

## 大劣按蚊卵的扫描电镜观察和能谱分析的研究\*

李道生 夏 锋 曾 琳 张志宇

(生物学系)

(测试中心电镜室)

大劣按蚊(*Anopheles dirus* Peyton & Harrison, 1980)过去称为巴拉巴按蚊(*Anopheles balabacensis* Baisas, 1936),是我国海南岛及东南亚山林地区的重要传疟媒介。由于它是一种野栖性的蚊种,常用杀虫剂滞留喷洒防制,效果很不理想。而人们对它的生物学特性知之不多,种的分类还存在争议。Peyton and Harrison认为大劣按蚊是属于白踝种团的一个新种<sup>[1]</sup>。另一些学者如Kanda, P.等却认为它不是独立的一个种,仍叫它为巴拉巴按蚊<sup>[2]</sup>。

本文是我们利用扫描电镜技术观察大劣按蚊卵的表面形态(并与中华按蚊*A. hyrcanus sinensis*卵比较),以及用能量色散微区分析法(EDS)对大劣按蚊卵进行表面微区分析的结果。

### 1. 材料和方法

大劣按蚊卵采用中山大学寄生虫学研究室饲养传代的海南株。取新鲜蚊卵制备样品,分别用Hitachi S-520扫描电镜观察、拍照以及用EDAX-9100X射线能谱分析仪进行卵表面微区元素分析。

### 2. 结果与分析

#### (1) 大劣按蚊卵的扫描电镜观察

卵船形或纺锤形,两端略圆,前端比后端略宽,长约380—400 $\mu\text{m}$ 。腹面均匀分布大小不同的白色小突起(图版-2, 3)。沿着腹面两端的边缘是凹槽状的饰缘(frill),饰缘的高度约为16 $\mu\text{m}$ 。饰缘及其间隔都可以看到许多不规则分布的细丝(图版-3), Herm. W. B. and Frosd, F. M. (1932)<sup>[4]</sup>认为细丝是由富含空气的气细胞构成。这种结构显然能有效降低卵的比重,有利于卵浮在水面。

腹面两端有数个白齿状的突起,叫端球体(end bulbs),端球体的数目一般在5—8个之间,多数为5个。数个端球体排成不连续的一列,位于腹面两端与饰缘衔接(图版-1)。

本文1985年12月收到

● 本文在江静波教授指导下完成

端球体呈椭圆形,放大1000倍以上可见花瓣状,又称瓣突。瓣突的数目一般为5—10个,多数为8个。

卵的背面(船底)明显隆起,有些成脊状突起。卵的背面为四边、五边和六边形的网状花纹结构。各边的长度有时相差较大(图版-1,2)。浮囊大而明显,位于卵的背面(图版-1),由15—20个部分构成,即使把浮囊放大5000倍以上观察,也看不到像饰缘那样的细丝状结构。

卵的背面前端较宽而钝,背面前端有一精孔区结构(图版-2,4),精孔区略呈椭圆形。直径为13—17 $\mu\text{m}$ 。在精孔区中央有一个直径为3.0—3.4 $\mu\text{m}$ 的受精孔一个(图版-4)。精孔外围有精孔护环,护环表面光滑,未见特殊结构,护环为7瓣,各瓣之间有细嵴间隔。受精孔的瓣状护环在卵受精时,可能有聚拢精子的作用,使精子游向受精孔,以利受精过程。

### (2) 大劣按蚊卵的微区元素分析

利用扫描电镜x射线能谱仪进行卵的表面微区分析时,由电子束轰击样品的某一微小区域,样品中各元素激发时所产生的特征x射线能谱显示在荧光屏上,谱线的水平位置代表x射线的能量,谱线的高度代表x射线的强度(图谱),再用无标样法计算出各元素的相对重量比(wt.%)。

对卵的背面、腹面、端球体、浮囊和饰缘进行了微区元素分析,结果如表1所示。

表1 大劣按蚊卵的微区元素分析结果(KV = 20)

元素名称	背面 相对重量比 (wt.%)	腹面 相对重量比 (wt.%)	浮囊 相对重量比 (wt.%)	端球体 相对重量比 (wt.%)	饰缘 相对重量比 (wt.%)
Na	0.00	/	/	2.57	/
Mg	/	/	/	3.13	/
Al	2.41	3.63	5.57	2.81	4.26
Si	2.44	4.67	4.43	5.13	20.93
P	10.54	16.55	8.59	2.35	2.85
S	27.66	13.12	22.54	30.67	14.93
Cl	15.89	6.08	4.48	17.01	7.89
K	15.31	16.16	9.53	6.44	2.17
Ca	8.62	3.52	4.87	23.54	5.26
Cu	0.00	0.10	0.71	1.70	0.00
Zn	17.14	36.17	39.29	4.65	41.72

能谱分析结果表明,大劣按蚊卵的背面、腹面、浮囊、饰缘和端球体都含有铝(Al)、硅(Si)、磷(P)、硫(S)、氯(Cl)、钾(K)、钙(Ca)、铜(Cu)、锌(Zn) 9种元素。只有端球体含有钠(Na)和镁(Mg)。虫卵各部分含硫元素均较高(13.12—30.67%)。端球体含钙高达23.54%,其它部分仅为3.52—8.64%。含硅元素最多的是饰缘(20.93%),其它部分为2.44—5.13%。除端球体外,各部分含Zn均较高,其中饰缘(41.72%)与浮囊(39.29%)含量最多,饰缘与浮囊是降低蚊卵比重的主要部分,含有较多的锌。端球体却含有很少量的锌(4.65%),而钙(23.54%)、硫(30.67%)元素的含量则较多。这与它们担负的功能不同有关。



### 图版说明

图谱：大劣按蚊卵腹面微区元素分析(EDS)显示在荧光屏上的图谱，横轴表示元素的种类，纵轴表示各元素的含量。

1. 大劣按蚊卵，示背面(D)，微凸的腹面(V)，位于背面的浮囊(F)和凹槽的饰缘(Fr)以及端球体(B)(182×)。
2. 卵前端及部放大，示卵背面前端有一精孔区(M)，网状花纹的背面(D)。(480×)
3. 卵的腹面(V)具多种类型小突起。具凹槽的饰缘(Fr)可见细丝状的结构。(2100×)
4. 卵前端局部放大，示精孔区(M)和端球体。(2100×)
5. 中华按蚊卵，示腹面两端都具端球体(B)，浮囊(F)着生在腹缘，低矮的饰缘(Fr)不连续。(140×)
6. 中华按蚊卵局部放大，示低矮的饰缘(Fr)。(480×)

## (3) 中华按蚊卵与大劣按蚊卵的形态比较

扫描电镜观察结果表明,中华按蚊卵呈纺锤形,两端比大劣按蚊尖,长约0.5mm。腹面较平坦,表面均匀分布两种类型细粒状的突起(图版-6)。腹面两端有数个端球体<sup>[2]</sup>,端球体的数目一般为4—12个,排成二列或排成花状(图版-5)。中华按蚊卵具有二个大而明显的浮囊,浮囊由29—30个部分构成,浮囊着生部位与大劣按蚊明显不同,它位于腹面边缘两端的中央。中华按蚊的饰缘不明显,往往不连续,有一部分饰缘甚至着生在腹面上(图版-5),饰缘的高度(5 $\mu$ m)明显比大劣按蚊(16 $\mu$ m)低矮(图版-6)。

## 参 考 文 献

- [1] 邝达、钱会霖、杨新史, 动物分类学报, 7 (1982), 332.  
 [2] 杨存性, 寄生虫学与寄生虫病学杂志, 1984, 2, 265—267.  
 [3] 张裕华等, 寄生虫学与寄生虫病学杂志, 1984, 2, 48.  
 [4] Herms, W. B. & Frost F. M., *J. Parasitology*, 18(1932), 4, 240-244.

## Studies of the Eggs of *Anopheles dirus* With S.E.M. and E.D.S.

*Li Daosheng et al.*

### Abstract

The surface morphology of the eggs of *Anopheles dirus* was studied with S.E.M. and the major elements of the dorsal surface, ventral surface, floats, filfs and the end bulbs of the egg were demonstrated by E.D.S. There are various elements such as Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Cu, Zn, present in the eggs. Just below the apex of the egg, on the dorsal surface lies the micropyle which was studied with S.E.M. It is clearly demonstrated that the micropyle resembles a "daisy" with seven "petals" surrounding a center hole, and the petals in turn are surrounded by smooth ring.