

中华稻蝗卵子发生的观察

窦向梅, 奚耕思

(陕西师范大学 动物研究所, 陕西 西安 710062)

摘要:对直翅目蝗总科中华稻蝗[*Oxya chinensis*(Thunberg)]卵子发生过程进行细胞学观察及阶段划分,成虫期卵子发生可分为卵母细胞分化、卵母细胞营养及卵母细胞卵黄形成3个时期,并且可划分为8个阶段:第1阶段,卵母细胞位于卵原区,进行第一次减数分裂前期;第2阶段,卵母细胞增大,滤泡上皮细胞开始出现;第3阶段,滤泡上皮细胞呈扁平状排列为一层包围在卵母细胞外,卵室内有空隙;第4阶段,滤泡上皮细胞呈立方形,卵室内无空隙,胚泡向卵质周缘移动;第5阶段,卵母细胞体积增大,滤泡上皮细胞长柱状,细胞间开始出现空位;第6阶段,卵母细胞胞质周缘有泡状小体出现并有卵黄颗粒积累;第7阶段,卵母细胞胞质内充满了染色较深的卵黄球,卵黄物质逐渐被卵黄膜包被,胚泡膜消失;第8阶段,卵黄积累完成,滤泡上皮细胞分泌卵壳蛋白凝聚固化而成为卵壳。

关键词:中华稻蝗;卵子发生;卵巢

中图分类号:Q492 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-274 X(2003)03-0353-03

中华稻蝗的卵巢结构属于无滋式^[1]。早在1933年就有人对此式缨尾目的小灶衣鱼(*Thermobia domestica*)进行了观察研究,此后国内外对无滋式各目均有不同方面报道,但对中华稻蝗卵子发生则未见报道。中华稻蝗是危害稻田的主要害虫,通过了解其卵子发生过程而认识其繁殖规律,从而为害虫防治及昆虫资源开发提供一定的理论基础。

1 材料与方法

实验所用中华稻蝗是从西安市长安县稻田中采回,立即在昆虫生理盐水中解剖;虫龄为6龄及成虫,解剖出的卵巢及卵子置Bouin's液固定,常规石蜡切片,厚8 μm,HE染色,光镜观察并摄片。

2 观察与结果

2.1 卵巢的组织结构

中华稻蝗具一对卵巢,形似长梭形,每一卵巢由

大量排列整齐的卵巢管组成,端部合并成悬带,基部通过卵巢管柄与侧输卵管相连,两条侧输卵管再汇合成中输卵管。每一卵巢管基部粗、端部细,由基部向端部可分为3部分:端部为端丝,由卵巢管外膜延长而成,主要由扁形细胞构成(图版 I:1);中部为卵子形成部位,可分为原卵区与生长区,原卵区紧接端丝下面,在此原始生殖细胞进行有丝分裂形成卵原细胞,卵原细胞再分裂分化成卵母细胞(图版 I:1),原卵区的卵母细胞依发育程序顺次进入生长区,在此发育为成熟卵子,生长区含有卵母细胞、滤泡细胞和卵室;卵巢管的末端与侧输卵管之间的部分为输卵管柄,未产卵时此处由上皮栓所封闭,产过卵后残余的滤泡细胞在此形成一稀松的细胞团^[2]。

2.2 卵子发生的阶段划分

成虫期卵巢管的发育及卵子形成,根据观察可以分为3个时期8个阶段。划分阶段的主要依据是:①卵母细胞体积的变化,胞核的变化,细胞内营养物质的形成与积累;②滤泡细胞的形态变化。根据这些变化,可以看到早期卵母细胞进行第一次减数

收稿日期:2001-09-10

基金项目:陕西省自然科学基金资助项目(No. 2000SM22)

作者简介:窦向梅(1976-),女,山东菏泽人,陕西师范大学硕士生,中国科学院动物研究所博士生,主要从事昆虫生理生化研究。

分裂的细胞学变化,这是卵母细胞的分化期。以后卵母细胞开始积累营养物质,细胞体积增加,这就是卵母细胞的营养期。继之,卵黄物质开始形成与积累,细胞体积增大迅速,这是卵母细胞的卵黄形成期^[3,4]。具体划分如下:

1) 第 1 阶段 6 龄幼虫的卵管中,细胞排列紧密,界限不清,细胞核几乎充满整个细胞,核内染色质处于减数分裂前期的各种形态(图版 I:1)。

2) 第 2 阶段 卵母细胞体积变大,滤泡细胞开始出现,由于核液增多,细胞核形成胚泡,可见双核仁现象(图版 I:2)。

3) 第 3 阶段 卵母细胞体积逐渐增大,滤泡上皮细胞扁平状呈完整一层,椭圆形卵室基本形成,但卵室内有空隙。胚泡位于卵母细胞中央,可见明显的双核仁现象,核仁周围散布均匀的染色质丝(图版 I:3)。

4) 第 4 阶段 卵室形成,滤泡上皮细胞为立方状并进行旺盛的有丝分裂以增加其数量,卵母细胞体积增大到一定程度,滤泡上皮细胞的数目不再增加。此期胚泡开始由细胞中央向一侧移动,核仁不明显(图版 I:4)。

5) 第 5 阶段 卵母细胞体积进一步增大,滤泡上皮细胞呈柱状,在卵母细胞外呈规整一层且滤泡上皮细胞间有空隙(图版 I:5),胚泡继续向一侧移动,胚泡内染色质向中央集中。

6) 第 6 阶段 滤泡细胞长柱状,卵母细胞胞质边缘出现一些大小不等的空泡,同时出现一些染色较深的卵黄颗粒,边缘颗粒较小,向内逐渐增大。核膜不明显,滤泡上皮细胞之间有空隙,此阶段已开始积累卵黄(图版 I:6)。

7) 第 7 阶段 卵母细胞内充满了球状或块状的卵黄颗粒,卵黄颗粒逐渐被卵黄膜包被(图版 I:7)。滤泡细胞在高度上变短,核内活动减弱,并开始分泌卵壳。

8) 第 8 阶段 卵母细胞在卵巢管中完成其发育,外被卵壳,呈长椭圆形并准备排入侧输卵管(图版 I:8)。

3 讨 论

3.1 卵母细胞在发育中的变化

卵母细胞的体积在卵子发育过程中发生了显著变化,由第 2 阶段的 $7\ \mu\text{m} \times 4\ \mu\text{m}$ 到卵室形成时的 $18\ \mu\text{m} \times 11\ \mu\text{m}$,至卵黄沉积完成时达 $160\ \mu\text{m} \times 45$

μm ,成熟卵子最大可达 $4\sim 5\ \text{mm}$ 。卵母细胞体积的增长是由于储存物质卵黄的积累,在卵母细胞发育过程中,卵母细胞不仅从脂肪体、血淋巴和滤泡细胞中获取营养物质,而且自身也积极合成所需的核酸、蛋白质和酶类。卵母细胞的胚泡也发生了变化,第 2 阶段时,胚泡占据卵母细胞大部分体积,且可见双核仁现象,说明此时卵母细胞较活跃,核内 rDNA 复制剧烈,使后期卵母细胞拥有大量核糖体来合成蛋白质。此时,卵母细胞的营养主要是内源性的。随着卵母细胞发育,胚泡体积增大,由最初的 $5\ \mu\text{m} \times 3\ \mu\text{m}$ 至卵黄沉积时的 $8\ \mu\text{m} \times 7\ \mu\text{m}$ 。

3.2 滤泡细胞在发育中的变化

卵子发生过程中,滤泡细胞在形态上发生了明显的变化,由最初第 3 阶段的扁平状,到第 4 阶段分裂旺盛的立方状,再到卵黄沉积时的长柱状,卵黄沉积将结束时又变得扁平,这一系列的形态变化推测与其功能有一定关系。滤泡细胞对卵母细胞的营养供给是肯定的^[5,6]。在中华稻蝗的卵黄积累前期及卵黄积累期,滤泡细胞变为长柱状,且核物质染色较深相对体积较大,可推知此时滤泡细胞功能特别活跃,核内进行着剧烈的合成活动,为卵母细胞提供一定营养。这也从另一方面证明了此时卵母细胞的营养主要是内源性的,而处于扁平状时期的滤泡细胞,核内活动相对较弱,所提供营养也少得多。在中华稻蝗卵黄积累前期和积累期观察到滤泡上皮细胞间有空隙,可能便于卵母细胞从脂肪体与血淋巴中摄取营养。此后,卵母细胞的营养主要是外源性的。

另外,在卵子发生过程中,注意到两个现象:

1) 卵子发生的第 5 阶段、卵黄沉积之前,常可见到一些细胞,其滤泡细胞向卵母细胞内折叠(图版 I:9,10),同时可见卵母细胞内有空泡,形态似脊椎动物的闭锁卵泡(闭锁黄体)。有关鱼类、两栖和爬行动物卵巢中卵泡闭锁现象,国外已有报道,脊椎动物中推测闭锁黄体的形成可能受垂体促性腺激素诱导,并与雌二醇浓度有关。推测中华稻蝗此种特定结构的出现可能与体内激素有关,具体受哪些激素的作用,有待进一步研究。

2) 在卵黄沉积完成、卵壳分泌即将结束时,可见到一些细胞(图版 I:11),外面卵壳膜明显,滤泡细胞呈分散状态并向细胞中央迁移,同时可见细胞内的卵黄颗粒和空泡结构,推测可能是卵子处于即将成熟状态,完全成熟的卵子排入侧输卵管,滤泡细胞及细胞残余物成为花冠状稀松的细胞团而留在输卵管外(图版 I:12)。

参考文献:

- [1] 南开大学, 中山大学, 北京大学, 等编. 昆虫学(下) [M]. 北京: 人民教育出版社, 1980. 137-140.
- [2] 刘玉素, 卢宝廉. 东亚飞蝗 (*Locusta migratoria manilensis* Meyen) 生殖系统的解剖和组织构造[J]. 昆虫学报, 1959, 9(1): 7-11.
- [3] 张宗炳, 白琴华, 孙勇如, 等. 家蝇的卵子发生的研究 I: 家蝇卵子发生过程[J]. 昆虫学报, 1965, 14(6): 523-533.
- [4] 任淑仙, 李燕婷, 徐 筠. 七星瓢虫卵子发生的观察 [J]. 昆虫学报, 1981, 24(3): 268-273.
- [5] ELLIOT R H, GILLOTT C. Histological changes in the ovary in relation to yolk desposition, allatectomy and distruction of the median neurosecretory cell in *Melanoplus Sanguinipus* [J]. *Can J Zool*, 1976, 54: 85-92.
- [6] GAINO E, MASSIMO M. Follicle cell activity in the ovarioles of *Habrophlebia eldae* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) [J]. *Trans Am microscoc*, 1990, 109(3): 300-370.

(编辑 徐象平)

Study on the oogenesis in *Oxya chinesis* (Thunberg)

DOU Xiang-mei, XI Geng-si

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

Abstract: The present paper is a report on the oogenesis of *Oxya chinesis* (Thunberg). Oogenesis in the adult stage could be divided into 8 stages. 1. Oocytes were located in the germarium, first meiotic division occurred at this stage. 2. Oocytes grew in size and follicular cells began to appear. 3. follicular cells were flat and diffenrentiated to encircle the oocyte. There was spaces between follicular cells and oocyte. 4. Follicular cells became cubic in shape and encircled the oocyte completely. The germinal vescile of the oocyte moved into the periplasm. 5. Oocyte grew in size. Follicular cells became columned and open spaces appeared between them. 6. Vesciles appeared in the periplasm. Vitillin granules began to accumulate. 7. Ooplasm was filled up with vitellin granules which were stained dark. Vitellin granules were gradually covered by vitellin membrane. The membrane of the germinal vescile disappeared. 8. Accumulation of vitellin completed. Follicular cells secreted egg shells.

Key words: *Oxya Chinesis*; oogenesis; ovary

图版说明

图版 I 1. 第1阶段卵母细胞 tf. 端丝 oog. 卵原细胞 330× 2. 第2阶段卵母细胞 nu. 核 oo. 卵母细胞 330×
3. 第3阶段卵母细胞 fc. 滤泡上皮细胞 nu. 核仁 oo. 卵母细胞 330× 4. 第4阶段卵母细胞 fc. 滤泡上皮细胞 n. 胚泡 oo. 卵母细胞 330×
5. 第5阶段卵母细胞 fc. 滤泡上皮细胞 n. 胚泡 oo. 卵母细胞 “↑”示滤泡细胞间空隙 330× 6. 第6阶段卵母细胞 fc. 滤泡上皮细胞 vg. 卵黄颗粒 oo. 卵母细胞 330× 7. 第7阶段卵母细胞 fc. 滤泡上皮细胞 vg. 卵黄颗粒 vm. 卵黄膜 oo. 卵母细胞 83×
8. 第8阶段卵母细胞 vg. 卵黄颗粒 vm. 卵黄膜 es. 卵壳 165× 9. 滤泡细胞内折的卵母细胞横切 fc. 滤泡上皮细胞 oo. 卵母细胞 165×
10. 滤泡细胞内折的卵母细胞纵切 fc. 滤泡上皮细胞 oo. 卵母细胞 165× 11. 即将成熟的卵母细胞 fc. 滤泡上皮细胞 vg. 卵黄颗粒 es. 卵壳 165× 12. 排卵的残余物 fc. 滤泡上皮细胞 165×