

陶志英,邓勇辉,李彩刚,等.青岚湖外湖河蚬的胚胎发育及胚后发育[J].江苏农业科学,2016,44(10):305-307.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.10.088

青岚湖外湖河蚬的胚胎发育及胚后发育

陶志英¹,邓勇辉¹,李彩刚¹,张桂芳¹,丁立云¹,王庆志²

(1.江西省水产科学研究所,江西南昌 330039; 2.辽宁省海洋水产科学研究院/辽宁省应用海洋生物技术开放实验室,辽宁大连 116023)

摘要:显微观察并拍摄河蚬从受精卵到蚬苗发育过程的形态特征,河蚬的受精卵为黑色球形,卵内径约为 100 μm ; 3~7 h 后担轮幼虫出膜,再经面盘幼虫到 D 形幼虫,此时壳长约 200 μm ;随着内部器官组织的生长发育及外部形态的变化,30 d 后成稚贝,50 d 后可见蚬苗。

关键词:受精卵;蚬苗;发育过程;形态特征

中图分类号: S961.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)10-0305-03

河蚬(*Corbicula fluminea*)为瓣鳃纲真瓣鳃目异齿亚目蚬科蚬属双壳类软体动物,其摄食底栖藻类、浮游生物、有机碎屑等。河蚬具有很强的耐饥和耐旱力,能很好地富集城市污泥、水体重金属、水体富营养化、农药等水体有机污染物,被作为生态修复生物而受到环境保护者的重视和开发运用。河蚬是理想的环境指示生物,对稳定生态平衡起着重要作用,是生态系统中重要的一员。然而,近年来我国河蚬大量出口、水生物资源利用和渔业结构不合理、过度捕捞、湖泊污染严重、盲目围垦等问题导致天然资源日趋枯竭,制约了河蚬产业的发展,开展河蚬的人工繁殖和苗种培育工作势在必行。已有学者对河蚬人工繁殖中胚胎发育的特征进行了报道,顾敏强等综合了龚惠卿等的研究结果^[1],对河蚬胚胎发育分期报道了不同发育阶段的特点^[2]。王庆志等系统论述了大洋河河蚬性腺发育、生殖周期、胚胎发育的详细内容^[3]。Kraemer 等从性别机制与繁殖方式相关性的角度报道了河蚬的胚胎发育^[4]。本试验在人

工繁殖成功的基础上,连续观察河蚬胚胎发育及胚后发育的全过程,并以显微拍照进行记录,详细描述了各阶段的特征,旨在为河蚬受精卵孵化和蚬苗培育提供依据。

1 材料与方法

于 2015 年 5—7 月分批次对河蚬进行人工繁殖。亲本取自青岚湖外湖,采用阴干、化学浸洗联合流水冲洗刺激的方法诱导催产获得受精卵,在 pH 值为 6.22~8.03、室内水温为 23.5~28.0 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下连续充氧孵化;每天换水 1 次,每次换水量为 1/3,投喂小球藻和过滤池塘水收集藻类,不定时取样进行显微镜观察拍照并记录。

2 结果与分析

2.1 胚胎发育膜内阶段

受精卵:于 2015 年 6 月 1 日傍晚刺激诱导,于 6 月 2 日 11:00 左右见到白色涕状物(图 1-A),显微镜下呈球形、黑色,外表包被 1 层胶质卵膜即为受精卵,卵内径(不含卵膜)约为 100 μm (图 1-B)。

桑椹期:受精后 5~7 h,受精卵经细胞裂殖呈桑椹形状(图 1-C)。

担轮幼虫期:受精后 8~14 h,早、中期见倒锥形,顶端有

收稿日期:2016-12-13

项目基金:江西省科技支撑计划(编号:20132BBF60055)。

作者简介:陶志英(1983—),女,安徽桐城人,助理研究员,主要从事水产生态和繁殖研究。

通信作者:邓勇辉。E-mail:161628535538@qq.com。

针催产方式改为 1 针催产,减少劳动量、提高效率,并根据条件将催产前、中、后期的亲鱼分池,按先后顺序进行挤卵授精。(4)选用优质亲本,瓦氏黄颡鱼规格达 0.6 kg/尾,精巢达 4 g;黄颡鱼规格达 0.1 kg/尾,单尾怀卵量达 2 000 粒。(5)及时去除死卵,采用亚甲基蓝预防水霉病的发生。(6)孵化过程中气量要充足,保证溶氧量,出苗后及时减小气量。

参考文献:

- [1]王峰.江黄颡鱼、黄颡鱼、粗唇鲃及其杂交 F_1 代形态差异分析[J].中国农学通报,2013,29(2):36-43.
- [2]王峰,王武.江黄颡鱼、黄颡鱼、粗唇鲃杂交繁育初报[J].水产科技情报,2004,31(1):10-11.
- [3]王明华,蔡永祥,陈校辉,等.乌苏里拟鲿、瓦氏黄颡鱼杂交与自交子代生长性能比较[J].水产科学,2013,32(1):50-54.

- [4]王明宝,陈强,陈耀炳,等.黄颡鱼与瓦氏黄颡鱼杂交技术研究[J].现代农业科技,2012(24):273-273,278.
- [5]王卫民,严安生,张志国,等.黄颡鱼♀与瓦氏黄颡鱼♂的杂交研究[J].淡水渔业,2002,32(3):3-5.
- [6]赵钦,陈校辉,潘建林.黄颡鱼精子低温保存方法的初步研究及应用[J].水产科学,2008,27(12):615-618.
- [7]楼允东.我国鱼类近缘杂交研究及其在水产养殖上的应用[J].水产学报,2007,31(4):532-538.
- [8]秦钦,梁丹妮,王明华,等.杂交鲢(乌苏里拟鲿♀×瓦氏黄颡鱼♂)胚胎发育的研究[J].南京师大学报:自然科学版,2012,35(3):81-86.
- [9]丁淑荃,万全,刘磊,等.不同温度下精子保存液对黄颡鱼精子活力的影响[J].水利渔业,2007,27(1):10-12.
- [10]汪亚媛,张国松,李丽,等.瓦氏黄颡鱼精子的生理特性及其超低温冷冻保存的初步研究[J].海洋渔业,2014,36(1):29-34.

1 束渐细长纤毛,最长的形似长鞭毛被称为顶毛,在膜内旋转,鞭毛不断撞击卵膜,带同膜作旋转运动。后期中上端有纤毛环,破膜而出,清晰可见。在水中形似桃子、蘑菇云或陀螺,并作滚动式运动(图 1-D)。

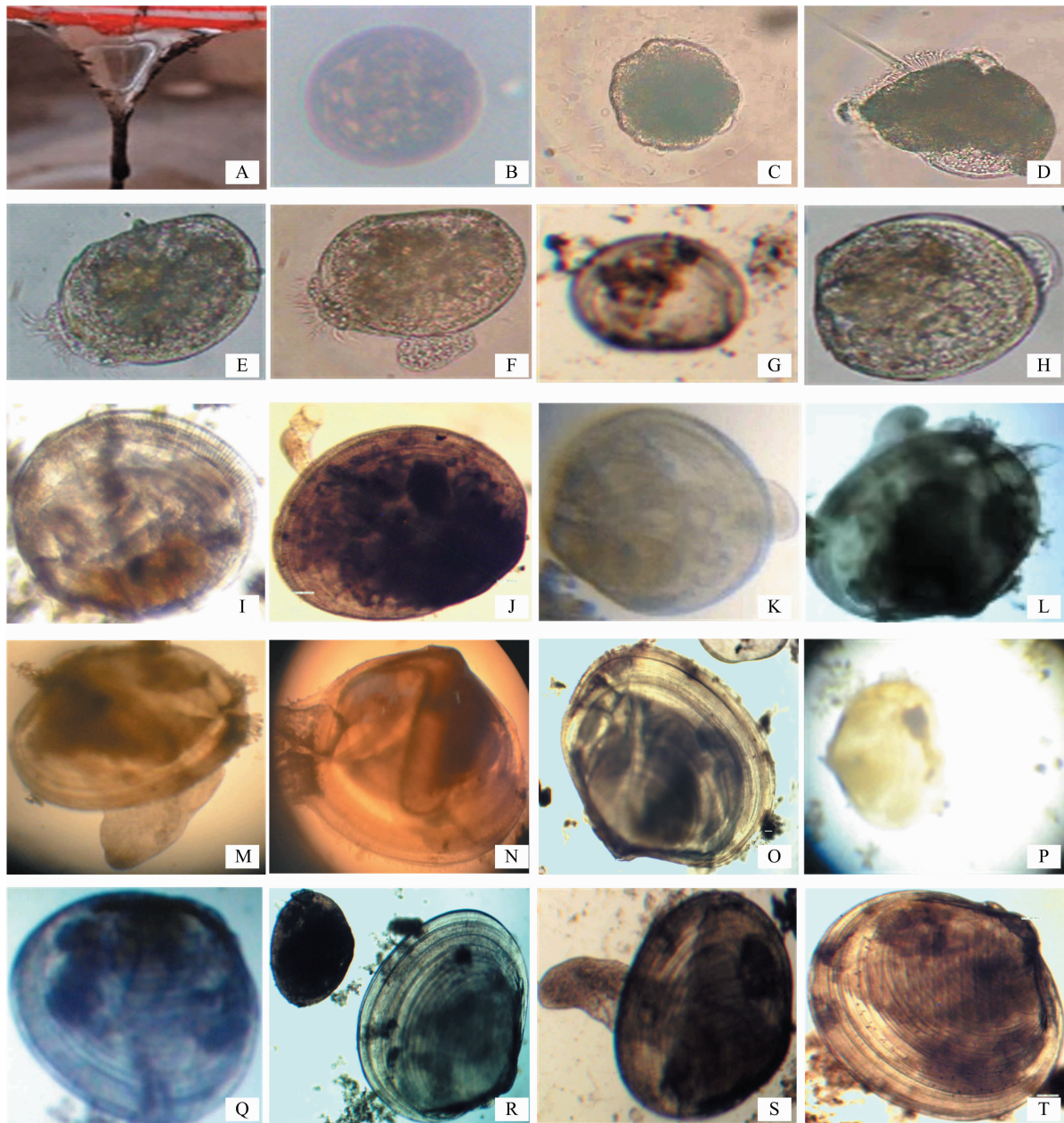
2.2 胚胎发育出膜后阶段

面盘幼虫期:受精后 24~48 h 呈圆盘状,面盘外形闭合但不能完全闭合,趋向 D 形,顶毛和纤毛环逐渐消失(图 1-E、图 1-F)。

D 形幼虫期:受精后 48~72 h 可见 D 形幼虫。早期壳呈 D 形,薄而透明,可见内部结构,壳长约为 200 μm ,棒状足快速向前伸缩,带动 D 形壳作运动(图 1-G、图 1-H)。中、后期顶部壳腺清晰可见,壳形趋向卵圆形。可见内部不停摆动

的胃,内有食物呈绿色,透明的心脏持续跳动,壳边缘可见放射状外套膜雏形,隐约可见同心生长纹与壳面放射肋,进水口已形成(图 1-I、图 1-J)。镜检壳长、壳宽分别为 374、335 μm (图 1-J)。

壳顶幼虫期:受精后 7~11 d,早期肠、胃、心脏的内部结构更清晰,可见胃部褐色晶杆搅动,围心腔心室有规则地收缩,围心腔由透明膜包裹;可见壳顶部、绞合部雏形(图 1-K)。中期壳顶部凸出,壳形趋向三角卵圆形,进水口、出水口器官清晰明显且易区分。足变扁平,足前段似三角形,伸缩划动作匍匐运动(图 1-L)。后期可见足基部的眼点,足更加扁平,伸缩足似三角形刀片,呈纯白色,其边缘薄而透明;进出口、出水口器官与外套膜逐渐融合,只见口边纤毛裸露,外套



A、B—受精卵; C—桑椹期; D—担轮幼虫期; E、F—面盘幼虫; G、H—D形幼虫早; I、J—D形幼虫中、后期; K—壳顶幼虫早期; L—壳顶幼虫中期; M、N、O—壳顶幼虫后期; P、Q、R—稚贝; S—幼蚬; T—受精后 60~67 d

图1 河蚬的胚胎发育及胚后发育

膜及鳃清晰可见,绞合部清晰,壳顶显著凸出,同心生长纹与壳面放射肋更清晰,壳形呈明显三角卵圆形(图 1-M 至图 1-O)。镜检壳长、壳宽分别为 2 523、2 114 μm (图 1-O)。

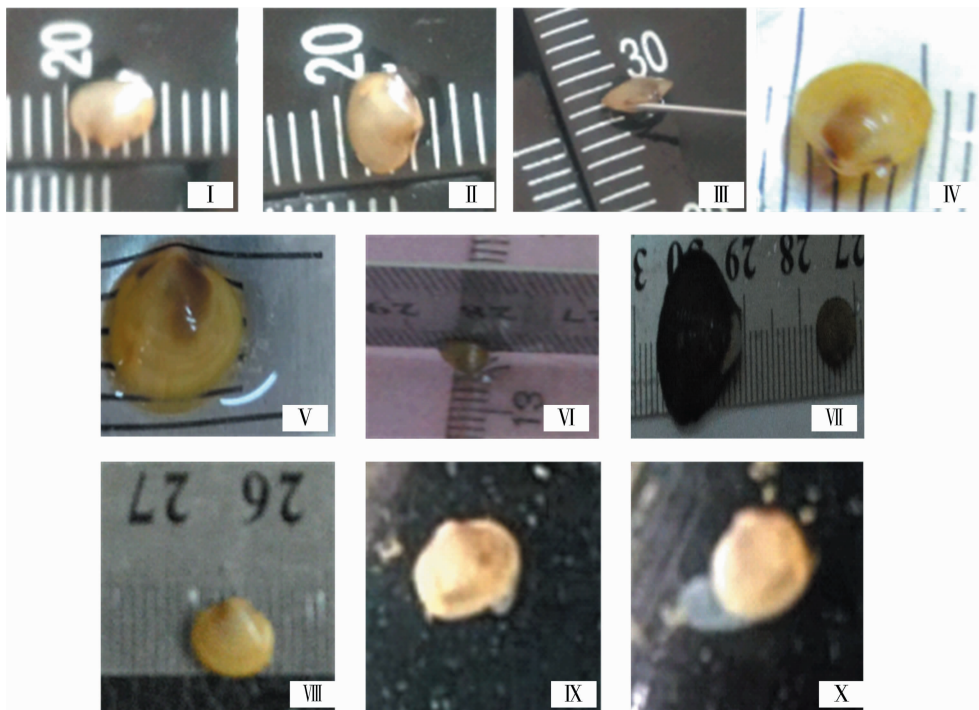
2.3 埋栖阶段

稚贝:受精后 30~37 d,足更扁、更大,与成年蚬斧足一致;同心生长纹与壳面放射肋显著,壳后端近壳顶处只可见胃部晶杆摆动;进出水口、外套膜合入壳内,壳顶膨凸,贝壳呈金黄色(图 1-P 至图 1-R)。

蚬苗(幼蚬):受精后 50~57 d,壳顶、绞合部更加结实,

整体趋向等边三角形,壳面出现斑点和斑纹,与成年蚬一致(图 1-S)。

受精后 60~67 d,镜检壳长、壳宽分别为 669~1 050、565~938 μm (图 1-T)。受精后 90 d,镜检壳长、壳宽、两壳膨胀处分别约为 4、3、1.5 mm(图 2-I 至图 2-III)。受精后 110 d,镜检壳长、壳宽、两壳膨胀处分别约为 5、3、2 mm(图 2-IV 至图 2-VI)。受精后 156 d,镜检壳长、壳宽分别约为 8、7 mm,距壳宽为 16 mm 的成年蚬需几个月的生长(图 2-VII、图 2-VIII)。活动中的蚬苗见图 2-IX、图 2-X。



I、II、III—受精后 90 d; IV、V、VI—受精后 110 d; VII、VIII—受精后 156 d; IX、X—蚬苗

图2 受精后不同时间蚬苗的生长情况

3 结论与讨论

3.1 受精卵到 D 形幼虫所需时间

本研究于受精后 48~72 h 见到 D 形幼虫,与顾敏强等报道的 36~72 h^[1]相近,与王庆志等报道的 80~100 h^[3]相差较多。造成差异的原因可能为水温不同,顾敏强等的研究中水温为 23~26 $^{\circ}\text{C}$ ^[1],王庆志等的研究中水温为 20~22 $^{\circ}\text{C}$ ^[3],本研究中水温为 23.5~28.0 $^{\circ}\text{C}$ 。

3.2 青岚湖外湖河蚬的繁殖方式

本研究中河蚬卵排出后受精为白色涕状黏连物,很快沉底散开并消失。卵裂阶段在膜内进行,至担轮幼虫出膜,在水中到处游动,逐渐沉底长成 D 形幼虫。可见,青岚湖外湖河蚬将成熟精卵直接排出,在体外完成受精和胚胎发育,因此其繁殖方式为非孵育型^[5]。吴小平研究发现,陈家湖河蚬内鳃腔未见幼虫,因此其繁殖方式为非孵育型^[6],本研究结论与之一致。

3.3 蚬苗生长的影响因素

常亚青等研究发现,河蚬胚胎经 15~30 d 可发育为幼蚬,3 个月蚬苗壳长达 1.1 cm^[7]。在本研究中,河蚬胚胎发育 30~37 d 见稚贝,50~57 d 见幼蚬,3~4 个月蚬苗壳长仅为 0.4~0.5 cm,可能的原因为试验中饵料不足。由研究结果可

知,壳顶幼虫后期壳长大于蚬苗壳长,蚬苗壳长也各不相同,这是发育不同步的结果。河蚬胚胎从 D 形幼虫到幼蚬壳长的生长及其影响因素,以及胚胎发育所需的有效积温有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 龚惠卿,王 众,孙金福,等. 河蚬 *Corbicula fluminea* (Müller) 人工繁殖技术研究[J]. 现代渔业信息,2001,16(1):22-23,37.
- [2] 顾敏强,王 众. 河蚬胚胎发育观察及分期的探讨[J]. 现代渔业信息,2001,16(10):28-29.
- [3] 王庆志,常亚青. 大洋河河蚬的繁殖生物学研究[J]. 大连水产学院学报,2010,25(1):8-13.
- [4] Kraemer R L, Galloway M L. Larval development of *Corbicula fluminea* (Müller) (Bivalvia: Corbiculacea): an appraisal of its heterochrony[J]. American Malacological Bulletin, 1986, 4(1): 61-79.
- [5] 刘月英,张文珍,王跃先,等. 中国淡水经济动物志:淡水软体动物[M]. 北京:科学出版社,1979:120-123.
- [6] 吴小平. 河蚬(*Corbicula fluminea*)和江蚬(*C. fluminslis*)的种群生态学比较[M]//贝类学论文集. 北京:科学出版社,1990:54-61.
- [7] 常亚青,沈和定,钟幼平,等. 贝类养殖学[M]. 北京:中国农业出版社,2007:140-141.