库蚊相似的多边形图案。但本研究中观察的二种蚊头部却无微细结构, 可能是选取的两个种缺此结构。中华按蚊和大劣按蚊的呼吸管都无微棘。因此, 可以认为库蚊属的属特征是: 头部、呼吸管和尾鞍都有微棘规则地排列成图案, 颅壳微棘大多是长杆状。

参 考 文 献

- 许锦江、赵美奎、马金鑫 1981 中华按蚊和雷氏按蚊嗜人亚种的扫描电镜的比较观察。昆虫分类学报 3(4): 265--72
- 陈汉彬 1980 我国杂鳞库蚊亚组的初步研究。昆虫学报 23(4): 434—40。

- Boo, K. S. 1980 Antennal sensory receptors of the male mosquito *Anopheles stephensi*. *Z. Parasitenk.* 61: 249—64.
- Boo, K. S. & S. B. McIver 1975 Fine structure of sunken thick-walled pegs (sensilla ampullacea and coelococica) on the antennae of mosquitoes. *Can. J. Zool.* 53: 262—6 (RAE (B) 63: 304, 1955).
- Brindle, A. 1962 Taxonomic notes on the larvae of British Diptera 6. The family Bibionidae. *Entomologist* 95: 22—6.
- Byers, G. W. 1958 Species recognition in immature crane flies (Diptera: Tipulidae). *Proc. X. Int. Congr. Ent. (Montreal)* 3: 853—7.
- Dahl, Ch. 1973 Note on the arthropod fauna of Spitsbergen III. 14 Trichoceratidae (Diptera) of Spitsbergen. *Suom. Hyont. Aikak.* 39: 49—59.
- Dahl, Ch. 1978 Scanning electron microscopic studies of epicuticular patterns in mosquito larvae (Diptera: Culicidae) and their use as taxonomic characters. *Zoologica Scripta* 7: 207—17.
- Hinton, H. E. & M. W. Service 1969 The surface structure of aedine eggs as seen with the scanning electron microscope. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 63: 408—11.
- Lewis, D. J. 1961 The use of larval culicular pattern in classifying the *Simulium neavei* Roubaud complex (Diptera: Simuliidae). *Proc. R. Ent. Soc. Lond. (B)* 30: 107—11.
- Locke, M. 1966 The structure and formation of the cuticulin layer in the epicuticle of an insect, *Calpodex ethlius* (Lepidoptera, Hesperiidae). *J. Morph.* 118: 461—94.
- Matsuo, K. 1975. Scanning electron microscopy of mosquitoes. IV. The egg surface of 3 species of *Aedes* from Japan. *Jap. J. Sanit. Zool.* 26: 49—53.
- McIver, S. B. 1971 Comparative studies on the sense organs on the antennae and maxillary palps of selected male culicine mosquitoes. *Can. J. Zool.* 49: 235—9.
- McIver, S. B. 1972 Fine structure of pegs on the palps of female culicine mosquitoes. *Can. J. Zool.* 50: 571—6.
- Nagashima, Y. et al 1977 Scanning electron micrographs of the pupal trumpet of 5 species of *Anopheles*. *Jap. J. Sanit. Zoology*. 28: 39.
- Whitten, J. M. 1976 Some observations on cellular organization and pattern in flies. In: *The Insect Integument* (ed. H. R. Hepburn): 277—97 Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, Oxford & New York.
- Zacharuk, R. Y. & S. G. Blue 1971 Ultrastructure of the peg and a sinusoidal peg organ in the antennae of larval *Aedes aegypti* (L.). *Can. J. Zool.* 49: 1223—9. (RAE(B) 6: 936, 1972).

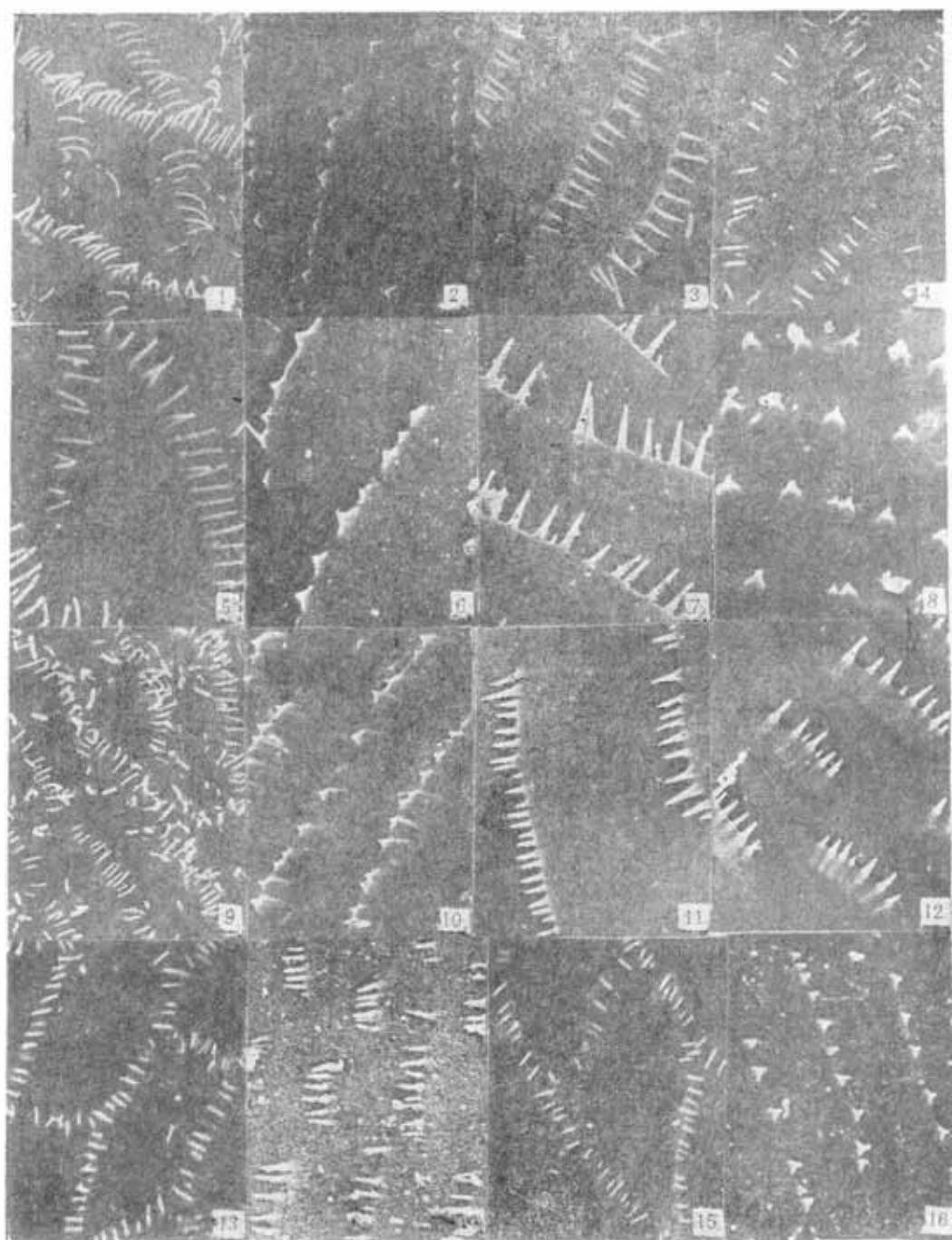
SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC OBSERVATION ON EPICUTICULAR PATTERNS IN MOSQUITO LARVAE (DIPTERA, CULICIDAE) AND THEIR TAXONOMIC STUDIES

KE ZHAO-XI POO CHIH-LUNG

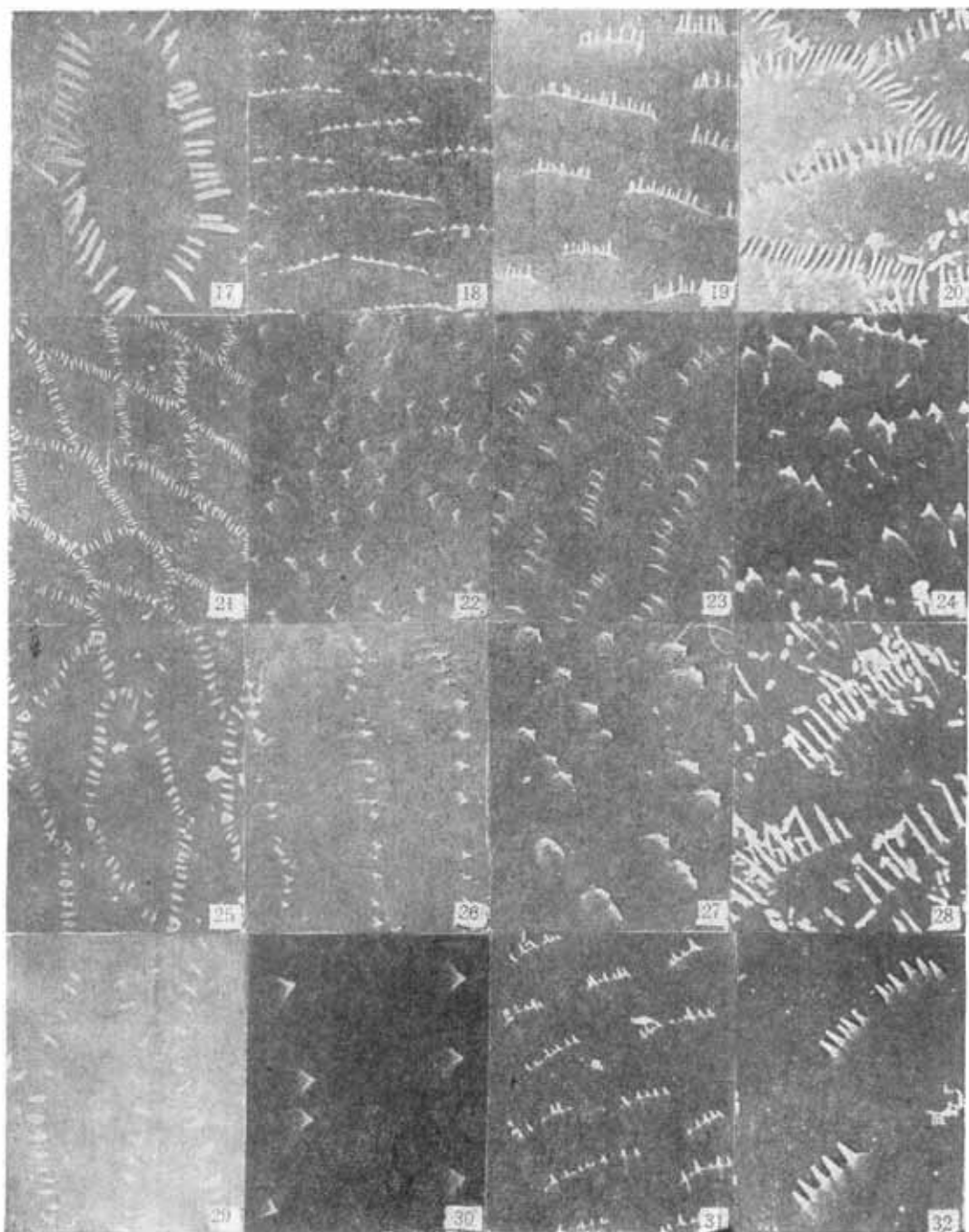
(Institute of Entomology, Zhongshan University, Guangzhou)

The microspine patterns of integument on the head capsule, siphon and saddle in larval instar IV of 14 *Culex* species and 8 species of other genera were studied by SEM. Polygonal patterns of small protuberance (vesicles) were found on the entire head capsule. There are rows of microspine on the siphon and saddle. Patterns vary between different areas, but remain constant within each area and display species specificity. They can be used as taxonomic characters to distinguish closely related species. The microspine patterns of integument of 22 mosquito species were described and compared. Suggestions are made to use them to diagnose close species and to trace the evolutionary relationship of some *Culex* species. The possible origin of the vesicle is briefly discussed.

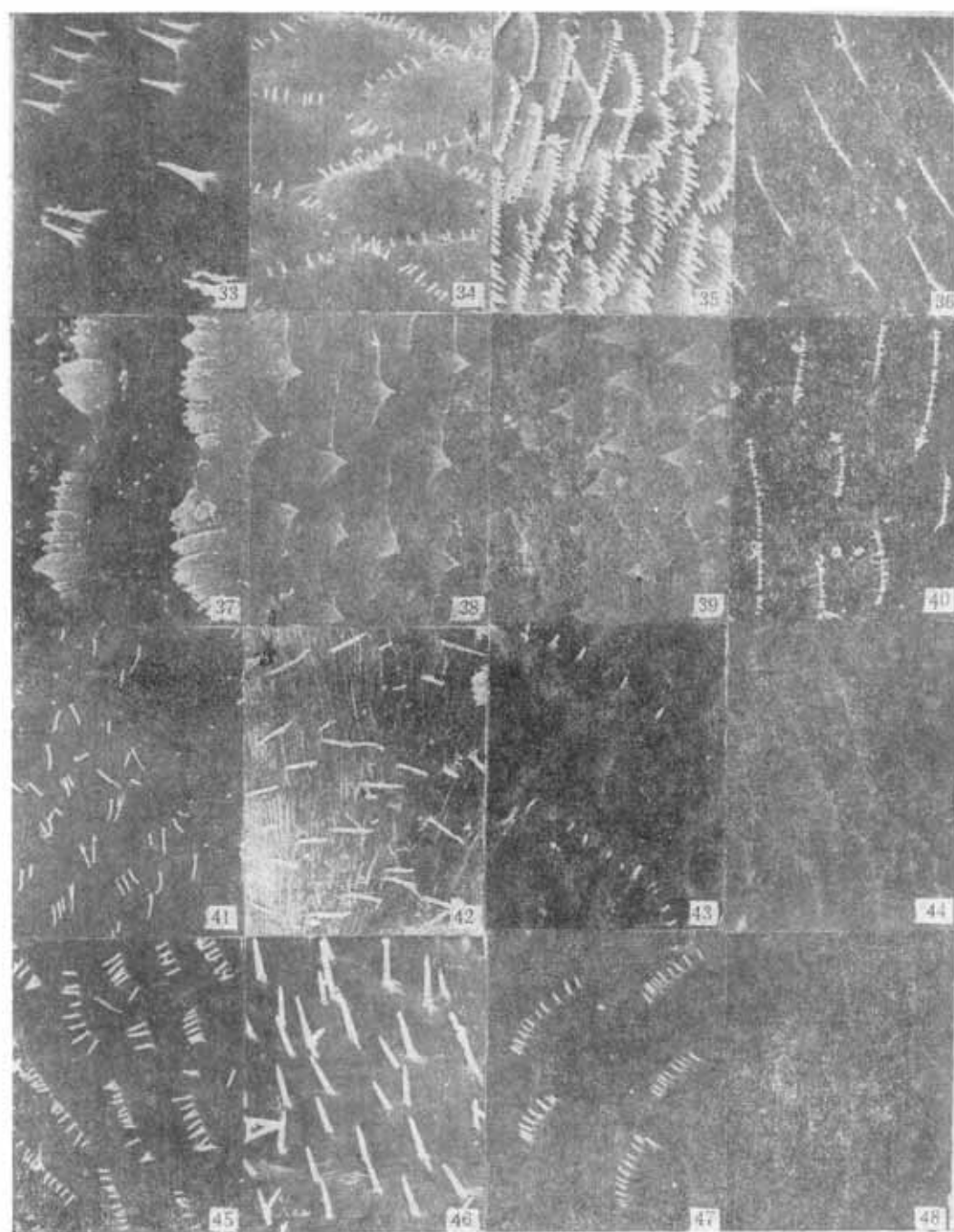
Key words *Culex* taxonomy—mosquito larva—fine structure



1. 致倦库蚊鳞片 $\times 3000$ 2. 致倦库蚊呼吸管 $\times 3000$ 3. 致倦库蚊尾鞍 $\times 3000$ 4. 三带喙库蚊鳞片 $\times 3000$ 5. 淡色库蚊鳞片 $\times 4500$ 6. 淡色库蚊呼吸管 $\times 4500$ 7. 淡色库蚊尾鞍 $\times 4500$ 8. 三带喙库蚊呼吸管 $\times 4500$ 9. 迷走库蚊鳞片 $\times 2250$ 10. 迷走库蚊呼吸管 $\times 2550$ 11. 迷走库蚊尾鞍 $\times 4500$ 12. 三带喙库蚊尾鞍 $\times 3000$ 13. 杂鳞库蚊鳞片 $\times 3000$ 14. 杂鳞库蚊尾鞍 $\times 2550$ 15. 伪杂鳞库蚊鳞片 $\times 3000$ 16. 伪杂鳞库蚊呼吸管 $\times 3000$



17.斑翅库蚊额壳×4500 18.斑翅库蚊呼吸管×1500 19.斑翅库蚊尾鞍×1500 20.长管库蚊额壳×3000 21.小斑翅库蚊额壳×1500 22.小斑翅库蚊呼吸管×1500 23.小斑翅库蚊尾鞍×1500 24.长管库蚊呼吸管×3000 25.二带喙库蚊额壳×2550 26.二带喙库蚊呼吸管×2550 27.白顶库蚊呼吸管×1800 28.长管库蚊尾鞍×3000 29.白胸库蚊额壳×3000 30.白胸库蚊呼吸管×4500 31.白胸库蚊尾鞍×4500 32.白顶库蚊尾鞍×1500



33. 伪杂鳞库蚊尾鞍×3000 34. 叶片库蚊额壳×2100 35. 叶片库蚊尾鞍×1950 36. 白纹伊蚊呼吸管×1350 37. 褐尾库蚊额壳×2250 38. 褐尾库蚊呼吸管×1050 39. 褐尾库蚊尾鞍×1050 40. 白纹伊蚊尾鞍×1350 41. 中华按蚊额壳×1470 42. 中华按蚊尾鞍×1350 43. 骚扰阿蚊尾鞍×3750 44. 埃及伊蚊呼吸管×1200 45. 大劣按蚊额壳×1800 46. 大劣按蚊尾鞍×1500 47. 蛛形杓蚊尾鞍×1950 48. 埃及伊蚊尾鞍×1500