

粘皮鲢鰕虎鱼胚胎及仔鱼的发育

陈玉龙 郭延蜀*

(西华师范大学生命科学学院 四川 南充 637002)

摘要:粘皮鲢鰕虎鱼(*Mugilogobius myxodermus*)的卵产出时为球型,直径0.40~0.60 mm,具黏性,卵颜色淡黄,半透明,油球多且数量不固定。受精5~10 min后吸水膨胀成椭圆形。水温16~18℃的条件下,胚胎发育共需138 h。初孵仔鱼体长2.30~3.10 mm,体高0.35~0.40 mm,总肌节29~30。出膜30 min~24 h内鳔充气,从孵出到各鳍分化完全约需要40 d。

关键词:粘皮鲢鰕虎;胚胎;仔鱼;发育

中图分类号:S961.2 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2007)02-124-05

Embryonic and Larval Development of *Mugilogobius myxodermus*

CHEN Yu-Long GUO Yan-Shu*

(School of Life Sciences, China West Normal University, Nanchong 637002, China)

Abstract:Based on our observations, the eggs of *Mugilogobius myxodermus* are round, sticky, translucent, light yellow in color, rich in oil globule, and 0.40~0.60 mm in diameter. At 5~10 min of fertilization, the eggs begin to absorb water and become ellipse. At 16~18℃, the embryonic development lasts 138 h. The larva is 2.30~3.10 mm in length and 0.35~0.40 mm in height, with 29~30 myomeres. The inflation of the pneumatic cyst occurs from 30 min to 24 h after hatching, and all the fins are developed during the following 40 days.

Key words: *Mugilogobius myxodermus*; Embryo; Larva; Development

粘皮鲢鰕虎鱼(*Mugilogobius myxodermus*)属鲈型目(Perciformes)鰕虎鱼科(Gobiidae)鲢鰕虎属(*Mugilogobius*),分布于我国长江、珠江等水系^[1-3]。因其体型小、形态和颜色奇特,近年作为新型的观赏鱼而受到人们的关注。有关粘皮鲢鰕虎鱼的研究目前还停留在形态分类上^[1,2],对其胚胎及仔鱼的发育还未见报道。为此,作者于2006年2~6月,对粘皮鲢鰕虎鱼胚胎及仔鱼的发育进行较详细观察,以期为此种小型观赏鱼类的开发利用提供基础资料。

1 材料与方 法

繁殖用亲鱼采于嘉陵江中游南充段。亲鱼以2♂:3♀的比例饲养在1.5 m×0.5 m×0.6 m的水族箱内。各水族箱中有金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*)、黑藻(*Hydrilla*

verticillata)等水生植物,底部铺有直径0.5~1.0 cm的小卵石。根据粘皮鲢鰕虎鱼的繁殖习性,在每个水族箱内还放有人工巢(直径1.5 cm,长10 cm的半透明塑料管)。水族箱每星期换水一次,每次换水量约为20%。每天早晚定时投喂摇蚊幼虫(*Tendipes meigen*)、水丝蚓(*Limnodrilus* sp.)等饵料。观察到亲鱼在人工巢内交配、产卵后,马上取出人工巢,将卵放入直径12 cm、高6 cm的玻璃缸中孵化,开动增氧泵,使胚胎及仔鱼在氧气充足条件下发育。采用北京泰克公司SA3000型显微镜对粘皮鲢鰕

基金项目 四川省重点学科项目资助(No. SZD0420);

* 通讯作者, E-mail: ys.guo@tom.com;

第一作者介绍 陈玉龙,男,硕士研究生;研究方向:脊椎动物资源保护与利用; E-mail: ww9987@163.com。

收稿日期:2006-09-20, **修回日期:**2007-01-06

虎鱼胚胎及仔鱼的发育进行观察,每次观察卵数不少于 30 粒,当其中 60% 以上达到某个时期则记为该发育的起始时间,从前一发育阶段到下一发育阶段的起始时间则为间隔时间。用 Nikon 4500 数码相机摄影记录各期的典型特征。胚胎发育和仔鱼发育水温为 16~18℃。

2 结 果

2.1 粘皮鳢虎鱼胚胎发育

2.1.1 受精卵 粘皮鳢虎鱼刚产出的卵为球形,卵径 0.40~0.60 mm,半透明,淡黄色。其中含有大量油球,数量通常在 50 个以上,油球直径 0.007 5~0.040 0 mm。卵的一端具粘丝(图版 I:1)。受精 5 min 后卵壳吸水膨胀成椭圆形,卵的长径平均为 1.125 mm,短径平均为 0.520 mm。卵油球向植物极移动。受精 40 min 后胚盘隆起,成半月形笼罩在卵黄上,原生质流动缓慢(图版 I:2)。

2.1.2 卵裂期 受精 3 h 8 min 后开始第一次卵裂,在胚胎顶端中部产生一向植物极的裂痕并且逐渐加深成为分裂沟,从而将胚盘等分为两个均匀的细胞,为 2 细胞期(图版 I:3)。受精后 4 h 25 min 后开始第二次卵裂,2 细胞继续分裂成 4 个均匀相等的细胞,为 4 细胞期(图版 I:4)。受精后 5 h 17 min,再次分裂,形成中间稍小、两边稍大、两列并排的 8 个细胞,进入 8 细胞期(图版 I:5)。受精 6 h 1 min 后,继续分裂为 16 细胞(图版 I:6)。受精 6 h 56 min 后分裂为 32 细胞(图版 I:7),此时细胞因为分裂变得越来越小,分裂线尚清楚,进入分裂后期。受精 7 h 46 min 后,分裂为 64 细胞。受精 9 h 3 min 后,为桑椹胚(图版 I:8)。

2.1.3 囊胚期 细胞继续分裂,细胞球变得更小,高度与桑椹胚近似,出现囊胚腔,为囊胚初期。胚层变低,细胞已经不能分辨出界线,为囊胚晚期(图版 I:9)。囊胚期经历 6 h 3 min。

2.1.4 原肠胚期 受精 17 h 50 min 后,胚层开始下包。由于动物极的细胞由胚体边缘向下包裹,呈帽状扣在植物极上,占整个胚胎高度的 1/3,为原肠胚早期(图版 I:10)。胚层继续往下

包到 1/2 时,发育到原肠胚中期(图版 I:11)。下包到 3/4 时发育到原肠胚晚期。

2.1.5 神经胚期 受精 25 h 19 min 后胚盘下包 4/5 时,神经板形成,胚体形成卵黄栓(图版 I:12)。再过 26 min 胚盘继续下包,胚孔封闭,神经板下凹(图版 I:13)。胚孔封闭 4 h 30 min 后神经板头部开始隆起(图版 I:14)。神经胚时期经历 12 h 36 min。

2.1.6 器官形成期 受精 37 h 55 min 后眼原基形成,肾形,此时肌节还未出现(图版 I:15)。4 h 35 min 后,出现 7~8 肌节,嗅囊形成,为一灰暗色斑块状,尾芽雏形出现。此时平均眼径 0.221 mm,卵黄囊长度 0.461 mm,胚体高 0.490 mm,胚体长 0.807 mm。又 4 h 10 min 后耳囊原基在眼后方出现,为长椭圆形,此时有肌节 12~13,尾已经出现,半圆状(图版 I:16)。尾出现后 6 h 27 min,耳石出现。每个耳囊具一对耳石,钙状透明发亮。此时眼杯已经隆起,晶体也出现。随着体节的增加和眼杯的扩大,尾部边缘表皮向外凸起,形成皱褶状的鳍(图版 I:17)。6 h 10 min 后,脑分化明显,体节 20 对,鳍越来越明显,心区还未出现。3 h 后,心区出现,心芽模糊。脑的分化更为明显。此时头腹面开始出现口裂,口裂为十字状,宽度等于眼间距离,长略大于宽。4 h 20 min 后心脏开始缓慢搏动。开始心跳不稳定,5 min 后稳定为 20 次/min。心跳出现 30 min 后,尾开始轻轻摆动,为肌肉效应期。此时尾摆动频率为 2~3 次/min。2 h 23 min 后,泄殖腔出现,胚体摆动增加到 3~4 次/min。16 h 07 min 后色素开始出现在尾鳍下肌肉上和眼下,黑色蛛网状。心率 90~103 次/min,伴以 5~10 次/min 的尾动。有大量血细胞集中在心下方,但是没有通过心搏出。身体各血管开始分化。脊索中细胞呈泡状,线状排列。10 h 24 min 后。大血管分化,可见到血细胞在血管中快速流动,血细胞红色。卵黄囊中油球常 1~3 个,有胸鳍原基突起,三角形。眼色素黑色,均匀分布于眼下。尾向前伸长,卷曲超过头部,心率 110~140 次/min。眼下动脉也形成。10 h 32 min 后鳃在肌节 3~6 间形成。

7 h 20 min 后胸鳍分化为半圆型。此为出膜前期(图版 I:18)。再经历 22 h 20 min 后,仔鱼开始破膜而出(大部分由头部冲破卵膜而出)(图版 I:19)。刚出膜的仔鱼,体长 2.3 ~ 3.1 mm, 体高 0.35 ~ 0.4 mm。肛门位于肌节 11 ~ 12 间, 鳔锥形位于肌节 3 ~ 6 之间,总肌节 29 ~ 30, 后肠发育明显,并进行 8 ~ 10 次/min 的蠕动,心率 150 ~ 160 次/min。卵黄囊为球形。

2.2 仔鱼发育 仔鱼刚出膜时,体长 2.30 ~ 3.10 mm,体高 0.35 ~ 0.4 mm。体长 3.0 mm 的仔鱼,肛前长 1.73 mm,肛后长 1.27 mm,眼径 0.23 mm,卵黄囊长 0.46 mm。仔鱼出膜 30 min ~ 24 h 内鳔充气后上浮。除胸鳍已分化出外,背鳍、尾鳍、臀鳍连在一起,尚未分化,腹鳍和臀鳍被泄殖腔分开。孵出后 5 h,仔鱼对光已经有反应。光线强弱忽然改变时,仔鱼能够做出躲避反应。15 h 后大部分仔鱼上浮,集群在水面

水草较茂密处活动。1 日龄仔鱼下颌能微微张合,此时上颌还未形成,仔鱼还没有捕食能力。可见全身血液向心的流动,能清晰看见眼下动脉和体动脉,血液流动明显。除眼和尾鳍下肌肉上有少量蛛网状黑色素,全身透明。卵黄开始变为椭圆形,其中仍有油球,卵黄毛细血管发达。2 日龄仔鱼鳃盖末端开始游离。3 日龄仔鱼上唇分化,鼻孔也出现(图版 I:20),身体更细长,口可以大幅度张合。4 日龄仔鱼卵黄吸收达到 90%,油球仍存在 1 ~ 2 个,直径小于 0.025 mm,开始排出初粪。消化道清晰可见(图版 I:21)。5 日龄仔鱼肠道发现被吞食的轮虫。40 日龄仔鱼长到 1 cm 时,背鳍分化为 2 个,腹鳍分化为一吸盘,外形已和成鱼相同。水温 16 ~ 18℃ 时粘皮鲷鰕虎鱼胚胎发育各时期及特征见表 1。

表 1 粘皮鲷鰕虎鱼胚胎发育

Table 1 Embryonic development of *M. myxodermus*

发育时期	距离受精时间	发育特点	图号
受精卵	0	卵圆型,原生质分布较均匀	1
胚盘期	40 min	原生质向动物极流动,形成胚盘	2
2 细胞期	3 h 8 min	胚盘分裂为两个大小相等的细胞	3
4 细胞期	4 h 25 min	两个细胞垂直分裂,形成 4 个大小相等的细胞	4
8 细胞期	5 h 17 min	分裂成 8 个细胞,中间两个细胞稍大	5
16 细胞期	6 h 01 min	分裂成 16 个细胞	6
32 细胞期	6 h 56 min	分裂为 32 个细胞	7
64 细胞期	7 h 46 min	分裂为 64 个细胞	-
桑椹胚	9 h 03 min	细胞分裂如桑椹,动物极突起小丘状	8
囊胚期			
囊胚早期	10 h 47 min	不能分辨出细胞界限,囊胚腔出现	-
囊胚晚期	16 h 50 min	囊胚表面细胞开始下包,胚胎半球型	9
原肠胚期			
原肠胚早期	17 h 50 min	下包到 1/3	10
原肠胚中期	20 h 09 min	下包到 1/2	11
原肠胚晚期	23 h 13 min	下包到 3/4	-
神经胚期	25 h 19 min	下包到 4/5,神经板出现	12
胚孔封闭期	25 h 45 min	胚孔封闭,神经板下凹	13
神经胚晚期	30 h 15 min	神经板头部开始隆起	14
器官形成期			
眼原基形成	37 h 55 min	眼原基形成,肾形	15
肌节出现	39 h 28 min	开始出现肌节 1 ~ 3	-
尾芽出现	42 h 30 min	尾突出,半圆形	16
耳囊出现	48 h 57 min	耳囊原基出现,长椭圆形,此时有肌节 12 ~ 13	-
耳石出现	55 h 24 min	每个耳囊一对耳石,钙状透明发亮	-
心原基出现	64 h 34 min	心原基出现,体节 21 ~ 22	-
心搏动	68 h 54 min	心开始搏动,5 min 后稳定为 20 次/min	-
泄殖腔出现	71 h 17 min	泄殖腔出现在肌节 11 ~ 12 间	-
胸鳍原基出现	97 h 48 min	胸鳍原基出现,三角形,心率 110 ~ 140 次/min	-
鳔形成	108 h 20 min	鳔在肌节 3 ~ 6 间形成,色深	-
出膜前期	115 h 40 min		18
孵出	138 h		19

3 讨 论

粘皮鲮鰽虎鱼卵刚产出具强粘性,多油球。有半透明、金黄、淡黄等多种颜色。受精 5~10 min 后卵壳开始吸水膨胀,卵壳一端有粘丝,粘丝具有强粘性,卵一直附着在鹅卵石、水草上发育,此特点与沙鳢(*Odontobutis obscura*)卵类似^[9]。粘皮鲮鰽虎鱼的胚胎发育与常见鲤科鱼类相比^[7,8]粘皮鲮鰽虎鱼没有尾泡,泄殖腔分化较早,于受精 71 h 17 min 后分化出现。胸鳍在出膜前已经分化出来,为半圆型,这与大眼鰽(*Siniperca kneri*)类似^[10]。鳔分化也在出膜前,这与大多数鲈型目鱼类是不同的。油球在卵刚产出的时候数目多,且不固定。在胚胎发育过程中不断被吸收,融合为更大的油球。卵产出时油球多于 50 个,出膜时减少到 1~3 个。

粘皮鲮鰽虎鱼是体长小于 6 cm 的小型鱼类,怀卵量一般不超过 1 000 个。其雄性护卵行为对提高子代存活率有重要作用。根据观察,雄性护卵时分泌的粘液能防止受精卵发霉和原生物对卵的侵害,同时护卵时摆动鳍所产生的水流对卵发育有一定的刺激作用。亲鱼护卵孵化不仅比人工孵化的仔鱼出膜率高,时

间短 24~48 h,还可以防止敌害吞吃鱼卵。仔鱼卵黄吸收快,平游时间短,开口时间快的特点,也有利于仔鱼的快速生长发育和逃避敌害,有效地提高种群存活率。

参 考 文 献

[1] 丁瑞华主编.四川鱼类志.成都:四川科学技术出版社,1994,516~520.

[2] 潘炯华主编.广东淡水鱼类志.广州:广东科学技术出版社,1991,457~458.

[3] 郑慈英主编.珠江鱼类志.北京:科学出版社,1989,343~344.

[4] 陈国柱,方展强,马广智.唐鱼胚胎发育观察.中国水产科学,2004,11(6):489~496.

[5] 杜劲松,海萨,苏德学等.白斑狗鱼胚胎和仔鱼发育的研究.水生生物学报,2004,28(6):629~634.

[6] 文红波,曹运长,虞佳.蓝太阳鱼胚胎和仔鱼发育的观察.水利渔业,2005,25(2):25~27.

[7] 谢恩义,阳清发,何学福.瓣结鱼的胚胎及幼鱼发育.水产学报,2002,26(2):115~121.

[8] 常剑波,王剑伟,曹文宣.稀有鮡鲫胚胎发育研究.水生生物学报,1995,19(2):97~103.

[9] 郝天和.梁子湖沙鳢的生态研究.水生生物学集刊,1960(2):145~158.

[10] 大眼鰽胚胎发育的观察.西南农业大学学报,2006,28(4):651~655.

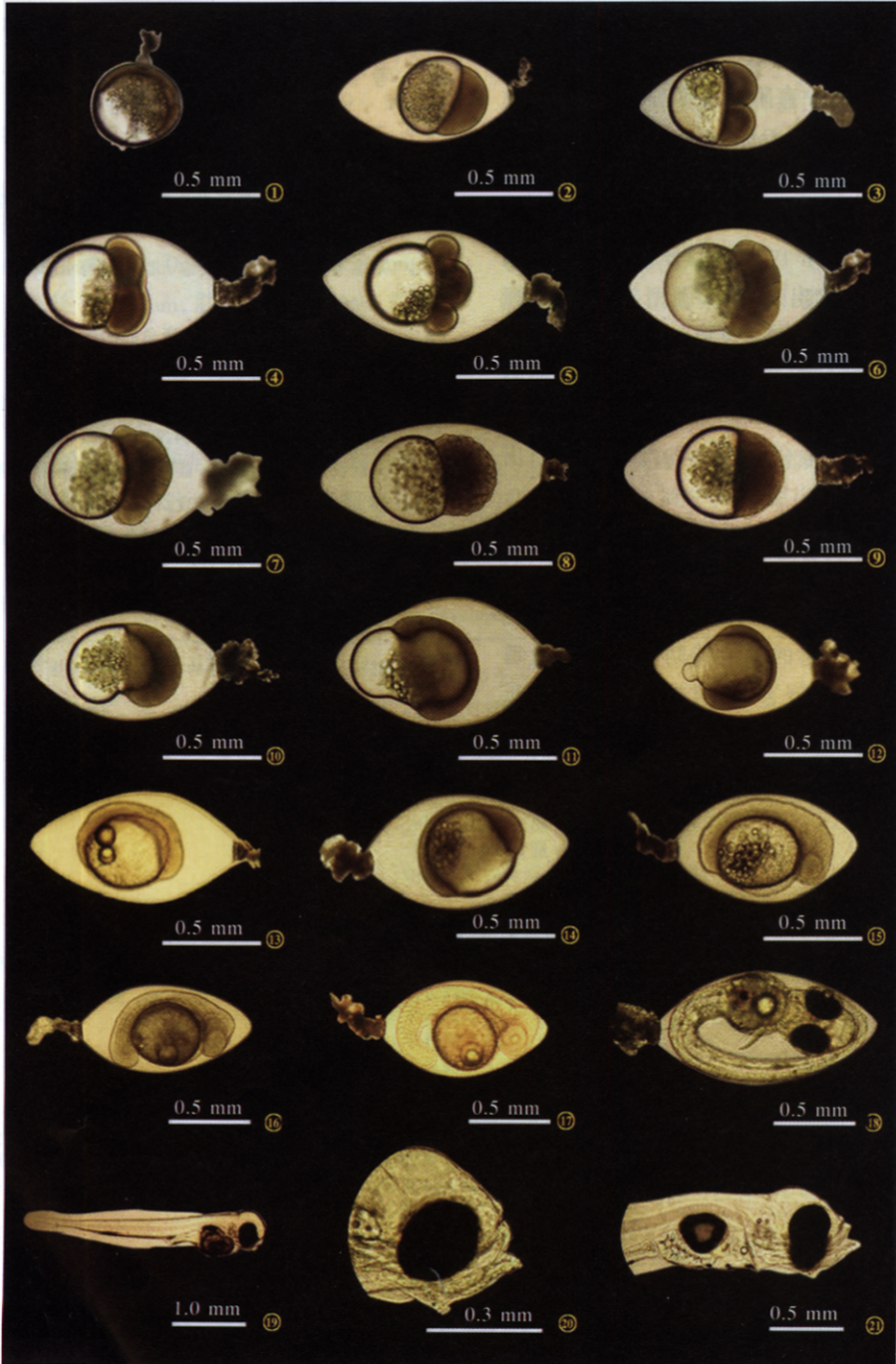
图 版 说 明

1. 受精卵;2. 胚盘隆起;3. 2 细胞期;4. 4 细胞期;5. 8 细胞期;6. 16 细胞期;7. 32 细胞期;8. 桑椹胚;9. 囊胚晚期;10. 原肠胚早期;11. 原肠胚中期;12. 神经胚期;13. 胚孔封闭期;14. 神经胚晚期;15. 眼原基形成期;16. 尾芽期;17. 尾鳍出现期;18. 出膜前期;19. 初孵仔鱼;20. 孵出 3 d,上颌出现;21. 孵出 4 d;图 1~18,×40;图 19,×15;图 20,×80;图 21,×30。

陈玉龙等:粘皮鲮鰕虎鱼胚胎及仔鱼的发育

图版 I

CHEN Yu-Long *et al.*: Embryonic and Larval Development of *Mugilogobius myxodermus* Plate I



图版说明见文后