

中华稻蝗受精囊的显微与超微结构^{*}

窦向梅 奚耕思

(陕西师范大学动物研究所 西安 710062)

摘要: 在显微及亚显微水平上研究了中华稻蝗受精囊的结构。该结构由外向内依次为:围脏膜、肌肉层、结缔组织、基膜、上皮层和内膜层。其中内膜层又分为上表皮、外表皮和内表皮三层,其间可见许多分泌小管。上皮层分别由锥形分泌细胞和长柱形细胞组成,前者内含大量的分泌泡。肌肉层由环肌和纵肌构成,其中环肌比较发达。

关键词: 中华稻蝗;受精囊;显微结构;超微结构

中图分类号: Q954 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2002)06-05-03

Observations on the Microstructure and Ultrastructure of Spermatheca in *Oxya chinensis*

DOU Xiang-Mei XI Geng-Si

(Institute of Zoology, Shaanxi Normal University Xi'an 710062, China)

Abstract: The structure of spermatheca in *Oxya chinensis* was investigated microscopically and submicroscopically. From the outside to inside surface, it was comprised of peritoneal membrane, a muscular layer, connective tissue, ground membrane, an epithelial layer and an inner membrane. The inner membrane consists of epicuticle, exocuticle and endocuticle. There are pyramidal secretory cells and columnar cells in the epithelia layer. Among these, lots of secretory canals and secretory vacuoles can be observed. The muscular layer consists of circular and longitudinal muscles the former being the most well-developed.

Key words: *Oxya chinensis*; Spermatheca; Microstructure; Ultrastructure

^{*} 陕西省自然科学基金资助项目(No. 2000SM22);

第一作者介绍 窦向梅,女,25岁,硕士研究生;研究方向:昆虫生理。

收稿日期:2001-11-05,修回日期:2002-03-15

受精囊是昆虫储存精子的地方,大多数直翅目昆虫的雌体内都存在这一类似“仓库”的结构,精子在其内可存活 2~3 个月。有些种类的个体一生只需交配几次,受精囊内储存的精子就够其一生使用了。刘玉素和卢宝廉曾对东亚飞蝗(*Locusta migratoria manilensis*)受精囊的组织构造作过光镜水平描述^[1],但未见中华稻蝗受精囊超微结构的报道。本文在光镜和电镜下对中华稻蝗(*Oxya chinensis*)受精囊进行观察,初步描述了其显微及超微结构,并讨论了其可能意义,为进一步研究受精囊保存和释放精子机理奠定理论基础。

1 材料与方法

实验所用中华稻蝗于 9 月份从西安市长安县稻田中采回,虫龄为刚羽化成虫。光镜样品在昆虫生理盐水中解剖出受精囊,置 Bouin's 液固定,常规石蜡切片,厚 8 μm ,H. E 染色,光镜观察并摄片。电镜样品制备为新鲜活体迅速解剖取出受精囊,2.5%戊二醛和 1% OsO₄ 双固定(二者均用 0.2 mol/L pH 7.2 磷酸缓冲液配制),Epon 812 包埋,Nova 机超薄切片,醋酸双氧铀-枸橼酸铅双重染色,日立 H-600 型透射电子显微镜观察、摄片并分析。

2 结果

中华稻蝗的受精囊位于阴道背面,系体壁内陷而成的蚕豆形表皮质囊^[2],并与基部较粗、端部较细的受精囊管相连。光镜下观察中华稻蝗的受精囊,其结构由外向内可分为:围脏膜(PM)、肌肉层(ML)、结缔组织(CT)、基膜(GM)、上皮层和内膜层(IM)(图版 I:1)。电镜下观察其结构为:

2.1 围脏膜 最外面一层较薄的结缔组织膜(图版 I:2)。

2.2 肌肉层 由环肌(CM)和纵肌(LM)构成。外层的环肌发达,肌束排列紧密,内层纵肌较稀疏,肌束间有结缔组织和微气管(TC)(图版 I:2)。

2.3 结缔组织 肌肉层内有稀疏的结缔组织,

与肌肉层界限不清(图版 I:2)。

2.4 基膜 介于结缔组织与上皮层之间,由一些平行的纤维和基质构成(图版 I:2)。

2.5 上皮层 是最厚的一层,由两种细胞构成:一种是靠近基膜的锥形分泌细胞(PSC)(图版 I:3,4),细胞界限清楚,胞核圆形且较大,具有旺盛的分泌作用;另一种是长柱形上皮细胞(CC)(图版 I:4),胞核较小,细胞间有分泌小管(SC)穿过。

2.6 内膜层 是上皮层内一层较厚的膜,与体壁表皮层相似。由外向内可以分为内表皮(ENC)、外表皮(EXC)和上表皮(EPC)三层(图版 I:5,6)。内表皮电子密度较大,与外表皮界限清楚(图版 I:5)。外表皮是内膜层中最厚的一层,呈规则排列的弯曲纤维状(图版 I:5)。上表皮电子密度较小,与囊腔相接处有刺状突起(SPT)(图版 I:5)。分泌小管穿过内膜层开口于囊腔,囊腔内可见杆形的精子(SP)(图版 I:6)。

3 讨论

中华稻蝗的受精囊作为贮存精子的器官,其特殊的组织结构与功能是密切相关的。精子在受精囊内可以有 2~3 个月活性,电镜下可见受精囊内有粘液性分泌物(图版 I:6),可能对精子活性的保持有积极作用^[3]。观察到锥形分泌细胞胞核较大,电子密度较大的异染色质(HCH)呈块状散布核内,数量较少,并沿核膜内面形成一圈,异染色质之间浅亮区为常染色质(ECH),数量较多。一般来说,分泌活动旺盛的细胞中常染色质占较大比例,可能因为它们利用更多的遗传物质来影响细胞的代谢、分化等活动^[4],这表明此时期锥形分泌细胞进行旺盛的分泌活动,近胞核处有大量的圆形颗粒(g),可能是胞核已合成尚未分泌出去的物质(图版 I:3)。锥形分泌细胞向内可见大量的椭圆形分泌泡(图版 I:4),分泌泡内的内膜层有分泌管(图版 I:4),表明锥形分泌细胞分泌的物质先到分泌泡中储藏,再经分泌管运至囊腔。近胞核处可见明显的高尔基体(G)和大量圆形的

线粒体(M),附近有大量颗粒物质(图版 I:3),表明细胞具有较旺盛的合成作用,合成物质经高尔基体的加工和组装可能含有某种分泌性糖蛋白,并通过分泌管排入受精囊腔,对精子活性的保持起一定的作用,大量的线粒体为这种合成作用提供能量。长柱形细胞的核内异染色质占绝大部分,常染色质分布其间,数量较少(图版 I:4),表明长柱形细胞是专一化程度较高的上皮细胞,功能不活跃^[4]。另外,内质网对合成物质还起到分隔和输送的作用。基膜位于上皮层外面,可作为细胞外的支架,也可以作为一个选择离子和分子扩散的滤器,在调节形态发生和周围组织的代谢中起积极作用。

受精囊释放精子的机制,一般认为是生殖器官肌肉收缩的结果,如很多半翅目和鞘翅目昆虫受精囊外壁具有压肌。中华稻蝗受精囊有较厚的肌肉层,环肌、纵肌皆为横纹肌,环肌发达,其上的横纹清晰可见,可能在卵子经过受精囊导管孔,受精囊排出精子时产生收缩作用,利于精子排出。环肌内较少的纵肌推测与物质的运输有关(图版 I:2)。最近有人发现受精囊收

缩时有神经环的参与^[5],且受精囊前部和后部的收缩处于独立的神经控制之下^[6]。也有人认为,受精囊释放精子是由于精子的可动性而发生的,但目前尚无实验证明。受精囊释放精子的机制,有待于进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 刘玉素,卢宝廉.东亚飞蝗(*Locusta migratoria manilensis*)生殖系统的解剖和组织构造.昆虫学报,1959,9(1):7~11.
- [2] 北京农业大学主编.昆虫学通论(下).北京:农业出版社,1981.614.
- [3] Frank P, Coussy H, le-conte Y *et al.* Microsatellite analysis of sperm and admixture in honeybee. *Insect Mol Biol*, 1999, 8(3): 419~421.
- [4] 第二军医大学电镜室,复旦大学生物系电镜室编.细胞超微结构及功能.上海:科技出版社,1981.5~6.
- [5] Julie Clark, Angela B Lange. Evidence of a neural loop involved in controlling spermathecal contraction in *Locust migratoria*. *Journal of Insect Physiol*, 2001, 47: 607~616.
- [6] Julie Clark, Angela B Lange. The neural control of spermathecal contractions in locust, *Locust migratoria*. *Journal of Insect Physiology*, 2000, 46: 191~201.

图版 I (Plate I)说明

1. 中华稻蝗受精囊切面图[section of spermatheca in *Oxya chinensis* (Thunberg)] × 64; 2. 围脏膜、肌肉层和结缔组织(peritoneal membrane, muscular layer and connective tissue) × 5 000; 3. 锥形分泌细胞(pyramidal secretory cell) × 6 000; 4. 分泌泡和长柱形细胞(secretory vacuole and columnar cell) × 3 500; 5. 内表皮、外表皮和上表皮(endocuticle, exocuticle and epicuticle) × 5 000; 6. 上表皮和受精囊内的精子(epicuticle and sperm in the spermatheca) × 5 000

CC:长柱形细胞(columnar cell); CM:环肌(circular muscle); CT:结缔组织(connective tissue); ECH:常染色质(euchromatin); ENC:内表皮(endocuticle); EPC:上表皮(epicuticle); EXC:外表皮(exocuticle); G:高尔基体(golgi body); g:颗粒(granule); GM:基膜(ground membrane); HCH:异染色质(heterochromatin); IM:内膜(inner membrane); LM:纵肌(longitudinal muscle); ML:肌肉层(muscular layer); N:细胞核(nucleus); PM:围脏膜(peritoneal membrane); PSC:锥形分泌细胞(pyramidal secretory cell); SC:分泌管(secretory canal); SP:精子(sperm); SPT:刺状突起(spiny tubercle); SV:分泌泡(secretory vacuole); TC:微气管(tracheal capillary)

