

粗糙沼虾卵巢发育的组织学*

邓道贵 高建国

(淮北煤炭师范学院生物学系 安徽淮北 235000)

摘要: 利用组织切片技术,对粗糙沼虾的卵子发生和卵巢发育周期进行了组织学研究。根据细胞的大小、细胞核和核仁的大小形态及卵黄积累等情况,将卵子发生划分为4个时期,卵原细胞、卵黄合成期的卵母细胞、成熟前期和成熟期。卵黄合成期的卵母细胞又可细划分为3个时期。粗糙沼虾卵巢发育具有一定的规律性。根据卵巢的大小和颜色及每种雌性生殖细胞在卵巢中所占的比例,将卵巢发育划分为7个时期。并通过卵巢发育规律的探讨,对粗糙沼虾的人工养殖提出了合理的建议。

关键词: 粗糙沼虾;卵巢发育;组织学

中图分类号:Q954 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2002)05-59-03

Histology of Ovary Development in *Macrobrachium asperulum*

DENG Dao-Gui GAO Jian-Guo

(Department of Biology, Huaibei Coal Industry Teachers College Anhui Huaibei 235000, China)

Abstract: Using histological sections, this paper studied the histology of oogenesis and ovarian development in *M. asperulum*. According to the size and morphology of cells, nuclei and nucleoli and the vitelline accumulation, oogenesis may be divided into four phases: the oogonium phase, the oocyte phase during yolk synthesis which can be subdivided into three stages: the premature stage and the mature stage. Ovarian development in *M. asperulum* follows a definite process. According to the size and color of the ovary as well as the proportion in the ovary of every kind of female germ cell, ovarian development can be divided into seven stages. The author puts forward rational suggestions on techniques for the artificial breeding of *M. asperulum*.

Key words: *Macrobrachium asperulum*; Ovarian development; Histology

粗糙沼虾 (*Macrobrachium asperulum*) 是一种重要的经济虾类,具有广阔的养殖前景。作者曾对粗糙沼虾的雌雄生殖系统、精子的形态及精巢的发育周期进行过研究^[1-4]。在此基础上,对雌虾卵巢发育进行组织学研究,其结果不仅可以丰富沼虾类生殖生物学的内容,还可直接指导粗糙沼虾的人工繁殖,具有重要的理论意义和实践意义。

1 材料与方法

粗糙沼虾于1998~2000年取自淮北市农贸市场,每月下旬取材一次,解剖后,迅速取出卵巢。Bouin's液固定,乙醇系列脱水,常规石蜡包埋,切片厚度7 μm, Ehrlich's苏木精和伊红染色,Olympus BX-60显微镜观察

并摄影。为了进一步探讨不同纬度地区的粗糙沼虾卵巢发育规律,曾多次在安徽芜湖取材,制成组织切片进行观察研究。

2 结果

2.1 解剖与组织学 粗糙沼虾的雌性生殖系统由卵巢和输卵管组成。卵巢一对,两端愈合,中间分离,位于

* 安徽省教育厅自然科学基金资助项目(No. 2000JL196);淮北煤炭师范学院自然科学基金资助项目;

第一作者介绍 邓道贵,33岁,男,硕士,副教授;研究方向:淡水无脊椎动物生殖生物学;E-mail: dengdg@263.net。

收稿日期:2001-09-01,修回日期:2002-06-04

中肠腺上方,胃之后,成熟时可延伸至腹中部。一对输卵管分别在卵巢两侧伸出,于第3对步足的基部开口为雌性生殖孔。

卵巢壁由外膜和内生殖上皮组成。外膜由结缔组织构成,发育初期较厚。随着卵巢的发育,体积增大,卵巢壁逐渐伸展变薄,到成熟时仅为极薄的一层(图版 I:6)。在卵巢发育初期,内生殖上皮细胞十分活跃,产生大量的卵原细胞,同时分化出大量的滤泡细胞。随后,发育着的卵母细胞逐渐被推向卵巢外周。

2.2 卵子发生和卵巢发育分期 粗糙沼虾卵巢发育中,存在6种不同发育程度的雌性生殖细胞,即卵原细胞、卵黄合成前期的卵母细胞、卵黄合成中期的卵母细胞、卵黄合成后期的卵母细胞、成熟前期卵母细胞、成熟期卵母细胞。每种雌性生殖细胞的发育基本上是同步的,但在卵巢发育的各个时期中,每种雌性生殖细胞所占比例却各不相同。根据每种雌性生殖细胞所占的比例和发生的次序以及卵巢的形态特征,把卵巢发育分为7个时期。

I期 主要由卵原细胞组成。卵原细胞卵圆形,长约18~22 μm ,宽约14~18 μm 。核大而圆,直径约14~16 μm ,核仁不明显。细胞质少而透明,H.E染色浅。细胞周围无滤泡细胞。该期卵巢很小,呈透明乳白色,解剖较困难,卵原细胞处于增殖状态。滤泡细胞也开始增殖(图版 I:1)。在后期,卵原细胞位于卵巢的中间部位或一侧,形成初级卵母细胞。

II期 主要由处于卵黄合成前期的卵母细胞组成,含少量的卵原细胞。卵黄合成前期的卵母细胞卵圆形,长约22~60 μm ,宽约11~40 μm 。细胞质增多,呈嗜碱性,其中由不含卵黄颗粒向含少量的卵黄颗粒过渡。核椭圆形,长约10~23 μm ,宽约7~18 μm ,染色质呈较大颗粒状。核仁1~3个,圆形,直径约3~5 μm 。细胞周围有少量的滤泡细胞(图版 I:2,3)。该期卵巢较小,半透明乳白色,背面有少量的紫色斑点。卵母细胞周围开始出现滤泡细胞。卵巢内部的卵母细胞较小,体积增长快;而外层细胞较大,体积增长缓慢,为初级卵母细胞的增殖时期。卵巢逐渐变大(图版 I:3)。

III期 主要由处于卵黄合成中期的卵母细胞组成,并含有一定数量的卵原细胞和卵黄合成前期的卵母细胞。卵黄合成中期的卵母细胞细胞质因卵黄积累加快而增大。细胞呈卵圆形,长约40~80 μm ,宽约28~60 μm 。核卵圆形,长约20~45 μm ,宽约14~38 μm ,核仁1~2个,圆形,直径约5~6 μm 。该期卵巢呈淡黄色,其内卵母细胞体积增长较快,卵巢体积迅速增大(图版 I:4)。

IV期 主要由处于卵黄合成后期的卵母细胞组成,并含有一定数量的卵原细胞及卵黄合成前期和中期的卵母细胞。卵黄合成后期的卵母细胞细胞质H.E染色较深,细胞形状不规则,长约80~190 μm ,宽约80~120 μm 。核卵圆形,长约18~30 μm ,宽约14~23 μm ,核仁1~2个,圆形,直径约5~7 μm 。卵黄颗粒非常发达,几乎充满在整个卵母细胞的细胞质中,直径可达15 μm 。在离核较远的细胞质里,卵黄颗粒大,而在靠近细胞核的细胞质中,卵黄颗粒仍然很小。该期卵巢呈淡棕色,体积增加较快。细胞之间因相互挤压而呈不规则状。卵母细胞被单层滤泡细胞分隔包围(图版 I:5)。

V期 主要由成熟前期的卵母细胞组成,并含有少量的卵原细胞及一定数量卵黄合成期的卵母细胞。成熟前期的卵母细胞形状不规则,长约110~200 μm ,宽约90~130 μm 。核仁1个,圆形,直径约6 μm 。细胞质中大颗粒卵黄数日增至最大,几乎充满在整个细胞质中,卵黄发生基本停止,细胞质染色深。该期卵巢颜色由棕色向紫褐色过渡,卵母细胞体积进一步增大。细胞之间由于相互挤压而呈不规则的形状。滤泡细胞已退化成为一层极薄的扁平细胞层,包围在卵母细胞的外周(图版 I:6)。

VI期 主要由成熟的卵母细胞组成。成熟期的卵母细胞近圆形,体积可达最大,胞径300 μm 左右,细胞质H.E染色深,但位于卵巢中的成熟期卵母细胞形状仍不规则。该期卵巢呈紫褐色,体积可达最大。卵巢外膜变成极薄的一层。卵母细胞周围的滤泡细胞已退化,大多数已与卵母细胞分离。成熟的卵母细胞大多聚集在输卵管开口处的附近或卵巢外周,等待排卵。卵巢发育基本成熟(图版 I:7)。

VII期 卵巢呈乳白色,表面具有少量的紫色斑点。卵原细胞开始恢复增殖,卵巢内含有许多由滤泡细胞围成的空腔,卵母细胞多发生分化(图版 I:8)。

3 讨论

粗糙沼虾卵巢成熟需要经历一个较长的时期,具有一定的规律性。当年5~6月份孵化的虾苗,生长至7~8月时,个体尚小,卵巢不明显,处于卵原细胞期。9月份,个体逐渐长大,卵原细胞增殖,卵巢发育加快,以卵黄合成前期的卵母细胞为主,处于II期。10月份,以卵黄合成中期的卵母细胞为主,进入III期。以后由于水温较低,卵巢发育迟缓。个体在翌年1月份不再长大,主要是性腺的发育。2月份水温回升,卵巢发育呈指数增长期,进入IV期。3月份,以成熟前期的卵母细胞为主,进入V期。4月份,卵巢发育逐步进入VI期。

研究发现4月初已有少数虾排卵,大多数虾等待排卵。4月末大多数虾则已排卵,卵巢发育进入Ⅶ期。以后,卵原细胞恢复增殖,卵巢发育进入下一周期。

粗糙沼虾卵巢发育具有周期性,且一年可以排两次卵,这与中华绒螯蟹的卵巢经过退化后重新发生的现象相同^[6]。观察发现,在粗糙沼虾卵巢发育过程中卵黄颗粒的积累是由胞质外周向胞质内部扩散的,这与中华绒螯蟹相同^[5],而与 *Penaeus japonicus* 卵黄颗粒先集中在胞质内,然后向四周扩散的现象不同^[7]。粗糙沼虾卵巢成熟时间还存在纬度差异。1998~2000年间,作者曾在处于不同纬度的芜湖(北纬31°左右)与淮北(北纬34°左右)两地分别取样,制成卵巢组织学装片。结果表明,粗糙沼虾的卵巢发育存在随纬度升高成熟愈早的倾向,芜湖地区的雌虾发育时间要比淮北地区推迟一个月左右。这与顾志敏等人认为的中华绒螯蟹成熟时间随所处地理纬度升高而趋早的现象相一致^[5]。

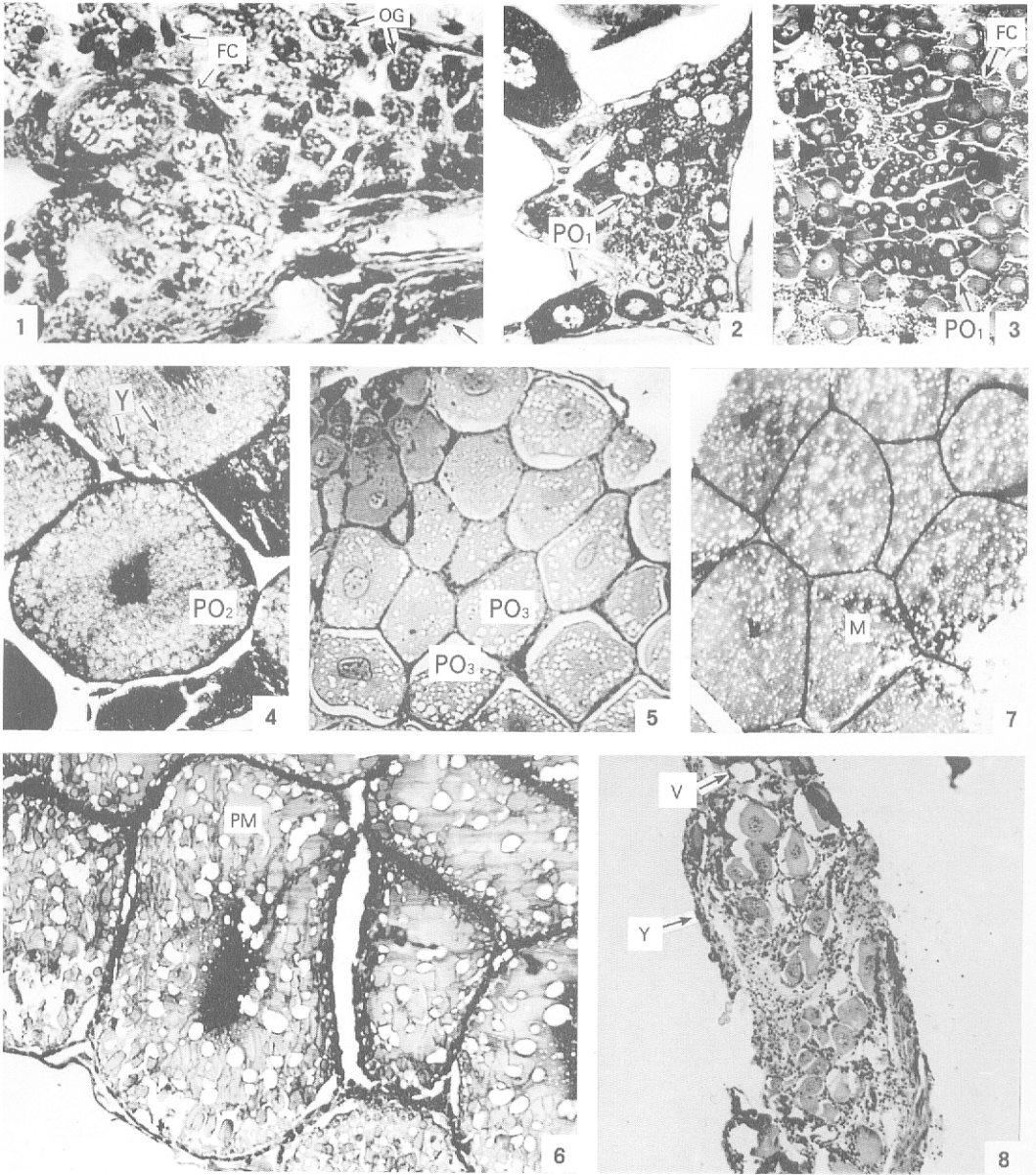
根据粗糙沼虾卵巢发育的规律,在人工养殖生产中进行分批放养、分批捕捞的方法是可行的。当年6~7月份放养的虾苗,12月份以后,除留作种虾外,其余的成虾均可捕捞上市,而选择亲虾的最佳时期应在10~11月份。翌年4~5月份,在隔离的养殖场中若再放养一批虾苗,则可以使养殖生产连续化,能大大提高经济效益。另外,因粗糙沼虾的生命周期大约为14~15个月,雌虾经过两次排卵后会成批死亡,因此当年6~7月份放养的虾苗,翌年8~9月份就应全部捕捞完。

薛鲁征等人曾将中华绒螯蟹的卵子发生和卵巢发育皆划分为5个时期^[6]。Yamo将 *Penaeus japonicus* 的卵

母细胞发育划分为10个时期^[7]。作者根据细胞的大小、细胞核和核仁的大小形态以及卵黄积累情况,将粗糙沼虾的卵子发生分为4个时期:卵原细胞、卵黄合成期的卵母细胞、成熟前期和成熟期,卵黄合成期的卵母细胞可细分成3个时期。作者又通过对粗糙沼虾卵巢的大小、颜色和内部结构特征的比较,根据卵细胞的发育规律^[4],将卵巢发育划分为7个时期。作者认为,这样的分期是合理的,能够比较完整和系统地反映出粗糙沼虾卵巢发育的特点和规律。在卵巢发育成熟过程中,卵母细胞内卵黄发生的过程是非常显著的。卵黄作为一种营养物质,经过充分的合成和积累,将为粗糙沼虾的胚胎发育作准备。

参 考 文 献

- [1] 邓道贵,谈其坤. 粗糙沼虾雄性生殖系统的组织学研究. 安徽师大学报(自),1997,20(2):150~153.
- [2] 邓道贵,谈其坤. 粗糙沼虾精子的超微结构研究. 动物学杂志,2000,35(2):7~9.
- [3] 邓道贵,胡艳玲. 粗糙沼虾精巢发育的组织学研究. 动物学杂志,2002,37(3):62~64.
- [4] 邓道贵. 粗糙沼虾雌性生殖系统的组织学. 淮北煤炭师院学报(自),2000(1):49~53.
- [5] 顾志敏,何林岗. 中华绒螯蟹卵巢发育周期的组织学细胞学观察. 海洋与湖沼,1997,3(2):138~145.
- [6] 薛鲁征,堵南山,赖伟. 中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*)雌性生殖系统的组织学研究. 华东师范大学学报(自),1987(3):88~97.
- [7] Yamo. Oocyte development in the Kuruma prawn *Penaeus japonicus*. *Marine Biology*,1988,99:547~553.



1. I 期卵巢, 箭头示卵巢壁 (phase I ovary, arrow shows ovary wall) × 330; 2. II 期卵巢 (phase II ovary) × 260; 3. II 期卵巢 (phase II ovary) × 100; 4. III 期卵巢 (phase III ovary) × 450; 5. IV 期卵巢, 箭头示卵巢壁 (phase IV ovary, arrow shows ovary wall) × 100; 6. V 期卵巢, 箭头示卵巢壁 (phase V ovary, arrow shows ovary wall) × 280; 7. VI 期卵巢 (phase VI ovary) × 180; 8. VI 期卵巢 (phase VI ovary) × 40

FC: 滤泡细胞 (follicle cell); M: 成熟卵母细胞 (mature oocyte); OG: 卵原细胞 (oogonium); PM: 成熟前期卵母细胞 (pre-mature oocyte); PO₁: 卵黄合成前期的卵母细胞 (early phase of yolk synthesis of primary oocyte); PO₂: 卵黄合成中期的卵母细胞 (metaphase of yolk synthesis of primary oocyte); PO₃: 卵黄合成后期的卵母细胞 (late phase of yolk synthesis of primary oocyte); V: 空腔 (vacuole); Y: 卵黄颗粒 (yolk granule)